7ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

"ΕΝΤΑΞΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΠΕ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ"



ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ

16-18 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2022

7ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

«ΕΝΤΑΞΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΠΕ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ»

https://www.ocean.upatras.gr/7c

Εργαστήριο Η/Υ και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας (ΕΗΥΕΤ)
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας - Πανεπιστήμιο Πατρών
Ελληνική Επιστημονική Ένωση ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ)

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Επιμέλεια Πρακτικών:
Χρήστος Θ. Παναγιωτακόπουλος, cpanag@upatras.gr
Ανθή Καρατράντου, akarat@upatras.gr
Στέφανος Αρμακόλας, stefarmak@upatras.gr

Πάτρα 16-18 Σεπτεμβρίου 2022
Πολιτιστικό και Συνεδριακό Κέντρο Πανεπιστημίου Πατρών

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

7ου ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

«ΕΝΤΑΞΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΠΕ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ»

Copyright © 2022

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Η/Υ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ (ΕΗΥΕΤ)

&

ΕΤΠΕ

http://www.cetl.upatras.gr - https://www.etpe.gr/

ISBN: 978-618-83186-7-0

ISSN: 2529-0924

7ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

«ΕΝΤΑΞΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΠΕ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ»

Πάτρα 16-18 Σεπτεμβρίου 2022

ΟΡΓΑΝΩΣΗ

Εργαστήριο Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας (ΕΗΥΕΤ)
Τ.Επ.Ε.Κ.Ε. - Πανεπιστήμιο Πατρών
http://www.cetl.upatras.gr

Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ)
https://www.etpe.gr



ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

Παναγιωτακόπουλος Χρήστος, Πανεπιστήμιο Πατρών

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Μικρόπουλος Αναστάσιος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Μπράτιτσης Θαρρενός, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Τζιμογιάννης, Αθανάσιος, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Αρμακόλας Στέφανος, Πανεπιστήμιο Πατρών
Καρατράντου Ανθή, Πανεπιστήμιο Πατρών
Παναγιωτακόπουλος Χρήστος, Πανεπιστήμιο Πατρών
Τσιχουρίδης Χαρίλαος, Πανεπιστήμιο Πατρών

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Αναστασιάδης Π., Πανεπιστήμιο Κρήτης
Αντωνίου Π., Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
Αρμακόλας Σ., Πανεπιστήμιο Πατρών
Βαγγελάτος, Α., ΙΤΥΕ "Διόφαντος"
Βερύκιος Β., Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
Βουδούρη Α., ΕΚΠΑ
Βούλγαρη Η., ΕΚΠΑ
Γαλάνη Λ., ΕΚΠΑ
Γιαννούτσου Ν., ΕΚΠΑ
Γκιόλμας Α., ΕΚΠΑ
Γρηγοριάδου Α., ΕΚΠΑ
Δαγδιλέλης Β., Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Δασκολιά Μ., ΕΚΠΑ
Δημητριάδης Σ., Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Ζαράνης Ν., Πανεπιστήμιο Κρήτης
Καλογιαννάκης Μ., Πανεπιστήμιο Κρήτης
Καμέας Α., Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
Καρασαββίδης Η., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Καραγιαννίδης Χ., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Καρατράντου Α., Πανεπιστήμιο Πατρών
Κόλλιας Β., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Κολέζα Ε., Πανεπιστήμιο Πατρών
Κόμης Β., Πανεπιστήμιο Πατρών
Κουστουράκης Γ., Πανεπιστήμιο Πατρών
Κουτρομάνος Γ., ΕΚΠΑ
Κορδάκη Μ., Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Κυνηγός Χ., ΕΚΠΑ
Μακράκης Β., Πανεπιστήμιο Κρήτης
Μεγάλου Ε., ΙΤΥΕ "Διόφαντος"
Μικρόπουλος Α., Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Μιχαηλίδης Π., Πανεπιστήμιο Κρήτης
Μιχάλης Α., ΕΚΠΑ
Μπέλλου Ι., Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Μπίκος Κ., Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Μπράτιτσης Θ., Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Νικολοπούλου Κ., ΕΚΠΑ
Νταραντούμης Α., Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Ντρενογιάννη Ε., Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Ξέστερνου Μ., Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Ξεφτέρης Σ., Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Ξυνόγαλος Σ., Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Παγγέ Π., Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Παλαιγεωργίου Γ., Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Παναγιωτακόπουλος Χ., Πανεπιστήμιο Πατρών
Παπανικολάου Κ., Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε.
Παπαστεργίου Μ., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Πολάτογλου Χαρίτων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Πολίτης Π., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Ραβάνης Κ., Πανεπιστήμιο Πατρών
Σάμψων Δ., Πανεπιστήμιο Πειραιά & ΕΚΕΤΑ
Σμυρναίου Ζ., ΕΚΠΑ
Σοφός Α., Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Σπαντιδάκης Ι., Πανεπιστήμιο Κρήτης

Τζιμογιάννης Αθ., Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Τσέλιος Ν., Πανεπιστήμιο Πατρών
Τσιάτσος Θ., Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Τσιτουρίδου Μ., Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Τσιχουρίδης Χ., Πανεπιστήμιο Πατρών
Τσιωτάκης Π., Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Φαχαντίδης Ν., Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Φεσάκης Γ., Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Φωκίδης Ε., Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Χατζηκρανιώτης Ε., Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Χατζηλεοντιάδου Σ., Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Αγγελοπούλου Βαρβάρα
Αρμακόλας Στέφανος
Αρμακόλα Ελένη
Γουρδούπη Βασιλική
Καρατράντου Ανθή
Κυριακοπούλου Μαρία
Λύγδα Ασπασία
Μητσούλα Ιωάννα
Νταλούκας Βασίλειος
Παναγιωτακόπουλος Χρήστος
Παναγοπούλου Αικατερίνη
Πανέτας Γεώργιος
Παπαγιάννη Έλενα
Παπασπύρου Γεωργία
Πιερρή Ευγενία
Πολυδωροπούλου Παρασκευή
Ραυτοπούλου Αγγελική - Βικτωρία
Στάϊκου Χριστίνα





Πρόλογος

Το 7ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», που διεξήχθη στις 16 έως τις 18 Σεπτεμβρίου 2022 είχε μια ιδιαίτερη σημασία γιατί συνέπεσε με τη λήξη της πανδημίας λόγω του covid-19 και την επιστροφή στον παλιό καλό τρόπο διεξαγωγής συνεδρίων, όπου έβλεπες, αισθανόσουν και συνομιλούσες με τους συνέδρους και τους συναδέλφους που συμμετείχαν στη διαδικασία. Η επάνοδος στον παραδοσιακό τρόπο διεξαγωγής συνεδρίων δεν άφησε χώρο για τη δημιουργία παράλληλων ακροατηρίων μέσω καμερών και streaming. Αντί για αυτά, με τη βοήθεια και των χορηγών μας τους οποίους ευχαριστούμε θερμά και από εδώ, είχαμε τη δυνατότητα να βρεθούμε εκ του σύνεγγυς, να ανταλλάξουμε απόψεις, να αναλύσουμε και να συζητήσουμε θέματα που μας απασχολούν.

Όπως είναι φυσικό, η πανδημία λόγω του covid-19 και η αλλαγή του τρόπου παροχής εκπαίδευσης μέσω των τεχνολογιών και της τηλεκπαίδευσης έχει επιδράσει και στη θεματολογία των εισηγήσεων. Μέσα από αυτές φαίνεται ότι σε κάθε εκπαιδευτικό πεδίο, το διεξαγόμενο έργο υπό προϋποθέσεις, μπορεί να υποστηριχτεί καλύτερα με τη χρήση των τεχνολογιών, όμως παρά το προηγούμενο ξεπροβάλλουν και νέα προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπίσει ο διδάσκων και η πολιτεία γενικότερα.

Αξιοπρόσεκτες είναι επίσης, εκτός από αυτές της τηλεκπαίδευσης, της επείγουσας απομακρυσμένης διδασκαλίας και των συνέπειών τους, οι εισηγήσεις που έχουν στο επίκεντρο την υπολογιστική σκέψη, την εκπαίδευση ειδικών ομάδων, την εκπαίδευση με τη βοήθεια της ρομποτικής και τη δημιουργία ειδικών εφαρμογών υποστήριξης της μάθησης. Επιπλέον, η εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα φαίνεται να αποτελεί ένα κοινό και διευρυμένο -σε σχέση με το παρελθόν- χώρο έρευνας σε αρκετούς ερευνητές, με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις επιπτώσεις και τα αποτελέσματα στη μάθηση.

Η εισαγωγή και η εντονότερη χρήση των τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία φαίνεται ότι έχει αφήσει ένα ακόμα αποτύπωμα: τη μελέτη τεχνικών και μεθόδων που έχουν ήδη αποδειχτεί αποτελεσματικές στη διά ζώσης διδασκαλία, όπως για παράδειγμα τη συνεργατική μάθηση.

Ακόμα, όπως είναι φυσικό, το ενδιαφέρον των ερευνητών έχει

προσανατολιστεί και στη λειτουργία των πλατφορμών τηλεκπαίδευσης αλλά και σε θέματα εθισμού και παραπληροφόρησης μέσω του διαδικτύου.

Συνολικά, κατά τις ημέρες των εργασιών του συνεδρίου και εξαιρουμένων των πέντε προσκεκλημένων ομιλιών, παρουσιάστηκαν 109 εργασίες (82 ερευνητικές, 25 εκπαιδευτικά σενάρια – παρεμβάσεις, και 2 αναρτημένες ανακοινώσεις).

Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι πλέον το Διαδίκτυο είναι η κοινή συνισταμένη στις περισσότερες από τις ανακοινώσεις και λειτουργεί ως ο εμφανής ή ο αόρατος συνδετικός κρίκος των δράσεων που «επιβάλλονται» στους χρήστες μέσω των εφαρμογών, το μέσο μεταφοράς πληροφορίας από τις εφαρμογές προς τους χρήστες ή ακόμα το μέσο υλοποίησης των δράσεων των χρηστών που «απαιτούν» οι εφαρμογές.

Στο συνέδριο αυτό είχαμε τη χαρά να παρακολουθήσουμε τις εισηγήσεις πέντε πολύ σημαντικών προσκεκλημένων ομιλητών, του Ομότιμου Καθηγητή του Πανεπιστημίου Πατρών, τ. Πρύτανη και τ. Προέδρου της Διοικούσας Επιτροπής του ΕΑΠ κ. Αλέξη Λυκουργιώτη, του Καθηγητή του ΕΑΠ και Μέλους του Δ.Σ. του ΙΤΥΕ κ. Βασίλειου Βερύκιου, του Αξιωματικού της Ελληνικής Αστυνομίας και Κοινωνικού Λειτουργού κ. Χαράλαμπου Σφέτσου, του Αναπληρωτή Καθηγητή στο Knowledge Media Institute (The Open University, United Kingdom) κ. Αλέξανδρου Μικρογιαννίδη και της κ. Ελένης Τσιπά (Oracle Academy Programme Manager & Corporate Citizenship Specialist, GCMM cluster, Oracle Hellas). Και οι πέντε ομιλίες συνέβαλαν στο να χυθεί φως και να φανούν οι πτυχές του παρασκηνίου σε πέντε ιδιαίτερους χώρους αντίστοιχα: στην επίδραση του ΕΑΠ στο συμβατικό εκπαιδευτικό σύστημα, στις ευκαιρίες, στις προκλήσεις και στις απειλές της Επιστήμης των Δεδομένων στην εκπαίδευση, σε θέματα εθισμού και ασφαλείας στο Διαδίκτυο, στο ρόλο του blockchain στην εκπαίδευση και τέλος, στους δωρεάν τεχνολογικούς & εκπαιδευτικούς πόρους Πληροφορικής μέσω της Oracle.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στο συνέδριο συμμετείχαν δέκα προπτυχιακοί φοιτητές με εισηγήσεις, οι οποίες παρουσιάστηκαν σε ειδική συνεδρία, μαζί με πέντε καθηγητές τους από το Τμήμα Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου της Δυτικής Βοημίας της Δημοκρατίας της Τσεχίας.

Το Συνέδριο πλαισιώθηκε τέλος, από δέκα (10) αξιόλογα επιμορφωτικά εργαστήρια, στα οποία παρουσιάστηκε μια ποικιλία θεμάτων και οι σύνεδροι έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για να τα παρακολουθήσουν.

Ολοκληρώνοντας αυτό το σύντομο εισαγωγικό σημείωμα, είναι φανερό

ότι οι επιδράσεις από την πρόσφατη περιπέτεια στην ιστορία της ανθρωπότητας έχουν φέρει στο επίκεντρο τις τεχνολογίες όσο ποτέ άλλοτε. Διαφάνηκε, επίσης όσο ποτέ, ότι η χρήση τους με κανόνες δημιουργεί προστιθέμενη αξία στην εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά παράλληλα ανέδειξε και προβλήματα σε διάφορα επίπεδα, τα οποία πρέπει να επιλυθούν ώστε αφενός να αξιοποιηθούν καλύτερα μεθοδολογίες χρήσης που υιοθετήθηκαν και αποδείχτηκαν αποτελεσματικές παρά τα όποια εμπόδια και αφετέρου, αν ποτέ υπάρξει «επόμενη φορά», οι διδάσκοντες να είναι έτοιμοι να αντιδράσουν γρηγορότερα και πιο καλά προετοιμασμένοι.

Πάτρα, Νοέμβριος 2022

Οι Επιμελητές των Πρακτικών
Δρ. Χρήστος Παναγιωτακόπουλος, Δρ. Ανθή Καρατράντου, Δρ. Στέφανος Αρμακόλας




7ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ
ΣΥΝΕΔΡΙΟ
Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία


7ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ
ΣΥΝΕΔΡΙΟ
Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ 1: ΠΡΟΣΚΕΚΛΗΜΕΝΕΣ ΟΜΙΛΙΕΣ

Τίτλος εργασίας *Ονοματεπώνυμο συγγραφέα*	σελ.
Η ανάπτυξη του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου και η προσφορά του στην εκπαίδευση που προσφέρει το τυπικό εκπαιδευτικό μας σύστημα *Λυκουργιώτης Αλέξιος*	3
Οι Ευκαιρίες, οι Προκλήσεις και οι Απειλές της Επιστήμης των Δεδομένων στην Εκπαίδευση *Βερύκιος Βασίλειος*	9
Εθισμός και ασφάλεια στο διαδίκτυο *Σφέτσος Χαράλαμπος*	17
The Role of Web 3.0 and Blockchain in the Future of Education *Mikroyannidis Alexander*	31
Oracle Academy: Δωρεάν τεχνολογικοί & εκπαιδευτικοί πόροι Πληροφορικής *Ελένη Τσιπά*	-

ΜΕΡΟΣ 2: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Η παρουσίαση των εργασιών γίνεται με αλφαβητική σειρά ανά κατηγορία, σύμφωνα με το επώνυμο του 1ου συγγραφέα.

Τίτλος εργασίας *Ονοματεπώνυμο συγγραφέα/συγγραφέων*	σελ.
Error description and standardization of Modern Greek based on a context-sensitive grammar: Implications for the teaching of mother tongue *Gakis Panagiotis, Kokkinos Theodoros, Tsalidis Christos*	42
Interacting with augmented reality books through smart glasses: Affordances and advantages *Koutromanos George, Kazakou Georgia*	55

Blended Learning in Greek School Education: Students' Views in the Post-Covid Era *Kouvara Theodora K., Karasoula Konstantina A., Panagiotakopoulos Christos T. , Verykios Vassilios S.*	67
Implementing Statistical Disclosure Control in Educational Data *Stathatou Katerina, Tsoni Rozita, Panagiotakopoulos Christos and Verykios Vassilios*	79
Intercultural leadership development: Study and discourse analysis through innovative digital teaching techniques *Tolika Maria, Karapiperis Dimitrios, Verykios Vassilios S.*	93
Using Data Pipelines to reflect on a flipped classroom, problem-based learning course *Tsoni Rozita, Zotou Maria, Tarabanis Konstantinos, Tambouris Efthimios, Verykios Vassilios*	103
Αποτίμηση Εξ αποστάσεως επιμορφωτικού προγράμματος: «Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης: Από τη Θεωρία στην Πράξη – περιβάλλον e – me» *Αναστασιάδης Παναγιώτης, Κωτσίδης Κωνσταντίνος, Συννεφάκης Χρήστος, Πανανακάκης Νεκτάριος*	117
Εκπαιδευτικά παιχνίδια αλληλεπίδρασης παιδιών-κοινωνικού ρομπότ σε περιβάλλον μουσείου *Βελέντζα Άννα-Μαρία, Πλιάσα Σοφία, Καράμπαλη Ελπίδα Δικαία, Δημητρίου Αντώνιος, Φαχαντίδης Νικόλαος*	129
Πρακτικές των νηπιαγωγών για την υποστήριξη της μαθηματικής εκπαίδευσης των νηπίων την περίοδο της πανδημίας COVID 19 *Βελούδου Ζαχαρούλα, Κατσούδα Βικτωρία – Ειρήνη, Λαβίδας Κωνσταντίνος*	141
Ανάπτυξη εκπαιδευτικού παιχνιδιού με στοιχεία επαυξημένης πραγματικότητας για την εκμάθηση της Ιστορίας *Βεντούλης Ευάγγελος, Ξυνόγαλος Στέλιος*	153
Γραμματισμός της πληροφορίας και αναγνωστική κατανόηση μέσα σε ένα περιβάλλον ανάγνωσης υποστηριζόμενο από υπολογιστή *Γάκη Ειρήνη, Σπαντιδάκης Ιωάννης, Μουζάκη Αγγελική*	167
Η αποτελεσματικότητα των τηλεδιασκέψεων στο πλαίσιο υλοποίησης του Ετήσιου Προγράμματος Παιδαγωγικής Κατάρτισης της ΑΣΠΑΙΤΕ *Γκίλα Πηνελόπη, Σαρμά Άννα Μαρίνα, Αρμακόλας Στέφανος, Φραγκούλης Ιωσήφ*	181
Νοηματοδότηση χωρικών εννοιών μέσα από τη χρήση πολλαπλών αλληλοσυνδεόμενων ψηφιακών αναπαραστάσεων *Γκρέκα Χριστίνα, Κυνηγός Πολυχρόνης*	195
Με το Παρατηρητήριο Πολιτών Pl@ntNet στον Εθνικό Κήπο. Υλοποίηση και αξιολόγηση εκπαιδευτικού σεναρίου στο πλαίσιο ενός προγράμματος Επιστήμης των Πολιτών και Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης *Δασκαλάκη Ζαχαρένια, Δασκολιά Μαρία, Γκότζος Δημήτριος*	209

Απόψεις εκπαιδευτικών για την τηλεκπαίδευση στην προσχολική και πρώτη σχολική εκπαίδευση στη διάρκεια της πανδημίας *Δελησάββα Αργυρώ, Νικολοπούλου Κλεοπάτρα*	219
Ανάπτυξη - εφαρμογή και αξιολόγηση μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής για κινητές συσκευές Android για την κατανόηση εννοιών της Φυσικής Ε' Δημοτικού με αξιοποίηση Voice assistant *Δομουχτσής Στέργιος, Λεύκος Ιωάννης, Φαχαντίδης Νικόλαος*	231
Εκπαιδευτικό επιτραπέζιο παιχνίδι με αξιοποίηση της Επαυξημένης Πραγματικότητας – Η περίπτωση της Μυθομαχίας *Ελευθεριάδου Πηνελόπη-Πελαγία, Ανυσιάδη Ισιδώρα-Ειρήνη, Τοπχαρίδης Ιωάννης, Πανίδης Άγγελος, Καζανίδης Ιωάννης*	243
Το ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι "1821 - 2021. 200 χρόνια από την επανάσταση, ένα ταξίδι στα χρόνια του Αγώνα". Ένα εργαλείο στα χέρια του/της εκπαιδευτικού *Ζακόπουλος Βασίλειος, Κελεσίδης Ευάγγελος, Κουνελάκης Κωνσταντίνος, Νιάρη Μαρία, Χαρτοφύλακα Αντωνία*	255
Ενταξιακή Ειδική Εκπαίδευση και Λειτουργική Παιδαγωγική Αξιολόγηση Μαθητή/-τριας: αναλογική ή ψηφιακή Αξιολόγηση για Μάθηση; *Ημέλλου Όλγα*	267
Κάμερες στα Σχολεία: Διαχείριση Πολικότητας στην Εκπαίδευση *Καζαμία Παναγιώτα, Λεχουρίτη Ευαγγελία, Βεντίστα Ουρανία Μαρία, Τζαγκουρνή Ευαγγελία, Βεντίστα Κωνσταντίνα*	281
Η διδασκαλία της γωνίας μέσω προγραμματισμού με το Scratch *Κακαβάς Κωνσταντίνος, Ζαχάρος Κωνσταντίνος, Σκοπελίτη Ειρήνη, Κόμης Βασίλειος*	295
Το μοντέλο της αντεστραμμένης τάξης κατά την εξ αποστάσεως διδασκαλία εκτάκτου ανάγκης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση: Μελέτη περίπτωσης στο μάθημα της τοπογραφίας για εκπαιδευτικούς πολιτικούς μηχανικούς *Κακούλη Βάϊα, Παπανικολάου Κυπαρισσία, Σιορίκης Βασίλειος*	309
Αξιοποίηση εκπαιδευτικής ρομποτικής στην εκπαίδευση παιδιών στο Φάσμα του Αυτισμού *Καλαματιανού Μαρία-Ευαγγελία και Καρατράντου Ανθή*	321
Έφηβοι και Εθισμός στο Διαδίκτυο. Μια συστηματική Ανασκόπηση *Καλαντζή Παρασκευή, Καρατράντου Ανθή, Αναστασοπούλου Ηλιάνα, Δημακόπουλος Δημήτρης*	335
Αποτίμηση της συμμετοχής σε Κοινότητα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής *Καλογιαννίδου Αναστασία, Τσιτουρίδου Μελπομένη, Μπιρμπίλη Μαρία, Δολιανίτη Φωτεινή, Νάτσιου Γεωργία, Τσαρούχα Μαρία*	349
Συγκριτική μελέτη της εφαρμογής των ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση σε Ελλάδα και Κύπρο *Καλούδης Χαράλαμπος, Αρμακόλας Στέφανος, Καρατράντου Ανθή, Παναγιωτακόπουλος Χρήστος*	363

Μία συζήτηση για τη σωματικότητα των e-σπορ (esports) σε ενδεχόμενη συμπερίληψή τους στην εκπαίδευση, στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής *Κανελλόπουλος Αθανάσιος , Γκιόσος Ιωάννης*	377
Επηρέασε η πανδημία τις απόψεις, στάσεις, προθέσεις και τη χρήση των υπολογιστών των δασκάλων; *Καπετανγιώργη Δέσποινα-Μελίνα, Φωκίδης Εμμανουήλ*	391
Παιδιά με διαταρταχή Αυτιστικού Φάσματος αλληλεπιδρούν με Serious Games και τα ταξινομούν *Καραβασίλης Αντώνιος, Τσιχουρίδης Χαρίλαος*	405
Το αποτύπωμα της τηλεκπαίδευσης στις ψηφιακές δεξιότητες και τις διδακτικές πρακτικές των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης *Καραγγέλου Αγγελική Ι.*	419
Σχεδιασμός Ψηφιακών Εκπαιδευτικών Δωματίων Διαφυγής με Δυνατότητες Έξυπνης Μάθησης *Καραμπά Βασιλική, Παρασκευά Φωτεινή*	433
Ταχύρρυθμη Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Απόψεις και Πρακτικές των Συμμετεχόντων από την Εφαρμογή της Επείγουσας Απομακρυσμένης Διδασκαλίας *Κατιδιώτη Ιωάννα, Κώστας Απόστολος, Σοφός Αλιβίζος*	447
Διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών της Β Γυμνασίου για την αξονική συμμετρία μέσω του ψηφιακού εργαλείου MaLT2 *Κατσακιώρη Άρτεμις, Γριζιώτη Μαριάνθη, Κυνηγός Χρόνης*	459
Μελέτη της αποδοχής του Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης από μαθητές της Β' Γυμνασίου στο μάθημα της Χημείας *Κεφάλας Φραγκίσκος, Ζαχαρής Γεώργιος Κ.*	473
Διαφοροποιημένη γλωσσική διδασκαλία με ψηφιακά μέσα: Η περίπτωση της «Αντεστραμμένης Τάξης» *Κόκκινος Θεόδωρος, Στρεπέλια Ιωάννα, Γάκης Παναγιώτης*	483
Εισαγωγή της εκπαιδευτική ρομποτικής σε μαθητές Α' Δημοτικού και ο ρόλος της ξένης γλώσσας *Κουτλή Παναγιώτα, Σκόδρα Ελένη, Καραγιαννίδης Χαράλαμπος*	495
Απόψεις καθηγητών/τριών Βιολογίας που εργάζονται σε σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα για τη χρήση και τα εμπόδια της αξιοποίησης των ΤΠΕ στη διδασκαλία της Βιολογίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση *Κριμιτζάς Αντώνιος, Βεκύρη Ιωάννα*	507
4η Βιομηχανική Επανάσταση και Ψηφιακή Ικανότητα: Διερεύνηση του βαθμού σύγκλισης των Προγραμμάτων Επιμόρφωσης των Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ. Α.Ε.Ι. *Κώστας Απόστολος*	519
Η χρήση των ΤΠΕ από παιδιά Στ΄ τάξης δημοτικού: Η «ματιά» των γονέων *Λαμπροπούλου Γεωργία, Ζαχαριάδη Κωνσταντίνα, Λαβίδας Κωνσταντίνος, Κόμης Βασίλειος*	533

Αξιοποίηση αναδυόμενων τεχνολογιών στην εκπαίδευση μαθητών με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής/υπερκινητικότητα (ΔΕΠ-Υ): Μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας *Λάσκου Αργυρώ, Μαστροθανάσης Κωνσταντίνος*	541
Εισαγωγή της τρισδιάστατης σχεδίασης στην εκπαιδευτική διαδικασία: έρευνα από τη λειτουργία ομίλου *Μαϊδου Ανθούλα, Πολάτογλου Χαρίτων*	549
Πρακτικές γραμματισμού παιδιών προσχολικής ηλικίας σε ψηφιακά περιβάλλοντα *Μακρή Αικατερίνη, Κομπιάδου Εύη, Γάσπαρη Αικατερίνη, Παγκουρέλια Ευγενία, Παπαδοπούλου Μαρία*	563
Προσβάσιμα Ψηφιακά Βιβλία: Τεχνικές Προκλήσεις και Προοπτικές *Μανωλά Βιολέττα, Φωτίου Μαρία, Κομηνέας Θοδωρής, Κουτρόπουλος Παναγιώτης, Σοφοτάσιος Δημήτρης, Μανωλόπουλος Χρήστος*	577
App-οτελεσματικό εικονικό περιβάλλον στη διδασκαλία της φύσης της φωτεινής ενέργειας *Μήτρακας Νικόλαος, Τσιχουρίδης Χαρίλαος*	587
Εξετάζοντας την εκπαιδευτική αξία της συσκευής προβολής ψευδο-ολογραμμάτων με τη μορφή πυραμίδας. Αποτελέσματα από πιλοτική εφαρμογή σε μαθητές του δημοτικού σχολείου *Μπαμπουκλή Ιωάννα, Φωκίδης Εμμανουήλ*	601
Παράλληλες διεργασίες στην υπολογιστική σκέψη μαθητών *Μπέκος Δημήτριος, Μικρόπουλος Αναστάσιος, Λαδιάς Αναστάσιος*	615
Μια νέα εκδοχή της διδακτικής τεχνικής «συμμετοχική συναρμολόγηση κειμένου – παζλ» με τη χρήση ψηφιακής τεχνολογίας *Μπέλλου Ιωάννα, Μικρόπουλος Αναστάσιος*	629
Ψηφιακή αφήγηση και πολιτιστική κληρονομιά: Διδάσκοντας τον Κυκλαδικό πολιτισμό σε μαθητές δημοτικού *Μπουραζέρη Ευγενία, Ζώτος Χρήστος*	637
Η αποτίμηση της χρήσης των ΤΠΕ κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο νηπιαγωγείο εν μέσω πανδημίας Covid-19 *Μπράτιτσης Θαρρενός, Μουζακιώτη Ειρήνη*	651
Αρχαία ελληνικά και υπολογιστική σκέψη: Ανάπτυξη νοημάτων για έννοιες των αρχαίων ελληνικών μέσα από τον προγραμματισμό ενός ψηφιακού παιχνιδιού ταξινόμησης *Νατζίμ Θεοδώρα, Γριζιώτη Μαριάνθη*	665
Ανάπτυξη Ικανότητας Υπολογιστικής Σκέψης μέσα από επίλυση αυθεντικών προβλημάτων με Ρομποτική και Προγραμματισμό *Ξερού Ευτυχία, Αγγελή Χαρούλα*	679
Ψηφιακές εφαρμογές και παιχνίδια δημιουργικής γραφής για τη διδασκαλία της λογοτεχνίας και της ελληνικής ως δεύτερης ξένης γλώσσας *Ξέστερνου Μαρία, Γάκης Παναγιώτης, Αλεξόπουλος Παναγιώτης*	693

Τύποι περιεχομένου στην λεκτική αλληλεπίδραση μαθητών Β/βαθμιας κατά την αλληλεπίδραση και διασκευή κοινωνικο-επιστημονικών παιχνιδιών *Παναγιώτου Ευρύκλεια, Κυνηγός Χρόνης*	705
Ενίσχυση της Εργαστηριακής Εκπαίδευσης στη Βιολογία με τη Χρήση Εικονικής Πραγματικότητας *Παξινού Ευγενία, Καρατράντου Ανθή, Παναγιωτακόπουλος Χρήστος & Καλλές Δημήτριος*	717
Διδασκαλία Γεωγραφίας με τη συμβολή της Επαυξημένης Πραγματικότητας *Παπαδοπούλου Χρυσούλα, Καραματσούκη Αγγελική, Καραγιαννίδης Χαράλαμπος*	731
Κριτική αποτίμηση του ψηφιακού εργαλείου εκμάθησης γλωσσών *Akelius*: Η αξιοποίησή του σε προγράμματα μη τυπικής εκπαίδευσης για τη διδασκαλία της ελληνικής ως ξένης γλώσσας *Παπαϊωάννου Παρασκευή, Τσιλομελέκη Κωνσταντίνα, Βαλάκος Παναγιώτης*	743
Μελέτη της εξέλιξης των στρατηγικών διατύπωσης και επαναδιατύπωσης ερωτημάτων σε μηχανές αναζήτησης *Παρίση Μαριολένη, Κόμης Βασίλειος*	757
Η συμβολή της απομακρυσμένης διαδικτυακής διδασκαλίας στην ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία: Απόψεις εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης *Πολυγένη Μαρία, Τζιμογιάννης Αθανάσιος*	771
Διερεύνηση των ψηφιακών δεξιοτήτων μελλοντικών εκπαιδευτικών: Μία εμπειρική μελέτη *Πολυδωροπούλου Παρασκευή, Καρατράντου Ανθή, Παναγιωτακόπουλος Χρήστος*	783
Η χρησιμότητα των μαθηματικών λογισμικών στη διδασκαλία των Μαθηματικών στο Δημοτικό: Μία μελέτη περίπτωσης *Πολύδωρος Γεώργιος, Πολύδωρος Χάρης*	797
Η αξιοποίηση κειμένου για την πρόβλεψη της επίδοσης με τη χρήση τεχνικών μηχανικής μάθησης: μια μελέτη περίπτωσης *Ραγάζου Βασιλική, Παπαδήμας Χαράλαμπος, Καρασαββίδης Ηλίας*	809
«Τα μοτίβα της Φιόνας»: Μια Ψηφιακή αφήγηση που καλλιεργεί την έννοια του αλγορίθμου και εξυπηρετεί τη σωστή λήψη αποφάσεων από την Προσχολική Ηλικία *Σαμαρτζοπάνου Ευτυχία, Μπράτιτσης Θαρρενός*	821
Ανάπτυξη και εφαρμογή δικτυακών μαθησιακών δραστηριοτήτων με το μοντέλο POE σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα, με τη χρήση του υδραυλικού ανάλογου *Σαράφογλου Αναστάσιος, Μολοχίδης Αναστάσιος, Χατζηκρανιώτης Ευριπίδης*	835
Αυτισμός και νέες τεχνολογίες *Σφακιωτάκη Κυριακή*	849
Νοηματοδότηση πιθανοτήτων από μαθητές Γυμνασίου παίζοντας ένα ψηφιακό παιχνίδι *Σωτηρόπουλος Σπυρίδων*	861

Χρήση προσωπικών περιβαλλόντων μάθησης πριν, κατά και μετά την πανδημία: Η περίπτωση της e-me *Τζαβάρα Αγγελική, Λαβίδας Κωνσταντίνος, Κόμης Βασίλειος*	875
Μικτή Μάθηση και θεωρητικές προσεγγίσεις διδακτικής μεθοδολογίας για τη διδασκαλία Αγγλικών στη Β' τάξη του δημοτικού *Τζαγκουρνή Ευαγγελία, Χλαπάνα Ελισσάβετ, Ζαράνης Νικόλας*	887
Το πλαίσιο εισαγωγής της αγγλικής γλώσσας στην προσχολική αγωγή: Μία πρώτη αποτίμηση και προτάσεις από τους εκπαιδευτικούς *Τζανή Βασιλική, Τσιωτάκης Παναγιώτης*	901
Εξ αποστάσεως διδασκαλία πειραμάτων Χημείας σε μαθητές Γυμνασίου με τη χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών προσομοίωσης κι επαυξημένης πραγματικότητας *Τριανταφυλλίδου Ειρήνη – Εύα, Καρατράντου Ανθή, Πετρόπουλος Μιχάλης, Παναγιωτακόπουλος Χρήστος*	915
Διερεύνηση της ορολογίας που χρησιμοποιείται για την εννοιολόγηση της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στα Μαζικά Ανοιχτά Διαδικτυακά Μαθήματα: μία οριοθετημένη ανασκόπηση άρθρων *Τσαρούχα Μαρία, Τσιτουρίδου Μελπομένη, Μπιρμπίλη Μαρία, Δολιανίτη Φωτεινή, Καλογιαννίδου Αναστασία, Νάτσιου Γεωργία*	933
Σχεδιασμός και ανάπτυξη έργων για την ανάπτυξη υπολογιστικής σκέψης με ή χωρίς υπολογιστή: μια διερεύνηση με παιδιά προσχολικής ηλικίας *Φιδάνα Σοφία & Καρασαββίδης Ηλίας*	947
Η συμβολή του e- mentoring στο πεδίο της Πανεπιστημιακής Παιδαγωγικής *Φραγκούλης Ιωσήφ, Αρμακόλας Στέφανος*	959
Εντάσσοντας σύγχρονες τεχνολογίες στην προσχολική μουσική διδασκαλία-μάθηση: μια διδακτική παρέμβαση με την αξιοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού Synth4kids σε παιδιά τεσσάρων έως έξι ετών *Χαραλαμπίδου Χριστίνα, Μυγδάνης Γιάννης*	969
Η Εκπαιδευτική Ρομποτική ως μέσο ανάπτυξης της δημιουργικότητας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση στο πλαίσιο του STEAM *Χριστοδούλου Ελένη, Πολάτογλου Χαρίτων*	983

ΜΕΡΟΣ 3: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ - ΣΕΝΑΡΙΑ

Τίτλος εργασίας *Ονοματεπώνυμο συγγραφέα/συγγραφέων*	σελ.
Τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων κατά την ψηφιακή ταξινομία Bloom: Μια έρευνα δράσης με blended learning *Γκόλτσιου Αικατερίνη, Καραπέτσα Βασιλική, Κόκκινου Ξανθή, Μπλάνας Σωτήρης, Σοφιανοπούλου Χρύσα*	995
Η ψηφιακή αφήγηση με stop motion animation στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση *Δελημπέη Ελένη, Μπίκος Κωνσταντίνος, Δελημπέης Γεώργιος*	1005
Διερεύνηση στάσεων μαθητών ΕΠΑ.Λ ως προς τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία με βάση το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας *Δημητράκης Αθανάσιος, Θεοφανίδου Ελένη*	1017
Η διερεύνηση των φάσεων του νερού από μαθητές με νοητική αναπηρία μέσω επαυξημένης πραγματικότητας *Ιατράκη Γεωργία, Μικρόπουλος Αναστάσιος*	1027
LAMS & Διερευνητικές Μαθησιακές Δραστηριότητες: Εξ αποστάσεως Υποστήριξη ομίλου Πληροφορικής *Καζαμία Μαρία, Γόγουλου Αγορίτσα, Γασπαρινάτου Αλεξάνδρα*	1039
Κατασκευάζοντας χορευτικά γεωμετρικά animations για την ενίσχυση της μαθηματικής δημιουργικότητας *Καραβάκου Μυρτώ, Κυνηγός Χρόνης*	1049
Σχεδιασμός τεχνολογικά ενισχυμένων μαθησιακών δραστηριοτήτων με απτικές διεπαφές για τα Μαθηματικά στο Νηπιαγωγείο *Λιάπη Αλεξάνδρα, Κουτσομανόλη-Φιλιππάκη Δέσποινα, Φεσάκης Γεώργιος*	1059
«Το εῦ στη ζωή με άσκηση και διατροφή»: Ένα εφαρμοσμένο διδακτικό σενάριο για τη Δ΄ Δημοτικού *Μάνεσης Νικόλαος, Γκελεστάθη Παναγιώτα, Δασούκη Αγγελική, Ζαχαροπούλου Ελένη, Κουβαρδά, Χριστίνα*	1071
«Τροφή για Σκέψη»: Ένα εφαρμοσμένο διδακτικό σενάριο για τη ΣΤ΄ Δημοτικού *Μάνεσης Νικόλαος, Κοκκόση Μιχαήλα, Πεφάνη Μαρίνα, Πούλου Μαρία, Τόγια Μποβολέτη Μαρία -Ελένη*	1081
Διδασκαλία & μάθηση Πληροφορικής στο Γυμνάσιο: Παιδαγωγική και Τεχνολογική υποστήριξη μέσω LAMS *Μπακόπουλος Νικόλαος, Παπαδάκης Σπύρος*	1091

Η εφαρμογή του σχεδίου εργασίας (project) στην εξ αποστάσεως διδασκαλία: από τη θεωρία στην πράξη στο πλαίσιο της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης *Μπεκιάρη Ελένη*	1101
Let's give peace a chance: μία πολυδιάστατη αντιπολεμική κραυγή στο πλαίσιο εκμάθησης Αγγλικής γλώσσας *Μπούζιου Αγγελική*	1111
Εφαρμογή και αξιολόγηση ενός δικτυακού μαθησιακού σεναρίου για το Ύψος των Ήχων *Πανταζή Πηνελόπη, Λεύκος Ιωάννης*	1121
"We SolarBot": Εκπαιδευτική Ρομποτική και Προγραμματισμός σε μαθητές με αναπηρία στην Πρωτοβάθμια Ειδική Αγωγή – Μία πρακτική εφαρμογή *Παπάζογλου Γ. Θεοδώρα, Μπαρμπουδάκη Ελένη, Μανωλής Σπύρος*	1131
Ταξίδι στην Σελήνη: Ένα ψηφιακό ταξίδι με εργαλεία νέων τεχνολογιών *Παπαναγιώτου Ζωγραφιά*	1141
Η ισορροπία στο Ηλιακό Σύστημα: Ένα εκπαιδευτικό σενάριο με αξιοποίηση κοινωνικού ρομπότ και επαυξημένης πραγματικότητας *Πασαλίδου Χριστίνα, Φαχαντίδης Νικόλαος*	1149
Η τέχνη του Animation στην εκπαιδευτική διαδικασία *Ρούσσου Ευγενία*	1159
Εξ αποστάσεως συμβουλευτική: Μέθοδοι πρακτικής, αρχές και αποτελεσματικότητα *Σταΐκου Χριστίνα, Αρμακόλας Στέφανος, Παναγιωτακόπουλος Χρήστος*	1171
Νοηματοδότηση πιθανοτήτων μέσα από ένα ψηφιακό παιχνίδι λήψης αποφάσεων στο λογισμικό ChoiCo *Σωτηρόπουλος Σπυρίδων*	1181
Η διαδραστική αφίσα ως εκπαιδευτικό εργαλείο στην προσχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση *Τζήλου Γεωργία*	1191
Η Ανεστραμμένη τάξη με επίκεντρο την βάσει αρχών σχεδίαση βίντεο-μαθημάτων για την μαθησιακή υποστήριξη μαθητών με δυσκολίες αναγνωστικής κατανόησης σε δραστηριότητες Γεωγραφίας Δημοτικού *Τριανταφύλλου Στέλιος, Δημητρακοπούλου Αγγελική*	1201
Discover Aethonas: Μία εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για τον αειφορικό Μεσογειακό τρόπο ζωής και διατροφής *Χατζηνικόλα Χαριστούλα, Μαρκουζής Δημήτριος, Κεφάλας Ιωάννης, Παπαβασιλείου Βασίλειος*	1213
Εφαρμογή Εκπαιδευτικού Σεναρίου με θέμα: «Γνωρίζω και μαθαίνω να αντιμετωπίζω την παραπληροφόρηση στο διαδίκτυο με βιωματικό τρόπο» *Χατζησταυρίδης Μιχαήλ*	1223

ΜΕΡΟΣ 4: ΑΝΑΡΤΗΜΕΝΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

Τίτλος εργασίας *Ονοματεπώνυμο συγγραφέα/συγγραφέων*	σελ.
Από το πολιτισμικό στο ψηφιακό κεφάλαιο, ως εννοιολογικό πλαίσιο για τη μελέτη της τηλεκπαίδευσης στο ελληνικό σχολείο κατά τη διάρκεια της πανδημίας Covid-19: Μία πρώτη προσέγγιση *Δελημπέης Γεώργιος, Βεργίδης Δημήτρης*	1235
Σχεδίαση, ανάπτυξη και αξιολόγηση πλατφόρμας για την απλοποιημένη δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών που απαιτούν φυσική δραστηριότητα *Καρανάσιος Σωτήριος, Παπαστεργίου Μαρίνα, Κομούτος Νικόλαος, Καραγιαννίδης Χαράλαμπος*	1243

PART 5: UNIVERSITY OF WEST BOHEMIA, FACULTY OF EDUCATION, CZECH REPUBLIC

Title *Author/s Last name, First name*	pp.
Online escape games in education *Bláhová Magda, Krotký Jan*	1251
Interactive educational trail as a teaching aid *Dostalová Eliška, Aichinger Daniel*	1255
Modern technologies and their use in education *Honzík Pavel*	1261
Photovoltaic system in education *Juráčková Michaela, Krotký Jan, Aichinger Daniel*	1265
Environmental projects and the topic of sustainable development in education *Kaňka Jan, Krotký Jan*	1273
Specifics of creating instructions for internet applications for seniors *Neverklová Adéla, Aichinger Daniel*	1279
Real-world relationships as binary relations *Pinkrová Zuzana, Honzík Lukáš, Aichinger Daniel*	1283
Plastic materials in the context of reuse in teaching in the fifth grade *Příkazská Irena, Fadrhonc Jan*	1293

Environmental education at the first stage of primary school- ecological problems *Skálová Amálie, Krotký Jan, Aichinger Daniel*	1297
Experimenting with hydrogel at elementary school *Vasko Kateřina*	1301

ΜΕΡΟΣ 6: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ

Το περιβάλλον της NetLogo, ως ένα εργαλείο διδασκαλίας και μάθησης στις Φυσικές και Περιβαλλοντικές Επιστήμες. Εφαρμογή του σε θέμα των Περιβαλλοντικών Επιστημών

Αριστοτέλης Γκιόλμας, Αικατερίνη Μπενίση, Αργυρώ Τόλιου, Άνθιμος Χαλκίδης, Αρτεμησία Στούμπα & Κωνσταντίνος Σκορδούλης

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ

Παρασκευή 16/9/2022 – 19:30-21:00

Απευθυνόταν σε: φοιτητές Παιδαγωγικών Τμημάτων, Τμημάτων Φυσικών Επιστημών, Τμημάτων Πληροφορικής και εν ενεργεία εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων.

Δημιουργία προσβάσιμων εγγράφων και εκπαιδευτικού υλικού

Χρυσάνθη Μηλιτσοπούλου, Ευγενία Ορφανού, Χαραλαμπία Πυλαρινού

Μονάδα Προσβασιμότητας - Κοινωνική Μέριμνα Πανεπιστημίου Πατρών

Σάββατο 17/9/2022 - 09:00-10:30

Απευθυνόταν σε: φοιτητές, εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων, επιμορφωτές, στελέχη εκπαίδευσης, επαγγελματίες ανάπτυξης ψηφιακού υλικού.

Η Φυσική στην οθόνη του κινητού τηλεφώνου: Πειράματα Φυσικής με χρήση κινητών τηλεφώνων

Ζωγραφιά Παπαναγιώτου, Αριστοτέλης Γκιόλμας, Αρτεμησία Στούμπα, Κωνσταντίνος Σκορδούλης, Αλεξάνδρα Τριανταφυλλιά Παπαναγιώτου, Θεανώ Λιβιεράτου

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών

Σάββατο 17/9/2022 - 10:45-12:15

Απευθυνόταν σε: φοιτητές, εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Σχεδιασμός εκπαιδευτικών σεναρίων και μαθησιακών δραστηριοτήτων για τη διδασκαλία της Πληροφορικής

Αγορίτσα Γόγουλου, Δημήτρης Γιάτας, Αθανάσιος Τζιμογιάννης
Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου - ΕΚΠΑ

Σάββατο 17/9/2022 - 11:00-13:00

Απευθυνόταν σε: φοιτητές, εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Ένα φλέγον ζήτημα: Μια διδακτική πρόταση για τις πυρκαγιές σε μεσογειακά δάση με χρήση τηλεπισκόπησης και physical computing

Ειρήνη Χατζαρά, Αποστολία Γαλάνη, Ευαγγελία Μαυρικάκη, Ασημάκης Ταλαμάγκας
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ

Σάββατο 17/9/2022 - 12:30-14:30

Απευθυνόταν σε: εκπαιδευτικούς, φοιτητές, φοιτητές Πληροφορικής, Φυσικών Επιστημών και Παιδαγωγικής ή ερευνητές.

Η δημιουργία αυτοσχέδιων επιτραπέζιων παιχνιδιών με τη χρήση του κιτ εφευρέσεων Makey Makey

Μαρία Τσαπάρα, Ανθή Αρκουλή, Αγγελική Λιάπη, Θαρρενός Μπράτιτσης
Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Νηπιαγωγών

Σάββατο 17/9/2022 - 16:30-18:30

Απευθυνόταν σε: φοιτητές/φοιτήτριες Παιδαγωγικών Τμημάτων και εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Νηπιαγωγείου και πρώτων τάξεων του Δημοτικού).

Δημιουργική τρισδιάστατη σχεδίαση

Ανθούλα Μαΐδου, Χαρίτων Πολάτογλου and Δημήτριος Τσιαστούδης
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Φυσικής

Σάββατο 17/9/2022 - 18:45-20:45

Απευθυνόταν σε: εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων και ειδικοτήτων.

Από την επίγεια στην εναέρια εκπαιδευτική ρομποτική: Εξετάζοντας τη χρήση των drones

Γεώργιος Κουτρομάνος, Τρύφων Σιβένας, Γεώργιος Γεωργιάδης
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ

Κυριακή 18/9/2022 - 9:30-12:30

Απευθυνόταν σε: αρχάριους με την εκπαιδευτική ρομποτική, εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς και σε φοιτητές που μελλοντικά προτίθενται να αξιοποιήσουν τα drones στο πλαίσιο της ρομποτικής στη διδασκαλία τους.

Εκπαιδευτική ρομποτική και STEAM στο Δημοτικό: Προετοιμάζοντας τους μαθητές να γίνουν δημιουργικοί και να αποκτήσουν ευέλικτη και κριτική σκέψη

Πρόδρομος Μαρκόπουλος, πιστοποιημένος LEGO Education Academy Trainer, Senior Trainer @ Eduk8

Σάββατο 17/9/2022 - 09:00-11:00

Απευθυνόταν σε: φοιτητές και εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Εκπαιδευτική ρομποτική και STEAM στο Γυμνάσιο: Ενισχύοντας την αυτοπεποίθηση των μαθητών με την εκπαιδευτική ρομποτική, τον προγραμματισμό και την τεχνολογία

Πρόδρομος Μαρκόπουλος, πιστοποιημένος LEGO Education Academy Trainer, Senior Trainer @ Eduk8

Σάββατο 17/9/2022 - 18:30-20:30

Απευθυνόταν σε: φοιτητές και εκπαιδευτικούς





Μέρος 1ο - Προσκεκλημένες Ομιλίες

Η ανάπτυξη του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου και η προσφορά του στην εκπαίδευση που προσφέρει το τυπικό εκπαιδευτικό μας σύστημα

Αλέξης Λυκουργιώτης
Ομότιμος Καθηγητής Πανεπιστημίου Πατρών, τ. Πρύτανης Πανεπιστημίου Πατρών, τ. Πρόεδρος Διοικούσας Επιτροπής Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου

Κυρίες και κύριοι

Στο πλαίσιο της παρέμβασης μου προτίθεμαι να διερευνήσω το ζήτημα που αφορά την επίδραση που μπορεί να είχε η λειτουργία του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου στα εκπαιδευτικά πράγματα στη χώρα μας. Ιδιαίτερα με ενδιαφέρει να εξετάσω την όποια επίδραση του στην εκπαίδευση που προσφέρει το παραδοσιακό εκπαιδευτικό μας σύστημα σε οποιαδήποτε βαθμίδα. Αυτό όπως θα δείξω πράγματι έγινε αφενός μέσω της διάδοσης σημαντικών όψεων της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης και αφετέρου μέσω μεταπτυχιακών προγραμμάτων, σχεδιασμένων για εκπαιδευτικούς των δύο πρώτων εκπαιδευτικών βαθμίδων. Πριν όμως ασχοληθώ με αυτά θα μου επιτρέψετε να σκιαγραφήσω τα πρώτα βήματα της ανάπτυξης του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου, τα οποία συνδέονται με την εν λόγω επίδρασή του στην παραδοσιακή μας εκπαίδευση.

Οφείλω να ομολογήσω ότι το θέμα αυτό δεν ήταν στο κέντρο του ενδιαφέροντος της μικρής ομάδας εκπαιδευτικών που με κέντρο την πρώτη Διοικούσα Επιτροπή είχε αρχίσει να εργάζεται από το 1995 για την εφαρμογή της ιδέας να δημιουργηθεί στην πατρίδα μας ένα ανεξάρτητο Πανεπιστήμιο ανοικτής και εξ' αποστάσεως πανεπιστημιακής εκπαίδευσης. Εκείνη την εποχή η ομάδα αυτή, που είχα την τιμή να συντονίζω, θα έπρεπε να απαντήσει σε πιο θεμελιώδη ερωτήματα. Πώς θα μπορούσε να αναπτυχθεί στην Ελλάδα ένα πανεπιστήμιο στο οποίο οι φοιτητές του θα εισάγονταν ελεύθερα, σύμφωνα με το ιδεώδες της ανοικτής εκπαίδευσης; Πώς θα ξεπερνούσαμε το ταμπού των εισαγωγικών εξετάσεων; Θα ήταν διατεθειμένη η ελληνική κοινωνία να δεχθεί ότι όλοι οι άνθρωποι είχαν δικαίωμα στην πανεπιστημιακή εκπαίδευση, ανεξάρτητα από την ηλικία τους; Θα μπορούσαν στο πανεπιστήμιο αυτό να φοιτούν εργαζόμενοι κάθε ηλικίας χωρίς να χρειάζεται να εγκαταλείπουν την εργασία τους ή να μετακινούνται συχνά από τον τόπο κατοικίας τους; Ακόμη πως θα μπορούσε να προσφέρει αξιόπιστες προπτυχιακές και μεταπτυχιακές σπουδές σε μεγάλους αριθμούς ενήλικων εργαζομένων χωρίς κάποια συμμετοχή τους στο κόστος των σπουδών τους; Θα ήταν διατεθειμένο το κράτος να αναλάβει αποκλειστικά τη χρηματοδότηση των σπουδών αυτών; Ποια θα ήταν η αποδοχή ενός τέτοιου ιδρύματος από το ευρύ κοινό; Πόσο εύκολο θα ήταν να αναγνωρίσει την εγκυρότητα των σπουδών του η ακαδημαϊκή μας κοινότητα; Πρωτίστως, πως θα έπρεπε να οργανωθεί η εξ αποστάσεως διδασκαλία για να προσφέρονται πράγματι αξιόπιστες σπουδές; Το τελευταίο κρίσιμο ερώτημα προκάλεσε αναγκαστικά έναν παιδαγωγικό προβληματισμό που υποστηρίχθηκε από την εμπειρία ειδικών συνεργατών στην ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση και στην εκπαίδευση ενηλίκων. Θεωρώ ότι σε αυτόν τον γνήσια παιδαγωγικό προβληματισμό, που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο αυτής της μικρής ομάδας των πρωτεργατών τη διετία 1995-1997, βασίστηκε όχι

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σελ. 3-8, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

μόνο η οργάνωση του Ανοικτού Πανεπιστημίου αλλά - όπως θα προσπαθήσω να σας πείσω – και η όποια κατοπινή επίδραση του στην παραδοσιακή μας εκπαίδευση.

Καθώς ένα τέτοιο πανεπιστήμιο δεν θα μπορούσε να αναπτυχθεί εν κενώ ήταν εντελώς απαραίτητη μια πρώτη διερεύνηση του συγκεκριμένου ακαδημαϊκού τοπίου, τουλάχιστον στην Ευρώπη. Η διερεύνηση αυτή δεν ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντική. Από τις από σαράντα δύο ευρωπαϊκές χώρες σε πολύ λίγες είδαμε επιτυχημένα παραδείγματα τέτοιων πανεπιστημίων. Επιπλέον η οργάνωση των Ιδρυμάτων αυτών και πρωτίστως η οργάνωση της εξ αποστάσεως διδασκαλίας διέφερε από χώρα σε χώρα. Αυτό μας οδήγησε να υιοθετήσουμε, και να επιχειρήσουμε να προσαρμόσουμε στην Ελληνική πραγματικότητα, την οργάνωση των σπουδών που στο πλαίσιο της εξ αποστάσεως διδασκαλίας είχε αναπτύξει το Ανοικτό Πανεπιστήμιο της Μεγάλης Βρετανίας καθώς όλοι το θεωρούσαν ως το ποιο επιτυχημένο παράδειγμα Ανοικτού Πανεπιστημίου παγκοσμίως. Στο πλαίσιο αυτό προχωρήσαμε τότε στην οργάνωση των σπουδών με κέντρο τη θεματική ενότητα και το πρόγραμμα σπουδών - ως συνόλου θεματικών ενοτήτων που οδηγεί σε κάποιο προπτυχιακό ή μεταπτυχιακό τίτλο.

Οργανώσαμε επίσης την εξ αποστάσεως διδασκαλία, ώστε να περιλαμβάνει τη μελέτη, μέσα από ένα καθορισμένο χρονοδιάγραμμα, ειδικά διαμορφωμένου διδακτικού υλικού αυτοδιδασκαλίας, όσο γίνεται πιο φιλικού στον φοιτητή, και τέσσερις ανά διδακτικό έτος δια - ζώσης ομαδικές συμβουλευτικές συναντήσεις, στο πλαίσιο της διδασκαλίας μιας θεματικής ενότητας σε μια ολιγομελή ομάδα φοιτητών από ένα σύμβουλο καθηγητή. Οι συναντήσεις αυτές θα γίνονταν σε διάφορες πόλεις τα σαββατοκύριακα ώστε να μπορούν να συμμετέχουν οι εργαζόμενοι φοιτητές, χωρίς να χρειάζεται να μετακινούνται σε μεγάλες αποστάσεις. Περιελάμβανε επιπλέον την εξ αποστάσεως συμβουλευτική και διόρθωση φοιτητικών εργασιών από το σύμβουλο καθηγητή και τελικές εξετάσεις σε τάξη. Λίγα χρόνια πριν κάποιοι από τους θεσμούς άλλαξαν κάπως με αφορμή την πανδημία, αλλά και λόγω της εξέλιξης της πληροφορικής επικοινωνίας που επιτρέπει πια τα εξ αποστάσεως μαθήματα μέσω του υπολογιστή που αντικατέστησαν τις δια- ζώσης ομαδικές συμβουλευτικές συναντήσεις. Εκκρεμεί, ωστόσο, η αποτίμηση αυτής αντικατάστασης από καθαρώς παιδαγωγικής σκοπιάς, χωρίς να παραγνωρίζεται το πρακτικό και οικονομικά όφελος με το οποίο συνδέεται.

Δεν ήθελα να σας κουράσω και άλλο με την εξ αποστάσεως διδασκαλία. Θα μου επιτρέψετε, ωστόσο, να σημειώσω ότι αυτή, κυρίως στην αρχική μορφή της, επέφερε μια ριζική μεταβολή στην παραδοσιακή παιδαγωγική αντίληψη που στηρίζεται στο δίπολο «δασκάλου – μαθητή» ως πομπού και δέκτη της πληροφορίας αντίστοιχα, με τον πρώτο να έχει πολύ πιο ενεργητικό ρόλο τόσο στη μετάδοση της πληροφορίας όσο και στην ερμηνεία της. Σε αυτό το δίπολο το βιβλίο κατά την άποψη μου έχει σημαντική αλλά όχι ισότιμη αξία. Η εξ αποστάσεως διδασκαλία, στον αντίποδα, στηρίζεται αναγκαστικά στην τριγωνική σχέση «καθηγητή συμβούλου – διδακτικού υλικού – φοιτητή». Εδώ ο φοιτητής έχει πολύ πιο ενεργητικό ρόλο στην απόκτηση και κατανόηση της πληροφορίας μέσω της μελέτης του ειδικά διαμορφωμένου διδακτικού υλικού αυτομάθησης και των προγραμματισμένων εργασιών που πρέπει να κάνει. Από την άλλη πλευρά ο Καθηγητής Σύμβουλος εστιάζει στην παρακολούθηση της πορείας του φοιτητή, στην ενθάρρυνση και στην αξιολόγηση του που δεν στηρίζεται μόνο στην τελική εξέταση. Αυτή η διδακτική οπτική μετασχηματίζει το ρόλο του Δασκάλου, ενώ διευκολύνει, τουλάχιστον κατ' αρχήν, την ευρετική πορεία προς τη γνώση, σταθερό ζητούμενο στην τυπική εκπαίδευση.

Έχοντας πει αυτά είναι η στιγμή να διερωτηθούμε κατά πόσον αυτή η νέα διδακτική προσέγγιση επηρέασε σε κάποιο βαθμό τη διδασκαλία, αλλά και τη στάσεις των διδασκόντων στο παραδοσιακό μας εκπαιδευτικό σύστημα. Να δούμε αν αυτή η προσέγγιση διαχύθηκε

όντως έξω από το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Όπως θα δούμε, η νέα διδακτική προσέγγισε άρχισε να διαχέεται σιγά – σιγά στον ευρύτερο κόσμο των διδασκόντων από τα πρώτα κιόλας στάδια της ανάπτυξης του Ανοικτού Πανεπιστημίου, χωρίς όπως είπα - στην αρχή τουλάχιστον - να αποτελούσε βασική επιδίωξη. Για να γίνω πιο σαφής θα πρέπει να διαιρέσω κάπως σχηματικά αυτή την πορεία διάχυσης σε τρία στάδια.

Το πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε όταν το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο προκήρυξε την πρώτη θεματική του ενότητα με τίτλο «Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση» για επιστήμονες που είχαν διδακτορικό δίπλωμα, κάποιοι από αυτούς δίδασκαν ήδη σε διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες. Ο στόχος ήταν η δημιουργία επιστημονικών στελεχών με ευαισθησία και γνώση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, που θα ήταν εν δυνάμει διδάσκοντες στο επιμέρους γνωστικό τους αντικείμενο για τα προπτυχιακά και μεταπτυχιακά προγράμματα τα οποία επρόκειτο τα αμέσως επόμενα χρόνια να αναπτύξει το Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Επιπλέον, θα μπορούσαν να εργασθούν, ως ειδικοί πλέον στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, κατά την ανάπτυξη του ειδικά διαμορφωμένου διδακτικού υλικού για την υποστήριξη των προγραμμάτων αυτών. Το πρώτο σύγγραμμα στην Ελλάδα με αντικείμενο την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση διαμορφώθηκε τότε από εφτά εκπαιδευτικούς που είχαν μελετήσει το πεδίο: Ήταν ο Αντώνης Λιοναράκης (ήδη διδάσκων στο Ανοικτό Πανεπιστήμιο της Μεγάλης Βρετανίας),ο Αλέξης Κόκκος (ειδικός στην εκπαίδευση ενηλίκων),ο Χρήστος Παναγιωτακόπουλος (ειδικός στην πληροφορική τεχνολογία για την εκπαίδευση), ο αείμνηστος Χάρης Ματραλής και ο υποφαινόμενος που είχαν ήδη μελετήσει το πεδίο καθώς και οι Δημήτρης Βεργίδης ειδικός στην εκπαίδευση ενηλίκων και ο Βασίλης Μακράκης ειδικός στην εκπαιδευτική αξιολόγηση.Οι τέσσερις πρώτοι δίδαξαν τα πρώτα χρόνια τη θεματική ενότητα «Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση» στην οποία ήδη αναφέρθηκα. Σε αυτήν φοίτησαν εκατοντάδες επιστήμονες τα επόμενα χρόνια. Κάποιοι από αυτούς συνέχισαν ως διδάσκοντες στο Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο στα προγράμματα της ειδικότητας τους, ενώ πολλοί άλλοι συμμετείχαν στην ανάπτυξη ειδικά διαμορφωμένου διδακτικού υλικού για την υποστήριξη των προγραμμάτων αυτών, όπως είχε ήδη σχεδιασθεί. Καθώς, όπως ήδη αναφέραμε, πολλοί από τους επιστήμονες αυτούς υπηρετούσαν ήδη στις διάφορες βαθμίδες της εκπαίδευσης, θα μπορούσε βάσιμα να υποθέσει κανείς ότι σε κάποιο βαθμό η εμπειρία που απόκτησαν θα επηρέασε τη διδασκαλία τους στο τυπικό εκπαιδευτικό μας σύστημα. Θα χρειαζόταν ασφαλώς μια ποσοτική έρευνα που θα βασίζονταν σε σχετικά ερωτηματολόγια για να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Έχω, ωστόσο, αρκετά προσωπικά παραδείγματα που δείχνουν ότι η διάχυση σημαντικών όψεων της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην τυπική εκπαίδευση από αυτή την κατηγορία επιστημόνων δεν θα πρέπει να θεωρηθεί ποιοτικά τουλάχιστον χωρίς καμιά σημασία, αν και ποσοτικά δεν μπορεί θεωρηθεί σημαντική εξαιτίας του σχετικά μικρού αριθμού τους.

Το δεύτερο στάδιο της διάχυσης της εκπαιδευτικής μεθοδολογίας που ανάπτυξε το Ανοικτό Πανεπιστήμιο στην τυπική εκπαίδευση συντελέσθηκε, όταν λίγες χιλιάδες σημαντικοί εκπαιδευτικοί της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης αλλά και νέοι διδάκτορες -κάποιοι από τους οποίους εργάζονταν και στις υπόλοιπες βαθμίδες της εκπαίδευσης - προσκλήθηκαν από το Ανοικτό Πανεπιστήμιο να συγγράψουν βιβλία στην ειδικότητά τους, συμβατά με την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, υποστηριζόμενοι από τους επιστήμονες της πρώτης κατηγορίας, ή και να διδάξουν και να συντονίσουν τη διδασκαλία θεματικών ενοτήτων στο πλαίσιο είκοσι περίπου προπτυχιακών και μεταπτυχιακών προγραμμάτων σπουδών που το Ανοικτό Πανεπιστήμιο προσέφερε σε χιλιάδες φοιτητές από το 2000 και μετά. Μάλιστα, κάποιοι από αυτούς συντόνιζαν και κάποια από τα προγράμματα αυτά. Εδώ πρόκειται για πλήρη εμπλοκή σημαντικών καθηγητών των ελληνικών πανεπιστημίων και νέων διδακτόρων

στην εξ' αποστάσεως διδασκαλία καθώς και στην ανάπτυξη του ειδικά διαμορφωμένου διδακτικού υλικού. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η διάχυση σημαντικών παιδαγωγικών χαρακτηριστικών της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, στην τριτοβάθμια πρωτίστως βαθμίδα, μέσω αυτής της κατηγορίας καθηγητών ήταν πολύ πιο σημαντική ποσοτικά από εκείνη που οφείλεται στους επιστήμονες του πρώτου σταδίου.

Το τρίτο στάδιο διάχυσης της εκπαιδευτικής μεθοδολογίας που ανάπτυξε το Ανοικτό Πανεπιστήμιο έλαβε χώρα, όταν από το 2000 και μετά άρχισαν να φοιτούν στο Ανοικτό Πανεπιστήμιο χιλιάδες φοιτητές σε δεκάδες εκπαιδευτικά προγράμματα, ακολουθώντας τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Ήταν η πιο μαζική γνωριμία ελλήνων φοιτητών και αργότερα αποφοίτων με την βασικές όψεις αυτής της εκπαιδευτικής μεθοδολογίας, καθώς έως τότε οι έλληνες φοιτητές θεωρούσαν την «πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία» ως μοναδικό τρόπο καλλιέργειας της γνώσης. Εξαιτίας της λειτουργίας του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστήμιου αυτό άλλαξε και οι αντιλήψεις μας για τους τρόπους διδαχής διευρύνθηκαν. Παρόλα αυτά είναι πολύ δύσκολο να εκτιμήσει κανείς ποσοτικά το βαθμό επίδρασης αυτής της αλλαγής στην τυπική εκπαίδευση μέσω των αποφοίτων του Ανοικτού Πανεπιστημίου.

Έως τώρα συζητήσαμε την επίδραση που ενδεχομένως να είχε στην τυπική εκπαίδευση η διάχυση της μεθοδολογίας της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Αναμφίβολα όμως πιο σημαντική είναι η επίδραση του Ανοικτού Πανεπιστημίου στην τυπική εκπαίδευση μέσα από τα ειδικά μεταπτυχιακά προγράμματα που αυτό διαμόρφωσε για εν ενεργεία ή μελλοντικούς εκπαιδευτικούς.

Αξίζει να σημειώσουμε ότι το πρώτο πρόγραμμα του Ανοικτού Πανεπιστημίου, εκτός από εκείνο της «Ανοικτής και εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης», που όπως είδαμε στόχευε στη δημιουργία στελεχών, ήταν ένα μεταπτυχιακό πρόγραμμα για τους καθηγητές αγγλικής. Το πρώτο πρόγραμμα του Ανοικτού Πανεπιστημίου για εκπαιδευτικούς. Ήταν ένα πιλοτικό πρόγραμμα που άρχισε να προσφέρεται πριν από το 2000, οπότε άρχισε η μαζική προσφορά προγραμμάτων σποδών, αφού πρώτα είχε αναπτυχθεί το αναγκαίο διδακτικό υλικό. Στηρίχθηκε σε διδακτικό υλικό που είχε αναπτυχθεί από το Πανεπιστήμιο του Μάντσεστερ. Προσφέρεται ακόμη και σήμερα με τίτλο «Η Διδασκαλία της Αγγλικής ως Ξένης/Διεθνούς Γλώσσας» και αφορά στη μεταπτυχιακή ειδίκευση όσων διδάσκουν ή πρόκειται να διδάξουν την Αγγλική ως ξένη γλώσσα και, επιπρόσθετα, αναφέρεται στην αναδυόμενη διάσταση της Αγγλικής ως διεθνούς γλώσσας επικοινωνίας. Ήταν η πρώτη φορά που καθηγητές αγγλικής, οι οποίοι υπηρετούσαν στα ελληνικά σχολεία ή ινστιτούτα γλωσσών σε διάφορες περιοχές της χώρας είχαν τη δυνατότητα να σπουδάσουν σε ένα μεταπτυχιακό πρόγραμμα ειδικά διαμορφωμένο για να τους βοηθήσει να βελτιώσουν τη διδακτική τους ικανότητα και τις δεξιότητες τους, χωρίς να χρειασθεί να εγκαταλείπουν τις τάξεις και τους μαθητές τους. Από το 2000 άρχισαν να προσφέρονται δύο ακόμη παρόμοια προγράμματα με συγγενείς στόχους με τίτλους «Διδακτική της Γαλλικής ως Ξένης Γλώσσας» και Διδακτική της Γερμανικής ως Ξένης Γλώσσας» τα οποία επίσης εξακολουθούν να προσφέρονται έως σήμερα. Με τα προγράμματα αυτά το Ανοικτό Πανεπιστήμιο ήταν το πρώτο Πανεπιστήμιο στην πατρίδα μας που κάλυψε ένα πολύ μεγάλο ως τότε εκπαιδευτικό κενό στον τομέα της διδασκαλίας ξένων γλωσσών για τις δύο πρώτες βαθμίδες της τυπικής εκπαίδευσης.

Αρκετά χρόνια αργότερα το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο ανέπτυξε τέσσερα ακόμη μεταπτυχιακά προγράμματα που αφορούν βασικούς κλάδους εκπαιδευτικών. Μία από τις τρεις κατευθύνσεις του προγράμματος «Μεταπτυχιακές Σπουδές στα Μαθηματικά» με τίτλο «Μαθηματική Εκπαίδευση» και βασική θεματική ενότητα με τίτλο «Ιστορική εξέλιξη και

διδακτική των μαθηματικών» αφορά κυρίως τους μαθηματικούς που εργάζονται η πρόκειται να εργασθούν στη μέση εκπαίδευση. Το δεύτερο πρόγραμμα με τίτλο «Μεταπτυχιακή Ειδίκευση Καθηγητών Φυσικών Επιστημών» στοχεύει στη μεταπτυχιακή ειδίκευση εκπαιδευτικών της Β/βάθμιας Εκπαίδευσης στις βασικές επιστημονικές κατευθύνσεις των Φυσικών Επιστημών, δηλαδή στη Φυσική ,στη Χημεία και στη Βιολογία. Το τρίτο πρόγραμμα με τίτλο «Σύγχρονες Τάσεις Στη Γλωσσολογία για Εκπαιδευτικούς» απευθύνεται κυρίως σε εν ενεργεία ή μελλοντικούς εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που διδάσκουν ή πρόκειται να διδάξουν την ελληνική γλώσσα. Μέσα από αυτό το πρόγραμμα οι εκπαιδευτικοί αυτοί επικαιροποιούν τις απόψεις τους για τη φύση, την ιστορία και τις προηγούμενες μορφές της ελληνικής γλώσσας καθώς και τις πιο πρόσφατες επιστημονικές εξελίξεις στο γνωστικό αντικείμενο της γλωσσολογικής ανάλυσης και των εφαρμογών της στο σχολικό περιβάλλον. Το τέταρτο πρόγραμμα με τίτλο «Δημιουργική Γραφή» είναι ασφαλώς πολύ πιο γενικό. Σημαντικές, ωστόσο, πτυχές του αφορούν δασκάλους/καθηγητές των δύο πρώτων εκπαιδευτικών βαθμίδων που διδάσκουν τη ελληνική γλώσσα. Πράγματι, «παράλληλα προς την ερευνητική αποστολή του, το πρόγραμμα αποβλέπει στην εξειδίκευση στελεχών της εκπαίδευσης με σκοπό την ανάπτυξη προγραμμάτων διδασκαλίας της Λογοτεχνίας, καθώς και δημιουργικής παραγωγής του ελληνικού λόγου».

Ήδη από το 2000 το Ανοικτό Πανεπιστήμιο είχε αναπτύξει ένα πιο γενικό μεταπτυχιακό πρόγραμμα για εκπαιδευτικούς με τίτλο «Σπουδές στην εκπαίδευση» που αργότερα εκσυγχρονίσθηκε και μετονομάσθηκε σε «Επιστήμες της Αγωγής». Το πρόγραμμα απευθύνεται κυρίως σε εκπαιδευτικούς των δύο πρώτων βαθμίδων ή εκείνων πρόκειται να εργασθούν στο μέλλον σε αυτές. Αρχίζοντας με τις θεματικές ενότητες «Εκπαιδευτική Έρευνα στην Πράξη» και η «Εξέλιξη του Παιδιού στο Κοινωνικό Περιβάλλον» και επιλέγοντας κατόπιν θεματικές ενότητες από μια πλούσια γκάμα που προσφέρει το πρόγραμμα (π.χ. « Εκπαίδευση: Πολιτισμικές Διαφορές και Κοινωνικές Ανισότητες» «Γλώσσα, Κοινωνία και Εκπαίδευση», «Διδακτική των Φυσικών Επιστημών», «Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία», «Διοίκηση Εκπαιδευτικών Μονάδων») αποκτούν τις αντίστοιχες εξειδικευμένες γνώσεις και δεξιότητες πολύτιμες για την εργασία τους στην εκπαίδευση αλλά και την εκπαιδευτική έρευνα

Με τα παραπάνω προγράμματα ολοκληρώνεται η συμβολή του Ανοικτού Πανεπιστημίου στη μεταπτυχιακή εξειδίκευση εκπαιδευτικών στην πρωτοβάθμια και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Με τρία ακόμη προγράμματα στα οποία θα αναφέρω στη συνέχεια το Ανοικτό Πανεπιστήμιο προετοιμάζει στελέχη για ειδικούς τομείς της εκπαίδευσης όπως της Ειδικής Αγωγής, της Εκπαίδευσης Ενήλικων και της Ανοικτής και Εξ' Αποστάσεως Εκπαίδευσης.

Το μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Επιστήμες της Αγωγής: Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση Ατόμων με Προβλήματα Προφορικού και Γραπτού λόγου». Είναι ένα διαπανεπιστημιακό πρόγραμμα του Ανοικτού Πανεπιστημίου και του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Αποσκοπεί στην παροχή ειδικών γνώσεων που σχετίζονται με τα προβλήματα του γραπτού και προφορικού λόγου των μαθητών καθώς και στη σχεδίαση και εφαρμογή εκπαιδευτικών παρεμβάσεων προκειμένου να αντιμετωπιστούν/αμβλυνθούν τα μαθησιακά αυτά προβλήματα. Απευθύνεται σε δασκάλους ειδικής αγωγής, δημοτικής και προσχολικής εκπαίδευσης, φιλολόγους, απόφοιτους ξενόγλωσσων φιλολογικών τμημάτων, λογοθεραπευτές και ψυχολόγους.

Το πρόγραμμα «Εκπαίδευση Ενηλίκων» που προσφέρεται επίσης σε εκπαιδευτικούς είχε αρχίσει να λειτουργεί από το 2000 με στόχο την εξειδίκευση, κυρίως εκπαιδευτικών, ώστε να

μπορούν να σχεδιάζουν, να οργανώνουν και να αξιολογούν προγράμματα εκπαίδευσης ενηλίκων και να διδάσκουν σε αυτά, ώστε να συντελούν στην επιτυχία προγραμμάτων στο πεδίο της δια βίου μάθησης.

Η θεματική Ενότητα «Ανοικτή και εξ' αποστάσεως εκπαίδευση», στην οποία έχουμε ήδη αναφερθεί, εξελίχθηκε πολλά χρόνια αργότερα σε πλήρες μεταπτυχιακό πρόγραμμα ειδίκευσης με τίτλο «Εκπαίδευση και Τεχνολογίες σε συστήματα εξ αποστάσεως διδασκαλίας και μάθησης – Επιστήμες της Αγωγής». Στόχος του προγράμματος είναι να αναπτύξει την ικανότητα, κυρίως εκπαιδευτικών, ώστε να μπορούν να σχεδιάζουν, να αναπτύσσουν, να διαχειρίζονται και να αξιολογούν σχήματα ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στο πλαίσιο διαφόρων φορέων συμπεριλαμβανομένου και αυτού της τυπικής εκπαίδευσης. Να μπορούν επίσης να διδάσκουν με τη μέθοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης μαθήματα της ειδικότητάς τους και να αναπτύσσουν το αναγκαίο ειδικά διαμορφωμένο διδακτικό υλικό χρησιμοποιώντας και την ψηφιακή τεχνολογία. Είναι προφανές ότι εκπαιδευτικοί με αυτή την ικανότητα θα γίνονται όλο και πιο απαραίτητοι καθώς η εξ αποστάσεως εκπαίδευση θα χρησιμοποιείται στο μέλλον όλο και περισσότερο.

Κυρίες και κύριοι

Δεν θα ήθελα να σας κουράσω περισσότερο. Νομίζω ότι αυτά που ανέφερα αρκούν για δείξουν τη σημαντική επίδραση του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου στην εκπαίδευση που προσφέρει το παραδοσιακό εκπαιδευτικό μας σύστημα σε οποιαδήποτε βαθμίδα.

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας.



Οι Ευκαιρίες, οι Προκλήσεις και οι Απειλές της Επιστήμης των Δεδομένων στην Εκπαίδευση

Βασίλειος Σ. Βερύκιος
verykios@eap.gr
Καθηγητής, Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, ΕΑΠ
Διευθυντής Εργαστηρίου Αναλυτικής & Ανωνυμοποίησης Μεγάλων Δεδομένων, ΕΑΠ
Μέλος Διοικητικού Συμβουλίου, ΙΤΥΕ Διόφαντος

Η Αξία των Μεγάλων Δεδομένων στην Κοινωνία

Ίσως να έχετε ακούσει ή και να έχετε διαβάσει για τα Μεγάλα Δεδομένα (Big Data), τον μεγάλο όγκο της πληροφορίας που συσσωρεύεται στα πληροφοριακά συστήματα των επιχειρήσεων καθώς βλέπουμε ένα βίντεο στο youtube, ακούμε το αγαπημένο μας τραγούδι στο spotify, βλέπουμε μία ταινία από το Netflix στον υπολογιστή μας, αγοράζουμε τις προμήθειες της εβδομάδας από κάποιο σούπερ μαρκετ ή διαλέγουμε ένα δώρο για τη γιορτή ενός αγαπημένου μας προσώπου.

Τα μεγάλα δεδομένα χαρακτηρίζονται συνήθως, από τέσσερις σημαντικές ιδιότητες: τον όγκο σε μέγεθος αποθηκευτικού χώρου, την ταχύτητα με την οποία παράγονται (αναρτήσεις στο facebook, μηνύματα στο twitter, χρηματιστηριακοί δείκτες), την ποικιλία των μορφών με την οποία εμφανίζονται (δομημένα, ημιδομημένα, ή αδόμητα) και τέλος, την αβεβαιότητα σχετικά με την ορθότητα και την ποιότητα τους.

Το 2013, ο Dan Arieli, Καθηγητής Ψυχολογίας και Συμπεριφορικής Οικονομικής στο Πανεπιστήμιο Duke, ανέφερε ότι "*Big data is like teenage sex: everyone talks about it, nobody really knows how to do it, everyone thinks everyone else is doing it, so everyone claims they are doing it*." θέλοντας να αναδείξει ότι ο τομέας των Μεγάλων Δεδομένων δεν είχε εδραιωθεί σε τέτοιο βαθμό που να είναι σαφές ποιο είναι το αντικείμενο μελέτης του. Από τότε όμως έχει επέλθει μεγάλη πρόοδος και η εμπλοκή με τα Μεγάλα Δεδομένα έχει επιφέρει πολλές επιτυχίες και κέρδη στις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε αυτό το πεδίο. Εργαλεία όπως το Hadoop, το Oozie, το Pig και το Hive χρησιμοποιούνται κατά κόρον για να διαχειριστούν με αποτελεσματικότητα την πολυπλοκότητα των Μεγάλων Δεδομένων.

Το 2008, ο αρχισυντάκτης του δημοφιλούς επιστημονικού περιοδικού Wired, Chris Anderson, αναφέρθηκε στο *τέλος της θεωρίας όπως την ξέραμε μέχρι τότε*, και στο γεγονός ότι *ο κατακλυσμός των δεδομένων καθιστά την επιστημονική μέθοδο ξεπερασμένη*. Μεταξύ άλλων, ο Anderson επεσήμανε ότι τα petabytes των διαθέσιμων δεδομένων μας επιτρέπουν να αρκούμαστε στην εύρεση συσχετίσεων, ενώ δεν χρειάζεται να αναζητάμε πλέον καθολικά μοντέλα, αφού αργά ή γρήγορα αυτά θα αποδειχθούν ανεπαρκή. Μπορούμε να αναλύουμε τα δεδομένα χωρίς την διατύπωση υποθέσεων, ενώ, εάν διοχετεύσουμε τα Μεγάλα Δεδομένα στις μεγαλύτερες συστάδες υπολογιστών, οι στατιστικοί αλγόριθμοι μπορούν να βρουν μοτίβα που η επιστήμη δεν θα μπορούσε διαφορετικά να βρει.

Η αιτιακή μοντελοποίηση (causal modeling) μας βοηθά να καταλάβουμε ποια γεγονότα ή ενέργειες επηρεάζουν άλλα γεγονότα ή ενέργειες. Στις τεχνικές της αιτιακής μοντελοποίησης εμπίπτουν αυτές στις οποίες δίνεται ιδιαίτερο βάρος στα δεδομένα, όπως τα τυχαιοποιημένα ελεγχόμενα πειράματα (π.χ. οι επονομαζόμενες «δοκιμές Α/Β».) Τόσο η πειραματική μέθοδος όσο και η μέθοδος της παρατήρησης που χρησιμοποιούνται στην αιτιακή μοντελοποίηση, μπορούν να θεωρηθούν γενικά ως «ανάλυση βάσει

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σελ. 9-16, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

αντιπαραδείγματος»: σε αυτές τις μεθόδους επιχειρείται να γίνει αντιληπτή η διαφορά μεταξύ δύο επιλογών. Η ανακάλυψη του «φαινομένου του πλασέμπο» στην ιατρική αποτυπώνει μια περιβόητη κατάσταση στην οποία αγνοήθηκε μια υπόθεση σε ένα προσεκτικά σχεδιασμένο, τυχαιοποιημένο πείραμα. Για να δούμε όμως τι είδους συσχετίσεις και συμπεράσματα μπορούμε να βγάλουμε από την ανάλυση κάποιων απλών δεδομένων.

Φαντάζομαι οι περισσότεροι από εμάς θα έχει τύχει να έχουμε αφήσει σε κάποιο συρτάρι του σπιτιού μας κάποιες αποδείξεις από αγορές που έχουμε κάνει τελευταία σε κάποιο κατάστημα λιανικής πώλησης ή σε κάποιο σούπερ μάρκετ. Ίσως, αυτές οι αποδείξεις να μην έχουν για εμάς κάποια ιδιαίτερη σημασία, όμως για κάποιους σαν το Rayid Ghani οι πληροφορίες που βρίσκονται μέσα σε αυτές να μπορούν, μέσω των τεχνικών του Business Analytics, να επιφέρουν αξιοσημείωτα κέρδη με τον ένα ή τον άλλο τρόπο. Τι θα μπορούσε όμως να μάθει ο Ghani από τέτοιου είδους αποδείξεις; Εάν μπορούσαμε να εμπλουτίσουμε με κάποιες λεπτομέρειες σημασιολογικής φύσεως κάθε ένα από τα αντικείμενα που αγοράζουμε, π.χ. αν το φούτερ που αγοράσαμε για τον γιο μας, αντιστοιχεί στην κατηγορία νεανικό ντύσιμο πόλης, το σύστημα θα μπορούσε να εμβαθύνει στα προσωπικά μας γούστα (ή του γιου μας καλύτερα!) και να μας στείλει κουπόνια για νεανικά ρούχα που φοριούνται στην πόλη. Αυτό είναι κάτι απλό για να το καταλάβουμε.

Ο Rayid Ghani αναφέρεται πλέον σε πολλά βιβλία και άρθρα που έχουν σαν θέμα το Business analytics που αφορά την αυτοματοποιημένη ανακάλυψη γνώσης από Μεγάλα Δεδομένα. Ο Ghani είναι Καθηγητής στο Τμήμα Μηχανικής Μάθησης στη Σχολή Επιστήμης Υπολογιστών και στο Κολλέγιο Πληροφοριακών Συστημάτων και Δημόσιας Πολιτικής Heinz του Πανεπιστήμιου Carnegie Mellon. Από το 2001 έως το 2011 ήταν Διευθυντής της ερευνητικής ομάδας Ανάλυσης Δεδομένων στα Εργαστήρια της Accenture, μίας εταιρείας η οποία εκκολάπτει νέες ιδέες και εφαρμόζει την πιο σύγχρονη τεχνολογία για την παροχή πρωτοποριακών λύσεων στις επιχειρήσεις και στην κοινωνία.

Στα εργαστήρια της Accenture στο Σικάγο, ο Ghani και η ομάδα του, είχαν σαν αποστολή να προβλέψουν τη συμπεριφορά των καταναλωτών, των καθημερινών ανθρώπων σαν και εμάς, καθώς κινούμαστε στους διαδρόμους των καταστημάτων. Ο στόχος τους ήταν να κατατάξουν τον κάθε καταναλωτή σε μία, από ένα σύνολο ομάδων, με κοινές αγοραστικές συνήθειες και προτιμήσεις. Χρησιμοποιώντας μία τέτοιου είδους πληροφορία ο Ghani θα μπορούσε να κατευθύνει διαφορετικές ομάδες καταναλωτών να αγοράσουν προϊόντα με μεγάλο περιθώριο κέρδους για τους εντολείς του, όπως ο Eddie Bauer και η Gap.

Ο Ghani πίστευε ότι θα μπορούσε να αξιοποιήσει τις δεξιότητές του και να εφαρμόσει τα όσα είχε κατανοήσει μέχρι τότε από τις αναλύσεις που έκανε στις αγορές των καταναλωτών, και στην πολιτική. Το 2012 έκανε μία ανάρτηση στο LinkedIn για να προσλάβει ειδικούς στην ανάλυση δεδομένων. Ως αντικείμενο της θέσης όρισε το «Προβλήματα μεγάλης κλίμακας δεδομένων υψηλού αντικτύπου». Ποιο ήταν το πρόβλημα που τον απασχολούσε αυτή τη φορά; Η εκστρατεία επανεκλογής του Μπαράκ Ομπάμα. Πώς μπορούσε όμως να εφαρμόσει τις τεχνικές χειραγώγησης του καταναλωτικού κοινού στην πολιτική;

Μερικές από τις κατηγορίες πελατών που κατόρθωσε να ανασύρει από τις αναλύσεις στην Accenture ήταν οι παρορμητικοί πελάτες, οι πιστοί πελάτες και οι ευμετάβλητοι πελάτες. Μεταξύ αυτών, η ομάδα που είχε μεγάλο ενδιαφέρον ήταν οι ευμετάβλητοι πελάτες οι οποίοι για να σώσουν μερικά cents του δολαρίου άλλαζαν τις προτιμήσεις τους. Η ομάδα αυτή των πελατών έμοιαζε με την ομάδα των αναποφάσιστων ψηφοφόρων στην πολιτική, γεγονός το οποίο οδήγησε στην στόχευσή τους με διάφορα μέσα, προκειμένου να ψηφίσουν τον κατάλληλο υποψήφιο πρόεδρο, τον Ομπάμα στην συγκεκριμένη περίπτωση. Η εκλογή του Μπαράκ Ομπάμα, το 2008, ως πρώτου αφροαμερικανού προέδρου της Αμερικής, ήταν ιστορική σε πολλά επίπεδα, αλλά η επανεκλογή του το 2012 ήταν πολύ μεγαλύτερο

κατόρθωμα, το οποίο φαίνεται σε μεγάλο βαθμό να βασίζεται στην έρευνα του Ghani.

Η Αναλυτική των Μεγάλων Δεδομένων στην Εκπαίδευση

Η επεξεργασία των εκπαιδευτικών δεδομένων μέσω αναλυτικών τεχνικών ή αλλιώς η Αναλυτική της Μάθησης, όπως αναφέρεται πιο συχνά, μπορεί να οδηγήσει σε ποιοτικότερη εκπαίδευση παρέχοντας μεταξύ άλλων εξατομικευμένη μάθηση, επίτευξη μαθησιακών στόχων (εποικοδόμηση γνώσης και απόκτηση οριζόντιων και κάθετων δεξιοτήτων), μείωση του ποσοστού εγκατάλειψης σπουδών κλπ. Μάλιστα, η εκπαιδευτική τεχνολογία δημιουργεί πολλές φορές περισσότερα δεδομένα από ότι η τεχνολογία του ηλεκτρονικού εμπορίου για παράδειγμα, αφού οι χρήστες των ηλεκτρονικών καταστημάτων σπάνια παραμένουν συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο πάνω από μερικά δευτερόλεπτα ή λεπτά. Οι εκπαιδευόμενοι συνήθως ξοδεύουν αρκετά λεπτά, ακόμα και ώρες, επάνω σε κάποια δραστηριότητα (για παράδειγμα σε κάποιο κουίζ) και συχνά επιστρέφουν στην ίδια αυτή δραστηριότητα για να την ολοκληρώσουν, σε μεταγενέστερο χρόνο. Με αυτό τον τρόπο η ποσότητα των δεδομένων που διατίθεται για την εξατομίκευση στην εκπαίδευση είναι τάξης μεγέθους μεγαλύτερη από οποιαδήποτε άλλη διαδικτυακή εφαρμογή.

Τι είναι όμως ακριβώς η Αναλυτική της Μάθησης; Η Αναλυτική της Μάθησης χαρακτηρίζεται ως η διαδικασία της μέτρησης, συλλογής, ανάλυσης και παρουσίασης των δεδομένων που αφορούν διδασκομένους και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες αυτοί μαθαίνουν. Η Αναλυτική της Μάθησης έχει σαν σκοπό την κατανόηση και τη βελτιστοποίηση της μάθησης, καθώς και του περιβάλλοντος που αυτή λαμβάνει χώρα. Μερικές από τις μεθόδους ανάλυσης των δεδομένων στο πλαίσιο της Αναλυτικής της Μάθησης, περιλαμβάνουν την κατηγοριοποίηση, την παλινδρόμηση, τη συσταδοποίηση, την κατάρτιση προφίλ, την εύρεση από κοινού εμφάνισης αντικειμένων, τη μείωση των πολλών διαστάσεων, τη διήθηση κτλ. Ας αναρωτηθούμε, με ποιο τρόπο θα μπορούσαν κάποιες από αυτές τις μεθόδους να εφαρμοστούν σε δεδομένα που αφορούν την εκπαίδευση και τη μάθηση.

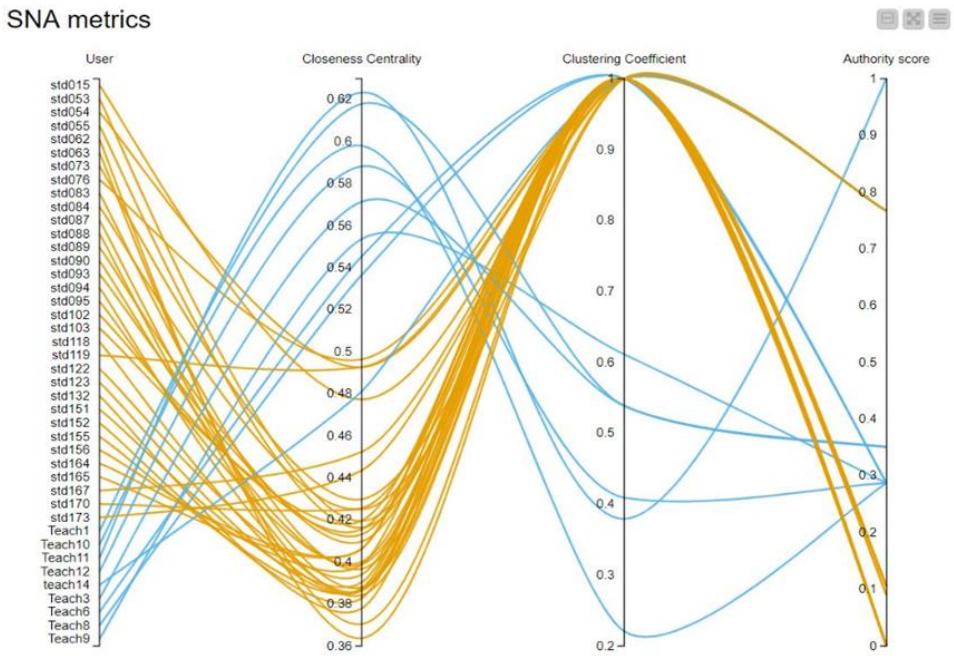
Το χαρακτηριστικό όλων αυτών των τεχνικών είναι η ικανότητά τους να αναδεικνύουν τις αλλαγές που εμφανίζονται στα δεδομένα, μέσω της εύρεσης αντίστοιχων προτύπων. Εάν για παράδειγμα, προσπαθήσουμε να δημιουργήσουμε το προφίλ των σημερινών φοιτητών σε σχέση με αυτό που είχαν οι φοιτητές πριν από μία δεκαετία ή και περισσότερο, θα καταλήξουμε σε κάποιες προφανείς διαφορές. Πριν από μία δεκαετία, ο φοιτητής ήταν ένας 18-χρονος που απλά μεταπηδούσε από το Λύκειο στο Πανεπιστήμιο. Ο σημερινός φοιτητής ίσως είναι μεγαλύτερος ηλικιακά, πιο έμπειρος επαγγελματικά, συχνά διαφορετικός από τους υπόλοιπους (σε οικονομικό, κοινωνικό και φυλετικό επίπεδο), εξοικειωμένος με τη ψηφιακή τεχνολογία, (ίσως περισσότερο και από τους διδάσκοντες), περισσότερο απαιτητικός ως προς τις προσδοκίες που έχει από τη μαθησιακή διαδικασία, με διαφορετικές ανάγκες (στοχεύει στην απόκτηση και οριζόντιων δεξιοτήτων), και με περισσότερες επιλογές σπουδών.

Μεγάλες αλλαγές έχουν επέλθει και στο εκπαιδευτικό υλικό, και αυτό οφείλεται σε τρεις κυρίως λόγους: εκδημοκρατισμός εργαλείων παραγωγής, εκδημοκρατισμός εργαλείων διανομής και σύνδεση προσφοράς και ζήτησης. Οι μέθοδοι εκπαίδευσης έχουν και αυτοί διαφοροποιηθεί αρκετά, και συναντώνται σε διάφορες μορφές, όπως: συμβατικός, εξ αποστάσεως, διαδικτυακός και μικτός. Επίσης, υπάρχει μία πληθώρα δεδομένων που μπορούν να ανακαλυφθούν σε διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, όπως: συναισθήματα, διάθεση, κοινωνικές διασυνδέσεις, προθέσεις, γνώσεις, ρυθμός αφομοίωσης γνώσεων, πλάνο μάθησης κ.τ.λ.

Αποτελέσματα Αναλύσεων Εκπαιδευτικών Δεδομένων

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται δύο συγκεκριμένα αποτελέσματα από αναλύσεις που έχουν γίνει σε ανωνυμοποιημένα δεδομένα φοιτητών στο πλαίσιο του Εργαστηρίου Αναλυτικής και Ανωνυμοποίησης Μεγάλων Δεδομένων, προκειμένου να γίνει περισσότερο σαφές πώς μπορεί αυτή η τεχνολογία να υποβοηθήσει την υποστήριξη αποφάσεων, από μέρος των διδασκόντων αλλά και την πιο αποτελεσματική διαδικασία ολοκλήρωσης των σπουδών, από την πλευρά των φοιτητών.

Στο Σχήμα 1 βλέπουμε το διάγραμμα παράλληλων συντεταγμένων που αφορά βασικά μέτρα συμμετοχής των φοιτητών και των καθηγητών στο forum μίας θεματικής ενότητας, σε ένα μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών στο Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ). Καθεμία από τις γραμμές συνδέει τις τιμές τριών ενδεικτικών μέτρων δικτύου για καθηγητές και φοιτητές (με γαλάζιο χρώμα τους καθηγητές και με καφέ τους μαθητές). Ο πρώτος άξονας που περιγράφει την κεντρικότητα εγγύτητας (closeness centrality) μας δείχνει ότι κεντρικά στο δίκτυο βρίσκονται οι καθηγητές και περιφερειακά οι φοιτητές. Υπάρχουν ωστόσο και μερικοί φοιτητές σε κεντρικότερη θέση στο δίκτυο. Οι φοιτητές αυτοί πιθανότατα θα πρωταγωνιστήσουν στο forum στη συνέχεια του ακαδημαϊκού έτους, αφού τα δεδομένα αφορούν μόνο τη περίοδο Οκτωβρίος-Δεκέκβριος του εν λόγω ακαδημαϊκού έτους. Ο δεύτερος άξονας που απεικονίζει τον συντελεστή συσταδοποίησης (clustering coefficient), δείχνει την τάση να συμμετέχουν οι καθηγητές και οι φοιτητές σε κλίκες, δηλαδή σε ομάδες όπου ο κάθε συμμετέχων συνδέεται με κάθε άλλο συμμετέχοντα.



Σχήμα 1. Διάγραμμα παράλληλων συντεταγμένων για βασικά μέτρα δικτύου

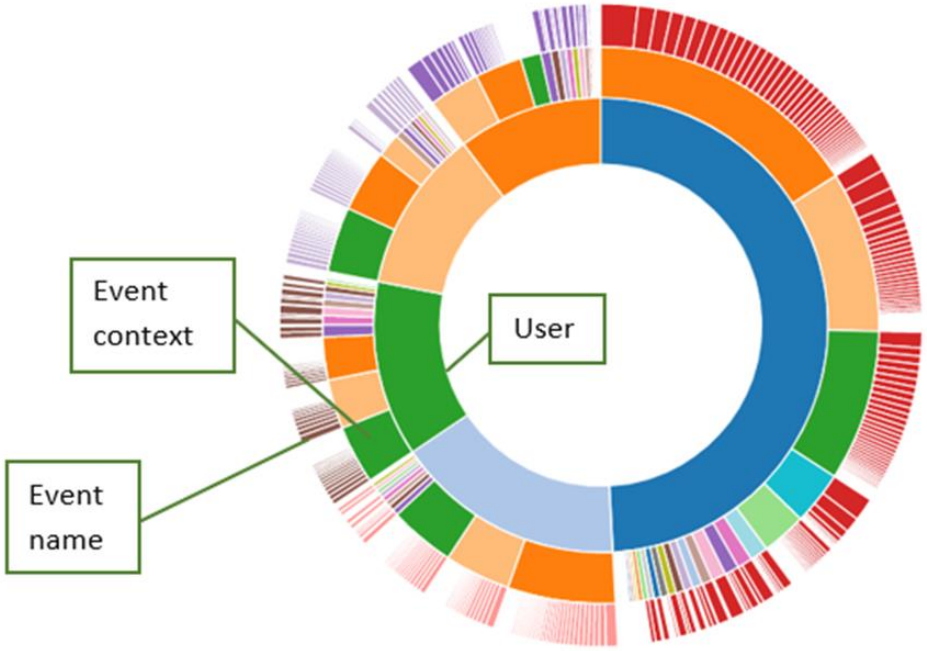
Το αποτέλεσμα που προκύπτει, δηλαδή το να έχουν όλοι οι φοιτητές μέγιστη τιμή στον συντελεστή συσταδοποίησης, οφείλεται σε οργανωμένη εργασία που είχε ανατεθεί στους

φοιτητές με σκοπό να αλληλοεπιδράσουν όλοι σε ένα κοινό thread.

Τέλος, ο τρίτος άξονας που αφορά τον δείκτη αυθεντίας (authority score) που προκύπτει από τον αλγόριθμο HITS, δείχνει την αυξημένη επιρροή των καθηγητών έναντι των φοιτητών, όπως αυτή αποτυπώνεται στα πρώτα βήματα μιας κοινότητας μάθησης όπου τα επίπεδα αυτονομίας και εμπλοκής των φοιτητών είναι ακόμη χαμηλά.

Στο Σχήμα 2 παρουσιάζεται το διάγραμμα Sunburst το οποίο περιέχει πολλές πληροφορίες για τις ενέργειες των χρηστών με αύξουσα λεπτομέρεια, καθώς κινούμαστε από τους εσωτερικούς προς τους εξωτερικούς δακτυλίους. Οι πληροφορίες αφορούν τον κάθε χρήστη μεμονωμένα, άλλα και συγκριτικά.

Εδώ παρατηρούμε τις ενέργειες των καθηγητών (πέντε στο πλήθος, όπως φαίνεται στον εσωτερικό δακτύλιο), ενώ με βάση τις οπτικές πληροφορίες που περιέχονται στο εν λόγω διάγραμμα, μπορούμε να προβούμε σε συμπεράσματα που αφορούν τη διαφορετική προσέγγιση που ακολουθούν όσον αφορά την υποστήριξη των φοιτητών, όπως αυτή αντικατοπτρίζεται στις ενέργειες που επιλέγουν να εκτελέσουν. Εσωτερικά, με το πέρασμα του κέρσορα βλέπουμε τον συνολικό αριθμό ενεργειών. Ο ενδιάμεσος δακτύλιος μας δείχνει το πλαίσιο γεγονότος που αφορά το συγκεκριμένο Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των δεδομένων (που μας δείχνει το είδος της ενέργειας π.χ. forum, quiz, file) ενώ ο εξωτερικός δακτύλιος μας δείχνει τον αριθμό ανά όνομα γεγονότος (π.χ. η συζήτηση προβλήθηκε, η εργασία έχει υποβληθεί ή το κουίζ έχει βαθμολογηθεί). Έτσι, για παράδειγμα, βλέπουμε ότι ο καθηγητής που παρουσιάζεται με μπλε χρώμα, έχει εκτελέσει το 50% του αριθμού των συνολικών ενεργειών, οι περισσότερες εκ των οποίων έχουν εκτελεστεί στο forum.



Σχήμα 2. Διάγραμμα Sunburst για τη δραστηριότητα των χρηστών

Γραφήματα του τύπου όπως αυτά που μόλις παρουσιάσαμε, μπορούν να οργανωθούν σε Dashboards (Σχήμα 3) προκειμένου να παρέχεται μία ολοκληρωμένη εικόνα ενός μαθήματος, ενός συνόλου φοιτητών, μιας μαθησιακής κοινότητας ή μίας ομάδας εκπαιδευτικού προσωπικού όπως αυτή των καθηγητών (Καθηγητές-Σύμβουλοι για το ΕΑΠ). Τα Dashboards μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με το κοινό στο οποίο απευθύνονται. Επίσης, μπορούν να διαθέτουν αλληλεπιδραστικά χαρακτηριστικά, όπως για παράδειγμα να γίνεται επιλογή ενός χρονικού διαστήματος, ενός συγκεκριμένου τμήματος, ή μιας κατηγορίας χρηστών προς εμφάνιση. Επίσης, μπορεί να συνδυαστεί ένα σύνολο γραφημάτων ή και όμοια γραφήματα σε παράθεση για σύγκριση (π.χ. μεταξύ των διαφορετικών τμημάτων μίας θεματικής ενότητας).



Σχήμα 3. Dashboard που παρέχει δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το χρήστη

Συμπεράσματα

Η πληθώρα των δεδομένων που διατίθενται καθημερινά σε ολοένα και αυξανόμενους ρυθμούς, δημιουργεί μεγάλες ευκαιρίες, οι οποίες εάν αξιοποιηθούν κατάλληλα μπορούν να οδηγήσουν σε επίλυση πολλών ειδών προβλημάτων που αντιμετωπίζει σήμερα ο άνθρωπος και η κοινωνία. Η πολυπλοκότητα που εμπεριέχεται σε αυτά τα δεδομένα (διαφορετικοί τύποι δεδομένων, χαμηλή ποιότητα και ελλιπή δεδομένα, ευαίσθητα δεδομένα, κ.τ.λ.), όταν μάλιστα συνδυάζεται με προβλήματα όπως η κατανομή και η κυριότητα των δεδομένων αυτών (διαφορετικά σύνολα δεδομένων τα οποία ίσως και να βρίσκονται σε διαφορετικά συστήματα αποθήκευσης, τα οποία είναι πολύ πιθανόν να χαρακτηρίζονται από διαφορετικούς όρους χρήσεις), δημιουργεί κάποια εμπόδια, τα οποία θα πρέπει να αντιμετωπιστούν με μεγάλη προσοχή. Η αξιολόγηση των προτύπων αλλά και η χρήση τους στη διαδικασία λήψης

αποφάσεων ή εντοπισμού προβλημάτων, αποτελούν αναπόσπαστα συστατικά της διαδικασίας της αναλυτικής της μάθησης, γεγονός που σημαίνει ότι όλη η ομάδα των εμπλεκομένων μερών (ο ειδικός του πεδίου, ο εκπαιδευτικός, ο συντονιστής, ο επιστήμονας των δεδομένων, ο διαχειριστής των δεδομένων κ.τ.λ.,) θα πρέπει να βοηθήσει στο βέλτιστο δυνατό αποτέλεσμα της ανάλυσης. Η χρήση των σχετικών εργαλείων και των συστημάτων, καθώς και η γνώση των δυνατοτήτων που αυτά παρέχουν, αποτελεί βασική απαίτηση, έτσι ώστε τα αποτελέσματα να συνάδουν με τους επιδιωκόμενους στόχους και να πληρούν όλες τις προϋποθέσεις που ορίζουν οι υπάρχοντες κανονισμοί.

Αναφορές

Gkontzis, A., Kotsiantis, S., Tsoni, R., and Verykios, V. (2018). An Effective LA Approach to Predict Student Achievement. In Proc. of PCI 2018.

Gkoulalas-Divanis, A. and Verykios, V.S. (2009) An Overview of Privacy Preserving Data Mining. ACM Crossroads, vol. 15, no. 4, Article No 6.

Gontzis, A. F., Panagiotakopoulos, C. T., Stavropoulos, E. C., and Verykios, V. S. (2017). A Holistic View on Academic Wide Data through Learning Analytics Dashboards, In Proc. of EADTU annual conference 2017, pp. 12-27.

Kagklis, V., Lionarakis, A., Marketos, G., Panagiotakopoulos, C. T., Stavropoulos, E. C., and Verykios V. S. (2017). Student Admission Data Analytics for Open and Distance Education in Greece, Open Education, 13(2):6-16.

Kagklis,V., Karatrantou, A., Tantoula, M., Panagiotakopoulos, C. T., and Verykios V.S. (2015). A learning analytics methodology for detecting sentiment in student fora: A Case Study in Distance Education. European Journal of Open, Distance and E-learning, 18(2):75-94.

Kovahi, R. (1998). Crossing the Chasm: From Academic Machine Learning to Commercial Data Mining. Invited tack at ICML '98.

Lotsari, E., Verykios, V. S., Panagiotakopoulos, C. T., and Kalles, D. (2014). A Learning Analytics Methodology for Student Profiling. In Proc. of the 8th Hellenic Conference on Artificial Intelligence, LNCS 8445, pp. 300-312.

Siemens, G. (2012). Learning analytics: envisioning a research discipline and a domain of practice. In Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge (pp. 4-8).

Siemens, G. and Long, P. (2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. Educause Review 46(5).

Tsoni R., Samaras C., Paxinou E., Panagiotakopoulos C., & Verykios, V.S. (2019). From Analytics to Cognition: Expanding the Reach of Data in Learning. In Proc. of CSEDU (2) (pp. 458-465).

Παξινού, Ε., Σγουρού, Α., Παναγιωτακόπουλος, Χ., Βερύκιος, Β. (2017). Η θεωρία της Απόκρισης Ερωτήματος για την Αξιολόγηση της Επίδοσης Χρηστών Εικονικού Εργαστηρίου Βιολογίας. *Open Education – The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology, 13*(2), 107-123. http://dx.doi.org/10.12681/jode.14618



Εθισμός και ασφάλεια στο Διαδίκτυο

Σφέτσος Χαράλαμπος
c.sfetsos@hellenicpolice.gr
Αξιωματικός Ελληνικής Αστυνομίας - Κοινωνικός Λειτουργός

Περίληψη

Το Διαδίκτυο στις ημέρες μας αναμφίβολα συναρτάται με ένα αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητάς μας. Το χρησιμοποιούμε ευρέως για την επικοινωνία, την ενημέρωση και την ψυχαγωγία μας, ενώ η πρόσφατη πανδημία του covid-2019 ανέδειξε στο ευρύ κοινό και την καταλυτική συνεισφορά του μέσου στη διδασκαλία και στη μάθηση όλων των ηλικιακών ομάδων, ακόμα και των μικρών μαθητών του Δημοτικού. Στο Διαδίκτυο λοιπόν, μέσα σε λίγα μόνο λεπτά ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να βρεθεί σε ένα πραγματικά απέραντο εικονικό χώρο γεμάτο ενδιαφέρουσες πληροφορίες και ελκυστικές δραστηριότητες. Ωστόσο, ο αχανής αυτός ιδεατός κόσμος δεν είναι πάντοτε και τόσο ασφαλής ενώ όλο και συχνότερα γινόμαστε δέκτες μηνυμάτων που αφορούν χρήστες, ιδίως νέους, οι οποίοι αδυνατώντας να ελέγξουν την ορθή χρήση του Διαδικτύου σπαταλούν πολλές ώρες καθημερινά μπροστά σε μια οθόνη υπολογιστή με σοβαρές επακόλουθες επιπτώσεις. Οι κίνδυνοι που απορρέουν από τον εθισμό αλλά και την αλόγιστη χρήση του διαδικτύου προκύπτουν και ερευνητικά ενώ στο πλαίσιο της παρούσας συγγραφής παρουσιάζονται και τρεις ενδεικτικές μελέτες περίπτωσης με θύματα ανηλίκους οι οποίες συνέβησαν στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Ελλάδας. Παράλληλα εξετάζοντας τη θυματοποίηση των ανηλίκων που δύναται να προέλθει από τον εθισμό των παιδιών στο διαδίκτυο αλλά και γενικότερα τους κινδύνους που απορρέουν από αυτό παρατίθενται ενδεικτικοί τρόποι παρέμβασης αλλά και χρηστικές συμβουλές προς τους γονείς, τους εκπαιδευτικούς αλλά και τα ίδια τα παιδιά ώστε μέσω της ενημέρωσης να περιοριστεί η έκταση του φαινομένου.

Λέξεις κλειδιά: Εθισμός, Ασφάλεια, Διαδίκτυο

Εισαγωγή

Ο εθισμός στο Διαδίκτυο αποτελεί ένα σύγχρονο φαινόμενο το οποίο έχει πολλαπλές διαστάσεις (ιατρική, κοινωνιολογική, οικονομική, ηθική, παραβατική, εγκληματολογική, επαγγελματική κ.ά.) ενώ δύναται να εκδηλωθεί και με ποικίλες μορφές όπως ο καθημερινός διαδικτυακός τζόγος, οι συνεχείς διαδικτυακές αγορές, η διαρκής περιήγηση σε ιστοσελίδες, η συμμέτοχη σε διαδικτυακά παιχνίδια, η αναζήτηση ιστοσελίδων διαδικτυακού sex από ενήλικες, η αναζήτηση διαδικτυακών σχέσεων σε σελίδες κοινωνικής δικτύωσης κ.τ.λ.. Γενικότερα ο *εθισμός στο Διαδίκτυο* ως όρος είναι ακόμα αμφιλεγόμενος και εγείρει προβληματισμούς στην επιστημονική κοινότητα (Ελληνικό Κέντρο Ασφαλούς Διαδικτύου, χ.η.). Ταυτόχρονα οι μορφές του ηλεκτρονικού εγκλήματος είναι ποικίλες και δύναται να ταξινομηθούν σε δυο μεγάλες κατηγορίες: σε αυτές που ο υπολογιστής ή το κινητό μας αποτελεί τον στόχο του εγκλήματος (μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, κακόβουλο λογισμικό και παρεμπόδιση στη λειτουργιά υπολογιστών) και σε αυτές που ο υπολογιστής είναι το εργαλείο διάπραξης του εγκλήματος με στόχο άλλον ή άλλους υπολογιστές όπως η παιδική πορνογραφία, η παραβίαση προσωπικών δεδομένων, οι απάτες κ.τ.λ. (Παναγιωτακόπουλος, 2018).

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 17-30, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Στο πλαίσιο της παρούσας συγγραφής είναι αδύνατο να αναλυθούν και να περιγράφουν όλες οι διαστάσεις και οι μορφές εθισμού ή όλοι οι κίνδυνοι οι οποίοι ανακύπτουν στο Διαδίκτυο. Για το σκοπό αυτό θα επιχειρηθεί μια κοινωνιολογική προσέγγιση του φαινομένου επικεντρωμένη κυρίως στους νέους ενώ για την πληρέστερη κατανόηση των ζητημάτων θα αναφερθούν επίκαιρα ερευνητικά στοιχεία αλλά και ορισμένα πρόσφατα πραγματικά περιστατικά με κακόβουλη προσέγγιση ανηλίκων μέσω του Διαδικτύου αποσκοπώντας να επιδείξουν στον αναγνώστη ότι ο εθισμός και οι κίνδυνοι στο Διαδίκτυο δεν είναι ένα ακόμα κοινωνικό πρόβλημα το οποίο συμβαίνει μακριά από εμάς, αλλά μια σύγχρονη πραγματικότητα η οποία μας αφορά όλους άμεσα. Καταλήγοντας θα αναφερθούν και ορισμένοι τρόποι παρέμβασης τόσο σε ατομικό όσο και σε θεσμικό επίπεδο για την καλύτερη διαχείριση των φαινομένων.

Διαδίκτυο ένας καινούργιος κόσμος

Το Διαδίκτυο είναι ένας καινούργιος κόσμος και για πολλούς πρωτόγνωρος που προσφέρει στο χρήστη διαδραστικότητα, έντονη εναλλαγή εικόνων, πληροφοριών και συναισθημάτων. Πρόκειται για μια εικονική κοινωνία ή οποία όμως διαμορφώνεται παράλληλα με την πραγματικότητα ενώ η ασφάλεια του σπιτιού μας ή του γραφείου μας όπου βρίσκεται ο υπολογιστής μας ίσως δεν μας βοηθά να αντιληφθούμε την όποια απειλή μπορεί να ανακύψει καθότι ο κίνδυνος δεν είναι άμεσα ορατός (Ελληνική Αστυνομία, χ.η.). Η τεχνολογία πραγματικά μας έχει δώσει τη δυνατότητα να πραγματοποιούμε από πολύ απλές, καθημερινές ανάγκες μέχρι και σοβαρές λειτουργίες μας αποκλειστικά μέσω του Διαδικτύου. Για παράδειγμα στο Διαδίκτυο μπορούμε να κάνουμε αναρίθμητα χρήσιμα και ενδιαφέροντα πράγματα όπως να αγοράζουμε αντικείμενα, να βρίσκουμε εύκολα και γρήγορα πληροφορίες, να επικοινωνούμε με φίλους, να διαβάζουμε ειδήσεις από όλο το κόσμο, να κλείνουμε εισιτήρια, να βρίσκουμε ιστοσελίδες που σχετίζονται με τα χόμπι μας και τα ενδιαφέροντά μας, να συμμετέχουμε σε on line παιχνίδια, να ακούμε μουσική, να βλέπουμε ταινίες, να δημιουργήσουμε ακόμα και τη δική μας ιστοσελίδα.

Αλλά ας δούμε τη δυναμική και την ελκυστικότητα του Διαδικτύου με αριθμούς. Με μια απλή αναζήτηση σε ένα πρόγραμμα περιήγησης στο Διαδίκτυο παρατηρούμε ότι το έτος 2021 σε ένα μόλις λεπτό στο Διαδίκτυο πραγματοποιούνταν περίπου 700.000 αναρτήσεις στο Instagram, 1.400.000 scrolling στο FaceBook, 198.000.000 αποστολές emails, 69.000.000 αποστολές μηνυμάτων στο messenger, στέλνονταν 200.000 tweets, χρήστες κατέβαζαν 415.000 εφαρμογές ενώ πραγματοποιούνταν και συναλλαγές 1.600.000 δολαρίων περίπου (www.bondhighplus.com). Οι αριθμοί αυτοί είναι πραγματικά εντυπωσιακοί ενώ ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει και η σύγκριση των εν λόγω αριθμητικών στοιχείων με αντίστοιχα στατιστικά στοιχεία των προηγούμενων ετών.

Πέρα όμως από τα εν λόγω αριθμητικά δεδομένα πρέπει να γίνει κατανοητό σε όλους μας ότι σε ένα λεπτό στο Διαδίκτυο πραγματοποιούνται και πάρα πολλές υποκλοπές στοιχείων ταυτότητας, σε ένα μόλις λεπτό στο Διαδίκτυο πραγματοποιούνται και πάρα πολλές νέες μολύνσεις από κακόβουλα λογισμικά, σε ένα μόλις λεπτό στο Διαδίκτυο πραγματοποιούνται και πολυάριθμες διαδικτυακές απάτες, σε ένα λεπτό στο Διαδίκτυο διακινείται υλικό παιδικής πορνογραφίας κ.τ.λ. Άρα, συνοψίζοντας την ενότητα αυτή μπορούμε να ισχυριστούμε βάσιμα ότι το Διαδίκτυο είναι πραγματικά ένας παράδεισος επικοινωνίας και διασκέδασης, αποτελώντας ένα νέο κόσμο, ανοικτό σε όλους... και στους «καλούς» αλλά και στους «κακούς».

Άλλωστε πλέον κάθε σπίτι έχει έναν υπολογιστή ή και περισσότερους, αλλά ακόμα και εάν ένα σπίτι δεν έχει καν υπολογιστή η ανάπτυξη της κινητής τηλεφωνίας έχει φέρει τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και όλο το Διαδίκτυο μέσα στη τσέπη μας. Τα smartphones μας

δίνουν τη δυνατότητα πραγματοποίησης πάρα πολλών λειτουργιών, άμεσα και χωρίς κόστος από την πολυθρόνα του σπιτιού μας ή από την καφετέρια που πίνουμε τον καφέ μας. Άρα το Διαδίκτυο είναι παντού όπως και τα προβλήματα που ανακύπτουν με την αλόγιστη ή κακή χρήση του.

Επειδή όμως αναφερόμαστε στη χρήση του Διαδικτύου πρέπει να έχουμε κατά νου ότι το Διαδίκτυο χρησιμοποιείται κατά κόρον από νέους και παιδιά. Σύμφωνα με έρευνα του Οργανισμού Έρευνας και Ανάλυσης «διαΝΕΟσις» για το Διαδίκτυο στην Ελλάδα που παρουσιάστηκε το Μάιο του 2020 προέκυψε ότι ποσοστό μεγαλύτερο από το 98% των ατόμων ηλικίας από 15-24 ετών χρησιμοποιεί σήμερα στη χώρα μας το Διαδίκτυο. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι το ποσοστό αυτό είναι μεγαλύτερο από κάθε άλλη ηλικιακή ομάδα ενηλίκων που παρουσιάζεται στην έρευνα (Δεμερτζής, Τσέκερης, 2020). Επομένως το Διαδίκτυο είναι παντού, τα προβλήματα που ανακύπτουν από την αλόγιστη ή κακή χρήση του είναι επίσης παντού και οι νέοι είναι στο Διαδίκτυο.

Εθισμός και ασφάλεια στο Διαδίκτυο

Ο εθισμός στο Διαδίκτυο και η διάσταση κουλτούρας που απορρέει

Ο εθισμός στο Διαδίκτυο είναι μια σχετικά νέα μορφή εξάρτησης. Αναφέρεται στη περίπτωση όπου το Διαδίκτυο αποκτά μεγαλύτερη σημασία και προτεραιότητα στη ζωή από τους φίλους, την οικογένεια και την εργασία, κυριαρχεί δηλαδή στη καθημερινότητα του εξαρτημένου ατόμου και είναι ένα στοιχείο που δεν θέλει να αποχωριστεί. Έχουν αναφερθεί αρκετές περιπτώσεις παιδιών και εφήβων που δαπανούν υπερβολικά πολλές ώρες μπροστά στην οθόνη του υπολογιστή παίζοντας ηλεκτρονικά - διαδικτυακά παιχνίδια, μιλώντας διαδικτυακά σε δωμάτια επικοινωνίας ή σε σελίδες κοινωνικής δικτύωσης, ενώ ξεχνούν ή παραμελούν άλλες σημαντικές τους δραστηριότητες. Το θέμα βέβαια του εθισμού στο Διαδίκτυο δεν είναι τόσο ρηχό, αφορώντας αποκλειστικά τη σπατάλη του ελεύθερου χρόνου από το εξαρτημένο άτομο με τη συνεχή ενασχόληση του με αυτό, αλλά ως μέσο έχει την ικανότητα και τη δυναμική να καλύψει συγκεκριμένες ψυχολογικές ανάγκες. Ένα από τα χαρακτηριστικά του Διαδικτύου είναι ότι μας δίνει τη δυνατότητα να προβάλλουμε μια επιθυμητή και όχι την πραγματική εικόνα του εαυτού μας, χωρίς να έχουμε περιορισμούς και συνέπειες ενώ η εξάρτηση από αυτό μπορεί να είναι και το αποτέλεσμα άλλων ψυχικών διαταραχών όπως κατάθλιψη αγχώδεις διαταραχές, διαταραχές προσωπικότητας και κοινωνική φοβία. (Ελληνικό Κέντρο Ασφαλούς Διαδικτύου, χ.η.).

Ο εθισμός στο Διαδίκτυο όπως και κάθε εθισμός έχει πολλαπλές διαστάσεις. Εστιάζοντας στην κοινωνιολογική διάστασή του, θα λέγαμε ότι επιφέρει μια ριζική αλλαγή στον τρόπο που επικοινωνούν τα άτομα αλλά και ειδικότερα μια αλλαγή κουλτούρας αναφορικά με τις σχέσεις τους. Το Διαδίκτυο αναμφίβολα μας έφερε πιο κοντά στην επικοινωνία, εξανέμισε τις αποστάσεις μεταξύ μας, πολλαπλασίασε την ταχύτητα αλλά πρακτικά πολλές φορές μας αποξένωσε. Χαρακτηριστικά καθημερινά, απλά παραδείγματα αποτελούν μια ομάδα νέων σε μια καφετερία οι οποίοι αντί να συνομιλούν, βρίσκονται γύρω από ένα τραπέζι σκυμμένοι πάνω στα κινητά τους ή η επίσκεψη συγγενών σε μια ηλικιωμένη όπου όλοι κάθονται στο ίδιο δωμάτιο και όλοι παίζουν με τα κινητά τους τηλέφωνα ενώ το ηλικιωμένο άτομο απλά παρευρίσκεται στο χώρο. Αλήθεια, ας αναλογιστούμε λίγο στην προσωπική μας ζωή, πόσες φορές ενώ βρισκόμασταν με μια παρέα σε ένα ωραίο μέρος, σε ένα ωραίο μαγαζί αντί να συνομιλούμε δια ζώσης με τα άτομα που έχουμε γύρω μας είμαστε σκυμμένοι στο κινητό μας…

Οι κίνδυνοι στο Διαδίκτυο

Το Διαδίκτυο παραμένει μια αχαρτογράφητη θάλασσα ακόμη ίσως και για τους ειδικούς. Οι σκοτεινές πλευρές του Διαδικτύου σίγουρα δεν αποτελούν κατάλληλο πεδίο για εξερεύνηση καθότι σε αυτές παραμονεύουν πολλαπλοί κίνδυνοι όχι μόνο για τα παιδιά αλλά και για όλους μας. Για παράδειγμα οι απάτες μέσω Διαδικτύου, ο σεξουαλικός εξαναγκασμός και εκβιασμός στο Διαδίκτυο - sextrotion (www.fbi.gov 2022), η αποπλάνηση του ανηλίκου στο Διαδίκτυο, δηλαδή η διαδικασία κατά την οποία παιδόφιλοι προσποιούμενοι ότι είναι έφηβοι, χρησιμοποιούν τα δωμάτια ανοιχτής επικοινωνίας (chat rooms), τις ιστοσελίδες κοινωνικής δικτύωσης και άλλους χώρους διαδικτυακής επικοινωνίας για να προσελκύσουν παιδιά με σκοπό να τα κακοποιήσουν - grooming (www.eliza.org.gr, 2022), η διακίνηση πορνογραφικού υλικού, το cyberbullying δηλαδή όταν κάποιος σε προσβάλλει επαναλαμβανόμενα και σε φοβίζει στο Διαδίκτυο (www.unicef.org, 2022), η δημοσιοποίηση προσωπικών δεδομένων, τα κακόβουλα λογισμικά, η παραπληροφόρηση, η ανεπιθύμητη αλληλογραφία, τα βίαια ηλεκτρονικά παιχνίδια και ο ηλεκτρονικός τζόγος αποτελούν ορισμένους μόνο από τους κινδύνους που κάποιος μπορεί να κληθεί να αντιμετωπίσει στο Διαδίκτυο.

Εστιάζοντας στην πορνογραφία ανηλίκων παρατηρούμε ότι χιλιάδες υποθέσεις παιδικής πορνογραφίας έχουν εξιχνιαστεί στη χώρα μας έως σήμερα (Λαμπρόπουλος, 2011). Πρόκειται για ένα έγκλημα υψηλής προτεραιότητας στην εξιχνίαση και στην αποτροπή του, από τις αρχές όλων των κρατών παγκοσμίως. Χαρακτηριστικά από το 2004 έως το 2011 στη χώρα μας εξιχνιάστηκαν 700 περιπτώσεις παιδικής πορνογραφίας, δηλαδή περίπου 100 το χρόνο ή μια ανά τρεισήμισι μέρες. Αν αναλογιστούμε ότι η Ελλάδα είναι μια μικρή χώρα και ότι αυτός ήταν ο αριθμός των εμπλεκομένων που κατάφεραν οι διωκτικές μας αρχές να εντοπίσουν, άρα πιθανόν να υπάρχουν κι άλλοι οι οποίοι δεν εντοπίστηκαν, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το διαδικτυακό έγκλημα δεν περιορίζεται εύκολα από τα εθνικά σύνορα, επομένως δράστες που διαμένουν στο εξωτερικό μπορούν να ενεργήσουν και πέρα από τα σύνορα του κράτους διαμονής τους αντιλαμβανόμαστε ότι ο αριθμός των εν δυνάμει θυτών για όλους εμάς δεν είναι καθόλου αμελητέος. Αντιθέτως τα άτομα αυτά κυκλοφορούν δίπλα μας, είναι ανάμεσα μας, είναι ίσως στο χώρο εργασίας μας ή στο χώρο κοινωνικών συναναστροφών μας, ίσως ζούμε μαζί τους, τους μιλάμε ζωντανά, τους αγγίζουμε και πάλι δεν μπορούμε να τους αναγνωρίσουμε. Άρα λοιπόν, αφού στη καθημερινότητά μας δεν μπορούμε να τους διακρίνουμε, θα τους αντιληφθούμε μέσα σε ένα chat room; Πάρα πολύ δύσκολο εάν δεν είμαστε σωστά ενημερωμένοι και υποψιασμένοι.

Στο σημείο αυτό θα ήταν σκόπιμη και μια καθαρά γλωσσολογική παρένθεση. Στη χώρα μας έχει επικρατήσει δημοσιογραφικά αλλά και νομικά ο όρος «παιδική πορνογραφία» ή «πορνογραφία ανηλίκων». Ως όρος σαφώς δεν είναι ο πλέον δόκιμος, αφού εκ των πραγμάτων τα παιδιά δεν πορνογραφούν. Θα ήταν βέλτιστο να χρησιμοποιούμε τον όρο σεξουαλική εκμετάλλευση - κακοποίηση ανηλίκων. Άλλωστε διεθνώς αναγνωρισμένοι φορείς, όπως η Interpol, η Europol και η Unicef στις επίσημες αναφορές τους δεν χρησιμοποιούν τον όρο «child pornography» αλλά τον όρο «child sexual abuse material» ή «child sexual exploitation» (Interpol, 2016; Europol, 2022; Unicef, 2022).

Πρόσφατα ερευνητικά δεδομένα

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Φινλανδία με τη συμμετοχή 5000 πολιτών, οι οποίοι είχαν παρακολουθήσει υλικό παιδικής πορνογραφίας στο σκοτεινό Διαδίκτυο (dark web), το 70% των ερωτηθέντων παραδέχθηκε ότι η ενασχόλησή του με την παιδική πορνογραφία άρχισε πριν από τα 18 έτη ενώ το 40% δήλωσε ότι εκτέθηκε στο παράνομο οπτικό υλικό στην

αρχή της εφηβικής του ηλικίας, δηλαδή πριν από τα 13 χρόνια. Επίσης, το 50% των ερωτηθέντων δήλωσε ότι αρχικά εντόπισε τυχαία στο Διαδίκτυο βίντεο και φωτογραφίες παιδικής σεξουαλικής κακοποίησης, ενώ θλιβερή και άκρως επικίνδυνη είναι η εγκληματολογική διάσταση των απόψεων των συμμετεχόντων στην έρευνα καθότι οι περισσότεροι από τους ερωτηθέντες, δυστυχώς, διατηρούν την ψευδαίσθηση ότι η παιδική πορνογραφία πρόκειται για ένα έγκλημα χωρίς θύματα (Καθημερινή, 2021).

Σε εθνικό επίπεδο κατά το σχολικό έτος 2021-2022 από το Ελληνικό Κέντρο Ασφαλούς Διαδικτύου πραγματοποιήθηκε πανελλαδική έρευνα, υπό την έγκριση του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων, με τη συμμετοχή 5000 μαθητών ηλικίας από 12-18 ετών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η πρακτική της ανταλλαγής πολύ προσωπικών φωτογραφιών (sexting) μεταξύ των εφήβων εμφανίζεται ιδιαίτερα διαδεδομένη καθώς ένα στα τέσσερα παιδιά δήλωσε ότι έχει δεχτεί προσωπικές φωτογραφίες κάποιου άλλου ατόμου, ενώ το 6% των ερωτηθέντων μαθητών παραδέχεται ότι έχει στείλει σε άλλους προσωπικές του φωτογραφίες. Το 34% των παιδιών δηλώνει ότι έχει συναντήσει μισαλλόδοξο λόγο στο Διαδίκτυο, ενώ ένα στα τέσσερα παιδιά δηλώνει ότι κάποια στιγμή στο Διαδίκτυο κάποιος το προσέγγισε με κακόβουλο σκοπό. Από αυτά μάλιστα το 3% έπιασε κουβέντα μαζί του για να δει τις προθέσεις του. Επίσης, παρά το γεγονός ότι τα παιδιά θεωρούν την αποκάλυψη των προσωπικών δεδομένων και την επαφή με αγνώστους ως τους δυο πιο μεγάλους κινδύνους στο Διαδίκτυο, την ίδια ώρα ένα στα δυο παιδιά συνομιλεί με αγνώστους και κάνει φίλους μέσω του Διαδικτύου (Ελληνικό Κέντρο Ασφαλούς Διαδικτύου, 2022).

Ας αναλογιστούμε λοιπόν την ευθύνη που έχουμε ως γονείς ή εκπαιδευτικοί για το φαινόμενο αυτό, αφού από την έρευνα επιβεβαιώνεται ότι η διακίνηση των προσωπικών φωτογραφιών και η προσέγγιση των ανηλίκων για κακόβουλο σκοπό μέσα από το Διαδίκτυο δεν είναι ένα ακόμα κοινωνικό φαινόμενο το οποίο λαμβάνει χώρα μακριά από εμάς και δεν μας αγγίζει. Το πρόβλημα είναι και εδώ, είναι και στη διπλανή μας πόρτα, εάν όχι και στη δική μας.

Πραγματικά περιστατικά

Για την πληρέστερη κατανόηση των θιγόμενων ζητημάτων και προκειμένου γίνει αντιληπτό ότι τα φαινόμενα του εθισμού στο Διαδίκτυο και της σεξουαλικής εκμετάλλευσης ανηλίκων αφορούν άμεσα όλους μας, καθότι θύτης ή θύμα μπορεί να είναι άτομα του περιβάλλοντός μας, ενδεικτικά παρατίθενται τρία πρόσφατα πραγματικά περιστατικά τα οποία συνέβησαν σε περιοχές της Δυτικής Ελλάδας.

1η Χαρακτηριστική Μελέτη Περίπτωσης

Αφορά τη σύλληψη 40χρονου σε αγροτική κωμόπολη για πορνογραφία ανηλίκων, προσέλκυση παιδιών για γενετήσιους λόγους και πορνογραφικές παραστάσεις ανηλίκων. Ο δράστης χρησιμοποιώντας διαφορετικά προφίλ σε μέσο κοινωνικής δικτύωσης και προσποιούμενος σε κάποια από αυτά το αγόρι και σε άλλα το κορίτσι, συνομιλούσε με ανήλικα κορίτσια, τα οποία έπειθε να του αποστείλουν βίντεο και φωτογραφίες με άσεμνο περιεχόμενο. Σε έρευνα που ενήργησαν οι αστυνομικοί στην οικία του 40χρονου, βρήκαν και κατάσχεσαν το κινητό του τηλέφωνο, το οποίο περιείχε περισσότερες από 500 φωτογραφίες πορνογραφικού περιεχομένου.

2η Χαρακτηριστική Μελέτη Περίπτωσης

Αφορά τη σύλληψη 37χρονου σε προάστιο μεγάλης πόλης της Δυτικής Ελλάδας ο οποίος επί έξι και πλέον μήνες παρενοχλούσε 14χρονη στο FaceBook και επιδίωκε συνάντηση μαζί της με σκοπό την διάπραξη ασελγών πράξεων. Ο δράστης κάποια στιγμή έγινε πιο πιεστικός με

αποτέλεσμα η 14χρονη να πραγματοποιήσει δυο απόπειρες αυτοκτονίας και να χρειαστεί πολυήμερη νοσηλεία. Παρόλα αυτά ο 37χρονος δεν αρκέστηκε μόνο στις διαδικτυακές προτροπές αλλά αφού η παθούσα βγήκε από το νοσοκομείο μετέβηκε στο προαύλιο του Γυμνασίου όπου φοιτούσε προσεγγίζοντάς την και κάνοντάς της προτάσεις που αφορούσαν ασελγείς πράξεις όπου και συνελήφθη.

3η Χαρακτηριστική Μελέτη Περίπτωσης

Αφορά το σχηματισμό δικογραφίας σε βάρος 21χρονου για πορνογραφία ανηλίκων, διευκόλυνση προσβολών ανηλικότητας, πορνογραφικές παραστάσεις ανηλίκων, προσέλκυση παιδιών για γενετησίους λόγους. Ο δράστης γνώρισε μια 16χρονη μέσω εφαρμογών κοινωνικής δικτύωσης, συναντήθηκε μαζί της και εν συνεχεία την έπεισε να του αποστείλει γυμνές φωτογραφίες της και βίντεο. Στη συνέχεια παρέσυρε την ανήλικη να συμμετάσχει σε πορνογραφικές παραστάσεις μέσω live chat, στο οποίο συμμετείχαν κι άλλοι χρήστες του Διαδικτύου ή έστελνε σε αυτούς γυμνές φωτογραφίες της λαμβάνοντας ηλεκτρονικά χρηματικό αντίτιμο. Η πράξη καταγγέλθηκε από οικογενειακό πρόσωπο της ανήλικης και πέρα από τον 21χρονο εντοπιστήκαν και τα ηλεκτρονικά ίχνη αυτών που κατέβαλαν αντίτιμο μέσω προπληρωμένης κάρτας για να συμμετάσχουν σε πορνογραφική παράσταση με την ανήλικη.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να επισημανθεί η πολύ αξιόλογη καμπάνια «SAY NO» της Europol για την ενημέρωση των πολιτών και ιδίως των νέων σχετικά με το φαινόμενο του σεξουαλικού εκβιασμού και του εξαναγκασμού των παιδιών μέσω του Διαδικτύου (Κυπριακή Αστυνομία, 2020).

Ας δούμε όμως και κάτι άλλο. Πέρα από την παιδική πορνογραφία, τα κακόβουλα λογισμικά ή την κλοπή στοιχείων ταυτότητας. Ας αναφερθούμε σε κάτι πιο απλό, πιο καθημερινό. Είναι πολύ συχνό το φαινόμενο να αναρτούμε σε πραγματικό χρόνο στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης το που βρισκόμαστε ανά πάσα στιγμή, δηλαδή ότι είμαστε διακοπές ή ότι βρισκόμαστε με μια παρέα φίλων σε ένα μαγαζί κ.τ.λ. (check in). Οι εν λόγω πληροφορίες, όταν οι αναρτήσεις μας είναι δημόσιες ή περιλαμβάνουν και ονόματα φίλων μας τα οποία έχουμε κάνει "tag", μπορεί να θεαθούν από πολύ μεγάλο αριθμό ατόμων, αγνώστων σε εμάς, περισσότερων από όσους νομίζουμε. Βέβαια, προφανώς και το κάθε μέσο κοινωνικής δικτύωσης προσπαθεί να έχει ρυθμίσεις οι οποίες μπορούν να προστατεύουν τις φωτογραφίες και γενικότερα όλες τις πληροφορίες που αφορούν τους χρήστες του. Αυτό όμως πιθανόν να μη διασφαλίζει τον κάθε χρήση, ενώ πρόσφατα η ίδια η πλατφόρμα FaceBook παραδέχτηκε ότι 600.000.000 κωδικοί χρηστών της ήταν αποθηκευμένοι με μορφή μη κρυπτογραφημένη, με αποτέλεσμα να είναι προσβάσιμοι από 20.000 υπαλλήλους της εταιρίας (www.newsit.gr, 2019; www.protothema.gr, 2019).

Τρόποι παρέμβασης

Το πιο βασικό ίσως ερώτημα που απασχολεί τον καθένα από εμάς είναι το πώς μπορούμε να αντιληφθούμε ότι το παιδί μας είναι εθισμένο ή κινδυνεύει στο Διαδίκτυο και να παρέμβουμε ως πολιτεία (προληπτικά ή κατασταλτικά) ή ακόμα και ως άτομα απέναντι στα φαινόμενα του εθισμού και της αποπλάνησης ανηλίκων στο Διαδίκτυο. Εμπειρικά θεωρούμε ότι υπάρχουν σημάδια από τα οποία μπορούμε να λάβουμε το ερέθισμα ότι κάτι συμβαίνει στο παιδί μας. Τους προτεινόμενους τρόπους παρέμβασης μπορούμε να τους διαχωρίσουμε σε τρεις βασικές κατηγορίες: στους τεχνικούς τρόπους παρέμβασης (που αναφέρονται στα κατάλληλα λογισμικά), στους παιδαγωγικούς (που αφορούν τη διαπαιδαγώγηση των παιδιών στην οικογένεια, το σχολείο και την κοινότητα) και σε άλλους πιο εξειδικευμένους τρόπους παρέμβασης που αφορούν κυρίως την πολιτεία (όπως τις υπηρεσίες δίωξης).

Σημάδια εθισμού στο Διαδίκτυο

Για να παρέμβουμε έγκαιρα απέναντι στον εθισμό στο Διαδίκτυο πρέπει να είμαστε σε θέση να αναγνωρίζουμε τα σημάδια του στη συμπεριφορά του παιδιού μας. Ως τέτοια σημάδια για το παιδί, αναφέρονται ενδεικτικά και επιγραμματικά τα εξής:

- θέλει να περνά όλο και περισσότερο χρόνο στο Διαδίκτυο,
- παραμελεί φίλους,
- αλλάζει τις συνήθειες διατροφής & ύπνου,
- μειώνεται η επίδοσή του στο σχολείο,
- ερίζει συχνά με τους γονείς – γίνεται ευέξαπτο,
- δεν λέει αλήθεια για το χρόνο παραμονής του στο Διαδίκτυο,
- νιώθει κενό, ανησυχία, άσχημη διάθεση ή ακόμα και επιθετικότητα όταν δεν είναι συνδεδεμένο στο Διαδίκτυο ή όταν κάποιος προσπαθεί να του περιορίσει το χρόνο σύνδεσης,
- νιώθει ενθουσιασμό, χαρά, ικανοποίηση μόνο όταν είναι συνδεδεμένο στο Διαδίκτυο, ενώ όταν δεν είναι σκέφτεται τις διαδικτυακές του δραστηριότητες (π.χ. παιχνίδια).

Τεχνικοί τρόποι παρέμβασης

Μέσω της προόδου της τεχνολογίας διαθέτουμε πλέον πολλά προγράμματα, συνεχώς εμπλουτιζόμενα, με τα όποια μπορούμε σε μεγάλο βαθμό να προστατευτούμε από τους κινδύνους που ανακύπτουν στο Διαδίκτυο. Πολλά από τα λογισμικά αυτά πωλούνταν στο εμπόριο ενώ αρκετά παρέχονται και δωρεάν. Πιο συγκεκριμένα, συστήματα φιλτραρίσματος και γονικού ελέγχου που καταγράφουν τις ιστοσελίδες που επισκέπτεται κάποιος, προειδοποιούν για ακατάλληλο περιεχόμενο ή και διακόπτουν πλήρως τη σύνδεση, μηχανές αναζήτησης για παιδιά που επιτρέπουν το άνοιγμα ορισμένων μόνο ιστοσελίδων, προγράμματα προστασίας από ιούς και τείχη προστασίας που αποτρέπουν την πρόσβασης τρίτων στον υπολογιστή μας, λογισμικά αντικατασκοπίας, ηλεκτρονικού ψαρέματος και φίλτρα για ενοχλητική αλληλογραφία αποτελούν ορισμένες μόνο από τις λύσεις που μπορούμε τεχνικά να εφαρμόσουμε ώστε να προστατέψουμε το παιδί μας κατά την περιήγησή του. (www.sxoleio.eu). Βέβαια ποτέ δεν πρέπει να λησμονούμε ότι αναφορικά με τους τεχνικούς τρόπους παρέμβασης υφίστανται και πολλοί τρόποι παράκαμψής τους.

Παιδαγωγικοί τρόποι παρέμβασης

Ο ρόλος των γονέων

Η παιδαγωγική – προληπτική παρέμβαση κατά την οπτική μας είναι η βέλτιστη λύση και ο ρόλος των γονέων σε αυτή είναι πάρα πολύ σημαντικός. Οι γονείς πρέπει να βρίσκονται σε επαγρύπνηση και όπως σε κάθε θέμα που αφορά τα παιδιά τους έτσι και στον εθισμό και στους κινδύνους του Διαδικτύου επιβάλλεται να έχουν μια ουσιαστική επικοινωνία με αυτά, μέσω εποικοδομητικής και συχνής συζήτησης. Δεν απαιτούνται ούτε υπερβολικοί περιορισμοί ούτε όμως απόλυτη ελευθερία, απαιτείται εμπιστοσύνη, όρια, κανόνες και παρουσία στο Διαδίκτυο μαζί με το παιδί. Είναι σημαντικό να κάνουμε μια συμφωνία με τα παιδία μας για το πως και το πότε θα χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο. Επίσης δεν πρέπει να

δίνουμε υπερβολική αξία στο Διαδίκτυο χρησιμοποιώντας το ως ανταμοιβή για ένα επίτευγμα ή μια καλή πράξη του παιδιού μας, αλλά ούτε και να απαγορεύουμε την πρόσβαση σε αυτό ως τιμωρία του για μια κακή του ενέργεια ή μια αβλεψία του.

Εάν πάλι το παιδί μας γίνει δέκτης ανάρμοστου ή προβληματικού υλικού στον κυβερνοχώρο, οφείλουμε να το υποστηρίξουμε και να θυμόμαστε ότι όταν οι νέοι αντιμετωπίζουν προβλήματα στην πραγματική τους ζωή συνήθως ξοδεύουν περισσότερο χρόνο στο Διαδίκτυο. Επίσης, καλό θα ήταν ως γονείς να τοποθετούμε τον ηλεκτρονικό υπολογιστή σε ένα δωμάτιο που χρησιμοποιείται από όλη την οικογένεια ώστε να υπάρχει διακριτική επίβλεψη στο ανήλικο. Βέβαια η αύξηση του αριθμού των κινητών τηλεφώνων τα τελευταία χρόνια τα οποίοι ουσιαστικά αποτελούν προσωπικούς ηλεκτρονικές υπολογιστές για τον κάθε χρήστη έχει μειώσει τη δραστικότητα του εν λόγω μέτρου.

Παράλληλα πέρα από τις όποιες παιδαγωγικές ή γονικές συμβουλές προς τα παιδιά μας προαπαιτούμενο και κομβικό στοιχείο είναι να ελέγξουμε και εμείς οι ίδιοι τις δικές μας διαδικτυακές συνήθειες, καθώς ως γονείς αποτελούμε πρότυπα προς μίμηση. Επίσης να ενθαρρύνουμε τα παιδιά μας να ασχολούνται με δραστηριότητες που δεν περιλαμβάνουν τον υπολογιστή και να συμμετέχουμε και εμείς σε αυτές περνώντας όσο το δυνατόν περισσότερο δημιουργικό χρόνο μαζί τους. Θεωρούμε ότι η έκθεση των παιδιών σε ποικίλα ερεθίσματα και η συμμετοχή τους σε καλλιτεχνικές, αθλητικές και πολιτιστικές δραστηριότητες είναι ένας πολύ καλός τρόπος που θα τα βοηθήσει να υιοθετήσουν έναν ισορροπημένο και δημιουργικό τρόπο ζωής. Παρόλα αυτά, εάν τα συμπτώματα επιμένουν, θα ήταν καλό να ζητήσουμε τη βοήθεια από κάποιον ειδικό.

Κανόνες χρήσης του Διαδικτύου από παιδιά

Πάντως προτού τα παιδιά μας αρχίσουν να εξερευνούν τον κόσμο του Διαδικτύου, καλό θα ήταν να βεβαιωθούμε πως καταλαβαίνουν τι πρέπει και τι δεν πρέπει να κάνουν στο χώρο αυτό. Στην ιστοσελίδα του Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού της Κυπριακής Δημοκρατίας παρατίθεται για το σκοπό αυτό ένα υπόδειγμα κανόνων χρήσης του Διαδικτύου για κάθε οικογένεια. Πιο συγκεκριμένα, για το παιδί οι εξής:

- συζητώ με τους γονείς μου,
- δεν αποκαλύπτω τα προσωπικά μου δεδομένα,
- ενημερώνω τους γονείς μου εάν δω ή λάβω κάτι που με ενοχλεί ή με απειλεί,
- δε συμφωνώ να συναντήσω κάποιον που γνώρισα στο Διαδίκτυο, χωρίς την άδεια των γονέων μου,
- δε στέλνω φωτογραφίες δικές μου ή των μελών της οικογένειας μου σε άλλους, χωρίς την άδεια των γονέων μου,
- δεν αποκαλύπτω τους κωδικούς πρόσβασης μου στο Διαδίκτυο σε κανέναν,
- φέρομαι σωστά όταν βρίσκομαι στο Διαδίκτυο και δεν κάνω τίποτα που μπορεί να προβάλει ή να εξοργίσει άλλους ή είναι παράνομο,
- στο Διαδίκτυο δεν κάνω τίποτα που θα μου κοστίσει χρήματα, χωρίς την άδεια των γονέων μου.

Ο ρόλος του σχολείου

Αυτονόητο είναι ότι πολύ σημαντικός στην παιδαγωγική παρέμβαση των ανηλίκων, πέρα από το ρόλο της οικογένειας είναι και ο ρόλος του σχολείου και ειδικότερα των εκπαιδευτικών. Το σχολείο οφείλει να καθοδηγεί σαφέστερα τα παιδιά και για την έννοια του εθισμού στο Διαδίκτυο και για την αναγνώριση και αντιμετώπιση των κινδύνων που ανακύπτουν σε αυτό αναπτύσσοντας στους μαθητές δεξιότητες, στάσεις και συμπεριφορές

ασφαλούς χρήσης αυτού. Οι εκπαιδευτικοί στο πλαίσιο των καθηκόντων τους πρέπει να διδάσκουν στα παιδιά, τους βασικούς κανόνες ασφαλούς χρήσης του Διαδικτύου αλλά και να καλλιεργούν μια νέα κουλτούρα ενθαρρύνοντας τα παιδιά να εκφράζουν τις εμπειρίες τους από το Διαδίκτυο και να τις συζητούν μαζί τους. (www.edivea.org)

Παράλληλα σύμφωνα με την οπτική μας, θεωρούμε ότι πρέπει να υλοποιηθεί η θέσπιση αυτόνομου διδακτικού αντικείμενου – μαθήματος στα σχολεία μας, σχετικά με τα θέματα ασφάλειας του Διαδικτύου. Επίσης η «παιχνιδοποίηση» της εκπαίδευσης, δηλαδή η προσαρμογή και η χρησιμοποίηση διαφόρων ηλεκτρονικών παιχνιδιών για εκπαιδευτικούς σκοπούς είναι μια πολύ καλή λύση, η οποία μπορεί να συμβάλει στην αποτελεσματικότερη εκπαίδευση των μαθητών.

Η ενημέρωση ως βασικός παράγοντας για την αντιμετώπιση του φαινομένου

Για να επιτευχθεί βέβαια η παιδαγωγική παρέμβαση απαιτείται διαρκή ενημέρωση των γονέων, των εκπαιδευτικών και των ίδιων των μαθητών πάνω σε θέματα εθισμού, κινδύνων και ασφάλειας στο Διαδίκτυο. Δυσχέρειες κατά την παιδαγωγική διαδικασία αποτελούν η άγνοια πολλών γονέων αλλά και εκπαιδευτικών για τους κινδύνους που ανακύπτουν στο Διαδίκτυο, το δεδομένο ψηφιακό χάσμα μεταξύ γονέων - ενηλίκων και παιδιών, το φοβικό σύνδρομο που παρουσιάζουν πολλοί ενήλικες αναφορικά με τη χρήση των επιτευγμάτων της τεχνολογίας, η ανεπάρκεια στην καθοδήγηση των μαθητών και η αδυναμία ελέγχου τους από τους εκπαιδευτικούς καθώς και η δεδομένη έλλειψη διαθέσιμου ελευθέρου χρόνου που αντιμετωπίζουν οι περισσότεροι γονείς σήμερα καθιστώντας ακόμα πιο δύσκολη την επικοινωνία με το παιδί τους.

Άρα λοιπόν, είναι πολύ σημαντικό να πραγματοποιούνται εκστρατείες ευαισθητοποίησης, προγράμματα και ημερίδες στις οποίες δεν θα ενημερώνονται μόνο οι μαθητές, αλλά και οι γονείς και οι καθηγητές τους. Για το σκοπό αυτό, η Ελληνική Αστυνομία στη Δυτική Ελλάδα, πραγματοποιεί κάθε χρόνο πληθώρα διαλέξεων και ενημερωτικών δράσεων κατά τις οποίες καταρτισμένοι Αξιωματικοί του Σώματος μεταβαίνουν σε Δημοτικά Σχολεία, Γυμνάσια και Λύκεια, αλλά και στο ευρύ κοινό αναπτύσσοντας ιδιαίτερα χρηστικά αντικείμενα όπως η οδική ασφάλεια και η ασφάλεια στο Διαδίκτυο. Με τον τρόπο αυτό, μέσω της διαδραστικής λειτουργίας των ενημερωτικών διαλέξεων, προσφέρεται η δυνατότητα στα παιδιά και στους εφήβους κυρίως, αλλά και στο ευρύ κοινό γενικότερα, να αντλήσουν πρωτογενώς γνώσεις και εμπειρίες, να ενημερωθούν και να ευαισθητοποιηθούν, να υποβάλλουν τα ερωτήματα και τις απόψεις τους και να διαμορφώσουν άποψη για θέματα που απασχολούν το κοινωνικό ενδιαφέρον.

Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι το 2018 στις εκπαιδευτικές δράσεις που πραγματοποίησε η Γενική Περιφερειακή Αστυνομική Διεύθυνση Δυτικής Ελλάδας συμμετείχαν περισσότεροι από 17.500 μαθητές και φοιτητές ενώ το 2019 περισσότεροι από 5.000 μαθητές της Ε' και της ΣΤ' Δημοτικού ενημερώθηκαν αποκλειστικά για θέματα εθισμού και ασφάλειας στο Διαδίκτυο μέσω ενός περιφερόμενου σε πολλές πόλεις της Δυτικής Ελλάδας θεματικού πάρκου, το οποίο περιείχε πολλαπλές δραστηριότητες για τους συμμετέχοντες μαθητές. Επιγραμματικά, οι δραστηριότητες περιείχαν τηλεπαιχνίδι τύπου buzzer με ερωτήσεις για τον εθισμό στο Διαδίκτυο, συμμετοχή σε κουΐζ ερωτήσεων μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών για τα ζητήματα του grooming, του cyberbullying και της χρήσης των κοινωνικών δικτύων, καθώς και τραπέζια ζωγραφικής ώστε οι μικροί συμμετέχοντες να εκφράσουν την εμπειρία τους και μέσω του σκίτσου. Επίσης υπήρχε δραστηριότητα με τετραγωνικό τάπητα εμβαδού 20 τ.μ. στον οποίο αποτυπώνονταν παιχνίδι τύπου monopoly αποτελούμενο από δεκαέξι τετράγωνα (θέσεις). Τα παιδιά χωρίζονταν σε δυο ομάδες των 12 έως 14 ατόμων και μέσα από ένα διασκεδαστικό - βιωματικό παιχνίδι πληροφορούνται για τους κινδύνους του

Διαδικτύου. Όλες οι εν λόγω εκπαιδευτικές διαδικασίες πραγματοποιήθηκαν σε συνεργασία με την Περιφερειακή Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Δυτικής Ελλάδας ενώ η αποτίμηση των όλων δράσεων ήταν πάρα πολύ ικανοποιητική (www.pdede.sch.gr, 2018).

Επίσης η Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων αποτελεί μια πολύ εύχρηστη πλατφόρμα, όπου μέσω του gov.gr ο χρήστης αφού ταυτοποιηθεί μπορεί να παρακολουθήσει δωρεάν μαθήματα, τα οποία θα ενισχύσουν τις ψηφιακές του δεξιότητες τόσο ως πολίτη όσο και ως επαγγελματία. Η παρακολούθηση των εν λόγω μαθημάτων οδηγεί στην ανάπτυξη βασικών ψηφιακών δεξιοτήτων, ώστε οι πολίτες να μπορούν μέσω του Διαδικτύου να πραγματοποιούν τις απαραίτητες για την καθημερινότητά τους εργασίες. Σε πολλές μάλιστα δραστηριότητες τα μαθήματα περιλαμβάνουν και δοκιμασίες (test) δεξιοτήτων με λήψη σχετικής βεβαίωσης παρακολούθησης (Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων, 2022).

Άλλοι τρόποι παρέμβασης

Η Δίωξη Ηλεκτρονικού Εγκλήματος είναι αυτοτελής κεντρική Υπηρεσία της Ελληνικής Αστυνομίας που υπάγεται απευθείας στον Αρχηγό του Σώματος και μεριμνά για την πρόληψη, την έρευνα και την καταστολή εγκλημάτων ή αντικοινωνικών συμπεριφορών, που διαπράττονται μέσω του Διαδικτύου (Ελληνική Αστυνομία). Το cyberkid αποτελεί μια καινοτόμα πρωτοβουλία του Αρχηγείου της Ελληνικής Αστυνομίας που υλοποιήθηκε από τη Δίωξη Ηλεκτρονικού Εγκλήματος στο πλαίσιο ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης παιδιών μέχρι 18 ετών, καθώς και των γονέων τους σχετικά με την ασφάλεια στο Διαδίκτυο. Το cyberkid αποσκοπεί στην εξοικείωση του κοινού με τις νέες τεχνολογίες και ειδικότερα με το Διαδίκτυο (www.cyberkid.gov).

Οι γονείς επίσης, μπορούν να επισκεφτούν το cyberkid μαζί με τα παιδί τους, να διασκεδάσουν και να ενημερωθούν για το πως μπορούν να πλοηγηθούν στο Διαδίκτυο με ασφάλεια. Επιπλέον μπορούμε να έχουμε το cyberkid πάντα μαζί μας, κατεβάζοντας τη σχετική εφαρμογή για τα λειτουργικά συστήματα ios, android και windows στα κινητά και στους φορητούς ή στους σταθερούς υπολογιστές. Στόχος της δημιουργίας του cyberkid είναι η προβολή των θετικών πλευρών του Διαδικτύου, όπως η ανεύρεση χρήσιμων πληροφοριών και η ψυχαγωγία. Παράλληλος στόχος είναι η ενημέρωση των παιδιών και των γονέων τους για τους πιθανούς κινδύνους που ελλοχεύουν εκεί.

Πού καταγγέλλεται μια παράνομη πράξη στο Διαδίκτυο

Στη χώρα μας οι δυνατότητες που έχει ένας πολίτης ο οποίος έχει πέσει θύμα εγκληματικής δράσης στον κυβερνοχώρο για να καταγγείλει την τελούμενη σε βάρος πράξη του, βασικά είναι δυο. Είτε να υποβάλλει απευθείας γραπτή αναφορά στις οικείες εισαγγελικές αρχές και γενικότερα στις αρχές επιβολής του νόμου (Αστυνομία, Λιμενικό κ.τ.λ.) είτε μέσω του gov.gr, να μεταβεί στην ενότητα «Πολίτης και καθημερινότητα», να επιλέξει την κατηγορία «Καταγγελίες» και να καταγγείλει συγκεκριμένο κυβερνοέγκλημα (για παράδειγμα μία απόπειρα απάτης ή μία τετελεσμένη απάτη στο Διαδίκτυο) εισερχόμενος στο κεντρικό portal του Αρχηγείου της Ελληνικής Αστυνομίας και υποβάλλοντας την καταγγελία του. Η δυνατότητα αυτή είναι πολύ σημαντική ειδικότερα για τους πολίτες απομακρυσμένων περιοχών και δυσπρόσιτων σημείων ενώ ουσιαστικά υπηρετεί τις αρχές της διαφάνειας, της δικαιοσύνης και της νομιμότητας (Παπαπροδρόμου, 2020).

Παράλληλα στο Ελληνικό Κέντρο Ασφαλούς Διαδικτύου λειτουργεί η ελληνική ανοιχτή γραμμή SafeLine η οποία δέχεται καταγγελίες για ιστοσελίδες. Βασική μέριμνα της SafeLine

είναι η εξάλειψη φωτογραφιών και βίντεο που απεικονίζουν κακοποίηση ανηλίκων, καθώς και η προάσπιση του δικαιώματος της ασφαλούς πλοήγησης του παιδιού στο Διαδίκτυο.

Στα παραπάνω προστίθεται και η αντιμετώπιση της παρενόχλησής του μέσω του κυβερνοχώρου ή του κινητού τηλεφώνου αλλά και η αντιμετώπιση περιεχομένου που αφορά τη βία, το ρατσισμό, την ξενοφοβία και γενικά καθετί, το οποίο αντιβαίνει στην Ελληνική Νομοθεσία (www.safeline.gr).

Συμπεράσματα

Το Διαδίκτυο σήμερα αναμφίβολα αποτελεί ένα κομμάτι της καθημερινότητάς μας ενώ τόσο εμπειρικά όσο και ερευνητικά προκύπτει ότι αυτό χρησιμοποιείται κατά κόρον από όλες τις νεανικές ηλικίες. Επομένως ο εθισμός και η ασφάλεια στο Διαδίκτυο είναι δυο επίκαιρα ζητήματα στα οποία ως κοινωνία οφείλουμε να σταθούμε. Το Διαδίκτυο προϋποθέτει ορθή χρήση με βάση κανόνες, γνώση και ενημέρωση για τους κινδύνους που ανακύπτουν σε αυτό αλλά και για τους τρόπους πρόληψης και αντιμετώπισής τους. Η εφαρμογή των εν λόγω προϋποθέσεων κρίνεται επιτακτική σε κάθε οικογένεια καθότι η χρήση του Διαδικτύου από παιδιά και εφήβους είναι πάρα πολύ συχνή και ενδεχομένως δύναται να οδηγήσει σε αντικοινωνικές συμπεριφορές. Η άγνοια των κινδύνων που ανακύπτουν από το Διαδίκτυο δεν πρέπει σήμερα να είναι ανεκτή για τους γονείς και για τους εκπαιδευτικούς και για αυτό απαιτείται η διαρκής ενημέρωση, εκπαίδευση και μετεκπαίδευσή τους σε θέματα εθισμού και κινδύνων του Διαδικτύου.

Παρόλα αυτά όμως, ένας ενήλικας ίσως είναι σε θέση να αποφύγει τους κινδύνους που θα συναντήσει στο Διαδίκτυο με την προϋπόθεση ότι είναι ενημερωμένος και μπορεί να τους αναγνωρίζει. Για το παιδί, όμως, τα πράγματα είναι ακόμα πιο δύσκολα και χρειάζεται να μάθει το πως να προστατεύεται. Στόχος της πολιτείας πρέπει να αποτελεί η διαρκής και επικαιροποιημένη ενημέρωση των γονέων, των εκπαιδευτικών και των μαθητών για τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να προστατευθούν από τους κινδύνους που εγκυμονεί η μη ορθή χρήση του Διαδικτύου. Παρά ταύτα όμως, εάν τα παιδιά μας υποστούν εκφοβισμό ή οποιαδήποτε άλλη κακόβουλη επίθεση μέσω του Διαδικτύου οφείλουμε να τα στηρίξουμε, και να τους βοηθήσουμε να αντιληφθούν ότι η κακόβουλη επίθεση δεν έγινε από δικό τους λάθος αλλά μπορεί να συμβεί στο καθένα. Επίσης κομβικό στοιχείο αποτελεί να περάσουμε σε όλους το μήνυμα ότι στο Διαδίκτυο κανείς δεν είναι μόνος του, αλλά υπάρχουν οι γονείς του, η οικογένειά του, οι αρμόδιες υπηρεσίες και ενδεχομένως και οι ειδικοί στους οποίους μπορούμε να απευθυνθούμε. Οφείλουμε ως κοινωνία να επενδύσουμε στην πρόληψη ώστε η νέα γενιά χρηστών να πλοηγείται στο Διαδίκτυο πιο υπεύθυνα και με μεγαλύτερη ασφάλεια.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Δεμερτζής, Ν., Σεκέρης, Χ. (2020). *Το Διαδίκτυο στην Ελλάδα Έρευνα ΕΚΚΕ World Internet Project (WIP) Greece*. Ανακτήθηκε από: https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2020/05/WIP_greece.pdf

Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων (2022). *Ψηφιακός Πολίτης*. Ανακτήθηκε από: https://nationaldigitalacademy.gov.gr/pshfiakos-politis

Ελληνικό Κέντρο Ασφαλούς Διαδικτύου *Φυλλάδιο Εθισμού*. Ανακτήθηκε από: https://saferinternet4kids.gr/wp-content/uploads/2017/03/helpline-Brochure_%CE%95%CE%B8%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82.pdf

Ελληνικό Κέντρο Ασφαλούς Διαδικτύου *Εθισμός στο διαδίκτυο*. Ανακτήθηκε από: https://saferinternet4kids.gr/hot-topics-ef/ethismos-ef

Ελληνικό Κέντρο Ασφαλείας Διαδικτύου (2022). *Αποτελέσματα εθνικής έρευνας 2021-2022 για διαδικτυακές συνήθειες σε 5000 μαθητές*. Ανακτήθηκε από: https://saferinternet4kids.gr/ereynes/ereuna21-22

Ελληνική Αστυνομία (2022). *Συμβουλές για ασφαλή πρόσβαση στο διαδίκτυο*. Ανακτήθηκε από: http://www.astynomia.gr/index.php?option=ozo_content&perform=view&id=135&Itemid=128&lang=

Eliza (2021). *Αποπλάνηση ανηλίκου μέσα από το Διαδίκτυο*. Ανακτήθηκε από: https://eliza.org.gr/apoplanisi-anilikou-mesa-apo-to-diadiktyo

Europol (2022). *Child Sexual Exploitation*. Ανακτήθηκε από: https://www.europol.europa.eu/crime-areas-and-statistics/crime-areas/child-sexual-exploitation

FBI (2022). *What is Sextrotion*. Ανακτήθηκε από: https://www.fbi.gov/video-repository/newss-what-is-sextortion/view

Interpol (2016). *interpol supports new Guidelines on child sexual exploitation and abuse terminology*. Ανακτήθηκε από: https://www.interpol.int/News-and-Events/News/2016/INTERPOL-supports-new-Guidelines-on-child-sexual-exploitation-and-abuse-terminology?fbclid=IwAR1gt--OFOEK95Ei4m-1xo7a-T5j5KOyqFPFcAc-v2Yg-0aD869I1ZU4wpY

Καθημερινή (2021, 29 Σεπτεμβρίου). *Ανήλικοι εθισμένοι στην παιδική πορνογραφία*. Ανακτήθηκε από: https://www.kathimerini.gr/world/561515221/anilikoi-ethismenoi-stin-paidiki-pornografia

Κυπριακή Αστυνομία (2020). *Say No! - A campaign against online sexual coercion and extortion of children*. Ανακτήθηκε από: https://www.facebook.com/cypolice/posts/say-no-a-campaign-against-online-sexual-coercion-and-extortion-of-childrenhttpsw/1551954824979703

Λαμπρόπουλος, Β. (2011). *700 υπόθεσης παιδικής πορνογραφίας σε 8 χρόνια*. Ανακτήθηκε από: https://www.tovima.gr/2011/08/17/society/700-ypotheseis-paidikis-pornografias-se-8-xronia

Παναγιωτακόπουλος, Χ (2018). *Η ηθική στο διαδίκτυο και το ηλεκτρονικό έγκλημα*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.

Πανεπιστήμιο Κρήτης/*Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α.* (χ.η.). *Εκπαιδευτικό υλικό Ε.ΔΙ.ΒΕ.Α., Ασφάλεια στο διαδίκτυο Εκπαιδευτικοί γονείς παιδιά*. Διαθέσιμο στο: https://www.edivea.org/ey.html

Παπαπροδρόμου, Γ. (2020). *Το σύστημα αναφοράς Κυβερνοεγκλημάτων και Κυβερνοπεριστατικών - Οδηγίες για τους πολίτες* **διαθέσιμο στο:**https://www.zougla.gr/technology/world-of-tech/article/to-sistima-anaforas-kivernoeglimaton-ke-kivernoperistatikon-stin-xora-mas

Περιφερειακή Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Δυτικής Ελλάδας (2018). *Θεματικό πάρκο κίνδυνοι και εθισμοί στο διαδίκτυο*. Διαθέσιμο στο: https://pdede.sch.gr/wp-content/uploads/2018/11/Θεματικό-Πάρκο-Κίνδυνοι-και-Εθισμοί-στο-Διαδίκτυο.pdf

Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού (χ.η). *Ασφάλεια στο Διαδίκτυο, Χρήση οικογενειακών κανόνων*. Ανακτήθηκε από: http://www.schools.ac.cy/asfaleia_diadiktyo/ploigisi_web_browsing_symperifora.html

Unicef (2022). *Cyberbullying: What is it and how to stop it What teens want to know about cyberbullying*. Ανακτήθηκε από: https://www.unicef.org/end-violence/how-to-stop-cyberbullying

Unicef (2022). *Terminology Guidelines For the protection of children from sexual exploitation and*

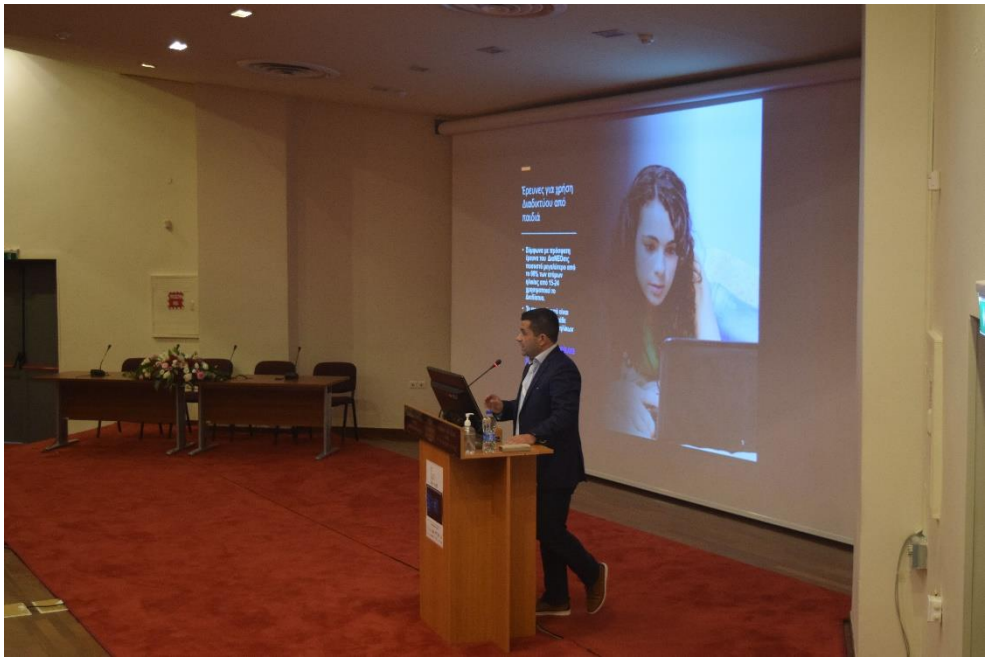
sexual abuse. Ανακτήθηκε από: https://www.unicef.org/documents/terminology-guidelines?fbclid=IwAR17jM4IxPAdCDKHo0J-Fwf0zhDk6gQOSdB0s3WtjRcwDQv_17NkSlsFGAw

www.bondhighplus.com (2022). *What happen in an internet minute*. Ανακτήθηκε από: https://www.bondhighplus.com/2021/04/14/what-happen-in-an-internet-minute

www.sxoleio.eu *Τα καλύτερα δωρεάν προγράμματα* διαθέσιμο στο: http://www.sxoleio.eu

www.newsit.gr (2019). *Μπάζει το facebook γυμνοί 600.000.000 κωδικοί χρηστών!* διαθέσιμο στο: https://www.newsit.gr/kosmos/mpazei-to-facebook-gymnoi-600-000-000-kodikoi-xriston/2742944/

www.protothema.gr (2019). *Νέο σκάνδαλο για το Facebook: Υπάλληλοί του είχαν πρόσβαση σε 600.000.000 κωδικούς χρηστών!* Ανακτήθηκε από: https://www.protothema.gr/technology/article/875342/neo-skandalo-gia-to-facebook-20000-upalliloi-eihan-prosvasi-se-600000000-kodikous-hriston



The Role of Web 3.0 and Blockchain in the Future of Education

Mikroyannidis Alexander
Alexander.Mikroyannidis@open.ac.uk
Knowledge Media Institute, The Open University, United Kingdom

Abstract

The emergence of Web 3.0 and the Blockchain holds the potential to shape the future of education in various ways. Web 3.0 and the Blockchain offer a decentralised peer-to-peer infrastructure, where privacy, secure archiving, consensual ownership, transparency, accountability, identity management and trust are built-in, both at the software and infrastructure levels. This decentralised peer-to-peer infrastructure offers opportunities to decentralise education by transforming the ways that we find educational content and tutoring services online, how we register and pay for them, as well as how we get accredited for what we have learned and how this accreditation affects our career trajectory. This paper discusses some of the ways that the future of education can be impacted by decentralisation. In particular, a pilot case study of the research project QualiChain is presented, in the context of which the use of decentralisation technologies has been investigated towards providing lifelong learners with transparent and immutable educational accreditation.

Keywords: Web 3.0, Blockchain, Decentralisation, Lifelong Learning, Accreditation.

Introduction

Education today is still controlled mostly by educational institutions, which offer quality, credibility, governance, and administrative functions. This model is not flexible enough and poses difficulties in recognising the achievements of a lifelong learner in informal and non-formal types of education. As a result, a lifelong learner's transition from formal to informal education and vice versa can be hindered, as the achievements acquired in one type of education are not easily transferable to another (Harris & Wihak, 2017; Lundvall & Rasmussen, 2016; Mayombe, 2017; Müller et al., 2015). Generally, lifelong learners have limited control and ownership over their learning process and the data associated with their learning.

This indicates the need for a decentralised model across all types of education, offering learners with a framework for fully controlling how they are learning, how they acquire qualifications and how they share their qualifications and other learning data with third parties, such as educational institutions or employers (Mikroyannidis et al., 2018; Mikroyannidis et al., 2019). In this paper, we investigate how Web 3.0 and Blockchain technologies can help realise this vision via a pilot case study of the QualiChain project. This pilot case study is aimed at offering support to lifelong learners in various stages of their learning journeys and of their career trajectories.

The remainder of this paper is organised as follows. First, we introduce the concepts of Web 3.0 and Blockchain. We then present the overall framework of the QualiChain project and the pilot case study for supporting lifelong learning with decentralisation technologies. Some of the lessons learned from the deployment and evaluation of this pilot case study are then discussed. Finally, the paper is concluded, and the next steps of this work are outlined.

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 31-38, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Web 3.0 and Blockchain

Web 3.0 was first proposed by Berners-Lee et al. (2001) as the Semantic Web, an evolution of the previous versions of the web. Web 1.0 was the first version of the web in the 90s, consisting of mostly static web pages interlinked with each other. Web 2.0, also known as the Social Web, emerged in the early 00s and enabled web users not only to consume web content, but also to easily produce and publish content on the web. Web 2.0 marked the emergence of blogging and social media, allowing web users to connect with each other and share data among them, which has led to the explosion of the data published daily on the web. However, this data is mostly controlled by a handful of companies that offer social media services and provide online platforms for publishing and curating data.

Web 3.0 has recently evolved from the concept of the Semantic Web to the concept of the Decentralised Web. This concept was first proposed by Wood (2018) and promises to use decentralisation in order to 'democratise' the web by offering web users more control over their data. Web 3.0 aims to move data away from the control of a few companies and instead establish web applications and services based on Blockchain technology, so that data control is distributed among web users. The main characteristics of Web 3.0 are the following:

- **Decentralised:** instead of content controlled and owned by centralised entities, ownership gets distributed among web users.
- **Permissionless:** everyone has equal access to participate.
- **Native payments:** cryptocurrency is used for financial transactions instead of relying on the infrastructure of banks and payment processors.
- **Trustless:** financial incentives and Blockchain mechanisms are used instead of relying on trusted third parties.

The Blockchain is the underpinning technology for the realisation of Web 3.0. The first Blockchain was conceived by Nakamoto (2008) as the basis for Bitcoin, the most well-known Blockchain-based cryptocurrency. The Blockchain is a publicly shared immutable ledger, which uses crypto-currency techniques to minimise any security risk. Blockchain technology can act as a provenance protocol for sharing data across disparate semi-trusting organisations, without the need for any central control.

The value of Blockchain technology at documenting, verifying, and sharing data across diverse stakeholders can be a particularly valuable asset in today's fast-pacing economy, which is largely driven by continuous learning and credentialing (Crosby et al., 2016). Ethereum (Buterin, 2013) is currently the most well-known and well-established Blockchain platform. Rather than serving solely as a platform for a crypto currency, the underlying aim for Ethereum is to be an open Blockchain platform to support the development and use of decentralised applications.

As shown in Figure 1, the Blockchain records transactions in blocks that are linked together through a series of hash pointers. Each block aggregates a timestamped batch of transactions and is identified by a cryptographic signature. These blocks are all back-linked so that the chain can be traced all the way back to the very first block created. Any tampering of a block can be detected since the hash pointer to it would no longer be valid. In this way, the Blockchain contains an immutable record of all transactions.

A key feature of the Blockchain is that every user has their own copy of all transactions recorded on the Blockchain, as there is no central or master copy, simply the multiple copies held by the volunteers in the user community. Volunteers are rewarded for their effort through algorithmic processes with small payments that can be attached to individual transactions. Consensus on what types of blocks and transactions can be part of the Blockchain is automatically reached according to whether the majority of Blockchain holders

accept newly proposed blocks.

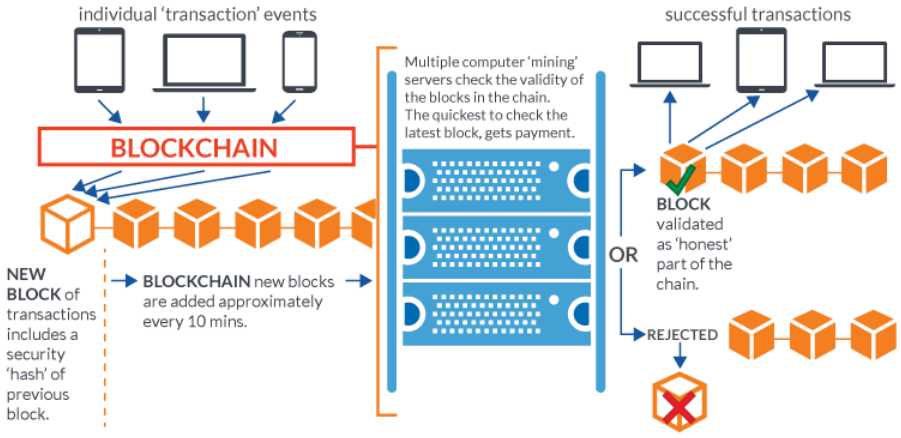


Figure 1. The core functions of the Blockchain.

The QualiChain Project

The QualiChain research and innovation project has been focused on the assessment of the technical, political, socio-economic, legal and cultural impact of decentralisation solutions on education. As shown in Figure 2, QualiChain has been targeting four key areas for exploring the impact of decentralisation: (i) lifelong learning; (ii) smart curriculum design; (iii) staffing the public sector; (iv) providing HR consultancy and competency management services.

QualiChain has investigated the creation, piloting and evaluation of decentralisation solutions for storing, sharing and verifying education and employment qualifications and focuses on the assessment of the potential of Blockchain technology, algorithmic techniques and computational intelligence for disrupting the domain of public education, as well as its interfaces with private education, the labour market, public sector administrative procedures and the wider socio-economic developments (Kontzinos et al., 2020a, 2020b).

Within the QualiChain project, we have conducted a pilot case study for facilitating the learning journeys and career trajectories of lifelong learners. In the context of this pilot case study, we have investigated how the use of decentralisation technologies can support lifelong learners in navigating their learning journey and in advancing their career. In particular, the objectives of this pilot case study have been the following:

- Awarding lifelong learners with **transparent and immutable educational accreditation.**
- Offering lifelong learners **personalised recommendations** based on their learning achievements.
- Supporting lifelong learners in reaching **their personal and professional learning goals.**

According to the use case of this pilot case study, lifelong learners have their personal ePortfolios within the QualiChain platform. Lifelong learners are awarded Smart Badges by

educational institutions, upon reaching certain milestones in their studies, e.g., completing part of a course or an entire course. Smart Badges are stored on the Blockchain, thus ensuring the validity of the awarded accreditation and eliminating the risk of fabricated qualifications. Smart Badges include data about the key skills that learners have acquired upon obtaining these badges.



Figure 2. The key areas targeted by the QualiChain project.

As learners continue to earn Smart Badges, they start receiving personalised recommendations about the latest job offers that match their skills. They also receive recommendations on what to study next, based on the skills they need for the job market. These recommendations assist lifelong learners in taking decisions about their personal and professional progression. This use case is illustrated in Figure 3.

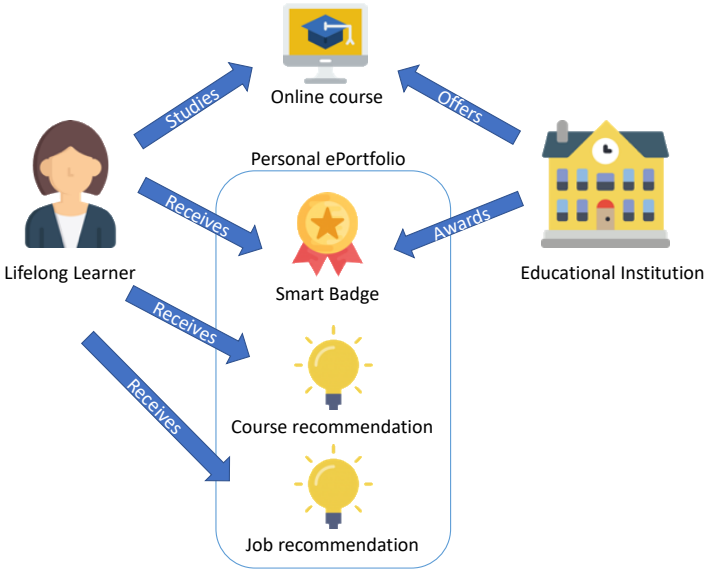


Figure 3. Supporting lifelong learning with decentralisation technologies.

Lessons Learned

In this section, we present some of the lessons learned from the deployment and evaluation of the lifelong learning pilot case study with members of the education community. The lessons learned that are presented below have been derived from our continuous engagement with the education community throughout the 3-year duration of the QualiChain project.

Lifelong learners require support in several aspects of their learning journey

During the first year of the QualiChain project, we conducted a series of consultation workshops with stakeholders from the education community, the outcomes of which have been presented in (Mikroyannidis et al., 2020). During this consultation, the following lifelong learning challenges associated with accreditation and employability emerged:

- **Immutable formal and informal qualifications:** Stakeholders pointed out the need for ePortfolios to aggregate immutable formal and informal qualifications that will be easily validated by employers and educational institutions.
- **Lifelong learning pathways and micro-credentials:** Stakeholders highlighted the need to be guided on how to build lifelong learning pathways in order to achieve their learning goals. Acquiring micro-credentials can help lifelong learners achieve these goals by studying short online courses and earning professional or academic credentials.
- **Career counselling:** Stakeholders also indicated that they need a comprehensive overview of the job market and the latest market trends, so that they can make informed decisions about the next steps in their careers.
- **Data ownership and privacy:** These requirements were deemed quite important by stakeholders. It was highlighted that lifelong learners should own their digital identity and the data in their ePortfolio. Additionally, they should be able to control who accesses their identity and their ePortfolio, which data are accessed and for how long.

Some of these challenges have been addressed by the QualiChain project via decentralised management and verification of qualifications, personalised job and course recommendations offered to lifelong learners, as well as decentralised mechanisms for data ownership and privacy. Beyond QualiChain, these challenges should serve as drivers for the development of relevant policies at a local, national, or international level, aiming to provide the necessary support to lifelong learners.

The education community requires guidance and training on the use of decentralisation technologies

There is currently a hype around Blockchain technologies, mostly due to the emergence of Bitcoin and other cryptocurrencies. However, very few members of the education community are aware of the potential of decentralisation for transforming education. During our consultation activities with a wide range of stakeholders from the education community, it became quite clear that there is a need to provide guidance and training to the education community regarding the use of Blockchain in education and specifically in lifelong learning.

Towards addressing this need, we have produced the Badged Open Course (BOC): "Decentralising Education Using Blockchain Technology",[1] which introduces Blockchain technology and its potential for decentralising and transforming education. The course also

[1] https://www.open.edu/openlearncreate/course/view.php?id=7981

presents the work carried out by the QualiChain project for the decentralised management and verification of education and employment qualifications in a lifelong learning context. Finally, the course offers an opportunity to learners to try the online platform developed by QualiChain and earn a Smart Badge.

The course is available on the Open University's OpenLearn Create platform and is licensed under Creative Commons BY-NC-SA 4.0,[2] which allows the reuse and adaptation of the course materials for non-commercial purposes. Upon completion of the course, learners earn a free statement of participation. Figure 4 shows the entry page of the course, featuring short introductory text and video materials about the course, which explain what the course offers to learners.

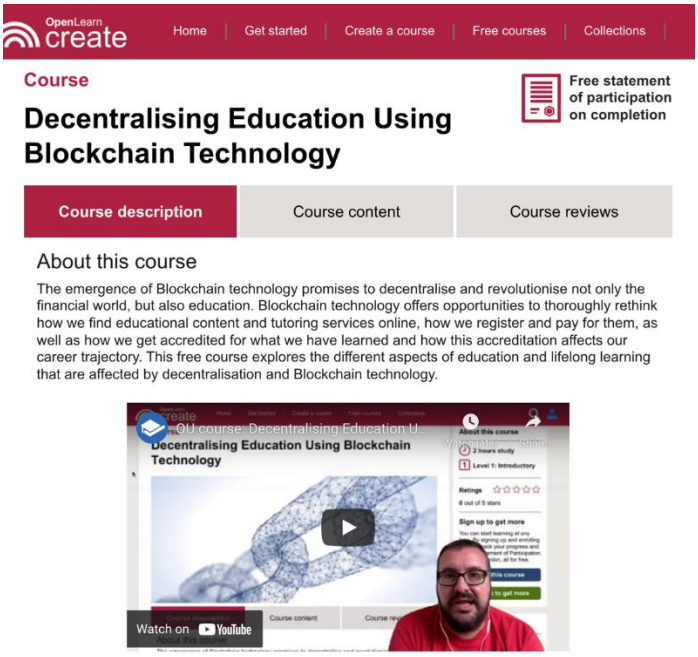


Figure 4. The introductory page of the QualiChain Badged Open Course (BOC).

Conclusions

This paper has discussed the potential impact that decentralisation technologies, such as Web 3.0 and Blockchain, can have on the future of education. In particular, we have presented a pilot case study for supporting lifelong learning with the use of Smart Badges and personalised recommendations. This pilot case study has employed decentralisation technologies for providing lifelong learners with transparent and immutable educational accreditation. It has also used personalised recommendations for helping lifelong learners reach their personal and professional learning goals. This pilot case study has been conducted as part of the QualiChain initiative, which has explored the decentralisation of education and employment qualifications in a variety of contexts.

[2] https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Engaging the communities of stakeholders within this pilot case study has provided us with valuable insights into the challenges that lifelong learners face regarding their accreditation and employability. We have also identified the need to raise awareness within the education community about decentralisation technologies and their practical applications in education. The next steps of this work will be therefore directed towards addressing the identified lifelong learning challenges, as well as towards raising awareness about the educational uses of decentralisation technologies.

Acknowledgment

This work has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 822404 (QualiChain).

References

Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The Semantic Web. *Scientific American*, *279*(5), 34-43.

Buterin, V. (2013). *Ethereum white paper*. https://ethereum.org/en/whitepaper/

Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. *Applied Innovation*, *2*(6-10), 71.

Harris, J., & Wihak, C. (2017). To what extent do discipline, knowledge domain and curriculum affect the feasibility of the Recognition of Prior Learning (RPL) in higher education? *International Journal of Lifelong Education*, 1-17.

Kontzinos, C., Kokkinakos, P., Kapsalis, P., Markaki, O., Karakolis, V., & Psarras, J. (2020a). Exploring Blockchain, Semantics and Decision Support to Optimise Qualification Certification, Recruitment and Competency Management: an Assessment of Challenges, Current Practices and Opportunities. *International Journal On Advances in Intelligent Systems*, *13*(3 & 4), 192-203.

Kontzinos, C., Kokkinakos, P., Kapsalis, P., Markaki, O., Karakolis, V., & Psarras, J. (2020b). Leveraging Blockchain, Analytics and Decision Support to Facilitate Qualifications' Verification, Recruitment and Competency Management: The QualiChain Project and Initial Results. *International Journal On Advances in Intelligent Systems*, *13*(3 & 4), 177-191.

Lundvall, B.-Å., & Rasmussen, P. (2016). Challenges for adult skill formation in the globalising learning economy–a European perspective. *International Journal of Lifelong Education*, *35*(4), 448-464.

Mayombe, C. (2017). An assessment of non-formal education and training centres' linkages with role-players for adult employment in South Africa. *International Journal of Lifelong Education*, *36*(3), 339-358.

Mikroyannidis, A., Domingue, J., Bachler, M., & Quick, K. (2018). A Learner-Centred Approach for Lifelong Learning Powered by the Blockchain. EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology, Amsterdam, Netherlands.

Mikroyannidis, A., Third, A., & Domingue, J. (2019). Decentralising online education using blockchain technology. The Online, Open and Flexible Higher Education Conference: Blended and online education within European university networks, Madrid, Spain.

Mikroyannidis, A., Third, A., & Domingue, J. (2020). A Case Study on the Decentralisation of Lifelong Learning Using Blockchain Technology. *Journal of Interactive Media in Education (JIME)*, *1*(23), 1-10.

Müller, R., Remdisch, S., Köhler, K., Marr, L., Repo, S., & Yndigegn, C. (2015). Easing access for lifelong learners: a comparison of European models for university lifelong learning. *International Journal of Lifelong Education*, *34*(5), 530-550.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized Business Review*, 21260.

Wood, G. (2018). *Why We Need Web 3.0*. https://gavofyork.medium.com/why-we-need-web-3-0-5da4f2bf95ab


The Open University

Μέρος 2ο - Ερευνητικές Εργασίες

Error description and standardization of Modern Greek based on a context-sensitive grammar: Implications for the teaching of mother tongue

Gakis Panagiotis[1], Kokkinos Theodoros[2], Tsalidis Christos[3]
gakis@sch.gr, theokokkinos@yahoo.gr, tsalidis@neurolingo.gr
[1]University of Peloponnese, [2]Hellenic Open University, [3]Neurolingo Company

Abstract

The current study presents an analysis regarding the standardization of grammatical phenomena as well as corresponding templates for the description of grammatical phenomena / errors in order to develop an advanced, innovative and state-of-the-art computing environment for the creation of digital educational games for students. These templates were based on studies on the definition of linguistic error and focus on cases of common errors and deviations in the field of morphology / inflection, spelling and syntax. The implementation formalism used is Mnemosyne's Kanon, a complete complex natural language processing system that is applied both for information retrieval and extraction in free texts. At the same time, the grammar checker that has been developed based on the aforementioned process, was put to the test during the correction of authentic texts of primary school students (N = 100), which were produced in the context of teaching scenarios in order to investigate its usability and contribution to their linguistic competence. Main findings are that a context sensitive grammar can address the problem of correcting spelling mistakes that result in legitimate words. Moreover, it was found that the proposed formalism, the templates and, consequently, the grammar checker were overall functional in detecting most of the participants' usual errors.

Keywords: error description, error standardization, grammar checking, language teaching, digital technologies

Introduction

The aim of this research is the evaluation of the friendly electronic tool (grammar checker) by students of primary education. This tool carries out the morphological and syntactic analysis of sentences, phrases and words in order to correct syntactic, grammatical and stylistic errors. The foundation of these issues is the settings of Grammar (adaptation of Little Modern Grammar of Manolis Triantafyllidis), which is the formal, since 1976, constituted codified grammar of Modern Greek. The absence of this tool for the Greek, the product's development is based on the detailed record, the analysis and the formulation of the errors of writing speech and then on the choice of the software that will describe the grammatical errors.

This research presents the formalism that was used (the Mnemosyne) and presents the particularities of Greek language which hinder the computational processing. The formalism has already been used to identify multi-word terms and to phrasing grammars, aiming to the automatic information extraction. In this way, all speakers (native or not) will be able to understand better not only the function of various parts of the system of language but the way the mechanisms of linguistic analysis operate in the conquest and more broadly in the linguistic realization.

The basis for the implementation is the electronic morphological lexicon (Neurolingo Lexicon), a 5-level lexicon, consists of, at least 90,000 entries, which produce ~1,200,000 inflection types. These types carry information: a) spelling, b) morpheme information, c)

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 42-54, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

morpho-syntactic information, d) stylistic information and e) terminology.

A major problem in natural language processing was the lexical ambiguity, a product of the highly morphology of the Greek. Given that the major problem of modern Greek was the lexical ambiguity we design the Greek tagger grounded on linguistic criteria for those cases where the lexical ambiguity impede the imprint of the Greek language errors.

Theoretical Background

Language Errors

The concepts of "right" and "wrong" generally cause concern to all languages' native speakers and to the speakers of the Modern Greek language as well (James, 1988; Iordanidou, 1999, 2004). Language error is described by the majority of scholars as a deviation from the applicable rules and norms, so that it is considered an element of differentiation from what is not acceptable (Ellis, 1994). The linguistic error is a speech deviation that did not occur deliberately, with the speaker not being able to correct it even if its existence is pointed out. According to researchers, the only way of doing this is by being exposed to further language teaching. Errors cannot always be accurately identified, because there is not a unique system of linguistic expression nor a category of spelling, grammar and syntax rules (Athanassiou, 2001). Thus, when reference is being made to "errors" one may distinguish between systematic errors (errors) and random errors (mistakes). Specifically, random errors (mistakes) are those that the speaker can perceive almost immediately and correct, while systematic ones are those, which happen mainly due to ignorance or misunderstanding of a language system by the speaker (Corder, 1974). Linguistic errors are strongly related to the concepts of acceptability and grammaticality, with the latter - according to Chomsky (1965) - not being the only factor determining acceptability. Moreover, inference errors occur when language learners are in contact with native speakers who have systematically incorrect formulas in their language repertoire.

Additionally, it is argued that language standardization is necessary in order to facilitate communication, to make the establishment of an agreed orthography possible, and to provide a unified form for school books. Language standardization practically means that there are predefined guidelines and vocabulary for writing content. However, there are plenty of other text types that would benefit from some standardization — especially in teaching.

Regarding the Modern Greek language, the basis for dealing with all the aforementioned issues is the regulations of school grammar (Holton et al., 2002), which adequately defines the written -mainly- conventions of the Modern Greek language, such as spelling. At the same time, it sets the fundamental principles on which the regulation of the language code is based and suggests specific practical solutions (James, 1998). Naturally, there are some special cases that are not fully described and standardized, not only because the original writing of these grammar settings dates back to the decade 1940-1950 (Triantafyllidis, 1941), but also because only after 1976 they have been widely used in all types of written speech.

The need of language use regulation (for both educational and practical reasons) must not be based on subjective views but on a thorough and scientific description of the language system and the variety that characterizes the speakers' linguistic practice (Bartholomae, 1980). Analysis also happens in "errors" of the learners' speech production (written-oral), a process that serves the teaching process. Its usefulness lies in the fact that students tend to avoid specific structures for which they are unsure, and therefore they do

not make mistakes in areas where such linguistic errors would be expected (James, 1998). In addition, errors function as mechanisms through which students discover the rules of language.

Any solutions must be made in accordance with the rules of the official school grammar, be practical and flexible and provide the user of modern Greek with the widest possible range of options, in order to achieve a text production that respects some general rules while, at the same time, highlights the "individuality" of personal expression and the speech genre to which it belongs (Ancker, 2000).

Implementation Grammar

Historically, grammar formalisms are the result of separate research in linguistics, computational linguistics and natural language processing (Gakis et al., 2016). The formalism of grammar unification can be traced in many studies.

Three parameters serve as important criteria of these formalities: a) linguistic "happiness" (the degree to which descriptions of linguistic phenomena can be stated directly or indirectly by linguists), b) expressiveness (what category of analysis can be declared) and c) computational efficiency (Shieber, 2001).

It should be noted that there are plenty online grammar checkers through which try to offer error standardization through specific formalisms. It is beyond the scope of a grammar checker (Greek and other checkers) to identify mistakes along with missing fragments, run-on sentences, wrong expressions, and wrong paragraph boundaries. Tense usage and pronominal reference are equally beyond their ability to correct. The other formalisms identify certain specific types of grammatical errors in the proposed domain of application that are more regular than others. Existing grammar checking systems, such as those described in several studies (Genthial & Courtin, 1992), fall into this discipline, addressing the issue with a collection of heuristic rules to decide on subject and object in unclear cases, it might pick the wrong distribution and not flag anything, although it should do so in exactly this case. CorrecText, from Houghton-Mifflin, is a significant advance in grammar checkers, because it uses a full parse of sentences in its analysis (Dobrin, 1990).

The Current Study

Method

The current study's goal is to propose an error standardization method based on context-sensitive grammars and consequently test its feasibility and practicality with native speakers (primary students).

Specifically, the questions that drove the study were:

(1) Can a context-sensitive grammar constitute the basis for an effective error standardization method within the framework of an online grammar checker?

(2) Can such a tool be practical for native speakers whose linguistic competence is still under development (primary students)?

The authors of the current study hypothesize that for both research questions the answer is affirmative.

The errors presented in the study were chosen based on the rationale of sharing high frequency in most European languages. Nevertheless, the method that these errors can be described and standardized can be utilized by most natural languages. The native speakers' sample was primary (fifth grade) students (N = 100), who were asked to write a text in the framework of a teaching scenario related to television. The teaching scenario was

conceptualized and implemented by postgraduate students of the University of Patras in Western Greece in 2018. Authentic students' texts were transcribed to ".doc" files and inputted in the online grammar checker created based on the formalism that is described in the next section.

Results

Research Question 1

Regarding the first research question of our study, errors were described and standardized based on the implementation of Mnemosyne's Kanon, which is a combination of Context Sensitive Grammars and Unification Grammars. Unification-based grammar formalisms have recently received great interest in computational linguistics because they allow for a very high-level, declarative, and modular description of grammatical relations over linguistic objects. These formalisms have the status of very high-level programming languages that are especially well-suited to encode linguistic theories. They provide the means to represent linguistic objects using feature structures and to encode additional theory-specific principles (Seiffert, 1987). The grammar formalisms used to produce the language analyzers that consist of a parser with actions executed for the grammatical constructs recognized. The parser applies a surface parsing method i.e. does not try to recognize and reduce the full structure of the input text but only parts of it defined in the grammar rules. In our case the analyzer created is the grammar checker. Through this grammar it is possible not only to describe polysyllabic terms but also to define the phrase - word type with the wrong information in an automated way utilizing at the same time the morphological - stylistic characteristics of the word types described in the electronic morphological dictionary/lexicon[1]. The standardization of grammatical errors as well as their categorization/classification was done by creating special templates. This formalism is also used in the Greek Grammar Checker (Gakis et al., 2015; 2016).

More specifically, the grammar analyzer arose from the Kanon grammar rules based on templates and is responsible for checking the text stylistically and morpho-syntactically. Terminal rules are defined as rules that discover a semantic entity (name entity, action, or event). In our case it is the rules that recognize and extract a problematic grammatical error. The result of this morphological analysis is the identification of the various grammatical errors and the recording of the production tree that reflects the part of the syntactic analysis that is problematic. It mainly uses context-sensitive grammar rules, which is a standard grammar where the left and right parts of each rule can be replaced by a set of terminal and non-terminal symbols (Chomsky, 1965). Errors are described through unification grammars that allow context-sensitive grammars to be defined, considering, in other words, their context (McCord, 1987). These grammars are stronger than context-free grammars, which have a similar structure to the grammar of natural language (series of variables: article, adjective, noun, verb, etc.). In each template, in addition to the fields that describe the type of grammatical phenomenon, there are hints/suggestions that justify the correct use of words and provide users with the necessary explanations for their choices.

The format of the template, which will be used to describe grammatical errors, are context sensitive rules with the following syntactic structure:

$[H_1], [H_2], \dots, [H_v] =>$
$<< C_1, C_2, \dots, C_\xi >>$
$[L_1], [L_2], \dots, [L_\kappa]$
$\backslash$
$[M_1], [M_2], \dots, [M_\mu]$

/
[R_1], [R_2], …, [R_λ]
;

The basic unit that forms the rule is defined between square brackets ('[', ']'), called textspan, represents a sequence of one or more tokens in input and consists of zero or more predicates that specify the conditions that must be fulfilled in order to have a match. According to the syntax of the template, we distinguish four types of textspans with names H (Head), L (Left), M (Main) and R (Right), respectively. The L textspans define the left context, the R textspans define the right context and the M, the main context. The application of the rule will replace the M textspans with the H textspans leaving the left and right textspans intact. The Cs in the template defines rule conditions that must be validated before the application. The constituent parts of these conditions are values collected from the L, M, R textspans.

More specifically in a rule there is: a) the corresponding phrase or word or entry that is the subject of identification and is located between the symbols '\' and '/, b) the left part of the expression before the symbol' \ which is a set of words, phrases, generally tokens that are useful for identifying the expression but are not replaced by the rule head and c) the right part of the expression followed by the '\' symbol.

So, if we have the rule:

H1 H2 => L1 \ M1, M2, M3 / R1, R2 ;

and the following sequence of textspans in input

L1 M1 M2 M3 R1 R2

The application of the rule will give the output

L1 H1 H2 R1 R2

The definition in the textspans is done with a sequence of feature value conditions.

Additional information can be extracted by determining the equivalent morphological attributes, in order to avoid identifying the word with another word with the same ending but different morphological attributes. Thus, in the rule [**SUFFIX**="*ουνα*", MORPHOLOGY = {VERB, A_PERSON, SINGULAR}] words are extracted ending in –"*ουνα*" and morphological attributes [Verb and A' Person, Singular].

These terms can also be defined in terms of agreement at many levels:

(1) Agreement in gender, number and case [AGREEMENT (GNC)],

(2) Agreement in number and case [AGREEMENT (NC)],

(3) Agreement only in number [AGREEMENT (N)] or

(4) AGREEMENT only in case [AGREEMENT (C)]

The following rule describes the agreement in gender number and case:

```
\
    [WORD="ο",
        MORPHOLOGY={ARTICLE,ACCUSATIVE, MASCULINE,SINGULAR}
        AGREEMENT={GENDER, NUMBER, CASE} ],
        [MORPHOLOGY={NOUN,ACCUSATIVE, MASCULINE,SINGULAR}
        AGREEMENT={GENDER, NUMBER, CASE} ],
/
;
```

The agreement between the article and the noun is checked, which must agree in the same morphological attributes at the level of gender, number, and case. Control of the agreement may face more specific, rare cases that allow for better management of syntactic rules. Thus, in the phrase: "τις μυστικές τους δυνάμεις" [their secret forces] the sequence of POS is as follows: article, adjective, ambiguous word: (PRONOUN / ARTICLE), noun. Similarly, in the phrase: "την καλή την κοπέλα" [the good girl], the POS sequence has the same form: article, adjective, ambiguous word: (PRONOUN / ARTICLE), noun. In the first

case, however, the ambiguous word is a pronoun, while in the second word is an article. A general and universal implementation of the rule would create problems, while linguistically it is unacceptable to remove the ambiguity with pure statistical criteria. Overall, the lexical ambiguity is properly depicted by using two levels of description of grammar rules. In the first level, the agreement in gender, number and case of the tokens that precede and follow is indicated, while the same happens in the second level regarding the agreement of the ambiguous word.

It is very difficult to draw a precise boundary around the morphosyntactic information associated with POS tags, since it concerns morphology (e.g., verb tense), morphosyntax (e.g., noun/verb distinction), syntax (e.g., identification of the case for pronouns, accusative versus dative), and semantics (e.g., distinction between common and proper noun). Often it is represented by lexical descriptions which make explicit the way linguistic features are organized into a hierarchy and the constraints that exist between them (some features are defined only for some specific morphosyntactic categories, like the notion of tense which is restricted to the category of verbs). Here is an example of a lexical description of the word form "αμφισβητήσεις" (doubts):

[word form = "αμφισβητήσεις"
[category = noun
subcategory = common
morphology = [number = plural**, gender =**female**, case=**nominative**/**accusative**,** vocative**.**
lemma = "αμφισβητήσεις"**]]**
[category = verb
subcategory = main
morphology = [form = indicative**, tense =** present**, number =** singular**, person =** second**, tense=**future**/**past tense**, mood=**indicative**/**subjunctive
lemma = "αμφισβητώ"**]]]**

Levels of analysis run in formalism. By the level's function the application can replace phrases (e.g. entities such as names of individuals and organizations) with a VIRTUAL WORD. This analysis does not apply to the rules concerning specific context.

Thus, in cases where the input is found as both male and female (e.g. "υπουργός" minister) it is replaced by a virtual word at the first level, for which the user doesn't get informed. If that is not the case, the second level includes entries that are only female and due to their ending are treated - incorrectly - as masculine.

Levels of analysis are applied to the tagger, which is oriented especially to the removal of lexical ambiguity in Greek. For the removal of lexical ambiguity, Mnemosyne examines both previous words—up to 4 tokens—and/or the following word—up to 4 tokens. The context will determine if the word [το] is an article or a pronoun, knowledge absolutely necessary at a later level of analysis in the grammatical errors.

Template 1:
[**RULE**="TAGGER_ART_PRONOUN$_1$",
LEVEL: 1st
MORPHOLOGY = {ARTICLE, MASCULINE}] =>
[**MORPHOLOGY**={PREPOSITION}],
(
[**MORPHOLOGY**={*ADJECTIVE, MASCULINE*}
AGREEMENT={*NUMBER, CASE, GENDER*}] |
[**MORPHOLOGY**={PARTICIPLE, MASCULINE}
AGREEMENT={NUMBER, CASE, GENDER}] |
[**MORPHOLOGY**={PRONOUN, MASCULINE}
AGREEMENT={NUMBER, CASE, GENDER}]
)
\
[**MORPHOLOGY**={*ARTICLE, PRONOUN,* MASCULINE }
AGREEMENT= {*NUMBER, CASE, GENDER*}]
/
[**MORPHOLOGY**={*NOUN, MASCULINE*}

```
            AGREEMENT= {NUMBER, CASE, GENDER} ]
    ;


    [ RULE="AGREEMENT_ARTICLE-NOUN1",
     LEVEL: 2nd
    STATUS=WRONG,
    MESSAGE= "There is no agreement in this noun phrase. Replace the masculine adjective with the female."] =>
            [ MORPHOLOGY ={ARTICLE, MASCULINE}
            AGREEMENT= {NUMBER, CASE} ]
    \
            [ MORPHOLOGY={ADJECTIVE, MASCULINE}
             AGREEMENT= {NUMBER, CASE} ]

    /
            [ MORPHOLOGY={NOUN, FEMALE}
             AGREEMENT= {NUMBER, CASE} ]
    ;
    In more complex cases the level's function and the use of virtual word ensures the best description of the language.
    For example, in the first level we define the noun phrase (VIRTUAL WORD = noun phrase) and in the second level the agent
(VIRTUAL WORD = agent), which will be used in other rules (e.g. passive syntax).
    [ RULE="SIMPLE ADJECTIVE PHRASE ",
     LEVEL: 1st
    VIRTUAL WORD=SIMPLE ADJECTIVE PHRASE] =>
    \
            [ MORPHOLOGY={ADVERB}]?,
            [ MORPHOLOGY={ADVERB}]?,
            [ MORPHOLOGY={ADJECTIVE}],
            [ MORPHOLOGY={NOUN}]?
    /
    ;

    [ RULE="SIMPLE NOUN PHRASE ",
     LEVEL: 2nd
    VIRTUAL WORD=SIMPLE NOUN PHRASE] =>
    \
    (
            [ MORPHOLOGY={ARTICLE},
            AGREEMENT= {GENDER, NUMBER, CASE} ],
            [ MORPHOLOGY={NOUN},
            AGREEMENT= {GENDER, NUMBER, CASE} ]
    )                                                    |
(
            [ MORPHOLOGY={PRONOUN},
            AGREEMENT= {GENDER, NUMBER, CASE}
            MORPHOLOGY={NO A PERSON, NO B PERSON} ]
)                                   |
    [VIRTUAL WORD=SIMPLE ADJECTIVE PHRASE]
    /
    ;

    [ RULE="AGENT1",
     LEVEL: 3rd
    VIRTUAL WORD=AGENT =>
    \
            [ WORD ==("από")],
            [ VIRTUAL WORD= SIMPLE NOUN PHRASE
            MORPHOLOGY={ACCUSATIVE} ]
    /
    ;
```

We can also have more complex logical expressions as presented in the following examples:

- ([T_1], [T_2], [T_3]) define a sequence of three textspans, T_1, T_2, T_3 that must present in the input. The corresponding expression in Boolean algebra is (T_1 & T_2 & T_3) with operator '&' to represent the logical AND. All three expressions (T_1, T_2, T_3) must hold in order to match the sequence expression.
- ([T_1] | [T_2] | [T_3]) define a choice condition and the meaning is that one of T_1, T_2, T_3 must be true in order to match the expression. The corresponding Boolean expression

is (T_1 | T_2 | T_3) where operator '|' represents the OR.

- [T]{n,k} means that T can presented in input from n to k times. That is, [MORPHOLOGY={NOUN}]{2,4} means that we can have 2 to 4 nouns in a row.
- [T]? means that [T] may or may not appear. It is equivalent to write [T] {0,1}.
- [] means any word (or textual parts), no restrictions.
- The description may include complex structures such as (([T_1] | [T_2]), ([T_3] | [T_4])){1,3} meaning that a T_1 or T_2 may occur followed by a T_3 or T_4 and repeat this 1 to 3 times. Some of the sequences that the above expression recognizes are:
- T_1 T_4
- T_2 T_4 T_1 T_3
- T_1 T_3 T_1] T_3 T_1 [T_4
- The GROUP_N is displayed as a spelling of words referring to words beginning with one of 'κ', 'π', 'τ', 'ξ', 'ψ', 'α', 'ε', 'υ', ' ι ',' ο ',' η ',' ω ',' μπ ',' ντ ',' γκ 'while GROUP_WITHOUT_N for the other words (which do not belong to the GROUP_N).

Research

Question 2

As regards the second research question, it was deemed appropriate that the aforementioned proposal would be tested in a formal native speakers' setting and especially of speakers whose linguistic competence is under development. Those speakers could be primary students, who can be engaged in text production activities in order to see whether the proposed formalism and, consequently, the grammar checker deriving from it, has any effect on their linguistic competence whatsoever.

The grammatical errors were collected, classified and then created special templates through which a detailed and systematic description of each grammatical phenomenon and each category of error was made. Collecting grammatical errors through a specialized corpus is an important resource for grouping rules (Edje, 1989).

If the error categories do not include all the wrong types, it is either because the grammar parser is designed to focus on the problematic types that are the most distinctive or the most common, or because these error categories go beyond the syntax parser derived from the creation of the template-based rules. The grammar editor deals only with the grammaticality of a sentence and uses the most common (school) version of Modern Greek as a basis. Each group of templates also shows the recognizability or not of the anti-grammatical structures by the students. In this way the necessity of the tool for the classroom will be revealed.

Punctuation and spelling errors are related to the reliability of the written word but also to their convenience of reader's understanding (which may be the person or the machine), as the wrong description can affect the wider meaning of the text. Vocabulary errors affect the communicative ability of the

Deviant cases' semantic identification

Many languages are endowed with several types of easily confused words. Some of these words are homophones (homo 'same, ' phone 'sound')-words that are pronounced alike but are different in spelling, meaning, or both. Examples of common homophones include sail and sale; their, there, and they are; and knight and night (Adrian, 1988). In the Greek language words have now prevailed in a form deviating from the correct one (in grammatical production and etymology), as the verb "καταχωρώ" [input] in parallel with the correct lemma "καταχωρίζω" [register]). In other cases it seems that things are not so

clear and that different verbal variations are sometimes identical in meaning and sometimes not (e.g. "άνεργος" [unemployed] – "άεργος", [idle] "διαπραγματεύομαι" [negotiate] – "πραγματεύομαι" [deal]).

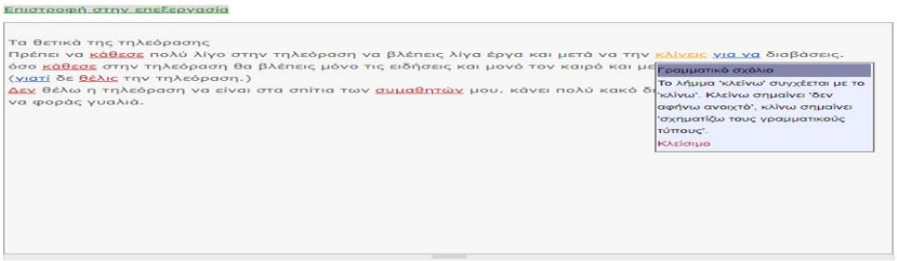
Rules of semantic identification

Description: There is a labeling that the lemma "*λήμμα*" [lemma]' is confused with "*λύμα*" [waste] and the user is informed of the meaning of both entries.

[**RULE**="SAME SOUND$_{30_3}$",
STATUS=WARNING,
MESSAGE="The lemma 'λήμμα' [lemma] is confused with 'λύμα' [waste]. Λήμμα means 'a lexicon entry', λύμα is used usually in plural and means 'waste'."] =>

\
[**LEMMA**= "*λήμμα*" | "*λύμα*"]
/

Students are asked to choose according to the note that the lemma "κλείνω'" [close] is confused with the entry "κλίνω" [incline] and they are informed about the meaning of the two lemmas (Picture 1).



Picture 1. Written text of the participating students in the environment of the Grammar Checker

Stylistic rules

A learned type is defined as either a morphological suffix that refers to a type of learned either an oral style or a word or entry with the corresponding stylistic characterization. The grammar checker manages these types in many levels. At the initial level, the learned phrases (~ 359) that are still in use in the written or spoken speech have been collected. The management of learned phrases is controlled by another template that points out to the user the misspelling of the standard spoken phrase he uses. This pattern is completed by highlighting learned or oral symphonic complexes. The absence of accentuated increase in verbs is an element of oral speech and is pointed out, as well as the misspelling of abbreviations.

Certain morphological types with archaic or oral characterization are acceptable in certain consolidated expressions but not acceptable when used individually. This functionality is addressed by operating at the levels supported by Mnemosyne software. So in the first level, when the specific type is found in a context (learned phrase) it is replaced by a virtual word (VTEXT) that is not visible to the user, while in the second level, if the entry is not in the specific context, the corresponding information is pointed out to the user.

Rules of stylistic information

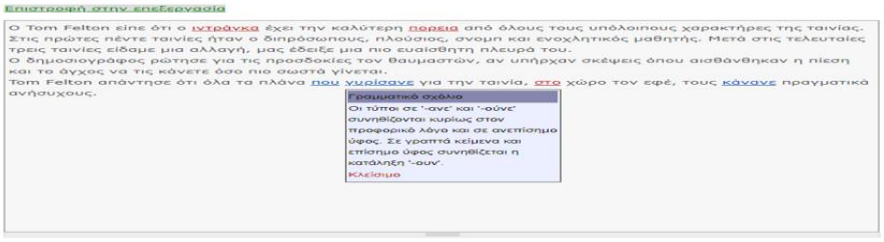
Description: In the 1st level the word '*αδείας*' [license] in the corresponding context (after the

entry ‘επίδομα’ [bonus] or ‘φύλλο’ [sheet] will be replaced by the VIRTUAL WORD = "__ LEARNED PHRASE__"], an element that will not be visible to the user. In another context, described in the second level, the user is informed that the stylistic characterization of these words refers to learned use and it is at his discretion to replace this word with another of the modern common Greek or to preserve it.

```
[ RULE="Stylistic Rules1",
 VIRTUAL WORD="__LEARNED PHRSE__"] =>
1st level
      (
      [ LEMMA=("επίδομα"  |  "φύλλο") ]
      ),
      \
                  [ WORD="αδείας"]
      /
      ;
 [ RULE="Stylistic Rules1",
 STATUS=INFO
 MESSAGE= "The word is used in learned speech. Stress in antepenult".] =>.

 \
      [WORD=("αδειας" | "ακριβειας")
      /
      ;
```

Students are asked to choose according to the note that the suffix “*ανε*” is used in oral speech (Picture 2).



Picture 2. Written text of the participating students in the environment of the Grammar Checker

Rules for stress, spelling marks and punctuation

Punctuation is the sign on writing which makes the meaning of sentences become clear. Punctuation is a standard set of marks which are used in written speech to clarify the meaning and to separate sentences, words, and parts of words (Asayeh & Kumar, 2016).

Additionally, the incorrect absence or presence of stress is described in this template. It also describes instances where there is a wrong stress position. More specifically, it manages monosyllabic types that are stressed in a special context.

More complex is the management of the comma by the grammar checker. At the first level, the dependent sentences that function as adverb phrases "require" a comma before their conjunction. On the contrary, the dependent sentences that function as an object or as a subject do not "require" it.

Also, this template manages cases of very common use of abbreviations (e.g. *κ.λ.π*) that have an incorrect presence of a dot (eg: *κ.λ.π.* instead of the correct: *κ.λπ.*). Finally, this template describes the cases of misprinting (the two spaces, the four dots instead of three, the presence of a question mark, parentheses or comma before or after the dot, etc.).

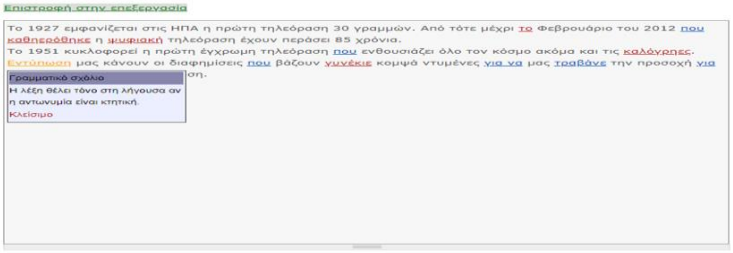
Rules for stress

Description: When a noun or adjective or participle in a passive voice is stressed in the

antepenult and then followed by one of the feeble types of the personal pronoun in continuous sequence (without stress), the user is informed that the stress is incorrect and that the word expects an enclitic one in the suffix.

```
[ RULE="STRESS RULE1",
STATUS= WRONG
MESSAGE= "
The word wants an enclitic stress in the last syllable."] =>
\
        [ STRESS={ANTEPENULT},
        MORPHOLOGY={NOUN}] |
        [ STRESS={ANTEPENULT},
         MORPHOLOGY={ADJECTIVE}] |
        [ STRESS={ANTEPENULT},
        MORPHOLOGY={PARTICIPLE,PASSIVE VOICE }]
/
        [ WORD= "μου" | "σου" | "του" | "της" | "μας" | "σας" | "τους"],
        [ WORD= "μου" | "σου" | "του" | "της" | "μας" | "σας" | "τους"]]
;
```

Students are asked to choose according to the note that the word "*εντύπωση*" (impression) needs an ecliptic stress if the next pronoun is possessive (Picture 3):



Picture 3. Written text of the participating students in the environment of the Grammar Checker

Rules for agreement

Agreement is among the most widely researched issues in theoretical linguistics. With regard to the features relevant for agreement, most of the typological literature has focused on person (Cysouw, 2003), but agreement may also involve gender, number, case, and definiteness. The two major agreement domains are the noun phrase, and the clause in this template, issues of agreement are classified in the verb phrase or in the noun phrase. In oral speech, however, many nouns are essentially used with the wrong choice of the gender (e.g. "***ο*** *ψήφος*" [the vote] instead of the correct one: "***η*** *ψήφος*"). In this way the wrong gender is generalized to all nouns with a similar suffix. The error, however, can be extended to the predicate or to possible aggressive definitions to identify this noun: [e.g. "*οι μέθοδοι είναι καλ****οί***" [the methods are good] instead of right: "*οι μέθοδοι είναι καλές*", or "*αντ****οί*** *οι μέθοδοι*" [these methods] instead of right: "*αντ****ές*** *οι μέθοδοι*

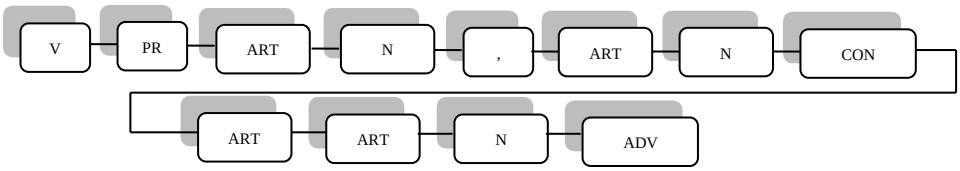
Participles that are used as an aggressive definition in female nouns also have a wrong statement (e.g., "*ισχύοντες διατάξεις*" [current provisions] instead of the right: "*ισχύ****ουσες*** *διατάξεις*").

A product of confusion, due to the similar property, is the phrases that the adjective has incorrect spelling when it identifies specific nouns. Consequently, we have the configuration of the wrong noun sets "*ψ****η****λή κυριότητα*" [high ownership] or "*υψ****η****λή κυριότητα*" instead of the correct: *ψ****ι****λή κυριότητα*.

In the category of this phrase errors that are observed in broader noun sets are also

described: a) with the adjective "*πολύς*" [very], b) in the subject agreement with the predicate, c) in the (semantically) wrong choice of adjective (e.g. "***ραγδαία*** *βελτίωση*" [rapid improvement] instead of: "***θεαματική*** *βελτίωση*" [spectacular improvement]), d) the use of adjectives (instead of adverbs) in cases that identify noun sets (e.g. "*τόσ**οι** πολλοί*" [so many] instead of: "*τόσ**ο** πολλοί*").

In addition, this template includes prepositional phrases that are connected in a row or there is an incoherent shape. Therefore, in the phrase: "*πήγαμε στην πόλη, το χωριό και το γήπεδο σήμερα*" [we went to the city, the village and the stadium today.], the grammar points out the incorrect use of the articles "*το*" [the] and "*το*" [the] and suggests the use of preposition and article "*στο*" [in]. The grammar points out the incorrect use of the articles [the] and [the] and suggests the use of intention and article [in]. The same syntactic analysis, however, appears in the phrase: "*πήγαμε στην πόλη, τη Δευτέρα και την Τετάρτη κάποτε*" [we went to the city, once on Monday and Wednesday]. In both sentences the analysis has the form (Picture 4):



Picture 4. Syntactic analysis of nphrase

In the second sentence, however, the rule described does not apply. Therefore - in another set of rules and in a second level - the nominal set "*την Τετάρτη*" [on Wednesday] -as well as all the dates- is recognized as VIRTUAL WORD = DATE. In this way the rule does not apply to phrases with the same syntactic analysis but with the presence of VIRTUAL WORD = DATE.

This category manages the subject verb agreement only in cases of confusion of the suffix of third singular of the passive voice of the definite present tense "*-ται*" or "*-αται*" and the suffix of the second plural of the active voice of the definite present tense "*-έτε*" ή "*-άτε*".

The description of the rules concerning agreement

[**RULE**="AGREEMENT ARTICLE ADJECTIVE$_1$",
STATUS=WRONG
MESSAGE=" There is no agreement on this noun phrase. Replace the adjective with the corresponding female ending '-ειών."] =>]
=>

\
[**ENDING NOMINATIVE SINGULAR**={*ύς*},
MORPHOLOGY={*ADJECTIVE*},
ENDING={*έων*},
MORPOLOGY={*ADJECTIVE, GENITIVE, PLURAL, MASCULINE]*}

/
[**MORPHOLOGY**={*GENITIVE, FEMALE, PLURAL*}]
;

Discussion

The goal of the current study was to propose an error standardization method based on context-sensitive grammars and consequently test its feasibility and practicality with native speakers (primary students).

As regards the first research question (can a context-sensitive grammar constitute the basis for an effective error standardization method within the framework of an online

grammar checker), it is clear that a context sensitive grammar addresses the problem of correcting spelling mistakes that result in legitimate words. We compared the templates of the Greek grammar checker with the templates of other grammar checker and we noticed that it includes their templates (Gakis et al., 2015, 2016). It is a complete and complicated natural language processing system used for information retrieval and information extraction in free text. The Greek Grammar Checker definitely has advantages for the teaching of mother tongue, mainly concerning its modernization (not focus on drills and text reviews by hand). Greek Grammar Checker offers a modern aspect of language teaching and contributes to a more solid linguistic understanding (Kokkinos et al., 2020).

As far as the second research question is concerned (can the grammar checker be practical for native speakers), the implementation of the grammar checker that was developed through the proposed formalism and templates was investigated. Native speakers with a developing linguistic acquisition were chosen; therefore primary students were the participants of the current study. It was found that the proposed formalism, the templates and, consequently, the grammar checker were overall functional as it detected most of the participants' usual errors. The grammar checker offers native speakers a "cohesive" environment where text segments can be checked for grammar errors. It can also contribute to students' linguistic competence and within the framework of more complicated teaching approaches e.g. differentiated language teaching (Kokkinos et al., 2020). Additionally, the grammar checker does not correct the errors, but reminds to the user the grammar rule and suggests a possible revision. This element is particularly significant as it can contribute not only to the users' grammar competence but also to their critical literacy skills through the process of reviewing and decision making.

The originality of the current study can be traced in: a) research in finding common (frequent) grammar errors in Modern Greek texts, b) description of the erroneous grammatical usages with a high-level formalism (Kanon) by linguist experts without computer programming knowledge and c) Automatic production of full featured grammar checker. The description of rules and templates of the Greek Grammar Checker in a generic way so that it can constitute a framework for describing grammatical errors and developing grammar checking software. Additionally, the educational impact of this whole process can be seen in the data collected in class as it enhances students' grammatical competence and supports the "text as a process" framework (Yang, 2010).

Limitations of the Study

The construction of the grammar checker for the Modern Greek language is the first collection and coding effort of errors that occur in the specific spoken and written language. The effective software evaluation was with the parallel correction of the same texts by the grammar checker and a human. The human correctors were four philologists, teachers in high schools, with great experience in text correction. More than 100 texts were given for correction to the grammar and human checker.

In a very large percentage, the grammar checker approximates the correction of a human, because the electronic environment of Mnemosyne is closer to the human way of thinking and the natural writing process (Daiute, 1985).

Differentiation between grammar checker and human corrector is noticed in cases referring to the conceptual field which is not described in the grammar checker templates. The human corrector handled all the foreign words found in texts. Grammar checker doesn't describe these cases since the electronic lexicon manages only Greek words.

Acknowledgments

The authors wish to thank Ms. Vassiliki Mavreli for her contribution to the digitization of students' texts utilized in the current study.

References

Adrian, R. (1988). *Dictionary of confusing words and meanings*. Dorset Press.

Ancker, W. (2000). Errors and corrective feedback: Updated theory and classroom practice. *English Teaching Forum, 38*(4), 20-24.

Asayeh, W. & Kumar, P. (2016). A study on the difficulties faced by Libyan university students in using punctuation marks in English writing. *English Language and Literature,4*(3), 60-63, https://doi.org/10.33329/rjelal.

Bartholomae, D. (1980). The *study of error. College Composition and Communication, 31*(3), 253-269.

Chomsky, N. (1965). *Aspects of the theory of syntax*. MIT Press.

Corder, S. (1974). *Error Analysis*. In J. P. B. Allen & S. P. Corder (Eds.), *Techniques in Applied Linguistics*. Oxford University Press, 363-366.

Cysouw, M. (2003). *The paradigmatic structure of person marking*. Oxford University Press.

Daiute, C. (1985). *Writing and computers*. Addison-Wesley.

Dobrin, N. (1990). A new grammar checker. *Computers and the Humanities, 24*(1/2), 67-80.

Edje, J. (1989). *Mistakes and correction*. Longman.

Ellis, R. (1994). *The study of second language acquisition.* Oxford University Press.

Gakis, P., Panagiotakopoulos, C., Sgarbas, K., Tsalidis, C. & Verykios, V. (2016). Design and construction of the Greek grammar checker. *Digital Scholarship in the Humanities*, 554-576. http://dx.doi.org/10.1093/llc/fqw025.

Gakis, P., Panagiotakopoulos, C., Sgarbas, K., Tsalidis, X. & Verykios, V. (2015, September 20-24). The construction of a Greek Grammar Checker through Mnemosyne. Proceedings of 17th *International Conference on Speech and Computer, SPECOM, 2015*, Athens.

Genthial D. & J. Courtin, (1992, August 23-28). Prom Detection/Correction to Computer Aided Writing. *Proceedings of the 15th International Conference on Computational Linguistics* (COLING- 92), Kyoto.

Holton, D., Mackridge, P., & Filippaki-Warburton, E. (2002). *Grammar of the Greek Language*. Patakis.

Iordanidou, A. (1999). *The guidebook of Modern Greek*. Patakis.

Iordanidou, A. (2004). *The guidebook of Modern Greek* (2nd part). Patakis.

James, C. (1998). *Errors in language learning and use: Exploring error analysis*. Routledge.

Kokkinos, T., Gakis, P., Iordanidou, A., & Tsalidis, C. (2020, February 11-13). Utilizing grammar checking software within the framework of differentiated language teaching. In the *Proceedings of the 9th International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT 2020),* St Anne's College, University of Oxford, United Kingdom.

McCord, M. (1987). *Natural language processing in Prolog.* In A. Walker, M. McCord, J. F. Sowa, & W. G. Wilson (Eds.), *Knowledge Systems and Prolog: A logical approach to expert systems and natural language processing* (pp. 94-99). Addison-Wesley.

Seiffert, R. (1987). *Chart-Parsing of Unification-Based Grammars withID/LP-Rules* (LILOG-REPORT 22). IBM.

Yang, X. (2010). *Modelling text as process*. Continuum.

Interacting with augmented reality books through smart glasses: Affordances and advantages

Koutromanos George, Kazakou Georgia
koutro@primedu.uoa.gr; gkazakou@primedu.uoa.gr
Department of Education, National and Kapodistrian University of Athens

Abstract

The current study examined the perceived relative advantage of using smart glasses compared to using smartphones and tablets in order to interact with the content of augmented reality books. The sample consisted of 16 secondary education teachers of various subjects and 30 secondary education students, who interacted with augmented reality material in several schoolbooks' pages using the three aforementioned devices. The data were collected through semi-structured interviews based on the "relative advantage" variable of the Innovation Diffusion Theory. Data analysis showed that smart glasses are superior to other devices regarding the following affordances: hands-free access, first-person view, and sense of presence. Because of these affordances, there are certain advantages in teaching and learning such as greater concentration, increased motivation, enjoyment, pleasure, and interaction enhancement. The results have certain implications regarding the utilization of smart glasses and augmented reality books in education.

Keywords: Augmented reality books and smart glasses, Perceived relative advantage, Mobile technology devices, Teachers, Students

Introduction

Augmented Reality (AR) is one of several emerging technologies in education. The majority of research outcomes affirm that it can enhance student performance and increase their motivation and engagement in the learning process (Akçayır & Akçayır, 2017; Arici et al., 2019; Mazzuco et al., 2022). Image-based AR applications appear to be of particular research interest in recent years, one such example being AR books. These are printed books the pages of which are augmented and presented through use of digital content such as 3D objects, sound, and videos (Danaei et al., 2020). Viewing the augmented content is achieved through activation of a specific application on a computer or a mobile technology device. The added value of AR books lies in the presence of digital and virtual objects in the books' printed content and the real-time interaction with them. This results in the ability to access digital content and activities that contribute to the enhancement and better understanding of the static textual information and images of a book's page (Danaei et al., 2020).

In the near future, AR books are expected to be utilized in teaching and learning to a larger degree than they currently are. There are two reasons for this. The first one is the increasing number of commercial AR books with educational content. The second one is the increasing availability of easy-to-use AR development tools (Lytridis et al., 2018; Mota et al., 2018), through which the teachers themselves can create their own augmentations for the textbooks' units/modules that they teach. In this context, the research community has conducted a significant number of studies on AR books in education and the factors that affect their integration. These studies focus mostly on the books' design and formative evaluation (e.g., Martín-Gutiérrez et al., 2015; Corrêa, 2016), their impact on learning (e.g., Cheng & Tsai, 2014; 2016; Cheng, 2017) and the perceptions of pre-service (Koutromanos & Mavromatidou, 2021)

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 55-66, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

and in-service teachers (Kazakou & Koutromanos, 2022) regarding the utilization of these books in their teaching.

A review of the literature reveals a research gap regarding which device provides a superior viewing experience of AR book content, and what relative advantage each device has compared to the others. Until today, the viewing of AR books was achieved mostly through use of smartphones and tablets. However, the advanced characteristics and upgraded affordances of modern wearable devices like AR smart glasses contribute to the development of an ideal platform for AR presentation in books. AR smart glasses differ from other devices in that they possess unique characteristics such as hands-free access, contextual information, sense of presence, immersion, and first-person view (Bower & Sturman, 2015). In the context of the Metaverse era, it is expected that progressively more schools will acquire augmented, virtual or mixed reality glasses. Hence, exploring the affordances and advantages of smart glasses as a means of viewing AR books compared to other devices (tablets, smartphones) can help the educational community to better utilize them in the future and provide students with optimized immersive experiences.

The purpose of the present study was to examine the perceived relative advantage of utilizing AR glasses to view augmented books compared to tablets and smartphones, according to teachers and students. The examination of the perceived relative advantage of smart glasses as a means of viewing AR books was based on the theoretical framework of the Innovation Diffusion Theory (IDT) (Rogers, 1996). According to this theory, a relative advantage is defined as the degree to which an innovation is better than its antecedent. In the current study, the perceived relative advantage is the degree to which teachers and students believe that AR smart glasses are superior to mobile technology devices (i.e., tablet and smartphone) in viewing AR books. The investigation of this factor in the context of the acceptance of a technology is of particular value, because the greater the perceived relative advantage of an innovation the faster the innovation will be adopted (Jeong, 2017). The investigation of the perceived relative advantage has been utilized in studies on both digital technologies (e.g., Swani, 2021) and, recently, on the impact it has on teachers' perceived usefulness in using AR applications in their teaching (Koutromanos & Mikropoulos 2021).

The current paper is structured as follows: the next section presents indicative results of the literature review regarding the affordances and advantages of using AR glasses and mobile devices in education. What follows are the sections of Methodology and Results. The paper closes with the Conclusions and Discussion section, which includes research limitations and suggestions for future research.

Related work

There is a lack of studies regarding the affordances of smart glasses in teaching and learning. The only related study is the one by Bower & Sturman (2015), which focuses on the affordances of two particular types of smart glasses, i.e., Google Glass and Oculus Rift. The sample they used consisted of 66 experts in educational technology topics from higher education institutions of various countries, who completed an online questionnaire. The experts who participated in the study perceive the following affordances of smart glasses: providing information in any context, ability to record information, ability to create scenarios which utilize simulation, and communication between students or between the students and the teacher. Furthermore, experts believe that smart glasses enable increased user engagement, direct view of an environment, on-site assistance by the teacher, and hands-free access. Moreover, further affordances of smart glasses recognized by experts include: seamless feedback, efficiency in teaching and learning, enhanced sense of presence,

distribution of educational resources, disconnection from the usual workplace, and gamification opportunities.

There are more studies on the affordances and advantages of mobile devices. For instance, Klopfer et al. (2002) developed and examined a simulation platform which utilizes AR and refers to environmental education, based on the affordances of mobile devices. According to the researchers, mobile devices have five characteristics which create pedagogical affordances. These are: (a) portability, thanks to which the user can go anywhere with the device, (b) social interaction, i.e., collaboration and face-to-face data exchange, (c) connectivity to other devices or one shared net, (d) context sensitivity, i.e., the ability to gather both real-life and simulated data within a certain environment, and (e) individuality, i.e., the opportunity for individual instructional support in the learning process (scaffolding).

Churchill & Churchill (2006) investigated the affordances of PDA technology by conducting a case study that lasted six months and included a technical education teacher. Their study revealed five affordances of PDA technology. These are: (a) access to multimedia resources or material, (b) opportunities for interconnection between users in the context of communicating, discussing, and exchanging ideas, (c) photographing, (d) representation of knowledge and ideas, and (e) the use of PDA as a tool for data analysis.

Song (2011) also studied PDAs, examining the factors which affect university students' perceptions regarding the affordances of PDAs as well as the way they are used in the context of their academic studies. The study lasted one year and included e-journals, artifacts created by students through PDAs, and interviews. According to the study's results, one of the affordances of PDAs is that they constitute tools for multimedia access and collection to facilitate learning through searching, deliberation, visualization, and development. Furthermore, PDAs can function as: communication tools, for learning through dialogue; connectivity tools, for learning through sharing; representation tools, for learning through visualization; and knowledge construction tools. Moreover, it was shown that PDAs are also regarded as tools of multiple use for various learning activities.

Cochrane & Bateman (2010) presented an overview of the pedagogical affordances of the integration of mobile Web 2.0 tools regarding smartphones when used in tertiary education. These affordances are based on a variety of activities that can be performed through smartphones: video streaming (i.e., real-time recording and distribution of events), Geo tagging (e.g., of photographs or events on a map), micro-blogging collaboration, Txt notifications (e.g., in lesson announcements), direct image and video blogging of ideas and events, mobile codes, enhanced student podcasts, and social networking, which can be achieved through collaboration in groups.

The literature review by Major et al. (2017) about the impact of tablet use in learning results examined the affordances of these devices, among other things. Most specifically, the researchers examined 33 studies that utilized tablets in schools and recorded four affordances which could possibly contribute to a positive impact of tablet use in learning. These are: (a) high degree of ease of use and the ability to incorporate various technical characteristics, such as camera or microphone, (b) easy configuration of the device, which supports inclusion, (c) touchscreen, which has an advantage over book pages regarding the representation of the information, and (d) availability and portability of tablets, which, when combined with immersive learning experiences, can contribute to situated and ubiquitous learning.

More recently, Tabuenca et al. (2021) examined the affordances of smartphones when used as "smart learning environments", conducting a literature review of 68 articles published from 2000 to 2019. According to the results of the review, smartphones are adaptable in the user's learning environment; traceable thanks to their various sensors; recommenders, i.e.,

they offer feedback and make recommendations based on already conducted learning activities; and pattern-recognizers, as they have the ability to recognize users' activity and behavior patterns. Furthermore, smartphones are also characterized as engaging, since they offer opportunities for personalized learning experiences; efficient regarding the performance and engagement; effective regarding learning; real-time interactive; and collaborative.

Methodology

The current study is qualitative and collected data through semi-structured interviews of secondary education teachers and students. It was conducted in May 2022 and all necessary protective measures against COVID-19 were taken during its preparation and conduction.

Sample

In the current study, 16 secondary education teachers (T1 to T16) and 30 secondary education students (S1 to S30) participated voluntarily. This sample came from two Senior High Schools (General Lyceums) in East Attica, Greece. The teacher sample consisted of 12 (75%) women and four (27%) men. Their average teaching experience was 15.8 years. Their areas of expertise were Greek Language and Philology (N=7), Mathematics (N=3), Natural Sciences (N=1), English Language and German Language (N=2), Informatics (N=2), and Economy (N=1). Out of the 16 teachers, eight were certified in Information and Communications Technology (ICT). However, 13 out of 16 teachers (81.25%) stated they use ICT in teaching.

The student sample consisted of 18 (60%) female and 12 (40%) male students. Out of them, 11 (36.67%) were first-grade students, 18 (60%) were second-grade students, and one (3.33%) was a third-grade student.

Data collection and processing

In order to examine teachers and students' perceptions regarding the relative advantage of using smart glasses for the utilization of AR books in their teaching and learning respectively, the study was conducted in three phases.

In Phase 1, the teachers attended –in groups of four– a presentation about the theoretical framework of Augmented Reality, AR books and smart glasses. More specifically, there was a presentation of their definitions, characteristics, and utilization possibilities in the educational process (duration: 45 min). In Phase 1, the students –also in groups of four– were informed about AR books and smart glasses. The characteristics of AR smart glasses were emphasized and their differences from Virtual Reality glasses were explained (duration: 30 min).

In Phase 2, the teachers in their schools' computer labs were familiarized with the use and affordances of the ZapWorks platform in order to be able to utilize AR for the development of their own AR pages in the schoolbooks they teach (duration: 1 hour). Also in Phase 2, teachers subsequently developed one or two AR pages in their schoolbooks. Afterwards, they viewed these pages with three different devices: smart glasses, tablet, and smartphone, via ZapWorks' Zappar application. The smart glasses device used was an Epson Moverio BT-300 pair of AR glasses (duration: 1 hour). In Phase 2, also in the computer lab, students wore the smart glasses and navigated through their various applications. Then, they projected augmented pages of their schoolbooks which had been created by the researchers of the current study. The augmented objects were images, videos, virtual tours, websites, and digital games. The augmented objects' educational content was on the subjects of History,

Mathematics, Biology, Physics, and Social sciences. The same pages were later projected through tablet and smartphone (duration: 1 hour).

In Phase 3, teachers and students participated separately in semi-structured interviews. The questions revolved around the topic "Which do you believe are the advantages of utilizing augmented reality books through the use of smart glasses compared to other mobile technology devices such as tablet and smartphone?" (duration: 20-30 min). This question aimed at investigating the perceived relative advantage which, as mentioned in the Introduction section, was based on the theoretical framework of the Innovation Diffusion Theory.

Analysis

To analyze qualitative data, thematic analysis (Creswell, 2012) was used. This means to identify, organize, and comprehend patterns of meaning contained within a data set (Braun & Clarke, 2012). It is divided into six stages: familiarization of the researcher with the research material, codification, search for themes, reviewing themes, definition and renaming of themes, and presentation of findings. Thematic analysis was conducted by two researchers of ICT in education.

Results

Out of the 16 teachers, 14 (N=87.5%) believed smart glasses were superior to tablets and smartphones regarding the projection of pages of AR books. Two teachers from the sample (N=12.5%) who mentioned they do not believe smart glasses have an advantage over the other mobile technology devices stated they prefer the tablet for the projection of augmented books. According to the first teacher, the tablet's larger screen makes it easier-to-use compared to the glasses, while the second teacher described looking through the smart glasses as tiring. All 30 students believed smart glasses are superior to tablets and smartphones.

According to the results following the analysis of the teachers and students' interviews, using smart glasses to interact with AR books is superior to using tablets and smartphones thanks to the smart glasses' unique affordances, namely hands-free access, first-person view, and sense of presence. These affordances, in turn, result in several advantages, such as greater concentration on the content of AR books, increased motivation, personalized learning, pleasure, and enjoyment. These results are presented in the following subsections.

Affordances

One of the unique affordances of utilizing AR books through smart glasses, as opposed to other mobile technology devices, mentioned by the 14 teachers and 30 students is hands-free access. According to them, this affordance leaves students with both hands free, which they can use in the meantime for any other book-related activity (e.g., turning pages, completing the books' exercises, etc.). One more affordance of smart glasses compared to other devices according to teachers and students is first-person view. This contributes to a better viewing of a book's augmented content; in other words, they have it right in front of them. Furthermore, they also regard the sense of presence as an important affordance. This is defined as the user's feeling of being "inside" the AR book's content. Table 1 presents indicative excerpts of the teachers and students' interviews regarding the affordances of smart glasses in their interaction with AR books.

Table 1. The affordances of smart glasses in the context of interacting with AR books

Affordances	Teachers	Students
Hands-free access	T3 "*The advantage is that you have your hands free.*" T8 "*The fact that you do not have to use your hands is the most important advantage.*"	S4 "*When I use the smartphone, I have to use my hands, which is tiring.*" S15 "*I wear the glasses, so I keep my hands free.*"
First-person view	T1 "*They are preferable because they offer a natural view. I mean, you have the book content before your eyes.*" T9 "*The content is in front of you… You can see what you need to see… Everything is within your field of view.*"	S6 "*Even though the glasses' screen is small, the books are before my eyes.*" S24 "*…they are superior because you do not have many devices around you nor do you need to turn from your screen to your book and vice versa. Everything is there before you.*"
Sense of presence	T10 "*With the glasses, I am inside the picture, inside the book content.*" T11 "*You feel you are part of what you see. There is a feeling of reality in which you belong.*" T12 "*With the glasses, students felt they were there, in the book. This differentiates them from the other devices.*"	S25 "*It is as if I am in it. We do not just see it, we live it. I feel what I see. While, with other devices, I just look.*" S28 "*Glasses are better in terms of directness, immediateness. I am already there, right inside the book.*"

Advantages in teaching and learning

The teachers and the students mentioned several advantages in viewing AR book content through smart glasses compared to tablets or smartphones. These advantages are presented in Table 2 alongside some indicative answers from the participants' interviews. Out of them, greater concentration, enjoyment, and pleasure are common in both samples. According to the teachers, students can remain concentrated on and engaged in the educational process much better than when using the other two devices. According to the teachers, this is thanks to first-person view and the sense of presence. The same advantage was also mentioned by the entirety of the students. They asserted that the other mobile devices would distract them, justifying it by saying that they are used to utilizing them in their leisure time, more for entertainment and communication applications and less for educational purposes. Therefore, they believe that using smartphones or tablets will lead them to open other apps like social media during the lesson, which will distract them from the AR books' content, while this will not be the case with the smart glasses. As for the advantages of enjoyment and pleasure, teachers mentioned they apply both to students and to themselves.

The rest of the advantages in Table 2 were mentioned only by teachers. One of them is students' increased motivation. Teachers believe that the affordances of smart glasses create an appealing environment of AR book content viewing, which contributes to the student's increased motivation to engage in it, compared to using other devices. One additional advantage of smart glasses over mobile devices is the opportunities it offers for personalized learning. According to the teachers, this means that the glasses can be utilized in a targeted way for each student (in specific activities or in a particular subject) so that each student can follow their own pace in learning.

Table 2. The advantages of using smart glasses in viewing AR books

Advantages	Teachers	Students
Greater concentration	T5 "*Students can concentrate more easily, each one on their own part.*" T16 "*Concentrating is easier with smart glasses. With other mobile devices, there is distraction.*" T16 "*If students wear smart glasses, they can fully concentrate, as opposed to when using other devices. Their attention is not distracted, because smart glasses help them concentrate on the book's content.*"	S1 "*Smart glasses do not encourage distractions. Mobile devices cause us to lose concentration because we access social media through them. I use smart glasses only for studying.*" S5 "*It is easier to concentrate with smart glasses and easier to be distracted with the other devices.*" S17 "*Smart glasses make me concentrate on what I see.*" S21 "*I will only have lesson-related applications in the smart glasses, which means greater attention to and concentration on the lesson. The smartphone tempts you to play with other apps; it can distract you.*"
Enjoyment	T10 "*Smart glasses make the educational procedure more appealing. My lesson will be more enjoyable.*" T1 "*AR viewing with smart glasses is a very entertaining experience. Even more so for younger ages.*"	S2 "*It is nicer and more enjoyable to be able to read and see through smart glasses.*" S1 "*If we wore smart glasses, studying would be a game. I mean, it is fun.*"
Pleasure	T4 "*The use of AR with the glasses was extremely pleasurable! It feels like an escape from the typical, everyday lesson.*" T5 "*AR via smart glasses was very pleasant. It seems like a technological world for students. The whole thing is very modern and harmonized with their interests. It is also pleasant for me, as I escape from the classic printed book pattern.*"	S4 "*It was more pleasing to scan AR with the smart glasses on.*" S12 "*I found it very pleasant that I could move with the smart glasses on without losing contact with the real-world environment. When I used other devices, it was harder…*"
Increased motivation	T12 "*The glasses provide greater motivation for students' participation, because they stimulate interest more than the other devices.*" T6 "*I believe that the projection of augmented objects in the books through smart glasses is a motive for students.*"	----------
Personalized learning	T6 "*If we can use them at will in a personalized way, e.g., for students who have not understood something, then they are superior.*" T16 "*Given that not all students have the same abilities, the same pace or even the same preferences in class, I believe smart glasses can contribute to what is called 'personalized learning'.*"	----------
Communication	T12 "*There is going to be greater interaction between the students because they will discuss about where they are*	----------

	and what they see. They offer opportunities for discussion, unlike other devices."	
Visualization	T11 "*When using smart glasses, all the senses are stimulated. It is a more experiential learning, i.e., a better learning.*" T5 "*Everything is more vivid through smart glasses. So, they can assist comprehension more than other devices.*"	----------
Interaction enhancement	T9 "*Students will participate even more in the procedure and interact better with the augmented objects if they use smart glasses instead of other devices.*" T16 "*Students are no longer passive participants. They can interact with what they see through the smart glasses. Projection through the glasses was more interactive compared to the smartphone or the tablet.*"	----------
Skill development efficiency	T4 "*…Using smart glasses in their study, students definitely acquire skills, such as text comprehension, mathematical and spatial skills.*" T7 "*Smart glasses change the students' role and make them more active. The students stop relying on me to find knowledge, they can find it by themselves. They have the opportunity to develop important skills, because the notion 'I learn how to learn' is promoted. This means they can search, discover, and have a better understanding of space and objects.*"	----------

One more advantage is communication. Teachers believe utilizing AR books through smart glasses will be a unique experience for students and will contribute to an enhanced communication between them in the context of discussing their experiences. The various visual stimuli which the smart glasses offer constitute one more advantage compared to other mobile devices. Thanks to them, the lesson is enriched, leading to a better understanding according to the teachers. The teachers also believe that smart glasses can contribute more effectively to the enhancement of students' participation and their interaction with augmented learning objects. Moreover, according to the teachers, the use of smart glasses by students can also enhance the development of various skills, such as spatial skills.

Conclusions and discussion

The purpose of the current study was to investigate the perceptions of secondary education teachers and students regarding the relative advantage of interacting with AR books through smart glasses compared to smartphones and tablets. Based on the analysis of the results, smart glasses are considered superior to the other two devices when used for viewing AR books. Their superiority lies in their unique affordances, which make them stand out from other

digital technologies. More specifically, these affordances are: hands-free access, first-person view, and sense of presence. These affordances are in accordance with previous studies that examined either the relative advantage or the affordances of wearable technologies and/or AR in education (Bower & Sturman, 2015; Koutromanos et al., 2020; Wu et al., 2014). Furthermore, this study revealed several advantages of AR smart glasses when used with AR books. According to the teachers, these advantages concern teaching and learning and derive from the affordances of smart glasses. Specifically, these advantages are greater concentration, enjoyment, pleasure, increased motivation, personalized learning, communication, visualization, interaction enhancement, and skill development efficiency. These are advantages corroborated by previous research literature about AR in education (Radu, 2014; Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018; Koutromanos et al., 2020; Cai et al., 2022; Mazzuco et al., 2022). Therefore, the study's results confirm and enhance previous literature regarding wearable technologies and AR in education.

To the best of our knowledge, the current study is the first to examine the perceptions of in-service teachers and students regarding the utilization of AR books through smart glasses and mobile technology devices. Its results enhance the existing literature both on smart glasses in the field of education and on AR in teaching and learning. Moreover, these results provide certain implications. Education, among several other fields, is already gradually entering the Metaverse era. Smart glasses and AR books offer immersive experiences which can, in turn, bring added value to many subjects/disciplines compared to traditional teaching or other digital technologies. In order for teachers to fully comprehend new educational opportunities and the advantages of smart glasses and AR books, these technologies should be included in official educational policies. This can happen initially by providing the necessary infrastructure in school units (e.g., providing smart glasses and high-speed Internet connection). Meanwhile, the design of a pedagogical and technological teacher training program can be realized, so that teachers are able to create their own augmentations in their schoolbooks and integrate them effectively in teaching and learning.

The current study has two limitations. The first one is that the sample is convenient, as it consists only of students and teachers of secondary education. The second limitation is that only one particular smart glasses model was utilized (Epson Moverio BT-300). Possibly, the use of a different smart glasses model (e.g., Microsoft HoloLens 2) would give different results. While keeping in mind the aforementioned limitations, future studies could examine the perceived relative advantage of using AR books with smart glasses compared to smartphones and tablets in real-life learning conditions.

References

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, *20*, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002

Arici, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş., & Yilmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education*, *142*, 103647. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647

Bower, M., & Sturman, D. (2015). What are the educational affordances of wearable technologies? *Computers & Education*, *88*, 343–353. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.013

Braun, V., & Clarke, V. (2012). Thematic analysis. In H. Cooper, P. M. Camic, D. L. Long, A. T. Panter, D. Rindskopf & K. J. Sher (Eds.), *APA handbook of research methods in psychology, Vol. 2: Research designs: Quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological* (pp. 57–71). American Psychological Association.

Cai, Y., Pan, Z., & Liu, M. (2022). Augmented reality technology in language learning: A meta-analysis. *Journal of Assisted Learning,* 1–17. https://doi.org/10.1111/jcal.12661

Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2014). Children and parents' reading of an augmented reality picture book: Analyses of behavioral patterns and cognitive attainment. *Computers & Education*, *72*, 302–312. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.12.003

Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2016). The interaction of child–parent shared reading with an augmented reality (AR) picture book and parents' conceptions of AR learning. *British Journal of Educational Technology*, *47*(1), 203–222. https://doi.org/10.1111/bjet.12228

Cheng, K.-H. (2017). Reading an augmented reality book: An exploration of learners' cognitive load, motivation, and attitudes. *Australasian Journal of Educational Technology*, *33*(4), Article e4. https://doi.org/10.14742/ajet.2820

Churchill, D., & Churchill, N. (2008). Educational affordances of PDAs: a study of a teacher's exploration of this technology. *Computers & Education*, *50*(4), 1439–1450. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.01.002

Cochrane, T., & Bateman, R. (2010). Smartphones give you wings: pedagogical affordances of mobile Web 2.0. *Australasian Journal of Educational Technology*, *26*(1), Article e14. https://doi.org/10.14742/ajet.1098

Corrêa, A. G. D. (2016). Interactive books in augmented reality for mobile devices: A case study in the learning of geometric figures. In *Mobile Computing and Wireless Networks: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 1238–1256). IGI Global.

Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Pearson Education Inc.

Danaei, D., Jamali, H. R., Mansourian, Y., & Rastegarpour, H. (2020). Comparing reading comprehension between children reading augmented reality and print storybooks. *Computers & Education*, *153*, 103900. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103900

Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education, 123*, 109–123. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002

Jeong, S. C., Kim, S.-H., Park, J. Y., & Choi, B. (2017). Domain-specific innovativeness and new product adoption: A case of wearable devices. *Telematics and Informatics*, *34*(5), 399–412. https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.09.001

Kazakou, G., & Koutromanos, G. (2022). Augmented reality books and smart glasses: A case study on in-service teachers' views. In Chan, T.-W., Chang, M., Hwang, G.-J., Ogata, H., Kong, S. C. (Eds), *The 1st International Workshop on Metaverse and Artificial Companions in Education and Society (MetaACES 2022)* (p. 7). Hong Kong: The Education University of Hong Kong. ISBN: 978-988-8636-81-5. Retrieved July 26, 2022, from https://www.eduhk.hk/metaaces2022/download/MetaACES%202022-Proceedings-20220627.pdf

Klopfer, E., Squire, K., & Jenkins, H. (2002). Environmental detectives: PDAs as a window into a virtual simulated world. *Proceedings of IEEE international workshop on wireless and mobile technologies in education,* (pp. 95–98). https://doi.org/10.1109/WMTE.2002.1039227

Koutromanos, G., & Mavromatidou, E. (2021). Augmented reality books: What student teachers believe about their use in teaching. In: Tsiatsos T., Demetriadis S., Mikropoulos A., Dagdilelis V. (Eds), *Research on E-Learning and ICT in Education* (pp. 75–91). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64363-8_5

Koutromanos, G., & Mikropoulos, T. A. (2021). Mobile augmented reality applications in teaching: A proposed technology acceptance model. *Proceedings of 2021 7th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN), USA,* (pp. 1–8), https://doi.org/10.23919/iLRN52045.2021.9459343

Koutromanos, G., Mavromatidou, E., Tripoulas, C., & Georgiadis, G. (2020). Exploring the educational affordances of augmented reality for pupils with moderate learning difficulties. *Proceedings of the 9th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion (DSAI 2020). Association for Computing Machinery, USA,* (pp. 203–207). https://doi.org/10.1145/3439231.3439250

Lytridis, C., Tsinakos, A., & Kazanidis, I. (2018). ARTutor—an augmented reality platform for interactive distance learning. *Education Sciences, 8*(1), 6. https://doi.org/10.3390/educsci8010006

Major, L., Haßler, B., & Hennessy, S. (2017). Tablet use in schools: impact, affordances and considerations. In: Marcus-Quinn, A., Hourigan, T. (Eds), *Handbook on Digital Learning for K-12 Schools* (pp. 115–128). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33808-8_8

Martín-Gutiérrez, J., Fabiani, P., Benesova, W., Meneses, M. D., & Mora, C. E. (2015). Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education. *Computers in Human Behavior*, *51*, 752–761. https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.093

Mazzuco, A., Krassmann, A. L., Reategui, E., & Gomes, S. R. (2022). A systematic review of augmented reality in chemistry education. *Review of Education*, *10*(1), Article e3325. https://doi.org/10.1002/rev3.3325

Mota, J. M., Ruiz-Rube, I., Dodero, J. M., & Arnedillo-Sánchez, I. (2018). Augmented reality mobile app development for all. *Computers & Electrical Engineering*, *65*, 250–260. https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2017.08.025

Radu, I. (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. *Personal and ubiquitous computing*, *18*(6), 1533–1543. https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y

Rogers, E. M. (1996). *Diffusion of innovations* (4th ed.). Free Press.

Song, Y. (2011). What are the affordances and constrains of handled devices for learning in higher education. *British Journal of Educational Technology*, *42*(6), 163–166. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01233.x

Swani, K. (2021). To app or not to app: A business-to-business seller's decision. *Industrial Marketing Management*, *93*, 389–400. https://doi.org /10.1016/j.indmarman.2020.05.033

Tabuenca, B., Serrano-Iglesias, S., Martin, A. C., Villa-Torrano, C., Dimitriadis, Y., Asensio-Pérez, J. I., & Kloos, C. D. (2021). Affordances and core functions of smart learning environments: A systematic literature review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, *14*(2), 129–145. https://doi.org/10.1109/TLT.2021.3067946

Wu, T., Dameff, C., & Tully, J. (2014). Integrating Google Glass into simulation-based training: experiences and future directions. *Journal of Biomedical Graphics and Computing*, *4*(2), 49–54 https://doi.org/10.5430/jbgc.v4n2p49

Blended Learning in Greek School Education: Students' Views in the Post-Covid Era

Kouvara Theodora K.[1], Karasoula Konstantina A.[2], Panagiotakopoulos Christos T.[3], Verykios Vassilios S.[1],
tkouvara@eap.gr, karasoula.k@live.unic.ac.cy, cpanag@upatras.gr, verykios@eap.gr,
[1]Hellenic Open University
[2]University of Nicosia and [3]University of Patras

Abstract

This paper reports the findings of pilot research that explored high school students' experiences with remote learning during the Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) school closure. Specifically, the present pilot research focused on how Greek secondary school students perceive and appraise the adoption of a Blended learning (BL) model in their daily school life due to the developments brought about by the pandemic. The study involved a cohort of students in the First and Second High School Grades in a provincial city in Greece. The questionnaire was used as a research tool for data gathering. This research brought to light a variety of attitudes, opinions, perceptions, and views regarding applying a mixed learning model in High Schools in Greece.

Keywords: Blended learning, Covid-19, high school students

Introduction

The emergence of the COVID-19 global pandemic caused unprecedented changes to educational practices. COVID-19 led to school closure worldwide, affecting students almost in all countries. Under these new circumstances, remote schooling became a solution for the smoothest possible transition of educational institutions into the post-Covid era.

As distance education is a growing phenomenon, the pandemic raised new challenges whose solutions can improve the educational landscape (Attard & Holmes, 2020; Dhawan, 2020; Reimers, 2022). Addressing these new education imperatives and tackling existing ones requires reconsideration of the main objectives of education, not just restoring education systems to their pre-pandemic levels of functioning but realigning them to these challenges (Reimers, 2022). The pandemic seems to be an opportunity for structural change that will ensure the quality of education and introduce new technological and pedagogical methods to the school adapted to the needs of students.

The new challenges refer to using various technologies, pedagogies, contexts and delivery modes (e.g. e-learning) to create a flexible learning strategy that will increase student success. Blended learning (BL) delivers courses designed in different modes and opens up limitless opportunities for students. In BL, the traditional lectures and tutorials may still be a vital component of a course. The courses may be supplemented by various synchronous and asynchronous activities, including forums, wikis and quizzes. BL combines the most positive aspects of traditional and distance learning to provide a stimulating and effective individual and cooperative learning environment (Weil, Silva & Ward, 2014).

Regarding the BL, Yang, Z., & Spitzer, L. (2020) claimed that its adoption in higher education in the United States is constantly increasing, while Rasheed, Kamsin & Abdullah (2020) set the principles of the 21st century as a starting point for its use by university institutions worldwide. The authors mention that the BL is considered the most effective "vehicle" for lifelong learning because of its flexibility.

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 67-78, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

In secondary education, learning based on the BL approach is a widespread way of teaching (Wong, Hwang, Choo Goh, & Mohd Arrif, 2020). According to Park and Shea (2020), in the last ten years, there has been a significant increase in publications in scientific journals related to the BL at all levels of education. Moreover, the new data from the pandemic have resulted in research and educational interest turning to this model. The educational opportunities and possibilities it offers can be researched, studied, evaluated and adopted in the future in the best possible way.

In Greece, up until 2013, the application of the BL model has usually been limited to using digital material from simple educational digital repositories. Academic planning seems to have been absent, while the teachers are not adequately trained in issues related to its pedagogical and technological dimensions (Saribalidi, 2013 & Vorvi & Papagalou, 2013). Furthermore, recent studies highlighted that the implementation of BL before the pandemic was more limited in Greece (Mavroudi, 2021). This practice might indicate unfamiliarity with BL or a preference for traditional instructional delivery modes, such as face-to-face or formal online learning.

As the Council of European Commission (2020) stated, learning can happen entirely online or in a blended model, providing more freedom and autonomy without the restrictions created by the presence in the same space and adhering to a specific schedule. In this vein, the Ministry of Foreign Affairs in Greece adopted a set of actions and projects to support schools, such as the "Digital School II: Expansion and Utilization of the Digital Education Platform, of Interactive Books and the Repository of Learning Objects" of the National Strategic Reference Framework (Antonopoulos, 2022). Furthermore, the capacity of the BL was one of the main themes in the discussion of the two-day conference organized by the Open Technologies Alliance under the auspices of the Ministry of Education in May 2020. The BL was identified as an effective tool that can increase the effectiveness of the Greek educational curricula (https://elearnconf.ellak.gr/).

As adopting the BL model seems to be an important educational goal for Greek schools, the present research focuses on studying the Greek educational landscape in secondary education. In this context, the current pilot study investigates how Greek secondary school students perceive and deal with the adoption of this model daily due to the developments brought about by the pandemic. In particular, the advantages and possible obstacles that the specific model may bring to the learning process will be investigated. For this purpose, the following research questions will be answered:

- To what extent do secondary school students agree/disagree with the potential barriers to implementing a BL teaching model that emerged?
- To what extent do high school students agree/disagree with the potential benefits of the BL model?

BL seems to be a crucial chapter in education worldwide, too. According to Dhawan (2020), the BL learning environment can increase students' learning abilities. Students can learn anytime and anywhere, thus developing new fundamental skills in an ever-changing and dynamic world. Akkoyunlu & Soylu (2008) investigated high school students' attitudes, focusing mainly on how the hybrid model adequately serves the different learning styles, while Yang & Spitzer (2020) studied the effect of the hybrid classroom on a multilingual sample of students. At the same time, Taylor (2015), based on the emerging model of the flipped classroom, focused on issues related to the effectiveness of this model over the traditional, while Attard & Holmes (2020) explored the perceptions of teachers and students about BL in the teaching of mathematics in four grades of secondary education.

This study will explore students' views on the impact of BL on their learning motivation

and communication-collaboration skills, issues related to the emergence of new learning approaches for students and the appropriate levels of their digital skills. As the literature review identified the above factors (motivation, communication, learning patterns-paths and digital skills), additional factors-challenges that could arise from the literature will not be explored, as they are not part of the literature review. The following section analyzes how BL can improve learning as it is targeted to the above factors. Finally, the results section will present the students' opinions on whether the BL meets the above factors-challenges.

Literature Review

According to Elliot Masie, humans are by nature "blended learners". People acquire knowledge more quickly when combining different methods (Carman, 2002). Krasulia (2017) stated that the term BL could be traced back to 1960; however, its official appearance as "Blended learning" in the literature happened after 1990. In 2006, the term was made explicit through the publication of Bonk and Graham's first textbook on mixed/hybrid teaching. Rasheed, Kamsin & Abdullah (2020) consider the beginning of the 21st century as the starting point for its use by universities worldwide, judging it as the most effective "vehicle" for achieving lifelong learning because of its flexibility. Krasulia (2017) distinguishes the following different BL models depending on the population to which they are addressed and the learning objectives to be met:

- Self-blend - classroom learning and online tasks
- Online driver - students complete an entire course online
- Flipped classroom - students work first at home, and time in the school is limited to comprehension issues.

During the literature review process, four factors-challenges were identified as potential targets for the instructional design of a BL model; the learning motivation, the ability to provide learners with several different learning patterns-paths, the educational approaches to enhance cooperation and communication between learners and the appropriate academic and technological tools and skills (Figure 1).

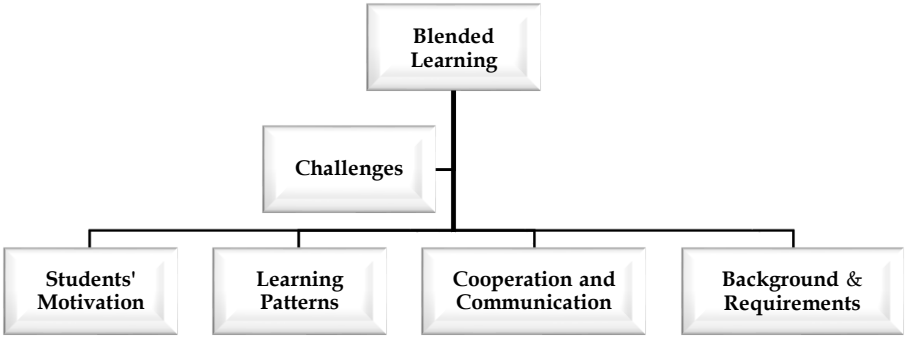


Figure 1: Challenges - Axes for the Investigation of Students' Views

Motivation is a set of goals, beliefs and feelings that positively or negatively affect learning depending on whether the student considers that the learning environment meets the appropriate conditions or not (López-Pérez, Pérez-López & Rodríguez-Ariza, 2010). For Kaur (2013), the BL, as it offers the means and tools to the students to work alone or in collaboration with others, automatically triggers them for reading, conversation, exchange of views and

reflection, offering them learning opportunities. Taylor (2015) argued that BL must motivate students to complete their activities. Lack of educational planning, where motivation is absent, can lead students to a passive attitude towards learning. In addition, the provision of a digital lesson, which for the most part, is based on lecturing, limits the learning paths for students who do not like the specific learning method (Kaur, 2013).

The second factor-challenge, "communication-collaboration", concerns students' social networking. The term "learning collaboration" for Laal, Naseri, Laal & Khattami-Kermanshahic (2012) is essentially an interaction model between different people with common goals. It is based on principles such as the division of labour, while the dominant element is the noble rivalry and the motivation for knowledge. For Lai (2011), the interaction scale can range from two to thousands of people.

Regarding the term "communication", for Gülbahar and Madran (2009), communication between students and teachers and among students is the most crucial element in an e-learning environment. In the BL approach, we can address two different communication models. The asynchronous (e.g. through forums, wikis, blogs e.t.c.) and the synchronous (e.g. via chat, live streaming e.t.c.), where it is possible to combine both aspects of communication. In the case of BL, communication, according to Gecer (2013), is a crucial element for the success of learning, as it offers the opportunity to promote face-to-face communication (offline) in combination with online communication (online) through the use of digital tools.

The term "learning patterns" refers to the way the student responds more appropriately to the learning process. The goal is educational planning to provide different learning paths to each student. According to Bishop & Verleger (2013), students' learning capability to learn and match different learning experiences with specific knowledge improve their educational outcomes. There are cases of students who are distinguished for their ability to delve deeper by processing many other points of view, but also students who use their imagination to a great extent and are innovative and collaborate creatively in groups. At the same time, many use inductive thinking and start from abstract ideas by constructing theoretical models. Some have a more practical orientation in their thinking and want to solve problems through logical, intuitive investigation (Tambunan, Silitonga & Sidabutar, 2020). For these various learning patterns, a dynamic environment is required adapted to the needs of each student (Kaur, 2013). BL can provide these capabilities because of its many different approaches and options. Taylor (2015) and Giannousi (2017) explained that this model allows students to control learning. Hence, students who learn at a slow pace also benefit as they review the learning material as often as they need to understand it best.

The last factor-challenge, "background and requirements", refers to the digital skills required to ensure a technological-educational model. It concerns challenges regarding the ability in the pedagogical and technological quality of the learning material. These issues affect the accessibility of students and teachers to the digital era (Akçayır & Akçayır, 2018). Giannousi (2016) stated that a key obstacle in the case of BL is the non-pedagogically and technologically adequate readiness of many teachers and students who will support it. This fact leads to using technology without the necessary pedagogical and technological training. At the same time, Taylor (2015) reported that students and teachers who do not like technology tend to be pessimistic about using the BL, considering that their workload is multiplied. Many teachers who have incorporated technology as an educational tool into their daily lives find the preparation of digital material a complicated and painful process.

The above attitude of many teachers and students constitutes an obstacle to implementing the BL. To this end, it should be take into consideration that using e-learning platforms can be a very time-consuming process, especially at the beginning, as it requires a period of

preparation and familiarization. Moreover, the learning platform and tools must be accessible and reliable (Kresulia, 2017). However, another crucial issue is the access to the internet and the student's ability to obtain expensive equipment, such as smartphones, laptops, tablets or computers. If the students do not possess any of the above tools, they will not be able to participate and may be excluded (Taylor, 2015).

Methodology

The current study is a first pilot investigation of secondary school students' attitudes towards the BL teaching model regarding its future opening in this community. For our sample, we used the method of selective sampling due to the limited access to a larger sample, as the study is a pilot research. The research sample was twenty-four students in the first and second grades of high school. For the children's participation, the parents' permission was requested. For this purpose, consent documents for participation in the research (letter) were established based on the specifications provided by the Institute of Educational Policy (IEP) (http://iep.edu.gr/el/ereunes-programmata).

The current study is based on quantitative data collection, and the research tool used for this purpose was a questionnaire. Its completion was done anonymously. The questionnaire included instructions for its fulfilment, the purpose and objectives of the research, a brief presentation of the BL model, and instructions regarding the code of conduct. Furthermore, instructions were given on how to complete it (e.g., it is essential to answer all the required questions etc.).

The questionnaire consisted of 20 questions, 15 of which were closed type and Ordinal scale (Likert scale), other four questions of Closed type and Category scale (1, 3, 4, 10 questions), while Question 2 was open-ended (appendix 1).

The questionnaire is divided into four parts. The questionnaire aimed to collect data about the students' opinions on the capacities of the BL model in their educational success. The first part includes demographical data (1-5 questions). The second part contains data about the perspective of BL to motivate students to learn in-depth (6-10 questions). The third part is on challenges associated with the need for additional technological knowledge (11-13 questions), and the fourth is related to the opportunities for enhancing communication and collaboration skills (14-15 questions). Finally, the last one includes questions about the ability to emerge different learning patterns-paths (16-20 questions). The descriptive statistics of the SPSS statistical package were used for data analysis.

Results

Demographical data

The survey involved 24 students in the 1st, and 2nd grades of high school, of whom 50% of the sample were boys and 50% were girls. Following Figure 2, 12 girls and 12 boys participated in the research (24 students total) from both high school grades.

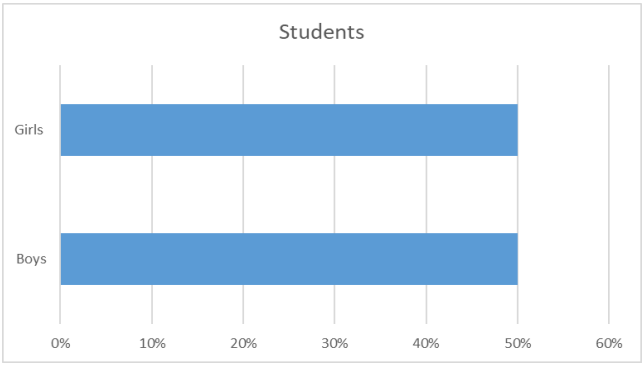


Figure 2: The gender of the students surveyed

The age of the students who participated in the research varies between three different values (15, 16, and 17 years old). Specifically, according to Figure 3, only 4 students are 17 years old, 9 students are 15 years old, and 11 students are 16 years old.

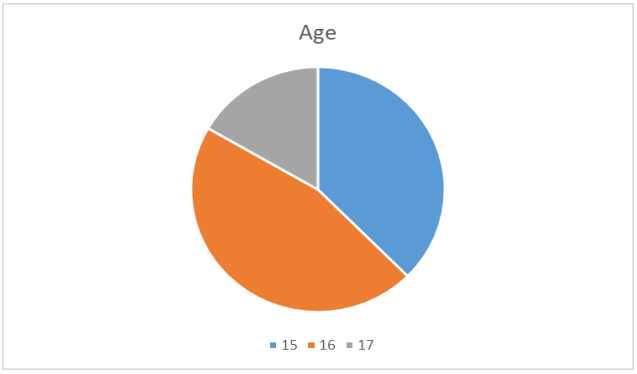


Figure 3: The age of the students surveyed

16.7% of students (1 student) in the 1st grade and 83.3% of students in the 2nd grade (5 students) have chosen studies in the field of Science (Table 1). 25% of students in the 1st grade (2 students) and 75% in the 2nd grade have chosen theoretical studies (6 students) (Table 1). 50% of students who have chosen technological studies are in the first grade (1 student), and 50% are in the second grade of high school (1 student). Finally, 8 students had not chosen an educational field yet. The 8 students were in the 1st grade of high school (8 students).

Table 1. Choice of direction and class

			Grades in high school		
			A΄ Grade	**B΄ Grade**	**Count**
Direction	Science	**Number**	1	5	6
		% per direction	16,7%	83,3%	100,0%

		% per class	8,3%	41,7%	25,0%
	Theoretical studies	number	2	6	8
		% per direction	25,0%	75,0%	100,0%
		% per class	16,7%	50,0%	33,3%
	Technological	number	1	1	2
		% per direction	50,0%	50,0%	100,0%
		% per class	8,3%	8,3%	8,3%
	I don't know	number	8	0	8
		% per direction	100,0%	0,0%	100,0%
		% per class	66,7%	0,0%	33,3%
Count			12	12	24
		% per direction	50,0%	50,0%	100,0%
		% per class	100,0%	100,0%	100,0%

Based on Table 2, 8.3% of the first-grade students (1 student) do not study at all, while 66.7% of the students study about 1-3 hours a day (8 students). Finally, 25%, of the first-grade students study about 3-5 hours a day (3 students). 33.3% of the second-grade students study for about 1-3 hours a day (4 students), and 66.7% about 3-5 hours a day (8 students).

Table 2. Daily hours of study

			Grades in high school		
			A' grade	**B'grade**	**Count**
Hours	0,00	Number	1	0	1
		% per hour	100,0%	0,0%	100,0%
		% per class	8,3%	0,0%	4,2%
	1,00-3,00	number	8	4	12
		% per hour	66,7%	33,3%	100,0%
		% per class	66,7%	33,3%	50,0%
	3,00-5,00	number	3	8	11
		% per hour	27,3%	72,7%	100,0%
		% per class	25,0%	66,7%	45,8%
Count		number	12	12	24
		% per hour	50,0%	50,0%	100,0%
		% per class	100,0%	100,0%	100,0%

The part of the motivation

Table 3 presents the outcomes of the research questionnaire about the students' opinions on the motivations provided by the BL model. Question 6 (do you consider that a BL model will encourage your learning?), investigated students' opinions about the encouragement provided to them by the BL in the learning process. The average of the answers is around 3.1, meaning more students agreed with this position. Accordingly, question 7 (do you think applying this BL model would limit the need for additional support for learning outside the school?) investigated students' opinions on the extra support of the BL in afterschool time. The average of the answers is around 2.1, meaning more students disagree with this option.

Question 8 **(**do you think that technological requirements of the specific teaching model would limit your free time?), investigated their opinions on the time-consuming learning via BL. The average is around 1.7, which means that students tend to disagree that the technical requirements of the BL would restrict their free time. This statement implies that students do not consider that using the BL would be time-consuming. Moreover, concerning question 9 (are you willing to devote time to familiarization to achieve your learning objectives?), which investigated their willingness to experiment with the BL, the average ranged to 3.2, meaning that more students agreed that they felt ready to spend time.

Finally, question 10 (is it imperative to use educational distance technology as a complementary tool for supporting face-to-face teaching?) investigated their opinions about the necessity of BL**.** The average of the answers is around 1.2, meaning that students tend not to consider distance education an essential tool of traditional education. Furthermore, per Table 3, the standard deviations are relatively small, which means that most students gave somewhat similar answers that do not deviate much from the average.

Table 3. Students' views on the motivations provided by the BL model

	Number	Minimum value	Maximum value	Mean	S.d.
Encouraging	24	2,00	4,00	3,1250	,61237
After school support	24	1,00	4,00	2,1250	,61237
Time Consuming	24	1,00	4,00	1,7917	,88363
Willing for experiment	24	2,00	4,00	3,2500	,73721
Necessity	24	1,00	3,00	1,2917	,46431
Valid number	24				

The part of educational and technological requirements

Table 4 presents students' views on whether they consider the BL model demanding regarding digital skills. Question 11 (to what extent have you had difficulty managing the technical tools of the platform used by the school unit with the close of schools?) investigated technological problems that students had to address when teaching became remote because of the pandemic. The average of answers is 3.4, which means that more students said they did not have difficulty handling the technology. Accordingly, question 12 (could this model financially burden students?) investigated the factor "equipment burden". The average is 1.6, meaning more students tend to disagree simply with the possibility of the burden. Finally, question 13 (could teachers adequately cope with the technological requirements of the BL

model?) investigated students' opinions about teachers' readiness to adopt the BL regarding their digital skills. The average of the answers is 1.6, so more were those who argued that few teachers could cope with that. In accordance with Table 4, the standard deviation for the variable "equipment-charge" is relatively large, meaning there is a relative difference in the values the students gave to this question.

Table 4. Students' views on the educational and technological requirements of the BL model

	Number	Minimum Value	Maximum Value	Mean	S.d.
Technological difficulties	24	2,00	4,00	3,4583	,72106
Equipment burden	24	1,00	4,00	1,6250	1,05552
Readiness	24	1,00	4,00	1,6250	,71094
Valid number	24				

The part of communication-collaboration

Table 5 provides students' opinions on whether they consider the BL model effective in enhancing collaboration and communication. Question 14 (Do you feel more prepared to post your views in a digital environment than in the typical face-to-face classroom?) investigated students' willingness to communicate via a digital environment than in a face-to-face class. The average was 3.1, which means most students agree that they feel ready.

Similarly, question 15 (Do you think the implementation of the BL model can limit the physical collaborative action?) investigated the isolation risks as the collaboration via a face-to-face process is absent in the BL. The average is around 3.1, so more students agree with this risk. Regarding Table 5, the standard deviations are not particularly large, which means several students have given relatively similar answers that do not deviate much from the average.

Table 5. The students' opinions on the possibilities of communication and cooperation via BL.

	Number	Minimum value	Maximum value	Mean	S.d.
enable participation	24	1,00	4,00	3,1250	,89988
Risk of isolation	24	1,00	4,00	3,1667	,81650
Valid number	24				

The part of the learning patterns

Table 6 presents students' views on the pedagogical abilities of BL. Question 16 (Do you think the BL model would support deeper learning?) investigated students' opinions that the BL supports them to learn in depth. The average is 2, with more students disagreeing that the BL model would help. Question 17 (How facilitative is the use of video to understand a school subject better?) investigated students' opinions regarding the video utility. The average is 3.9. as more students answered "very." Question 18 (Is the use of subtitles in a video mandatory for you?) investigated the usability of subtitles. The average is 1.7, so more were the students who answered "a little". Question 19 (Are there any pieces of information you do not retain

or understand during face-to-face educational teaching because of the fast pace of its conduct?) investigated the need for a more flexible self-regulation learning. The average is around 1.6, meaning more students answered "few". Finally, question 20 (Do you have problems organizing your school obligations with distance learning?) investigated issues related to the ability of students to handle the complexity of the BL approach. The average is around 1.7, meaning more students have answered "a few". In Table 6, the variable usability of subtitles shows a relatively large standard deviation, which means a relative difference in the values students gave to this question.

Table 6. The students' opinions on the pedagogical potential of the BL model.

	Number	Minimum value	Maximum value	Mean	S.d.
deepening possibilities	24	2,00	4,00	2,0417	,69025
Video utility	24	1,00	4,00	3,9167	,65386
Usability of subtitles	24	1,00	4,00	1,7500	1,03209
Learning self-regulation	24	1,00	3,00	1,6667	,56466
organizational possibilities	24	1,00	4,00	1,7083	,75060
Valid number	24				

Discussion

The research "brought to light" the views of students who argue that the BL model can enhance their motivation for learning, mainly because of the deepening it can offer. Although they do not believe that BL will limit their free time, most do not think it would replace the institution of tutorial or remedial teaching.

At the same time, in terms of whether it benefits different learning patterns, more students claimed that they think that BL promotes self-regulating learning. Perhaps the recent remote learning experience due to the pandemic has increased this view. Moreover, more students found using the video as a learning tool particularly useful. In contrast, although subtitles were generally considered "a little useful" by the students, the wide variety of answers to the specific question leads to different opinions.

The experience of e-learning during the pandemic seems to have worked encouragingly in terms of how the BL model can enhance student communication. However, the students pointed out the danger of social isolation from its implementation. The fact that students' attitude seems to be characterized by controversy in their views is probably due to and reinforced by the pre-existing experience of Covid, as some students possibly confuse the BL with e-learning.

However, the students did not consider that they would face deficits in technological knowledge, contrary to their opinion about their teachers. At the same time, they do not believe that this model would burden them financially, even though those views were detected in the literature.

In addition, the controversy of the answers is likely to bring psychological underpinnings, as reticence is a frequent phenomenon in pioneering innovations in education. For Giannousi (2016) and Taylor (2015), adapting to a new learning environment is left to the interactions between the educational context and the student's experiences. At the same time, Tom (2018)

points out that students' willingness to "welcome" such a model also plays a significant role.

The pandemic may be around for a long time. As the flexibility of blended learning supports students in learning independently, learning materials and resources can be recalibrated for students to target specific gaps in education (Tan and Chua, 2022). Lavonen and Salmela-Aro (2022) stated that the essential point to be ready for a new crisis in education is to follow a long-term education policy that focuses on the quality of education. Teachers should continuously learn digital pedagogy, and students should enhance their digital skills. Furthermore, digital platforms and virtual environments should also be used in the classroom via easy, free access to these digital tools.

Conclusion

Still, the opposing views of the students did not allow the in-depth investigation of the challenges-factors that emerged from the literature review. For this reason, the research needs to be repeated based on a wider sample. The results cannot be generalized since the sample is not representative as the sample is small, and the research's pilot character leaves no room for generalization. Moreover, the openness of this research is suggested by applying different cross-checking methods through other tools such as interviews. Conclusively, the implementation of new studies is proposed to investigate the impact of BL on populations in different primary and secondary education grades and teachers.

References

Akçayır, G. & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education,* 126, 334-345.

Akkoyunlu, B., & Soylu, M. Y. *(2008). A* study of students' perceptions in a blended learning environment based on different learning styles. *Journal of Educational Technology & Society, 11(*1), 183-193

Antonopoulos, D. (2022*). Implementation of distance learning in secondary education as a matter of urgency during the pandemic. Investigation of the views of secondary education teachers of B' Athens on its utilization after the pandemic* (Master's thesis). University of Piraeus.

Attard, C., & Holmes, K. (2020). An exploration of teacher and student perceptions of blended learning in four secondary mathematics classrooms. *Mathematics Education Research Journal*, 1-22.

Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013, June). The flipped classroom: A survey of the research. *In ASEE national conference proceedings, Atlanta*, GA (Vol. 30, No. 9, pp. 1-18).

Vorvi, I., & Papagalou, F. (2016). Planning a school counselor training action with lifelong learning and distance learning (blended learning: blended learning). An example. *International Conference on Open & Distance Education,* 7 (6B).

Carman, J. M. (2002). Blended Learning Design: Five Key Ingredients. Dhawan, S. (2020). Online learning: A panacea in the time of COVID-19 crisis. *Journal of Educational Technology Systems, 49*(1), 5-22.

Giannousi, M. (2016). *The effectiveness of a technology-based learning environment* (Doctoral dissertation), Democritus University of Thrace (DUTH).

Dhawan, S. (2020). Online learning: A panacea in the time of COVID-19 crisis. *Journal of Educational Technology Systems 49*(1), 5-22.

Heinze, A., & Procter, C. T. (2004). Reflections on the use of blended learning. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/28579830_Reflections_on_the_use_of_blended_learning

Gecer, A. (2013). Lecturer-student communication in blended learning environments. *Educational Sciences: Theory and Practice, 13*(1), 362-367.

Council of European Commission (2021). *Council recommendation on blended learning for high quality and inclusive primary and secondary education.* Retrieved from https://eur-lex.europa.eu/

Gulbahar, Y., & Madran, R. O. (2009). Communication and Collaboration, Satisfaction, Equity, and Autonomy in Blended Learning Environments: A Case from Turkey. *International Review of Research*

in Open and Distance Learning, 10(2), n2.
Kaur, M. (2013). Blended learning-its challenges and future. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 93*, 612-617.
Krasulia, A. V. (2017). Blended Learning: *Advantages and Disadvantages in the EFL Classroom (Doctoral dissertation)*. Sumy State University.
Laal, M., Naseri, A. S., Laal, M., & Khattami-Kermanshahi, Z. (2013). What do we achieve from learning in collaboration?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 93*, 1427-1432.
Lai, E. R. (2011). *Collaboration: A literature review*. Pearson Publisher.
Lavonen, J. and Salmela-Aro, K. (2022). Experiences of Moving Quickly to Distance Teaching and Learning at All Levels of Education in Finland. In F.M. Reimers (eds). *Primary and secondary education during Covid-19: Disruptions to educational opportunity during a pandemic* (pp.105-124). Switzerland: Springer Nature.
López-Pérez, M. V., Pérez-López, M. C., & Rodríguez-Ariza, L. (2011). Blended learning in higher education: Students' perceptions and their relation to outcomes. *Computers & education, 56*(3), 818-826.
Mavroudi, K. K. (2021). *Exploring the Perceptions and Practices of Greek English Language Teachers Against the Integration of Blended Learning in Primary and Secondary Education: The Impact of the Covid-19 Era.* Retrieved from https://apothesis.eap.gr/handle/repo/53197
Park, H., & Shea, P. (2020). A Review of Ten-Year Research through Co-citation Analysis: Online Learning, Distance Learning, and Blended Learning. *Online Learning, 24*(2), 225-244.
Rasheed, R. A., Kamsin, A., & Abdullah, N. A. (2020). Challenges in the online component of blended learning: A systematic review. *Computers & Education,* 144, 103701
Reimers, F. M. (2022). Learning from a Pandemic. The Impact of COVID-19 on Education Around the World. In F.M. Reimers (eds). *Primary and secondary education during Covid-19: Disruptions to educational opportunity during a pandemic* (pp.1-38). Switzerland: Springer Nature.
Saribalidis, I., & Antoniou, P. (2016). Application of a transformative mixed learning model in Scratch teaching in relation to students' learning types. *International Conference on Open & Distance Education, 7* (3A).
Tambunan, H., Silitonga, M., & Sidabutar, U. B. (2020). Learning Style Role in Varities of Blended Learning. *Systematic Reviews in Pharmacy,* 11(11), 135-142.
Tan, O.S and Chua, J.J. (2022). Science, Social Responsibility, and Education: The Experience of Singapore During the COVID-19 Pandemic. In F.M. Reimers (eds*). Primary and secondary education during Covid-19: Disruptions to educational opportunity during a pandemic* (pp.263-282). Switzerland: Springer Nature.
Taylor, A. (2015). Flipping Great or Flipping Useless? A review of the flipped classroom experiment at Coventry University London Campus. *Journal of Pedagogic Development.* Retrieved in 15 December, 2020, from https://uobrep.openrepository.com/handle/10547/584227
Weil, S., De Silva, T. A., & Ward, M. (2014). Blended learning in accounting: a New Zealand case. *Meditari Accountancy Research*, *22*(2), 224-244
Wong, K. T., Hwang, G. J., Choo Goh, P. S., & Mohd Arrif, S. K. (2020). Effects of blended learning pedagogical practices on students' motivation and autonomy for the teaching of short stories in upper secondary English. *Interactive Learning Environments, 28*(4), 512-525.
Yang, Z., & Spitzer, L. (2020). A Case for Hybrid Learning: Using a Hybrid Model to Teach Advanced Academic Reading. *ORTESOL Journal, 37*, 11-22.

Implementing Statistical Disclosure Control in Educational Data

Stathatou Katerina[1], Tsoni Rozita[1], Panagiotakopoulos Christos[2] and Verykios Vassilios[1]

katerina_smath@yahoo.gr, rozita.tsoni@ac.eap.gr, cpanag@upatras.gr, verykios@eap.gr

[1] School of Science and Technology, Hellenic Open University

[2] School of Humanities and Social Sciences, University of Patras

Abstract

Before releasing statistical outputs, data suppliers have to assess whether or not the privacy of statistical units is endangered. In many countries, privacy laws require that agencies or data producers protect confidentiality. Statistical Disclosure Control (SDC) is thus an emerging field of research. This article gives a detailed view of basic SDC methods for data and administrative sources. It discusses the traditional approach of data anonymization by perturbation of data, the disclosure risk, and the data utility of anonymized data sets

Key Words: Disclosure risk, microaggregation, noise addition, local suppression, PRAM, general utility.

Introduction

Data anonymization refers to the process of de-identifying personal information from text which is a type of information sanitization to protect privacy. Businesses, governments, academic institutions, and citizens generate prodigious amounts of data every day and the race to collect and control them is intensifying. Particularly, as more of the services we rely on go online, and with the rise of personalization in marketing and product recommendations, start-ups seek to make their fortunes by exploiting and analyzing data. Governments around the world are harnessing data for effective policy-making while academic institutions have provisions for releasing microdata for research purposes.

Recent years have marked a shift in the way we think about personal information online. In the era of big data, personal privacy is a topic of increasing concern and high-profile data misuse has made us wary of to whom we choose to divulge our information. The 2018 Facebook-Cambridge Analytica scandal saw millions of Facebook users' personal data harvested by the consultancy to be used as fuel for political advertising. Users' confidence in Facebook's handling of privacy plunged and a growing number of users that deleted their accounts is reported. Also, many insist that companies delete their information from shadowy databases.

The fact is, trendy advertising firms are not alone in housing our personal data. Academic institutions, banks, medical services, and insurance companies all hold sensitive information about us for different reasons. So statistical organizations collect an increasing amount of data on persons and establishments and the demand for researchers to make statements about our society on an empirical basis is often only possible when investigating data with detailed information.

The problem starts when the data is sensitive, confidential, or simply private since this comes with a variety of legal, ethical, and technical challenges. In 2018, the European Commission matched the public mood and growing data privacy concerns by implementing

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 79-92, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

the Data Protection Privacy Regulation (GDPR), to avoid unconsented sharing of personal information. Companies and statistical producers are faced with the challenge of ensuring respondents' confidentiality when making microdata files accessible. In almost all countries, there are privacy laws that require the identity protection of respondents from surveys and censuses.

The goal is to choose an optimal method that manages disclosure risk while ensuring high-quality statistical data. This tension between complying with confidentiality requirements while at the same time requiring that microdata be released means that Statistical Disclosure Control (SDC) methods have to be applied, also known as microdata anonymization (Benschop et al., 2019). In this article, we discuss both the basic SDC methods on continuous and categorical variables and the effect of applying these methods on data utility.

Nowadays, academic institutions have provisions for releasing microdata for research purposes usually under special license and privacy laws. All these institutions must assess the disclosure risk in respect of microdata and if required choose appropriate SDC methods to apply to the data. But they do not share their knowledge and experience using SDC and the processes for creating safe data. To fill this gap, we evaluate SDC methods on microdata from a specific academic institution where they were previously treated to be safe to release. In any released microdata set, directly identifying key variables such as name or address are removed. Additional case studies are available in Templ et al. (2014).

The aim of SDC is to prevent sensitive information about individual respondents from being disclosed. The focus was on measuring the effects that various SDC methods would have on the risk-utility trade-off for microdata produced to measure common development indicators.

This paper is structured as follows: in the next Section the related work is presented followed by Section III where the methodology and the data for the implementation are presented. In Section IV techniques for implementation in continuous variables are discussed. The next Section involves techniques for categorical variables. The final Section contains a discussion of the implementation and the main conclusions are drawn.

Related work

As the field of privacy protection involves all data mining processes it is in the spotlight of researchers with several studies concerning methods and approaches that would allow de-identification and preserve civilian rights. In a highly influential paper (Verykios et al., 2014) classification of privacy-preserving methods is provided. According to this classification, five dimensions summarize the numerous approaches:

1. data distribution
2. data modification
3. data mining algorithm
4. data or rule hiding
5. privacy preservation

Within this context to enable data sharing organization will most likely try to hide some sensitive patterns before sharing its data with others. The algorithm Local Distortion Hiding (LDH) has been evaluated on the assumption of an opponent using the J48 (C4.5) classification algorithm. In the extension that is presented in (Feretzakis et al., 2020), the CART algorithm was used in a medical dataset hiding case study of a processed by LDH. Also, the article

(Shlomo & De Waal, 2008). demonstrates how placing controls in the perturbation processes preserve the logical consistency of the records by minimizing micro edit failures and focuses on minimizing information loss to preserve data utility.

A challenging task is to preserve privacy in record linkage. Since data is often distributed in different sources, linking data is used as a preprocessing step in many data mining and analytics projects to clean, enrich, and understand data for quality results. However, the linkage usually relies on quasi-identifiers that not only allow uniquely identifying individuals but also reveal private and sensitive information about them (Vatsalan et al., 2019). Karapiperis et al. (2017) proposed a record linkage framework that implements methods for anonymizing both string and numerical data values, which are typically present in data records. The framework relies on a strong theoretical foundation for rigorously specifying the dimensionality of the anonymization space, into which the original values are embedded, to provide accuracy and privacy guarantees under various models of privacy attacks. Additionally, an implementation of a framework for privacy-preserving large-scale linkage of electronic health records (Karapiperis et al., 2018) offers a robust and distributed solution in a very sensitive domain.

In the field of educational data mining, Tsoni et al. (2021) created a data pipeline to preserve privacy in an educational setting. Accordingly, the pipeline assesses the re-identification risk by comparing the original dataset with the anonymized data. The constant demand for public use of educational data in order to improve the teaching and learning process has led researchers to develop techniques for preserving the privacy of sensitive patterns when inducing decision trees and demonstrates the application of a heuristic to an educational data set (Feretzakis et al., 2021). The educational datasets are usually of large volume. Therefore, Krasadakis et al. (2020) extended their previous work by proposing an approach to improve large computational aspects of the hiding methodology, and in particular to accommodate bigger datasets by customizing the hiding scheme and allowing it to run in parallel while ensuring the hiding of the sensitive knowledge in its entirety. Several works proposed different techniques to ensure that there is compliance with rules and regulations of privacy in learning analytics in higher education (Kyritsi et al., 2018; 2019, Jones, 2019; Chicaiza, 2020). While an important number of research papers focuses on methods and techniques, the ethical aspect of data use and the related privacy-preserving policies have also triggered researchers' interest (Pardo & Siemens, 2014; Prinsloo & Slade, 2017; Kitto & Knight, 2019; Jones, 2019; Slade, & Tait, 2019) as the data from online teaching and learning activity are rapidly accumulated in databases. Thus, there is a need to balance students' privacy and the "tremendous potential" of open data (Daries et al., 2014). Slade and Prinsloo (2013) several years before the General Data Protection Regulation was established in 2016, had proposed six important principles for LA:

1. Learning analytics as moral practice
2. Students as agents (not only produces but most of all recipients)
3. Student identity and performance are temporal dynamic constructs
4. Student success is a complex and multidimensional phenomenon
5. Transparency (regarding the purposes and conditions)
6. Higher education cannot afford to not use data

Educational institutions are legally bound by data-protection laws to respect the "right to privacy", while the GDPR also introduced the "right to access" and the "right to be forgotten" (Voigt, & Von dem Bussche, 2017). Hoel and Chen (2016) highlighted the principles of openness, transparency, and the continuous negotiation between data subjects and data controllers as the most important implication of the GDPR in LA. Therefore, the incorporation of SDC methods and the assessment of the alteration of the produced dataset after the anonymization can improve educational research by providing wider access to data. In the next Section the methodology and the dataset that we used to implement it is described.

Methodology and sample data

Testing methods with real-life data

The methods discussed in this article originate from a large body of literature on SDC. Thus, the implementation is split into two main parts: Section IV that describes anonymization methods for continuous variables, risk and utility measurement with some elaborate examples, and Section V describes basic SDC methods, risk and utility measurements for categorical key variables.

For the examples in this article, we use the open-source and free package for SDC called sdcMicro as well as the statistical software R. sdcMicro is an add-on package to the statistical software R. The package was developed and is maintained by Matthias Templ et al. (2015).

The description of the data

A dataset of 315 records was used to evaluate the SDC methods. Each record contains information about a student or a tutor from two postgraduate courses of the School of Science and Technology at the Hellenic Open University.

The numerical key variables "w1" to "w6" stand for grades in the six written assignments that students had to submit during the academic year. The students of the postgraduate courses are divided into 8 classes represented by the categorical variable "Class".

The categorical variable "Type" describes whether the participant is a tutor or a student. Two different metrics capture participants' social interaction that is expressed by their participation in the discussion forum community.

The continuous variable "Views" shows the total number of forum views per participant in the academic year.

The categorical variable "Forum participant" indicates whether a student or a tutor has participated actively in the forum that is to have made at least one post in a discussion thread. Thus, it is a binary variable that takes the values "yes" and "no".

Techniques for continuous variables

Disclosure Risk

Risk measures for continuous variables are posterior measures as they are based on comparing the microdata before and after anonymization and are based on the proximity of observations between the original and perturbed data or record linkages. This approach assesses to what extent records in the perturbed data file can be correctly matched with those in the original data file.

A risk measure called *Interval disclosure* is the proportion of original values that fall into an interval, constructed around each masked value. Values that are within the interval around the initial value after anonymization are considered too close to the initial value and hence unsafe and need more perturbation.

An Interval disclosure is illustrated in Table 1. Another approach is the *outlier detection*. Continuous variables are often skewed and this means that there are a few outliers with high values relative to the other observations of the same variable. In practice, identifying the values of continuous variables that are larger than a predetermined p%-percentile might help identify outliers and thus units at greater risk of identification.

Table 1: Disclosure risk and information loss before applying any anonymization method

```
Listing 4.1
Numerical key variables: w1, w2, w3, w4, w5, w6
Disclosure risk is currently between [0.00%; 100.00%]
Current Information Loss:
 - IL1: 0.00
 - Difference of Eigenvalues: 0.000%
```

Since no anonymization has been applied to the continuous key variables, which represent the grades of students in each assignment, the disclosure risk can be high (up to 100%).

SDC methods for continuous variables

Microaggregation

Microaggregation is a perturbing method typically applied to continuous variables. Perturbative methods perturb values to limit disclosure risk by creating uncertainty around the true values.

Microaggregation is also a natural approach to achieving k-anonymity. Firstly, a small group of individuals is formed that is homogeneous concerning the values of selected variables, such as groups with similar forum views.

Subsequently, the values of selected variables of all group members are replaced with a common value, e.g., the mean. In sdcMicro multivariate microaggregation is implemented in the function microaggregation(). After applying microaggregation, in Table 2, we can observe that the disclosure risk decreased considerably beside the disclosure risk in the previous Table 1.

Table 2: Disclosure risk and information loss after applying microaggregation to continuous key variables

```
Listing 4.2
Numerical key variables: w1, w2, w3, w4, w5, w6
Disclosure risk is currently between [0.00%; 26.03%]
Current Information Loss:
 - IL1: 12213.19
 - Difference of Eigenvalues: 66.850%
```

Noise Addition

Adding noise is a perturbative method typically applied to continuous variables. This means that small values are added to the original values of a variable in order to protect data from exact matching with external files. There are several noise addition algorithms such as uncorrelated additive noise and correlated additive noise.

In sdcMicro noise addition is implemented in the function addNoise().

Table 3 shows the disclosure risk and information loss after correlated noise addition on the variables that represent students' grades.

Table 3: Disclosure risk and information loss after applying additive noise to continuous key variables

Listing 4.3 Numerical key variables: w1, w2, w3, w4, w5, w6 Disclosure risk is currently between [0.00%; 5.08%] Current Information Loss: - IL1: 5244.45 - Difference of Eigenvalues: 13.750%

We can see that addNoise is a more suitable method than microaggregation for these objects since the latter method includes lower risk and the data utility measure is comparable. For the variables w1, w2, w3, w4, w5, w6 the disclosure risk is about 26% after microaggregation while only 5% after noise addition.

Shuffling

Shuffling generates new values for selected sensitive variables based on the conditional density of sensitive variables given non-sensitive variables. The idea is to rank the individuals based on their original variables. Then fit a regression model with the variables to be protected as regressands and a set of variables that predict this variable well as regressors. As a rough illustration, assume we have two sensitive variables, income and savings, which contain confidential information. We first use education, age, gender, occupation variables as predictors in a regression model to simulate a new set of values for income and savings. We then apply shuffling to replace ranked new values with the ranked original values for income and savings. This regression model is used to generate n synthetic (predicted) values for each variable that has to be protected. These generated values are also ranked and each original value is replaced with another original value with the rank that corresponds to the rank of the generated value. This means that all original values will be in the data.

General utility measures for continuous variables

IL1 information loss measure

IL1 is a distance measure between the original dataset and the treated dataset for continuous variables. The measure is useful for comparing different methods of anonymization. The smaller the value of IL1, the closer the values are to the original values and the higher the utility.

As we can see in Table 2 and Table 3, the data utility is lower for microaggregation than for adding correlated noise.

Eigen

Another way to evaluate the information loss is to compare the robust eigenvalues of data. The output is the differences in eigenvalues before and after anonymization. Eigenvalues can be estimated from a robust or classical version of the covariance matrix. However, covariance-based measures are only suitable in the multivariate context without any missing values and zeros in the data. The greater the value, the larger the changes in the data and the information loss.

Since the smaller the value of the measure, the closer the values are to the original values

and the lower the information loss, we see that the data utility is lower for microaggregation than for adding correlated noise.

Assessing data utility with the help of data visualizations

Visualizations can be a useful tool to assess the impact on the data utility of anonymization methods and help to choose the appropriate anonymization technique for the data. We present the following visualizations:

- histograms plots
- boxplots

Histogram plots are useful for quick comparisons of variable distribution before and after anonymization. Histograms can be used for continuous variables and the advantage is that the results we can take are exact. In Fig. 1 and Fig. 2 there are examples to illustrate the changes in the variable "Views".

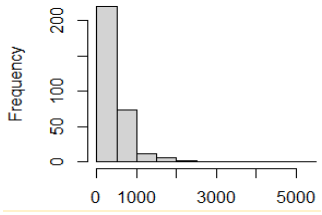


Figure 1: "Views" distribution (original data)

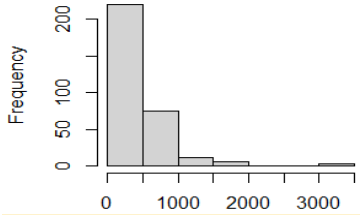


Figure 2: "Views" distribution (data after anonymization)

Box plots also give a quick overview of the changes in continuous variables before and after anonymization. The result in Fig. 3 shows an example for the variable "Views" after applying microaggregation. We can see clearly that the variability in the views of students decreased as a result of the anonymization method applied.

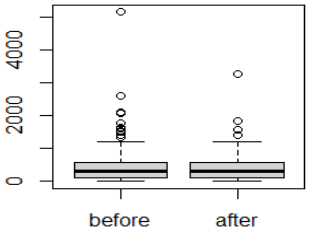


Figure 3: "Views" before and after microaggregation

Techniques for categorical variables

Disclosure risk for categorical key variables

Frequency counts

Disclosure risk is defined based on assumptions of disclosure scenarios, that is, how the intruder might exploit the released data to reveal information about a respondent. In general, the rarer a combination of values of the quasi-identifiers (key values) of observation in the sample, the higher the risk of identity disclosure. If the sample frequency equals 1, this individual has a unique combination of values of quasi-identifiers hence a high risk of re-

identification. So computing frequency counts serve as a basis for many disclosure risk estimation methods.

k-Anonymity and l-diversity

Assuming that sample uniques are more likely to be re-identified, one way to protect confidentiality is to ensure that each distinct pattern of key variables is possessed by at least k records in the sample. An individual violates k-anonymity if the sample frequency count for this key is smaller than the specified threshold k. For example, if an individual has the same combination of quasi-identifiers as three other individuals in the sample, these individuals satisfy 4-anonymity but violate 5-anonymity.

In some cases while k-anonymity is satisfied, sensitive information might still be disclosed. This might occur in cases where the data contains sensitive categorical variables that have the same value for all individuals that share the same key. The concept of l-diversity addresses this limitation of k-anonymity. l-diversity ensures that the sensitive variable has at least l distinct values for each group of observations with the same pattern of key variables.

Special Uniques Detection Algorithm (SUDA)

An alternative measure to determine disclosure risk is based on the concept of special uniqueness. An observation is defined as a special unique with respect to a variable set Q if it is a sample unique both on Q and on a subset of Q (Elliot eta al., 1998). To find special uniques, algorithms, called SUDA, have been developed. SUDA algorithms are based on the concept of special uniqueness, or on Minimal Sample Uniques (MSUs), which are unique variable sets without any unique subsets within a sample. SUDA identifies all the MSUs in the sample, which in turn are used to assign a SUDA score to each observation. This score indicates the risk using the size and distribution of MSUs within each record. The potential risk of the record is determined based on two issues:

- within an observation, the risk of the observation is higher as the number of variables needed to reach uniqueness (i.e., the smaller the size of MSU) gets smaller
- the risk of the observation is higher as the number of MSUs in an observation gets larger.

In order to estimate the observation-level disclosure risks, SUDA scores can be used in combination with the Data Intrusion Simulation (DIS) metric, which is a method for assessing a global disclosure risk for the entire data set. To receive the DIS score an iterative algorithm based on sampling of the data and matching of subsets of the sampled data with the original data is applied. This algorithm calculates the probabilities of correct matches given unique matches. SUDA and DIS-SUDA measures can be calculated in sdcMicro. It is important, after applying SDC methods, that one would recalculate the SUDA scores and compare them to the original values. Also, it may be useful to use histogram plots of these scores.

Table 4: Evaluating SUDA scores

Listing 5.1
Dis suda scores table:

	Interval	Number of records
1	== 0	309
2	(0.0, 0.1]	6
3	(0.1, 0.2]	0
4	(0.2, 0.3]	0
5	(0.3, 0.4]	0
6	(0.4, 0.5]	0
7	(0.5, 0.6]	0
8	(0.6, 0.7]	0
9	> 0.7	0

Attribute contribution:

	variable	contribution
1	Class	100.00000
2	Type	71.42857
3	Forum participant	28.57143

In Table 4, we can see that six observations have considerable high risk.

SDC methods for categorical variables

Recoding

Global recoding is a non-perturbative method that can be applied to both categorical and continuous key variables. It is a deterministic method used to decrease the number of distinct categories or values for a variable. For categorical variables, the idea of recoding is to combine several categories into fewer categories with higher frequency counts and less detailed information. This means that a global recoding achieves anonymity by mapping the values of the categorical key variables to generalized or altered categories. For continuous variables, global recoding constructs intervals, and the variable is changed into a categorical one. In both cases, the goal is to reduce the total number of possible values of a variable. For example, one could combine multiple levels of schooling (e.g., secondary, tertiary, postgraduate) into one (e.g., secondary and above) or a continuous income variable into a categorical variable of income levels.

Local suppression

If unique combinations of categorical key variables remain after recoding, local suppression could be applied to the data to achieve k-anonymity. Suppression of values means that values of a variable are replaced by a missing value (NA), thus reducing the record-level disclosure risks. The most common function included in sdcMicro, is localSuppression() and allows the use of suppression on specified quasi-identifiers to achieve a certain level of k-anonymity for these quasi-identifiers. This approach sets the parameter k and tries to achieve k-anonymity with minimum suppression of values. In Table 5, local suppression is applied to achieve the k-anonymity threshold of 3 on the quasi-identifiers “w1” to “w6”.

Table 5: Application of local suppression without importance vector

Listing 5.2
Local suppression:

KeyVar	Suppressions (#)	Suppressions (%)
w1	4	1.270
w2	12	3.810
w3	9	2.857
w4	7	2.222
w5	15	4.762
w6	26	8.254

In Table 6, we can see that 3-anonymity is ensured.

Table 6: Display of observations violating k-anonymity after local suppression

Listing 5.3
Infos on 2/3-Anonymity:
Number of observations violating
- 2-anonymity: 0 (0.000%) | in original data: 55 (17.460%)
- 3-anonymity: 0 (0.000%) | in original data: 73 (23.175%)
- 5-anonymity: 1 (0.317%) | in original data: 87 (27.619%)

Furthermore, it is possible to specify the desired ordering of key variables. The aim is that the higher the importance of a variable, the fewer suppressions are taken for this variable. Without ranking the importance of variables, the value of the variable "w6" is more likely to be suppressed, since this is the variable with most categories (Listing 5.2). The value in the importance vector can range from 1 to the number of quasi-identifiers. We can assume that the variable "w6" is very important, giving the importance 1. In Table 7, it can be seen that other variables are mainly used for suppression. In variable "w6", for example, only 1 instead of 26 local suppressions are made. The importance vector should be specified only in cases where the variables with many categories play an important role in data utility for the data users.

Table 7: Application of local suppression with importance vector

Listing 5.4
Local suppression:

KeyVar	Suppressions (#)	Suppressions (%)
w1	29	9.206
w2	15	4.762
w3	20	6.349
w4	6	1.905
w5	2	0.635
w6	1	0.317

Post-randomization Method (PRAM)

PRAM (Gouweleeuw et al., 1998) is a probabilistic, perturbative method for protecting categorical variables. This method swaps the categories for selected variables, such that

intruders that attempt to re-identify individuals in the data do so, but with positive probability, the re-identification made is with the wrong individual. This means that the intruder might be able to match several individuals between external files and the released data files, but cannot be sure whether these matches are to the correct individual. The method is based on a pre-defined transition matrix, which specifies the probabilities for each category to be swapped with other categories.

To illustrate, consider the variable "Type", with two categories: Type1=Student, Type2=Tutor. We define a 2 by 2 transition matrix, where p_{ij} is the probability of changing category i to j. For example, in the following matrix,

$$P = \begin{pmatrix} 0.9800250 & 0.0199750 \\ 0.3732828 & 0.6267172 \end{pmatrix}$$

the probability that the value "student" of the variable will stay the same after the perturbation is 0.9800250 and similarly the probability of "tutor" is 0.6267172. The value "student" will be changed to "tutor" with a probability of 0.0199750.

PRAM protects the records by perturbing the original data file, while at the same time, the characteristics of the original data can be estimated from the perturbed data file, since the probability mechanism used is known. PRAM is applied to each observation independently and randomly. This means that different solutions are obtained for every run of PRAM.

General utility measures for categorical variables

Number of missing values

Missing values (NA) might be accounted for as an informative utility measure. It counts the missing values in the original data and then in the anonymization data. Missing values are often introduced after suppression and more suppressions indicate a higher degree of information loss. Counting and comparing the number of missing values in the original and treated data can be useful to see the proportional increase in the number of missing values.

Table 8: Missing values in the original data and then the anonymization data

Listing 5.5

	NAw1	NAw2	NAw3	NAw4	NAw5	NAw6
before	16	16	16	16	16	140
after	20	28	25	27	35	172

The results agree with the number of missing values introduced by local suppression in Listing 5.2 since the variable w1 has 16 missing values in the original data and 4 suppressions, therefore it has 20 missing values after anonymization.

Comparing contingency tables

Another useful way to measure information loss in categorical variables is to compare contingency tables between pairs of variables. These tables should stay approximately the same, before and after anonymization in order to maintain the analytical validity of a dataset. Contingency tables can also be visualized using mosaic plots in order to compare the impact of anonymization methods.

Assessing data utility with the help of data visualizations

In this section, we use mosaic plots to assess at a glance how much the data has changed after anonymization. Mosaic plot is a useful visualization for showing changes in the tabulation of categorical variables. With mosaic plots, we can, for instance, quickly see the effect of different levels of k-anonymity that is achieved by choosing different parameters or differences in the importance vector in the local suppression algorithm.

We illustrate the changes for each category in the tabulation of the variable "*Class*" before and after applying PRAM. Looking at the mosaic plot in Fig. 4, we see the original sample frequencies and the sample frequencies from the perturbed data. It can be seen that PRAM has a slight influence on the distribution.

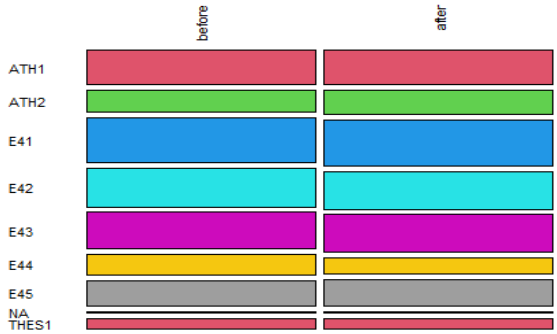


Figure 4: Sample frequencies for the "class" variable before and after anonymization

Discussion and conclusions

In this article, we have demonstrated SDC methods that are simple to implement and are commonly carried out at statistical agencies for sample microdata. More complex multivariate methods exist but the techniques that we presented can be applied for preserving edits and sufficient statistics. The important observation is that for any method, simple or complex, it is possible to increase the quality and utility of the perturbed microdata based on the proposed approaches. By combining SCD methods and designing innovative techniques for implementation, we can obtain consistent data, and release statistical outputs with higher degrees of utility at little cost to the risk of disclosure.

It is hard to determine the "best" SDC method to protect a dataset in general, since what is the "best" method depends on the intended uses of the data on the part of the users, the willingness of the statistical agency to disseminate this data set and the legal aspects of releasing these data and the structure of the data.

As regards the utility measures, the choice should be made in accordance with the variable types and anonymization method employed. The employed utility measures can be a combination of both general and user-specific measures. Additionally, it is important not only to focus on the characteristics of variables one by one but also on the interactions between variables. Hopefully this article would help to improve the understanding of several such SDC methods in an educational setting.

References

Benschop, T., Machingauta, C., & Welch, M. (2019). *Statistical disclosure control: A practice guide.*

Chicaiza, J., Cabrera-Loayza, M. C., Elizalde, R., & Piedra, N. (2020). Application of data anonymization in Learning Analytics. In Proceedings of the 3rd International Conference on Applications of

Intelligent Systems (pp. 1-6).
Daries, J. P., Reich, J., Waldo, J., Young, E. M., Whittinghill, J., Ho, A. D., ... & Chuang, I. (2014). Privacy, anonymity, and big data in the social sciences. *Communications of the ACM*, 57(9), 56-63.
Elliot, M., Skinner, C., & Dale, A. (1998). Special uniques, random uniques and sticky populations: some counterintuitive effects of geographical detail on disclosure risk. *Research in Official Statistics*, 2.
Feretzakis, G., Kalles, D., & Verykios, V. S. (2020). Local Distortion Hiding Algorithm in Medical Data: A Case Study Using CART. In *The Importance of Health Informatics in Public Health during a Pandemic* (pp. 99-102). IOS Press.
Feretzakis, G., Kalles, D., & Verykios, V. S. (2021). Knowledge Hiding in Decision Trees for Learning Analytics Applications. In *Advances in Core Computer Science-Based Technologies* (pp. 37-54). Springer, Cham.
Gouweleeuw, J. M., Kooiman, P., & De Wolf, P. P. (1998). Post randomisation for statistical disclosure control: Theory and implementation. *Journal of official Statistics*, 14(4), 463.
Hoel, T., & Chen, W. (2016). *Implications of the European data protection regulations for learning analytics design.* In Workshop paper presented at the international workshop on learning analytics and educational data mining (LAEDM 2016) in conjunction with the international conference on collaboration technologies (CollabTech 2016), Kanazawa, Japan-September (pp. 14-16).
Jones, K. M. (2019). " Just Because You Can Doesn't Mean You Should": Practitioner Perceptions of Learning Analytics Ethics. portal: *Libraries and the Academy*, 19(3), 407-428.
Jones, K. M. (2019). Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-22.
Karapiperis, D., Gkoulalas-Divanis, A., & Verykios, V. S. (2017). FEDERAL: A framework for distance-aware privacy-preserving record linkage. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 30(2), 292-304.
Karapiperis, D., Gkoulalas-Divanis, A., & Verykios, V. S. (2018). *FEMRL: A framework for large-scale privacy-preserving linkage of patients' electronic health records.* In 2018 IEEE International Smart Cities Conference (ISC2) (pp. 1-8). IEEE.
Kitto, K., & Knight, S. (2019). Practical ethics for building learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2855-2870.
Krasadakis, P., Verykios, V. S., & Sakkopoulos, E. (2020). *Parallel based hiding of sensitive knowledge.* In 2020 IEEE 32nd International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI) (pp. 1249-1254). IEEE.
Kyritsi, K. H., Zorkadis, V., Stavropoulos, E. C., & Verykios, V. S. (2018). Privacy Issues in Learning Analytics. *Blended and Online Learning*, 218.
Kyritsi, K. H., Zorkadis, V., Stavropoulos, E. C., & Verykios, V. S. (2019). The Pursuit of Patterns in Educational Data Mining as a Threat to Student Privacy. Journal of Interactive Media in Education.
Pardo, A., & Siemens, G. (2014). Ethical and privacy principles for learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 45(3), 438-450.
Prinsloo, P., & Slade, S. (2017). Ethics and learning analytics: Charting the (un) charted. SoLAR.
Shlomo and De Waal (2008). Protection of Micro-data Subject to Edit Constraints. *Journal of Official Statistics*, Vol. 24, No. 2, pp. 229–253
Slade, S., & Prinsloo, P. (2013). Learning analytics: Ethical issues and dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1510-1529.
Slade, S., & Tait, A. (2019). Global guidelines: Ethics in learning analytics. *International council for open and distance education*.
Templ, M., Kowarik, A., & Meindl, B. (2014). sdcMicro case studies (Vol. 1). *Research Report CS-2014*.
Templ, M., Kowarik, A., & Meindl, B. (2015). Statistical disclosure control for micro-data using the R package sdcMicro. *Journal of Statistical Software*, 67, 1-36.
Tsoni, R., Zorkadis, V., & S. Verykios, V. (2021). *A Data Pipeline to Preserve Privacy in Educational Settings*. In 25th Pan-Hellenic Conference on Informatics (pp. 138-142).
Vatsalan, D., Karapiperis, D., & Verykios, V. S. (2019). Privacy-Preserving Record Linkage. *Encyclopedia of Big Data Technologies*.
Verykios, V. S., Bertino, E., Fovino, I. N., Provenza, L. P., Saygin, Y., & Theodoridis, Y. (2004). *State-of-the-*

art in privacy preserving data mining. ACM Sigmod Record, 33(1), 50-57.
Voigt, P., & Von dem Bussche, A. (2017). *The EU general data protection regulation (gdpr). A Practical Guide*, 1st Ed., Cham: Springer International Publishing, 10(3152676), 10-5555.

Intercultural leadership development: Study and discourse analysis through innovative digital teaching techniques

Tolika Maria[1], Karapiperis Dimitrios[2], Verykios Vassilios S.[2]
mtolika@omnesintervenant.com, dkarapiperis@eap.gr, verykios@eap.gr
[1] ESCE International Business School
[2] Hellenic Open University

Abstract

Today more than ever, the concept of the interaction between different cultures is becoming stronger. The effects and consequences of the pandemic and the war between Russia and Ukraine are global and are breaking the barriers of each individual group at any level. In this broader socio-economic framework, Ecole Supérieure du Commerce Extérieur International Business School in Paris created the course with the title "Intercultural Leadership Development" (ILD) aimed at preparing future political and financial executives. The course is dedicated to developing intercultural and leadership competencies of students referring to transformative development theories. Through interactive activities and role play to support a global society and a global market characterised by tolerance for diversity, intercultural communication and inclusion. This course's conceptualization of intercultural leadership development (ILD hereafter) is grounded in two transformative developmental theories. With this conceptual framework, ILD challenges the mindsets of students and fosters a culturally responsive leader identity. Literature shows that developmental programming is impacted by the context of students' lived experiences prior to their collegiate careers. This indicates that ILD educators should take into consideration the level of intercultural and leadership competence at which students, now, and business executives later, begin in order to develop curricula that are appropriate to their developmental levels. Our study aims to analyse the data collected through innovative teaching methods and to draw conclusions about how students with different identities and backgrounds define and learn about leadership. Furthermore, we attempt to correlate the participation in multicultural collegialities with their potential career as managerial executives.

Keywords: Intercultural leadership development, sentiment analysis.

Introduction

Literature shows that developmental programming is impacted by the context of students' lived experiences prior to their collegiate careers. This indicates that ILD educators should take into consideration the level of intercultural and leadership competence at which students, now, and business executives later, begin in order to develop curricula that are appropriate to their developmental levels. The course is dedicated to developing intercultural and leadership competencies of students referring to transformative development theories. Half sessions demand physical presence and the rest are on line. The first sessions are focused on theoretical background on Intercultural Leadership and Leadership identity and the next sessions are focused on self-assessment on cultural identity, strengths, leadership identity, bridging cultural gaps and adjusting to change. Institutions of higher education can better serve their students by developing leadership skills and identity in an intercultural context (Sugiyama, Cavanagh, van Esch, Bilimoria, & Brown, 2016). This can be done by blending intercultural development with leadership identity development in order to facilitate student growth related to competence in intercultural leadership. The conceptual and pedagogical

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 93-102, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

framework for our concept of ILD more in detail is based one intercultural development, leadership identity development, and culturally relevant leadership learning.

A model that is widely used to measure intercultural competence is the intercultural development continuum (IDC). It is grounded in the concept that increased complexity in one's understanding of cultural commonalities and differences (through constant and intentional effort) leads to increased competence in navigating these. This model consists of five developmental orientations, which can be divided into three overarching worldviews, or mindsets: monocultural, transitional, and intercultural.

According to Hammer et al. (2003), people who operate from a monocultural mindset are only able to see the world from their own cultural lens and lack understanding of people who are culturally different. It is in the transitional mindset of minimization that individuals first begin to see other cultures from a non-threatening, non-judgmental perspective.

Typically, this will manifest in the highlighting of cultural commonalities, which often obscures cultural differences (Hammer, 2003). From an intercultural mindset, individuals are able to conceptualise multiple truths and understand and appreciate both their own culture(s) and those of cultural others (Hammer, 2003). People who have an intercultural mindset intentionally seek out and eventually learn how to effectively bridge across cultural differences.

Besides the general objectives the course also aims to promote teamwork and collaboration. In the digital age we live in today, communication and collaboration can become extremely challenging. At the same time, young students enjoy the opportunity to achieve communicational skills combined with administrative knowledge that will enable them to understand the world, develop into future leaders capable of communicating and implementing artistic and social programs for the common good. Critical thinking and active listening aim to create inspired characters and types of active young leaders, who strive to create a better community based on peace, acceptance, and respect for diversity. This will be the answer to whatever global shifts mean for governments, nations, communities and individuals. In this paper, we analyse the opinions of the students about how they understand leadership and active social participation. The data used were collected in November 2021.

Research statement

Research often emphasises the experiences of those already in power while driving the experiences of others further into the margins. As a result, leaders are likely to utilise these generalised theories without further consideration for who is and is not represented.

The first research question is about the teaching technique and tools we will utilise for teaching qualitative research methods remotely and simultaneously encourage students to participate, show interest and get involved in the teaching experience. We take under consideration that our students consist of an audience that comes from all over the world and aims to be the future management executives in France's biggest companies. To reach this goal we used the platform Klaxoon which allows interaction and provides a variety of educational tools (videos, presentation) and tests not only about the evaluation of knowledge, but to reveal students' attitude and mood towards the course. Additionally, we created different groups and separate "rooms" in the Teams platform for each group. Each group had to think of a topic about qualitative research, create the main framework and present it in the classroom so the others would make comments according to the theory.

The second main research question refers to the way this certain audience understands the correlation between sports and active social participation. Thus, their perception over this topic is very important, given the fact that our students will be the future executives who will

organise big athletic events and have a close relationship with children and young people who practice sports. The course aims to assist students in deepening their understanding on active participation in political matters through sports. Most specifically, this course focuses on the preparation of individuals to develop skills of moderators in local societies between different actors (political leaders, stakeholders, cultural operators, athletes, citizens, immigrants, refugees etc.) dealing with the perspective of multicultural societies in the midst of social, political and economic upheaval that portend significant transformations across the globe. To address this research question, we utilised a google form questionnaire with open questions. The data were qualitatively processed and analysed.

We summarise the goals of our study in the following research questions:

RQ1: How do students understand leadership in an intercultural environment? What teaching methods can we utilise to keep students active?

RQ2: How do students understand the correlation between participation in multicultural collegialities with their potential career as managerial executives?

Related work

Our world is more diverse than ever, with all signs indicating that diversity will continue to grow in the coming decades (Jones et al, 2016). They described that leaders of educational institutions have a responsibility to address the increasing diversity of their students in their approaches to supporting academic excellence. They explained that educators will need to rethink traditional methods of supporting students from historically minoritized backgrounds (e.g., students of colour). Essentially, if colleges and universities want to not only survive but also thrive in the United States' increasingly diverse society, educational leaders must find culturally responsive ways to support and develop students from all backgrounds. In terms of student leadership development, this same restructuring must occur, not only to be more inclusive of historically minoritized populations but also to encourage culturally responsive leadership development for students from all backgrounds. Jones et al. (2016) explained that "understanding how students with different identities define and learn about leadership helps educators appreciate the critical connections of leadership and diversity.

In order to be successful, emerging leaders will need strong intercultural competence, which Hammer (2003) defined as the ability to "shift cultural perspective and appropriately adapt behaviour to cultural differences and commonalities". The development of interculturally competent leaders will help foster greater diversity and inclusion on college campuses, helping students from diverse backgrounds feel more valued and accepted in their educational communities. According to Cho, Harrist, Steele, and Murn (2015), a primary tenet of higher education is "to educate future leaders who are motivated to bring disparate people together to solve critical, complex challenges facing our society" (p. 32).

As our world becomes increasingly diverse, interculturally competent leaders will be needed to bridge cultural gaps. Seemiller and Grace (2016) highlighted this need in the civic leadership competency of student leadership development, which includes increasing knowledge, ability, value, and behaviours in areas of diversity, inclusion, and social justice. Sessa (2017) explained that "developing a leader identity is one of the most important leadership learning outcomes'. Literature suggested that colleges and universities should create programming to develop leadership identity in students so that they move from a hierarchical view of leadership to understanding it as a dimension of their identity that can be cultivated across organisations and across social contexts. This is especially important

because Christlip, Arensdorf, Steffensmeier, and Tolar (2016) explained that "successfully exercising leadership means responding appropriately to the context in which it takes place".

A major difficulty in conducting research on leadership, according to Dickson et al. (2003), is the lack of a universally accepted definition of leadership in and of itself. While there are several unique and one-dimensional conceptualizations of leadership, Day and Harrison (2007) explained that "leadership cannot mean only one thing because it can and does take on multiple meanings and appearances". The complexity of this term is further complicated by the concept of defining and developing it in a culturally responsive manner. This was highlighted by Renard and Eastwood (2003) who explained that theorists tend to make oversimplified generalisations in their research.

Current literature asserts that it is important to understand the diversity perspective, or orientation, of individuals and groups because this perspective impacts both the self-efficacy of individuals within an organisation and how an organisation operates collectively (Ely & Thomas, 2001). The constructive nature of the Intercultural Development Inventory (IDI) – the tool used to measure the IDC – provides greater insight into the progression through stages of intercultural competence. Hammer (2015) explained that prior work with intercultural learning merely highlighted the "static, personal characteristics" of the cognitive/affective/ behavioural (CAB) paradigm, meaning that intercultural educators focused more on the placement on the model rather than the progression through it. Similar to intercultural development, leadership identity development encourages increased awareness of self by considering leadership not only as a skillset but also as a dimension of identity (Day & Harrison, 2007). Komives, Owen, Longerbeam, Mainella, and Osteen (2005) offered a stage-based framework for leadership identity development. The researchers grounded their theory in Chickering's psychosocial development andBaxter-Magolda's concept of self-authorship.

Exploring the connection between culture and leadership is important because our world is more diverse than ever, and the number of historically minority people will continue to grow in the coming decades (Jones, Guthrie, & Osteen, 2016). In order to meet the needs of a more diverse student body, literature emphasised the need for educators to cultivate more culturally competent leaders. Successful educators in this arena must recognize the complexity of culture (Ryan, 2006). They will also need to acknowledge the historical context of education in the U.S. and EU, while in parallel to understand how this history impacts the experiences of those for whom the system was not created (Smith- Maddox, 2000). Finally, they should make intentional efforts to foster intercultural competence on campus and in their students (Gay & Kirkland, 2003). This includes developing culturally relevant practices for providing and promoting student support and development services. Smith-Maddox (1998) argued that, without intentional inclusive intercultural practices, the educational system in the United States in particular, will continue to perpetuate an unequal environment that values the dominant culture of the U.S. and suppresses all others. This is particularly important for diversity and inclusion efforts at institutions of higher education because current literature suggests that the inclusion of culturally responsive curriculum as a means of bridging cultural gaps is a particularly effective method of improving the collegiate experiences for all students on campus (Ashby et al, 1996).

Methodology

This study was based on primary research that constitutes its originality and contribution. The main structure of the course was through the Klaxoon platform. Through this we presented the theoretical framework. This was followed by a script which the students read

and answered a series of comprehension questions. In between there were questions about how students feel during the course, if they have any wishes or suggestions and more generally interactive activities. The students were then divided into groups and separate rooms per group. Each group presented their own proposal for quality research related to sports issues and then presented it to the whole class accepting comments and answering questions. At the end there was a quiz that included comprehension questions from the entire content of the course and an anonymous Google form questionnaire. The primary research was conducted in the answers through the Klaxoon platform and a Google form questionnaire with open questions to all students. The students answered the questionnaire in two phases, at the beginning of the course and after the last session. The purpose was to record the opinions and assessments of students about the value of this course and the teaching techniques. The answers were then grouped and the results of the questions under investigation were presented in order to draw conclusions about the main research question. The combination of the above methods and techniques that constitute the methodology of empirical research was necessary for the integrated approach and research of the basic working hypotheses, as mentioned in a previous section.

We analysed the answers to the questions posed using natural language processing techniques, and more specifically sentiment analysis (Liu, 2010), which is the process of detecting positive or negative sentiment in text. Sentiment analysis is one of the most important and commonly used natural language processing features. Sentiment is the classification of emotions extracted from a piece of text, speech, or document. While we typically analyse emotions to capture feelings, such as anger, sadness, joy, or fear, sentiment is a higher-level classifier that divides the spectrum of emotions into positive, negative, and neutral. There are a variety of use cases that need natural language processing to extract key insights and determine key business decisions.

Results and Discussion

In this section, we analyse the answers provided to the questions posed. Moreover, we perform a sentiment analysis (a) to identify the most important entities annotated by sentiment scores, and (b) to detect the emotions conveyed by the corresponding answers.

Analysis of the Answers

Among the first questions at the first session, arose the question as to why the students chose this particular course, their expectations and how they define the terms "intercultural", "leadership" and "intercultural leadership development" and their willingness to expatriate for professional reasons. The majority of our students chose this course because they expect to gain the knowledge to interact successfully in a multicultural environment. “It will potentially help my professional development”, is a very common answer. Most of the students define “intercultural” as the situation when “different people with different backgrounds come from different countries” or “the link between several cultures” and ILD as the “process of enhancing my capabilities in terms of gestation of people of different cultures” or “he way you manage a group of different people and how you can develop them”. Almost all the answers refer to the willingness to face the challenge of expatriation, under certain circumstances, which include the career status, the income and the family situation at the moment. The students face the challenge of expatriation positively and with enthusiasm and through this course they hope to acquire the knowledge to interact with people from different backgrounds effectively and manage difficult situations within the

professional environment. “I have no problem living abroad, I like meeting new cultures and countries”, “After being graduated, I wish I could expatriate for at least 5 years, the time I really learn how to live like the people's country, understanding deeper their culture, meeting new people and living new experiences on a rather long-term. I'd like to do it as soon as possible as I'm young, I'm flexible, I'm only responsible for myself and I can open my mind and try to understand a little more how the world is working. There is not one vision of our reality, there are so many, and the only way is to go out of your comfort zone and make the effort”, are some characteristic answers.

Subsequently, we posed a question about the feelings that arise when the students participate in intercultural backgrounds with people, they meet for the first time and they have to coexist or co-operate on a project.The answers to the first questionnaire showed a balance between enthusiasm and caution. There were feelings such as fear in 25%. The analysis of the responses of the second questionnaire showed that this percentage was reduced to 3%. The female students showed greater joy and from their answers showed greater self-confidence in intercultural situations on the one hand, on a personal and on the other hand, on a work level.

Regarding the research question about the evaluation of our teaching techniques, our students’ answers proved that all our students were satisfied by these distance learning techniques and this was reflected in their answers. “It was a unique learning experience, very interactive and interesting. I really enjoyed it.”, “It was a very communicative teaching session and it helped me understand and concentrate through the whole lesson”, were some of the answers.

Sentiment Analysis

We performed sentiment analysis using TextBlob, which is a Python library for processing textual data. It provides a simple API for performing common natural language processing tasks such as part-of-speech tagging, noun phrase extraction, sentiment analysis, classification, and translation. For each piece of text provided, TextBlob returns its polarity and subjectivity. Polarity lies between [-1,1], where -1, 0, and 1 define a negative, a neutral and a positive sentiment, respectively. Subjectivity quantifies the amount of personal opinion and factual information contained in the text. It lies between [0,1], where as subjectivity tends to 1, the corresponding text contains personal opinion rather than factual information.

Figure 2 illustrates the polarity conveyed by the answers of each question in terms of the count of POSitive, NEUtral, and NEGative answers. We observe that the neutral sentiment (in blue colour) dominates the answers. We also observe that the positive sentiment has taken the lead in two questions, namely “willing to expatriate” and “same interests”. The negative sentiment exhibits a uniform distribution among the questions, where its peaks lie in two particular questions: “willing to expatriate” and “preferred regions to work”. This shows some negativity of some students towards the endeavour of seeking a job abroad or to certain geographic regions.

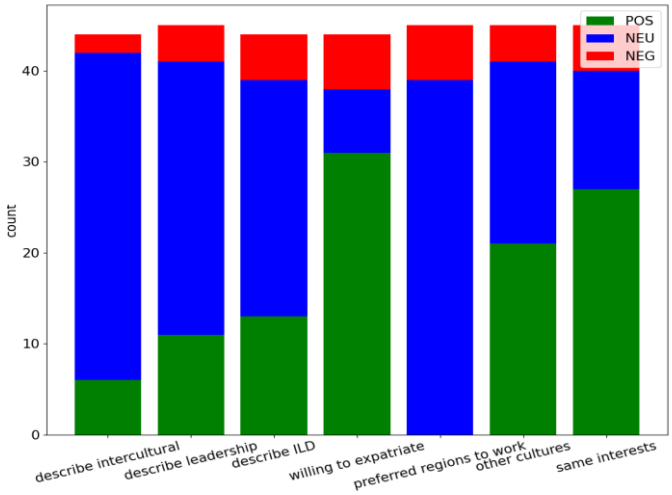


Figure 2. The polarity conveyed by the answers of each question.

Figure 3 shows the subjectivity of the answers of each question. Most of the answers lie between approximately 0.30 and 0.35, which shows that most of the answers exhibit low subjectivity. The personal opinions of the students show some increase only in the questions "willing to expatriate" and "same interests".

We used RAKE (Rose et al. 2010), which is a shorthand for "Rapid Automatic Keyword Extraction" algorithm, to extract keywords from the answers. RAKE is a domain independent keyword extraction algorithm, which tries to determine key phrases in a body of text by analysing the frequency of word appearance and its co-occurrence with other words in the text. The top keywords extracted are shown in Figure 4, where we observe that "world", "people", and "cultures" dominate over the rest of the keywords.

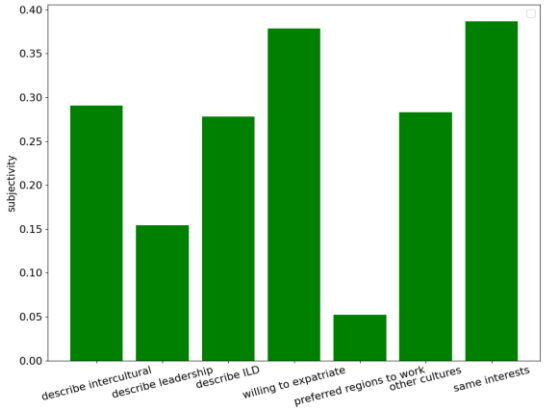


Figure 3. The subjectivity conveyed by the answers of each question.



Figure 4. The word cloud generated by RAKE.

Conclusions and Future Work

In this study we focused on researching students' views on some innovative digital teaching techniques and on their opinions about leadership in an intercultural environment. The answers to our research questions proved that the combination of classroom and distance learning, with techniques such as role-playing, presentations, interviews with managerial executives, and storytelling were fruitful and kept the students active and interested, made them realise the importance of the specific course to their future career as managers and presented the real circumstances of a professional intercultural environment.

Furthermore, we aim to perform a more detailed sentiment analysis on students, who reside and study in geographically different countries and use these platforms. Our target university will be the Hellenic Open University.

References

Allen, I. E., Seaman, J., Poulin, R., & Straut, T. T. (2016). *Online report card: Tracking online education in the UnitedStates*. Babson Survey Research Group and Quahog Research Group, LLC.

Ashby, F. G., Prinzmetal, W., Ivry, R., & Maddox, W. T. (1996). A formal theory of feature binding in object perception. *Psychological Review, 103*(1), 165–192. https://doi.org/10.1037/0033-295X.103.1.165

Barber B. (1984*) Strong Democracy. Participatory Politics for a New Age*, Berkeley: University of California Press.

Bertrand Jones, Tamara & Guthrie, Kathy & Osteen, Laura. (2016). Critical Domains of Culturally Relevant Leadership Learning: A Call to Transform Leadership Programs: Critical Domains of Culturally Relevant Leadership Learning. New Directions for Student Leadership. 2016. 9-21. 10.1002/yd.20205.

Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2020). *Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic*. Asian Journal of Distance Education, 15(1).

Cain, B. E., Dalton, R. J. & Scarrow, S. E. (2006) *Democracy Transformed? Expanding Political Opportunities in Advanced Industrial Democracies* (Oxford: Oxford University Press).

Campbell E, Jones G. *Psychological well-being in wheelchair sport participants and nonparticipants*. Adapt Phys Activ Q 1994; 11:404- 415.

Cho, Y. , Harrist, S. , Steele, M. , & Murn, L.T. (2015). College student motivation to lead in relation to basic psychological need satisfaction and leadership self-efficacy. Journal of College Student Development, 56(1), 32–44. doi[:]10.1353/csd.2015.0005.

Chrislip David D., Arensdorf Jill, Steffensmeier Timothy, Tolar Mary Hale (2016), *Leadership in the civic arena*, Leadership and the Humanities, Vol. 4 No. 2, 2016, pp. 126–142.

Conover, P. J. (1995). Citizen identities and conceptions of the self. Journal of Political Philosophy, 3, 133-165.

D'Mello, S., & Graesser, A. (2012). *Dynamics of affective states during complex learning. Learning and Instruction*, 22(2).

Day, D. V., & Harrison, M. M. (2007). A multilevel, identity-based approach to leadership development. *Human Resource Management Review, 17*(4), 360–373. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2007.08.007

Dickson, Marcus & Den Hartog, Deanne & Deuling, Jacqueline. (2003). Research on Leadership in a Cross-cultural Context: Making Progress, and Raising New Questions. The Leadership Quarterly. 14. 729-768. 10.1016/j.leaqua.2003.09.002.

Gay, Geneva & Kirkland, Kipchoge. (2003). Developing Cultural Critical Consciousness and Self-Reflection in Preservice Teacher Education. Theory Into Practice. 42. 181-187. 10.1353/tip.2003.0029.

Green, K. & Hardman, K. (2000). (Eds.) Physical education: a reader. Oxford: Meyer & Meyer sport (UK) Ltd.

Hammer, M. (2015). What is Business Process Management?. In: vom Brocke, J., Rosemann, M. (eds) Handbook on Business Process Management 1. International Handbooks on Information Systems. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-45100-3_1

Hammer, Mitchell & Bennett, Milton & Wiseman, Richard. (2003). Measuring intercultural sensitivity: The intercultural development inventory. International Journal of Intercultural Relations. 27. 421-443. 10.1016/S0147-1767(03)00032-4.

Hammer, M. (2007). The process audit. *Harvard business review*, *85*(4), 111.

Haus, M., Heinelt, H.(2004): *How to achieve governability at the local level?*, in M. Haus, H. Heinelt, M. Stewart, Urban Governance and Democracy, Routledge, London, pp.12-39.

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). *The difference between emergency remote teaching and online learning. Educause Review.*

James Ryan (2006) *Inclusive Leadership and Social Justice for Schools, Leadership and Policy in Schools,* 5:1, 3-17, DOI: 10.1080/15700760500483995

Jones TB, Guthrie KL, Osteen L. Critical Domains of Culturally Relevant Leadership Learning: A Call to Transform Leadership Programs. New Dir Stud Leadersh. 2016 Dec;2016(152):9-21. doi: 10.1002/yd.20205. PMID: 27870522.

Komives, Susan & Owen, Julie & Longerbeam, Susan & Mainella, Felicia & Osteen, Laura. (2005). Developing a Leadership Identity: A Grounded Theory. Journal of College Student Development - J COLL STUD DEVELOP. 46. 10.1353/csd.2005.0061.

Liu, B. (2010*) Sentiment analysis and subjectivity* In: Handbook of Natural Language Processing, Second Edition. Taylor and Francis Group, Boca.

Lüken-Klaßen D, H. F. (2010). *Intercultural policies in European cities*. Dublin.

Martin JJ. *Predictors of social physique anxiety in adolescent swimmers with physical disabilities*. Adapt Phys Activ Q 1999; 16:75-85.

Niessen, J. (2000) *Diversity and Cohesion: New Challenges for the Integration of Immigrants and Minorities*. Strasbourg, France: Council of Europe Publishing.

Renard, Monika & Eastwood, Karen. (2003). Cultural Masks: Giving Voice to the Margins. Administrative Theory & Praxis. 25. 499-512. 10.1080/10841806.2003.11029417.

Robin J. Ely; David A. Thomas (2001),*Cultural Diversity at Work: The Effects of Diversity Perspectives on Work Group Processes and Outcomes*, Administrative Science Quarterly, Vol. 46, No. 2., pp. 229-273.

Rose S., Engel D., Cramer N., Cowley W. (2010). *Automatic Keyword Extraction from Individual Documents, Text Mining: Applications and Theory*.

Scharpf, F. W. (2000), *Institutions in Comparative Policy Research, Comparative Political Studies*, 33: 762 – 790.

Seemiller, C. , & Grace, M. (2016). Generation Z goes to college. San Francisco, CA: Jossey–Bass.

Sessa, Valerie. (2017). College Student Leadership Development. 10.4324/9781315674322.

Smith-Maddox, Renee. (2000). Educational Aspirations of African American Eighth Graders. Race, Gender & Class in Education.

Stephan, M., Markus, S., & Gläser-Zikuda, M. (2019). *Students' achievement emotions and online learning in teacher education*. Frontiers in Education.

Sugiyama K, Cavanagh KV, van Esch C, Bilimoria D, Brown C. Inclusive Leadership Development: Drawing From Pedagogies of Women's and General Leadership Development Programs. *Journal of Management Education*. 2016;40(3):253-292. doi:10.1177/1052562916632553

Using Data Pipelines to reflect on a flipped classroom, problem-based learning course

Tsoni Rozita[1], Zotou Maria[2], Tarabanis Konstantinos [2], Tambouris Efthimios[2], Verykios Vassilios S.[1]
rozita.tsoni@ac.eap.gr, mzotou@uom.edu.gr, kat@uom.edu.gr, tambouris@uom.edu.gr, verykios@eap.gr
[1] Hellenic Open University
[2] University of Macedonia

Abstract

The digital era includes the rapid generation of data, knowledge, and technologies. This demands changes in education and the way that people learn in general. Problem-Based Learning PBL enables active participation in the learning process and supports the development of transversal and lifelong learning skills. This paper presents a LA process to evaluate a PBL course by leveraging Data Pipelines. Data from a PBL course, were imported into a data pipeline that was designed to incorporate all the processes of a Learning Analytics (LA) cycle. The results of the analysis were visualized to provide actionable knowledge to educational stakeholders for evidence-based decision-making.

Key words: Problem based learning, Flipped classroom, Positivity indicator, Data pipelines, Correlation

Introduction

The digital era includes the rapid generation of data, knowledge, and technologies. The amount of knowledge in the world has doubled in the decade 2004-2014 and is doubling every 18 months (Siemens, 2014). This requires the development of skills that can support us to adapt to these changes, make sense of all the new knowledge and be competitive in the existing and newly emerging professional fields (Persico & Pozzi, 2015). A promising solution to address the above requires a shift in the way we learn new things. This requires that we stop passively receiving knowledge, and learn how to think critically, solve problems, make sense of new data, and collaborate with others (Hung, 2011). A well-established learning strategy that allows the development of such skills is Problem Based Learning (PBL), as it enables active participation in the learning process and supports the development of transversal and lifelong learning skills.

As a consequence, when learners participate actively in learning, they produce a lot of data that could help educators facilitate and scaffold learners' progress and improve their performances. This data can be utilized and exploited with the usage of technologies that can help store, analyze and visualize learners' progress through the application of Learning Analytics (LA) methodologies and tools (Carr, 2010; Zotou, 2015). These LA methods and tools can record and analyze data that is generated during learning and provide informative insights on the learning process (e.g., navigation paths, social networks formed, passive learners, most commonly made mistakes, drop-outs, etc). This can in turn help educators become more aware of their learners' possible low engagement and at-risk failures and in turn, provide them with additional learning materials, hints, adaptive practice assignments, etc.

This paper presents a LA process to evaluate a PBL course by leveraging Data Pipelines. The course's methodology is presented along with the data analysis of learners' responses to

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 103-116, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

questionnaires designed to retrieve information on how positive learners' felt about their weekly knowledge levels, and how they assessed each weekly lecture. The analysis of this data follows, using Data Pipelines and the paper draws conclusions based on the evaluation results.

The rest of the paper is structured as follows: Section 2 presents the background of our work. Section 3 presents the research methodology and the dataset to be analyzed, while Section 4 provides analytical information on the evaluation results and discussion. Section 5 presents the conclusions drawn from the research that was carried out.

Background and theory

Learning from problems is an instinctual human impulse that accompanies us in our everyday life. We spend a significant amount of effort trying to solve a variety of issues and accumulate relevant knowledge to resolve them accordingly and habitually (Barrows and Tamblyn, 1980). Thus, in theory, transferring this process to educational contexts should not be very difficult. That is not the case though; learning through solving problems appears to face significant challenges, mostly regarding the mentality change that is needed by all involved to abandon traditional teaching and make way for innovative student-centered learning styles (Northwood et al, 2003).

Traditional learning usually does not allow students to capitulate on already gained knowledge, since its retrieval requires the stimulus of the working memory with corresponding signals, a process that passive knowledge delivery does not entail. The learning strategy known as Problem Based Learning (PBL) allows such events to occur. The known Chinese proverb: "tell me and I will forget. Show me and I will remember. Involve me and I will understand. Step back and I will act." is often referenced as a representative definition of PBL (Enemark, 2002). Moreover, according to Barrows and Tamblyn (1980), PBL is considered to be "…the learning that results from the process of working toward the understanding or resolution of a problem. The problem is encountered first in the learning process."

This approach shifts the focus from understanding common knowledge to the ability to develop new knowledge through "learning by doing" activities. Additionally, the gained knowledge tends to be stored in memory patterns that facilitate later recall. Hence, consistent practice in PBL courses gradually enhances students' performance and underpins in-depth knowledge comprehension.

As the transformation from traditional learning to student-based courses can be challenging for both educators and learners, different models have been proposed to facilitate and guide the design of PBL-based courses. One of the most known and well-established models is the Aalborg PBL model. Aalborg University holds more than 30 years of experience in PBL, and more specifically in project–organized courses, thus focusing on the application of the new knowledge instead of solely its production (Perrenet et al., 2000).

The steps this model proposes are as follows:

Group forming. Breaking down into groups, where each group will address a different problem.

Problem formulation. Definition of the problem that needs solving. Each problem must be consistent with the course curricula and approved by the teacher in order to ensure the availability of a solution.

Task formulation. Problem objectives specification and subsequent task distribution.

Problem analysis. Group investigation of the problem using specific parameters and dimensions. Decisions such as the problem's scope and the needed resources are made in this step. During this step each group must define the limitations of the problem and re-configure the task and responsibilities allocation depending on the group's findings.
Solution (Data gathering, Analysis, Design). Determination of solutions by each group through constant discussions and teacher guidance.
Implementation. Realization of the solution with corresponding resources.
Evaluation and Reporting. Quantitative and qualitative review and evaluation of the project by the class.

Related work

Evaluating the learning experience is not a simple process. It is related to objective factors like design and organizational issues and the available teaching resources for the course. However, it is related to subjective factors as well, like students' learning behavioral patterns and sentiment, the level of collaboration, and the structure of the learning community that reflects the social aspect of learning. Several studies are aiming to assess these factors to add knowledge to the educational domain. LA provides information that educational stakeholders can leverage by diving into students' data and transforming them into actionable knowledge. One of the five areas of LA that Bienkowski, Feng, and Means (2012) describe is student profiling. Several research papers are focusing on students' profiling in higher education. Tsoni, Sakkopoulos, and Verykios (2021) combined Social Network Analysis with Principal Component Analysis with Clustering to identify groups of students with special features that could help tutors in their task to support them. Additionally, this type of analysis was also used to compare two successive courses of a postgraduate program, revealing the maturation of the learning community concerning communication and interaction. Cluster analysis based on e-tutorial trace data was used by Tempelaar et al. (2018) allowing student profiling into different at-risk groups. Khalil & Ebner (2017) classified students into appropriate categories based on their level of engagement in Massive Open Online Courses to improve the course's levels of completion. An additional factor that affects learning is the educational material and the methodology. Paxinou et al. (2017; 2020) used advanced methods of analysis to evaluate students' performance in virtual laboratories.

When log data are combined with sentiment features, rich information is revealed allowing us to draw conclusions about learning (Tsoni et al., 2019; 2020). For example, by visualizing the forum interaction of students where each post was annotated based on its polarity (positive, negative, and neutral posts) typical roles like the "Most Knowledgeable Other" of the theory of Vygotsky (Tsoni & Verykios, 2019). Kagklis et al., (2015) analyzed students' posts polarity in the discussion fora and concluded that their sentiment was marginally related to their academic performance, however, this knowledge can help tutors improve their support. In the study of Nkomo et al. (2020) Social Network Analysis along with sentiment analysis help researchers investigate students' attitudes towards online learning material. Moreover, sentiment analysis combined with additional data can contribute to evaluating students' progress and produce results that are easier to interpret (Watkins, 2020).

Especially in Higher Education where students hand in assignments there is often the concern of plagiarism and cheating (Tsoni & Lionarakis, 2014). While there is relevant software to evaluate cases of plagiarism, there is a possibility of students taking external help

or presenting foreign unpublished work as their own. Gkontzis et al. (2018) presented an LA approach to spot outliers who probably cheated in their assignments. Jaramillo-Morillo et al. (2020) developed a learning analytics algorithm to detect dishonest students based on submission time and exam responses providing as output a number of indicators that can be easily used to identify students. Trezise (2019) suggested that keystroke and clickstream analysis may be able to distinguish between a student writing an authentic piece of work and one transcribing a completed work.

An LA cycle aims to inform stakeholders to take action based on the evidence that data revealed. That means that reporting the results is of high importance. Interactive dashboards can be a solution that offers large amounts of information in a readable and understandable way even for non-experts (Tsoni et al., 2022a). A data pipeline that begins with data importing from a data warehouse and ends up in an interactive dashboard can be beneficial for educators due to the up-to-date knowledge and the adaptability that can provide (Tsoni et al., 2022b). In the next section the methodology to build such a pipeline to evaluate a PBL course is presented.

Methodology and dataset

The design, delivery, and assessment of a course using the PBL model have been carried out within the context of a postgraduate course named "Systems Analysis and Design" at the [removed for peer review purposes]. For technological support, we used the Moodle Learning Management System (LMS) to simulate an online PBL environment, due to the COVID-19 restrictions and quarantine. Each step of the PBL model was mapped to specific weeks of the course, based on the problem-solving phase students were in, as shown in Table 1.

Table 1: PBL model mapping to SAD course

PBL step	Course session
Group forming	Week 2
Problem formulation	Week 2
Task formulation	Week 2
Data gathering	Week 3
Analysis	Weeks 4,5,6,7,8
Design	Weeks 9, 10, 11
Implementation	Week 12
Evaluation	Week 13
Reporting	Week 13

Each week, students were asked to voluntarily fill out the "optimism indicator" (scale of 0 to 10) using their actual names to indicate how optimistic they were feeling that week about their progress in the course. Students were also asked to grade each weekly lecture anonymously, by adding a score (scale of 0 to 10) in four parameters, namely:

1. Interesting
2. Easy to understand
3. Student participation
4. Teaching methodology and supporting material

Research questions

RQ1: How does the positivity indicator vary in time and during different steps of the PBL process?
RQ2: What were the weekly differences in students' positivity and evaluation of the course?
RQ3: Are there any statistically significant correlations between the positivity indicator and students' grades?
RQ4: Are there any statistically significant correlations between the positivity indicator and the evaluation metrics indicating the important factors that affect students' disposition towards their learning experience?

A Pipeline for pre-processing and analysis

To address the abovementioned questions, we designed and implemented a data pipeline to support the sequence of processes needed in a Learning Analytic (LA) cycle. Data pipelines offer benefits that are very important for educational research. Firstly, they minimize human intervention and allow automated periodic data uploading to produce updated results. These results can be visualized and deployed so that educational stakeholders can be timely informed and make evidence-based decisions regarding teaching and support. Additionally, it is easier to protect students' privacy by implementing customized anonymization and privacy-preserving processes. Their flexibility is mainly due to the ability to make interventions in every step of the process enabling the cyclical process that is necessary for LA. Taking into account that education is a vivid and evolving procedure, LA should be able to adjust to these changes through testing and evaluating the results to trigger new cycles of analysis that are made possible by re-using the workflows that are already stored by resetting and executing them from scratch. Data pipelines also offer extensibility and scalability in big data allowing methods that have been tested in pilot studies to be extended in real-life big educational data. Finally, the validity of the results can be easily confirmed due to the repeatability that data pipelines provide.

The pipeline that was used for our analysis starts with importing data retrieved from the LMS. Although all data files are originated from the same source, they come in multiple data files. Thus, the pre-processing part of the analytical process is one of the most challenging (Figure 1). Next, there are the steps of analysis, evaluation, and reporting.

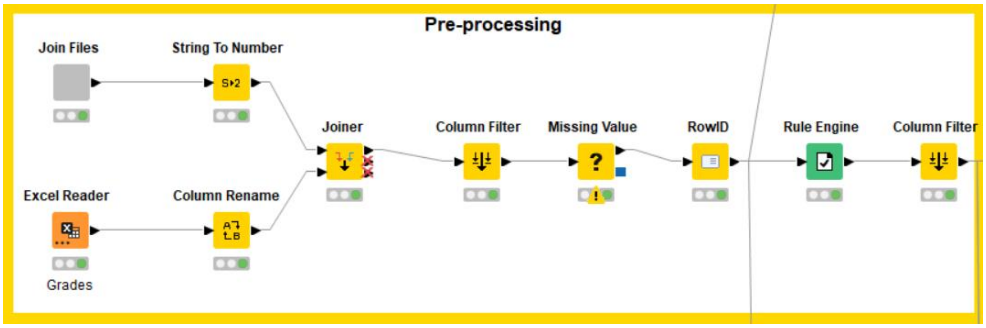


Figure 1: The pre-processing part of the workflow

The implementation of the pipeline was carried out using the KNIME platform. The KNIME is an open-source, freely available online software for data analysis and reporting. Its graphical interface of visual programming minimizes the requested programming skill level

to basic. Users can create workflows consisting of nodes that is, entities that deliver a certain task. Complex sequences of nodes or sub-workflows can be wrapped-up in components. Nodes can be modified and adjusted by configuration windows that provide a range of options depending on the node's type. Once a node is executed the output ports are activated providing results and graphs. The workflows can be stored combined or exported offering flexibility and repeatability. Additionally, they can be fed with updated data for longitudinal research.

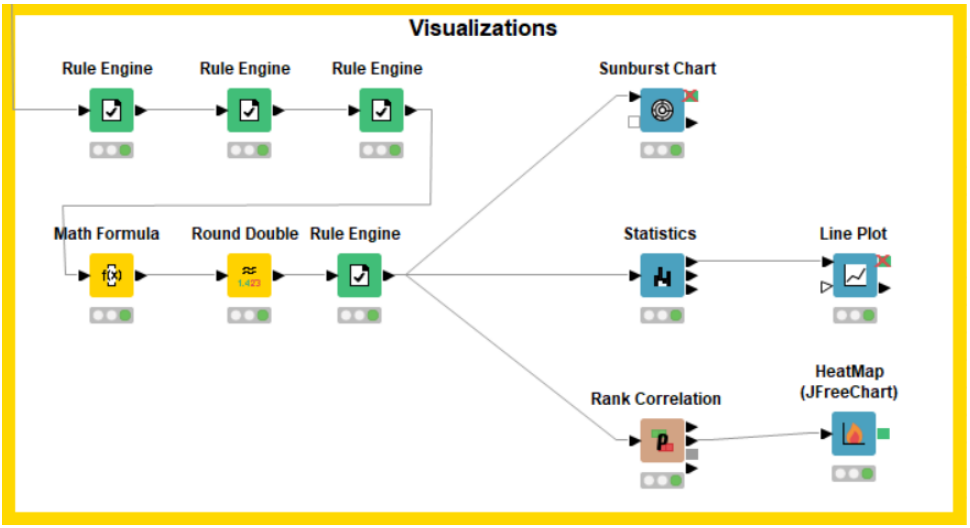


Figure 2: Visualization of students' course evaluation

Results and discussion

In this section, the main results of the experimental assessment of the data pipeline are presented and discussed. In the first part of the section, the results that concern students individually are presented, followed by the course's evaluation and the PI means per week. Finally, the results of the correlation analysis are visualized.

The positivity indicator during the steps of the PBL course

The PI captures students' overall attitude toward their learning experience in this certain moment. It is expected to reflect their perceived progress, and thus be affected as the teaching process unfolds. Figure 3 shows the PI for each student per week. Although each student follows a different path concerning his/her attitude as it is expressed through the positivity indicator, there are some students that, in some weeks, show changes in their positivity levels reflecting their attitude towards a new part of the PBL process.

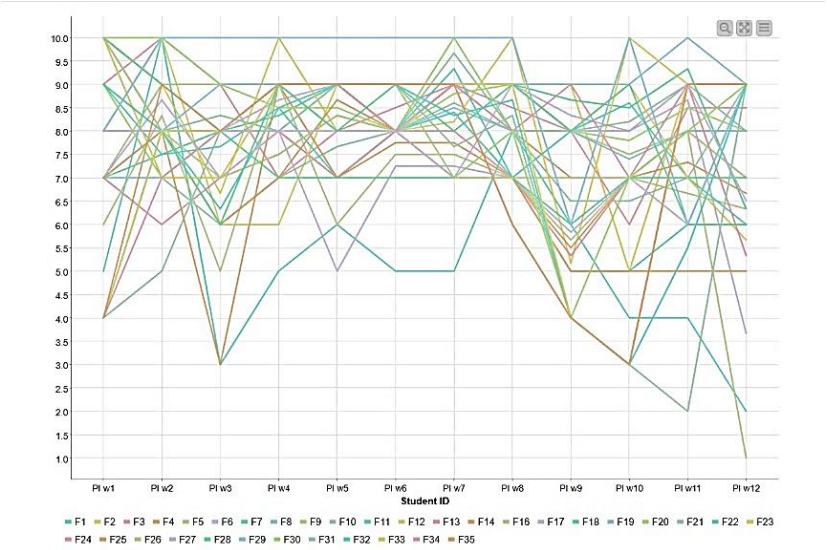


Figure 3: PI for each student per week

Student F1 is an indicative case of a student who experiences mood transitions according to the progress of the learning process. He/she starts with a mediocre optimism towards the course (5 out 10 in the first week) that becomes very high the next week, just to drop almost to the minimum level a week later. Although he/she manage to successfully complete the course the last week he/she presented descending positivity levels most probably reflecting difficulty in stress management. It is worth noticing that this student started with a target grade of 8/10 and manage to score 7/10 underachieving his/her goal only at 10%. However, his/her average positivity was below 6 on a scale from 0 to 10.

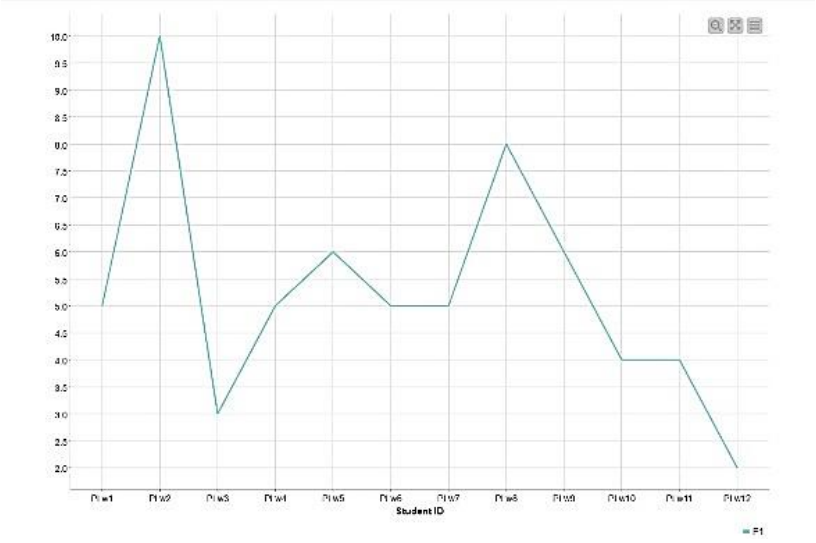


Figure 4: The descending trajectory of the PI for a (probably stressed out) student.

The positivity indicator of some students might be indicative of the difficulties that they faced during a certain part of the course. In Figure 5 three students with differences in their positivity levels follow a common pattern with a straight drop in weeks 9 to 11 that matches the design step of the course.

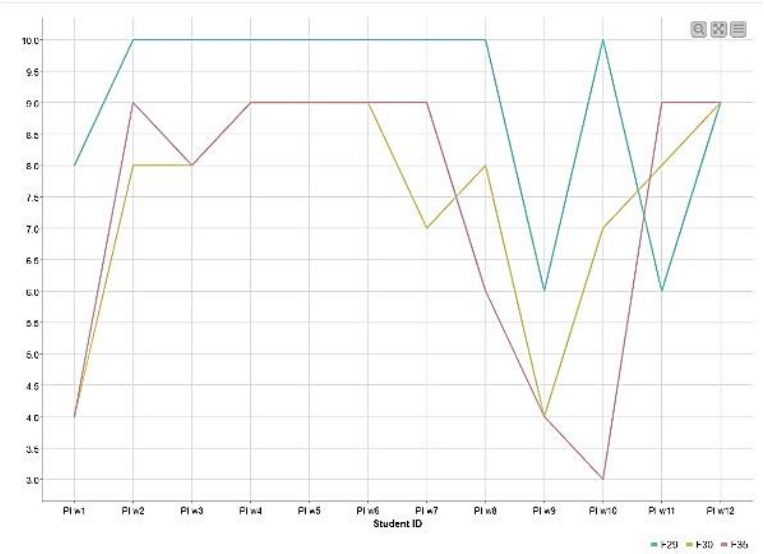


Figure 5: Similar students' PI patterns

Evaluation of the lectures

As was mentioned in the previous section, students could evaluate each lecture anonymously on a scale from 0 to 10, using four factors (Table 1):

1. Interest (i.e., the degree to which the lecture was interesting)
2. Easy to comprehend (i.e., the degree to which the lecture was easy to comprehend)
3. Students' participation (i.e., the degree to which students were motivated to participate)
4. Education method and supporting material

Table 2: Evaluation metrics

PI	Positivity Indicator
IN	Interest
EC	Easy to comprehend
CP	Students' Participation
EM	Educational Methodology and Materials

The data from the semester's evaluation were imported into the data pipeline for analysis and visualization. In the following graph (Figure 6) the variation of these metrics through time is shown. Additionally, the average PI for each week was calculated and it was compared with the evaluation of the course. This step was necessary since different weeks represent different steps of the course's methodology.

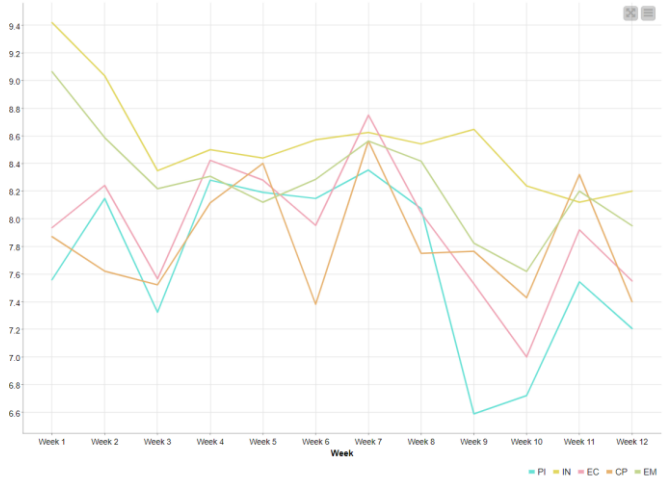


Figure 6: PI and evaluation metrics per week

Correlations

To test the covariation hypothesis that was supported by the graphs presented in the previous sub-section a correlation analysis was incorporated into the pipeline. First, the PI of each week and the grades were tested to reveal plausible relationships. The results are summarized in Figure 7. As was expected there is a high correlation between the grades of each student as they all express their academic performance. The fact that there is no significant positive correlation between the PIs of additional weeks indicates that the PI is not about a general attitude dependent mainly form each student's personality, but it is rather a fluid metric that indicates how learning is evolving.

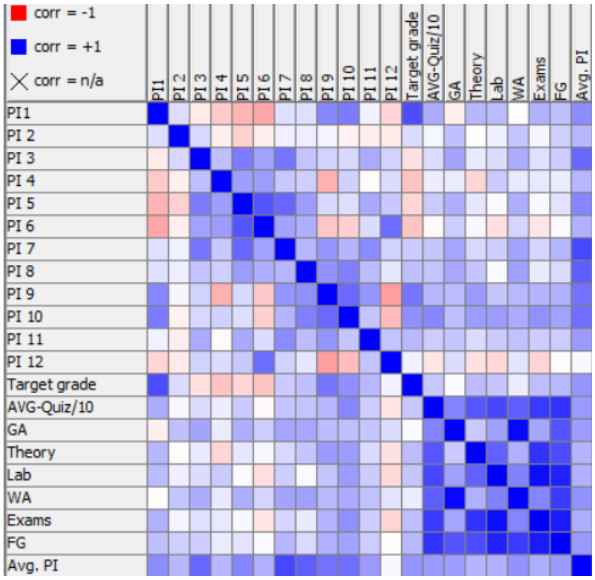


Figure 7: Correlation plot between PIs and grades

A relatively strong positive correlation was found between the Avg. PI and grade of the WA, and also, between the Avg. PI and the final grade. A moderately positive correlation between the Avg. PI and the grade of the GA. The PI of the 10th week has a moderately positive correlation with the grade in the quizzes, the grade in the exams, the grade in the theory, the grade in the lab, and the final grade. This indicates that this week is an important milestone in students' progress, strongly related to the level of awareness concerning their learning. Additionally, the PI of the 9th week is moderately positively correlated with the grade in theory, while the PI of the 7th and the 8th week is moderately positively correlated with the WA grade and the GA grade. The correlation analysis for the evaluation metrics and the Avg. PI per week is displayed in Figure 8 using a heatmap visualization.

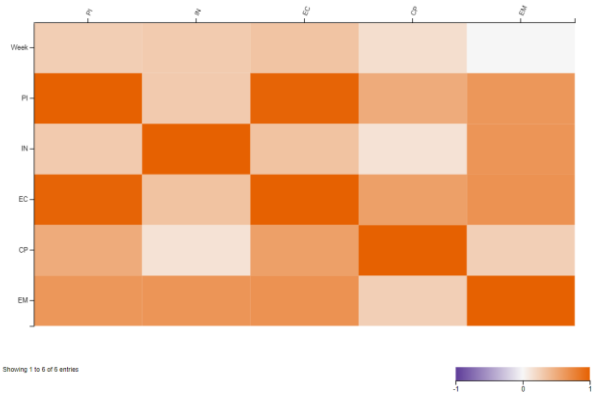


Figure 8: Heatmap of the correlation coefficients for PI and evaluation metrics

The results revealed five statistically significant correlations (Table 2). A very strong positive correlation was found between the Avg. PI and the EC, indicate that the main factor that affects students' attitudes is whether they understand the course or have difficulties. Additionally, a strong positive correlation between EM and EC proves that when students understand the lecture, they approve of the methodology. The INT is also strongly correlated with the EM which led us to the conclusion that successfully designed lectures improve the levels of students' participation. The EM is strongly correlated with the Avg. PI as well. Finally, the EC and the CP have a moderate positive correlation, as was expected, since students tend to be more engaged in learning processes that are within the range of their cognitive abilities.

Table 3: Correlation coefficients for the evaluation metrics

	PI	**IN**	**EC**	**CP**	**EM**
PI	1	NS	0.98	NS	NS
IN		1	NS	NS	0.65
EC			1	0.58	0.67
CP				1	NS
EM					1

Conclusion

This work presented a LA process to evaluate a PBL course by leveraging Data Pipelines. The pipeline that was designed and implemented in students' data provided simple visualization to capture the track of the positivity indicator, at first individually for each student. It was shown that differences in the learning behavior were imprinted in the different patterns of the graph (Figure 3). It appears that some indicative cases can be spotted, allowing tutors to make decisions about their actions that would support students who are under stress or in danger to fail the course. The evaluation metrics in combination with the PI provided us with information to reflect on concerning the educational design of the course. The 10th week seems to be an important week for students' self-regulation skills. The strong correlation of the 10th week's PI with their grades indicated that students have gained a strong awareness of their progress and what to expect as their final grade. The 9th week's PI, which is during the design phase of the PBL course, is correlated with their theory grade. Weeks 7 and 8 are important for the assignments' grades (both individual and group assignments). During these weeks students are involved with the tasks of analyzing the problem, finding the limitations, and sharing tasks and responsibilities. Thus, they already have a sense of how their assignments would go since there is a strong correlation between those weeks' PI and the assignments' grades. The Avg. PI as was expected is correlated with students' grades in the final exams and their written assignments, which is also an argument, supporting that the students demonstrate self-awareness skills.

Concerning the evaluation of the course, interestingly, students' interest is only correlated with the methodology and supporting materials. On the other hand, the ease of comprehension was strongly related to the PI, which is an expected outcome, but also to students' participation and the methodology, and the supporting materials. These results could drive decisions to improve the educational design and boost the learning outcomes. Hopefully, the knowledge deriving from the proposed LA method would raise learners' satisfaction.

References

Barrows, H. S., Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. Springer Publishing Company.

Bienkowski, M., Feng, M., & Means, B. (2012*). Enhancing teaching and learning through Education*. Retrieved from http://www.ed.gov/edblogs/technology/files/2012/03/edm-labrief.

Carr, N. (2010). The shallows: *How the internet is changing the way we think, read and remember*. Atlantic Books Ltd. Washington, DC: U.S. Department of educational data mining and learning analytics.

Enemark, S. (2002). Innovation in surveying education. *Global Journal of Engineering Education*., vol 6, no. 2, pp. 153-159.

Gkontzis, A., Kotsiantis, S., Tsoni, R., & Verykios, V. S. (2018). *An Effective LA Approach to Predict Student Achievement*. In Proceedings of the 22nd Pan-Hellenic Conference on Informatics. ACM

Hung, W. (2011). Theory to reality: a few issues in implementing problem-based learning. *Educational Technology Research and Development*. Vol. 59, no. 4. DOI: 10.1007/s11423-011-9198-1.

Jaramillo-Morillo, D., Ruipérez-Valiente, J., Sarasty, M. F., & Ramírez-Gonzalez, G. (2020). Identifying and characterizing students suspected of academic dishonesty in SPOCs for

credit through learning analytics. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-18.

Kagklis, V., Karatrantou, A., Tantoula, M., Panagiotakopoulos, C. T., & Verykios, V. S. (2015). A learning analytics methodology for detecting sentiment in student fora: A Case Study in Distance Education. *European Journal of Open, Distance and E-learning*, 18(2), 74-94.

Khalil, M., & Ebner, M. (2017). Clustering patterns of engagement in Massive Open Online Courses (MOOCs): the use of learning analytics to reveal student categories. *Journal of computing in higher education*, 29(1), 114-132.

Nkomo, L. M., Ndukwe, I. G., & Daniel, B. K. (2020). *Social network and sentiment analysis: Investigation of students' perspectives on lecture recording*. IEEE Access, 8, 228693-228701.

Northwood, M. D., Northwood, D. O., & Northwood, M. G. (2003). Problem-based learning: From the health sciences to engineering to value-added in the workplace. *Global Journal of Engineering Education,* 7, 157-164.

Paxinou, E., Kalles, D., Panagiotakopoulos, C. T., & Verykios, V. S. (2021). Analyzing Sequence Data with Markov Chain Models in Scientific Experiments. *SN Computer Science*, 2(5), 1-14.

Paxinou, E., Sgourou, A., Panagiotakopoulos, C., & Verykios, V. (2017). The item response theory for the assessment of users' performance in a biology virtual laboratory. *Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, 13(2), 107-123.

Perrenet, J.C., Bouhuijs, P.A.J. & Smits, J.G.M.M. (2000). The suitability of problem-based learning for engineering education: theory and practice. *Teaching in higher education*, 5, 3, 345-358.

Persico, D., & Pozzi, F. (2015). Informing learning design with learning analytics to improve teacher inquiry. *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 230-248.

Siemens, G. (2014). Connectivism: A learning theory for the digital age.

Tempelaar, D., Rienties, B., Mittelmeier, J., & Nguyen, Q. (2018). Student profiling in a dispositional learning analytics application using formative assessment. *Computers in Human Behavior,* 78, 408-420.

Trezise, K., Ryan, T., de Barba, P., & Kennedy, G. (2019). Detecting academic misconduct using learning analytics. Journal of Learning Analytics, 6(3), 90-104.

Tsoni R., & Verykios V.S. (2019). *Looking for the "More Knowledgeable Other" through Learning Analytics*. ICODL 2019. 10(3A), 239-251.

Tsoni R., Garani G. & Verikios V. (2022). *Incorporating Data Warehouses into Data Pipelines for Deploying Learning Analytics Dashboards*. In proceeding of IISA 2022. IEEE (to appear)

Tsoni R., Kalles D. & Verykios V. (2022). *A Data Pipeline Approach for Building Learning Analytics Dashboards.* In proceeding of SETN 2022. ACM (to appear)

Tsoni R., Sakkopoulos E., & Verykios S. V. (2021). Revealing Latent Student Traits in Distance Learning through SNA and PCA. *Handbook on Intelligence Techniques in the Educational Process*. Springer (to appear)

Tsoni, R., & Lionarakis, A. (2014). *Plagiarism in higher education: The academics' perceptions.* In 2014 International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL2014) (pp. 296-300). IEEE.

Tsoni, R., Panagiotakopoulos, C., & Verykios, V. (2021). Revealing latent traits in the social behavior of distance learning students. *Education and Information Technologies*, 12(2), 25-38. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10742-6

Tsoni, R., Paxinou, E., Stavropoulos, E., Panagiotakopoulos, C. T., & Verykios S. V. (2020). *Looking under the hood of students' collaboration networks in distance learning*. The Envisioning Report for Empowering Universities, 39.

Tsoni, R., Samaras, C., Paxinou, E., Panagiotakopoulos, C., & Verykios, V. S. (2019*). From Analytics to Cognition: Expanding the Reach of Data in Learning*. In CSEDU (2) (pp. 458-465).

Tsoni, R., Zorkadis V. & Verykios, V. S. (2021). *A data pipeline to preserve privacy in educational settings*. In Proceedings of the 25nd Pan-Hellenic Conference on Informatics. ACM.

Watkins, J., Fabielli, M., & Mahmud, M. (2020, July). *Sense: a student performance quantifier using sentiment analysis.* In 2020 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN) (pp. 1-6). IEEE.

Zotou, M. (2015). *Enhancing students' skills and capabilities to exploit Open Government Data.* Innovation and the Public Sector, 327.

Αποτίμηση Εξ αποστάσεως επιμορφωτικού προγράμματος: «Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης: Από τη Θεωρία στην Πράξη - περιβάλλον e - me»

Αναστασιάδης Παναγιώτης[1], Κωτσίδης Κωνσταντίνος[2], Συννεφάκης Χρήστος[3], Πανανακάκης Νεκτάριος[4]

panas@edc.uoc.gr, kkotsidis@edc.uoc.gr, synnefakis@edc.uoc.gr, pannektarios000@gmail.com

[1]Καθηγητής Παν. Κρήτης, [2]Διδάκτωρ Παν. Κρήτης, [3]Υπ. Διδάκτωρ Παν. Κρήτης, [4] Med in elearning Παν. Κρήτης

Abstract

The peculiarity of the time expands the need to design and implement flexible training systems in an efficient, flexible and reliable way. The purpose of this paper is to investigate the key factors that shape the appropriate conditions in distance teacher training. For this purpose, the views of a sample of 609 participants were examined in the context of a free 3 month distance learning program implemented by the Laboratory of Advanced Learning Technologies in Lifelong and Distance Learning of the Pedagogical Department of Primary Education of the University of Crete, utilizing experience and knowledge on the methods of distance education. The results of the analysis showed that the trainees used the educational material of the program in their teaching practice, which demonstrates the usefulness of the educational material and makes it a key pillar of the distance learning process. At the same time, the importance of support and communication between trainer-trainee for dealing with pedagogical and technological issues was highlighted.

Περίληψη

Η ιδιαιτερότητα της εποχής διευρύνει την αναγκαιότητα σχεδιασμού και υλοποίησης ευέλικτων συστημάτων επιμόρφωσης με αποτελεσματικό, ευέλικτο και αξιόπιστο τρόπο. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να ερευνήσει τους βασικούς παράγοντες που διαμορφώνουν τις κατάλληλες συνθήκες στην εξ αποστάσεως επιμόρφωση εκπαιδευτικών. Για τον σκοπό αυτό εξετάστηκαν οι απόψεις δείγματος 609 συμμετεχόντων στο πλαίσιο ενός δωρεάν τρίμηνου εξ αποστάσεως επιμορφωτικού προγράμματος που υλοποίησε το Εργαστήριο Προηγμένων Μαθησιακών Τεχνολογιών στη Δια Βίου και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση [Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α.] του Παιδαγωγικού Τμήματος Δ.Ε. του Πανεπιστημίου Κρήτης, αξιοποιώντας την εμπειρία και τη γνώση πάνω στις μεθόδους της ΕξΑΕ. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι οι εκπαιδευόμενοι χρησιμοποίησαν το εκπαιδευτικό υλικό του προγράμματος στη διδακτική τους πράξη, γεγονός που καταδεικνύει τη χρησιμότητα του εκπαιδευτικού υλικού και το καθιστά βασικό πυλώνα της εξ αποστάσεως επιμορφωτικής διαδικασίας. Παράλληλα, αναδείχθηκε η σημασία της υποστήριξης και επικοινωνίας μεταξύ επιμορφωτή – επιμορφούμενου για την αντιμετώπιση παιδαγωγικών και τεχνολογικών ζητημάτων.

Keywords: e-Learning professional development project for teachers, distance learning material, tutor

Λέξεις κλειδιά: Εξ Αποστάσεως Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών, αποτίμηση, εκπαιδευτικό υλικό, επιμορφωτής

Εισαγωγή

Η ανάγκη επιμορφωτικών δράσεων με αποτελεσματικό, ευέλικτο και αξιόπιστο τρόπο, ανεξαρτήτως τόπου και χρόνου, βρίσκεται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος της επιστημονικής κοινότητας, με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ)

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 117-128, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

να προσδίδουν σημαντικές δυνατότητες προκειμένου να ανταποκριθούμε στο αίτημα της ευέλικτης επιμόρφωσής τους. Δεν είναι τυχαίο το γεγονός πως αν κανείς ακολουθήσει την εννοιολογική οριοθέτηση της διά βίου εκπαίδευσης και μάθησης από διεθνείς οργανισμούς (Hernadez-Serrano & Jones, 2010), διαφαίνεται ο βασικός ρόλος που έχουν διαδραματίσει οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) αναφορικά με τη σταδιακή μετεξέλιξη του θεσμού από τοπικής εμβέλειας και περιορισμένης συμμετοχής εκπαιδευτικές παρεμβάσεις σε ολοκληρωμένα εξ αποστάσεως εκπαιδευτικά προγράμματα μεγάλης συμμετοχής, ως μοχλών ανάπτυξης σε μια κοινωνία της γνώσης. Η μέθοδος της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης έρχεται να δώσει λύσεις στις προκλήσεις και τα προβλήματα που θέτουν οι περιορισμοί χρόνου, τόπου, χώρου και εμπλεκομένων στην επιμορφωτική διαδικασία, γεγονός που ανέδειξε η επιβολή της καραντίνας, λόγω των μέτρων περιορισμού της εξάπλωσης του Covid-19 (Αναστασιάδης κ.ά., 2021).

Σκοπός της εργασίας είναι να διερευνηθούν οι απόψεις των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών αναφορικά με τη συμμετοχή τους στο παρόν επιμορφωτικό πρόγραμμα και να αποτιμηθούν οι βασικοί παράγοντες που το καθιστούν καινοτόμο και αποτελεσματικό.

Η δομή της εργασίας έχει ως εξής: Στην πρώτη ενότητα παρουσιάζεται η μελέτη περίπτωσης της παρούσας έρευνας και περιγράφονται το παιδαγωγικό και τεχνολογικό της πλαίσιο. Στη δεύτερη ενότητα αναλύεται η ερευνητική προσέγγιση της εργασίας. Στην τρίτη ενότητα παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα της έρευνας αποτίμησης του προαναφερθέντος επιμορφωτικού προγράμματος. Τέλος, στην τέταρτη ενότητα παρατίθενται τα συμπεράσματα και γίνεται αναφορά στις μελλοντικές ερευνητικές προτεραιότητες.

Η Περίπτωση του εξ αποστάσεως επιμορφωτικού προγράμματος: «Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης: Από τη Θεωρία στην Πράξη - περιβάλλον e - me»

Το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης και ειδικότερα το Εργαστήριο Δια βίου και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης, ανταποκρινόμενο στις επείγουσες επιμορφωτικές ανάγκες των εκπαιδευτικών, την περίοδο του lockdown καθώς και τη μετέπειτα χρονική περίοδο διοργάνωσε το δωρεάν εξ αποστάσεως Επιμορφωτικό Πρόγραμμα με θέμα: «Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης: Από τη Θεωρία στην Πράξη – περιβάλλον e – me» και στο οποίο έλαβαν μέρος και ολοκλήρωσαν 935 εκπαιδευτικοί όλων των βαθμίδων.

Το Παιδαγωγικό πλαίσιο

Η παιδαγωγική προσέγγιση του συγκεκριμένου εξ αποστάσεως επιμορφωτικού προγράμματος είχε ως βασικούς άξονες:

1. Την ευελιξία του επιμορφούμενου ως προς το χώρο, τον χρόνο, τον ρυθμό μάθησης και τη μελέτη του πολυμορφικού εκπαιδευτικού υλικού.
2. Τον σεβασμό στη διαμόρφωση της μορφωτικής φυσιογνωμίας του επιμορφούμενου.
3. Την κοινωνική οικοδόμηση της γνώσης μέσω συνεργατικών δραστηριοτήτων και περιβαλλόντων μάθησης, με έμφαση στην κάλυψη των μαθησιακών κοινωνικών και πολιτισμικών αναγκών των επιμορφούμενων (Ματσαγγούρας, 2006).

Το συγκεκριμένο επιμορφωτικό πρόγραμμα στηρίχθηκε στη μεθοδολογία της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και τις βασικές αρχές του Μείζονος Προγράμματος Επιμόρφωσης (Αναστασιάδης κ.ά., 2021). Ο κάθε επιμορφωτικός κύκλος του προγράμματος περιελάμβανε 3 τρίωρες σύγχρονες επιμορφωτικές συναντήσεις μέσω τηλεδιάσκεψης διάρκειας (μια για

κάθε διδακτική ενότητα), οι οποίες παρείχαν τη δυνατότητα σε επιμορφωτές και επιμορφούμενους να αλληλεπιδρούν μέσω ήχου, εικόνας και δεδομένων σε πραγματικό χρόνο ανεξάρτητα του γεωγραφικού χώρου στον οποίο μπορεί να βρίσκονταν (Κωτσίδης, 2019). Μάλιστα υπήρχε παράλληλη μετάδοση livestreaming, όπου οι συμμετέχοντες είχαν τη δυνατότητα για επικοινωνία και αλληλεπίδραση με tutor ο οποίος είχε την ευθύνη της επικοινωνίας και της διασύνδεσης των συμμετεχόντων με το δωμάτιο της τηλεδιάσκεψης. Οι σύγχρονες συμβουλευτικές συναντήσεις πραγματοποιήθηκαν στην αρχή κάθε διδακτικής ενότητας.

Επιπρόσθετα, στο πλαίσιο της επιμόρφωσης εκπονήθηκαν από κάθε συμμετέχοντα προαιρετικές δραστηριότητες και εργασίες, μία ανά διδακτική ενότητα, έτσι ώστε να γίνεται άμεση σύνδεση θεωρίας και πράξης.

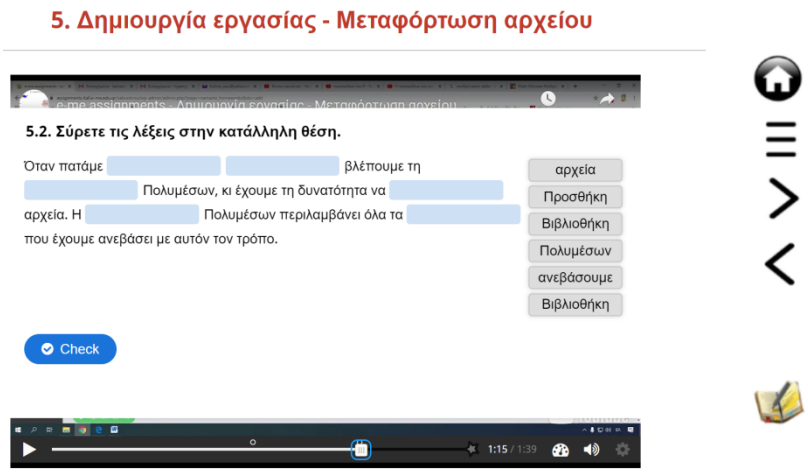
Τέλος, οι συμμετέχοντες, προκειμένου να λάβουν τη Βεβαίωση Επιτυχούς Ολοκλήρωσης, κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών, σχετικών τόσο με το αντικείμενο της επιμόρφωσης όσο και με την παιδαγωγική του αξιοποίηση.

Το εκπαιδευτικό υλικό

Το διαδικτυακό περιβάλλον ήταν εμπλουτισμένο με διαδραστικό εκπαιδευτικό υλικό (Ε.Υ.), δραστηριότητες και εργασίες – με προβλεπόμενο χρόνο μελέτης τουλάχιστον 90 ώρες – και ήταν ειδικά σχεδιασμένο με τη μέθοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, με στόχο την υποστήριξη του επιμορφούμενου στη μελέτη του και με κύριο πυλώνα την προώθηση νέων παιδαγωγικών προσεγγίσεων, με απώτερο στόχο παραδοσιακές «δασκαλοκεντρικές μέθοδοι» να μετατρέπονται σε ευέλικτες «μαθητοκεντρικές» διεργασίες, αναδεικνύοντας έτσι την άμεση σχέση μεταξύ των ΤΠΕ και της εκπαίδευσης ενηλίκων (Μουζάκης, 2008).



Εικόνα 1. Ενδεικτική οθόνη από το Ε.Υ. (Παρουσίαση γνωστικού αντικειμένου)



Εικόνα 2. Ενδεικτική οθόνη από το Ε.Υ. (Άσκηση αυτοαξιολόγησης)

Το εκπαιδευτικό υλικό ήταν πολυμορφικό, υιοθετώντας τις αρχές για την Πολυμεσική Μάθηση (Mayer, 2017). Η κάθε ενότητα περιείχε προσδοκώμενα αποτελέσματα, λέξεις κλειδιά, εκτιμώμενο χρόνο μελέτης. Το μαθησιακό υλικό παρουσιαζόταν βήμα-βήμα, μέσα από διαδραστικούς οδηγούς που αξιοποιούσαν τόσο το βίντεο όσο και την εικόνα, με απώτερο στόχο να διευκολύνει χρήστες χωρίς προηγούμενη εμπειρία σε τέτοιου είδους επιμορφωτικά προγράμματα. Το εκπαιδευτικό υλικό καθοδηγούσε τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του και διευκόλυνε την ανακαλυπτική μάθηση, παρέχοντας διάφορα είδη ασκήσεων και δραστηριοτήτων για συνεχή ανατροφοδότηση και διερεύνηση (Holmberg, 1995, όπ. αναφ. στο Καραγιάννη & Αναστασιάδη, 2009). Παράλληλα, ειδικά σχεδιασμένες δραστηριότητες ενθάρρυναν τη σύνδεση της νέας γνώσης με την εφαρμογή της στην πράξη για τον κάθε επιμορφούμενο.

Ο ρόλος των επιμορφωτών

Οι επιμορφωτές ήταν εκπαιδευτικοί που εργάζονται στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και παράλληλα επιστημονικοί συνεργάτες του Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α., με εξειδίκευση και εμπειρία στο αντικείμενο. Εξ αυτών, ο ένας ήταν κάτοχος διδακτορικού τίτλου στην ΕξΑΕ ενώ ο έτερος ήταν κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου στην ΕξΑΕ. Οι επιμορφωτές υποστήριζαν τους επιμορφούμενους, ενισχύοντας το θετικό κλίμα μεταξύ των συμμετεχόντων, μέσα από την καλλιέργεια της αυτενέργειας και της δημιουργικότητάς τους. Η τακτική αλληλεπίδραση με τους επιμορφούμενους μέσα από κανάλια σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας περιόριζε το άγχος των επιμορφούμενων και τόνωνε την αυτοεκτίμησή τους (Κόκκος, 2005), επιτυγχάνοντας την ενεργοποίηση τους και την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση (Holmberg, 2002), ενισχύοντας ταυτόχρονα, ως ένα βαθμό, την πορεία τους προς τη αυτομάθηση, βασικό σκοπό κάθε εξ αποστάσεως επιμορφωτικού προγράμματος (Λιοναράκης, 2006).

Το τεχνολογικό πλαίσιο

Με την επισήμανση πως η υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου περιβάλλοντος επιμόρφωσης μέσω του διαδικτύου είναι συνάρτηση παιδαγωγικών προσεγγίσεων, τεχνολογικών μέσων

και οργανωτικών διαδικασιών (Αναστασιάδης & Κωτσίδης, 2017), αξιοποιήθηκε στην παρούσα επιμόρφωση, για την πρόσβαση με εύχρηστο και λειτουργικό τρόπο στο ψηφιοποιημένο εκπαιδευτικό υλικό, η πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης Chamilo 1.9.6. Για τις Τηλεδιασκέψεις χρησιμοποιήθηκε το Προηγμένο Περιβάλλον Συνεργατικών τηλεδιασκέψεων Webex.

Μεθοδολογία Αποτίμησης - Ερευνητική Προσέγγιση

Γενική Περιγραφή

Στο πλαίσιο του δωρεάν εξ αποστάσεως Επιμορφωτικού Προγράμματος, διάρκειας 3 μηνών (Φεβρουάριος 2022– Μάιος 2022), με θέμα: «Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης: Από τη Θεωρία στην Πράξη – περιβάλλον e – me», που διοργάνωσε το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης και ειδικότερα το Εργαστήριο Δια βίου και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης, ανταποκρινόμενο στις επείγουσες επιμορφωτικές ανάγκες των εκπαιδευτικών, υλοποιήθηκε η παρούσα έρευνα.

Σκοπός - Ερευνητικά ερωτήματα

Ο σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνηθούν οι απόψεις των επιμορφούμενων εκπαιδευτικών αναφορικά με τις εντυπώσεις τους από τη συμμετοχή τους στο παρόν επιμορφωτικό πρόγραμμα,

Πέντε είναι τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα:

1. Πόσο ικανοποιημένοι/ες είναι οι συμμετέχοντες/ουσες από τους επιμορφωτές;
2. Πόσο ικανοποιημένοι/ες είναι οι συμμετέχοντες/ουσες από το εκπαιδευτικό υλικό;
3. Πόσο ικανοποιημένοι/ες είναι οι συμμετέχοντες/ουσες για τη σύνδεση θεωρίας – πράξης στο συγκεκριμένο επιμορφωτικό σεμινάριο
4. Πόσο ικανοποιημένοι/ες είναι οι συμμετέχοντες/ουσες από την αξιοποίηση των νέων γνώσεων στο εκπαιδευτικό τους έργο;
5. Πόσο ικανοποιημένοι/ες είναι οι συμμετέχοντες/ουσες από το βαθμό ανταπόκρισης του σεμιναρίου στις επιμορφωτικές τους ανάγκες;

Δείγμα

Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν οι 609 εκπαιδευτικοί διαφόρων ειδικοτήτων που έλαβαν μέρος στο εξ αποστάσεως επιμορφωτικό πρόγραμμα της μελέτης περίπτωσης και συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο, από τους 935 που ολοκλήρωσαν το επιμορφωτικό πρόγραμμα. Από τους συμμετέχοντες που έλαβαν μέρος στην ερευνητική διαδικασία ήταν 94 άντρες (15.4%) και 515 γυναίκες (84.6%).

Σε ότι αφορά την ηλικιακή κατανομή του δείγματος, 71 από τους συμμετέχοντες (11.7%) δήλωσαν ότι είναι μεταξύ 22 – 30 χρονών, 142 εκ των συμμετεχόντων (23.3%) δήλωσαν ότι είναι μεταξύ 31 – 40 χρονών, 195 συμμετέχοντες (32%) δήλωσαν ότι βρίσκονται μεταξύ 41 – 50 χρονών και τέλος 201 συμμετέχοντες (33%) ανέφεραν ότι είναι πάνω από 51 χρόνων ηλικίας.

Σε ότι αφορά τις ειδικότητες των συμμετεχόντων, σύμφωνα με το ερωτηματολόγιο που απαντήθηκε από αυτούς, 11 συμμετέχοντες δήλωσαν ότι είναι Θεολόγοι, 81 δήλωσαν ότι είναι Φιλόλογοι, 22 ήταν μαθηματικοί, 25 ήταν στον κλάδο των Φυσικών Επιστημών, 9 δήλωσαν καθηγητές γαλλικών, 25 καθηγητές αγγλικών καθώς και 4 καθηγητές γερμανικών. Επίσης 4 συμμετέχοντες άνηκαν στον κλάδο των καλλιτεχνικών, 1 οικονομολόγος (ΠΕ09), 21 συμμετέχοντες ήταν Φυσικής Αγωγής, 1 Γραφικών τεχνών, 2 Ψυχολόγοι, 2 Νοσηλευτές, 2

Κοινωνικοί Λειτουργοί, 1 θεατρολόγος και 1 καθηγητής/-τρια ιταλικών. Από τους συμμετέχοντες 103 δήλωσαν ότι είναι Νηπιαγωγοί, 2 Νηπιαγωγοί Ειδικής Αγωγής, 171 ήταν Δάσκαλοι, 4 ήταν Δάσκαλοι Ειδικής Αγωγής, 9 ασχολούνται με τις Κοινωνικές Επιστήμες, 5 Μουσικής (ΠΕ79), 25 ήταν Οικονομολόγοι (ΠΕ80), 2 ήταν των Πολιτικών Μηχανικών, 5 ήταν Μηχανολόγοι, 1 Ηλεκτρολόγος, 22 καθηγητές Πληροφορικής, 11 στον τομέα Υγείας – Πρόνοιας – Ευεξίας, 11 στον τομέα Γεωπονίας – Διατροφής – Περιβάλλοντος, 2 ήταν Εφαρμοσμένων Τεχνών καθώς και 2 δήλωσαν Θεατρικής Αγωγής. Επιπροσθέτως 15 από τους συμμετέχοντες δήλωσαν πτυχιούχοι άλλων πανεπιστημιακών σχολών καθώς και 3 δήλωσαν ότι είναι φοιτητές. Τέλος 2 εκ των συμμετεχόντων δήλωσαν ΔΕ01, 3 δήλωσαν ότι ήταν ΤΕ02 και 1 δήλωσε ότι είναι ΤΕ16.

Από τους συμμετέχοντες σε ότι αφορά τη Διδακτική Υπηρεσία 171 (28.1%) δήλωσαν ότι έχουν 0 – 4 χρόνια διδακτικής υπηρεσίας, 61 (10.0%) συμμετέχοντες κατέγραψαν ότι έχουν 5 με 10 χρόνια διδακτικής υπηρεσίας, 175 (28.7%) από τους συμμετέχοντες δήλωσαν ότι έχουν 11 με 20 χρόνια διδακτικής υπηρεσίας και τέλος 202 (33.2%) συμμετέχοντες δήλωσαν ότι η διδακτική τους υπηρεσία ξεπερνάει τα 20 χρόνια.

Στο ερωτηματολόγιο οι συμμετέχοντες χρειάστηκε να δηλώσουν και το επίπεδο των γνώσεών τους για τη χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ). Σε αυτή την ερώτηση 1 απάντησε ότι δεν γνωρίζει, 21 συμμετέχοντες δήλωσαν ότι έχουν τα επίπεδο Αρχάριου, 127 δήλωσαν ότι το επίπεδό τους είναι μέτριο, 174 ανέφεραν ότι το επίπεδό τους είναι καλό, 227 δήλωσαν ότι το επίπεδό τους είναι πολύ καλό ενώ 59 ανέφεραν ότι το επίπεδό τους των γνώσεων για τη χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) ήταν Άριστο.

Ερευνητική μέθοδος και μέσα συλλογής δεδομένων

Η παρούσα έρευνα αξιοποίησε μια μεικτή, ποιοτική και ποσοτική, ερευνητική προσέγγιση και επιτυγχάνοντας μεθοδολογικό τριγωνισμό μέσα στην ίδια έρευνα (Cohen et al., 2007).

Η συλλογή των δεδομένων έγινε μέσω ερωτηματολογίου το οποίο κατ' αρχάς περιελάμβανε ερωτήσεις που αποσκοπούσαν στην καταγραφή των δημογραφικών χαρακτηριστικών και του μορφωτικού-τεχνολογικού προφίλ των συμμετεχόντων (φύλο, ηλικία, σπουδές, εξοικείωση με ΤΠΕ).

Παράλληλα, μέσα από ερωτήσεις κλειστού και ανοιχτού τύπου, επιχείρησε να διερευνήσει τις απόψεις των συμμετεχόντων σχετικά με α) το εκπαιδευτικό υλικό και τη χρησιμότητά του για πρακτική εφαρμογή στην τάξη, β) τους επιμορφωτές και γ) την οργάνωση του επιμορφωτικού προγράμματος,. Στην περίπτωση των κλειστών ερωτήσεων αξιοποιήθηκε πενταβάθμια κλίμακα διαβάθμισης (rating scale) μονής κατεύθυνσης τύπου Likert (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Οι κλειστές ερωτήσεις συνοδεύονταν από ερωτήσεις αιτιολόγησης ανοιχτού τύπου.

Οι άξονες και τα κριτήρια αξιολόγησης του ερωτηματολογίου προέκυψαν από τη μελέτη βασικών χαρακτηριστικών των περιβαλλόντων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και την εμπειρία ανάλογων δομημένων εργαλείων αξιολόγησης που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητάς τους (Κωτσίδης, 2019 · Μουζάκης, 2008).

Παράλληλα, οι ερωτήσεις σχεδιάστηκαν ανάλογα με το αντιληπτικό και μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων/ουσών, σύμφωνα με τις βασικές αρχές σύνταξης ενός τέτοιου ερωτηματολογίου, αποφεύγοντας τις πολλαπλές αρνήσεις και τις σύνθετες ερωτήσεις, διατυπώνοντας με συντομία τις ανοικτές ερωτήσεις (Παρασκευόπουλος, 1993) και καθορίζοντας με σαφήνεια τα ερωτήματα.

Το ερωτηματολόγιο στάλθηκε στους συμμετέχοντες μετά τη λήξη του επιμορφωτικού προγράμματος με τη μορφή υπερσυνδέσμου, αξιοποιώντας την υπηρεσία GoogleDrive, έτσι

ώστε να είναι άμεσα προσβάσιμο προς συμπλήρωση και εύκολα επεξεργάσιμο για αποθήκευση και ανάλυση των απαντήσεων από τον ερευνητή. Τέλος, είναι αναγκαίο να τονιστεί πως το ερωτηματολόγιο εξασφάλιζε την ανωνυμία των συμμετεχόντων/ουσών, προκειμένου να διασφαλισθεί η αξιοπιστία και ειλικρίνεια των απαντήσεων, ενώ η συμπλήρωσή του ήταν εθελοντική.

Επεξεργασία ερευνητικών δεδομένων

Η επεξεργασία των ποσοτικών δεδομένων έγινε με τη χρήση του λογισμικού στατιστικής επεξεργασίας «SPSS statistics 25.0». Αφού οι απόψεις των συμμετεχόντων/ουσών (Καθόλου – Πάρα πολύ) ποσοτικοποιήθηκαν και έλαβαν αριθμητικές τιμές (1 – 5), στο πλαίσιο πενταβάθμιας κλίμακας. Κατά την επεξεργασία των δεδομένων, αρχικά υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι κάθε ερώτησης. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι των υποομάδων και έγινε σύγκρισή τους μέσω της ανάλυσης one way anova, ενώ τέθηκε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p \leq 0,005$.

Στην περίπτωση των ποιοτικών δεδομένων αξιοποιήθηκε η ποιοτική ανάλυση περιεχόμενου και χρησιμοποιήθηκε το Atlas-ti μέσω του οποίου ο ερευνητής ανέλυσε τα δεδομένα που πήρε από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στις ερωτήσεις του τρίτου τμήματος του ερωτηματολογίου. Πιο συγκεκριμένα, ο ερευνητής για να μπορέσει να αναλύσει τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στο πρόγραμμα Atlas-ti, χρειάστηκε να καταγράψει τις απαντήσεις τους σε ένα κείμενο word και ύστερα να τις αποθηκεύσει σε μορφή εμπλουτισμένου κειμένου rtf (rich text format). Με αυτή τη μορφή εισήχθησαν στο ειδικό λογισμικό. Μονάδα ανάλυσης θεωρήθηκε η πρόταση. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ο ερευνητής χρησιμοποίησε κάθε μονάδα ανάλυσης (πρόταση) για την κατηγοριοποίηση και τη δημιουργία των αξόνων που έκρινε ότι δεν υπήρχαν ήδη διότι, ασχέτως με το πόσο συχνά εμφανίζεται μέσα στο ερωτηματολόγιο η κάθε μια από αυτές, αποτελεί σημαντικό στοιχείο και έχει μεγάλη αξία για την έρευνά του. Οι κατηγορίες ανάλυσης αναδύθηκαν μέσα από τις απαντήσεις των ερωτώμενων, ενώ κατά την κωδικοποίηση εφαρμόστηκε η αρχή της εξαντλητικότητας (Κυριαζή, 1998).

Περιορισμοί

Κατά την πραγματοποίηση της έρευνας υπήρξαν διάφοροι περιορισμοί που στάθηκαν εμπόδιο για τη διεξαγωγή της από τους ερευνητές. Πρέπει να αναφερθεί ότι ένας εκ των περιορισμών είναι η διαπίστωση ότι σε κάποια ερωτήματα του ερωτηματολογίου μερικοί εκ των συμμετεχόντων δεν συμπεριέλαβαν κάποια απάντηση, γεγονός που ανάγκασε τους ερευνητές να συλλέξουν λιγότερα δεδομένα από το αναμενόμενο για τις συγκεκριμένες απαντήσεις. Παράλληλα, καθώς οι ερευνητές ήταν οι ίδιοι και δημιουργοί του εκπαιδευτικού υλικού και είχαν και τον ρόλο του tutor, η διαδικασία του εγχειρήματος της έρευνας είχε δυσκολίες. Βέβαια, οι ερευνητές είχαν συνείδηση των πηγών προέλευσης και των μορφών τους, ώστε να περιορίσουν τις δυσκολίες και να τις λάβουν υπόψη τους (Cohen, Manion & Morrison, 2007).

Παρουσίαση ποσοτικών δεδομένων της αξιολόγησης

Με βάση την προαναφερθείσα μεθοδολογία, παρουσιάζονται στη συνέχεια συνοπτικά τα αποτελέσματα της συμπερασματικής αξιολόγησης.

Πίνακας 1. Κίνητρα Συμμετοχής

Κίνητρα Συμμετοχής	N	M.O.	S.D.
Η Βεβαίωση Παρακολούθησης	609	3.40	1.291
Η επιμόρφωση έγινε μέσω τηλεδιάσκεψης/ Live Streaming	609	4.26	0.915
Το θέμα του σεμιναρίου	609	4.66	0.614
Το σεμινάριο θα βοηθούσε στη σύνδεση της θεωρίας με τη διδακτική πράξη στην τάξη	609	4.51	0.780

Όπως παρατηρείται στον Πίνακα 1 σημαντικά κίνητρα για τους συμμετέχοντες στο επιμορφωτικό σεμινάριο «Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης: Από τη Θεωρία στην Πράξη – περιβάλλον e – me» ήταν το θέμα του σεμιναρίου (4.66), το ότι το σεμινάριο θα τους βοηθούσε στη σύνδεση θεωρίας με τη διδακτική πράξη στην τάξη (4.51) και το γεγονός ότι η επιμόρφωση έγινε μέσω τηλεδιάσκεψης/ Live Streaming (4.26). Οι συμμετέχοντες δήλωσαν μέσω των απαντήσεων τους ότι η Βεβαίωση Παρακολούθησης που παρέχεται με την επιτυχή ολοκλήρωση του επιμορφωτικού σεμιναρίου δεν έχει κυρίαρχη θέση (3.40) στα κριτήρια παρακολούθησης.

Πίνακας 2. Βαθμός Ικανοποίησης από τη συμμετοχή

Βαθμός ικανοποίησης	N	M.O.	S.D.
Επιμορφωτής	609	4.55	0.687
Εκπαιδευτικό Υλικό	609	4.50	0.741
Σύνδεση θεωρίας και πράξης	609	4.41	0.736
Αξιοποίηση των νέων γνώσεων στο εκπαιδευτικό έργο	609	4.32	0.792
Ανταπόκριση στις επιμορφωτικές ανάγκες	609	4.37	0.730

Καταγράφεται από τον Πίνακα 2 ότι οι συμμετέχοντες δήλωσαν πάρα πολύ ικανοποιημένοι (4.55) από τη συνεργασία με τους επιμορφωτές κατά τη διάρκεια του επιμορφωτικού σεμιναρίου. Επίσης, οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι το επιμορφωτικό υλικό (4.50) που αξιοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του επιμορφωτικού σεμιναρίου ήταν πάρα πολύ ικανοποιητικό. Επιπροσθέτως, με την ίδια θετική στάση φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες έκριναν τη σύνδεση θεωρίας και πράξης (4.41) , την αξιοποίηση των νέων γνώσεων στο εκπαιδευτικό τους έργο (4.32) καθώς και τον βαθμό ανταπόκρισης στις επιμορφωτικές τους ανάγκες (4.37).

Παρουσίαση ποιοτικών δεδομένων της αξιολόγησης

Με βάση την αρχική κωδικοποίηση και την αξιοποίηση των ποιοτικών δεδομένων, σχετικά με τις απόψεις που διατύπωσαν οι συμμετέχοντες στις ανοικτού τύπου ερωτήσεις, προέκυψαν τα ακόλουθα ευρήματα: Οι συμμετέχοντες δήλωσαν μεγάλη ικανοποίηση για το σύνολο της επιμορφωτικής διαδικασίας και θεωρούν πως επιτεύχθηκαν οι στόχοι, αφού γνώρισαν το συνεργατικό περιβάλλον της e-me και τους τρόπους παιδαγωγικής αξιοποίησης, τα οποίο είτε χρησιμοποίησαν στην εκπαιδευτική διαδικασία, είτε θα το

αξιοποιήσουν παιδαγωγικά άμεσα στην τάξη.

Σε σχέση με την ικανοποίηση των συμμετεχόντων σχετικά με τους επιμορφωτές, αυτό που ενθουσίασε πολλούς εκ των συμμετεχόντων σύμφωνα με τις απαντήσεις τους ήταν η πολύ καλή δουλειά που έκαναν οι εισηγητές κατά το πέρας του επιμορφωτικού σεμιναρίου. Ενδεικτικά:

- Σ. 021: «Οι κατάλληλοι άνθρωποι (επιμορφωτές) για το κατάλληλο αντικείμενο»
- Σ. 024: «Χαίρομαι για τη συμμετοχή μου κ ενθουσιάστηκα με τους εισηγητές κ τους συμμετέχοντες»
- Σ. 241: «Δίνετε αγάπη και σεβασμό στο έργο σας δηλ. καλοί Δάσκαλοι.»
- Σ. 527: «Πολύ καλή παρουσίαση από τους επιμορφωτές»
- Σ. 593: «Υπέροχοι επιμορφωτές»

Σε σχέση με τον άξονα του «εκπαιδευτικού υλικού», ο οποίος διερευνά την ικανοποίηση των εκπαιδευόμενων σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό, οι συμμετέχοντες τόνισαν πως αυτό που πραγματικά αποκόμισαν από το επιμορφωτικό αυτό σεμινάριο ήταν η ευκαιρία να μπορέσουν να χρησιμοποιήσουν αυτά που έμαθαν με σκοπό την μελλοντική αξιοποίηση του υλικού στο δικό τους εκπαιδευτικό έργο. Ενδεικτικά:

- Σ. 004: «Αξιοποίηση Υλικού»
- Σ. 127: «Αποκόμιση νέων γνώσεων και αξιοποίηση στο εκπαιδευτικό μου έργο.»
- Σ. 184: «Αξιοποίηση ενός διδακτικού εργαλείου που θα μπορούσε με πολλούς τρόπους να διεγείρει το ενδιαφέρον των μαθητών σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης!»
- Σ. 294: «ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΝΕΩΝ ΓΝΩΣΕΩΝ»
- Σ. 421: «Ήταν μια ενδιαφέρουσα διαδικασία όπου έλαβα χρήσιμες γνώσεις που θα συμβάλουν στη οργάνωση της διδασκαλίας.»Α8: «Το εκπαιδευτικό υλικό ήταν κατανοητό και σαφές ως προς το περιεχόμενό του»

Οι συμμετέχοντες ανέφεραν στις απαντήσεις τους ότι ένα ακόμα δυνατό σημείο του επιμορφωτικού σεμιναρίου ήταν η σύνδεση θεωρίας – πράξης που κατάφεραν με επιτυχία οι συντελεστές του. Ενδεικτικά:

- Σ. 021: «Σ. 052: «Η άμεση σχέση θεωρίας πράξης»
- Σ. 130: «Σύνδεση θεωρίας με πρακτική εξάσκηση»
- Σ. 292: «Σύνδεση θεωρίας και πράξης.»
- Σ. 417: «Η σύνδεση θεωρίας-πράξης και τα βιντεάκια στο επιμορφωτικό υλικό»
- Σ. 539: «ΓΝΩΣΕΙΣ, ΣΥΝΔΕΣΗ ΘΕΩΡΙΑΣ ΠΡΑΞΗΣ»

Αρκετοί ήταν οι συμμετέχοντες που ανέφεραν ότι το πιο δυνατό σημείο του σεμιναρίου ήταν η απόκτηση νέας γνώσης την οποία ανέφεραν ότι θα χρησιμοποιούσαν μελλοντικά. Ενδεικτικά:

- Σ. 002: «Απόκτηση επιπλέον γνώσεων»
- Σ. 081: «Μοναδική εμπειρία με απόκτηση νέων γνώσεων!»
- Σ. 130: «Η δυνατότητα αξιοποίησης νέων γνώσεων στο εκπαιδευτικό έργο»
- Σ. 162: «Η δυνατότητα ταυτόχρονης εφαρμογής των νέων γνώσεων»
- Σ. 194: «Η νέα γνώση επειδή στο αντικείμενο δεν έχω εμπειρία»

Πολλοί εκ των συμμετεχόντων δήλωσαν στις απαντήσεις τους ότι ήταν μια πολύ ενδιαφέρουσα εμπειρία το επιμορφωτικό σεμινάριο που παρακολούθησαν και ανταποκρίθηκε στις επιμορφωτικές τους ανάγκες. Ενδεικτικά:

- Σ. 009: «Εξαιρετική εμπειρία! Καλή δύναμη στο έργο σας»
- Σ. 105: «Αξιοποίηση της e-me στη διδακτική πράξη και σύνδεσή της με τη δια ζώσης»
- Σ. 266: «Ξεκλείδωσα το e-me»
- Σ. 327: «Εξαιρετικά ενδιαφέρον»

- Σ. 394: «Ευχάριστη συνεργατική επικοινωνιακή επιμόρφωση.»
- Σ. 433: «Μια πολύ καλή εμπειρία εξ αποστάσεως επιμόρφωσης»
- Σ. 439: «εμένα , προσωπικά, μου άνοιξε νέους ορίζοντες και θαύμασα για άλλη μια φορά την τεχνολογία!»
- Σ. 540: «Σοβαρή επιμόρφωση και ανταλλαγή απόψεων με τους συναδέλφους»
- Σ. 546: «ΜΑΓΕΥΤΙΚΟ»
- Σ. 555: «Η αμεσότητα και η συμβουλευτική διάθεση των επιμορφωτών με ενεργοποίησε να αξιοποιήσω με τους μαθητές μου τις δυνατότητες τις e-me.»

Με βάση τα ανωτέρω, οι συμμετέχοντες ανέφεραν πολύ θετικά σχόλια για τους εισηγητές του επιμορφωτικού σεμιναρίου. Παράλληλα, ένα από τα δυνατά σημεία του επιμορφωτικού σεμιναρίου κρίθηκε ότι ήταν το εκπαιδευτικό υλικό. Ακόμη, φάνηκε ότι οι συντελεστές του σεμιναρίου κατάφεραν τη σύνδεση θεωρίας – πράξης, καθώς οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι απόκτησαν νέα γνώση, την οποία και θα χρησιμοποιήσουν μελλοντικά. Τέλος, σχετικά με την ανταπόκριση που είχε το σεμινάριο στις επιμορφωτικές τους ανάγκες, οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι ήταν μια πολύ ενδιαφέρουσα εμπειρία, που ανταποκρίθηκε στις επιμορφωτικές τους ανάγκες και μάλιστα αρκετοί τόνισαν ότι θα ήθελαν να παρακολουθήσουν στο μέλλον ένα τέτοιου είδους επιμορφωτικό σεμινάριο από τον φορέα υλοποίησης.

Τελικές Επισημάνσεις

Η παρούσα μελέτη περίπτωσης ανταποκρίνεται στο κύριο αίτημα για ανοιχτή ποιοτική εκπαίδευση και συνεχή αποτελεσματική επιμόρφωση, με την αξιοποίηση ολοκληρωμένων εξ αποστάσεως περιβαλλόντων επιμόρφωσης και αποσκοπεί στο να συμβάλει στη συζήτηση που αφορά εκείνους τους βασικούς παράγοντες που διασφαλίζουν την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα των εξ αποστάσεως επιμορφωτικών προγραμμάτων.

Αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, αναδείχθηκε η σημασία της υποστήριξης και επικοινωνίας μεταξύ επιμορφωτή - επιμορφούμενου, για την αντιμετώπιση παιδαγωγικών ζητημάτων, καθώς και για την ενίσχυση του θετικού κλίματος μεταξύ των συμμετεχόντων. Ιδιαίτερη ικανοποίηση καταγράφηκε από τη παρουσία των επιμορφωτών, οι οποίοι σύμφωνα με τη μεθοδολογία είχαν πολυσύνθετο ρόλο, ως συντονιστές και υποστηρικτές. Πιο συγκεκριμένα, παρουσίαζαν τα μαθησιακά αντικείμενα στις σύγχρονες επιμορφωτικές συναντήσεις μέσω τηλεδιάσκεψης, υποστήριζαν τους επιμορφούμενους και αλληλεπιδρούσαν μαζί τους, ενισχύοντας το θετικό κλίμα μεταξύ των συμμετεχόντων, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από έρευνα των Anderson & Dron (2011) όπου αποτυπώνεται η αξία του ρόλου του επιμορφωτή ως υποστηρικτή και κριτικού φίλου των συμμετεχόντων.

Σχετικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι εκπαιδευόμενοι όχι μόνο έμειναν ικανοποιημένοι από την ποιότητα του επιμορφωτικού υλικού αλλά το αξιοποίησαν άμεσα στο εκπαιδευτικό τους έργο. Κύρια χαρακτηριστικά του υλικού ήταν η φιλικότητα, η αλληλεπιδραστικότητα, η αρχή της πολυμεσικότητας και η συμβατότητα με τις αρχές και τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ. Το γεγονός αυτό καταδεικνύει τη χρησιμότητα του εκπαιδευτικού υλικού και συμφωνεί με άλλες έρευνες (Λιοναράκης, 2005· Συντιχάκη, Φούντζουλας, Μανούσου, & Κουτσούμπα, 2019), σύμφωνα με τις οποίες το εκπαιδευτικό υλικό αποτελεί τον κύριο μοχλό της διδασκαλίας σε εξ αποστάσεως επιμορφωτικά προγράμματα.

Επιπλέον, απαντώντας στο τρίτο ερευνητικό ερώτημα, αναδείχθηκε η σύνδεση της θεωρίας με την πράξη στο συγκεκριμένο σεμινάριο, στοιχείο που μειώνει τη διαρροή των

συμμετεχόντων, όπως περιγράφεται και σε προηγούμενη έρευνα (Dhlamini & Heeralal, 2014).

Ακολούθως, αναφορικά με το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα και την αξιοποίηση των νέων γνώσεων στο εκπαιδευτικό τους έργο, οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι το σεμινάριο τους παρείχε γνώσεις τις οποίες μπορούν άμεσα να αξιοποιήσουν στην εκπαιδευτική διαδικασία,. Το στοιχείο αυτό είναι σημαντικός παράγοντας θετικής αποτίμησης ενός επιμορφωτικού σεμιναρίου όπως αναφέρεται και στην έρευνα των Shaharabani & Yarden (2019).

Ολοκληρώνοντας την επισήμανση σχετικά με το πέμπτο ερευνητικό ερώτημα, το σεμινάριο ανταποκρίθηκε στις επιμορφωτικές ανάγκες των συμμετεχόντων, καθώς έμαθαν τα μαθησιακά αντικείμενα και απόκτησαν δεξιότητες εφαρμογής στη σχολική τάξη. Παράλληλα, οι επιμορφωτές ενεργοποίησαν τους συμμετέχοντας προς την κατεύθυνση να αξιοποιήσουν με τους μαθητές τους τις δυνατότητες των εργαλείων που διδάχθηκαν. Τα ανωτέρω συνάδουν με αντίστοιχες έρευνες (Αναστασιάδης & Κωτσίδης, 2017· Γκιόσος & Κουτσούμπα, 2005) και επιβεβαιώνουν τον ρόλο των επιμορφωτικών σεμιναρίων, προκειμένου να ανταποκριθούν στις ανάγκες των εκπαιδευόμενων και να καλύψουν ένα μεγάλο μέρος των μαθησιακών τους αναγκών.

Βεβαίως, η δυνατότητα γενίκευσης αυτών των ευρημάτων χρειάζεται να επιβεβαιωθεί σε μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες, σε μια περίοδο όπου οι εκπαιδευόμενοι της ψηφιακής εποχής έχουν περισσότερη ανάγκη από ποτέ την πρόσβαση σε επιμορφωτικά προγράμματα τα οποία θα διαμορφώνονται από τους ίδιους ανάλογα με τις ανάγκες τους (Dron & Anderson, 2014). Η εφαρμογή της ΕξΑΕ στο πεδίο της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών χρειάζεται περαιτέρω έρευνα, με σκοπό τη διαμόρφωση ενός ολοκληρωμένου πλαισίου για την ποιοτική και αποτελεσματική ανάπτυξη εξ αποστάσεως επιμορφωτικών προγραμμάτων.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distance Learning, 12*(3), 80- 97.

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education (6th ed.).* London: Routledge.

Dhlamini, J. P., & Heeralal, P. J. H. (2014). Factors and Circumstances Leading to Adults Dropping Out from Community Colleges. *Journal of Educational and Social Research, 4*(3), 449-458.

Dron, J., & Anderson, T. (2014). *Teaching crowds: Social media and distance learning*. AU Press, Athabasca University

Hernández-Serrano, M. J., & Jones, B. (2010). Innovation, informational literacy and lifelong learning culture. *E-learning Papers,* 21, 1-15.

Holmberg, B. (2002). *Εκπαίδευση εξ Αποστάσεως. Θεωρία και Πράξη*. Αθήνα: ΕΛΛΗΝ.

Mayer, R.(2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning, 33*, 403– 423.

Shaharabani, Y. F., & Yarden, A. (2019). Toward narrowing the theory–practice gap: characterizing evidence from in-service biology teachers' questions asked during an academic course. International *Journal of STEM Education, 6*(21), 1-13.

Sheridan, K., & Kelly, M. A. (2010). The indicators of instructor presence that are important to students in online courses. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching, 6*(4), 767-779.

Αναστασιάδης, Π. & Κωτσίδης, Κ. (2017). Παιδαγωγικός Σχεδιασμός και Υλοποίηση Εξ αποστάσεως προγράμματος επιμόρφωσης εκπαιδευτικών : Η Αξιοποίηση του web 2.0 στο Σύγχρονο Σχολείο» με έμφαση στη συνεργασία και την δημιουργικότητα. Στο Α.Λιοναράκης (Επιμ) *Πρακτικά του 7ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Αθήνα, Νοέμβριος 2017.

Αναστασιάδης, Π., Κωτσίδης, Κ., Συννεφάκης Χρήστος & Σπανουδάκη Αλέξια. (2021). Η Εξ Αποστάσεως Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών την περίοδο της Πανδημίας COVID-19 (Μάρτιος - Απρίλιος 2020), από το Πανεπιστήμιο Κρήτης |Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α: Μια πρώτη Αποτίμηση. *12ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο "Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση"- Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας (ΣΚΑΕ) - ΕΤΠΕ*, 14-16 Μαΐου 2021, Φλώρινα. https://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe2725.pdf .

Γκιόσος, Ι. & Κουτσούμπα, Μ. (2005). Θεωρητικές Προσεγγίσεις στο Σχεδιασμό και Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Υλικού στην ΑΕΞΑΕ. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Ανοιχτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές* (σσ. 39-52). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Καραγιάννη, Δ. & Αναστασιάδης, Π. (2009). Συμπληρωματική εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο Δημοτικό Σχολείο: Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Πιλοτικού Έντυπου Εκπαιδευτικού Υλικού με την μέθοδο της εξαε με θέμα: «Βιώσιμη Ανάπτυξη και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας». Στο Λιοναράκης Α. (Επιμ) *Πρακτικά του 5ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Αθήνα.

Κόκκος, Α. (2005). *Μεθοδολογία Εκπαίδευσης Ενηλίκων – Τόμος Α (Θεωρητικό Πλαίσιο και Προϋποθέσεις Μάθησης)*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Κωτσίδης, Κ (2019). Τίτλος διατριβής. *Η σημασία των «Κοινωνικών Μέσων Δικτύωσης» και ο Ρόλος τους στη Διαδικασία της Επιμόρφωσης των Εκπαιδευτικών* (Μη εκδοθείσα διδακτορική διατριβή). Πανεπιστήμιο Κρήτης, Κρήτη.

Κυριαζή, Ν. (1998). *Η κοινωνιολογική έρευνα. Κριτική επισκόπηση των μεθόδων και των τεχνικών*. Αθήνα: Ελληνικές επιστημονικές εκδόσεις.

Λιοναράκης, Α. (2006). Η θεωρία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και η πολυπλοκότητα της πολυμορφικής της διάστασης. Στο Α. Λιοναράκης, επιμ., *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης – Στοιχεία θεωρίας και πράξης*. Αθήνα: Προπομπός.

Λιοναράκης, Α. (2005). Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διαδικασίες μάθησης. Στο *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση - Παιδαγωγικές και τεχνολογικές εφαρμογές* (σελ. 13-39). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Ματσαγγούρας, Η. (2006). «*Φάκελος Διδακτικής Μεθοδολογίας*». Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Μουζάκης, Χ. (2008). Εξ αποστάσεως επιμόρφωση εκπαιδευτικών στην παιδαγωγική χρήση των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας: Η πιλοτική εφαρμογή του EPICT License στην Ελλάδα. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, *1* (1), 91-118.

Παρασκευόπουλος, Ι. (1993). *Μεθοδολογία επιστημονικής έρευνας*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Συντιχάκη, Α., Φούντζουλας, Γ., Μανούσου, Ε., & Κουτσούμπα, Μ. (2019). Δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού ασύγχρονης εξ αποστάσεως πολυμορφικής εκπαίδευσης για τη διδασκαλία ελληνικού παραδοσιακού χορού σε αρχάριους ενήλικες. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 10(1Α),* 214-226.

Εκπαιδευτικά παιχνίδια αλληλεπίδρασης παιδιών-κοινωνικού ρομπότ σε περιβάλλον μουσείου

Άννα-Μαρία Βελέντζα[1,2], Σοφία Πλιάσα[1,2], Ελπίδα Δικαία Καράμπαλη[1], Αντώνιος Δημητρίου[3], Νικόλαος Φαχαντίδης[1,2]

annamariavel@uom.edu.gr, spliasa@uom.edu.gr, ite21018@uom.edu.gr, antodimi@ece.auth.gr, nfachantidis@uom.edu.gr

[1] Τμήμα Εκπαιδευτικής & Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, [2] L Εργαστήριο Πληροφορικής και Ρομποτικής στην Εκπαίδευση και την Κοινωνία (LIRES), [3] Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών, ΑΠΘ

Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά του κοινωνικού ρομπότ που κατασκευάστηκε να υπηρετήσει ως ξεναγός στο Αρχαιολογικό Μουσείο Θεσσαλονίκης, αλληλεπιδρώντας με παιδιά επισκέπτες. Η εφαρμογή νέων τεχνολογιών και η χρήση ρομποτικών συστημάτων σε περιβάλλοντα μουσείων έχει αυξηθεί, παρουσιάζοντας θετικά αποτελέσματα τόσο στο κίνητρο των επισκεπτών για εμπλοκή με τα εκθέματα όσο και στη διασκέδαση τους. Το παρόν ρομπότ διακρίνεται από κοινωνικά χαρακτηριστικά, τα οποία στοχεύουν στη δημιουργία κινήτρων συμμετοχής στις μουσειοπαιδαγωγικές δράσεις, και από κατάλληλη μεθοδολογία αλληλεπίδρασης, για την υποστήριξη των σεναρίων των εκπαιδευτικών παιχνιδιών που σχεδιάστηκαν. Τα σενάρια που αναφέρονται σχεδιάστηκαν με στόχο τόσο την ψυχαγωγία των παιδιών επισκεπτών όσο και τη μάθηση πληροφοριών για τα εκθέματα, βασισμένα σε παιδαγωγικές θεωρίες μάθησης.

Λέξεις κλειδιά: Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Ρομπότ, Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής, Μουσείο, Παιδιά

Εισαγωγή

Στις μέρες μας, τα μουσεία και πολιτιστικά ιδρύματα ενσωματώνουν όλο και συχνότερα τεχνολογικές λύσεις στους χώρους τους προκειμένου να βελτιστοποιήσουν την αλληλεπίδραση των επισκεπτών με το περιεχόμενο και τα εκθέματα τους. Αν και οι λόγοι για τους οποίους οι άνθρωποι επισκέπτονται τα μουσεία διαφέρουν ανάλογα με το είδος του μουσείου αλλά και το πολιτισμικό τους πλαίσιο, εντούτοις οι κύριοι λόγοι είναι ο συνδυασμός της μάθησης με τη διασκέδαση (Falk, 2016). Καθώς τα ιδρύματα ενδιαφέρονται ολοένα και περισσότερο να παρέχουν εμπειρίες άτυπης μάθησης στους επισκέπτες, έχει γίνει μια προσπάθεια να ικανοποιηθούν οι φιλοδοξίες των επισκεπτών, μέσω της προσαρμογής καινοτόμου τεχνολογίας για την επικοινωνία και την ενθάρρυνση της επίσκεψης σε αυτούς τους χώρους. Σχετικά με την έκθεση φυσικών αντικειμένων, η χρήση ψηφιακών πόρων αποδεικνύεται επωφελής γιατί επιτρέπει στους επισκέπτες να κατανοήσουν καλύτερα αντικείμενα και ιδέες – καθώς επιτρέπει την προσφορά συμπληρωματικών πληροφοριών με πιο ελκυστικό τρόπο για τους επισκέπτες, χωρίς να υπερφορτώνεται το περιβάλλον της έκθεσης με υπερβολική πληροφόρηση (Vaz et al., 2018). Επιπλέον, τα μουσεία χρησιμοποιούν διάφορες σύγχρονες τεχνολογίες για να αυξήσουν την ανταγωνιστικότητά τους στην αγορά. Η τεχνολογική καινοτομία επιτρέπει στα μουσεία να γίνουν πιο ελκυστικά και να εκπληρώσουν καλύτερα τις λειτουργίες τους, ενώ παράλληλα χρησιμοποιούν τους πόρους τους πιο αποτελεσματικά(Pop & Borza, 2016).

Έρευνες έχουν δείξει ότι η επίσκεψη σε μουσείο που υποστηρίζεται από κινητές τεχνολογίες (mobile technologies) μπορεί να ενεργοποιήσει τα κίνητρα των επισκεπτών

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 129-140, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

διεγείροντας τη φαντασία και τη συμμετοχή τους. Ακόμα, παρέχεται στα μουσεία η ευκαιρία για αναδιοργάνωση και εννοιολόγηση ιστορικών, πολιτιστικών και τεχνολογικών γεγονότων σχετικά με τα εκθέματα με εποικοδομητικό και ουσιαστικό τρόπο. Η διαδικασία σχεδιασμού και ενσωμάτωσης των κινητών τεχνολογιών στα μουσεία θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη το πλαίσιο χρήσης, τις κοινωνικές και εποικοδομητικές πτυχές της μάθησης και τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις (Yiannoutsou et al., 2009). Παράδειγμα χρήσης αποτελεί το μουσείο Oteiza's στην Ισπανία το οποίο εστιάζει στη μετάδοση γνώσεων σε παιδιά σχολείων, συνδυάζοντας εκπαιδευτικά παιχνίδια που βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν ιδέες και έννοιες που σχετίζονται με την τέχνη (Bossavit et al., 2018).

Στο πλαίσιο αυτό, πληθώρα ρομπότ με κοινωνικά και μη χαρακτηριστικά έχουν χρησιμοποιηθεί σε διάφορα μουσεία ανά τον κόσμο. Σύμφωνα με την συστηματική ανασκόπηση των Gasteiger, Hellou, και Ahn (2021), η πλειοψηφία (75%) των ρομπότ που έχουν χρησιμοποιηθεί μέχρι σήμερα είχε ως βασικό σκοπό να λειτουργήσουν ως οδηγός-ξεναγός εντός του μουσειακού περιβάλλοντος, ενώ συχνή ήταν και η χρήση τους για την παροχή ψυχαγωγίας, παίζοντας παιχνίδια με επισκέπτες ή χορεύοντας για αυτούς (Gasteiger et al., 2021). Σε μια μελέτη, το ρομπότ ενήργησε ως εκπαιδευτικός, διδάσκοντας ομάδες παιδιών επισκεπτών ως μέρος του προγράμματος ενημέρωσης του μουσείου, με το μάθημα να περιλαμβάνει ομαδική διδασκαλία, πρακτική εργασία και ένα κουίζ αξιολόγησης για τον προσδιορισμό τυχόν βελτιώσεων στη μάθηση (Polishuk & Verner, 2018). Ακόμα, τα κοινωνικά ρομπότ χρησιμοποιούνται ως νέο εργαλείο για τη συμμετοχή των μαθητών στο σχεδιασμό νέων εφαρμογών εκπαίδευσης στα μουσεία καθώς η χρήση τους και η αξιοποίηση των κοινωνικών τους χαρακτηριστικών επιβεβαιώνεται ότι ενισχύουν τη συμμετοχή του νεανικού κοινού και τον πειραματισμό των νέων(Del Vacchio et al., 2020).

Στην παρούσα εργασία, γίνεται αναφορά στο σχεδιασμό και την κατασκευή ενός ρομπότ κοινωνικής αρωγής με σκοπό τη χρήση του ως ξεναγός στο Αρχαιολογικό Μουσείο Θεσσαλονίκης στα πλαίσια του προγράμματος Culture ID[1]. Σκοπός του άρθρου είναι η ανάδειξη του ρόλου του ρομπότ ξεναγού ως εταίρου εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Πιο συγκεκριμένα, στόχος της χρήσης του ρομπότ είναι η αλληλεπίδραση του κυρίως με παιδιά και η παροχή εκπαιδευτικών παιχνιδιών μέσα στο περιβάλλον του μουσείου. Τα χαρακτηριστικά που επιλέχθηκαν για την κατασκευή του ρομπότ βασίζονται σε έρευνες που καταδεικνύουν τις συμπεριφορές και την εμφάνιση ενός ρομπότ σε περιβάλλον μουσείου που φαίνεται να ενισχύουν την αλληλεπίδραση και συμμετοχή των επισκεπτών σε δράσεις. Ταυτόχρονα κατασκευάστηκαν εκπαιδευτικά σενάρια που υποστηρίζονται από τα χαρακτηριστικά αυτά με στόχο τη μάθηση και την ψυχαγωγία των παιδιών- επισκεπτών.

Ανασκόπηση της Βιβλιογραφίας

Εκπαιδευτικά παιχνίδια σε περιβάλλον μουσείου

Καθώς οι επισκέπτες των μουσείων αναζητούν ολοένα και περισσότερο ψυχαγωγικές εμπειρίες μέσα στα μουσεία, η διχοτόμηση μεταξύ μάθησης και ψυχαγωγίας είναι θολή. Το Μουσείου Φυσικής Ιστορίας του Funchal (NHMF), στην Πορτογαλία παρουσίασε το Ocean Game, ένα κινητό παιχνίδι βασισμένο στο κυνήγι θησαυρού στο οποίο παιδιά 9-10 ετών αναζητούν και συλλέγουν μια πληθώρα θαλάσσιων ζώων και μαθαίνουν για τα βασικά χαρακτηριστικά τους (Cesário et al., 2017). Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά στα πλαίσια του παιχνιδιού έπρεπε να ψάξουν για τις «υλοποιήσεις» των λύσεων σε μια ακολουθία γρίφων και να τις φωτογραφίσουν με τηλέφωνα με προσωπική κάμερα. Τα γράμματα μιας μυστικής

1 https://cultureid.web.auth.gr/?page_id=216&lang=en

λέξης που οδηγούσαν στην εύρεση σωστής απάντησης διαβάζονταν με τη χρήση QR-code μέσω κινητού τηλεφώνου(Cesário et al., 2017). Κινητό παιχνίδι για αναζήτηση χαμένου θησαυρού με περιβάλλον μουσείου έχει χρησιμοποιηθεί και για μαθητές ηλικίας 11-14 ετών (Ceipidor et al., 2009).

Η χρήση τεχνολογιών RFID είναι αρκετά διαδεδομένη σε μουσειακά περιβάλλοντα. Σε μια ακόμα μελέτη, κάθε παιδί-επισκέπτης του μουσείου φορούσε μια ετικέτα RFID κοιτάζοντας γύρω από τα εκθέματα του μουσείου. Οι πληροφορίες που ελήφθησαν από τις ετικέτες RFID χρησιμοποιήθηκαν για να κατευθύνουν την αλληλεπίδραση των ρομπότ με τους επισκέπτες. Τα ρομπότ αλληλεπιδρούσαν αυτόνομα με τους επισκέπτες μέσω χειρονομιών και εκφράσεων που έμοιαζαν με το ελεύθερο παιχνίδι των παιδιών. Επιπλέον, πραγματοποίησαν ξενάγηση εκθεμάτων μετακινώντας και εξηγώντας διάφορα εκθέματα με βάση τις πληροφορίες των αισθητήρων τους. Τα ρομπότ αξιολογήθηκαν θετικά από τους επισκέπτες κατά τη διάρκεια της δίμηνης δοκιμής (Shiomi et al., 2006).

Μια ακόμα ομάδα ερευνητών δημιούργησαν δύο εκπαιδευτικά παιχνίδια για την εφαρμογή τους σε μουσειακό περιβάλλον, το παιχνίδι της 'Δωρεάς' και το μουσειακό Scrabble. Η «Δωρεά» είναι μια ομαδική δραστηριότητα που στοχεύει στην ενασχόληση των παιδιών με τη συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών σχετικά με τα μουσειακά εκθέματα. Βασίζεται σε ένα σενάριο, σύμφωνα με το οποίο τα παιδιά καλούνται να ανακαλύψουν ένα συγκεκριμένο έκθεμα για να βοηθήσουν έναν φανταστικό ευεργέτη τέχνης να δωρίσει ένα τεχνούργημα στο Μουσείο. Τα παιδιά σαρώνουν με τα PDA τους τις ετικέτες RFID και λαμβάνουν πληροφορίες για τα εκθέματα. Στις πληροφορίες που συλλέγονται πρέπει να εντοπίσουν κάποιες κρυφές συμβουλές. Αυτές οι υποδείξεις περιγράφουν το ζητούμενο έκθεμα. Σε παρόμοιο πνεύμα, το μουσειακό Scrabble βασίζεται στην ιδέα της σύνδεσης των ιδιοτήτων των εκθεμάτων με άλλα εκθέματα. Τα βασικά συστατικά του παιχνιδιού είναι οι ενδείξεις, τα ερεθίσματα και τα εκθέματα. Οι ενδείξεις είναι κομμάτια κειμενικών πληροφοριών που σχετίζονται με ένα συγκεκριμένο έκθεμα που παρέχουν εναύσματα για σύνδεση με άλλα εκθέματα. Αυτοί οι σύνδεσμοι έχουν ποικίλα δυνατά σημεία, και επομένως η πρόκληση για τους νεαρούς παίκτες είναι να εντοπίσουν τους ισχυρότερους δεσμούς, συλλέγοντας έτσι περισσότερους πόντους. Οι ενδείξεις μπορεί να αναφέρονται σε εκείνα τα εκθέματα που βρίσκονται στο επίκεντρο της επίσκεψης όπως είναι για παράδειγμα τα έργα ενός συγγραφέα ή πίνακες της συγκεκριμένης περιόδου (Yiannoutsou et al., 2009).

Χαρακτηριστικά Ρομπότ σε ρόλο ξεναγού σε περιβάλλον μουσείου

Οι παράγοντες που προάγουν την επιτυχή αλληλεπίδραση ανθρώπου ρομπότ σύμφωνα με την βιβλιογραφική ανασκόπηση των Gasteiger et. al. (2021), είναι α) οι εκφράσεις προσώπου, β) οι κινήσεις και γ) η επικοινωνία και ο λόγος. Το ρομπότ- ξεναγός Lindsey, αποτελεί ένα επιτυχημένο παράδειγμα μακροπρόθεσμης χρήσης αυτόνομου ρομπότ σε περιβάλλον μουσείου. Ο βασικός παράγοντας για επιτυχημένη αλληλεπίδραση με τους ανθρώπους πηγάζει από την ικανότητά της να επικοινωνεί μέσω λεκτικών και μη λεκτικών σημάτων, όπως επίσης και η ικανότητα της να εκφράζεται μέσω του προσώπου και των κινήσεων του σώματος (Sidner et al., 2004). Ακόμα, έρευνες έχουν δείξει ότι τα κοινωνικά ρομπότ που διαθέτουν σώμα τείνουν να αξιολογούνται από τους ανθρώπους που αλληλοεπιδρούν μαζί τους ως πιο αξιόπιστα, και έμπιστα, ενώ εμφανίζουν και μεγαλύτερη ποσοστά προσκόλλησης σε αυτά (Dziergwa et al., 2018).

Έρευνες με τη χρήση ρομπότ σε μουσειακά περιβάλλοντα έχουν δείξει ότι για την επιτυχή αλληλεπίδραση ρομπότ ξεναγού-επισκεπτών, σημαντικός είναι ο ρόλος της προσωπικότητας και της διάθεσης που προβάλει το ρομπότ. Πιο συγκεκριμένα, η παρουσία ενός ρομπότ ξεναγού σε μουσείο επιστήμης το οποίο είχε τη δυνατότητα να αναγνωρίζει ανθρώπους, να

αντιλαμβάνεται τα εκθέματα που κοιτάζουν οι επισκέπτες και τα προσεγγίζει με σκοπό να παρέχει πληροφορίες για αυτά εάν οι επισκέπτες το επιθυμήσουν. Ακόμα, το ρομπότ προσομοιάζει κοινωνικές συμπεριφορές όπως ο χαιρετισμός των επισκεπτών με τα ονόματά τους και εκφράζει φιλική στάση απέναντι τους. Επιτόπια μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους ερευνητές, έδειξε ότι οι επισκέπτες ανταποκρίθηκαν αρκετά θετικά. Οι πρώτοι επισκέπτες αλληλεπίδρασαν κατά μέσο όρο με το ρομπότ για περίπου εννέα λεπτά και η συντριπτική πλειοψηφία τους εξέφρασε την επιθυμία να αλληλεπιδράσει ξανά με το ρομπότ στο μέλλον (Iio et al., 2020).

Η φιλική διάθεση των ρομπότ-ξεναγών, όχι μόνο αυξάνει την επιθυμία των επισκεπτών να τα επισκεφθούν ξανά αλλά ενισχύει και τα μαθησιακά αποτελέσματα που προκύπτουν από τις πληροφορίες που μοιράζεται το ρομπότ ξεναγός μαζί τους. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε, οι επισκέπτες ενός μουσειακού περιβάλλοντος που δημιουργήθηκαν για τις ανάγκες της έρευνας, θυμόντουσαν στατιστικώς σημαντικά περισσότερες πληροφορίες από τις πληροφορίες που μοιράστηκε μαζί τους το ρομπότ-ξεναγός που είχε χαρούμενη προσωπικότητα σε σύγκριση με το ίδιο ρομπότ όταν είχε σοβαρή-επαγγελματική στάση απέναντι στους. Η διαφοροποίηση της προσωπικότητας έγινε με βάση τα λόγια και τις εκφράσεις προσώπου του ρομπότ (Velentza et al., 2019). Ακόμα, οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι απόλαυσαν περισσότερο την αλληλεπίδραση τους με το χαρούμενο ρομπότ, τόσο σε σύγκριση με το σοβαρό όσο και σε σύγκριση με ένα τυπικό ηχητικό σύστημα παροχής πληροφοριών σε περιβάλλον μουσείου (Velentza et al., 2020).

Έρευνες έχουν επίσης δείξει ότι η δυνατότητα κίνησης και μη λεκτικής επικοινωνίας των ρομπότ-ξεναγών επίσης ενισχύουν την επιθυμία των συμμετεχόντων να αλληλοεπιδράσουν μαζί τους ξανά στο μέλλον (Velentza, Fachantidis, et al., 2021). Ακόμα, για να μπορέσουν τα κοινωνικά ρομπότ να εκπληρώσουν επιτυχώς το ρόλο τους ως ξεναγοί σε μουσειακό περιβάλλον προτείνεται να έχουν ανεπτυγμένες γνωστικές δυνατότητες οι οποίες να βασίζονται σε προηγμένους αλγορίθμους τεχνητής ευφυίας (Saggese et al., 2019).

Το ρομπότ Culture ID

Ο σχεδιασμός των εξωτερικών χαρακτηριστικών και του λογισμικού του ρομπότ βασίστηκε σε έρευνες συμμετοχικού σχεδιασμού για να ανταποκρίνεται στις ανάγκες τόσο του περιβάλλοντος του μουσείου όσο και στην ηλικιακή ομάδα των χρηστών. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε και στο ύψος του ρομπότ, να μην ξεπερνάει το 1 μέτρο για την υποστήριξη της φιλικής αλληλεπίδρασης του με τους νεαρής ηλικίας επισκέπτες (Velentza, Ioannidis, et al., 2021). Ένας αναγνώστης UHF RFID, μαζί με δύο κεραίες μικροταινιών RFID, σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους κρύβονται μέσα στο «στήθος» του ρομπότ, επιτρέποντας την ομαλή διεξαγωγή αλληλεπίδρασης, εντοπισμού και εύρεση κατεύθυνσης (2d) για όσα από τα γύρω αντικείμενα ενσωματώνουν ετικέτα RFID.

Το ρομπότ (Εικόνα 1) φιλοξενεί μια οθόνη αφής, η οποία αξιοποιείται για την αλληλεπίδραση με τους επισκέπτες στο πλαίσιο των παιχνιδοποιημένων σεναρίων που παρουσιάζονται στη συνέχεια. Το περιεχόμενο της οθόνης, όταν κρίνεται επιθυμητό να υπάρχει καλύτερη ή ευρύτερη θέαση, προβάλλεται στο πάτωμα μέσω data projector που είναι ενσωματωμένος στο ρομπότ.



Εικόνα 1: Το ρομπότ Culture ID

Επιπλέον, το ρομπότ είναι εξοπλισμένο με δυνατότητες μετατροπής ομιλίας σε κείμενο (Speech To Text) και κειμένου σε ομιλία (Text to Speech), προκειμένου να υποστηρίξει τη λεκτική αλληλεπίδραση σε φυσικό λόγο (Natural Language Process) με τους επισκέπτες σε πραγματικό χρόνο και χωρίς την ανάγκη προ-ηχογράφησης των αναγκαίων μηνυμάτων επικοινωνίας. Η ερευνητική ομάδα ανέπτυξε το λογισμικό βασισμένη σε προηγούμενη έρευνα (Dimitriou et al., 2021), με πρωτότυπους αλγόριθμους που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη για να είναι σε θέση το ρομπότ να αντιλαμβάνεται το πλαίσιο/αντικείμενο των «συνομιλιών» με τους επισκέπτες και να ανταποκρίνεται ανάλογα. Τέλος, το ρομπότ περιλαμβάνει μια κάμερα, ικανή να «αναγνωρίζει» αντικείμενα/άτομα στο περιβάλλον εξυπηρετώντας και ως το μέσο για την προσωπική αλληλεπίδραση του ρομπότ με τους επισκέπτες.

Το ρομπότ είναι σε θέση να πλοηγείται αυτόνομα και δυναμικά στο χώρο του μουσείου, έχοντας τη δυνατότητα να αντιλαμβάνεται αλλαγές στο περιβάλλον του (π.χ. επισκέπτες ή αντικείμενα). Η πλοήγηση του ρομπότ, δηλαδή η εκτίμηση της θέσης και του προσανατολισμού του με ακρίβεια σε πραγματικό χρόνο αλλά και η λήψη απόφαση για τη διαδρομή του, αξιοποιούν αλγόριθμο Kalman και Particle filters, αξιοποιώντας πληροφορίες που παρέχονται από αισθητήρα lidar (Pliasa et al., 2021). Τέλος, με στόχο τη χρήση των πιο οικονομικών ετικετών RFID, αναπτύχθηκε μια πρότυπη διαδικασία για χρήση σε μουσεία όπου το πλήθος των αντικειμένων είναι της τάξης δεκάδων χιλιάδων (Dermenoudi et al., 2021).

Σχετικά με το «χαρακτήρα» του ρομπότ, οι σχετικοί αλγόριθμοι και το υλικό επικοινωνίας σχεδιάστηκαν ώστε να δίνει την αίσθηση ενός ανοιχτού και χαρούμενου χαρακτήρα. Δηλαδή, η επικοινωνία δεν περιορίζεται μόνο στα τυπικά στοιχεία του περιεχομένου των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Συνοψίζοντας, το ρομπότ περιλαμβάνει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες:

- Δημιουργία χαρτών 2D και 3D.
- SLAM.
- Ακριβής εντοπισμός σε πραγματικό χρόνο της δικής του στάσης.
- Αποφυγή εμποδίων.
- Δυναμικός σχεδιασμός διαδρομής.

- Αλληλεπίδραση με στοιχεία με ετικέτα RFID.
- Εντοπισμός στοιχείων με ετικέτα RFID.
- Εύρεση κατεύθυνσης στοιχείων με ετικέτα RFID.
- Ομιλία σε κείμενο (speech to text).
- Κείμενο σε ομιλία (text to speech).
- Τεχνητή Ευφυία για την εκτέλεση λεκτικών αλληλεπιδράσεων (συνομιλίες).
- Κάμερα για οπτική αναγνώριση.

Πέρα από τις τεχνολογίες που ενσωματώνει το ρομπότ, έχει αναπτυχθεί και πρωτότυπος φορητός αναγνώστης RFID με δυνατότητα εντοπισμού των εκθεμάτων στις προθήκες, τον οποίο μπορούν να χειρίζονται οι επισκέπτες τόσο σε συνδυασμό με το ρομπότ όσο και ανεξάρτητα.

Σενάρια μουσείο-παιδαγωγικών δραστηριοτήτων

Τα σενάρια που ακολουθούν δημιουργήθηκαν με σκοπό να αξιοποιηθούν οι δυνατότητες του ρομπότ σε μουσειακό περιβάλλον, προφέροντας στα παιδιά ψυχαγωγία με τη μορφή παιχνιδιού αλλά παράλληλα εκπληρώνοντας παιδαγωγικούς στόχους όπως είναι η μάθηση για στοιχεία των εκθεμάτων αλλά και η ανάπτυξη κριτικής σκέψης. Η ερευνητική ομάδα βρίσκεται σε διαδικασία υλοποίησης των σεναρίων. Ακόμα, τα ακόλουθα σενάρια στοχεύουν στην προαγωγή ομαδικού παιχνιδιού, βασισμένα σε έρευνες με ρομπότ-ξεναγούς σύμφωνα με τις οποίες όταν κάποιος συμμετέχει σε μια ομάδα που αλληλοεπιδρά με ρομπότ τείνει να ακολουθεί τις κοινωνικές νόρμες της ομάδας του και να συμμετέχει περισσότερο νιώθοντας ενθάρρυνση από τη συμπεριφορά της ομάδας (Fraune et al., 2019). Τα σενάρια αυτά διαφοροποιούνται από τα ήδη υπάρχοντα καθώς συνδυάζονται τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του ρομπότ όπως είναι η εμφάνιση του, με τις λειτουργικές του δυνατότητες για την επίτευξη μαθησιακών στόχων και την ανάπτυξη γενικών δεξιοτήτων.

Σενάριο 01. Τίτλος: ”Λύσε το γρίφο”

Ρόλος: Χάρη στις δυνατότητες εντοπισμού θέσης του, το ρομπότ κινείται σε συγκεκριμένο σημείο μέσα στο μουσείο και ξεκουράζεται. Στη συνέχεια χρησιμοποιεί την οθόνη του για να παρουσιάσει ένα βίντεο με μια ακολουθία γεγονότων, που αφορούν μια συγκεκριμένη ιστορική περίοδο, εκθέματα των οποίων βρίσκονται αυτή τη στιγμή στη συγκεκριμένη αίθουσα του μουσείου (αξιοποιώντας τη γνώση του ρομπότ για τον χάρτη και τον περιβάλλοντα χώρο). Κάθε ομάδα παιδιών αλληλεπιδρά με το ρομπότ με έναν αριθμό εκπαιδευτικών καρτών (που έχουν ανάλογη ετικέτα RFID). Σε κάθε ομάδα παιδιών δίνεται ο πρωτότυπος φορητός αναγνώστης RFID με δυνατότητα εντοπισμού εκθεμάτων στις προθήκες του μουσείου. Το ρομπότ είναι ο ξεναγός ενώ η συσκευή φορητής ανάγνωσης αξιοποιείται από τα παιδιά ως βοηθητικό εργαλείο όταν το κρίνουν αναγκαίο.

Το ρομπότ, μέσω της συσκευής ανάγνωσης RFID που φέρει, αναγνωρίζει τις κάρτες της δραστηριότητας που του «δείχνουν» τα παιδιά και με βάση αυτές έχει την ανάλογη επικοινωνία. Δίνεται επίσης στα παιδιά ένας πίνακας για να τοποθετήσουν τις κάρτες των γεγονότων με τη σωστή χρονολογική σειρά. Η επικοινωνία ενός παιδιού με το ρομπότ ολοκληρώνεται μέσω:

1) της οθόνης του ρομπότ (οθόνη αφής και εκφράσεις προσώπου),

2) της φορητής συσκευής ανάγνωσης RFID,

3) των εκπαιδευτικών καρτών του παιχνιδιού (με ετικέτα RFID),

4) φωνής

Περιγραφή δραστηριότητας: Αρχικά, παρουσιάζεται στα παιδιά πώς να χειρίζονται την φορητή συσκευή ανάγνωσης RFID και πώς να αλληλεπιδρούν με το ρομπότ. Το ρομπότ βρίσκεται κοντά στα εκθέματα που θα αξιοποιηθούν στο παιχνίδι. Το ρομπότ παρουσιάζει στην οθόνη του ένα βίντεο σχετικά με μια σειρά γεγονότων μιας συγκεκριμένης ιστορικής εποχής, εστιάζοντας σε πέντε σημαντικά χρονολογικά γεγονότα. Δίνεται στα παιδιά να χειριστούν την κινητή συσκευή RFID και τις κάρτες με τις ετικέτες RFID. Κάθε κάρτα είναι η απάντηση σε έναν γρίφο σχετικά με τη χρονολογική σειρά του βίντεο που παρουσιάζεται. Μόλις τα παιδιά δουν το βίντεο, το ρομπότ τους ζητά να δείξουν την πρώτη κάρτα της χρονικής ακολουθίας. Όταν τα παιδιά επιλέγουν την κάρτα, την πλησιάζουν στο ρομπότ για «διάβασμα». Το ρομπότ διαβάζει τις πληροφορίες και τους ενημερώνει σχετικά. Εάν η κάρτα είναι λάθος, το ρομπότ προτρέπει τα παιδιά κατάλληλα. Μόλις δείξουν τη σωστή κάρτα τους, το ρομπότ θέτει ένα αίνιγμα/γρίφο που αφορά το έκθεμα βρίσκεται στο περιβάλλον και με το οποίο σχετίζεται η κάρτα. Το ρομπότ ενημερώνει τα παιδιά να συλλέξουν από τα εκθέματα τις πληροφορίες που χρειάζονται για την επίλυση του γρίφου. Τα παιδιά στην προσπάθεια αυτή μπορούν, όποτε το χρειαστούν, να αξιοποιούσουν τον φορητό αναγνώστη για να διευκολυνθούν κατά την περιήγηση/αναζήτηση στις προθήκες της έκθεσης.

Η κινητή συσκευή διαβάζει την κάρτα RFID και καθοδηγεί τα παιδιά με ήχους και βέλη (κατεύθυνσης) στο έκθεμα που λύνει τον γρίφο. Όταν βρίσκουν το σωστό έκθεμα, με τη βοήθεια του φορητού αναγνώστη RFID, τα παιδιά αναζητούν τις πληροφορίες που, κατά τη γνώμη τους, απαντούν στο αίνιγμα (μπορεί να σχετίζονται με τη λεζάντα ή ίσως πρέπει να μετρήσουν κάτι, να παρατηρήσουν τα χρώματα, το σχήμα ή ακόμα και το υλικό της έκθεσης κ.λπ.).

Όταν είναι έτοιμοι, επιστρέφουν στο ρομπότ, επιλέγουν τη σωστή απάντηση από μια λίστα πολλαπλών επιλογών, που εμφανίζεται στην οθόνη του ρομπότ. Εάν η απάντηση είναι σωστή, τοποθετούν την κάρτα στο πρώτο κουτί ενός πίνακα και συνεχίζουν με την επόμενη κάρτα μέχρι να λύσουν και τους πέντε γρίφους που ακολουθούν τα προηγούμενα βήματα. Στο τέλος, τα παιδιά ενημερώνονται για το χρόνο που κατάφεραν να λύσουν τους γρίφους σε σχέση με τα άλλα σχολεία (όπως στο δημοφιλές top-gear board).

Μοντέλο Δραστηριότητας: Το ρομπότ εκδηλώνει τις ακόλουθες πέντε συμπεριφορικές λειτουργίες /στάσεις:

- Εκτελεί φωνητικές εντολές για να καθοδηγεί τα παιδιά σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού
- Το πρόσωπό του εκτελεί εκφράσεις του προσώπου για να προωθήσει την αμεσότητα στην αλληλεπίδραση
- Διαθέτει οθόνη που παρουσιάζει το βίντεο που αφηγείται
- Αλληλεπιδρά με τα παιδιά μέσω της οθόνης αφής του
- Επικοινωνεί με τη συσκευή ανάγνωσης RFID

Σενάριο 02. Τίτλος:"Το RFID έχω στο κεφάλι"

Σκοπός της δραστηριότητας είναι οι μαθητές (ομάδα Β) να βρουν το έκθεμα που έχει επιλέξει τυχαία η αντίπαλη ομάδα (ομάδα Α) με όσον το δυνατόν λιγότερες ερωτήσεις κλειστού τύπου. *Ρόλος*: Ο ρόλος του ρομπότ είναι καθοδηγητικός και βοηθητικός. Βρίσκεται στη θέση ενός ενήλικα, ο οποίος καθοδηγεί τα παιδιά στο τι ερωτήσεις να κάνουν, καθώς και τα επιβραβεύει και τα προτρέπει να συνεχίσουν την προσπάθεια, σε περιπτώσεις σωστού ή λάθος, αντίστοιχα. Αρχικά, χρειάζεται να διαβάσει το RFID του εκθέματος που διάλεξαν οι μαθητές (ομάδας Α) ώστε να γνωρίζει για ποιο πρόκειται. Έπειτα, στην οθόνη του ρομπότ θα υπάρχουν οι πιθανές ερωτήσεις που μπορούν να κάνουν οι μαθητές, τις οποίες θα επιλέγουν οι ίδιοι (π.χ. αιώνας, δημιουργός, είδος κτλ.)

Οι στόχοι αυτού του εκπαιδευτικού προγράμματος είναι:

- η συνεργασία μεταξύ των μαθητών της κάθε ομάδας (Nofal et al., 2020)
- η ευγενής άμιλλα μεταξύ των δύο ομάδων
- η δημιουργία στοχευμένων ερωτήσεων
- η εργασία και χρήση της μεθόδου «εις άτοπον απαγωγή» (Schoonenboom, 2018)
- η καλλιέργεια της κριτικής σκέψης (Pnevmatikos et al., 2019)
- η γνωριμία με τα εκθέματα του μουσείου.

Μέσα για να επιτευχθεί η δραστηριότητα:

- Ρομπότ
- Οθόνη του ρομπότ
- Κάρτες με το RFID
- Κινητή συσκευή
- Φωνή του ρομπότ
- Φύλλα/λογισμικό με τα εκθέματα (για να μπορούν οι μαθητές να σβήνουν αυτά που απορρίπτουν).

Περιγραφή Δραστηριότητας: Τα παιδιά είναι χωρισμένα σε δύο ομάδες (Α και Β). Η Α ομάδα διαλέγει ένα RFID ενός τυχαίου εκθέματος από την αίθουσα και το τοποθετεί στο κεφάλι του αρχηγού της ομάδας Β (ή του ρομπότ;). Η ομάδα Β καλείται να βρει ποιο έκθεμα έχει επιλεχθεί, ρωτώντας μόνο ερωτήσεις κλειστού τύπου (απάντηση ναι/όχι). Το ρομπότ έχει ρόλο καθοδηγητή-βοηθού και αφού σκανάρει το RFID του εκθέματος, ώστε να γνωρίζει ποιο είναι, καθοδηγεί τα παιδιά (της ομάδας Β) στις ερωτήσεις που θα κάνουν. Πιο συγκεκριμένα, στην οθόνη του ρομπότ εμφανίζονται κατηγορίες, όπως για παράδειγμα: εποχή/αιώνας, υλικό κατασκευής, όνομα δημιουργού κτλ., ώστε να βοηθηθούν οι μαθητές. Αφού δουν τις κατηγορίες (οι μαθητές της ομάδας Β) επιλέγουν μία από αυτές και περιηγούνται στα εκθέματα για να βρουν σχετικές πληροφορίες, π.χ. σε ποιον αιώνα ανήκουν.

Έστω ότι έχει επιλεχθεί ένα έκθεμα από τον 3ο αιώνα π.Χ. Οι μαθητές της Β ομάδας, μη γνωρίζοντας αυτήν την πληροφορία, περιηγούνται στην αίθουσα και με τη φορητή συσκευή διαβάζουν τα RFID των εκθεμάτων για να δουν σε ποιον αιώνα ανήκουν, κρατώντας σημειώσεις. Έπειτα, επιστρέφουν και ρωτάνε την ομάδα Α «Είναι από τον 3ο αιώνα π.Χ.;». Αν η απάντηση είναι ναι, τότε τα παιδιά αποκλείουν τα υπόλοιπα εκθέματα, προχωρούν στην

επόμενη κατηγορία και ψάχνουν ανάμεσα σε αυτά του 3ο αιώνα, π.χ. τους δημιουργούς των εκθεμάτων. Αν η απάντηση είναι όχι, αποκλείουν τα εκθέματα αυτού του αιώνα, και συνεχίζουν με τους υπόλοιπους αιώνες. Το παιχνίδι συνεχίζεται και με τις υπόλοιπες κατηγορίες των ερωτήσεων, μέχρι να καταλήξουν και να είναι σίγουροι οι μαθητές για το έκθεμα που έχει επιλεχθεί. Όταν οι μαθητές βρίσκουν τη σωστή απάντηση το ρομπότ τους επιβραβεύει λεκτικά, ενώ σε αντίθετη περίπτωση, τους ενθαρρύνει και τους προτρέπει να προσπαθήσουν πάλι και να συνεχίσουν. Αφού βρει η ομάδα Β το σωστό έκθεμα, αντιστρέφονται οι ρόλοι των δύο ομάδων.

Συμπεράσματα

Αυτή η εργασία παρουσιάζει ένα σύνολο πρωτότυπων μουσειο-παιδαγωγικών σεναρίων που βοηθούν παιδιά-επισκέπτες του μουσείου να συμμετέχουν σε δραστηριότητες με την καθοδήγηση ενός κοινωνικού ρομπότ, χρησιμοποιώντας έναν φορητό αναγνώστη RFID. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι τα εκπαιδευτικά σενάρια να εκπληρώνουν σκοπούς μαθησιακούς αλλά και ψυχαγωγίας των παιδιών όσο βρίσκονται στο χώρο του μουσείου. Το κοινωνικό ρομπότ που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του προγράμματος Culture ID, κατασκευάστηκε με γνώμονα να μπορεί να ανταπεξέλθει στις ανάγκες της ομάδας στόχου που στην προκειμένη περίπτωση είναι παιδιά και διαθέτει εξωτερικά χαρακτηριστικά και λογισμικό που προάγει την αλληλεπίδραση τους. Τα δύο σενάρια που περιγράφονται, δημιουργήθηκαν για την υποστήριξη της σύγχρονης αλληλεπίδρασης με το ρομπότ και με δυνατότητα εντοπισμού των εκθεμάτων (φορητός αναγνώστης RFID). Ακόμα, βασίστηκαν σε παιδαγωγικές αρχές αξιοποιώντας τα οφέλη μεθόδων όπως είναι η συνεργασία των μαθητών σε ομάδες αλλά και η 'εις άτοπον απαγωγή', ενισχύοντας το παιχνίδι, τις γνώσεις αλλά και την κριτική σκέψη των παιδιών.

Στα σενάρια προτείνεται η χρήση ενός ρομπότ με χαρούμενο χαρακτήρα καθώς αναμένεται να παρακινήσει τα παιδιά να συμμετάσχουν στις δραστηριότητες και να τους βοηθήσει να αφομοιώσουν τη νέα γνώση. Σε συνδυασμό με τη φορητή συσκευή ανάγνωσης RFID, η οποία ουσιαστικά παίζει το ρόλο βοηθητικού εργαλείου, αναμένεται να ενθαρρύνει τα παιδιά να συμμετάσχουν ενεργά στις δραστηριότητες και να λύνουν τα απαιτούμενα αινίγματα με συμμετοχικό πνεύμα και υψηλό βαθμό ψυχαγωγίας. Όλος ο σχεδιασμός στοχεύει να υποστηρίξει την ανάπτυξη μιας διαλεκτικής δυναμικής μεταξύ παιδιών-επισκεπτών και μουσειακών εκθεμάτων, προάγοντας την υιοθέτηση γόνιμων δεξιοτήτων και στάσεων για μουσειακή εξερεύνηση και διερευνητική επίσκεψη.

Acknowledgments

This research has been co-financed by the European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation, under the call RESEARCH – CREATE – INNOVATE (project code:T2EDK-02000).

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Bossavit, B., Pina, A., Sanchez-Gil, I., & Urtasun, A. (2018). Educational Games to Enhance Museum Visits for Schools. Journal of Educational Technology & Society, 21(4), 171–186.

Ceipidor, U. B., Medaglia, C. M., Perrone, A., De Marsico, M., & Di Romano, G. (2009). A museum mobile game for children using QR-codes. Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children, 282–283. https://doi.org/10.1145/1551788.1551857

Cesário, V., Radeta, M., Matos, S., & Nisi, V. (2017). The Ocean Game: Assessing Children's Engagement

and Learning in a Museum Setting Using a Treasure-Hunt Game. Extended Abstracts Publication of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play, 99–109. https://doi.org/10.1145/3130859.3131435

Del Vacchio, E., Laddaga, C., & Bifulco, F. (2020). Social robots as a tool to involve student in museum edutainment programs. 2020 29th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), 476–481. https://doi.org/10.1109/RO-MAN47096.2020.9223581

Dermenoudi, M., Karolidis, D., Moneda, A., Drakaki, V., & Dimitriou, A. (2021). The Use of RFID Technology for the Collection Management in the Archaeological Museum of Thessaloniki. 2021 6th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech), 01–06. https://doi.org/10.23919/SpliTech52315.2021.9566423

Dimitriou, A., Tzitzis, A., Filotheou, A., Megalou, S., Siachalou, S., Chatzistefanou, A. R., Malama, A., Tsardoulias, E., Panayiotou, K., Giannelos, E., Vasiliadis, T., Mouroutsos, I., Karanikas, I., Petrou, L., Symeonidis, A., Sahalos, J., Yioultsis, T., & Bletsas, A. (2021). Autonomous Robots, Drones and Repeaters for Fast, Reliable, Low-Cost RFID Inventorying amp; Localization. 2021 6th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech), 01–06. https://doi.org/10.23919/SpliTech52315.2021.9566425

Dziergwa, M., Kaczmarek, M., Kaczmarek, P., Kędzierski, J., & Wadas-Szydłowska, K. (2018). Long-Term Cohabitation with a Social Robot: A Case Study of the Influence of Human Attachment Patterns. International Journal of Social Robotics, 10(1), 163–176. https://doi.org/10.1007/s12369-017-0439-2

Falk, J. (2016). Museum audiences: A visitor-centered perspective. Loisir et Société / Society and Leisure, 39(3), 357–370. https://doi.org/10.1080/07053436.2016.1243830

Fraune, M. R., Šabanović, S., & Kanda, T. (2019). Human Group Presence, Group Characteristics, and Group Norms Affect Human-Robot Interaction in Naturalistic Settings. Frontiers in Robotics and AI, 6. https://www.frontiersin.org/article/10.3389/frobt.2019.00048

Gasteiger, N., Hellou, M., & Ahn, H. S. (2021). Deploying social robots in museum settings: A quasi-systematic review exploring purpose and acceptability. International Journal of Advanced Robotic Systems, 18(6), 17298814211066740. https://doi.org/10.1177/17298814211066740

Iio, T., Satake, S., Kanda, T., Hayashi, K., Ferreri, F., & Hagita, N. (2020). Human-Like Guide Robot that Proactively Explains Exhibits. International Journal of Social Robotics, 12(2), 549–566. https://doi.org/10.1007/s12369-019-00587-y

Nofal, E., Panagiotidou, G., Reffat, R. M., Hameeuw, H., Boschloos, V., & Moere, A. V. (2020). Situated Tangible Gamification of Heritage for Supporting Collaborative Learning of Young Museum Visitors. Journal on Computing and Cultural Heritage, 13(1), 3:1-3:24. https://doi.org/10.1145/3350427

Pliasa, S., Velentza, A. M., Dimitriou, A. G., & Fachantidis, N. (2021). Interaction of a Social Robot with Visitors inside a Museum through RFID Technology. 2021 6th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech), 01–06. https://doi.org/10.23919/SpliTech52315.2021.9566435

Pnevmatikos, D., Christodoulou, P., & Fachantidis, N. (2019). Promoting Critical Thinking Dispositions in Children and Adolescents Through Human-Robot Interaction with Socially Assistive Robots. In M. Tsitouridou, J. A. Diniz, & T. A. Mikropoulos (Eds.), Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education (pp. 153–165). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20954-4_11

Polishuk, A., & Verner, I. (2018). An Elementary Science Class with a Robot Teacher. In W. Lepuschitz, M. Merdan, G. Koppensteiner, R. Balogh, & D. Obdržálek (Eds.), Robotics in Education (pp. 263–273). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62875-2_24

Pop, I. L., & Borza, A. (2016, October). Technological innovations in museums as a source of competitive advantage [MPRA Paper]. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/76811/

Saggese, A., Vento, M., & Vigilante, V. (2019). MIVIABot: A Cognitive Robot for Smart Museum. In M. Vento & G. Percannella (Eds.), Computer Analysis of Images and Patterns (pp. 15–25). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29888-3_2

Schoonenboom, J. (2018). Mixed Methods in Early Childhood Education. In M. Fleer & B. van Oers (Eds.), International Handbook of Early Childhood Education (pp. 269–293). Springer Netherlands.

https://doi.org/10.1007/978-94-024-0927-7_11

Shiomi, M., Kanda, T., Ishiguro, H., & Hagita, N. (2006). Interactive humanoid robots for a science museum. Proceedings of the 1st ACM SIGCHI/SIGART Conference on Human-Robot Interaction, 305–312. https://doi.org/10.1145/1121241.1121293

Sidner, C. L., Kidd, C. D., Lee, C., & Lesh, N. (2004). Where to look: A study of human-robot engagement. Proceedings of the 9th International Conference on Intelligent User Interfaces, 78–84. https://doi.org/10.1145/964442.964458

Vaz, R. I. F., Fernandes, P. O., & Veiga, A. C. R. (2018). Interactive Technologies in Museums: How Digital Installations and Media Are Enhancing the Visitors' Experience [Chapter]. Handbook of Research on Technological Developments for Cultural Heritage and ETourism Applications; IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2927-9.ch002

Velentza, A.-M., Fachantidis, N., & Pliasa, S. (2021). Which One? Choosing Favorite Robot After Different Styles of Storytelling and Robots' Conversation. Frontiers in Robotics and AI, 8, 244. https://doi.org/10.3389/frobt.2021.700005

Velentza, A.-M., Heinke, D., & Wyatt, J. (2019). Human Interaction and Improving Knowledge through Collaborative Tour Guide Robots. 2019 28th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), 1–7. https://doi.org/10.1109/RO-MAN46459.2019.8956372

Velentza, A.-M., Heinke, D., & Wyatt, J. (2020). Museum robot guides or conventional audio guides? An experimental study. Advanced Robotics, 34(24), 1571–1580. https://doi.org/10.1080/01691864.2020.1854113

Velentza, A.-M., Ioannidis, S., Georgakopoulou, N., Shidujaman, M., & Fachantidis, N. (2021). Educational Robot European Cross-Cultural Design. In M. Kurosu (Ed.), Human-Computer Interaction. Interaction Techniques and Novel Applications (pp. 341–353). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78465-2_26

Yiannoutsou, N., Papadimitriou, I., Komis, V., & Avouris, N. (2009). 'Playing with' museum exhibits: Designing educational games mediated by mobile technology. Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children, 230–233. https://doi.org/10.1145/1551788.1551837

Πρακτικές των νηπιαγωγών για την υποστήριξη της μαθηματικής εκπαίδευσης των νηπίων την περίοδο της πανδημίας COVID 19

Βελούδου Ζαχαρούλα [1], Κατσούδα Βικτωρία – Ειρήνη[2], Λαβίδας Κωνσταντίνος[3]
[1]Μεταπτυχιακή φοιτήτρια, Πανεπιστήμιο Πατρών Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η., zaxaroula.vel@gmail.com
[2]Μεταπτυχιακή φοιτήτρια, Πανεπιστήμιο Πατρών Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η., victoriakatsouda@gmail.com
[3]Ε.ΔΙ.Π., Πανεπιστήμιο Πατρών Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η., lavidas@upatras.gr

Περίληψη
Η συγκεκριμένη έρευνα στοχεύει να διερευνήσει τις διδακτικές πρακτικές, δηλαδή τις προσεγγίσεις που αξιοποίησαν οι νηπιαγωγοί για την υποστήριξη της μαθηματικής εκπαίδευσης των νηπίων κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση εξαιτίας της πανδημίας του Covid-19. Η έρευνα έλαβε χώρα το Δεκέμβρη του 2021 και έχει πραγματοποιηθεί ακολουθώντας μια ποιοτική ερευνητική στρατηγική. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από δέκα εν ενεργεία νηπιαγωγούς από την περιοχή της Πάτρας, μέσω ερωτηματολογίων με ερωτήσεις ανοικτού τύπου. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων ανέδειξε θέματα όπως: η «ετοιμότητα» των νηπιαγωγών για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, τις δυσκολίες και τα εμπόδια που αντιμετώπισαν οι νηπιαγωγοί, τις διδακτικές πρακτικές που αξιοποίησαν οι νηπιαγωγοί στο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, οι προσαρμογές που έγιναν από τους νηπιαγωγούς, η αποτελεσματικότητα των αλλαγών αυτών και αν κάποιες από αυτές τις διδακτικές πρακτικές στο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών αξιοποιούνται στη δια ζώσης εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: διδακτικές πρακτικές, μαθηματικά, νηπιαγωγείο. πανδημία Covid-19, εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Εισαγωγή

Η τρέχουσα συνθήκη της πανδημίας του Covid-19 είχε αρνητικές συνέπειες και στο χώρο της εκπαίδευσης. Η λύση που προτάθηκε για τη λειτουργία των σχολείων ήταν η εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Apostolou & Lavidas, 2022). Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση δίνει τη δυνατότητα σε ανθρώπους που δε βρίσκονται στον ίδιο χώρο, να συνυπάρξουν και να επικοινωνήσουν μέσω των ηλεκτρονικών εφαρμογών (Ζώγας, 2018). Στο πλαίσιο αυτό, το κυριότερο πρόβλημα του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος ήταν πως δεν υπήρχε η κατάλληλη εμπειρία από τη μεριά των εκπαιδευτικών, καθώς ελάχιστοι ήταν αυτοί που είχαν αξιοποιήσει την εξ αποστάσεως διδασκαλία (Apostolou & Lavidas, 2022; Mulenga & Marban, 2020). Ελλιπείς τεχνολογικές ικανότητες δασκάλων και εκπαιδευόμενων ως προς τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή και η έλλειψη του τεχνολογικού εξοπλισμού είναι οι δυσκολίες που κυρίως αναφέρονται (Apostolou & Lavidas, 2022). Είναι σαφές, ότι οι δυσκολίες αυτές αφορούν περισσότερο στα μικρά παιδιά ή πιο συγκεκριμένα σε μαθητές της προσχολικής αγωγής, διότι μπορεί είτε να μην έχουν προσβασιμότητα στο ίντερνετ είτε να μην έχουν σχετική εμπειρία με τους υπολογιστές είτε να μη διαθέτουν υλικοτεχνικό εξοπλισμό (Apostolou & Lavidas, 2022; Wedenoja, 2020). Ακόμη, είναι σαφές το γεγονός ότι για να συμμετάσχουν τα μικρά παιδιά στην εξ ΑΕ, πρέπει να έχουν κάποιο ενήλικα δίπλα τους προκειμένου να τα βοηθούν ανά πάσα στιγμή, γεγονός που καταδεικνύει πόσο δύσκολο είναι για ένα γονέα που δουλεύει, να είναι παρών στην εξ αποστάσεως εκπαιδευτική διαδικασία του παιδιού του κατά τη διάρκεια της πανδημίας (Youn et al. 2012).

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 141-152, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Κατά τη διάρκεια της πανδημίας οι εκπαιδευτικοί καλούνται να υλοποιούν την εκπαιδευτική διαδικασία με καινοτόμες δράσεις λόγω της ηλεκτρονικής μάθησης (Gomes, Almeida, Kaveri, Mannan, Gupta, Hu & Sarkar, 2021). Προκειμένου να επιτευχθεί η εκπαιδευτική διαδικασία, οι εκπαιδευτικοί οργανώνουν τη διδασκαλία τους με δραστηριότητες που προκαλούν το ενδιαφέρον των παιδιών και δίνουν το κίνητρο για την ενεργή συμμετοχή τους στο ωρολόγιο πρόγραμμα (Ford, Kwon, & Tsotsoros 2021). Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας, για να οργανώσουν την εκπαιδευτική διαδικασία, κρίνεται απαραίτητο να λάβουν υπόψη την καταλληλότητα του περιεχομένου σε συνάρτηση με την ηλικία των παιδιών και τις αναπτυξιακές τους ανάγκες (Φώτη, 2021).

Σε όλα τα προγράμματα σπουδών της τυπικής εκπαίδευσης τα μαθηματικά έχουν μία κυρίαρχη θέση, ανεξάρτητα τη σχολική βαθμίδα. Σύμφωνα με την Τζεκάκη (2007), το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών έχει συχνή παρουσία στο πρόγραμμα σπουδών που αναφέρεται για την προσχολική ηλικία. Πιο συγκεκριμένα, και το ΔΕΠΠΣ (2013) και το νέο πιλοτικό αναλυτικό πρόγραμμα (2011) στοχεύουν στην επίλυση καθημερινών προβλημάτων αναδεικνύοντας μαθηματικές έννοιες που περιλαμβάνονται σε διάφορες θεματικές ενότητες, όπως: α) αριθμοί και πράξεις, β) χώρος και γεωμετρία, γ) εισαγωγή στην αλγεβρική σκέψη, δ) μετρήσεις και ε) στοχαστικά μαθηματικά. Για την απρόσκοπτη διδασκαλία των μαθηματικών είναι αναγκαία η διαμόρφωση ενός ειδικά διαμορφωμένου χώρου στο νηπιαγωγείο, όπου να προάγεται η ουσιαστική εμπλοκή των μικρών παιδιών και με μαθηματικές δραστηριότητες. Επομένως, οι εκπαιδευτικοί αξιοποιώντας τον ειδικά διαμορφωμένο χώρο ή αλλιώς τη "γωνιά των μαθηματικών", παρέχουν τη δυνατότητα στα παιδιά να αναπτύξουν τη μαθηματική τους σκέψη, μέσα από δραστηριότητες που εμπλέκουν καθημερινές καταστάσεις που βιώνουν τα παιδιά (Ζαχαριάδη, Λαβίδας, & Ζαχάρος, 2022).

Σύμφωνα με το διεθνές συμβούλιο των εκπαιδευτικών που διδάσκουν Μαθηματικά «National Council of Teachers of Mathematics» (NCTM, 2015), η τεχνολογία διαδραματίζει καταλυτικό ρόλο στην ενθάρρυνση των μαθηματικών δεξιοτήτων και στο νηπιαγωγείο. Με άλλα λόγια, τα μικρά παιδιά είναι ικανά να αναπτύσσουν την κριτική και επιστημονική τους σκέψη. Οι ΤΠΕ παρέχουν και στα νήπια τη δυνατότητα να επικοινωνούν, να συνεργάζονται και να αναπτύσσουν μαθηματικές δεξιότητες και έννοιες, όπως η κατανόηση των αριθμών, η μέτρηση, η συσχέτιση ενός αντικειμένου με κάθε μέτρηση. Επιπρόσθετα, παρατηρείται μεγάλος ενθουσιασμός στα μικρά παιδιά, τα οποία έλκονται από τα γραφικά και την παιχνιδιάρικη φόρμα που αξιοποιούν τα λογισμικά, με φυσικό επακόλουθο τη διατήρηση του ενδιαφέροντος των παιδιών και την ενίσχυση της συγκέντρωσής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία και στο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών (Eleftheriadi, Lavidas & Komis, 2021). Συνεπώς, η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του Νηπιαγωγείου ενισχύει την ικανότητα των μικρών παιδιών να συγκρίνουν, να μετρούν και να αναγνωρίζουν αντικείμενα και σχήματα του οικείου περιβάλλοντός τους (Eleftheriadi et al., 2021). Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας, στις μέρες μας, αξιοποιούν ψηφιακές συσκευές, για τις οποίες έχουν εκπαιδευτεί να χρησιμοποιούν κατάλληλα στην εκπαιδευτική διαδικασία (Kolovou, Koutsolabrou, Lavidas, Komis & Voulgari, 2021). Παρ' όλα αυτά, σε έρευνα που υλοποιήθηκε για την περίοδο πριν την πανδημία, φαίνεται πως οι νηπιαγωγοί δεν χρησιμοποιούν συστηματικά τις Τ.Π.Ε., υποδεικνύοντας διάφορα εμπόδια στη χρήση τους (Eleftheriadi, Lavidas & Komis, 2021). Επομένως, υπάρχει ανάγκη για περισσότερη εξοικείωση των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας με τις Τ.Π.Ε., καθώς εξαιτίας της πανδημίας δεν μπόρεσαν να ανταπεξέλθουν πλήρως στη νέα πραγματικότητα και ειδικά στο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών.

Τέλος, υπάρχει αρκετή βιβλιογραφία για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και για τις διδακτικές πρακτικές των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση σε ένα γενικότερο πλαίσιο. Οι περισσότερες έρευνες (Ford et al., 2021; Gomes et al., 2021; Musthofiyah et al., 2021) κυρίως μελετούν τις διδακτικές πρακτικές των νηπιαγωγών κατά τη βίαιη μετάβαση από τη δια ζώσης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση χωρίς να εστιάζουν σε συγκεκριμένο διδακτικό αντικείμενο. Εξαίρεση αποτελούν οι έρευνες Apostolou και Lavidas (2022) που μελέτησαν το αντικείμενο της γλώσσας και η έρευνα των Lavidas και συνεργάτες (2022) που μελέτησαν το αντικείμενο των μαθηματικών. Ως διδακτικές πρακτικές για τα μαθηματικά ορίζουμε τις προσεγγίσεις των νηπιαγωγών που αξιοποιούν για την υποστήριξη της μαθηματικής εκπαίδευσης των νηπίων (Lavidas, Apostolou & Papadakis, 2022; Ζαχαριάδη, Λαβίδας, & Ζαχάρος, 2022). Η παρούσα έρευνα εστιάζει στη διερεύνηση των διδακτικών πρακτικών των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας για το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Στόχος της έρευνας

Η έρευνα αυτή στοχεύει να διερευνήσει τις διδακτικές πρακτικές που αξιοποίησαν οι νηπιαγωγοί για την υποστήριξη της μαθηματικής εκπαίδευσης των νηπίων κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση εξαιτίας της πανδημίας του Covid-19.

Μεθοδολογία

Ερευνητική διαδικασία και ερευνητικό εργαλείο

Η συγκεκριμένη συγχρονική έρευνα έλαβε χώρα το Δεκέμβρη του 2021 και έχει πραγματοποιηθεί ακολουθώντας μια ποιοτική ερευνητική στρατηγική που δίνει τη δυνατότητα στους ερευνητές να εξετάσουν και να αναλύσουν τα γεγονότα σε βάθος (Bryman, 2017). Το ερωτηματολόγιο που αξιοποιήθηκε για την παρούσα έρευνα δημιουργήθηκε από εμάς και προέκυψε από τον ερευνητικό στόχο της έρευνας. Το ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε μέσω του Google Docs και διαμοιράστηκε μέσω διαδικτύου (Bryman, 2017). Προτού διαμοιραστεί το ερωτηματολόγιο, δοκιμάστηκε από μια εκπαιδευτικό προσχολικής ηλικίας, η οποία πληρούσε τις προϋποθέσεις συμμετοχής στην έρευνα. Η εκπαιδευτικός αυτή δεν περιλαμβάνεται στο τελικό δείγμα. Το ερωτηματολόγιο προωθήθηκε σε εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας σε σχολεία της Πάτρας, οι οποίοι εργάζονταν κατά την περίοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Επιπλέον, αν και το ερωτηματολόγιο διαμοιράστηκε και μέσα από γνωστούς και μέσα από τις νηπιαγωγούς που ανταποκρίθηκαν σε άλλες συναδέλφους τους, οι συνολικές απαντήσεις ήταν δέκα.

Το ερωτηματολόγιο το οποίο βασίστηκε στις έρευνες των Apostolou και Lavidas (2022) και κυρίως στην έρευνα Lavidas και συν. (2022) αποτελούνταν από δύο μέρη (δες Παράρτημα). Το πρώτο μέρος ήταν οι κλειστές τύπου ερωτήσεις που αφορούν τα δημογραφικά στοιχεία του δείγματος. Ερωτήσεις για το φύλο των συμμετεχόντων, την ηλικία, τα χρόνια υπηρεσίας, την περιοχή του σχολείου, τις επιπλέον σπουδές των συμμετεχόντων, καθώς και ερωτήσεις για τις σχετικές επιμορφώσεις των νηπιαγωγών για το διδακτικό αντικείμενο των μαθηματικών και για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Το δεύτερο μέρος αποτελούταν από ανοικτού τύπου ερωτήσεις που αφορούν την «ετοιμότητα» των νηπιαγωγών για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν οι δάσκαλοι της προσχολικής ηλικίας στην περίοδο της πανδημίας, τις διδακτικές πρακτικές που αξιοποίησαν οι νηπιαγωγοί στο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, τι αλλαγές έπρεπε να γίνουν στις συγκεκριμένες διδακτικές πρακτικές, κατά πόσο ήταν αποτελεσματικές

και αν κάποιες από αυτές τις πρακτικές εξακολουθούν να λαμβάνουν χώρα και στη δια ζώσης εκπαίδευση.

Συμμετέχοντες

Το τελικό δείγμα ακολουθώντας τη δειγματοληψία σκοπιμότητας (Bryman, 2017) είναι 10 γυναίκες νηπιαγωγοί από την περιοχή της Πάτρας. Η επιλογή των νηπιαγωγών ως προς τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων έγινε με κριτήριο να έχουν εμπλακεί στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της πανδημίας. Όλοι οι νηπιαγωγοί διδάσκουν σε δημόσια νηπιαγωγεία και συγκεκριμένα σε αστική περιοχή. Η διδακτική τους εμπειρία κυμαίνεται από 5 έως 30 χρόνια. Όλοι οι νηπιαγωγοί δήλωσαν ότι έχουν κάνει μεταπτυχιακές σπουδές. Η πλειοψηφία των νηπιαγωγών δεν έχουν επιμορφωθεί για τη διδασκαλία των μαθηματικών. Το 40% των συμμετεχόντων νηπιαγωγών δήλωσαν ότι έχουν επιμορφωθεί για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Αποτελέσματα

Τα ποιοτικά δεδομένα (απαντήσεις σε θέματα ανοιχτού τύπου) αναλύθηκαν με τη μέθοδο της θεματικής ανάλυσης περιεχομένου (Bryman, 2017) για την ανάπτυξη σχετικών κατηγοριών και θεμάτων. Όλες οι απαντήσεις μεταφέρθηκαν από το Google Docs αυτολεξεί. Οι απαντήσεις τους αναλύθηκαν σε διακριτά σημεία πάντα γύρω από το κεντρικό θέμα της έρευνας. Επομένως, τα διακριτά αυτά σημεία ανέδειξαν θέματα όπως: η «ετοιμότητα» των νηπιαγωγών για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, τις δυσκολίες και τα εμπόδια που αντιμετώπισαν οι εκπαιδευτικοί της προσχολικής ηλικίας στην περίοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, τις διδακτικές πρακτικές που αξιοποίησαν οι νηπιαγωγοί στο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, οι προσαρμογές που έγιναν από τους νηπιαγωγούς, η αποτελεσματικότητα των αλλαγών αυτών και αν κάποιες από αυτές τις διδακτικές πρακτικές στο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών αξιοποιούνται στη δια ζώσης εκπαίδευση.

Η «ετοιμότητα» των νηπιαγωγών για αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων και τα εμπόδια στη χρήση τους για τη διδασκαλία των μαθηματικών κατά την περίοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Όλοι οι ερωτηθέντες του ερωτηματολογίου συμμετείχαν στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο νηπιαγωγείο κατά τη διάρκεια της πανδημίας του Covid-19 και δήλωσαν ότι δεν είχαν την σχετική «ετοιμότητα», καθώς οι περισσότεροι δεν είχαν παρακολουθήσει κάποια επιμόρφωση για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Ενώ, όσοι είχαν ήδη παρακολουθήσει σχετικές επιμορφώσεις δεν γνώριζαν τις πλατφόρμες που υποδείκνυε το Υπουργείο Παιδείας για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Οι περισσότεροι νηπιαγωγοί αξιοποίησαν το Webex, το Zoom και τις Learning apps. Ενώ οι πλατφόρμες που αξιοποιήθηκαν λιγότερο είναι οι: Φωτόδεντρο, Wordwall, Quiziiz, E-class, E-me και Google docs. Οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν επίσης, ότι οι περισσότεροι μαθητές είχαν στην διάθεσή τους υπολογιστή και εύκολη πρόσβαση αλλά τα παιδιά δεν ήταν εξοικειωμένα με τη διαδικασία της εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Τα περισσότερα παιδιά εκδήλωναν συναισθήματα δυσφορίας, αδιαφορίας και είχαν αρνητική συμπεριφορά, αυτό συνέβαινε καθώς πολλά παιδιά στην αρχή τους έλκυε η καινούρια συνθήκη, όμως με την πάροδο του χρόνου άρχισαν να κουράζονται. Χαρακτηριστικά ένας δάσκαλος δήλωσε ότι:

Εκπαιδευτικός 6: «Οι συνθήκες ήταν καινούριες και οι μαθητές δυσκολεύτηκαν αν και προσαρμόστηκαν γρήγορα. Δυσκολεύονταν να συγκεντρωθούν και έχαναν πιο εύκολα το ενδιαφέρον τους. Η συμμετοχή τους στο "μάθημα" έγινε πιο μικρή αν και υπήρχε μεγάλη προσπάθεια από την πλευρά μου να τους εντάξω και να τους ενθαρρύνω σε συζήτηση και συμμετοχή.»

Επιπλέον, όλοι οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι η παρουσία των γονέων στη διαδικασία της εξ αποστάσεως εκπαίδευση ήταν καταλυτική. Ο κάθε γονέας συνέβαλε σε αυτή τη διαδικασία με όποιο τρόπο μπορούσε. Για παράδειγμα, πολλοί γονείς κάθισαν δίπλα στα παιδιά τους και τους βοηθούσαν με τη χρήση του υπολογιστή. Άλλοι γονείς παρείχαν στήριξη στα παιδιά τους σε όλη την ώρα του μαθήματος, τους βοηθούσαν να συνδεθούν και να αναζητήσουν πληροφορίες και υλικό που είχε ζητηθεί. Χαρακτηριστικά δύο εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι:

Εκπαιδευτικός 4: «Οι γονείς παρέχοντας τα μέσα, το χρόνο και την υπομονή τους σε πράγματα που δεν γνώριζαν και δεν ήταν υποχρεωμένοι να γνωρίζουν, συμμετείχαν κανονικά στο μάθημα, καθώς ήταν δια δραστικό και βοηθούσαν με αυτόν τον τρόπο τα παιδιά.»

Εκπαιδευτικός 5: «Οι περισσότεροι γονείς ήταν συνεπείς τόσο στην ώρα όσο και σε αυτά που ζητούνταν να έχουν στη διάθεσή του τα παιδιά από άποψη υλικών και αντικειμένων.»

Διδακτικές πρακτικές αναφορικά με τα μαθηματικά κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο νηπιαγωγείο

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες απάντησαν ότι κατά τη διάρκεια της εξ αποστάσεως εκπαίδευση προσπάθησαν να κάνουν διάφορες δραστηριότητες μαθηματικών, μέσω διαδικτυακών εργαλείων, όπως είναι το Webex και το Wordwall. Χαρακτηριστικά αναφέρουν δύο νηπιαγωγοί:

Εκπαιδευτικός 2: «Ανάλογα με τη θεματική προσαρμόζονταν οι διαφορές δραστηριότητες με βασικότερη εκείνη της οπτικής αναγνώρισης αριθμών και αντιστοίχισης τους με το σωστό αριθμό αντικειμένων μέσω του Webex.»

Εκπαιδευτικός 9: «Κάναμε πάρα πολλές δραστηριότητες. Μια κλασική ήταν στο Wordwall η αντιστοίχιση αντικειμένων με τον αριθμό τους. Οι στόχος ήταν οι μαθητές να μετρήσουν τα αντικείμενα που έβλεπαν στις εικόνες και να τα αντιστοιχήσουν με το σωστό αριθμό.»

Επίσης, οι νηπιαγωγοί προσπαθούσαν να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των παιδιών, προκειμένου να επιθυμούν να έχουν ενεργή συμμετοχή στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση και το κατάφεραν χάρη σε κάποιες βιωματικές δραστηριότητες. Δύο νηπιαγωγοί δήλωσαν ότι :

Εκπαιδευτικός 8: «Δημιουργία μοτίβων. Με τα τρία βασικά χρώματα τους έδωσα το αρχικό μοτίβο και έπρεπε να ψάξουν στο σπίτι για αντικείμενα με τα ίδια χρώματα και να τα βάλουν στη σειρά με βάση το μοτίβο.»

Εκπαιδευτικός 10: «Μέτρημα και ταξινόμηση αντικείμενων που βρίσκονταν στο σπίτι αναλόγως το σχήμα, το χρώμα, την υφή και το μέγεθος μαζί με τη γραφή των συμβόλων των αριθμών. Στόχος η γραμμική μέτρηση και να μπορούν να αντιστοιχούν τον αριθμό των αντικειμένων με το αριθμητικό σύμβολο αλλά και να εξοικειωθούν με τα σύνολα και υποσύνολα.»

Βέβαια, είναι αναγκαίο να διευκρινιστεί ότι οι νηπιαγωγοί λόγω της πρωτόγνωρης κατάστασης αντιμετώπισαν διάφορες δυσκολίες ως προς την υλοποίηση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης γενικά και ειδικά ως προς τις δραστηριότητες των μαθηματικών. Ήρθαν αντιμέτωποι με δυσκολίες που ενδεχομένως δεν τις είχαν σκεφτεί. Συγκεκριμένα μία νηπιαγωγός δήλωσε:

Εκπαιδευτικός 2: «Στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση βασικός παράγοντας ήταν η έλλειψη της δυνατότητας να κάνουμε κάτι ως ομάδα, ταυτόχρονα καθώς κάτι τέτοιο δημιουργούσε θέμα με τα μικρόφωνα και κυρίως οτιδήποτε γινόταν έπρεπε να κινεί το ενδιαφέρον όλων των παιδιών, τα οποία ήταν αδύνατο να περιμένουν μέχρι να μιλήσει ένα ένα το κάθε παιδί μιας και μιλάμε για ηλικίες 4-5 ετών.»

Άλλοι εκπαιδευτικοί αναφέρθηκαν ότι οι ίδιοι οι γονείς – παππούδες πολλές φορές ήταν εμπόδιο για την ομαλή διεξαγωγή του μαθήματος, μιας που παρέμβαιναν συνεχώς στο μάθημα, δίνοντας στα παιδιά τις σωστές απαντήσεις χωρίς να τους δώσουν χρόνο να σκεφτούν. Ενώ, για άλλους που είχαν ξεκινήσει στη διά ζώσης διδασκαλία να μαθαίνουν τα παιδιά να γράφουν τους αριθμούς, ήταν μία δύσκολη δραστηριότητα για να συνεχιστεί εξ αποστάσεως. Ταυτόχρονα μία νηπιαγωγός δήλωσε ότι:

Εκπαιδευτικός 10: «Η κύρια δυσκολία ήταν πως δεν είχαμε πρόσβαση στο υλικό που υπάρχει στο σχολείο (Μοντεσσοριανό υλικό μαθηματικών).»

Όλοι οι εκπαιδευτικοί ήρθαν αντιμέτωποι με εμπόδια και δυσκολίες ως προς τη διαδικασία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και συγκεκριμένα για τη διδασκαλία των μαθηματικών. Γι' αυτό το λόγο, σχεδόν όλοι προσπάθησαν να χρησιμοποιήσουν τις δυσκολίες αυτές ως έναυσμα για να βρουν εναλλακτικές και χρήσιμες λύσεις. Ωστόσο, όλοι οι εκπαιδευτικοί αξιοποίησαν διάφορες εναλλακτικές πρακτικές, προκειμένου τα παιδιά να ενθαρρυνθούν να παρουσιάσουν τις σκέψεις τους που συνδυάζουν τις άτυπες ιδέες τους με τις τυπικές μαθηματικές έννοιες. Ενδεικτικά τρεις εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι:

Εκπαιδευτικός 3: «Η διδασκαλία των μαθηματικών, όπως και των άλλων γνωστικών αντικειμένων, προσαρμόστηκε και παρουσιάστηκε μέσω power point με οπτικοακουστικό υλικό για την κινητοποίηση της μάθησης και την ενεργή συμμετοχή των μαθητών καθώς και την προσήλωση και συγκέντρωσή τους.»

Εκπαιδευτικός 5: «Η πιο σημαντική αλλαγή όσον αφορά τη διδασκαλία ήταν η κάθε δραστηριότητα να είναι όσο το δυνατόν πιο βιωματική και να θέτει τον κάθε μαθητή σε ενεργό ρόλο, το παιδί να κάνει όσο το δυνατόν περισσότερα πράγματα. Πράγμα που επιχειρείται να επιδιώκεται και στη δια ζώσης διδασκαλία, ωστόσο φάνηκε εντονότερα όταν εκπαιδευτικό και εκπαιδευόμενους τους χώριζε η απόσταση και τα παιδιά έπρεπε συνεχώς ένα έχουν ένα κίνητρο να βρίσκονται μπροστά στην κάμερα τους χωρίς να αποσπώνται από τριγύρω ερεθίσματα.»

Εκπαιδευτικός 10: «Χρήση αντικειμένων που βρίσκονταν ήδη στα σπίτια των παιδιών (πχ. χαρτί, μολύβι, ξυλομπογιές, κόλλες και ψαλίδι). Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν video και ψηφιακές εικόνες (τα οποία δεν χρησιμοποιούνταν καθόλου στο περιβάλλον της τάξης).»

Όσον αφορά την αποτελεσματικότητα των μαθηματικών δραστηριοτήτων που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, οι νηπιαγωγοί

παρατήρησαν πολλές διαφορές σε σχέση με τη δια ζώσης διδασκαλία. Πολλοί νηπιαγωγοί ανέφεραν ότι:

Εκπαιδευτικός 3: «Η διαφορά που παρατηρήθηκε ήταν πως παιδιά που στη δια ζώσης διδασκαλία δυσκολεύονταν να αποδώσουν, στην εξ αποστάσεως διδασκαλία η υποστήριξη αλλά και η συμμετοχή των γονέων υπήρξε καταλυτική.»

Εκπαιδευτικός 5: «Στην προσπάθεια τοποθέτησης του μαθητή σε ενεργό ρόλο υπάρχει πάντα δυσκολία στα προσφερόμενα υλικά και αντικείμενα. Στη δια ζώσης διδασκαλία φροντίζει ο εκπαιδευτικός να συγκεντρώσει το υλικό που θα χρειαστεί. Στην εξ αποστάσεως, όμως, ο ρόλος αυτός μεταφέρεται στους γονείς των παιδιών. Το ίδιο συμβαίνει και με την οργάνωση του χώρου που παίζει και αυτός καθοριστικό ρόλο στη διεξαγωγή της δραστηριότητας.»

Εκπαιδευτικός 9: «Λόγω της μικρής ηλικίας των παιδιών νομίζω ότι χάσαμε μεγάλο βιωματικό κομμάτι. Καθώς μπορούσαμε να κινηθούμε μέσα στο χώρο να βρούμε αντικείμενα, να μετρήσουμε κτλ. αλλά δεν μπορούσαμε να διαπραγματευτούμε έννοιες, όπως αυτές του βάρους , του ύψους κτλ. Που απαιτούν πιο βιωματικές προσεγγίσεις.»

Εκπαιδευτικός 10: «Μια διαφορά είναι ότι πλέον ήταν δύσκολο να γίνουν απτά τα μαθηματικά μέσω του υλικού που χρησιμοποιείται στο σχολείο. Μια ομοιότητα ήταν πως επικεντρώθηκα στην κίνηση των παιδιών παράλληλα με τη μάθηση, ώστε να γίνει πιο βιωματική η διαδικασία κάτι που άρεσε πολύ στα παιδιά.»

Η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πρακτική των μαθηματικών μετά την επιστροφή τους στις πραγματικές τάξεις

Όσον αφορά την αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πρακτική των μαθηματικών μετά την επιστροφή τους στις πραγματικές τάξεις, πολλοί ανέφεραν ότι δεν τις χρησιμοποιούν πια, διότι δεν έχει χρειαστεί έως τώρα. Ενώ, οι υπόλοιποι ανέφεραν ότι είτε τις έχουν δει απλά με τα παιδιά για να τις θυμηθούν ξανά είτε τις έχουν ως εναλλακτική λύση για εμπλουτισμό του υλικού κυρίως που ίσως χρειαστεί στο μέλλον. Αλλά η πλειοψηφία ούτε τις αξιοποιεί, ούτε τις έχει προσαρμόσει για τη δια ζώσης πλέον διδασκαλία. Βέβαια ένας εκπαιδευτικός αναφέρει ότι:

Εκπαιδευτικός 2: «Χρησιμοποιώ το Wordwall, το YouTube και τα learning apps ως παιχνίδια συμπληρωματικά με τα όσα κάνουμε στην τάξη.»

Συζήτηση

Από την βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε, αναδείχθηκαν θέματα που φέρνουν στο προσκήνιο την εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέσα από ένα πλήθος γνωστικών και μαθησιακών αντικειμένων. Η γενική εικόνα που επικρατεί έρχεται να υπογραμμίσει την διαφορετικότητα που υπάρχει ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς και στις πρακτικές τους κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Ειδικότερα, όσον αφορά τη θεματολογία της παρούσας εργασίας, ενώ υπάρχει πλήθος αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων για άλλα γνωστικά αντικείμενα επί του θέματος, η έλλειψη ερευνητικών δεδομένων που αφορούν τις πρακτικές για την εκμάθηση των μαθηματικών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι εμφανής, για αυτό και χρήζει διερεύνησης. Έτσι, στόχος της συγκεκριμένης μελέτης ήταν να διερευνήσει τις διδακτικές πρακτικές που αξιοποίησαν οι νηπιαγωγοί για την υποστήριξη της μαθηματικής

εκπαίδευσης των νηπίων κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση εξαιτίας της πανδημίας του Covid-19. Τα ευρήματα, τα οποία συνάδουν με τα ευρήματα των Apostolou & Lavidas (2022), ανέδειξαν ότι οι νηπιαγωγοί δεν είχαν σχετική ετοιμότητα, λόγω του ότι οι περισσότεροι δεν είχαν παρακολουθήσει κάποια επιμόρφωση για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Ενώ, όσοι είχαν παρακολουθήσει δεν γνώριζαν τις πλατφόρμες που υποδείκνυε το Υπουργείο Παιδείας (Musthofiyah, Sopiah, Adinugraha, 2021). Συγκεκριμένα, οι νηπιαγωγοί αξιοποίησαν για τη διδασκαλία των μαθηματικών, κατά την περίοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, κυρίως τα ακόλουθα ψηφιακά εργαλεία, το Webex, το Zoom και τα Learning apps. Αντίθετα, τα ψηφιακά εργαλεία που αξιοποιήθηκαν λιγότερο, για το σκοπό αυτό, είναι το Φωτόδεντρο, το Wordwall, το Quiziiz, το E-class, το E-me και το Google docs. Παράλληλα, δεν υπήρχε ο απαιτούμενος υλικοτεχνικός εξοπλισμός και οι υποδομές, (πολλά προβλήματα συνδεσιμότητας). Επιπλέον, είναι απαραίτητο σε αυτό το σημείο να τονισθεί ότι οι εκπαιδευτικοί, παρά τις αρχικές δυσκολίες, όπως η απουσία σχεδιασμού και του ειδικά διαμορφωμένου εκπαιδευτικού υλικού που αφορούσε την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, κατάφεραν να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των μαθητών και τη συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Πιο αναλυτικά, η συμμετοχή των παιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία για το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών, στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, ήταν ασταθής. Στην αρχή, η νέα αυτή συνθήκη, της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, έλκυε το ενδιαφέρον των παιδιών της προσχολικής ηλικίας, όμως με την πάροδο του χρόνου τα παιδιά εμφάνιζαν αισθήματα δυσφορίας. Σημαντικό ρόλο, στην κατάσταση αυτή, διαδραμάτισε το γεγονός ότι οι νηπιαγωγοί ενθάρρυναν τα παιδιά μέσα από συζήτηση, με σκοπό να υλοποιήσουν δραστηριότητες, για το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών, κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, με αποτέλεσμα την ενεργή συμμετοχή τους στο μάθημα. Επιπρόσθετα, και οι γονείς είχαν καταλυτικό ρόλο στη συμμετοχή των παιδιών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, καθώς τα βοηθούσαν να συνδεθούν στην πλατφόρμα του μαθήματος. Επίσης, οι γονείς παρείχαν στα παιδιά το αντίστοιχο υλικοτεχνικό εξοπλισμό (όπως χαρτί, μολύβι, ξυλομπογιές, κόλλες και ψαλίδι) που αφορούσε το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών, προκειμένου τα παιδιά να έχουν ήδη στην κατοχή τους το απαραίτητο υλικό για την εκπαιδευτική διαδικασία και συγκεκριμένα, για τη διδασκαλία των μαθηματικών. Παρόμοια ευρήματα εντοπίστηκαν και στην έρευνα των Lavidas και συν. (2022).

Οι εκπαιδευτικοί για το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών προσέγγισαν έννοιες, όπως τη μέτρηση, τη σύγκριση, τα μοτίβα, τις κατηγοριοποιήσεις και τη γενικότερη σύνδεση των μαθηματικών με την καθημερινότητα. Για παράδειγμα, με τη βοήθεια του Webex, οι μαθητές καλούνταν να αναγνωρίσουν τους αριθμούς και να τους αντιστοιχήσουν με το σωστό αριθμό αντικειμένων. Ενώ, με τη βοήθεια του Wordwall, τα παιδιά καλούνταν να μετρήσουν τα αντικείμενα που έβλεπαν στις εικόνες και να τα αντιστοιχήσουν με το σωστό αριθμό. Υπήρχαν δυσκολίες ως προς το υλικό που δε διέθεταν οι νηπιαγωγοί, υπενθυμίζουμε ότι στο σχολείο υπάρχει η γωνιά των μαθηματικών. Οπότε, οι εκπαιδευτικοί, αξιοποίησαν πράγματα που κάθε παιδί είχε στο σπίτι του, προκειμένου να γίνουν οι δραστηριότητες των μαθηματικών (Gene et al., 2018). Ωστόσο, είναι σημαντικό να αναφερθεί, ότι χρησιμοποιήθηκαν, κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση για τη διδακτική των μαθηματικών, video και ψηφιακές εικόνες, τα οποία δεν χρησιμοποιούνταν καθόλου στο περιβάλλον της τάξης. Για να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των παιδιών, οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούσαν πιο βιωματικές δραστηριότητες. Για παράδειγμα, οι νηπιαγωγοί έδιναν στα παιδιά ένα αρχικό μοτίβο με τα τρία βασικά χρώματα και ζητούσαν από τα παιδιά να ψάξουν στο σπίτι για αντικείμενα με τα ίδια χρώματα και να τα βάλουν στη σειρά με βάση το αρχικό μοτίβο που

τους δόθηκε. Επίσης, μία δραστηριότητα που κέντρισε το ενδιαφέρον των παιδιών ήταν η μέτρηση και η ταξινόμηση αντικειμένων που βρίσκονταν στο σπίτι, αναλόγως το σχήμα, το χρώμα, την υφή και το μέγεθος μαζί με τη γραφή των συμβόλων των αριθμών. Με αυτόν τον τρόπο, οι δυσκολίες της αρχικής σχεδίασης των δραστηριοτήτων, γινόταν με αποτελεσματικό τρόπο στην υλοποίησή τους. Επομένως, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έδωσε τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν μια ποικιλία εκπαιδευτικών μέσων και τεχνολογικών εργαλείων, με αποτέλεσμα η εκπαιδευτική διαδικασία να γίνεται πιο ποιοτική (Ζαχάρος, 2015). Χαρακτηριστικά, οι νηπιαγωγοί αναφέρουν ότι η δυσκολία που παρουσιάζεται στην κατανόηση των μαθηματικών εννοιών στη δια ζώσης διδασκαλία, δεν συνάδει με τη δυσκολία που παρουσιάζουν στην κατάκτηση μαθηματικών εννοιών κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και το γεγονός αυτό έρχεται να δικαιολογήσει η ενεργή και καταλυτικής σημασίας των γονιών.

Συμπληρωματικά, αξίζει να αναφερθεί ότι οι εκπαιδευτικοί της παρούσας έρευνας δήλωσαν ότι δεν έχουν αξιοποιήσει την εμπειρία που έλαβαν από την εξ αποστάσεως εκπαίδευση στη δια ζώσης πλέον διδασκαλία. Βέβαια, η μειονότητα των εκπαιδευτικών ανέφερε ότι όσες δραστηριότητες υλοποιήθηκαν για τη διδασκαλία των μαθηματικών κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, τώρα που επέστρεψαν στις τάξεις, τις έχουν δείξει ξανά στα παιδιά, προκειμένου να είναι διαθέσιμα ως υλικό, σε περίπτωση που χρειαστεί στο μέλλον για το μάθημα των μαθηματικών. Ενώ, η πλειονότητα των νηπιαγωγών ούτε αξιοποιεί ούτε έχει προσαρμόσει το υπάρχον υλικό της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για το διδακτικό αντικείμενο των μαθηματικών, όμοια ευρήματα αναφέρονται και στην έρευνα των Lavidas και συν. (2022). Ωστόσο, ένας μόνο εκπαιδευτικός αναφέρει ότι για το μάθημα των μαθηματικών, χρησιμοποιεί το Wordwall, το Youtube και τα Learning apps ως παιχνίδια συμπληρωματικά για τη δια ζώσης πλέον εκπαιδευτική διαδικασία.

Γνωρίζουμε ότι, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση δεν μπορεί να αντικαταστήσει την παραδοσιακή, αλλά μπορούμε να αξιοποιήσουμε τη νέα αυτή συνθήκη προς όφελος της εκπαίδευσης. Στην κατεύθυνση αυτή, είναι αναγκαίο το Υπουργείο Παιδείας να ενισχύσει τα θετικά σημεία που προέκυψαν στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση και να εξαλείψει ή να διορθώσει τα αρνητικά που προέκυψαν. Ως εκ τούτου, τώρα περισσότερο από ποτέ, η εκπαιδευτική πολιτική θα πρέπει να οργανώσει εκπαιδευτικά προγράμματα με επίκεντρο τον τρόπο με τον οποίο η διδασκαλία μπορεί να αλλάξει όταν χρησιμοποιεί συγκεκριμένες τεχνολογίες με συγκεκριμένους τρόπους (Lavidas et al, 2021).

Στους περιορισμούς της έρευνας λογίζεται το μέγεθος του δείγματος και κατ' επέκταση η αδυναμία γενίκευσης των ερευνητικών ευρημάτων. Επιπρόσθετα, ένα άλλο θέμα που χρειάζεται προσοχή είναι η κοινωνική επιθυμητότητα των ερωτώμενων να απαντούν όπως νομίζουν ότι επιθυμούν οι ερευνητές (Lavidas & Gialamas, 2019). Για την επιβεβαίωση των παραπάνω, κρίνεται απαραίτητο να διεξαχθεί επιπλέον έρευνα ακολουθώντας την ποσοτική ερευνητική στρατηγική σε μεγαλύτερο δείγμα νηπιαγωγών εντός και εκτός Ελλάδος.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Apostolou Z., Lavidas, K. (2022). Greek preschool teacher's views about language activities in early childhood education during Covid-19. A chance for change?. *ERL journal*, 2(6), 83-92. https://doi.org/10.36534/erlj.2021.02

Bryman, A. (2017). *Μέθοδοι Κοινωνικής Έρευνας*, μτφρ Π. Σακελλαρίου. Αθήνα: Gutenberg.

Eleftheriadi, A., Lavidas, K., Komis, V. (2021). *Teaching Mathematics in Early Childhood Education with ICT: The Views of Two Contrasting Teachers' Groups.* Journal of Digital Educational Technology, 1(1), ep2103.

Ford, T. G., Kwon, K. A., & Tsotsoros, J. D. (2021). Early childhood distance learning in the US during the COVID pandemic: Challenges and opportunities. *Children and Youth Services Review*, *131*, 106297.

Gene, K., Zaxaros, K., Lavidas, K., Koustoyrakis, G. (2018). An analysis of school mathematics textbooks in terms of their pedagogical orientation. Open Jounal for Educational Research.

Gomes, J., Almeida, S. C., Kaveri, G., Mannan, F., Gupta, P., Hu, A., & Sarkar, M. (2021). Early Childhood Educators as COVID Warriors: Adaptations and Responsiveness to the Pandemic Across Five Countries. *International Journal of Early Childhood*, *53*(3), 345-366.

Kolovou, S., Koutsolabrou, I., Lavidas, K., Komis, V., Voulgari, I. (2021). *Digital games in early childhood education: Greek preschool teachers' views.* Mediterranean Journal of Education. 1(2), 30-36.

Lavidas, K., Apostolou, Z., & Papadakis, S. (2022). Challenges and Opportunities of Mathematics in Digital Times: Preschool Teachers' Views. Education Sciences, 12(7), 459. MDPI AG. http://dx.doi.org/10.3390/educsci12070459

Lavidas, K., Gialamas, V. (2019). Adaption and psychometric properties of the short forms Marlowe-Crowne social desirability scale with a sample of Greek university students. European Journal of Education Studies, 6(8), 230- 239. https://doi.org/10.5281/zenodo.3552531

Lavidas, K., Katsidima, A., Theodoratou, S., Komis, V., Nikolopoulou, K. (2021*). Preschool teachers' perceptions about TPACK in Greek educational context.* Journal of compute in education, 8(3), 395-410.

Mulenga, E. M., Marban, J. M. (2020). *Is COVID-19 the Gateway for Digital Learning in Mathematics Education?* Contemporary Educational Technology, 12(2), ep.269.

Musthofiyah, L., Sopiah, S., Adinugraha, H. H. (2021). *The Implementation of Distance Learning on Early Childhood Education During New Normal Era of Covid-19.* Jurnal Educative: Journal of Educational Studies, 6(1), 32-47.

Shiakalli, M., A., Zacharos, K., Lavidas, K. (2017). *Preparing pre-school teachers for teaching probability*. Review of Science, Mathematics and ICT Education, 11(2), 93-117. https://doi.org/10.26220/rev.2810

Wedenoja, L. (2020). *What to expect when you weren't expecting online classes*. Rockefeller Institute of Government.

Youn, M. H., Leon, J., Lee, K. J. (2012). *The influence of maternal employment on children's learning growth and the role of parental involvement.* Early Childhood Development and Care, 182(9),1227–1246.

Βασικό Επιμορφωτικό Υλικό. Τόμος Β: Ειδικό Μέρος ΠΕ60 Νηπιαγωγοί. (2011). Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

ΔΕΠΠΣ (Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών), (2003). Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Ζαχαριάδη, Η., Λαβιδας, Κ., Ζαχάρος, Κ. (2022). Διδακτικές Πρακτικές Νηπιαγωγών κατά τη Διδασκαλία Μαθηματικών Εννοιών. Επιμ. Καμπεζά, Μ., Βελλοπούλου, Α., Γιαννόπουλου, Α., Δέλη, Σ., Διδάχου, Ε., Κατσικονούρη, Ε., Μαντζουράτου, Β., & Σαΐτη, Σ. Πρακτικά 12ου Πανελλήνιου Συνεδρίου ΟΜΕΡ -ΤΕΕΑΠΗ - Παν. Πατρών. *Ενισχύοντας την αλληλεπίδραση, υποστηρίζοντας την έκφραση: προκλήσεις και προοπτικές στη μάθηση και διδασκαλία παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας.* Ανακτήθηκε από https://www.omep.5τ/συνέδρια/259-12ο-συνέδριο.html

Ζαχάρος, Κ. (2015). *Η Μαθηματική Δραστηριότητα στην Προσχολική Εκπαίδευση, θεωρητικές προσεγγίσεις και πρακτικές εφαρμογές*. Καμπύλη.

Ζώγας, Σ. (2018). *Εξ αποστάσεως εκπαίδευση στον χώρο της υγείας.* Τμήμα Νοσηλευτικής. Αθήνα.

Τζεκάκη, Μ. (2007). *Μικρά παιδιά, μεγάλα μαθηματικά νοήματα.* Εκδόσεις: GUTENBERG.

Φώτη, Π. Ε. (2021). Εποχή COVID-19 και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στο νηπιαγωγείο. Διερεύνηση απόψεων εκπαιδευτικών. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, *17*(2), 92-115.

Παράρτημα

Ερωτηματολόγιο

Α. Μέρος Δημογραφικά Στοιχεία
Α.1 Φύλο: Άνδρας Γυναίκα
Α.2 Ηλικία: 20-30, 31-40, 41-50, 51-60
Α.3 Χρόνια Υπηρεσίας: 0-10, 11-20, 21-30, 31 και άνω
Α.4 Περιοχή σχολείου: αγροτική, ημιαστική, αστική
Α.5 Επιπλέον Σπουδές: δεύτερο πτυχίο, μετεκπαίδευση, μεταπτυχιακό, διδακτορικό
Α.6 Επιμόρφωση στη διδασκαλία των μαθηματικών: Ναι Όχι
Α.7 Επιμόρφωση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Ναι Όχι
Β. Απόψεις για την εξ ΑΕ.
Β.1 Πως θεωρείτε ότι αντιμετώπισαν οι μαθητές σας την εξ αποστάσεως εκπαίδευση;
(κείμενο μακροσκελούς απάντησης)
Β.2 Ήταν εξοικειωμένοι με τη διαδικασία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης;
Καθόλου Λίγο Ουδέτερο Πολύ Πάρα Πολύ
Β.3 Είχαν εύκολη πρόσβαση σ' αυτήν; Ναι Όχι
Β.4 Σε ποιο βαθμό συμμετείχαν-βοήθησαν οι γονείς στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση;
Καθόλου Λίγο Ουδέτερο Πολύ Πάρα Πολύ
Β.5 Με ποιο τρόπο συμμετείχαν-βοήθησαν οι γονείς στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση;
(κείμενο μακροσκελούς απάντησης)
Γ. Ερωτήσεις που αφορούν τα μαθηματικά για την εξ ΑΕ.
Γ.1 Κάνατε δραστηριότητες «μαθηματικών» κατά τη διάρκεια της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης; Ναι Όχι
Γ.2 Ποιες πλατφόρμες αξιοποιήσατε γι' αυτές; (Μπορείτε να επιλέξετε και πάνω από μία απάντηση)
E-me, E-class, Google Docs, Learning apps, Quiziiz, Webex, Wordwall, Zoom, Φωτόδεντρο, Κανένα από τα παραπάνω
Γ.3 Αναφέρετε ενδεικτικά κάποια δραστηριότητα μαθηματικών και κάποιους στόχους που επιδιώξατε μέσα από αυτές;
(κείμενο μακροσκελούς απάντησης)
Γ.4 Κάνατε κάποιες αλλαγές στη διδασκαλία των μαθηματικών λαμβάνοντας υπόψη την εξ αποστάσεως εκπαίδευση; Πείτε μας πρακτικές προσαρμογής/δημιουργίας του υλικού.
(κείμενο μακροσκελούς απάντησης)
Δ. Ερωτήσεις ως προς τη δυσκολία στη διδασκαλία των μαθηματικών στην εξ ΑΕ.
Δ.1 Αντιμετωπίσατε δυσκολίες στην προσπάθεια σας να διδάξετε μαθηματικά κατά τη διάρκεια της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης; Ναι Όχι
Δ.2 Τι είδους δυσκολίες;
(κείμενο μακροσκελούς απάντησης)
Δ.3 Πως τις αντιμετωπίσατε;
(κείμενο μακροσκελούς απάντησης)
Ε. Ερωτήσεις ως προς τις δραστηριότητες των μαθηματικών της εξ ΑΕ.
Ε.1 Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι ήταν αποτελεσματικές οι δραστηριότητες μαθηματικών που επιλέξατε κατά τη διάρκεια της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης;
Καθόλου Λίγο Ουδέτερο Πολύ Πάρα Πολύ
Ε.2 Ελέγξατε με κάποιο τρόπο την αποτελεσματικότητα των πρακτικών σας; Ναι Όχι
Ε.3 Με ποιο τρόπο ελέγξατε την αποτελεσματικότητα των πρακτικών σας;
(κείμενο μακροσκελούς απάντησης)
Ε.4 Ποιες διαφορές/ομοιότητες εντοπίζετε στις δραστηριότητες μαθηματικών κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση σε σχέση με τη δια ζώσης διδασκαλία;
(κείμενο μακροσκελούς απάντησης)
ΣΤ. (Τώρα που διδάσκετε δια ζώσης) Ερωτήσεις για το αν ένας εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί τις πρακτικές της εξ ΑΕ και στην δια ζώσης διδασκαλία.
ΣΤ.1 Αξιοποιείτε πρακτικές/εργαλεία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στις δραστηριότητες μαθηματικών που κάνετε με τους μαθητές σας τώρα που επιστρέψατε στις τάξεις σας;
Καθόλου Λίγο Ουδέτερο Πολύ Πάρα Πολύ

ΣΤ.2 Ποιες είναι αυτές οι πρακτικές/ εργαλεία που αξιοποιείτε;
(κείμενο μακροσκελούς απάντησης)
ΣΤ.3 Με ποιο τρόπο τις αξιοποιείτε αυτές τις πρακτικές / εργαλεία;
(κείμενο μακροσκελούς απάντησης)
ΣΤ.4 Δραστηριότητες μαθηματικών που κάνατε αποκλειστικά κατά την περίοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης τις προσαρμόσατε στη δια ζώσης διδασκαλία;
Καθόλου Λίγο Ουδέτερο Πολύ Πάρα Πολύ
ΣΤ.5 Με ποιο τρόπο;
(κείμενο μακροσκελούς απάντησης)

Ανάπτυξη εκπαιδευτικού παιχνιδιού με στοιχεία επαυξημένης πραγματικότητας για την εκμάθηση της Ιστορίας

Βεντούλης Ευάγγελος[1], Ξυνόγαλος Στέλιος[2]
mai20008@uom.edu.gr, stelios@uom.edu.gr
[1] Απόφοιτος ΠΜΣ στην Εφαρμοσμένη Πληροφορική, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
[2] Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Περίληψη

Είναι γεγονός ότι η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και παιχνιδιών προσελκύει το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών. Στα πλαίσια αξιοποίησης των ψηφιακών τεχνολογιών στη μαθησιακή διαδικασία, αναπτύχθηκε το εκπαιδευτικό παιχνίδι «AR Οι θεοί του Ολύμπου» που απευθύνεται σε μαθητές/τριες δημοτικού σχολείου και έχει ως στόχο την απόκτηση ή/και την βελτίωση των υπαρχουσών γνώσεων στο μάθημα της Ιστορίας. Για την αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών αξιοποιήθηκε η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας. Η αξιολόγηση του παιχνιδιού πραγματοποιήθηκε με τη συμμετοχή 31 μαθητών/τριών της Γ΄ και Δ΄ τάξης στο 1ο Δημοτικό Σχολείο Κορίνθου. Η θετική συμβολή της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας και η επίτευξη του στόχου του εκπαιδευτικού παιχνιδιού αναδείχθηκε μέσα από την αξιολόγηση του επιπέδου των γνώσεων των μαθητών/τριών πριν και μετά τη χρήση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού. Τέλος, επιβεβαιώθηκε η προτίμηση των μαθητών/τριών όσον αφορά στη χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών στη διδασκαλία των μαθημάτων του σχολείου έναντι κλασικών μεθόδων διδασκαλίας.

Λέξεις κλειδιά: Οι θεοί του Ολύμπου, εκπαιδευτικό παιχνίδι, επαυξημένη πραγματικότητα, augmented reality, AR

Εισαγωγή

Η εξεύρεση εναλλακτικών τρόπων μάθησης και διδασκαλίας των μαθημάτων στα σχολεία, καθώς και η παρακίνηση του ενδιαφέροντος των μαθητών αποτελεί αντικείμενο έρευνας εδώ και αρκετά χρόνια.

Η αξιοποίηση των εκπαιδευτικών παιχνιδιών κατά τη μαθησιακή διαδικασία δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να αφομοιώσουν καλύτερα το περιεχόμενο ενός μαθήματος καθώς και να επιτύχουν υψηλότερη βαθμολογία σε σχέση με μαθητές που διδάσκονται με την κλασική μέθοδο διδασκαλίας (Schiavi et al., 2018; Μικρόπουλος & Καμίτσιος, 2021). Επιπλέον, ο χρόνος που απαιτείται για τη διδασκαλία του μαθήματος με τη χρήση ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού μειώνεται σημαντικά σε σχέση με την κλασική μέθοδο (Schiavi et al., 2018). Με τη χρήση διαφόρων ειδών εκπαιδευτικών παιχνιδιών και με την ενσωμάτωση τεχνολογιών όπως η επαυξημένη πραγματικότητα αυξάνεται το ενδιαφέρον των μαθητών, ενώ ταυτόχρονα η διδασκαλία του μαθήματος γίνεται πιο διασκεδαστική (Rammos & Bratitsis, 2019).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση ενός νέου εκπαιδευτικού παιχνιδιού για έξυπνες φορητές συσκευές για τη διδασκαλία του μαθήματος της Ιστορίας της Γ΄ τάξης του δημοτικού. Συγκεκριμένα, το παιχνίδι περιλαμβάνει το κεφάλαιο 2 «Οι θεοί του Ολύμπου» και το κεφάλαιο 3 «Οι θεές του Ολύμπου» της ενότητας 1 «Δημιουργία του κόσμου» (Μαϊστρέλλης κ.ά., 2014). Στόχος του εκπαιδευτικού παιχνιδιού είναι η απόκτηση ή/και η ενίσχυση των γνώσεων του μαθητή/τριας μέσα από έναν διασκεδαστικό τρόπο.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 153-166, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που εξετάζονται στην έρευνα είναι τα εξής:

- Μπορεί ο μαθητής/τρια μέσω του εκπαιδευτικού παιχνιδιού να βελτιώσει ή/και να αναπτύξει τις γνώσεις του για τους θεούς και τις θεές του Ολύμπου;
- Προτιμούν οι μαθητές/τριες τη χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών για τη διδασκαλία των σχολικών μαθημάτων έναντι των κλασικών μεθόδων διδασκαλίας;

Στην εργασία αρχικά παρουσιάζεται μια βιβλιογραφική επισκόπηση σχετικά με εκπαιδευτικά παιχνίδια τα οποία σχεδιάστηκαν για τη διδασκαλία του μαθήματος της Ιστορίας στο δημοτικό σχολείο. Έπειτα παρουσιάζεται το εκπαιδευτικό παιχνίδι «AR Οι θεοί του Ολύμπου» και τα αποτελέσματα της έρευνας που διενεργήθηκε. Τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εργασίας.

Βιβλιογραφική επισκόπηση

Σ' αυτή την ενότητα παρουσιάζεται η βιβλιογραφική επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε για την αναζήτηση εκπαιδευτικών παιχνιδιών με αντικείμενο την ιστορία. Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε σε βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων όπως IEEE Xpolre, SpringerLink, και ScienceDirect, καθώς και στο ελεύθερο κοινωνικό δίκτυο ερευνητών Researchgate. Επίσης, πραγματοποιήθηκε αναζήτηση στα πρακτικά των συνεδρίων «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», «Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση» και «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» τα οποία διατίθενται ελεύθερα στον δικτυακό τόπο της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση. Κατά την αναζήτηση χρησιμοποιήθηκαν κατάλληλοι συνδυασμοί λέξεων κλειδιών στα ελληνικά και στα αγγλικά, ανάλογα με την πηγή αναζήτησης. Χρησιμοποιήθηκαν λέξεις κλειδιά, όπως «παιχνίδι», «εκπαιδευτικό παιχνίδι», «παιχνίδι σοβαρού σκοπού», «επαυξημένη πραγματικότητα», «augmented reality», «AR», «δημοτικό σχολείο» και «ιστορία».

Κριτήριο επιλογής των παιχνιδιών ήταν να έχουν ως θέμα το μάθημα της Ιστορίας, να γίνεται χρήση της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας, η ομάδα στόχος του παιχνιδιού να είναι μαθητές/τριες που φοιτούν στο δημοτικό σχολείο, να έχει πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση τους από μαθητές/τριες ή/και από εκπαιδευτικούς και τέλος να είναι ελεύθερα διαθέσιμα για χρήση. Λόγω του περιορισμένου αριθμού των εκπαιδευτικών παιχνιδιών στα οποία γίνεται χρήση της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας επιλέχθηκε να ενταχθούν και παιχνίδια στα οποία δε χρησιμοποιείται η συγκεκριμένη τεχνολογία. Τέλος, συμπεριλήφθηκαν και παιχνίδια τα οποία δεν έχουν αξιολογηθεί.

Εκπαιδευτικά παιχνίδια με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Επιχείρηση κειμήλιο: Ένα παιχνίδι Διάχυτου Υπολογισμού κάτω από την Ακρόπολη» χρησιμοποιεί την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας με στόχο ο χρήστης να μάθει την ιστορία για τα μνημεία που καλείται να επισκεφθεί στην πόλη της Αθήνας, όπως και να ευαισθητοποιηθεί για το θέμα της αρχαιοκαπηλίας (Γρηγοράκη κ.ά., 2013). Οι μαθητές/τριες μέσα από μια σειρά δραστηριοτήτων καλούνται να συλλέξουν στοιχεία στα μνημεία που επισκέπτονται για να εντοπίσουν την κλεμμένη Καρυάτιδα. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού πρέπει να χρησιμοποιηθούν επτά διαφορετικές εφαρμογές. Στην έρευνα συμμετείχαν 14 μαθητές/τριες της Δ΄ τάξης του δημοτικού, οι οποίοι αποτέλεσαν την ομάδα στόχο του παιχνιδιού. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το 93% των μαθητών/τριών δήλωσε πως έμεινε ευχαριστημένο με τη χρήση του παιχνιδιού και το 62% ότι κατέκτησε νέες γνώσεις.

Η Κυπριωτάκη (2020) στην έρευνα της σχεδίασε ένα παιχνίδι για τους μαθητές/τριες της ΣΤ' δημοτικού με στόχο την ανάπτυξη ιστορικής σκέψης και συνείδησης. Πρόκειται για ένα παιχνίδι δωματίου απόδρασης όπου ο μαθητής/τρια καλείται να λύσει διάφορους γρίφους ούτως ώστε να εμποδίσει τον κακό επιστήμονα να αλλάξει την ιστορία. Το θέμα του παιχνιδιού είναι οι σημαντικότεροι πρωταγωνιστές της Ελληνικής Επανάστασης του 1821 όπως και τοποθεσίες ορόσημα αυτής της περιόδου. Στο παιχνίδι ο μαθητής/τρια καλείται να χρησιμοποιήσει δύο εφαρμογές, μία εφαρμογή για την προβολή επαυξημένης πραγματικότητας και μία εφαρμογή για τα κουίζ. Ακόμη, για τη λύση των γρίφων ο μαθητής/τρια καλείται να χρησιμοποιήσει κάποια φυσικά αντικείμενα τα οποία εμπεριέχονται στο δωμάτιο απόδρασης (Κυπριωτάκη, 2020). Στην αξιολόγηση του παιχνιδιού συμμετείχαν 30 εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας το παιχνίδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη συμπληρωματική διδασκαλία του μαθήματος.

Οι Rammos και Bratitsis (2019) στο παιχνίδι που σχεδίασαν χρησιμοποιούν την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας έτσι ώστε ο μαθητής/τρια αλληλοεπιδρώντας με τον χαρακτήρα να δημιουργήσει ένα βίντεο αφήγησης για τις πληροφορίες που γνωρίζει γι' αυτόν. Στο παιχνίδι παρουσιάζονται οι 12 θεοί του Ολύμπου, ημίθεοι και μυθικά τέρατα. Σκοπός του παιχνιδιού είναι να αξιολογηθούν οι ήδη κατακτημένες γνώσεις των μαθητών/τριών. Κατά τη χρήση του παιχνιδιού ο μαθητής/τρια χρησιμοποιεί δύο εφαρμογές, μία για την προβολή του χαρακτήρα και μία για την καταγραφή της οθόνης της συσκευής και της αφήγησης του. Στην αξιολόγηση του παιχνιδιού συμμετείχαν 24 μαθητές/τριες της Δ' τάξης του δημοτικού (ομάδα στόχος) και έγινε σύγκριση της απόδοσης τους κατά την προφορική εξέταση του μαθήματος σε σχέση με την απόδοση τους στο βίντεο αφήγησης που δημιούργησαν. Από τα αποτελέσματα της έρευνας καταγράφηκε αύξηση της απόδοσης στους 15 από τους 24 μαθητές, 8 παρέμειναν στάσιμοι και 1 μαθητής κατέγραψε τη χειρότερη επίδοση. Επιπλέον οι μαθητές σχολίασαν θετικά τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας, καθώς τους ενέπνευσε στη δημιουργία των αφηγήσεων (Rammos & Bratitsis, 2019).

Οι Rodrigo et al. (2015) ανέπτυξαν το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Igpaw: Intramuros» με σκοπό την εκμάθηση της ιστορίας για την περιοχή Intramuros, που βρίσκεται στις Φιλιππίνες στην πόλη Μανίλα. Η ομάδα στόχος είναι οι μαθητές/τριες των τάξεων Ε' και ΣΤ' του δημοτικού. Πρόκειται για ένα παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας όπου ο χρήστης μπορεί να το χρησιμοποιήσει με βάση τη θέση που βρίσκεται στην περιοχή Intramuros, χρησιμοποιώντας τη λειτουργία του GPS της συσκευής του (Rodrigo et al., 2015). Στην έρευνα δεν αναφέρονται τα αποτελέσματα αξιολόγησης του παιχνιδιού.

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Teach me a story» σχεδιάστηκε για τη διδασκαλία του μαθήματος της πόλης Ουρ της Μεσοποταμίας. Το μάθημα αυτό διδάσκεται στη ΣΤ' δημοτικού στη Γαλλία. Στον χρήστη προβάλλονται με τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας η πόλη Ουρ όπως και πληροφορίες γι' αυτήν (Schiavi et al., 2018). Στην αξιολόγηση του παιχνιδιού συμμετείχαν 26 μαθητές. Το 75% αυτών δήλωσαν πως κατάφεραν να κατανοήσουν καλύτερα το μάθημα μέσω του παιχνιδιού. Επιπλέον, οι ερευνητές παρατήρησαν ότι η διδασκαλία του μαθήματος με τη χρήση του παιχνιδιού διήρκησε 20 λεπτά, ενώ με την κλασική μέθοδο διήρκησε περίπου μία ώρα (Schiavi et al., 2018).

Εκπαιδευτικά παιχνίδια χωρίς τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας

Στο εκπαιδευτικό παιχνίδι των Μικρόπουλος και Καμίτσιος (2021) δε γίνεται χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας, αλλά πρόκειται για ένα παιχνίδι 2D τύπου visual novel. Τα παιχνίδια αυτού του τύπου δίνουν τη δυνατότητα στον χρήστη να καθορίσει τη ροή του

σεναρίου μέσω επιλογών σε καθορισμένα σημεία. Το θέμα του παιχνιδιού είναι η ραψωδία Ι «Κυκλώπεια» της Οδύσσειας του Ομήρου, όπου ο Οδυσσέας καταφθάνει στο νησί του κύκλωπα Πολύφημου. Η ομάδα στόχος του παιχνιδιού είναι οι μαθητές/τριες της ΣΤ΄ τάξης του δημοτικού και στην αξιολόγηση του παιχνιδιού συμμετείχαν 430 μαθητές και 41 εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Το δείγμα των μαθητών χωρίστηκε στην ομάδα ελέγχου και στην πειραματική ομάδα. Τα αποτελέσματα της έρευνας κατέδειξαν πως οι μαθητές/τριες που έπαιξαν το παιχνίδι σημείωσαν υψηλότερη βαθμολογία, ενώ η πλειοψηφία αυτών δήλωσε ότι τους άρεσε το παιχνίδι και θα ήθελαν να διδάσκονται τα μαθήματα με τη χρήση παιχνιδιών (Μικρόπουλος & Καμίτσιος, 2021). Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν, ενώ στην αρχή ήταν αρνητικοί στη χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών, έπειτα από τη δοκιμή του η πλειοψηφία αυτών άλλαξε άποψη και δήλωσε ότι το παιχνίδι μπορεί να συνεισφέρει επικουρικά στη διδασκαλία (Μικρόπουλος & Καμίτσιος, 2021).

Στην έρευνα των Βρυώνη και Γούπου (2009) χρησιμοποιήθηκε το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Ο Ξεφτέρης και οι δώδεκα θεοί του Ολύμπου» της εταιρίας SIEM. Το παιχνίδι είναι 2D και δε γίνεται χρήση της τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας. Το παιχνίδι όπως αναφέρεται και στον τίτλο του έχει ως θέμα τους 12 θεούς του Ολύμπου και ομάδα στόχος του παιχνιδιού είναι μαθητές/τριες της Γ΄ τάξης του δημοτικού (Βρυώνης & Γούπος, 2009). Στην συγκεκριμένη έρευνα δεν έγινε αξιολόγηση του παιχνιδιού από μαθητές/τριες ή εκπαιδευτικούς.

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Myth troubles» είναι ένα παιχνίδι 2D χωρίς να γίνεται χρήση επαυξημένης πραγματικότητας (Evangelopoulou & Xinogalos, 2018). Σκοπός του παιχνιδιού είναι η εκμάθηση της ιστορίας της Γ΄ δημοτικού και το περιεχόμενο του είναι ο Ηρακλής, ο μύθος του Θησέα, η Αργοναυτική εκστρατεία, ο Τρωικός πόλεμος, οι περιπέτειες του Οδυσσέα και οι 12 θεοί του Ολύμπου (Ευαγγελοπούλου, 2016). Ο χρήστης στην αρχή κάθε επιπέδου καλείται να ακούσει τις αφηγήσεις του μαθήματος, να συγκεντρώσει όσον το δυνατόν περισσότερους πόντους συλλέγοντας νομίσματα και στο τέλος κάθε επιπέδου να απαντήσει σωστά σε 10 ερωτήσεις (Evangelopoulou & Xinogalos, 2018). Το εκπαιδευτικό παιχνίδι αξιολογήθηκε από 21 εκπαιδευτικούς με την πλειοψηφία αυτών να ανήκουν στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Το εκπαιδευτικό παιχνίδι αξιολογήθηκε θετικά από τους εκπαιδευτικούς, καθώς δήλωσαν πως θα ήταν αρκετά αποτελεσματικό για να χρησιμοποιηθεί στο σχολικό περιβάλλον (Evangelopoulou & Xinogalos, 2018; Ευαγγελοπούλου, 2016).

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι «The Republic Implementation 1910» είναι ένα 2D παιχνίδι στο οποίο δε γίνεται χρήση της τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας. Πρόκειται για ένα παιχνίδι ρόλων όπου έχει ως ομάδα στόχο τους μαθητές/τριες της ΣΤ΄ τάξης του δημοτικού και αφορά την πορτογαλική ιστορία. Σκοπός του παιχνιδιού είναι ο μαθητής/τρια να μάθει τα σημαντικότερα γεγονότα που συντέλεσαν στη ρεπουμπλικανική επανάσταση από το 1890 έως το 1912 (Cruz et al., 2017). Το εκπαιδευτικό παιχνίδι δεν αξιολογήθηκε και επομένως δεν αναφέρονται σχετικά αποτελέσματα.

Σύνοψη χαρακτηριστικών εκπαιδευτικών παιχνιδιών

Συμπερασματικά, από τα εκπαιδευτικά παιχνίδια με αντικείμενο την ιστορία που παρουσιάστηκαν και γίνεται χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας παρατηρείται ότι στα περισσότερα από αυτά ο μαθητής/τρια χρειάζεται να χρησιμοποιήσει πάνω από μία εφαρμογή για το παιχνίδι. Συγκεκριμένα, απαιτείται μία εφαρμογή για την προβολή του περιεχομένου με τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας και τουλάχιστον άλλη μία εφαρμογή για να παίξει κάποιο παιχνίδι ερωτήσεων ή κάποια άλλη δραστηριότητα που έχει σχεδιαστεί. Αντίθετα στα 2D παιχνίδια που παρουσιάστηκαν και δεν χρησιμοποιούν επαυξημένη πραγματικότητα, όλες οι δραστηριότητες ενσωματώνονται σε μία μόνο εφαρμογή. Επιπλέον, παρατηρείται ότι μερικά από τα παιχνίδια που παρουσιάστηκαν έχουν δεσμευτική λειτουργία καθώς για να τα χρησιμοποιήσει ο μαθητής/τρια πρέπει να βρίσκεται στην περιοχή για την οποία σχεδιάστηκαν.

Από την επισκόπηση των διαθέσιμων παιχνιδιών ιστορίας προέκυψε η ανάγκη ανάπτυξης και αξιολόγησης ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού με αντικείμενο την ιστορία, στο οποίο:

- θα χρησιμοποιείται η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας, αλλά ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί το εκπαιδευτικό παιχνίδι σε οποιοδήποτε σημείο βρίσκεται χωρίς κανένα περιορισμό.
- το εκπαιδευτικό παιχνίδι θα ενσωματώνει όλες τις δραστηριότητες σε μία εφαρμογή ούτως ώστε ο χρήστης να μην χρειάζεται να εναλλάσσει εφαρμογές για να παίξει το εκπαιδευτικό παιχνίδι και να επιτυγχάνεται μια καλύτερη εμπειρία χρήστη.

Παρουσίαση του παιχνιδιού «AR Οι θεοί του Ολύμπου»

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι της παρούσας έρευνας ονομάζεται «AR Οι θεοί του Ολύμπου». Για την ανάλυση και σχεδίαση του παιχνιδιού χρησιμοποιήθηκε το πλαίσιο σχεδίασης «Four - dimensional framework» (de Freitas & Jarvis, 2006).

Η ομάδα στόχος του παιχνιδιού είναι παιδιά ηλικίας από 8 χρονών και πάνω, δηλαδή μαθητές/τριες της Γ' δημοτικού και άνω. Σκοπός του παιχνιδιού είναι ο μαθητής/τρια παίζοντας να μάθει τα βασικά στοιχεία που παρουσιάζονται στο μάθημα της Ιστορίας για τους θεούς του Ολύμπου, όπως ποιά είναι η ιδιότητα του κάθε θεού και ποιά είναι τα σύμβολα που τον χαρακτηρίζουν.

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι περιλαμβάνει 3 ενότητες (Σχήμα 1), όπου η κάθε μία ανήκει σε διαφορετική κατηγορία παιχνιδιού. Η 1η ενότητα με την ονομασία «AR Οι θεοί του Ολύμπου» ανήκει στην κατηγορία της εξιστόρησης (storytelling). Σ' αυτήν την ενότητα ο χρήστης στοχεύει με την συσκευή του την εικόνα στόχο (QR code) (Σχήμα 2) για την προβολή του χαρακτήρα με τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας (Σχήμα 3) και την έναρξη της εξιστόρησης.



Σχήμα 1. Αρχική οθόνη του παιχνιδιού.

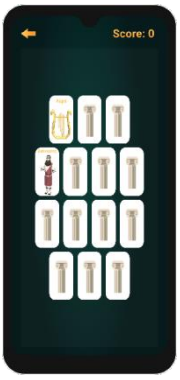


Σχήμα 2. Εικόνα στόχος θεάς Άρτεμις.



Σχήμα 3. Προβολή θεάς Άρτεμις.

Η 2η ενότητα ονομάζεται «Παιχνίδι Μνήμης» και ανήκει στην κατηγορία των παιχνιδιών μνήμης (memory games). Σ' αυτό το παιχνίδι ο μαθητής/τρια πρέπει να επιλέξει τις κάρτες για να δει το κρυφό περιεχόμενο τους και να αντιστοιχίσει τους θεούς με τα σύμβολα που τους χαρακτηρίζουν (Σχήμα 4). Σ' αυτήν την ενότητα του παιχνιδιού ο μαθητής/τρια εκτός από τις γνώσεις για τα σύμβολα των θεών εξασκεί και τη μνήμη του, καθώς πρέπει να θυμάται σε ποιά κάρτα συνάντησε κάποιον θεό ή σύμβολο. Όταν ο μαθητής/τρια αντιστοιχίσει όλες τις κάρτες, παρουσιάζεται ο αριθμός των προσπαθειών που πραγματοποίησε όπως και ένα μήνυμα παρακίνησης (Σχήμα 5). Τα μηνύματα παρακίνησης διαφοροποιούνται ανάλογα με τον αριθμό των προσπαθειών του μαθητή.



Σχήμα 4. Παιχνίδι Μνήμης.



Σχήμα 5. Συγκεντρωτική οθόνη έπειτα από το Παιχνίδι Μνήμης.

Η 3η ενότητα του παιχνιδιού ονομάζεται «Παιχνίδι Ερωτήσεων» και ανήκει στην κατηγορία των παιχνιδιών ερωτήσεων (question games). Ο μαθητής/τρια καλείται να απαντήσει στις ερωτήσεις που αφορούν στις ιδιότητες των θεών. Για κάθε μία σωστή απάντηση ο μαθητής/τρια κερδίζει έναν πόντο, ενώ δεν υπάρχει αρνητική βαθμολογία για τις λάθος απαντήσεις. Το παιχνίδι περιέχει 14 ερωτήσεις, όσοι και οι θεοί που παρουσιάζονται

στο βιβλίο της Ιστορίας. Ο μαθητής/τρια έχει στην διάθεση του 3 απαντήσεις για να επιλέξει τη σωστή (Σχήμα 6). Εφόσον απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις στο τέλος εμφανίζεται η βαθμολογία που συγκέντρωσε όπως και ένα μήνυμα παρακίνησης (Σχήμα 7). Και σ' αυτήν την ενότητα τα μηνύματα παρακίνησης διαφοροποιούνται ανάλογα με τη βαθμολογία που πέτυχε ο μαθητής/τρια.



Σχήμα 6. Ερώτηση από το Παιχνίδι Ερωτήσεων.



Σχήμα 7. Συγκεντρωτική οθόνη έπειτα από το Παιχνίδι Ερωτήσεων.

Επιπλέον, στο εκπαιδευτικό παιχνίδι υπάρχει η ενότητα «Οδηγίες». Ο μαθητής/τρια έχει τη δυνατότητα ανά πάσα στιγμή να ανατρέξει σ' αυτήν την ενότητα για να πληροφορηθεί για τις οδηγίες του παιχνιδιού.

Ακόμη ο μαθητής/τρια μπορεί να παίξει οποιαδήποτε ενότητα και με όποια σειρά επιθυμεί όπως και να τις επαναλάβει όσες φορές θέλει. Στο «Παιχνίδι Μνήμης» και στο «Παιχνίδι Ερωτήσεων» τα στοιχεία προβάλλονται με τυχαία επιλογή κάθε φορά που ξεκινά το παιχνίδι.

Τέλος, το εκπαιδευτικό παιχνίδι είναι διαθέσιμο για χρήση από το δημόσιο αποθετήριο που έχει δημιουργηθεί στο Google Drive χρησιμοποιώντας τον σύνδεσμο (https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1A2zXKosK2xmh57EF6DJ-otlEb8NwvGZq). Το παιχνίδι διατίθεται για έξυπνες φορητές συσκευές που χρησιμοποιούν το λειτουργικό σύστημα Android.

Υλοποίηση του παιχνιδιού «AR Οι θεοί του Ολύμπου»

Η υλοποίηση του παιχνιδιού πραγματοποιήθηκε με τη χρήση της μηχανής παιχνιδιών Unity καθώς παρέχεται η δυνατότητα υλοποίησης πολλαπλών σκηνών και διαχείρισης του παιχνιδιού που σχεδιάστηκε. Μέσω της Unity παρέχεται η δυνατότητα ενσωμάτωσης του λογισμικού Vuforia το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία των σκηνών επαυξημένης πραγματικότητας. Επιπλέον χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Gimp για τη δημιουργία των εικονιδίων που χρησιμοποιήθηκαν στο παιχνίδι ενώ για τη δημιουργία και επεξεργασία των φωνών όπως και των ηχητικών θεμάτων που χρησιμοποιήθηκαν στην ενότητα του παιχνιδιού «AR Οι θεοί του Ολύμπου» χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Audacity.

Αξιολόγηση του παιχνιδιού

Στόχοι - ερευνητικά ερωτήματα

Στόχος της έρευνας είναι να διερευνηθεί εάν οι γνώσεις των μαθητών/τριών σε σχέση με τους θεούς και τις θεές του Ολύμπου ενισχύονται έπειτα από τη χρήση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού. Επιπλέον, επιδιώκεται η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού από τους μαθητές/τριες.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που εξετάζονται είναι:

- Μπορεί ο μαθητής/τρια μέσω του εκπαιδευτικού παιχνιδιού να βελτιώσει ή/και να αναπτύξει τις γνώσεις του για τους θεούς και τις θεές του Ολύμπου;
- Προτιμούν οι μαθητές/τριες τη χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών για τη διδασκαλία των σχολικών μαθημάτων έναντι των κλασικών μεθόδων διδασκαλίας;

Συμμετέχοντες

Στην έρευνα έλαβαν μέρος 31 μαθητές/τριες του 1ου Δημοτικού Σχολείου Κορίνθου. Από αυτούς, 13 μαθητές/τριες φοιτούν στην Γ΄ τάξη και 18 μαθητές/τριες στη Δ΄ τάξη. Αναλυτικότερα, από τους 13 μαθητές/τριες της Γ΄ τάξης οι 7 είναι αγόρια και οι 6 κορίτσια, ενώ από τους 18 μαθητές/τριες της Δ΄ τάξης οι 6 είναι αγόρια και οι 12 είναι κορίτσια.

Η επιλογή του δείγματος είναι σκόπιμη διότι στην ύλη του μαθήματος της Ιστορίας στη Γ΄ τάξη περιέχονται οι ενότητες για τους θεούς και τις θεές του Ολύμπου, ενώ οι μαθητές/τριες της Δ΄ τάξης έχουν διδαχθεί τις ενότητες αυτές κατά το προηγούμενο σχολικό έτος.

Μεθοδολογία αξιολόγησης

Η διαδικασία της έρευνας πραγματοποιήθηκε σε 3 στάδια. Κατά το 1ο στάδιο χορηγήθηκε φύλλο αξιολόγησης (σε έντυπη μορφή) στους μαθητές, το οποίο συμπλήρωσαν ανώνυμα. Το φύλλο αξιολόγησης περιείχε 28 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με θέμα τις ιδιότητες των θεών και τα σύμβολα τους και χρησιμοποιήθηκε για να αξιολογηθεί το επίπεδο των γνώσεων των μαθητών.

Έπειτα από κενό διάστημα μίας εβδομάδας πραγματοποιήθηκε το 2ο και 3ο στάδιο της έρευνας. Συγκεκριμένα, κατά το 2ο στάδιο οι μαθητές/τριες κλήθηκαν να παίξουν μεμονωμένα το εκπαιδευτικό παιχνίδι. Μετά τη χρήση του παιχνιδιού έλαβε μέρος το 3ο στάδιο της έρευνας όπου οι μαθητές/τριες κλήθηκαν να απαντήσουν στο φύλλο αξιολόγησης, το οποίο επίσης συμπλήρωσαν ανώνυμα όπως και κατά το 1ο στάδιο.

Το φύλλο αξιολόγησης (σε έντυπη μορφή) που χορηγήθηκε κατά το 3ο στάδιο χωρίζεται σε 2 μέρη. Το 1ο μέρος περιέχει 9 ερωτήσεις για την αξιολόγηση του παιχνιδιού. Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν προέρχονται από το μοντέλο αξιολόγησης MEEGA+ (Petri et al., 2016) και χρησιμοποιήθηκαν για να αξιολογηθεί η εμπειρία του χρήστη. Οι ερωτήσεις προσαρμόστηκαν ούτως ώστε να είναι κατανοητές από τους μαθητές/τριες. Επιπλέον, στο 1ο μέρος περιέχονται 2 ερωτήσεις, μία για την καταγραφή των προσπαθειών που πραγματοποίησε ο μαθητής/τρια στο παιχνίδι μνήμης και μία για την καταγραφή των πόντων που συγκέντρωσε στο παιχνίδι ερωτήσεων.

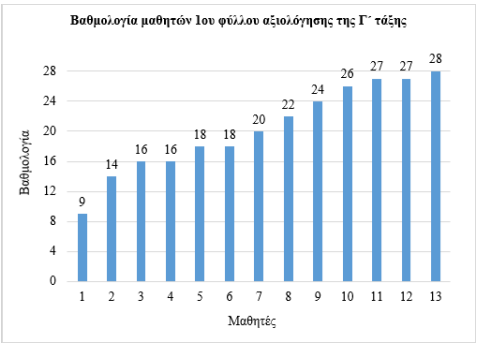
Το 2ο μέρος του φύλλου αξιολόγησης ήταν το ίδιο με το φύλλο αξιολόγησης που χορηγήθηκε στους μαθητές/τριες κατά το 1ο στάδιο της έρευνας, ούτως ώστε να ελεγχθεί εάν οι μαθητές/τριες κατάφεραν να επιτύχουν υψηλότερη βαθμολογία.

Έπειτα από την συγκέντρωση των δεδομένων έγινε καταχώρηση τους στο Microsoft Excel με το οποίο υπολογίστηκαν μέση τιμή, συχνότητα και ποσοστά.

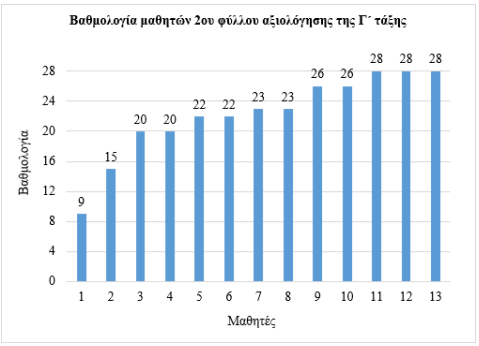
Αποτελέσματα

Ξεκινώντας την παρουσίαση των αποτελεσμάτων είναι σημαντικό να αναφερθεί και πάλι ότι καθ' όλη την διάρκεια της έρευνας οι μαθητές/τριες συμμετείχαν σ' αυτήν ανώνυμα. Επομένως, δεν είναι δυνατή η ταυτοποίηση τους κατά την συμπλήρωση του 1ου και 2ου φύλλου αξιολόγησης.

Αρχικά, παρουσιάζεται στο Σχήμα 8 η βαθμολογία που συγκέντρωσαν οι μαθητές/τριες της Γ΄ τάξης κατά το 1ο στάδιο της αξιολόγησης. Στο Σχήμα 9 παρουσιάζεται η βαθμολογία των μαθητών/τριών κατά το 3ο στάδιο της αξιολόγησης, ενώ ο μέσος όρος της βαθμολογίας των μαθητών/τριών παρουσιάζεται στο Σχήμα 10. Παρατηρούμε ότι έπειτα από την παρέμβαση ο μέσος όρος της βαθμολογίας των μαθητών αυξήθηκε κατά 1,93.



Σχήμα 8. Βαθμολογία Γ΄ τάξης στο 1ο φύλλο αξιολόγησης.

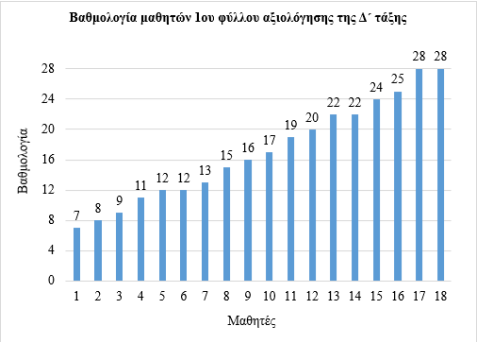


Σχήμα 9. Βαθμολογία Γ΄ τάξης στο 2ο φύλλο αξιολόγησης.

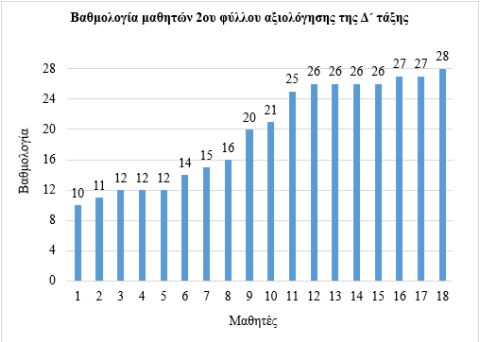


Σχήμα 10. Μέσος όρος βαθμολογίας της Γ΄ τάξης.

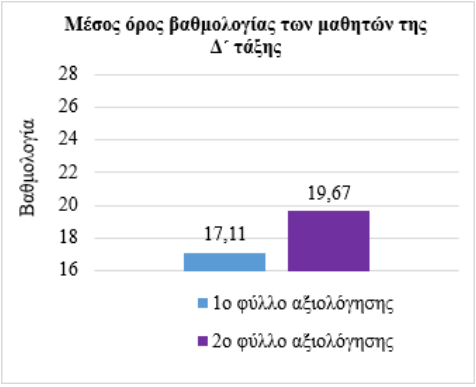
Τα αποτελέσματα του 1ου σταδίου της αξιολόγησης της Δ' τάξης παρουσιάζονται στο Σχήμα 11, ενώ στο Σχήμα 12 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της βαθμολογίας των μαθητών/τριών που συγκέντρωσαν κατά το 3ο στάδιο της αξιολόγησης. Στο Σχήμα 13 παρουσιάζεται ο μέσος όρος της βαθμολογίας των μαθητών/τριών και για τα δύο στάδια αξιολόγησης. Έπειτα από την παρέμβαση παρατηρούμε αύξηση της βαθμολογίας των μαθητών κατά 2,56.



Σχήμα 11. Βαθμολογία Δ' τάξης στο 1ο φύλλο αξιολόγησης.



Σχήμα 12. Βαθμολογία Δ' τάξης στο 2ο φύλλο αξιολόγησης.



Σχήμα 13. Μέσος όρος βαθμολογίας της Δ΄ τάξης.

Όλοι οι μαθητές/τριες που συμμετείχαν στην έρευνα αξιολόγησαν θετικά το εκπαιδευτικό παιχνίδι, καθώς απάντησαν πως τους άρεσε τόσο το παιχνίδι όσο και τα γραφικά που χρησιμοποιήθηκαν σ' αυτό. Το 94% των συμμετεχόντων απάντησε πως θα ήθελε να παίξει ξανά το παιχνίδι και το 97% δήλωσε πως θα ήθελε τα μαθήματα του σχολείου να συμπεριλαμβάνουν παρόμοια παιχνίδια. Ακόμη η πλειοψηφία των μαθητών/τριών (77%) δήλωσε πως το παιχνίδι ήταν εύκολο στη χρήση. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Αξιολόγηση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού.

Ερώτηση	Ναι	Όχι	Δεν γνωρίζω
Σου άρεσε το παιχνίδι;	100%	0%	0%
Σου άρεσαν οι εικόνες και τα γραφικά του παιχνιδιού;	100%	0%	0%
Θα ξανά έπαιζες το παιχνίδι;	94%	0%	6%
Ήταν το παιχνίδι εύκολο στην χρήση;	77%	13%	10%
Θα ήθελες τα μαθήματα του σχολείου να έχουν παρόμοια παιχνίδια;	97%	0%	3%

Επιπλέον, ζητήθηκε από τους μαθητές/τριες να αξιολογήσουν χωριστά την κάθε ενότητα που περιέχει το εκπαιδευτικό παιχνίδι (Πίνακας 2). Οι μαθητές/τριες δήλωσαν πως το παιχνίδι «AR Οι θεοί του Ολύμπου» τους άρεσε πάρα πολύ σε ποσοστό 94% και πολύ σε ποσοστό 6%. Για το «Παιχνίδι Μνήμης» δήλωσαν ότι τους άρεσε πάρα πολύ σε ποσοστό 74%, το 23% δήλωσε ότι τους άρεσε πολύ και το 3% ότι ήταν μέτριο. Ενώ για το «Παιχνίδι Ερωτήσεων» οι μαθητές/τριες δήλωσαν ότι τους άρεσε πάρα πολύ σε ποσοστό 71%, σε ποσοστό 19% ότι τους άρεσε πολύ και σε ποσοστό 10% ότι ήταν μέτριο.

Πίνακας 2. Αξιολόγηση των ενοτήτων του εκπαιδευτικού παιχνιδιού.

Ερώτηση	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Παρά πολύ
Πόσο σου άρεσε το παιχνίδι «AR Οι θεοί του Ολύμπου»;	0%	0%	0%	6%	94%
Πόσο σου άρεσε το παιχνίδι «Παιχνίδι μνήμης»;	0%	0%	3%	23%	74%
Πόσο σου άρεσε το παιχνίδι «Παιχνίδι Ερωτήσεων»;	0%	0%	10%	19%	71%

Τέλος, ζητήθηκε από τους μαθητές/τριες να προσδιορίσουν τι τους άρεσε περισσότερο στην ενότητα «AR Οι θεοί του Ολύμπου». Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 3, το 81% αυτών δήλωσε ότι τους άρεσε τόσο η αναπαράσταση των χαρακτήρων όσο και η αφήγηση, το 19% δήλωσε ότι τους άρεσε περισσότερο η αναπαράσταση των χαρακτήρων, ενώ κανείς δεν δήλωσε ότι του άρεσε περισσότερο η αφήγηση.

Πίνακας 3. Αξιολόγηση του περιεχομένου της ενότητας «AR Οι θεοί του Ολύμπου».

Ερώτηση	Η αναπαράσταση των θεών (μετακινούσα το κινητό για να δω το χαρακτήρα και από άλλα σημεία)	Η αφήγηση και οι ήχοι	Και τα δύο
Παίζοντας το παιχνίδι «AR Οι θεοί του Ολύμπου» τι σου άρεσε περισσότερο;	19%	0%	81%

Συμπεράσματα

Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε διερευνά τη συμβολή του εκπαιδευτικού παιχνιδιού στην ανάπτυξη ή/και στη βελτίωση των γνώσεων των μαθητών/τριών. Επιπλέον διερευνάται η

προτίμηση τους για την ένταξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών κατά τη διδασκαλία των μαθημάτων στο σχολείο.

Το 1ο ερευνητικό ερώτημα απαντάται θετικά λαμβάνοντας υπόψη τον μέσο όρο των βαθμολογιών των μαθητών/τριών καθώς και οι δύο τάξεις που συμμετείχαν κατάφεραν να βελτιώσουν τη βαθμολογία τους έπειτα από την παρέμβαση.

Το 2ο ερευνητικό ερώτημα απαντάται επίσης θετικά καθώς η πλειοψηφία των μαθητών/τριών δήλωσε ότι επιθυμεί να γίνεται χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών στη διδασκαλία των μαθημάτων του σχολείου. Επίσης, η πλειοψηφία των μαθητών/τριών δήλωσε ότι θα ήθελε να παίξει ξανά το εκπαιδευτικό παιχνίδι που σχεδιάστηκε. Τα παραπάνω αποτελέσματα συμφωνούν και με τα αποτελέσματα της έρευνας των Γρηγοράκη κ.α. (2013), καθώς το 93% των μαθητών δήλωσαν πως είναι ευχαριστημένοι με το εκπαιδευτικό παιχνίδι. Επίσης, στην έρευνα των Μικρόπουλος και Καμίτσιος (2021) η πλειοψηφία των μαθητών που συμμετείχαν δήλωσαν ότι επιθυμούν τη χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών κατά τη διδασκαλία των μαθημάτων. Αντίστοιχα αποτελέσματα έχουν καταγραφεί σε πληθώρα μελετών και για διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα, όπως για παράδειγμα τον προγραμματισμό (Giannakoulas & Xinoglaos, 2018), τα Μαθηματικά και τη Γλώσσα (Γιαννακούλας κ.ά., 2016).

Η χρήση της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας κρίνεται σημαντική καθώς κατάφερε να κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών με την ενότητα «AR Οι θεοί του Ολύμπου» να είναι αυτή που κατάφερε να συγκεντρώσει την υψηλότερη βαθμολογία των μαθητών/τριών.

Επιπλέον, παρατηρείται ότι οι μαθητές/τριες της Γ' τάξης πέτυχαν υψηλότερη βαθμολογία σε σχέση με εκείνους της Δ' τάξης. Η διαφορά αυτή ίσως προκύπτει λόγω του ότι οι μαθητές/τριες της Γ' τάξης έχουν διδαχθεί την ενότητα αυτή στην αρχή του σχολικού έτους. Συγκεκριμένα, η διδασκαλία της ενότητας πραγματοποιήθηκε στις αρχές Οκτωβρίου 2022, ενώ η έρευνα έλαβε μέρος την τελευταία εβδομάδα του Μαρτίου 2022 και την 2η εβδομάδα του Απριλίου 2022.

Παρά τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα που εξήχθησαν από την έρευνα δεν είναι δυνατή η γενίκευση τους καθώς ο αριθμός των συμμετεχόντων είναι μικρός. Ακόμη στην έρευνα δε λαμβάνεται υπόψη ο βαθμός επίδρασης της προϋπάρχουσας γνώσης των μαθητών/τριών στο θέμα του εκπαιδευτικού παιχνιδιού παρόλο που δεν αποτελεί κριτήριο για τη χρήση του.

Προτείνεται η πραγματοποίηση μελέτης σε δείγμα το οποίο δεν θα έχει διδαχθεί ακόμη τις ενότητες του παιχνιδιού όπως και σε μεγαλύτερο δείγμα.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Cruz, S., Carvalho, A. A. A., & Araújo, I. (2017). A game for learning history on mobile devices. *Education and Information Technologies*, *22*(2), 515–531.

de Freitas, S. and Jarvis, S. (2006). *A Framework for developing serious games to meet learner needs*. In Interservice/Industry training, simulation & education conference, I/ITSEC.

Evangelopoulou, O., & Xinogalos, S. (2018). MYTH TROUBLES: An open-source educational game in Scratch for Greek Mythology. *Simulation and Gaming*, *49*(1), 71–91.

Giannakoulas, A., & Xinogalos, S. (2018). A pilot study on the effectiveness and acceptance of an educational game for teaching programming concepts to primary school students. *Education and Information Technologies*, 23:2029–2052.

Petri, Giani & Gresse von Wangenheim, Christiane & Borgatto, Adriano. (2016). MEEGA+: An evolution of a model for the evaluation of educational games. Brazilian Institute for Digital Convergence.

Rammos, D., & Bratitsis, T. (2019). Alternative teaching of history subject in primary school: The case of the 3D HIT playful activity. In *International Conference on Games and Learning Alliance* (pp. 457-467). Springer, Cham.

Rodrigo, M. M., Caluya, N. R., Diy, W. D., & Vidal, E. C. E. (2015). Igpaw: Intramuros-design of an augmented reality game for philippine history. In *Proceedings of the 23rd International Conference on Computers in Education*.

Schiavi, B., Gechter, F., Gechter, C., & Rizzo, A. (2018). Teach me a story: an augmented reality application for teaching history in middle school. In *2018 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)* (pp. 679-680). IEEE.

Βρυώνης, Κ., & Γούπος, Θ. (2009). «Οι θεοί του Ολύμπου» εκπαιδευτικό σενάριο διδασκαλίας της ιστορίας με την αξιοποίηση εκπαιδευτικού λογισμικού. Στο *1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο ''Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία'' 2009*. Βόλος.

Γιαννακούλας, Α., Μαράκη, Μ., Τατόγλου, Χ. και Ξυνόγαλος, Σ. (2016). Ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και διερεύνηση των στάσεων των εκπαιδευτικών. T. A. Mikropoulos, N. Papachristos, A. Tsiara, P. Chalki (eds.), *Proceedings of the 10th Pan-Hellenic and International Conference "ICT in Education", Ioannina: HAICTE*. 23-25 September 2016, 303-311.

Γρηγοράκη, Μ., Πολίτη, Α., & Τσολάκος, Π. (2013, Οκτώβριος). Η εκπαιδευτική αξιοποίηση των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού. Μια εφαρμογή στην Ιστορία της Δ΄ Δημοτικού κάτω από την Ακρόπολη. Στο *5th Conference on Informatics in Education 2013*. Πειραιάς.

Ευαγγελοπούλου, Ο. (2016). Ανάπτυξη εκπαιδευτικού παιχνιδιού ελληνικής μυθολογίας για μαθητές δημοτικού. Διπλωματική εργασία, Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στα Πληροφοριακά Συστήματα, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Κυπριωτάκη, Α. Μ. (2020). *Σχεδιασμός, ανάπτυξη και διαμορφωτική αξιολόγηση ενός διαδραστικού mobile game με επαύξηση του πραγματικού περιβάλλοντος της τάξης: Σώσε την Ιστορία*. Διπλωματική εργασία, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Μαϊστρέλλης, Σ., Καλύβη, Ε., & Μιχαήλ, Μ. (2014). *Ιστορία Γ΄: Από τη Μυθολογία στην Ιστορία*. Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διόφαντος».

Μικρόπουλος, Α., & Καμίτσιος, Ν. (2021, Απρίλιος). Ένα ψηφιακό παιχνίδι τύπου visual novel για την Οδύσσεια. Στο *12ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» 2021*. Φλώρινα.

Γραμματισμός της πληροφορίας και αναγνωστική κατανόηση μέσα σε ένα περιβάλλον ανάγνωσης υποστηριζόμενο από υπολογιστή

Γάκη Ειρήνη[1], Σπαντιδάκης Ιωάννης[2], Μουζάκη Αγγελική[3]
igaki@edc.uoc.gr, ispantid@uoc.gr, amouzaki@uoc.gr
[1]Υπ. Διδ. ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης,
[2]Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης, [3]Επικ. καθηγήτρια ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης

Περίληψη

Η ταχεία εξάπλωση και χρήση του διαδικτύου στη σχολική και καθημερινή μας ζωή έφερε σημαντικές αλλαγές και νέες απαιτήσεις όσον αφορά στη γλωσσική διδασκαλία και κυρίως στην αναγνωστική κατανόηση στο διαδίκτυο. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν ο σχεδιασμός, η εφαρμογή και η αξιολόγηση μιας διδακτικής παρέμβασης με παροχή κοινωνικο-διαδικαστικών διευκολύνσεων μέσα σε ένα περιβάλλον ανάγνωσης υποστηριζόμενο από υπολογιστή, προκειμένου να ενισχυθεί ο γραμματισμός της πληροφορίας και η αναγνωστική κατανόηση ψηφιακών πληροφοριακών κειμένων. Στην έρευνα πήραν μέρος δύο τμήματα 5ης τάξης (41 μαθητές/τριες), μία πειραματική ομάδα και μία ομάδα ελέγχου. Οι μεταβλητές μετρήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση με πρωτόκολλα φωναχτής σκέψης, κλείδα παρατήρησης, ημι-δομημένη συνέντευξη, το ημερολόγιο της ερευνήτριας, γραπτά κείμενα των μαθητών και κείμενα με ερωτήσεις. Η διδακτική παρέμβαση έγινε στο πλαίσιο της «κοινωνιο-γνωστικής μαθητείας» και της φθίνουσας καθοδήγησης. Με το πέρας της παρέμβασης οι μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας ανέπτυξαν τον γραμματισμό της πληροφορίας και βελτίωσαν την αναγνωστική κατανόηση ψηφιακών κειμένων.

Λέξεις κλειδιά: γραμματισμός της πληροφορίας, αναγνωστική κατανόηση, μεταγνώση, περιβάλλον ανάγνωσης υποστηριζόμενο από υπολογιστή, κοινωνικο-διαδικαστικές διευκολύνσεις

Εισαγωγή

Ο γραμματισμός αποτελεί ένα φαινόμενο το περιεχόμενο του οποίου συνεχώς αλλάζει και μεταβάλλεται (Kanniainen et al. 2019; Yamac & Ozturk, 2019). Οι βασικότεροι παράγοντες που οδηγούν σε αυτές τις μεταβολές είναι οι κοινωνικο-πολιτισμικές εξελίξεις, ο εκδημοκρατισμός των κοινωνιών, η οικονομική ανάπτυξη και η ευρεία διάδοση και χρήση των τεχνολογικών μέσων και του διαδικτύου (Yamac & Ozturk, 2019). Στη σύγχρονη εποχή εγγράμματος πολίτης θεωρείται αυτός που μπορεί να χρησιμοποιεί επαρκώς και αποτελεσματικά την τεχνολογία (Yamac & Ozturk, 2019) και το διαδίκτυο, το οποίο είναι βασικό μέσο αναζήτησης πληροφοριών, επικοινωνίας και ανάγνωσης τον 21ο αιώνα (Coiro, 2011). Ως εκ τούτου, οι νέες πρακτικές ανάγνωσης καθιστούν την παραδοσιακή άποψη του γραμματισμού ανεπαρκή (Kanniainen et al. 2019) και απαιτούν ιδιαίτερες δεξιότητες και στρατηγικές για τον εντοπισμό, την αξιολόγηση, τη σύνθεση και κοινοποίηση πληροφοριών στο διαδίκτυο (Coiro, 2011; Kanniainen et al. 2019). Ο πολίτης του 21ου αιώνα πρέπει να είναι πληροφοριακά εγγράμματος (Jose, 2021) διαθέτοντας τις παραπάνω δεξιότητες, καθώς γίνεται όλο και πιο σαφές πως η κατανόηση σε διαδικτυακά περιβάλλοντα έχει καθοριστικό ρόλο στην ακαδημαϊκή και επαγγελματική επιτυχία των πολιτών του 21ου αιώνα. Μέσα σε αυτό το νέο πλαίσιο τονίζεται η ανάγκη για αποτελεσματικότερη διδασκαλία στρατηγικών ανάγνωσης και μάθησης σε διαδικτυακά περιβάλλοντα (Γάκη κ.ά., 2020· Coiro, 2011; Jose, 2021; Kanniainen et al. 2019).

Σύμφωνα με τους Afflerbach & Cho (2010) οι έμπειροι αναγνώστες μεταφέρουν και

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 167-180, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

αξιοποιούν τις στρατηγικές που έχουν αναπτύξει στην παραδοσιακή/έντυπη ανάγνωση και στην ανάγνωση στο διαδίκτυο, ωστόσο, υπάρχουν στρατηγικές που αφορούν μόνο στη δεύτερη περίπτωση και πρέπει να αναπτυχθούν επαρκώς προκειμένου να μιλάμε για αναγνωστική κατανόηση σε διαδικτυακά περιβάλλοντα ανάγνωσης και μάθησης. Πιο συγκεκριμένα, διακρίνουν: (α) τις αναπαραστατικές στρατηγικές για τον προσδιορισμό και τη μάθηση του περιεχομένου του κειμένου (Representative strategies for identifying and learning text content), (β) τις στρατηγικές συνειδητοποίησης/πραγματοποίησης και κατασκευής πιθανών κειμένων για ανάγνωση (Strategies for Realizing and Constructing Potential Texts to Read), (γ) τις στρατηγικές παρακολούθησης (Strategies for Monitoring) και (δ) τις στρατηγικές αξιολόγησης (Strategies for Evaluating). Οι στρατηγικές συνειδητοποίησης/πραγματοποίησης και κατασκευής πιθανών κειμένων για ανάγνωση (Strategies for Realizing and Constructing Potential Texts to Read) αφορούν κυρίως στην αναζήτηση πληροφοριών, στην κριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων μιας αναζήτησης με βάση τον στόχο ανάγνωσης και μείωση των πιθανών κειμένων σε έναν διαχειρίσιμο αριθμό, στην πρόβλεψη της σχετικότητας και χρησιμότητας των συνδέσμων (links) ενός διαδικτυακού κειμένου και στη διεξαγωγή συμπληρωματικών αναζητήσεων. Ουσιαστικά, πρόκειται για στρατηγικές του Γραμματισμού της πληροφορίας (Jose, 2021), που βοηθούν τους αναγνώστες στη μείωση της αβεβαιότητας, στον καθορισμό της καταλληλότερης πορείας ανάγνωσης και στη διαχείριση του συνεχώς μεταβαλλόμενου χώρου του διαδικτύου καθώς και στη σωστή πλοήγηση σε σύνθετους, δύσκολους και άγνωστους διαδικτυακούς χώρους (Γάκη κ.ά., 2020· Afflerbach & Cho, 2010; Cho & Afflerbach, 2015; Jose, 2021). Η χρήση αυτών των στρατηγικών αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα των έμπειρων μαθητών/αναγνωστών που συμμετέχουν σε διερευνητικές εργασίες στο διαδίκτυο (Γάκη κ.ά., 2020· Cho & Afflerbach, 2015; Jose, 2021).

Θεωρητικό πλαίσιο

Αναγνωστική κατανόηση σε ψηφιακά περιβάλλοντα

Η αναγνωστική κατανόηση είναι μια σύνθετη γνωσιακή διαδικασία επίλυσης προβλήματος (Can, 2020; Kurshumlia & Vula, 2021), όπου ο αναγνώστης προσπαθεί να αναπτύξει μια νοητική αναπαράσταση του κειμένου εξάγοντας και κατασκευάζοντας ταυτόχρονα το νόημά του (Chaisa & Chinokul, 2021), συνδυάζοντας τις προϋπάρχουσες γνώσεις του με τις νέες πληροφορίες που αντλεί από το κείμενο (Chaisa & Chinokul, 2021). Επιπλέον, είναι μία ενεργητική, δύσκολη και πολύπλοκη νοητική διεργασία (Chaisa & Chinokul, 2021; Zhang, 2018) που επιτυγχάνεται μέσα από την αλληλεπίδραση του αναγνώστη με το κείμενο και το πλαίσιο ανάγνωσης, με βάση το κειμενικό είδος, τον σκοπό της ανάγνωσης και την περίσταση (Zhang, 2018), εφαρμόζοντας παράλληλα καθοδικές (top-down) και ανοδικές (bottom-up) διαδικασίες επεξεργασίας του κειμένου. Τέλος, η έρευνα έχει δείξει πως η παραπάνω νοητική διεργασία επηρεάζεται από πλήθος παραγόντων και απαιτεί από τον αναγνώστη σύνθετες διαδικασίες σκέψης και ενορχήστρωση πολλών δεξιοτήτων και στρατηγικών σε διάφορα επίπεδα (Hwang & Duke, 2020; Oakhill et al., 2015).

Στο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας, η ανάγνωση αφορά στην αναγνωστική κατανόηση ή βαθιά κατανόηση του περιεχομένου ενός γραπτού κειμένου, με τέτοιον τρόπο ώστε ο μαθητής να μπορεί να χρησιμοποιήσει τις πληροφορίες του κειμένου και σε ένα νέο πλαίσιο (Ferraraa & Panlilio, 2020). Πρόκειται για μία νοητική διεργασία που παίζει καθοριστικό ρόλο στον εκπαιδευτικό και εργασιακό χώρο (Oakhill et al., 2015), αλλά και στον ευρύτερο κοινωνικό (Hwang & Duke, 2020; Serafini, 2016) και αποτελεί απαραίτητη δεξιότητα για τον πολίτη του 21ου αιώνα (Chaisa & Chinokul, 2021).

Η ταχεία ανάπτυξη της τεχνολογίας και η ευρεία διάδοση και χρήση του διαδικτύου ως

βασικό μέσο αναζήτησης πληροφοριών, επικοινωνίας και ανάγνωσης τον 21ο αιώνα (Burin et al., 2020; Coiro, 2011; Rahimi & Babaei, 2021) έχουν αλλάξει τις πρακτικές ανάγνωσης καθιστώντας την παραδοσιακή άποψη περί γραμματισμού ανεπαρκή (Çifci& Ünlü, 2020; Kanniainen et al. 2019). Έτσι, παρότι η αναγνωστική κατανόηση σε ψηφιακά/διαδικτυακά περιβάλλον τα εξαρτάται εν μέρει από τους ίδιους παράγοντες που επηρεάζουν την αναγνωστική κατανόηση σε έντυπα περιβάλλοντα (Brun-Mercer, 2019; Burin et al., 2020), ωστόσο, έχει χαρακτηριστεί ως διαδικασία γρήγορης και επιφανειακής αλληλεπίδρασης μεταξύ αναγνώστη και κειμένου (Delgado & Salmerón, 2021) με ουσιαστικές διαφορές από την έντυπη ανάγνωση, εκ των οποίων οι τρεις παρακάτω χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής (Brun-Mercer, 2019).

Πρώτον, κατά την ανάγνωση στο διαδίκτυο ο αναγνώστης έρχεται σε επαφή με έναν τεράστιο όγκο πληροφοριών/κειμένων, τις οποίες πρέπει γρήγορα να αξιολογήσει για να διακρίνει τις αληθείς από τις ψευδείς, αλλά και τις χρήσιμες από τις άχρηστες. Δεύτερον, στον χώρο του διαδικτύου έχει τη δυνατότητα να γράψει και να δημοσιεύσει ό,τι θέλει ο καθένας, με αποτέλεσμα να μην είναι όλες οι πηγές αξιόπιστες και έγκυρες. Έτσι, είναι σημαντικό να μπορεί ο ψηφιακός αναγνώστης να αξιολογεί κριτικά τις πηγές του διαφοροποιώντας το γεγονός από τη γνώμη και κυρίως τα τεκμηριωμένα γεγονότα από τα υποτιθέμενα γεγονότα (Brun-Mercer, 2019; Laeli et al. 2020). Τέλος, ο ψηφιακός αναγνώστης καλείται να εργαστεί μέσα σε ένα περιβάλλον με κείμενα διαφορετικού σχήματος, μήκους και προέλευσης, τα οποία ανταγωνίζονται να κερδίσουν την προσοχή του με συνδυασμούς κειμένων, γραφικών αναπαραστάσεων, βίντεο, ήχου και διαδραστικών/πολυμεσικών στοιχείων μέσα σε ένα πλαίσιο που έχει σκοπό είτε να τον καθοδηγήσει και να τον υποστηρίξει είτε να τον παραπλανήσει και να αποσπάσει την προσοχή του (Afflerbach & Cho, 2010; Brun-Mercer, 2019).

Η ανάγνωση σε διαδικτυακά περιβάλλοντα απαιτεί ιδιαίτερες δεξιότητες και στρατηγικές για τον εντοπισμό, την αξιολόγηση, τη σύνθεση και κοινοποίηση πληροφοριών στο διαδίκτυο (Brun-Mercer, 2019; Coiro, 2011; Kanniainen et al. 2019; Laeli et al. 2020), ενώ παράλληλα γίνεται όλο και πιο σαφές πως η κατανόηση σε διαδικτυακά περιβάλλοντα έχει καθοριστικό ρόλο στην ακαδημαϊκή και επαγγελματική επιτυχία των πολιτών του 21ουαιώνα (Brun-Mercer, 2019; Coiro, 2011; Kanniainen et al. 2019).

Στην προσπάθεια να διδάξουμε στους μαθητές μας δεξιότητες και στρατηγικές που θα τους βοηθήσουν στη διαδικασία ανάγνωσης στο Διαδίκτυο, υπάρχουν προκλήσεις και δυσκολίες, καθώς δεν γνωρίζουμε, εάν αυτά που τους διδάσκουμε σήμερα, θα τους είναι χρήσιμα αύριο. Μέσα σε ένα πλαίσιο αντιμετώπισης αυτών των προκλήσεων και δυσκολιών, αναπτύχθηκε η Θεωρία Δύο-Επιπέδων των Νέων Γραμματισμών, η οποία διακρίνει τον γραμματισμό σε ένα επίπεδο πεζών νέων γραμματισμών (lower case new literacies) και ένα επίπεδο κεφαλαίων Νέων Γραμματισμών (upper case New Literacies) (Leu et al. 2018; Walsh-Moorman & Pytash, 2021). Οι ερευνητές και εκφραστές της συγκεκριμένης θεωρίας υποστηρίζουν πως εφόσον ο γραμματισμός είναι δεικτικός και πολυδιάστατος, η Θεωρία Δύο-Επιπέδων των Νέων Γραμματισμών είναι όχι μόνο σημαντική, αλλά παρέχει και ένα θεωρητικό πλεονέκτημα σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη μονοδιάστατη προσέγγιση τόσο σε θεωρητικό επίπεδο όσο και σε ερευνητικό/εμπειρικό (Γάκη κ.ά., 2020· Leu et al. 2017; Walsh-Moorman & Pytash, 2021).

Οι νέοι γραμματισμοί της διαδικτυακής έρευνας και κατανόησης (online research and comprehension) είναι ένα παράδειγμα θεωρίας πεζών νέων γραμματισμών. Στο πλαίσιο αυτής της θεωρίας η διαδικτυακή ανάγνωση ορίζεται ως μία διαδικασία έρευνας βάσει προβληματικών καταστάσεων και περιλαμβάνει δεξιότητες, στρατηγικές, συμπεριφορές και κοινωνικές πρακτικές που λαμβάνουν χώρα, καθώς χρησιμοποιούμε το Διαδίκτυο για να διεξάγουμε μια έρευνα, να λύσουμε προβλήματα και να απαντήσουμε σε ερωτήματα (Γάκη

κ.ά., 2020· Çifci & Ünlü, 2020; Leu et al. 2017; Leu et al. 2018). Ουσιαστικά, περιγράφει τον τρόπο που οι μαθητές αναζητούν πληροφορίες και τις διαβάζουν στο Διαδίκτυο με στόχο τη μάθηση (Leu et al. 2017). Η παραπάνω διαδικασία μπορεί να γίνει ατομικά από τον κάθε μαθητή, ωστόσο, έρευνες δείχνουν πως ενισχύεται σημαντικά, όταν γίνεται συνεργατικά. Πιο συγκεκριμένα, τα στοιχεία που γνωρίζουμε, έως τώρα, για τους νέους γραμματισμούς της διαδικτυακής έρευνας και κατανόησης είναι τα εξής (Γάκη κ.ά., 2020· Çifci & Ünlü, 2020; Leu et al., 2017; Walsh-Moorman & Pytash, 2021):

(1) Η διαδικτυακή έρευνα και κατανόηση είναι μία αυτο-κατευθυνόμενη διαδικασία κατασκευής κειμένων και γνώσεων.

(2) Η διαδικτυακή έρευνα και κατανόηση φαίνεται να καθορίζεται από πέντε πρακτικές: (α) καθορισμός ενός προβλήματος και μετά (β) εντοπισμός, (γ) αξιολόγηση, (δ) σύνθεση και (ε) κοινοποίηση πληροφοριών.

(3) Η διαδικτυακή έρευνα και κατανόηση δεν έχει την ίδια μορφή με την έντυπη έρευνα και κατανόηση, έτσι απαιτούνται νέες δεξιότητες και στρατηγικές.

(4) Τα διαδικτυακά περιβάλλοντα μπορεί να είναι ιδιαίτερα υποστηρικτικά για τους αναγνώστες με δυσκολίες.

(5) Οι έφηβοι συχνά δεν έχουν ανεπτυγμένες δεξιότητες για διαδικτυακή έρευνα και κατανόηση.

(6) Οι συνεργατικές πρακτικές ανάγνωσης και παραγωγής φαίνεται πως ενισχύουν την κατανόηση και τη μάθηση.

Γραμματισμός της πληροφορίας (Informational Literacy)

Από τα παραπάνω προκύπτει η ισχυρή σχέση ανάμεσα στον Γραμματισμό της Πληροφορίας και στην αναγνωστική κατανόηση στο Διαδίκτυο, καθώς οι επιπλέον στρατηγικές που διαφοροποιούν την ψηφιακή ανάγνωση από την έντυπη ανάγνωση είναι οι στρατηγικές του Γραμματισμού της πληροφορίας (Jose, 2021). Πιο συγκεκριμένα, ο Γραμματισμός της πληροφορίας περιλαμβάνει τόσο τη συνειδητοποίηση της ανάγκης για συγκέντρωση πληροφοριών σχετικών με κάποιο θέμα όσο και τις στρατηγικές αναζήτησης, αξιολόγησης και εντοπισμού των κατάλληλων πληροφοριών για να καλυφθεί η συγκεκριμένη ανάγκη (Γάκη κ.ά., 2020· Hobbs, 2006; Pieterse et al. 2018). Ωστόσο, η αξιολόγηση και ο εντοπισμός των πληροφοριών δεν αφορούν μόνο στις πληροφορίες που βρίσκονται μέσα στα κείμενα, αλλά και στις πηγές τους (Afflerbach & Cho, 2010; Barzilai & Ka'adan, 2017), στα αποτελέσματα των αναζητήσεων (Γάκη κ.ά., 2020). Σε αυτό το πλαίσιο ο Victor και οι συνεργάτες του (2013) ορίζουν τον Γραμματισμό της πληροφορίας ως τις δεξιότητες που χρειάζονται οι σπουδαστές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης για να εντοπίσουν και να πλοηγηθούν σε συναφείς πηγές πληροφοριών (Zimmerer et al., 2018), ενώ σε άλλες έρευνες τονίζεται η καθοριστική συμβολή τους στη βελτίωση της κατανόησης ψηφιακών κειμένων (Jose, 2021).

Στους επιστημονικούς χώρους της βιβλιοθηκονομίας, της πληροφορίας και της εκπαίδευσης διερευνήθηκαν οι συμπεριφορές και οι δεξιότητες που σχετίζονται με την αναζήτηση και αξιολόγηση πληροφοριών (Brand-Gruwel et al., 2009), καθώς και με τη διδασκαλία τους στο πλαίσιο διδακτικών παρεμβάσεων και οδήγησαν στη διαπίστωση πως οι διαδικασίες αναζήτησης, αξιολόγησης και εντοπισμού πληροφοριών περιλαμβάνουν γνωστικές και μεταγνωστικές στρατηγικές (Γάκη κ.ά., 2020· Abuhamdieh & Harder, 2015; Brand-Gruweletal., 2009; Kute & Palsamkar, 2017), αλλά και συναισθηματικές και κοινωνικές διεργασίες (Pieterse et al., 2018). Επιπλέον, η παιδαγωγική του Γραμματισμού της πληροφορίας τονίζει την κριτική σκέψη, τη μεταγνώση και τη διαδικαστική γνώση για τον εντοπισμό πληροφοριών μέσα σε συγκεκριμένους τομείς, πεδία και περιβάλλοντα δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην ποιότητα, την αυθεντικότητα και την αξιοπιστία των πηγών

πληροφόρησης (Γάκη κ.ά., 2020· Hobbs, 2006), οι οποίες αποτελούν ένα ψηφιακό κειμενικό είδος. Τέλος, δεδομένου ότι οι διαδικασίες εύρεσης, αξιοποίησης και διαχείρισης των πληροφοριών δεν αποτελούν διαδικασίες ρουτίνας, αλλά επηρεάζονται πάντα από το πλαίσιο μέσα στο οποίο λαμβάνουν χώρα, πολλοί ερευνητές, με τους οποίους συμφωνεί και η παρούσα έρευνα, εντάσσουν τον Γραμματισμό της πληροφορίας στη διαδικασία της ανάγνωσης στο Διαδίκτυο (Γάκη κ.ά., 2020· Afflerbach & Cho, 2010; Hobbs, 2006) τονίζοντας ταυτόχρονα την ανάγκη συστηματικής και ρητής διδασκαλίας των αντίστοιχων στρατηγικών.

Βασικές κοινές αρχές των κοινωνιο-γνωσιακών και κοινωνικο-πολιτισμικών θεωριών

Στο πλαίσιο προσέγγισης του γραμματισμού ως κοινωνικής πρακτικής επιδιώκεται ο συνδυασμός γλωσσικών, κοινωνικο-πολιτισμικών, γνωσιακών και αναπτυξιακών διαστάσεων/ικανοτήτων που πρέπει να κατέχουν οι επαρκείς χρήστες γραμματισμού, όταν εμπλέκονται σε διαδικασίες κατανόησης και παραγωγής γραπτού λόγου (Γάκη κ.ά., 2020· Παπαχρήστος κ.ά, 2012· Perry,2012). Ουσιαστικά πρόκειται για το κοινό πλαίσιο γραμματισμού των κοινωνιο-γνωσιακών και κοινωνικο-πολιτισμικών θεωριών, όπου η κατασκευή νοήματος, η επικοινωνία, αποτελεί μία δυναμική αμφίδρομη διαδικασία μεταξύ συγγραφέα και αναγνώστη με τη μεσολάβηση του κειμένου, γραπτού και γνωσιακού (νοητικού), αλλά και πολλών άλλων παραγόντων που επηρεάζουν τόσο τον συγγραφέα όσο και τον αναγνώστη, καθώς και με το συγκεκριμένο καταστασιακό πλαίσιο, αλλά και το ευρύτερο κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον.

Η σύγχρονη εκπαίδευση λαμβάνοντας υπόψη και αξιοποιώντας όλα τα παραπάνω, επιδιώκει τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση αποτελεσματικότερων μαθησιακών περιβαλλόντων μάθησης και διδασκαλίας του γραπτού λόγου προσπαθώντας να μεταφέρει και να εφαρμόσει επιτυχώς στη διδακτική πράξη το ισχυρό θεωρητικό πλαίσιο που δημιουργείται. Κοντολογίς, επιδιώκει τη δημιουργία μαθησιακών περιβαλλόντων που θα είναι υποστηρικτικά και παροτρυντικά, θα συνδέονται με την καθημερινότητα και τις ανάγκες του κάθε μαθητή και θα ενεργοποιούν το ενδιαφέρον του για δυναμική ενεργητική εμπλοκή σε διαδικασίες κατανόησης και παραγωγής γραπτού λόγου. Επιπλέον, θα παρέχουν διαρκώς δυνατότητες και ευκαιρίες για εμπλοκή των μαθητών σε διαδικασίες κατανόησης και παραγωγής γραπτού λόγου μέσα σε αυθεντικά πλαίσια αξιοποιώντας συνδυαστικά τις βασικές κοινές αρχές/παραδοχές των παραπάνω προσεγγίσεων (Γάκη κ.ά., 2020), μερικές από τις οποίες, που συνδέονται άμεσα με την παρούσα εργασία, είναι οι εξής:

(1) Αρχή της αντιμετώπισης του γραπτού λόγου ως εμπρόθετη γνωσιακή δραστηριότητα επίλυσης προβλήματος,
(2) Αρχή της διαχείρισης του γνωσιακού φορτίου κατανόησης και παραγωγής γραπτού λόγου,
(3) Αρχή ανάπτυξης της μεταγνώσης και της κριτικής σκέψης,
(4) Παροχή κοινωνικο-διαδικαστικών διευκολύνσεων,
(5) Αρχή της «Κοινωνιο-γνωσιακής μαθητείας»,
(6) Ενίσχυση της συνεργατικής μάθησης,
(7) Αρχή της επικοινωνιακής λειτουργίας του γραπτού λόγου
(8) Αρχή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας.

Η έρευνα

Σκοπός της έρευνας και διερευνητικά ερωτήματα

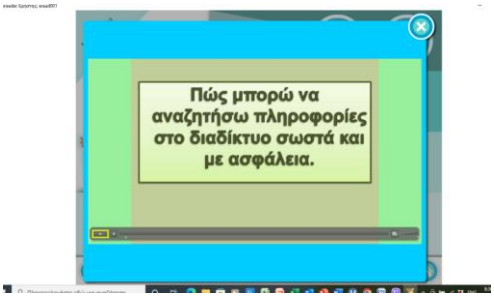
Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι ο σχεδιασμός, η εφαρμογή και η αξιολόγηση μιας διδακτικής παρέμβασης με παροχή κοινωνικο-διαδικαστικών διευκολύνσεων που αφορούν σε στρατηγικές του Γραμματισμού της πληροφορίας και στην αναγνωστική κατανόηση μέσα σε ένα περιβάλλον ανάγνωσης υποστηριζόμενο από υπολογιστή. Πιο συγκεκριμένα, η εργασία διερευνά την επίδραση του ψηφιακού περιβάλλοντος ανάγνωσης «eReader» στην ανάπτυξη της μεταγνωσιακής γνώσης και των στρατηγικών αναζήτησης, αξιολόγησης και εντοπισμού πληροφοριών στο διαδίκτυο, αλλά και στην αναγνωστική κατανόηση ψηφιακών κειμένων σε μαθητές 5ης τάξης Δημοτικού με ή χωρίς μαθησιακές δυσκολίες.
Τα επιμέρους διερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας είναι τα εξής:
1ο: Η διδακτική παρέμβαση με τη χρήση του ψηφιακού περιβάλλοντος ανάγνωσης «eReader» αναπτύσσει τη μεταγνωσιακή γνώση που αφορά σε στρατηγικές του Γραμματισμού της πληροφορίας σε μαθητές-αναγνώστες 5ης τάξης Δημοτικού;
2ο: Η διδακτική παρέμβαση με τη χρήση του ψηφιακού περιβάλλοντος ανάγνωσης «eReader» ενισχύει τις στρατηγικές του Γραμματισμού της πληροφορίας σε μαθητές-αναγνώστες 5ης τάξης Δημοτικού;
3ο: Η διδακτική παρέμβαση με τη χρήση του ψηφιακού περιβάλλοντος ανάγνωσης «eReader» ενισχύει την αναγνωστική κατανόηση ψηφιακών κειμένων σε μαθητές-αναγνώστες 5ης τάξης Δημοτικού;

Μεθοδολογία

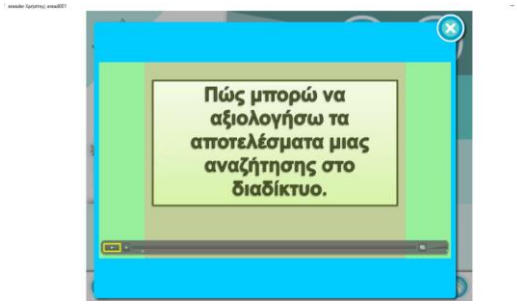
Δείγμα: Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δύο σχολεία της πόλης του Ρεθύμνου και έλαβαν μέρος τρία τμήματα Ε΄ τάξης με συνολικό αριθμό 66 μαθητών/τριών. Τα δύο τμήματα αποτέλεσαν τις δύο πειραματικές ομάδες (Π1=21 μαθητές/τριες και Π2=25 μαθητές/τριες) και το τρίτο τμήμα αποτέλεσε την ομάδα ελέγχου (20 μαθητές/τριες). Η πρώτη πειραματική ομάδα (Π1) και η ομάδα ελέγχου ήταν στο ίδιο σχολείο, ενώ η δεύτερη πειραματική ομάδα (Π2) ήταν στο δεύτερο σχολείο. Στην παρούσα εργασία θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα που αφορούν στην πρώτη πειραματική ομάδα (Π1) και στην ομάδα ελέγχου. Η πειραματική ομάδα (Π1) διδάχθηκε στρατηγικές ανάγνωσης στο διαδίκτυο για αναζήτηση, αξιολόγηση και εντοπισμό πληροφοριών με παροχή κοινωνικο-διαδικαστικών διευκολύνσεων μέσω του ψηφιακού περιβάλλοντος ανάγνωσης «eReader» (βλ. εικόνες 1 & 2) στο πλαίσιο της κοινωνιογνωσιακής μαθητείας και της φθίνουσας καθοδήγησης. Η παραπάνω διδασκαλία γινόταν στο πλαίσιο μαθημάτων του ωρολογίου προγράμματος, για ένα δίωρο την εβδομάδα επί τέσσερις μήνες και λάμβανε χώρα στο εργαστήριο υπολογιστών του σχολείου. Οι μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας εμπλέκονταν ενεργητικά στη μαθησιακή διαδικασία αναλαμβάνοντας διερευνητικές εργασίες (project), τις οποίες προσέγγιζαν συνεργατικά σε ανομοιογενείς ομάδες των δύο ή τριών ατόμων αξιοποιώντας το ψηφιακό περιβάλλον ανάγνωσης «eReader», το οποίο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας. Οι μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου ακολουθούσαν το ωρολόγιο πρόγραμμα με τον εκπαιδευτικό της τάξης.
Μέθοδος και εργαλεία: Η ερευνητική μέθοδος που εφαρμόστηκε είναι η μικτή, ο συνδυασμός ποσοτικών και ποιοτικών ερευνητικών τεχνικών, με στοιχεία έρευνας δράσης (action research).

Για τη μελέτη της μεταγνωσιακής γνώσης και των μεταγνωσιακών στρατηγικών των μαθητών-αναγνωστών και των δύο ομάδων αξιοποιήθηκαν πριν και μετά τη διδακτική

παρέμβαση (pretest & posttest): (α) πρωτόκολλο «φωναχτής σκέψης» (think aloud protocol), (β) κλείδα παρατήρησης, στην οποία κατέγραφε η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια τις στρατηγικές που χρησιμοποιούσαν οι μαθητές-αναγνώστες, (γ) ημι-δομημένη συνέντευξη που έκανε η ερευνήτρια στους μαθητές-αναγνώστες, (δ) το ημερολόγιο της εκπαιδευτικού-ερευνήτριας, όπου κατέγραφε απόψεις, συμπεριφορές, λεκτικές και μη αντιδράσεις, κ.ά. των μαθητών-αναγνωστών και (ε) κείμενο με οδηγίες που θα έδιναν οι μαθητές-αναγνώστες σε έναν φίλο τους για να αναζητήσει σωστά και αποτελεσματικά πληροφορίες σχετικά με ένα θέμα στο διαδίκτυο. Η κλείδα παρατήρησης και το ημερολόγιο της εκπαιδευτικού-ερευνήτριας χρησιμοποιήθηκαν και κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης. Όσον αφορά στη διερεύνηση της αναγνωστικής κατανόησης ψηφιακών κειμένων χρησιμοποιήθηκε πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση (pretest & posttest) ψηφιακό κείμενο με ερωτήσεις που απαντούσαν οι μαθητές έντυπα σε φύλλο εργασίας.



Εικόνα 1. Οθόνη από το ψηφιακό περιβάλλον ανάγνωσης «eReader»



Εικόνα 2. Οθόνη από το ψηφιακό περιβάλλον ανάγνωσης «eReader»

Περιγραφή διδακτικής παρέμβασης: Η έρευνα ολοκληρώθηκε σε τρεις φάσεις. Στην πρώτη φάση έγινε ένας προέλεγχος (χορηγήθηκαν τα pretest). Στη συνέχεια, εφαρμόστηκε η διδακτική παρέμβαση, η δεύτερη φάση της έρευνας και τέλος, στην τρίτη φάση, έγινε μεταέλεγχος (χορηγήθηκαν τα posttest).

Στόχος της παρέμβασης ήταν να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές-αναγνώστες πως η αναζήτηση, η αξιολόγηση και ο εντοπισμός πληροφοριών στο διαδίκτυο είναι ένα σύνθετο γνωστικό έργο επίλυσης προβλήματος, το οποίο επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες και επηρεάζει την κατανόηση των πληροφοριών/κειμένων που θα επιλέξουν. Επιπλέον, στόχος ήταν να γνωρίσουν τις στρατηγικές που θα τους βοηθούν να σχεδιάζουν και να εκτελούν επιτυχώς αυτό το δύσκολο γνωστικό έργο με βάση πάντα τον αναγνωστικό τους σκοπό και

την περίσταση.

Η διδασκαλία, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, έγινε στο πλαίσιο της κοινωνιογνωσιακής μαθητείας και της φθίνουσας καθοδήγησης. Πιο συγκεκριμένα, ακολουθήθηκαν οι παρακάτω πέντε φάσεις της γνωσιακής μαθητείας με τελικό στόχο την αυτονομία του κάθε μαθητή-αναγνώστη:

1) Η φάση της αρχικής σύσκεψης
2) Η φάση της μοντελοποίησης
3) Η φάση της ομαδικής εξάσκησης
4) Η φάση της ατομικής εκτέλεσης
5) Η φάση της τελικής σύσκεψης

Αποτελέσματα

Πίνακας 1.Πίνακας αξιολόγησης της μεταγνωσιακής γνώσης μετά την παρέμβαση ελέγχοντας την επίδραση της συμμεταβλητής (προέλεγχος)

Μεταβλητές	*df*	*F*	η^2	*p*
Προέλεγχος	1	13,317	0,259	0,001
Διδακτική παρέμβαση	1	341,313	0,900	0,000
Σφάλμα	38			

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 1. προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη μεταγνωσιακή γνώση των μαθητών από την επίδραση των διαφορετικών διδακτικών προσεγγίσεων, έχοντας ελέγξει την επίδραση της αξιολόγησης των μαθητών πριν την εφαρμογή κάποιας διδακτικής παρέμβασης [F(1,38) = 341,31, p= 0,00]. Επιπλέον, μετά τη διδακτική παρέμβαση υπάρχει διαφορά στην αξιολόγηση της μεταγνωσιακής γνώσης της πειραματικής ομάδας με την αξιολόγηση της μεταγνωσιακής γνώσης της ομάδας ελέγχου, η οποία προκύπτει στατιστικά σημαντική εφαρμόζοντας το κριτήριο Bonferroni [p=0,00, (11,891 vs 3,314)]. Τέλος, το μέγεθος της επίδρασης της διδακτικής παρέμβασης στην αξιολόγηση της μεταγνωσιακής γνώσης της πειραματικής ομάδας είναι σημαντικό, καθώς υπολογίστηκε σε 0,900 ή 90% με τον μερικό δείκτη η^2 .

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 2. προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τις στρατηγικές αναζήτησης των μαθητών από την επίδραση των διαφορετικών διδακτικών προσεγγίσεων, έχοντας ελέγξει την επίδραση της αξιολόγησης των μαθητών πριν την εφαρμογή κάποιας διδακτικής παρέμβασης [F(1,38) = 287,351, p= 0,00]. Επιπλέον, μετά τη διδακτική παρέμβαση υπάρχει διαφορά στην αξιολόγηση των στρατηγικών αναζήτησης της πειραματικής ομάδας με την αξιολόγηση των στρατηγικών αναζήτησης της ομάδας ελέγχου, η οποία προκύπτει στατιστικά σημαντική εφαρμόζοντας το κριτήριο Bonferroni [p=0,00, (32,548 vs 8,275)]. Τέλος, το μέγεθος της επίδρασης της διδακτικής παρέμβασης στην αξιολόγηση των στρατηγικών αναζήτησης της πειραματικής ομάδας είναι σημαντικό, καθώς υπολογίστηκε σε 0,883 ή 88% με τον μερικό δείκτη η^2 .

Πίνακας 2. Πίνακας αξιολόγησης των στρατηγικών αναζήτησης μετά την παρέμβαση ελέγχοντας την επίδραση της συμμεταβλητής (προέλεγχος)

Μεταβλητές	*df*	*F*	η^2	*p*
Προέλεγχος	1	4,510	0,106	0,040

Διδακτική παρέμβαση	1	287,351	0,883	0,000
Σφάλμα	38			

Πίνακας 3. Πίνακας αξιολόγησης των στρατηγικών εντοπισμού μετά την παρέμβαση ελέγχοντας την επίδραση της συμμεταβλητής (προέλεγχος)

Μεταβλητές	*df*	*F*	η^2	*p*
Προέλεγχος	1	11,881	0,238	0,001
Διδακτική παρέμβαση	1	1190,485	0,969	0,000
Σφάλμα	38			

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 3. προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τις στρατηγικές εντοπισμού των μαθητών από την επίδραση των διαφορετικών διδακτικών προσεγγίσεων, έχοντας ελέγξει την επίδραση της αξιολόγησης των μαθητών πριν την εφαρμογή κάποιας διδακτικής παρέμβασης [F(1,38) = 1190,485, p= 0,00]. Επιπλέον, μετά τη διδακτική παρέμβαση υπάρχει διαφορά στην αξιολόγηση των στρατηγικών εντοπισμού της πειραματικής ομάδας με την αξιολόγηση των στρατηγικών εντοπισμού της ομάδας ελέγχου, η οποία προκύπτει στατιστικά σημαντική εφαρμόζοντας το κριτήριο Bonferroni [p=0,00, (32,297 vs 7,438)]. Τέλος, το μέγεθος της επίδρασης της διδακτικής παρέμβασης στην αξιολόγηση των στρατηγικών εντοπισμού της πειραματικής ομάδας είναι σημαντικό, καθώς υπολογίστηκε σε 0,969 ή 97% με τον μερικό δείκτη η^2.

Πίνακας 4. Πίνακας αξιολόγησης της αναγνωστικής κατανόησης ψηφιακού κειμένου προβληματικής κατάστασης μετά τη διδακτική παρέμβαση ελέγχοντας την επίδραση της συμμεταβλητής (προέλεγχος)

Μεταβλητές	*df*	*F*	η^2	*p*
Προέλεγχος	1	51,600	0,576	0,000
Διδακτική μέθοδος	1	168,202	0,816	0,000
Σφάλμα	38			

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 4. προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς την αναγνωστική κατανόηση ψηφιακού κειμένου των μαθητών από την επίδραση των διαφορετικών διδακτικών προσεγγίσεων, έχοντας ελέγξει την επίδραση της αξιολόγησης των μαθητών πριν την εφαρμογή της διδακτικής παρέμβασης [F(1,38) = 168,202, p= 0,00]. Επιπλέον, μετά τη διδακτική παρέμβαση υπάρχει διαφορά στην αξιολόγηση της αναγνωστικής κατανόησης ψηφιακού κειμένου της πρώτης πειραματικής ομάδας με την αξιολόγηση της αναγνωστικής κατανόησης ψηφιακού κειμένου της ομάδας ελέγχου, η οποία προκύπτει στατιστικά σημαντική εφαρμόζοντας το κριτήριο Bonferroni [p=0,00, (4,462vs2,765)]. Τέλος, το μέγεθος της επίδρασης της διδακτικής παρέμβασης στην αξιολόγηση της αναγνωστικής κατανόησης ψηφιακού κειμένου της πρώτης πειραματικής ομάδας είναι σημαντικό, καθώς υπολογίστηκε σε 0,816 ή 82% με τον μερικό δείκτη η^2.

Σχολιασμός των αποτελεσμάτων

Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης εργασίας διερευνήθηκε η επίδραση του ψηφιακού

περιβάλλοντος ανάγνωσης «eReader» στην ανάπτυξη της μεταγνωσιακής γνώσης, των στρατηγικών αναζήτησης, αξιολόγησης και εντοπισμού πληροφοριών στο διαδίκτυο και της αναγνωστικής κατανόησης ψηφιακών κειμένων σε μαθητές 5ης τάξης Δημοτικού.

Με βάση τα αποτελέσματα διαπιστώνουμε πως πριν τη διδακτική παρέμβαση οι μαθητές-αναγνώστες και των δύο ομάδων δεν είχαν επίγνωση ούτε του έργου της αναζήτησης και εντοπισμού πληροφοριών στο διαδίκτυο ούτε του εαυτού τους ως αναγνώστες σε διαδικτυακά περιβάλλοντα. Ωστόσο, μετά τη διδακτική παρέμβαση οι μαθητές της πειραματικής ομάδας αναπτύσσουν τη μεταγνωσιακή τους γνώση σχετικά με το συγκεκριμένο γνωστικό έργο. Πιο συγκεκριμένα, μετά τη διδακτική παρέμβαση οι μαθητές της πειραματικής ομάδας αντιμετωπίζουν τη διαδικασία αναζήτησης και εντοπισμού πληροφοριών στο διαδίκτυο ως ένα δύσκολο και σύνθετο γνωστικό έργο επίλυσης προβλήματος συνειδητοποιώντας τις δυσκολίες και τις απαιτήσεις του, καθώς και τους παράγοντες που το επηρεάζουν. Παράλληλα, γνωρίζουν τις στρατηγικές που θα τους βοηθήσουν τόσο στον σχεδιασμό όσο και στη διεκπεραίωσή του. Επιπλέον, συνειδητοποιούν «πώς» να χρησιμοποιούν τη δηλωτική γνώση κατά την εμπλοκή τους στο παραπάνω έργο και «πότε», «πώς» και «γιατί» να χρησιμοποιούν τη δηλωτική και διαδικαστική γνώση για να πετύχουν τον αναγνωστικό τους στόχο σε συγκεκριμένες επικοινωνιακές περιστάσεις. Τέλος, οι ίδιοι μαθητές αποκτούν επίγνωση του εαυτού τους ως αναγνώστες σε διαδικτυακά περιβάλλοντα και αξιολογούν τον εαυτό τους κατά την εμπλοκή τους σε αντίστοιχες δραστηριότητες. Χαρακτηριστικές είναι οι παρακάτω φράσεις και δηλώσεις των μαθητών από τη συνέντευξη και το κείμενο με οδηγίες που έγραψαν, μετά τη διδακτική παρέμβαση: «*Δεν είναι το ίδιο να ψάχνεις πληροφορίες σε μία εγκυκλοπαίδεια και στο διαδίκτυο.*», «*Στο διαδίκτυο είναι όλα πιο εύκολα και γρήγορα, αλλά πρέπει να τα δεις πιο προσεκτικά.*», «*Μπορώ να καταλάβω τώρα ποιες είναι οι διαφημίσεις και να αξιολογήσω τα άλλα αποτελέσματα.*», «*Θα έλεγα στον φίλο μου να μη βιαστεί να κάνει κλικ σε κάποιο αποτέλεσμα, αλλά να σκεφτεί.*».

Η παραπάνω βελτίωση στη μεταγνωσιακή γνώση εκδηλώθηκε και κατά την εμπλοκή των μαθητών της πειραματικής ομάδας στην αναγνωστική διαδικασία εφαρμόζοντας στρατηγικές αναζήτησης, αξιολόγησης και εντοπισμού των κατάλληλων πληροφοριών στο διαδίκτυο. Έτσι, ενώ πριν τη διδακτική παρέμβαση δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων όσον αφορά στη χρήση στρατηγικών, μετά τη διδακτική παρέμβαση οι μαθητές της πειραματικής ομάδας βελτιώθηκαν σημαντικά ως προς όλες τις στρατηγικές που διδάχτηκαν. Πιο αναλυτικά, μετά τη διδακτική παρέμβαση οι μαθητές της πειραματικής ομάδας κατά την αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο επιλέγουν μηχανή αναζήτησης, χρησιμοποιούν λέξεις ή φράσεις κλειδιά με βάση τον αναγνωστικό τους στόχο, χρησιμοποιούν φίλτρα για να περιορίσουν τα αποτελέσματα, αγνοούν τις διαφημίσεις και ρίχνουν μία γρήγορη ματιά στα υπόλοιπα αποτελέσματα. Στην περίπτωση που τα αποτελέσματα δε φαίνεται να ικανοποιούν τον στόχο τους, τότε αλλάζουν τη σειρά των λέξεων ή των φράσεων που έχουν χρησιμοποιήσει ή χρησιμοποιούν άλλες λέξεις και φράσεις κλειδιά. Επίσης, συχνά αλλάζουν και μηχανή αναζήτησης. Αντίστοιχα, κατά την αξιολόγηση και τον εντοπισμό των κατάλληλων πληροφοριών στο διαδίκτυο, μετά τη διδακτική παρέμβαση οι μαθητές της πειραματικής ομάδας διαβάζουν και αξιολογούν τους τίτλους των αποτελεσμάτων με βάση τον στόχο τους, αναζητούν τη χρονολογία ανάρτησης του διαδικτυακού τόπου, τον συγγραφέα του, αλλά και τον εκδότη από τη διεύθυνση URL. Στη συνέχεια, διαβάζουν τη μικρή περιγραφική παράγραφο (snippet) που ακολουθεί και προσπαθούν να εικάσουν τον σκοπό του συγγραφέα και τους σημειωτικούς τρόπους (κείμενο ήχος εικόνα, κ.ά.) του κειμένου, πριν το «ανοίξουν». Χαρακτηριστικά είναι και όσα προέκυψαν από το ημερολόγιο, την κλείδα παρατήρησης και τα «πρωτόκολλα φωναχτής σκέψης», όπου μεταξύ άλλων η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια κατέγραψε: «*Ο Γ.Ρ.& Α.Σ. διαβάζουν*

τον τίτλο της εργασίας τους και προσπαθούν να κάνουν αναζήτηση με τις κατάλληλες λέξεις κλειδιά.», «Η Μ.Κ. & η Β.Π. χρησιμοποιούν τα φίλτρα OR&AND για να εντοπίσουν το κατάλληλο κείμενο.», «Ο Β.Μ & ο Γ.Α. δεν ικανοποιούνται από τα αποτελέσματα της πρώτης μηχανής αναζήτησης και κάνουν αναζήτηση σε μία άλλη.», «Τώρα θα γράψω τις λέξεις κλειδιά και θα βάλω κόμματα ανάμεσα(…).Μμμ, είναι λίγα αυτά τα αποτελέσματα και τα πιο πολλά διαφημίσεις(…). Θα χρησιμοποιήσω άλλη μία λέξη(…).Τώρα είναι καλύτερα. Τώρα θα ψάξω το κατάλληλο κείμενο.».

Όσον αφορά στην αναγνωστική κατανόηση ψηφιακών κειμένων, πριν τη διδακτική παρέμβαση δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μαθητών των ομάδων. Πιο συγκεκριμένα, οι περισσότεροι μαθητές και των δύο ομάδων δεν κατάφεραν να απαντήσουν το σύνολο των ερωτήσεων στο αντίστοιχο εργαλείο κατανόησης, συμπεριλαμβανομένης και της περίληψης του κειμένου. Έτσι, οι βαθμολογίες τους στα εργαλεία/τεστ της αναγνωστικής κατανόησης ψηφιακών κειμένων, πριν τη διδακτική παρέμβαση, ήταν αρκετά χαμηλές.

Ωστόσο, μετά τη διδακτική παρέμβαση οι αναλύσεις των δεδομένων της έρευνας έδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά υπέρ της πειραματικής ομάδας σε σχέση με την ομάδα ελέγχου ως προς την αναγνωστική κατανόηση ψηφιακών κειμένων. Πιο αναλυτικά, μετά τη διδακτική παρέμβαση οι μαθητές της πειραματικής ομάδας κατανοούσαν με άνεση τις ρητές και ξεκάθαρες πληροφορίες των κειμένων και στη συνέχεια συνέδεαν σωστά τις βασικές έννοιες και λέξεις των ψηφιακών κειμένων συνδυάζοντάς τες με την προγενέστερη γνώση τους προκειμένου να κατασκευάσουν ένα ολοκληρωμένο νόημα. Επίσης, αξιολογούσαν το επικοινωνιακό πλαίσιο του κειμένου, το περικείμενο, και στο βαθμό που μπορούσαν, λόγω μικρής ηλικίας και απουσίας απαραίτητων γνώσεων, το γλωσσικό ύφος και το ιστορικό και κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο του συγγραφέα, το συγκείμενο, για να ενισχύσουν την κατανόησή τους, αλλά και για να σταθούν κριτικά απέναντι σε αυτά που διαβάζουν και κατανοούν.

Γενικά, μπορούμε να πούμε πως μετά τη διδακτική παρέμβαση οι μαθητές της πειραματικής ομάδας βελτίωσαν όλα τα επίπεδα σκέψης τους (χαμηλά και υψηλά επίπεδα σκέψης, αποκλίνουσα σκέψη, κριτική σκέψη) βελτιώνοντας ταυτόχρονα και όλα τα επίπεδα αναγνωστικής κατανόησης: την κυριολεκτική κατανόηση (literal comprehension), την συμπερασματική/επαγωγική κατανόηση (inferential comprehension) και την κριτική-δημιουργική ή αξιολογική κατανόηση (critical-creative or evaluative comprehension). Κατάφεραν να εντοπίζουν τις ρητές και ξεκάθαρες πληροφορίες των κειμένων, αλλά και να ερμηνεύουν το νόημα που εξάγουν κάνοντας εικασίες, γενικεύσεις ή/και συνοψίσεις συνδυάζοντας τις ρητές πληροφορίες με τη διαίσθηση και τις εμπειρίες τους. Επιπλέον, προσπαθούσαν να αξιολογήσουν και να προσεγγίσουν κριτικά τόσο το σύνολο του νοήματος όσο και τις επιμέρους πληροφορίες των κειμένων με βάση τον αναγνωστικό τους στόχο, αλλά και να εντοπίσουν πληροφορίες και νοήματα που δεν είναι ρητά και ξεκάθαρα μέσα στα κείμενα (κριτική ανάγνωση). Τα παραπάνω στηρίζονται από τις υψηλές βαθμολογίες των μαθητών στο αντίστοιχο εργαλείο-κείμενα με ερωτήσεις- μετά τη διδακτική παρέμβαση.

Οι παραπάνω διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων μας επιτρέπουν να υποστηρίξουμε πως οφείλονται στη διδακτική παρέμβαση. Πιο συγκεκριμένα, η παροχή κοινωνικο-διαδικαστικών διευκολύνσεων μέσω του ψηφιακού περιβάλλοντος ανάγνωσης «eReader» είχε θετική επίδραση στην πειραματική ομάδα και βοήθησε τους μαθητές της να αναπτύξουν την απαραίτητη μεταγνωσιακή γνώση και τις σχετικές στρατηγικές, αλλά και να βελτιώσουν την αναγνωστική τους κατανόηση. Αντίθετα, οι μαθητές της ομάδας ελέγχου δε σημείωσαν βελτιώσεις στους παραπάνω τομείς. Σε αντίστοιχα αποτελέσματα κατέληξαν και άλλες έρευνες τόσο σχετικά με τη μεταγνωσιακή γνώση (Huertas et al. 2018) και τις στρατηγικές αναζήτησης, αξιολόγησης και εντοπισμού των κατάλληλων πληροφοριών στο διαδίκτυο

(Barzilai & Ka'adan, 2017; Huertas et al. 2018) όσο και σχετικά με την αναγνωστική κατανόηση σε διαδικτυακά περιβάλλοντα ανάγνωσης (Chavangklang et al., 2019; Azmuddin et al., 2020). Τέλος, από την έρευνά μας προκύπτει πως οι μαθητές που ανέπτυξαν και χρησιμοποίησαν στρατηγικές αναζήτησης, αξιολόγησης και εντοπισμού πληροφοριών στο διαδίκτυο, βελτίωσαν ταυτόχρονα και τις επιδόσεις τους στην αναγνωστική κατανόηση ψηφιακών κειμένων, όπως αποδεικνύεται και από άλλες σχετικές έρευνες (Anmarkrud et al., 2014; Jose, 2021).

Συμπεράσματα

Η είσοδος και η καθημερινή χρήση των ΤΠΕ και του διαδικτύου στη σχολική και ευρύτερη ζωή των μαθητών όλων των ηλικιών αποτελεί αδιαμφισβήτητο γεγονός. Ιδιαίτερα το διαδίκτυο είναι το πλέον βασικό μέσο αναζήτησης πληροφοριών, επικοινωνίας και ανάγνωσης τον 21ο αιώνα προβληματίζοντας τόσο τους ερευνητές του χώρου όσο και τους εκπαιδευτικούς σχετικά με την ικανότητα και ετοιμότητα των μαθητών να διαχειριστούν τις δυσκολίες και τις απαιτήσεις αυτών των γνωσιακών έργων σε ψηφιακά περιβάλλοντα.

Με βάση τα παραπάνω στόχος της παρούσας ερευνητικής εργασίας ήταν η ενίσχυση του Γραμματισμού της πληροφορίας σε μαθητές Ε΄ τάξης δημοτικού, καθώς εμπειρικά δεδομένα έχουν καταδείξει την ισχυρή και δυναμική του σχέση με την αναγνωστική κατανόηση ψηφιακών κειμένων. Έτσι, αξιοποιώντας τις βασικές κοινές παραδοχές των σύγχρονων θεωριών διδασκαλίας και μάθησης του Γραμματισμού σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε μία διδακτική παρέμβαση στο πλαίσιο της κοινωνιο-γνωσιακής μαθητείας και της φθίνουσας καθοδήγησης. Η συστηματική και ρητή διδασκαλία στρατηγικών αναζήτησης, αξιολόγησης και εντοπισμού πληροφοριών στο διαδίκτυο από την εκπαιδευτικό, αλλά κυρίως μέσα από το ψηφιακό περιβάλλον ανάγνωσης «eReader», στήριξε τους μαθητές να αναπτύξουν τις απαραίτητες στρατηγικές και εφαρμόζοντάς τες να βελτιώσουν σημαντικά τις αναγνωστικές τους επιδόσεις σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Επιπλέον, εφαρμόζοντας ένα μαθητοκεντρικό και διερευνητικό μοντέλο μάθησης η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια ενέπλεξε ενεργητικά τους μαθητές στη μαθησιακή διαδικασία ενισχύοντας τα κίνητρα και το ενδιαφέρον τους.

Ανακεφαλαιώνοντας μπορούμε να υποστηρίξουμε πως τόσο οι ΤΠΕ όσο και το διαδίκτυο μπορούν να γίνουν ένα χρήσιμο και ισχυρό εργαλείο μάθησης και διδασκαλίας του σύγχρονου Γραμματισμού προετοιμάζοντας τους μαθητές για την κοινωνία του αύριο. Οι ερευνητές και οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να λάβουν υπόψη τα παραπάνω και να δημιουργήσουν μαθησιακά περιβάλλοντα, όπου μέσα από καθοδήγηση, υποστήριξη και ενθάρρυνση οι μαθητές θα αναπτύξουν τις απαραίτητες δεξιότητες γραμματισμού προκειμένου να γίνουν ενεργοί και ανταγωνιστικοί πολίτες στον 21ο αιώνα.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Abuhamdieh, A.H. & Harder, J.H. (2015). Systematizing Web Search Through A Meta-Cognitive, Systems-Based, Information Structuring Model (McSIS). *Contemporary Issues In Education Research*, 8 (1), pp. 33-44. DOI https://doi.org/10.19030/cier.v8i1.9088

Afflerbach, P. & Cho, B.Y. (2010). Determining and Describing Reading Strategies: Internet and Traditional Forms of Reading. In H. S. Waters & W. Schneider (eds), *Metacognition, strategy use, and instruction*, (pp. 201-225). New York: The Guilford Press.

Anmarkrud, 0., Bràten, I., & Stromso, H.I. (2014). Multiple-documents literacy: Strategic processing, source awareness, and argumentation when reading multiple conflicting documents. *Learning and Individual Differences*, 30, pp. 64-76. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.01.007

Azmuddin, R. A., Mohd Nor, N. F., & Hamat, A. (2020). Facilitating Online Reading Comprehension in Enhanced Learning Environment Using Digital Annotation Tools. *IAFOR Journal of Education:*

Technology in Education, *8*(2), pp. 7-27. https://doi.org/10.22492/ije.8.2.01

Barzilai, S. & Ka'adan, I. (2017). Learning to integrate divergent information sources: the interplay of epistemic cognition and epistemic metacognition. *Metacognition Learning*, 12, pp. 193–232. https://doi.org/10.1007/s11409-016-9165-7

Brand-Gruwel, S., Wopereis, I., & Walraven, A. (2009). A descriptive model of Information Problem Solving while using Internet. *Computers & Education, 53*, pp. 1207-1217. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.06.004

Brun-Mercer, N. (2019). Online Reading Strategies for the Classroom. *English Teaching Forum*, pp. 2–11. Ανακτήθηκε στις 20/6/2021 από τον δικτυακό τόπο:https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1236175.pdf

Burin, D.I., Gonzalez, F.M., Barreyro, J.P. &Injoque-Ricle, I. (2020). Metacognitive regulation contributes to digital text comprehension in E-learning. *Metacognition and Learning*, 15(3), pp. 391-410.DOI: 10.1007/s11409-020-09226-8

Can, D. (2020). The Mediator Effect of Reading Comprehension in the Relationship between Logical Reasoning and Word Problem Solving. *Participatory Educational Research* (*PER*), 7(3), pp. 230-246. http://dx.doi.org/10.17275/per.20.44.7.3

Chaisa, P. & Chinokul, S. (2021). Effects of reading instruction using backward design framework and citizenship theme to enhance English reading comprehension and social responsibility of tenth-grade Thai EFL students. *LEARN Journal: Language Education and Acquisition Research Network*, 14(1), pp. 176-207. Ανακτήθηκε στις 20/9/2021 από τον δικτυακό τόπο: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1284552.pdf

Chavangklang, T., Chavangklang, P., Thiamhuanok, S. & Sathitdetkunchorn, P. (2019). Development of EFL University Students' Vocabulary Size and Reading Comprehension Using Online Multimedia-based Extensive Reading. *Advances in Language and Literary Studies*, 10(5), pp. 146-151. http://dx.doi.org/10.7575/aiac.alls.v.10n.5p.146

Cho, B.Y. & Afflerbach, P. (2015). Reading on the Internet: Realizing and constructing potential texts. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 58(6), pp. 504–517. https://doi.org/10.1002/jaal.387

Çifci, M. & Ünlü, S. (2020). Development of the Online Research and Reading Comprehension Skills Scale for Middle School Students, *International Online Journal of Primary Education*, 9(2), pp. 288-301. Ανακτήθηκε στις 6/7/2021 από τον δικτυακό τόπο: http://www.iojpe.org/index.php/iojpe/article/view/28

Coiro, J. (2011). Predicting Reading Comprehension on the Internet: Contributions of Offline Reading Skills, Online Reading Skills, and Prior Knowledge. *Journal of Literacy Research*, pp. 1-41. https://doi.org/10.1177/1086296X11421979

Delgado, P. & Salmerón, L. (2021). The inattentive on-screen reading: Reading medium affects attention and reading comprehension under time pressure. *Learning and Instruction*, 7, pp. 1-13. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101396

Ferraraa, M.A.& Panlilio, C.C. (2020). The role of metacognition in explaining the relationship between early adversity and reading comprehension. *Children and Youth Services Review*, 112, pp. 1-10. https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.104884

Hobbs, R. (2006). Multiple Visions of Multimedia Literacy: Emerging Areas of Synthesis. In McKenna M.C., Labbo L.D., Kieffer R.D. & Reinking D. (Eds). *International handbook of literacy and technology*. Lawrence Erlbaum Associates.

Huertas-Bustos, A., López-Vargas, O. & Sanabria-Rodríguez, L. (2018). Effect of a Metacognitive Scaffolding on Information Web Search. *The Electronic Journal of e-Learning*, 16(2), pp. 91-106. Ανακτήθηκε στις 20/07/2021 από τον δικτυακό τόπο: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1199450.pdf

Hwang, H. & Duke, N.K. (2020). Content Counts and Motivation Matters: Reading Comprehension in Third-Grade Students Who Are English Learners. *AERA Open*, 6(1), pp. 1–17. https://doi.org/10.1177/2332858419899075

Jose, K. (2021). "Google and me together can read anything." Online reading strategies to build independent readers in the ESL classroom. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 17(2), pp. 896-914. Doi: 10.52462/jlls.62

Kanniainen, L., Kiili, C., Tolvanen, A., Aro M. & Leppänen, P.H.T. (2019). Literacy skills and online

research and comprehension: struggling readers face difficulties online. *Reading and Writing,* 32, pp. 2201–2222. DOI:10.1007/s11145-019-09944-9

Kurshumlia, R. & Vula, E. (2021). Using reciprocal teaching for improving students' skills in mathematical word problem solving - A project of participatory action research. *European Journal of Educational Research*, 10(3), pp. 1371-1382. https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.3.1371

Kute, M.P. & Palsamkar, S. (2017). A study of relationship between internet usage and self-regulated learning of undergraduates. *International Journal of Research, 5,* pp. 32-40. https://doi.org/10.5281/zenodo.56947

Laeli, A.F., Setiawan, S., & Anam, S. (2020). Reading Digital Text as a New Literacy in ELT: Teachers' Perception & Practices. *ETERNAL (English, Teaching, Learning, and Research Journal)*, 6(2), pp. 312-327. DOI:10.24252/ETERNAL.V62.2020.A9

Leu, D.J., Kinzer, C.K., Coiro, J., Castek, J., & Henry, L.A. (2017). New Literacies: A Dual-Level Theory of the Changing Nature of Literacy, Instruction, and Assessment. *Journal of Education, 197*, pp.1-18. DOI:10.1177/002205741719700202

Leu, D. J., Zawilinski, L., Forzani, E. & Timbrell, N. (2018). Best Practices in Teaching the New Literacies of Online Research and Comprehension. In Morrow L. M. & Gambrell L. B. (Eds). *Best Practices in Literacy Instruction* (Sixth Edition). New York: Guilford Press.

Oakhill, J. Cain K. & Elbro, C. (2015). Understanding and teaching reading comprehension: a handbook. New York: Routledge.

Perry, K. H. (2012). What is Literacy? – A Critical Overview of Sociocultural Perspectives. *Journal of Language and Literacy Education*, 8(1), pp. 50-71. Ανακτήθηκε στις 20/5/2021 από τον δικτυακό τόπο: https://www.researchgate.net/publication/303176202_What_is_literacy_A_critical_overview_of_sociocultural_perspectives

Pieterse, E., Greenberg, R. & Santo, Z. (2018). A Multicultural Approach to Digital Information Literacy Skills Evaluation in an Israeli College. *Communications in Information Literacy*, 12 (2), pp. 107-127. DOI:10.15760/comminfolit.2018.12.2.4

Rahimi, M, & Babaei, S.A. (2021). The Relationship between Reading Strategy Use and Reading Comprehension as Mediated by Reading Rate: The Case of Eye Movement Training by Rapid SeriaL Visual Presentation (RSVP). *Teaching English with Technology*, 21(1), pp. 94-111. Ανακτήθηκε στις 20/6/2021 από τον δικτυακό τόπο: http://www.tewtjournal.org

Serafini, F. (2016). Rethinking Reading Comprehension: Definitions, Instructional Practices, and Assessment. Ανακτήθηκε στις 14/3/2016 από τον δικτυακό τόπο www.frankserafini.com/.../serafini-rethink-

Walsh-Moorman, E., & Pytash, K. (2021). Making moves: Lateral reading and strategic thinking during digital source evaluation. *Journal of Media Literacy Education*, 13(1), pp. 106-117. https://doi.org/10.23860/JMLE-2021- 13-1-9

Yamac, A. & Ozturk, E. (2019). How Digital Reading Differs from Traditional Reading: An Action Research. *International Journal of Progressive Education, 15*(3), pp. 207-222. doi: 10.29329/ijpe.2019.193.15

Zhang, L. (2018). Metacognitive and Cognitive Strategy Use in Reading Comprehension: A Structural Equation Modeling Approach. Singapore: Springer.

Zimmerer, M., Skidmore, S.T., Chuppa-Cornel, K., Sindel-Arrington, T. & Beilman, J. (2018). Contextualizing Developmental Reading Through Information Literacy. *Journal of Developmental Education*, 41(3), pp. 2-8. Ανακτήθηκε στις 21/9/2021 από τον δικτυακό τόπο: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1210443.pdf

Γάκη, Ει., Σπαντιδάκης, Ι. & Μουζάκη, Α. (2020). Αναπτύσσοντας στρατηγικές κατανόησης για αναζήτηση και εντοπισμό πληροφοριών στο Διαδίκτυο σε μαθητές Ε' τάξης δημοτικού μέσα σε ένα περιβάλλον ανάγνωσης υποστηριζόμενο από υπολογιστή. Στα πρακτικά του 3ου Διεθνούς Συνεδρίου Γραμματισμού με τίτλο: «*Γραμματισμός και Σύγχρονη Κοινωνία: Ταυτότητες, Κείμενα, Θεσμοί*», σελ. 49-62, Λευκωσία, Κύπρος.

Παπαχρήστος, Δ., Σκούρτου, Ε. & Σπαντιδάκης, Ι. (2012). Γραμματισμός και Εκπαίδευση Παιδιών Ρομά: Παράγοντες Αποκλεισμού και Προτάσεις από τη σκοπιά Κοινωνικο-πολιτισμικών και Κοινωνικο-γνωστικών Θεωριών. *Επιστήμες Αγωγής*, Θεματικό τεύχος: «Εκπαίδευση των παιδιών Ρομά», σελ. 93-134.

Η αποτελεσματικότητα των τηλεδιασκέψεων στο πλαίσιο υλοποίησης του Ετήσιου Προγράμματος Παιδαγωγικής Κατάρτισης της ΑΣΠΑΙΤΕ

Γκίλα Πηνελόπη[1], Σαρμά Άννα Μαρίνα[1], Αρμακόλας Στέφανος[2], Φραγκούλης Ιωσήφ[1]

pgkila@gmail.com, marianna.sarma1993@gmail.com, stefarmak@upatras.gr, ifragkoulis@aspete.gr

[1]Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης

[2]Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Η επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου αποτελεί αναμφίβολα βασική προϋπόθεση για την διασφάλιση της αποτελεσματικότητας της σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Ζώντας στην εποχή της τεχνολογίας και λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες και τις ραγδαίες μεταβολές του εκπαιδευτικού γίγνεσθαι, δεν θα μπορούσε παρά να είναι απαραίτητη η αμφίδρομη οπτικοακουστική επικοινωνία στο πλαίσιο της σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Βασικό εργαλείο επίτευξης των ανωτέρω αποτελεί η τηλεδιάσκεψη. Στην παρούσα εργασία επιχειρείται να αναδειχθεί η αποτελεσματικότητα της πλατφόρμας Microsoft Teams (MS Teams) στην σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση, καθώς επίσης και η αποτελεσματικότητα των εργαλείων της, όπως του chat, στο πλαίσιο υλοποίησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι τόσο η πλατφόρμα MS Teams όσο και τα εργαλεία της αξιολογούνται θετικά από τους χρήστες. Οι εκπαιδευόμενοι χαρακτηρίζουν ικανοποιητικές και αποτελεσματικές τις δυνατότητες που παρέχονται ενώ χρησιμοποιούν το chat για πολλούς μαθησιακούς λόγους, συνδυαστικά με την οπτικοακουστική επαφή. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται τόσο η αποτελεσματικότητα στην όλη εκπαιδευτική διαδικασία όσο και στην επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενων, αίροντας παράλληλα τα όποια εμπόδια δημιουργεί η απόσταση.

Λέξεις κλειδιά: Εξ αποστάσεως εκπαίδευση, σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση, τηλεκπαίδευση, αποτελεσματικότητα, chat, Microsoft Teams (MS Teams)

Εισαγωγή

Η πανδημία του Covid-19 αποτελεί τροχοπέδη μέσα στο χρονικό διάστημα στο οποίο η χώρα προσπαθεί να ανακάμψει έπειτα από την τεράστια οικονομική κρίση που την πλήττει την τελευταία δεκαετία. Η μεγάλη τεχνολογική πρόοδος από τη μια, αλλά και η πρωτόγνωρη υγειονομική κρίση από την άλλη, επέφεραν σημαντικές αλλαγές σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης ζωής και καθημερινότητας. Ένας τέτοιος τομέας είναι κι αυτός της εκπαίδευσης. Όσοι σχετίζονται με αυτόν, καλούνται να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα ώστε να συνεχιστεί η παραγωγή και η μετάδοση της νέας γνώσης με όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικό τρόπο. Η σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση παρέχει την ευελιξία και την αμεσότητα που απαιτεί η μάθηση, η εκπαίδευση, η επιμόρφωση και η κατάρτιση σήμερα δεδομένης της κατάστασης που επικρατεί παγκοσμίως. Η τηλεδιάσκεψη επειδή υλοποιείται με σύγχρονα και ποικίλα οπτικοακουστικά μέσα, αποτελεί αξιόπιστο εκπαιδευτικό εργαλείο (Panagiotakopoulos, Tsiatsos, Lionarakis & Tzanakos, 2013; Armakolas, Panagiotakopoulos & Magkaki, 2018; Κανελλόπουλος και Κουτσούμπα, 2019).

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 181-194, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Αντικείμενο της παρούσας έρευνας είναι να μελετηθεί η αποτελεσματικότητα των τηλεδιασκέψεων, αξιοποιώντας την σύγχρονη πλατφόρμα MS Teams και του chat της. Στόχος είναι να απαντηθούν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

1. Πόσο αποτελεσματική κρίνεται η αξιοποίηση της πλατφόρμας MS Teams, στην σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση;
2. Πόσο χρήσιμο εργαλείο είναι το chat στην σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση;
3. Για ποιους λόγους χρησιμοποιείται το chat στο πλαίσιο των τηλεδιασκέψεων;

Θεωρητικό πλαίσιο

Αν θα μπορούσε να δοθεί ένας σύντομος ορισμός για την τηλεκπαίδευση θα υποστηρίζαμε ότι αυτή συνιστά ένα είδος διδασκαλίας εξ αποστάσεως στην οποία όμως εκπαιδευτής και εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν καθιστώντας έτσι εφικτή την επίτευξη της διδασκαλίας (Βογιατζάκη, Κουράκη & Φραγκούλης, 2020; Armakolas, Panagiotakopoulos, Magkaki, 2018). Αναμφισβήτητα όμως, η εξ αποστάσεως διδασκαλία έχει ορισμένες ιδιαιτερότητες. Για να μπορεί να είναι εφικτή η ολοκλήρωση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος πρέπει το εκπαιδευτικό υλικό να είναι προσαρμοσμένο και ειδικά σχεδιασμένο για το σκοπό αυτό. Το ποιοτικό εκπαιδευτικό υλικό σε συνδυασμό με την ατομική προσπάθεια κάθε εκπαιδευόμενου/ης θα συμβάλλει στην επιτυχή ολοκλήρωση των σπουδών του και θα οδηγήσει στην απόκτηση του αντίστοιχου τίτλου σπουδών (Armakolas, Panagiotakopoulos, Karatrantou, 2018).

Η τηλεκπαίδευση, με κριτήριο τον τρόπο διανομής του εκπαιδευτικού υλικού αλλά και με βάση το κριτήριο των απαιτήσεων των χωροχρονικών περιορισμών, που αφορούν όμως αποκλειστικά την αμφίδρομη επικοινωνία, μπορεί να διακριθεί σε ασύγχρονη (asynchronous) και σύγχρονη (synchronous). Αναφορικά με την πρώτη, την ασύγχρονη online εκπαίδευση, δεν υπάρχουν χωροχρονικοί περιορισμοί. Εκπαιδευόμενοι και διδάσκοντες έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν από διαφορετική τοποθεσία, σε χρόνο που εξυπηρετεί τους συμμετέχοντες στη μαθησιακή διαδικασία καθώς δεν απαιτείται χρονικός συντονισμός (Σοφός κά., 2015). Υπάρχει ανάμεσά τους μια αμοιβαία επικοινωνία η οποία επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email), των γρήγορων μηνυμάτων (chat) ή ακόμα και του forum. Εντούτοις, στη σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση τα πράγματα είναι λίγο διαφορετικά, καθότι δεν παρουσιάζονται οι απαιτήσεις των χωρικών περιορισμών, όμως απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη του χρονικού συντονισμού μεταξύ εκπαιδευόμενων και διδάσκοντα. Ουσιαστικά όλοι, τόσο οι εκπαιδευόμενοι όσο και οι εκπαιδευτικοί, συμμετέχουν την ίδια προγραμματισμένη χρονική στιγμή στο διαδικτυακό εξ αποστάσεως μάθημα με την βοήθεια ειδικών διαδικτυακών πλατφορμών και εφαρμογών που επιτρέπουν τη μεταξύ τους αμφίδρομη επικοινωνία (Σοφός κά., 2015). Μεταξύ άλλων, ένα από τα πιο διακριτά παραδείγματα της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης είναι η τηλεδιάσκεψη, που παρέχει τη δυνατότητα προσομοίωσης της πραγματικής εκπαιδευτικής τάξης καθώς χάριν αυτής μπορούν να επικοινωνούν εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενοι και φυσικά να συνεργάζονται κατά την εκπαιδευτική διαδικασία (Τζιμογιάννης, 2017).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η σύγχρονη τηλεκπαίδευση διασφαλίζει ίσες ευκαιρίες πρόσβασης στη μάθηση και στην εκπαίδευση καθώς δεν έχει χωρικούς περιορισμούς (μπορεί να εφαρμοστεί ανεξάρτητα από τον τόπο που βρίσκεται είτε ο εκπαιδευτικός, είτε οι εκπαιδευόμενοι) (Liu, 2020). Ένας σημαντικός παράγοντας, από τον οποίο εξαρτάται η αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος τηλεκπαίδευσης είναι το πόσο οργανωμένο είναι και φυσικά το αν μπορούν οι εκπαιδευόμενοι να παρακολουθήσουν τις εκπαιδευτικές συναντήσεις απρόσκοπτα και χωρίς εμπόδια (Xu & Xu, 2019). Κρίνεται απαραίτητο, για να

υπάρξει μια αμείωτης ποιότητας εκπαιδευτική διαδικασία, η λειτουργία της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης παρά τον ενδεχόμενο αυξημένο αριθμό εκπαιδευομένων να διασφαλίζει μία αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ αυτών και των διδασκόντων με στόχο να αποφεύγεται, όσο το δυνατόν περισσότερο, το «αίσθημα απομάκρυνσή τους» (distance feeling) (Alqurashi, 2019). Ένας από τους κυριότερους στόχους που θα πρέπει να επιτευχθεί κατά την πραγματοποίηση της εξ αποστάσεως διδασκαλίας είναι η προσαρμογή του μαθήματος καθώς και του εκπαιδευτικού υλικού στις ανάγκες και στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε εκπαιδευόμενου. Η σύγχρονη τηλεκπαίδευση πρέπει από την μία πλευρά να προσφέρει τις προσδοκώμενες εμπειρίες μάθησης καλύπτοντας τις ανάγκες των μαθητών (Alqurashi, 2019) και από την άλλη να συμβάλει στην διατήρηση του ενδιαφέροντός τους, μειώνοντας έτσι τις πιθανότητες εγκατάλειψης της παρακολούθησης του προγράμματος (Gregori et al., 2018).

Σημαντικό επίσης εμπόδιο το οποίο πρέπει να αντιμετωπιστεί επιτυχώς στο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας είναι η δυσκολία ανεύρεσης χρήσιμου και ποιοτικού εκπαιδευτικού υλικού το οποίο θα πρέπει να πληροί τις ανάγκες τόσο των εκπαιδευόμενων όσο και του αναλυτικού προγράμματος σπουδών. Για να επιτευχθεί η απρόσκοπτη εφαρμογή της σύγχρονης εξ αποστάσεως διδασκαλίας είναι αναγκαίο η τελευταία να ενισχύεται από κατάλληλα πληροφοριακά συστήματα, μεταξύ των οποίων είναι και η πλατφόρμα MS Teams. Οι απαιτήσεις ενός εξ αποστάσεως μαθήματος το οποίο υλοποιείται με την βοήθεια ηλεκτρονικών πλατφορμών είναι αυξημένες. Η πλατφόρμα πρέπει να είναι φιλική προς το χρήστη, εύκολη στο χειρισμό και την εκμάθηση και να λειτουργεί χωρίς τεχνικά προβλήματα κατά την διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Παναγιωτακόπουλος, 2013).

Χαρακτηριστικά της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης

Στη σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση, οι εκπαιδευόμενοι αλλά και οι εκπαιδευτικοί επικοινωνούν με τη βοήθεια του εργαλείου της τηλεδιάσκεψης (teleconference). Με τον τρόπο αυτόν η εκπαιδευτική διαδικασία ομοιάζει με τη δια ζώσης μορφή διδασκαλίας, καθώς η αμφίδρομη επικοινωνία εκπαιδευτή– εκπαιδευομένου υλοποιείται σε «πραγματικό χρόνο». Ειδικότερα, διδάσκων και διδασκόμενοι βρίσκονται σε διαφορετικούς χώρους. Όσο πιο εξελιγμένες είναι οι υπηρεσίες τηλεδιάσκεψης, τόσο πιο αναβαθμισμένη είναι η επικοινωνία των συμμετεχόντων, προσεγγίζοντας ολοένα και περισσότερο τη δια ζώσης διδασκαλία στην τάξη. Με τη χρήση των κατάλληλων υποδομών τηλεδιάσκεψης οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν στην εκπαίδευση με βιωματικό- συμμετοχικό τρόπο. Πρόκειται ουσιαστικά για μια εικονική αίθουσα χωρίς γεωγραφικούς περιορισμούς και μάλιστα είναι δυνατή και η καταγραφή του μαθήματος αν απαιτείται για την περαιτέρω διευκόλυνση των μαθητών (Καρνή & Κουράκη, 2010).

Στο πλαίσιο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης η διδασκαλία και η επικοινωνία των συμμετεχόντων επιτυγχάνεται με δύο τρόπους: 1) Με ταυτόχρονη συνομιλία μέσω γραπτών μηνυμάτων (chat): οι εκπαιδευόμενοι και ο εκπαιδευτής συνδέονται την ίδια στιγμή σε ένα χώρο συζητήσεων και ανταλλάσσουν μηνύματα. Θέτουν απορίες ή ερωτήσεις που ίσως έχουν λαμβάνοντας τις αντίστοιχες απαντήσεις, ενώ τα μηνύματα εμφανίζονται ταυτόχρονα σε όλους τους συμμετέχοντες της συζήτησης. 2) Με τηλεδιάσκεψη: η τηλεδιάσκεψη επιτυγχάνεται με τη μετάδοση βίντεο σε όσους διαθέτουν τα απαραίτητα τεχνολογικά μέσα. Με αυτό τον τρόπο μπορούν όλοι οι εκπαιδευόμενοι να συνομιλούν με τους καθηγητές και με τους συναδέλφους τους βλέποντάς τους στην οθόνη του υπολογιστή τους (Καρνή Ε. & Κουράκη Ε,2010).

Η αποτελεσματικότητα μιας τηλεδιάσκεψης σε μεγάλο βαθμό εξαρτάται από το «σχέδιο μαθήματος» το συντονισμό των συνεργατικών δραστηριοτήτων, καθώς επίσης και του κλίματος της επικοινωνίας που αναπτύσσεται μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενων. Η

επίτευξη των μαθησιακών στόχων δεν επηρεάζεται μόνο από τον τύπο της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται, αλλά από το σχεδιασμό και την αξιοποίηση της κατάλληλης εκπαιδευτικής μεθοδολογίας (Lionarakis, 2006, Καρβούνης & Αναστασιάδης, 2019). Με σκοπό την επίτευξη μιας επιτυχημένης εκπαιδευτικής εμπειρίας, οι αισθήσεις και οι δράσεις των συμμετεχόντων στην τηλεδιάσκεψη πρέπει να οδηγούν σε μείωση της απόστασης ανάμεσα στον καθηγητή και στον εκπαιδευόμενο και στην ενίσχυση του κινήτρου, του συναισθήματος και της θέλησης των εκπαιδευόμενων για ενεργό συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία (Kanellopoulos, Koutsouba & Giossos, 2020).

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αποτελείται τόσο από την εξ αποστάσεως διδασκαλία όσο και από την εξ αποστάσεως μάθηση. Η ανάπτυξη, ο σχεδιασμός, η διαχείριση και η αξιολόγηση αφορούν τον εκπαιδευτικό και την εξ αποστάσεως διδασκαλία ενώ η υπόλοιπη μαθησιακή εμπειρία αποτελεί μέρος της εξ αποστάσεως μάθησης (Σφαντού, 2020).

Εργαλεία επικοινωνίας

Το νέο διαδικτυακό περιβάλλον εξασφαλίζει νέες διδακτικές και μαθησιακές δυνατότητες. Σε αντίθεση με τη δια ζώσης τάξη όπου τα άτομα παρίστανται φυσικά και συμμετέχουν στη μαθησιακή διαδικασία, στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση η φωνή, το σώμα, η εμφάνιση, οι κινήσεις, οι εκφράσεις και οι χειρονομίες τους περιορίζονται (Ko & Rossen, 2017).

Στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση τα εργαλεία επικοινωνίας ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες ανάλογα με το είδος της επικοινωνίας που αναπτύσσεται. Αρχικά, υπάρχουν τα εργαλεία σύγχρονης ηλεκτρονικής επικοινωνίας με κυρίαρχα το chat, την τηλεδιάσκεψη και τους εικονικούς κόσμους. Στην περίπτωση αυτή η επικοινωνία επιτυγχάνεται σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον, υπάρχουν εργαλεία ασύγχρονης ηλεκτρονικής επικοινωνίας όπως είναι τα blogs και το email. Στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται η σύνδεση των συμμετεχόντων ταυτόχρονα. Τέλος, υπάρχουν κι αυτά που συνδυάζουν τις παραπάνω δύο μορφές επικοινωνίας (π.χ. τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης) (Παλαπανίδη, 2013).

Σύγχρονη συζήτηση μέσω του chat

Το chat αποτελεί εργαλείο σύγχρονης ηλεκτρονικής επικοινωνίας και διεξάγεται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους, τα chat rooms. Σε αυτήν την περίπτωση η επικοινωνία είναι άμεση και σε πραγματικό χρόνο (Παλαπανίδη, 2013). Ο γραπτός λόγος αποτελεί το μέσο διεξαγωγής της συζήτησης. Υπάρχουν όμως στοιχεία τα οποία παραπέμπουν στον προφορικό λόγο. Πιο συγκεκριμένα, απαιτείται γρήγορη απάντηση από το συμμετέχοντα, χωρίς να εξασφαλίζεται χρόνος για ιδιαίτερη σκέψη όπως και στην προφορική συζήτηση. Ακόμη, το ύφος της επικοινωνίας είναι εξίσου απλό και ανεπίσημο όπως και σε μια προφορική συνομιλία (Cziko, 2004; Lera, 2006).

Σε αντίθεση με μια προφορική συζήτηση, σύμφωνα με τον Cziko (2004), σε αυτού του είδους την επικοινωνία δεν εντοπίζονται παραγλωσσικά στοιχεία (παύσεις, κινήσεις κ.α.). Επίσης, οι κανόνες που διέπουν τις εναλλαγές του γραπτού λόγου είναι διαφορετικοί από αυτούς του προφορικού ή σε αρκετές περιπτώσεις δεν υπάρχουν καθόλου (Fernández García /Martínez Arbelaiz, 2002; Lee, 2004). Emoticon ή emoji και εικόνες περιγράφουν ή εκφράζουν τα συναισθήματα ενώ ο γραπτός λόγος μεταφέρει όλα όσα στη δια ζώσης διδασκαλία θα μπορούσαν να ειπωθούν προφορικά. Σήμερα, με τη χρήση του ήχου ή του βίντεο μειώνεται η επικέντρωση στο κείμενο. Σε κάθε περίπτωση η διαδικτυακή συμμετοχή είναι σημαντική. Η εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τα social media, στα οποία κυριαρχεί η ανταλλαγή μηνυμάτων κειμένου ή φωνητικών μηνυμάτων, ενισχύει την ευχαρίστηση και την ενεργό συμμετοχή τους.

Η σύγχρονη συζήτηση περιλαμβάνει συνομιλίες μέσω άμεσων μηνυμάτων ή αρχεία ήχου ή βίντεο. Οι συμμετέχοντες στην τηλεδιάσκεψη μπορούν να θέτουν ερωτήσεις μέσω του λογισμικού γραπτώς ή φωνητικά. Παρόλο που η συνομιλία λαμβάνει χώρα σε πραγματικό χρόνο εξακολουθεί να είναι διαθέσιμη και μετέπειτα, καθώς και τα αρχεία που εκείνη περιλαμβάνει. Ακόμα, δίνεται η επιλογή τηλεφωνικής κλήσης ή βιντεοκλήσης μέσω του chat. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί πως απαιτείται ορθολογική χρήση του chat γιατί εγκυμονεί ο κίνδυνος πρόκλησης προβλημάτων στις τηλεδιασκέψεις, εξαιτίας του μεγάλου αριθμού των συμμετεχόντων. Παραδείγματος χάρη στο πλαίσιο μιας τηλεδιάσκεψης και ενώ έχει τεθεί ένα θέμα προς συζήτηση μπορεί να παρεμβάλλονται άλλες ερωτήσεις και σχόλια δυσκολεύοντας έτσι τον ειρμό σκέψης τόσο του εκπαιδευτικού όσο και των υπολοίπων εκπαιδευόμενων (Ko, & Rossen, 2017).

Μεθοδολογία

Στην παρούσα έρευνα αξιοποιούνται μέθοδοι, τεχνικές και εργαλεία από το πεδίο της ποιοτικής προσέγγισης (Παναγιωτακόπουλος & Σαρρής, 2015). Δείγμα της συγκεκριμένης ποιοτικής έρευνας αποτελούν εννέα ενήλικες οι οποίοι είναι πτυχιούχοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και παρακολουθούν έπειτα από κλήρωση, το Ετήσιο Πρόγραμμα Παιδαγωγικής Κατάρτισης, της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΑΣΠΑΙΤΕ). Η μέθοδος δειγματοληψίας που επιλέχθηκε είναι η «βολική» λόγω του ότι οι εν δυνάμει εκπαιδευτικοί ήταν άμεσα διαθέσιμοι και ευκολότερα προσεγγίσιμοι (Ψαρρού και Ζαφειρόπουλος, 2001; Mertens, 2009, σ. 375).

Η έρευνα διεξήχθη το Μάρτιο του 2021, όταν όλα τα προγράμματα σπουδών της ΑΣΠΑΙΤΕ διεξάγονταν για πρώτη φορά εξ ολοκλήρου εξ αποστάσεως λόγω του Covid-19. Στο συγκεκριμένο εξάμηνο σπουδών αξίζει να σημειωθεί πως η πλατφόρμα MS Teams χρησιμοποιήθηκε συνολικά 26 διδακτικές ώρες. Προκειμένου να δοθούν απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα επιλέχθηκε η διεξαγωγή ποιοτικής έρευνας με κύριο ερευνητικό εργαλείο την ημιδομημένη συνέντευξη. Γενικότερα προτιμώνται οι συνεντεύξεις για την συλλογή ποιοτικών δεδομένων (Kolar, Ahmad, Chan, & Erickson, 2015). Το συγκεκριμένο ερευνητικό εργαλείο συμβάλλει θετικά στην επικοινωνία μεταξύ συνεντευκτή και συνεντευξιαζόμενου (Cohen & Manion, 2000; Παναγιωτακόπουλος, Σαρρής, 2015). Σύμφωνα με τους McGrath, Palmgren, & Liljedahl (2019) σε οποιαδήποτε μορφή συνέντευξης πραγματοποιούνται αρχικά ερωτήσεις. Αμέσως μετά, οι απαντήσεις καταγράφονται, μεταγράφονται και τελικά αναλύονται. Μέσω των παραπάνω οδηγούμαστε στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων. Η ημιδομημένη συνέντευξη παρέχει ευελιξία. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ομαλότητα της όλης διαδικασίας και η μέγιστη δυνατή λήψη δεδομένων (Oltmann, 2016). Οι συνεντεύξεις λόγω της πανδημίας Covid-19 δεν ήταν δυνατό να πραγματοποιηθούν δια ζώσης, για αυτό αποφασίστηκε να αξιοποιηθεί στο πλαίσιο της έρευνας η πλατφόρμα Microsoft Teams. Το χρονικό διάστημα ανάμεσα στις τηλεδιασκέψεις ή μετά το πέρα αυτών επιλέχθηκε ως ο καταλληλότερος χρόνος για την διενέργεια αυτών. Επιλέχθηκαν ερωτήσεις «ανοικτού τύπου» για μεγαλύτερη ευελιξία και έρευνα εις βάθος (Βρυωνίδης, 2015). Οι ερωτήσεις της συνέντευξης δομήθηκαν σύμφωνα με τις έρευνες των Αρμακόλα, & Παναγιωτακόπουλου, (2020) και Armakolas, Panagiotakopoulos, Karatrantou, (2021). Ο ερευνητικός σχεδιασμός ολοκληρώθηκε με τη διεξαγωγή πιλοτικής συνέντευξης για την επίλυση τυχόν προβλημάτων στη χρήση του ερευνητικού εργαλείου. Από την πρώτη κιόλας στιγμή γνωστοποιήθηκε στους συμμετέχοντες ο σκοπός της έρευνας και διαβεβαιώθηκε η τήρηση της ανωνυμίας τους στο πλαίσιο της αρχής για την προστασία των προσωπικών δεδομένων. Παράλληλα ζητήθηκε η χορήγηση της σχετικής προφορικής άδειας για την καταγραφή των συνεντεύξεων. Εφόσον δημιουργήθηκε το απαραίτητο κλίμα εμπιστοσύνης

διεξήχθησαν οι συνεντεύξεις δίνοντας ειλικρινείς και πλήρεις απαντήσεις από τους ερωτώμενους. Τα ποιοτικά δεδομένα που ελήφθησαν, αφού πρώτα ομαδοποιήθηκαν στην συνέχεια κατηγοριοποιήθηκαν σύμφωνα με το θέμα σε κοινές κατηγορίες ανάλυσης (Bogdan & Bilken, 1982). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο chat, στις δυνατότητες που παρέχει στο χρήστη καθώς και στους λόγους για τους οποίους αυτό χρησιμοποιείται στο πλαίσιο των τηλεδιασκέψεων.

Η έρευνα υλοποιήθηκε σε μικρό δείγμα συμμετεχόντων με αποτέλεσμα τα ευρήματά της να μην μπορούν να γενικευτούν στο σύνολο των συμμετεχόντων στο Ετήσιο Πρόγραμμα Παιδαγωγικής Κατάρτισης, της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΑΣΠΑΙΤΕ) σε όλα τα παραρτήματα της χώρας, κατά τη χρονική περίοδο Μαρτίου 2021.

Ευρήματα, ανάλυση και συζήτηση

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 9 εκπαιδευόμενους/ες που συμμετείχαν στο Ετήσιο Πρόγραμμα Παιδαγωγικής Κατάρτισης. Από τους συμμετέχοντες 8 ήταν γυναίκες (88,9%), και 1 ήταν άνδρας (11,1%) άνδρας. Από τους/τις εκπαιδευόμενους/ες: 2 (22,2%) είχαν ηλικία από 18 έως 29 ετών, 3 (33,3%) είχαν ηλικία από 30 έως 39 ετών, 3 (33,3%) είχαν ηλικία από 40 έως 49 ετών και 1 (11,1%) ήταν άνω των 50 ετών. Επιπλέον, 7 (77,8%) εξ αυτών ήταν κάτοχοι μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης, 1 (11,1%) ήταν πτυχιούχος ΑΕΙ και 1 (11,1%) κάτοχος διδακτορικού διπλώματος.

Αξιολόγηση πλατφόρμας Microsoft Teams

Αρχικά, οι συμμετέχοντες/ουσες ερωτήθηκαν για το πως θα αξιολογούσαν την Microsoft Teams ως πλατφόρμα σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Οι οκτώ (8) από τους εννέα (9) ερωτηθέντες απάντησαν θετικά σε σχέση με τη χρήση της συγκεκριμένης πλατφόρμας. Παρακάτω παρατίθενται οι απαντήσεις τους:

Υ1: «*Θεωρώ ότι είναι μια αρκετά καλή πλατφόρμα αν εξαιρέσουμε τα τεχνικά προβλήματα, είναι αρκετά οργανωμένη….*»
Υ2: «*Για αυτά που την έχουμε χρησιμοποιήσει μέχρι τώρα δεν έχουμε βρει κάποιο πρόβλημα, οπότε θα έλεγα ότι είναι πολύ καλή.*»
Υ3: «*Είναι πολύ καλή πλατφόρμα…*»
Υ4: «Αρκετά καλή..»
Υ5: «*Εντάξει, γενικά είναι εύχρηστη, δεν έχει δυσκολίες στη χρήση της και ούτε ιδιαίτερα προβλήματα σύνδεσης...*»
Υ6: «*Η πλατφόρμα είναι πολύ καλή νομίζω, δίνει πολλές δυνατότητες και στον εκπαιδευτικό και στους φοιτητές, αντέχει και μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων μου φάνηκε πολύ καλή.*»
Υ7: «*Δεν έχω μείνει ευχαριστημένη δηλαδή δεν είναι ότι ή θα την πρότεινα ή θα την δούλευα…*»
Υ8: «*Πολύ κατανοητή. Μπορούσες να γράψεις, μπορούσες να ανεβάσεις αρχεία, μπορούσες να ανεβάζεις βίντεο, ήταν πολύ κατανοητή. Όχι δεν μας δυσκόλεψε, μια χαρά πολύ καλή σαν πλατφόρμα…*»
Υ9: «*Είναι μια πλατφόρμα η οποία δίνει αρκετές δυνατότητες στον εκπαιδευτικό, το ότι μπορείς να χωρίσεις ομάδες... όμως θεωρώ ότι υπάρχουν και καλύτερες…*»

Από τις απαντήσεις διαπιστώνουμε πως η πλειοψηφία των ερωτηθέντων δηλώνει αρκετά ευχαριστημένη με την συγκεκριμένη πλατφόρμα. Παράλληλα την χαρακτηρίζουν εύχρηστη ενώ θεωρούν ότι παρέχονται πολλές δυνατότητες στο χρήστη, είτε πρόκειται για εκπαιδευτικό είτε για εκπαιδευόμενο.

Λόγοι χρήσης της πλατφόρμας, εκτός της εκπαίδευσης

Στη συνέχεια, ερωτήθηκαν εάν θα χρησιμοποιούσαν και για άλλους λόγους την εν λόγω πλατφόρμα, πέραν της φοίτησής τους στην ΑΣΠΑΙΤΕ. Οι επτά (7) από τους εννέα (9) ερωτηθέντες απάντησαν θετικά ως εξής:
Υ1: «*Δεν το έχω σκεφτεί να σας πω την αλήθεια δεν νομίζω αλλά δεν το αποκλείω*.»
Υ2: «*Νομίζω πως ναι, θα το επιδιώξω κιόλας*.»
Υ3: «*Την χρησιμοποιώ ήδη στα μαθήματα που κάνω στο πανεπιστήμιο*.»
Υ4: «*Ναι αν μπορούσα να την χρησιμοποιήσω, θα την χρησιμοποιούσα γιατί είναι αρκετά καλή. Θα το επιδίωκα να την χρησιμοποιήσω γιατί είμαι ευχαριστημένη αρκετά*.»
Υ5: «*Όχι, αν δεν υπήρχε λόγος να την χρησιμοποιήσω όχι..*»
Υ6: «*Ναι σίγουρα όπως χρησιμοποιούμε το zoom ας πούμε για λόγους για προγράμματα εκγύμνασης στο σπίτι, για yoga, pilates κλπ*.»
Υ7: «*Όχι όχι δεν θα την δούλευα γιατί μου βγάζει πάρα πολλά προβλήματα... Δεν θα την επέλεγα όχι…*»
Υ8: «*Αν χρειαζόταν ίσως ναι. Όπως λόγω Covid. Αν χρειαστεί ναι…*»
Υ9: «Εξαρτάται τι θα ήθελα να κάνω.»

Από τις απαντήσεις παρατηρούμε πως οι περισσότεροι, όντας αρκετά ευχαριστημένοι από την συγκεκριμένη πλατφόρμα, δηλώνουν πως θα ήθελαν να την ξαναχρησιμοποιήσουν. Κάποιοι κιόλας θα επιδιώξουν την χρήση της τόσο για εκπαιδευτικούς όσο και για άλλους λόγους.

Χρησιμότητα chat σε πλατφόρμα σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Αμέσως μετά, τέθηκε ερώτημα για το εάν βρίσκουν χρήσιμο το chat σε μια πλατφόρμα σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Και οι εννέα (9) ερωτηθέντες απάντησαν θετικά. Πιο συγκεκριμένα ανέφεραν τα ακόλουθα:

Υ1: «*Ναι και με έχει βοηθήσει αρκετές φορές γιατί όπως σας είπα κάποιες φορές δεν ανοίγει το μικρόφωνο..*»
Υ2: «*Εννοείται γιατί ανταλλάσσεις πληροφορίες και στον εκπαιδευτή και στον εκπαιδευόμενο..*»
Υ3: «*Ναι είναι σημαντικό..*»
Υ4: «*Ναι..*»
Υ5: «*Ναι νομίζω ότι είναι χρήσιμο γιατί πολλές φορές χρειάζεται κάποιος να αναφέρει κάτι και μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να μην διακόψει το μάθημα*.»
Υ6: «*Ναι θεωρώ ότι το chat είναι πολύ χρήσιμο ειδικά σε ομάδες με πολυάριθμους συμμετέχοντες που είναι εξαιρετικά δύσκολο να ακουστεί η γνώμη τους γιατί μέσω chat μπορεί να γίνει ένας διάλογος στο περιθώριο της διδασκαλίας, να εκφραστούν συγχρόνως πολλές απόψεις, να γίνει ανταλλαγή υλικού, εγγράφων , εικόνων, emoji κλπ*.»
Υ7: «*Ναι, ναι πολύ*.»
Υ8: «*Ναι είναι χρήσιμο. Χρήσιμη η ύπαρξη του chat γιατί κάποιες φορές κολλάει ο υπολογιστής, δεν μπορείς να επικοινωνήσεις, μπορείς να γράψεις για παράδειγμα*.»
Υ9: «*Ναι αρκεί να μην κολλάει και να τρέχει λίγο καλύτερα*.»

Από τις απαντήσεις τους και έπειτα από ομοφωνία παρατηρούμε ότι το chat σε μια πλατφόρμα σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, για διάφορους λόγους, δεν θα μπορούσε να είναι κάτι άλλο από χρήσιμο. Πιο συγκεκριμένα, είναι χρήσιμο διότι αποτελεί μέσο επικοινωνίας όταν υπάρχουν τεχνικά προβλήματα κατά τη διάρκεια της τηλεδιάσκεψης ενώ παράλληλα αξιοποιείται με σκοπό να μην διακόπτεται η ροή του μαθήματος και να μην δημιουργείται οχλαγωγία.

Χρήση του chat κατά της διάρκεια των τηλεδιασκέψεων

Εν συνεχεία, ερωτήθηκαν αν χρησιμοποιούσαν το chat κατά της διάρκεια των τηλεδιασκέψεων και οι εννέα (9) ερωτηθέντες απάντησαν θετικά, αναφέροντας τα εξής:

Υ1: «*Ναι, ναι το χρησιμοποιώ, συνήθως όταν δεν μπορώ να ακουστώ ή όταν δεν θέλω να ενοχλήσω κάποιον που μιλάει θα γράψω κάτι στο chat.*»
Υ2: «*Ναι, ναι εννοείται πως το χρησιμοποιώ. Μπορεί να μεταφέρουμε κάποιο σύνδεσμο κάποιο word να το δουν και οι υπόλοιποι, κάποια επικοινωνία ίσως, το πιο απλό να κολλήσει και να γράψω εκεί*.»
Υ3: «*Ναι. Μπορεί να ενημερώσω τον καθηγητή σε περίπτωση που μου τύχει κάτι και δεν μπορώ να συνδεθώ, μπορώ να πω σε κάποιον που έχει κάνει παρουσίαση ότι ήταν πολύ ωραία η παρουσίαση και να το δει κι αυτός και έτσι να ηρεμήσει και να καθυσηχαστεί, μπορούμε να κάνουμε ένα σχόλιο που θα μας ζητήσει ο καθηγητής για εκείνη την ώρα και για οποιονδήποτε λόγο δεν μπορείς να ανοίξεις μικρόφωνο...*»
Υ4: «*Όχι πάντα, αλλά ναι. Μπορεί να προσφέρει στους μαθητές και στον εκπαιδευτικό αλλά κυρίως στους μαθητές, στους συμμετέχοντες να έχουν μια επικοινωνία extra, να μοιραστούν έγγραφα και αρχεία, ακόμα και στον καθηγητή μπορεί να βολέψει, να μην τον διακόψεις όταν θα μπεις πέντε λεπτά αργότερα να στείλεις ένα μήνυμα ότι έχεις μπει. Πιστεύω έχει τα καλά του το chat. Επίσης σε πιο μικρούς μαθητές είναι σαν να χρησιμοποιούν ένα τύπου messenger μεταξύ τους, δηλαδή τους φέρνει πιο κοντά σε νέα εργαλεία.*»
Υ5: «*Όχι πολύ συχνά αλλά το χρησιμοποιώ, όταν με ρωτάνε κάτι και πρέπει να απαντήσω μέσω chat, τότε …*»
Υ6: «*Ναι το χρησιμοποιώ όταν θέλω να εκφράσω την γνώμη μου χωρίς να διακόψω αυτόν που μιλάει, όταν θέλω να συγχαρώ μια ομάδα ας πούμε που έχει παρουσιάσει μια εργασία, για να ανεβάσω κάποιο αρχείο, να βάλω κάποιο αυτοκόλλητο.*»
Υ7: «*Ναι, κυρίως για να μην γίνει ας πούμε διακοπή μαθήματος ή όταν βλέπουμε κάτι μπορεί να κάνεις ένα σχόλιο και να το αφήσεις γιατί θα το δει ο καθηγητής, επίσης σε μια εξέταση μπορείς να στείλεις κάτι και να σου απαντήσει ο καθηγητής, εκεί δεν χρειάζεται να ενοχλήσεις ή να παρέμβεις…*»
Υ8: «*Ναι, ναι χρειάστηκε να το χρησιμοποιήσω. Ή δεν λειτουργούσε σωστά ο υπολογιστής ή για να ανεβάσω κάποιο αρχείο ή να συγχαρώ τα παιδιά για τις εργασίες τους..*»
Υ9: «*Κυρίως όταν κάνουμε μάθημα, εκεί που κάτι θα γράψουμε κάτι θα στείλουμε..*»

Παρατηρούμε ότι όλοι χρησιμοποιούν το chat κατά την διάρκεια των τηλεδιασκέψεων για διάφορους λόγους. Κυρίως αυτό χρησιμοποιείται για την επισύναψη αρχείων ως πρόσθετο εκπαιδευτικό υλικό, ως χώρος επικοινωνίας με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες στην τηλεδιάσκεψη, ως εναλλακτικός τρόπος έκφρασης πέρα από τον προφορικό λόγο.

Δυνατότητες chat πλατφόρμας Microsoft Teams

Ζητήθηκε από τους σπουδαστές να χαρακτηρίσουν τις δυνατότητες που παρέχει το chat της Microsoft Teams.

Και οι εννέα (9) ερωτηθέντες τις χαρακτήρισαν θετικά. Πιο συγκεκριμένα απάντησαν ως εξής:
Υ1: «*Θεωρώ ότι οι δυνατότητες που μας παρέχει είναι αρκετά καλές για την κατάσταση αυτή που βιώνουμε, ίσως να θέλουν λίγη οργάνωση να μην υπάρχουν κι αυτά τα τεχνικά θέματα ώστε να είναι καλύτερες.*»
Υ2: «*Πολύ καλές.*»
Υ3: «*Πολύ καλές, κάνει την δουλειά του.*»

Υ4: «*Αλληλεπίδρασης, μπορείς να αλληλεπιδράσεις με τους χρήστες και τον καθηγητή, μπορείς να διαμοιραστείς αρχεία και έγγραφα*.»
Υ5: «*Θεωρώ ότι είναι επαρκείς, ότι για το λόγο που χρησιμοποιείται ότι έχει τα βασικά που χρειάζεσαι για να χρησιμοποιήσεις…*»
Υ6: «*Νομίζω ότι είναι πάρα πολύ καλές και καλύπτουν τις ανάγκες της διαδικασίας...*»
Υ7: «*Νομίζω ότι είναι αξιοπρεπείς*.»
Υ8: «*Εντάξει είναι πολύ καλά. Πολύ καλές οι δυνατότητες, δεν ξέρω δεν τις έχουμε ψάξει όλες τελείως, μπορεί να υπάρχουν πράγματα που δεν ξέρουμε. Όσα ξέρει ένας πληροφορικός…*»
Υ9: «*Ικανοποιητικές*.»

Παρατηρούμε ότι το χαρακτηρίζουν θετικά όπως και τις δυνατότητες που παρέχει στο χρήστη. Όπως αναφέρουν οι δεύτερες είναι επαρκείς, ικανοποιητικές και καλύπτουν τις ανάγκες που δημιουργούνται στο πλαίσιο της σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Ως σημαντικότερη δυνατότητα του chat χαρακτηρίζεται η αλληλεπίδραση που δημιουργείται μεταξύ των συμμετεχόντων στην τηλεδιάσκεψη η οποία και είναι απαραίτητη προκειμένου να είναι αποτελεσματική η εκπαιδευτική διαδικασία.

Ελλείψεις στο chat

Ακολούθως, ερωτήθηκαν αν θεωρούν ότι υπάρχουν ελλείψεις στο chat ή πράγματα που επιδέχονται βελτίωσης και απάντησαν ως εξής:

Υ1: «*Βελτίωση κυρίως αυτό στα τεχνικά θέματα, τώρα από εκεί και πέρα βέβαια είναι και στο internet που έχει ο κάθε μαθητής, δεν ξέρω αν φταίει δηλαδή εξ ολοκλήρου η πλατφόρμα...*»
Υ2: «*Εγώ από την εμπειρία που έχω τώρα με την ΑΣΠΑΙΤΕ δεν έχω δει κάποια έλλειψη που θα μπορούσαμε να την προσθέσουμε, τώρα αν υπάρχει κάποια άλλη ίσως εκπαίδευση ,υπάρχει κάτι άλλο δεν το γνωρίζω , δεν έχω κάποια εμπειρία που να πω λείπει κάτι...*»
Υ3: «*Αυτό που δεν ξέρω στο chat αν υπάρχει , να μπορείς να στείλεις μήνυμα μόνο σε έναν, αυτό δεν ξέρω, ξέρω ότι μπορείς να βάζεις το άτομο που θέλεις και να το επιλέξεις και να του στείλεις μήνυμα, δεν ξέρω όμως εκεί στο chat που είμαστε σε ένα μάθημα εάν μπορώ να επιλέξω να στείλω μήνυμα μόνο σε εσένα αυτό δεν το γνωρίζω. Εάν δεν υπάρχει καλό θα ήταν να υπήρχε…*»
Υ4: «*Ίσως ναι, δεν μπορείς 100% να υποστηρίξεις κάποια πράγματα...*»
Υ5: «*Όχι δεν νομίζω ότι χρειάζεται κάτι, ότι έχει κάποια έλλειψη…*»
Υ6: «*Δεν νομίζω ότι θα χρειαζόταν κάτι άλλο , νομίζω ότι το chat μας καλύπτει, οι δυνατότητες που παρέχει μας καλύπτουν…*»
Υ7: « *Κοιτάξτε, αφού μπορούμε να βάλουμε ας πούμε, να επισυνάψουμε αρχεία, μπορούμε να γράψουμε, μπορούμε να αντιδράσουμε κάπως... Τα βασικά του chat νομίζω τα παρέχει. Οπότε για το βασικό αυτό θα πω ότι είναι εντάξει…*»
Υ8: «*Ελλείψεις όχι. Τώρα αν δεν ξέρουμε κάποια πράγματα μπορεί ο εκπαιδευτικός να μας καθοδηγήσει να μάθουμε κι άλλα..*»
Υ9: «*Σε αυτό δεν μπορώ να σου απαντήσω με σιγουριά γιατί δεν έχω ασχοληθεί ιδιαίτερα με το chat..*»

Παρατηρούμε ότι εκτός από έναν (1) σπουδαστή ο οποίος ανέφερε ότι ίσως και να επιδέχεται βελτίωσης οι υπόλοιποι οκτώ (8) δεν εντοπίζουν ελλείψεις στο chat ενώ θεωρούν ότι οι δυνατότητες που παρέχει ικανοποιούν τις ανάγκες που δημιουργούνται.

Το εργαλείο του chat κρίνεται ως ένα αποτελεσματικό μέσο το οποίο ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις και ενός δια ζώσης μαθήματος. Δεν υστερεί ούτε σε αμεσότητα και διαδραστικότητα αλλά ούτε και στην παροχή εκπαιδευτικού υλικού.

Αποτίμηση δυνατοτήτων chat Microsoft Teams

Τέλος, ερωτήθηκαν για το ποια από τις δυνατότητες που παρέχει το chat της Microsoft Teams θεωρούν πιο σημαντική. Οι απαντήσεις των σπουδαστών ήταν οι εξής:

Υ1: «*Σίγουρα είναι ο διαμοιρασμός της οθόνης καθώς κάνουμε τις παρουσιάσεις, δεν το είχα ξανά κάνει το θεωρώ πολύ έξυπνο και το chat αυτό που συζητούσαμε πριν που μπορείς να συνομιλήσεις χωρίς να διακόπτεις τον εκπαιδευτή…*»
Υ2: «*Το chat το χρησιμοποιώ μόνο για επικοινωνία, δεν το έχω ψάξει…*»
Υ3: «*Είναι πολύ καλή η επιλογή του να μπορείς να στείλεις ένα επισυναπτόμενο γιατί όταν θέλεις να στείλεις κάτι σε όλους είναι καλό γιατί μπορείς να το στείλεις με αυτόν τον τρόπο, τώρα ίσως τον ορισμό επιλογών παράδοσης εκείνο το θαυμαστικό δηλαδή που έχει να μην είναι ιδιαίτερα χρήσιμο γιατί δεν το έχω χρησιμοποιήσει κιόλας…*»
Υ4: «*Η αλληλεπίδραση και ο διαμοιρασμός εγγράφων. Ίσως το να μιλήσω με κάποιον από τους συμφοιτητές που δεν έχει τύχει να το έχω χρησιμοποιήσει ακόμη...*»
Υ5: «*Πιο χρήσιμη νομίζω ότι είναι αυτή ότι μπορείς να ανεβάσεις ένα αρχείο word ή pdf ή οτιδήποτε θέλεις για να το κατεβάσει και να το δει ο άλλος και λιγότερη χρήσιμη αυτά τα σχέδια ,οι φατσούλες τα διάφορα που έχει. Νομίζω ότι δεν είναι και απαραίτητο να υπάρχουν...*»
Υ6: «*Η πιο σημαντική θεωρώ ότι είναι η επισύναψη αρχείων και ότι μπορούμε να περάσουμε αρχεία να τα δούνε οι άλλοι και λιγότερο σημαντική θεωρώ ότι είναι τα αυτοκόλλητα…*»
Υ7: «*Σίγουρα χρήσιμη είναι η αποστολή ή επισύναψη αρχείων. Εγώ πιο πολύ χρησιμοποιώ το να γράφω κάτι, να λέω κάτι... Στο chat εκεί που λέει τα περισσότερα δε τα έχω χρησιμοποιήσει όλα να πω την αλήθεια...*»
Υ8: «*Όλες είναι σημαντικές θεωρώ γιατί τις έχουμε χρειαστεί όλες, όσες γνωρίζουμε δηλαδή. Όπως το να ανεβάσουμε αρχεία ή να πούμε μια καλημέρα ή να απαντήσουμε στην ερώτηση του καθηγητή...*»
Υ9: «*Μέχρι ώρας το chat έχω χρησιμοποιήσει να γράψω, να επισυνάψω, για βιντεοκλήση, ως εκεί. Τα χεράκια, οι καρδούλες κι αυτά δεν με ενδιαφέρουν. Δεν είμαι τρελός χρήστης των emoji και όλων αυτών...*»

Παρατηρούμε ότι επτά (7) από τους εννέα (9) αναφέρουν την επισύναψη εγγραφών ως την πιο σημαντική δυνατότητα του chat. Το να μπορεί τόσο ο κάθε εκπαιδευόμενος-η όσο και εκπαιδευτικός να κοινοποιούν με ηλεκτρονικό τρόπο στους υπόλοιπους, εύκολα και γρήγορα, οποιοδήποτε υλικό εκπαιδευτικού χαρακτήρα είτε πρόκειται για κύριο είτε για συμπληρωματικό – υποστηρικτικό, ενισχύει την αποτελεσματικότητα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Συμπεράσματα

Έπειτα από την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων που συλλέχθηκαν μέσω των ημιδομημένων συνεντεύξεων που διενεργήθηκαν αλλά και σύμφωνα με την κρίση των ερευνητριών που συμμετείχαν και οι ίδιες στο συγκεκριμένο πρόγραμμα κατάρτισης, καταλήγουμε στα παρακάτω ερευνητικά συμπεράσματα. Το ότι οι δύο ερευνήτριες συμμετείχαν ενεργά ως σπουδάστριες στο πρόγραμμα 2020-2021 αξιολογείται θετικά και ενισχύει την αξιοπιστία και την εγκυρότητα των ερευνητικών ευρημάτων. Αυτό γιατί καθ'όλη την διάρκεια της έρευνας ήταν σε θέση να διακρίνουν τις κρυμμένες ή τις αβέβαιες απαντήσεις των υποκειμένων και να χειριστούν με ευελιξία την ροή των συνεντεύξεων (Σταμέλος & Δακοπούλου, 2017).

Σχετικά λοιπόν με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα συμπεραίνουμε ότι πρόκειται για μια καλή, εύχρηστη και καλά οργανωμένη πλατφόρμα η οποία μπορεί να χρησιμοποιείται αποτελεσματικά στο πλαίσιο της σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Η πλειοψηφία των

ερωτηθέντων την χαρακτηρίζει θετικά, το ίδιο και τις δυνατότητες που παρέχει στο χρήστη, είτε πρόκειται για εκπαιδευτικό είτε για σπουδαστή. Οι ερωτηθέντες δηλώνουν αρκετά εξοικειωμένοι με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και το διαδίκτυο γεγονός που συμφωνεί με τους Papalamprakopoulos (2020) και τους Armakolas, Panagiotakopoulos & Magkaki (2018) οι οποίοι υποστηρίζουν ότι για να είναι αποτελεσματική η χρήση των νέων εκπαιδευτικών τεχνολογιών, είναι απαραίτητος ο ψηφιακός εναλφαβητισμός τόσο των διδασκόντων όσο και των διδασκομένων, ώστε να υπάρξει και η δέουσα αποτελεσματικότητα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Κυρίως οι εκπαιδευτές οφείλουν να εκμεταλλεύονται όλες τις δυνατότητες που η τεχνολογία επιτρέπει μέσω μίας πλατφόρμα στον σημερινό κόσμο του 21ου αιώνα.

Λαμβάνοντας υπόψιν τα ευρήματα της έρευνας, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων κατά κύριο λόγο είναι εξοικειωμένοι με την ψηφιακή τεχνολογία και διαχειρίζονται το περιβάλλον διεπαφής και τις λειτουργικότητες λογισμικών διαδικτυακής επικοινωνίας με σχετική άνεση. Θετικό επίσης είναι το ότι θα την ξαναχρησιμοποιούσαν ευχαρίστως εάν χρειαζόταν, πέρα από την φοίτησή τους στο συγκεκριμένο πρόγραμμα κατάρτισης. Μάλιστα υπάρχουν και κάποιοι οι οποίοι θα το επιδίωκαν τόσο για εκπαιδευτικό ξανά σκοπό όσο και για άλλους λόγους.

Σχετικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα καταλήγουμε στο ότι το chat είναι εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο και στο πλαίσιο των τηλεδιασκέψεων χρησιμοποιείται καθολικά. Όπως αναφέρει και η βιβλιογραφία, η χρησιμότητα του chat έγκειται στο ότι δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες της πλατφόρμας τηλεκπαίδευσης, για άμεση και σε πραγματικό χρόνο επικοινωνία (Παλαπανίδης, 2013).

Σχετικά με το τρίτο ερευνητικό ερώτημα συμπεραίνουμε ότι οι βασικοί λόγοι χρήσης του chat στο πλαίσιο των τηλεδιασκέψεων είναι οι εξής:

- Χρησιμοποιείται όταν υπάρχει πρόβλημα με το μικρόφωνο και επιθυμεί ή πρέπει ο σπουδαστής την δεδομένη χρονική στιγμή να επικοινωνήσει με κάποιον τρόπο. Τότε, του δίνεται η δυνατότητα να το κάνει γραπτά αντί για προφορικά, το ίδιο όμως αποτελεσματικά.
- Χρησιμοποιείται όταν οι σπουδαστές πρέπει να δηλώσουν την παρουσία τους στον εκπαιδευτικό. Δεδομένου ότι σε κάθε εκπαιδευτικό πρόγραμμα και τηλεδιάσκεψη συμμετέχει μεγάλος αριθμός σπουδαστών, η δήλωση της παρουσίας στην οποία οι δεύτεροι υποχρεούνται, γίνεται εύκολα και γρήγορα, ταυτόχρονα από εκεί.
- Χρησιμοποιείται ως χώρος αμφίδρομης επικοινωνίας. Μέσω αυτού πραγματοποιείται η ανταλλαγή πληροφοριών, η έκφραση απόψεων και συναισθημάτων. Η έκφραση των συναισθημάτων μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους π.χ. με χρήση emoji, βίντεο, εικόνων, κειμένου ή φωνητικού μηνύματος.
- Χρησιμοποιείται ως μέσο παράθεσης κύριου, πρόσθετου ή υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού. Δίνεται η δυνατότητα επισύναψης αρχείων πολλών τύπων ή οπτικοακουστικού υλικού πάντοτε όλα σχετικά με την διδαχθείσα εκπαιδευτική ενότητα.
- Χρησιμοποιείται ακόμα όταν κάποιος επιθυμεί να εκφραστεί χωρίς όμως να επιθυμεί να διακόψει κάποιον άλλο ο οποίος μπορεί να ομιλεί την συγκεκριμένη χρονική στιγμή.
- Χρησιμοποιείται όταν οι σπουδαστές καλούνται να συνεργαστούν σε ομάδες. Μέσω του chat ενισχύεται η ομαδικότητα και η συνεργασία κι ας μην έχουν τα άτομα φυσική επαφή.

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα στο σύνολό τους χαρακτήρισαν θετικά τις δυνατότητες που παρέχει το chat στο χρήστη. Πιο συγκεκριμένα τις χαρακτήρισαν ως ικανοποιητικές και

αποτελεσματικές. Ακόμη, δεν παρατηρούν ελλείψεις στο chat, καθώς θεωρούν ότι το chat έχει όλα εκείνα τα εργαλεία που χρειάζονται για την εξ αποστάσεως επικοινωνία τόσο μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενων, όσο και μεταξύ των εκπαιδευόμενων στη μαθησιακή διαδικασία. Από τα πιο σημαντικά εργαλεία του chat θεωρούν την κοινοποίηση αρχείων, εικόνων και εγγράφων.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Alqurashi, E. (2019). *Predicting student satisfaction and perceived learning within online learning environments. Distance Education, 40*(1), 133-148.

Armakolas, S., Panagiotakopoulos, C., & Magkaki, F. (2018). *Interaction and Effectiveness. Theoretical Approaches in a Teleconference Environment. International Journal of Sciences, 7*(09), 21-26.

Armakolas, S., Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A. (2018). *Teleconference in support autonomous learning. European Journal of Open, Distance and e-Learning*, *21*(2): 27-43.

Armakolas, S., Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A. (2021). Teleconference Sessions in Distance Learning Courses: The Influence of Psychological Factors. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design, 11*(2), 1-15 doi:10.4018/IJOPCD.2021040101

Bogdan, R., Bilken, S. (1982). *Qualitative research for education: an introduction to theory and methods, Boston*: Allyn and Bacon Inc.

Cohen, L., Manion, L. (2000). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας.* Αθήνα, εκδόσεις Μεταίχμιο.

Cziko, G. (2004). Electronic Tandem Language Learning (e tandem): A third approach to second language learning for the 21st Century. *CALICO Journal, 22* (1), p. 25 – 39.

Fernández García, M. / Martínez Arbelaiz, A. (2002). Negotiation of meaning in nonnative speaker – nonnative speaker synchronous discussions, *CALICO Journal,* 19 (2), 279 – 294.

Gregori, P., Martínez, V., & Moyano-Fernández, J. J. (2018). *Basic actions to reduce dropout rates in distance learning. Evaluation and program planning*, 66, 48-52.

Kanellopoulos, A., Koutsouba, M., & Giossos, Y. (2020). Audiovisual Learning and Videoconferencing in Distance Education. *Open Education – The Journal for Open and Distance Educational Technology, 16*(1), 44–63. https://doi.org/10.12681/jode.22976

Ko, S., & Rossen, S. (2017). *Teaching online: A practical guide* (4th edition). New York, NY: Routledge.

Kolar, K., Ahmad, F., Chan, L. & Erickson, P. G. (2015). *Timeline mapping in qualitative interviews: A study of resilience with marginalized groups. International Journal of Qualitative Methods, 14*(3), 13-32. Ανακτήθηκε από: https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/160940691501400302

Lee, L. (2004). Learners' perspectives on networked collaborative interaction with native speakers of Spanish in the U.S. *Language Learning and Technology, 8* (1), 83 – 100.

Lera, M. (2006). Aprendizaje en tándem: herramientas de trabajo. Πρακτικά του πρώτου εικονικού συνεδρίου E/LE. Biblioteca CVE/LE. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: http://congresoele.net/biblioteca/index.php?option=com_content&task=view&id=89&Itemid=47

Lionarakis, A. (2006). The theory of distance learning and the complexity of the polymorphic dimension. In A. Lionarakis (Ed.) *Open and Distance learning Information Theory and Practice* (pp 7-41). Athens: Propobos.

Liu, G. (2020). Design of Learning Evaluation Model for Distance Education. In 2020 *International Conference on Advanced Education, Management and Information Technology* (AEMIT 2020) (pp. 70-73). Atlantis Press.

McGrath, C., Palmgren, P. J. & Liljedahl, M. (2019). *Twelve tips for conducting qualitative research interviews. Medical teacher, 41*(9), 1002-1006. Ανακτήθηκε από: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0142159X.2018.1497149

Mertens, D. (2009). *Έρευνα και αξιολόγηση στην εκπαίδευση και την ψυχολογία.* Αθήνα, εκδόσεις Μεταίχμιο.

Oltmann, S. (2016, May). *Qualitative interviews: A methodological discussion of the interviewer and respondent contexts. Qualitative Social Research, 17*(2). Retrieved from: http://www.qualitativeresearch.net/index.php/fqs/article/view/2551

Panagiotakopoulos, C., Tsiatsos, T., Lionarakis A., Tzanakos N. (2013). Teleconference in support of distance learning: Views of educators. *Open Education - The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology, 9*, 1, 5-18.

Papalamprakopoulos, P. (2020). Teaching in distance education. The role of the Teacher (full text in Greek). *Academia*, (20-21), 218-233.

Xu, D., & Xu, Y. (2019). The Promises and Limits of Online Higher Education: Understanding How Distance Education Affects Access, Cost, and Quality. American Enterprise Institute. https://eric.ed.gov/?id=ED596296.

Αρμακόλας, Σ. & Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2020). Εξ αποστάσεως διδασκαλία μέσω τηλεδιάσκεψης: οι επιδράσεις των τεχνολογικών παραγόντων. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 16*(1), 22-43. doi:https://doi.org/10.12681/jode.22800

Βογιατζάκη, Ε., Κουράκη, Ε. & Φραγκούλης, Ι.(2020). *Απόψεις σπουδαστών Ετήσιου Προγράμματος Παιδαγωγικής Κατάρτισης Κρήτης σε σχέση με την αξιοποίηση σύγχρονων μορφών εκπαίδευση: Η περίπτωση της τηλεκπαίδευσης.*Τόμος 8, Τεύχος 3, Επιστημονικό Εκπαιδευτικό Περιοδικό «εκπ@ιδευτικός κύκλος». [Ηλεκτρονικό] διαθέσιμο στο:https://journal.educircle.gr/images/teuxos/2020/teuxos3/teyxos_8_3_5.pdf

Βρυωνίδης, Μ. (2015). *Μεταπτυχιακές σημειώσεις του μαθήματος Μεθοδολογίας Έρευνας*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Κανελλόπουλος, Α., & Κουτσούμπα, Μ. Ι. (2019). Η Έρευνα για την Τηλεδιάσκεψη στην εξΑΕ. Μία Βιβλιογραφική Ανασκόπηση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 15*(2), 54-77.

Καρβούνης, Λ. Α., & Αναστασιάδης, Π. (2019). The Importance of" Teaching Presence" and the New Role of the Teacher in Contemporary Learning Environments Focusing on Pedagogical Exploitation of Interactive Videoconferencing. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 15*(1), 202-211.

Καρνή Ε., Κουράκη Ε., (2010). *Σύγχρονη τηλεκπαίδευση στο ΤΕΙ Κρήτης. Στάσεις και προοπτικές στη σημερινή κοινωνία της γνώσης*. Τ.Ε.Ι Κρήτης.

Παλαπανίδη, Κ. (2013). Ηλεκτρονικό Tandem: μία εναλλακτική μέθοδος εκμάθησης της ξένης γλώσσας. Στο: *Πρακτικά 7ου Συνεδρίου για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: "Μεθοδολογίες Μάθησης"*. Αθήνα: Ελληνικό Ανοιχτό Πανεπιστήμιο, σ.72-80. Διαθέσιμο στο: https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/openedu/article/view/594

Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2013). *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Σαρρής Μ. (2015). *Η εκπόνηση μιας επιστημονικής εργασίας με τη χρήση των ΤΠΕ: Μία ολοκληρωμένη προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδοτικός Όμιλος ΙΩΝ. ISBN: 978-960-508-179-9.

Σοφός, Α., Κώστας, Α., Παράσχου, Β., (2015). *Online εξ αποστάσεως εκπαίδευση*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: http://hdl.handle.net/11419/182

Σταμέλος Γ., Δακοπούλου Α. (2017). *Η διατριβή στις κοινωνικές επιστήμες*. Αθήνα, Εκδόσεις Μεταίχμιο.

Σφαντού, Φ. (2020). *Ηλεκτρονική μάθηση: Έρευνα για την εξ αποστάσεως διδασκαλία στην Α' Βάθμια και Β'Βάθμια εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της πανδημίας του COVID-19 στην Ελλάδα*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.[Ηλεκτρονικό] διαθέσιμο στο: https://hellanicus.lib.aegean.gr/bitstream/handle/11610/21476/%CE%94%CE%B9%CF%80%CE%BB%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%A3%CF%86%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%BF%CF%8D_FINAL_07-2020.pdf?sequence=4&isAllowed=n

Τζιμογιάννης, Α. (2017). Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Υλικό και Ηλεκτρονική Μάθηση 2.0: Νέες τάσεις και προσεγγίσεις. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 9*(2), 41-44. http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete/article/view/266/142

Ψαρρού, Μ.Κ., Ζαφειρόπουλος, Κ. (2001). *Επιστημονική έρευνα: θεωρία και εφαρμογές στις κοινωνικές επιστήμες. Τεχνικές δειγματοληψίας* (Μέρος Γ', Κεφ. 2, σσ 176-208). Αθήνα, εκδόσεις Τυπωθήτω/Δαρδανός.

Νοηματοδότηση χωρικών εννοιών μέσα από τη χρήση πολλαπλών αλληλοσυνδεόμενων ψηφιακών αναπαραστάσεων

Γκρέκα Χριστίνα, Κυνηγός Πολυχρόνης
xristgreka@ppp.uoa.gr, kynigos@eds.uoa.gr
Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Φιλοσοφική Σχολή, Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ

Περίληψη

Το άρθρο αυτό μελετά την ανάπτυξη χωρικών εννοιών από παιδιά 10-12 ετών, καθώς χρησιμοποιούν τις πολλαπλές αλληλοσυνδεόμενες αναπαραστάσεις που παρέχει ένα ψηφιακό εργαλείο μοντελοποίησης τρισδιάστατων αντικειμένων σε δισδιάστατη οθόνη. Η ερευνητική παρέμβαση που παρουσιάζεται αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης διδακτορικής έρευνας σχεδιασμού με αντικείμενο την ανάπτυξη της αντίληψης του χώρου, που στοχεύει να διερευνήσει την κατασκευή νοημάτων μέσα από τη χρήση των πολλαπλών αλληλοσυνδεόμενων αναπαραστάσεων που παρέχονται από ειδικά σχεδιασμένα ψηφιακά περιβάλλοντα. Στις δραστηριότητες της εκπαιδευτικής παρέμβασης, τα παιδιά χρησιμοποίησαν αλληλοσυνδεόμενες γραφικές, συμβολικές και ενσώματες αναπαραστάσεις για να αναπτύξουν και να εκφράσουν δομημένους χωρικούς συλλογισμούς μέσα από τους οποίους ανέπτυξαν νοήματα για τον τρισδιάστατο προσομοιούμενο χώρο. Τα συμπεράσματα της έρευνας σκοπεύουν να συμβάλλουν στην εξέλιξη της γνώσης για την ανάπτυξη της χωρικής αντίληψης των παιδιών και τις νέες δυνατότητες για νοηματοδότηση που προσφέρονται από εργαλεία νέας τεχνολογίας.

Λέξεις κλειδιά: χωρικές έννοιες, ψηφιακό προγραμματιστικό περιβάλλον, πολλαπλές αναπαραστάσεις, MaLT2

Εισαγωγή

Στη ζωή μας, βασιζόμαστε διαρκώς στη χωρική μας αντίληψη. Οι ικανότητες μας να επεξεργαζόμαστε και να αναπαριστούμε χωρικές πληροφορίες καθοδηγούν τόσο καθημερινές δραστηριότητες όπως η αποτελεσματική ανάγνωση ενός χάρτη όσο και σημαντικές ανακαλύψεις, όπως η δομή του DNA (Zimmermann et al., 2019), από τις οποίες βασίζεται η επιβίωση μας αλλά και η εξέλιξη της ανθρώπινης γνώσης. Χρησιμοποιούμε τους χάρτες για να προσανατολιστούμε, χρονογραμμές για να κατανοήσουμε τη ροή των ιστορικών γεγονότων (Metoyer & Bednarz, 2017). Παρά, ωστόσο, τον κυρίαρχο ρόλο της χωρικής αντίληψης στη ζωή μας, οι άνθρωποι παρουσιάζουν δυσκολίες στη χρήση των αναπαραστάσεων που αναφέρονται σε χωρικές πληροφορίες. Δυσκολεύονται να δώσουν ακριβείς οδηγίες για να περιγράψουν μια διαδρομή, να συναρμολογήσουν ένα έπιπλο ή να εκτιμήσουν τη χωρητικότητα ενός δοχείου (Newcombe & Frick, 2010). Οι δυσκολίες αυτές σύμφωνα με τους ερευνητές οφείλονται στην απουσία κατάλληλων χωρικών εμπειριών που θα ευνοούν τη σύνδεση μεταξύ των διαφορετικών αναπαραστάσεων που οι άνθρωποι χρησιμοποιούν για το χώρο (Makina, 2010).

Τα τελευταία χρόνια η ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών παρέχει νέες δυνατότητες αναπαράστασης και αλληλεπίδρασης με τον τρισδιάστατο προσομοιούμενο χώρο. Ειδικά σχεδιασμένα ψηφιακά εργαλεία με δυνατότητες τρισδιάστατης οπτικοποίησης, ελεύθερης πλοήγησης και αλληλεπίδρασης με χωρικές αναπαραστάσεις μπορούν να προσφέρουν ευκαιρίες για χωρικές εμπειρίες ενεργούς διερεύνησης και ανάπτυξης χωρικών εννοιών (Latsi & Kynigos, 2021), δημιουργώντας έτσι ένα νέο πλαίσιο για τη διερεύνηση του είδους των

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 195-208, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

νοημάτων που μπορούν να αναπτύξουν τα παιδιά για το χώρο.

Σε αυτή τη προβληματική, η έρευνα αυτή προτείνει μια νέα προσέγγιση για τη μελέτη της ανάπτυξης των χωρικών εννοιών από παιδιά 10-12 ετών μέσα από τη χρήση πολλαπλών αλληλοσυνδεόμενων αναπαραστάσεων του χώρου, τις οποίες παρέχουν ειδικά σχεδιασμένα ψηφιακά περιβάλλοντα. Στοχεύει να διερευνήσει τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές οικοδομούν νοήματα για το χώρο ενώ χρησιμοποιούν τις πολλαπλές αλληλοσυνδεόμενες αναπαραστάσεις που παρέχει ένα ψηφιακό εργαλείο με δυνατότητες κατασκευής τρισδιάστατων γραφικών έχοντας ως άξονες δύο ερευνητικά ερωτήματα:

1. Πώς τα παιδιά χρησιμοποιούν τις πολλαπλές αλληλοσυνδεόμενες αναπαραστάσεις για να αναπτύξουν νοήματα για το προσομοιούμενο χώρο;
2. Τι είδους νοήματα για το χώρο αναπτύσσουν οι μαθητές όταν χρησιμοποιούν αυτές τις αναπαραστάσεις;

Χωρική ικανότητα

Η ανάπτυξη εννοιών του χώρου όπως η θέση και η κατεύθυνση προκύπτει από την ικανότητα μας να λαμβάνουμε και να επεξεργαζόμαστε χωρικές πληροφορίες, μια ικανότητα που έχει χαρακτηριστεί από τους ερευνητές με ποικιλία όρων όπως χωρική ικανότητα (*spatial ability*), χωρική αίσθηση (*spatial sense*), χωρική σκέψη (*spatial thinking*). Παρά την ποικιλία όρων και ορισμών, οι σύγχρονοι ερευνητές του πεδίου περιγράφουν τη χωρική ικανότητα ως ένα σύνολο δεξιοτήτων που σχετίζονται με την οικοδόμηση, συγκράτηση και τον χειρισμό νοερών εικόνων (Lohman, 1979; Gaughran, 2002, στο Buckley et al., 2018). Για τον Clements (2003) οι δύο σημαντικότερες επιμέρους δεξιότητες που συνθέτουν την χωρική μας αίσθηση (*spatial sense*) είναι ο χωρικός προσανατολισμός (*spatial orientation*) και η χωρική απεικόνιση (*spatial visualization).*

Ο χωρικός προσανατολισμός σχετίζεται με τον τρόπο με τον οποίο προσδιορίζει κάνεις τη θέση και την κατεύθυνση του ή κάποιου άλλου αντικειμένου στο χώρο σε σχέση με κάποιο σημείο αναφοράς (Clements, 2003). Καθώς οι έννοιες που σχετίζονται με τον χωρικό προσανατολισμό, όπως η θέση και η κατεύθυνση, είναι από τη φύση τους σχετικές, η μάθηση και η επικοινωνία τους προϋποθέτουν τη χρήση κάποιου πλαισίου αναφοράς. Έτσι αναφερόμαστε σε αυτές τις έννοιες υιοθετώντας είτε την εγωκεντρική προσέγγιση (*egocentric perspective*), όπου χρησιμοποιούμε αναπαραστάσεις και περιγραφές αναφορικά με τη δική μας θέση και κατεύθυνση είτε την αλλοκεντρική (*allocentric perspective*), όπου τα αντικείμενα αναπαρίστανται και περιγράφονται αναφορικά με κάποιο πλαίσιο αναφοράς (πχ. Βοράς – Νότος) (Newcombe & Frick, 2010). Η ανάπτυξη χωρικών εννοιών και η κατανόηση της σχετικής φύσης τους εξαρτάται όχι μόνο από την χρήση και των δύο ειδών αναπαραστάσεων αλλά και από την ενσωμάτωση (*coordination*) τους (Fernandez-Baizan et al., 2021).

Η χωρική απεικόνιση είναι η ικανότητα να δημιουργεί και να χειρίζεται κανείς νοερές αναπαραστάσεις μεταβολών δισδιάστατων η τρισδιάστατων αντικειμένων στο χώρο (Hegarty & Waller, 2004). Οι μεταβολές αυτές μπορεί να είναι τροποποιήσεις (*altering*), κινήσεις (*moving*), αλλαγές στη θέση (*situating*) και τον προσανατολισμό των αντικειμένων (*rotating*), η αποδόμηση ή αναδόμηση τους στο χώρο (*de/re/composing*) (Davis et al., 2015, σελ. 5). Μέσα από αυτές τις διαδικασίες χωρικού συλλογισμού (*spatial reasoning processes*) τα παιδιά αποκτούν πρόσβαση στη δομή των αντικειμένων στο χώρο και μπορούν να εξετάσουν τις σχέσεις μεταξύ τους και μεταξύ των επιμέρους χωρικών δομών που τα συνθέτουν. Ενισχύονται έτσι ανώτερου επιπέδου νοεροί μετασχηματισμοί όπως η χωρική δόμηση *(spatial structuring)*, που περιλαμβάνει την αποσύνθεση χωρικών δομών σε μέρη και τη σύνθεση νέων (Clements et al., 2018). Μέσα από το χωρικό συλλογισμό και τη χωρική δόμηση τα παιδιά

επιλέγουν, συγχρονίζουν, ομαδοποιούν νοερά αντικείμενα και διαδικασίες που σχετίζονται με αυτά (Battista κ. α., 1998), θέτοντας έτσι τις βάσεις για την κατανόηση περισσότερο αφαιρετικών αναπαραστάσεων του χώρου (Conceição & Rodrigues, 2022) και την ανάπτυξη χωρικών εννοιών.

Χωρικές αναπαραστάσεις και υπολογιστικά εργαλεία

Οι διαδικασίες χωρικού συλλογισμού και χωρικής δόμησης είναι ανάλογοι των εργαλείων αναπαράστασης που χρησιμοποιούνται (Atit et al., 2020). Μια αναπαράσταση είναι ένας σχηματισμός (*configuration*) ο οποίος ολοκληρωτικά ή εν μέρει συνδέεται, αντιστοιχεί, συμβολίζει, κάτι άλλο (DeWindt-King, & Goldin, 2003). Ο Duval (1999) διακρίνει τις αναπαραστάσεις σε εικονικές, όπου το περιεχόμενο της αναπαράστασης παρουσιάζει ομοιότητα με αυτό που αναπαρίσταται, και τις συμβολικές αναπαραστάσεις, όπου τα αντικείμενα παρουσιάζονται σε πιο αφηρημένη μορφή, με τη χρήση συμβόλων. Κάθε αναπαράσταση σύμφωνα με τον Duval (1999) δημιουργείται και γίνεται αντικείμενο χειρισμού μέσα από τη χρήση ενός συστήματος αναπαράστασης (*register of representation*), που παρέχει τα δικά του μέσα αλληλεπίδρασης. Η οικοδόμηση των εννοιών που ενσωματώνει μια αναπαράσταση προϋποθέτει την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί το σύστημα αναπαράστασης και την αποτελεσματική χρήση των μέσων που παρέχει σε δραστηριότητες μετασχηματισμού της. Ο μετασχηματισμός μιας αναπαράστασης μπορεί να περιλαμβάνει είτε την επεξεργασία της, χρησιμοποιώντας το ίδιο σύστημα αναπαράστασης, είτε την «μετάφραση» της με τη χρήση διαφορετικού συστήματος αναπαράστασης. Το δεύτερο αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα για την εννοιολογική κατανόηση στα μαθηματικά και σύμφωνα με τον Duval (2017) είναι το ζήτημα με το οποίο σχετίζονται οι περισσότερες δυσκολίες κατανόησης και σωστής χρήσης γνωστικών εννοιών από τα παιδιά.

Καθώς κάθε πεδίο αναπαράστασης χαρακτηρίζεται από διαφορετικές πτυχές του περιεχομένου μιας κατάστασης, για την οικοδόμηση βαθύτερης κατανόησης, η εκπαιδευτική έρευνα έχει αναδείξει τη καθοριστική σημασία της χρήσης πολλαπλών αναπαραστάσεων κατά τη διδασκαλία (Duval, 2006) αλλά και της δυναμικής διασύνδεσής τους (Ainsworth, 2008). Δύο αναπαραστάσεις είναι δυναμικά αλληλοσυνδεόμενες όταν μια μεταβολή σε μια αναπαράσταση συνεπάγεται μεταβολή σε μια άλλη. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η επέκταση του περιεχομένου της αναπαράστασης μέσω μεταφράσεων της και η ενσωμάτωση του περιεχομένου των αναπαραστάσεων στην προυπάρχουσα γνώση ενώ παράλληλα μειώνεται το γνωστικό φορτίο για τα παιδιά.

Οι υπολογιστικοί μικρόκοσμοι στο MaLT2

Η δημιουργία πολλαπλών αναπαραστάσεων και η δυναμική τους διασύνδεση είναι σήμερα δυνατή μέσα από τις νέες δυνατότητες τρισδιάστατης οπτικοποίησης, κατασκευής, χειρισμού και διασύνδεσης πολλαπλών αναπαραστάσεων του τρισδιάστατου χώρου που παρέχουν τα ειδικά σχεδιασμένα ψηφιακά περιβάλλοντα, όπως οι «υπολογιστικοί μικρόκοσμοι». Ο όρος «μικρόκοσμος» στην εκπαίδευση χρησιμοποιήθηκε από τον Seymour Papert για να περιγράψει υπολογιστικά περιβάλλοντα που ενσωματώνουν ένα σύνολο επιστημονικών εννοιών και σχέσεων μεταξύ αυτών, σχεδιασμένα ώστε να εμπλέξουν τους μαθητές στη διερεύνηση και την κατασκευαστική δραστηριότητα (Healy & Kynigos, 2010). Οι υπολογιστικοί μικρόκοσμοι υπήρξαν το βασικό όχημα εφαρμογής της κατασκευαστικής θεωρίας για τη μάθηση κατά τα πρώτα χρόνια της χρήσης ηλεκτρονικών υπολογιστών στην εκπαίδευση. Η μάθηση, στο πλαίσιο της κατασκευαστικής θεωρίας, αποτελεί ανακατασκευή και όχι μετάδοση της γνώσης και περιλαμβάνει τη χρήση εργαλείων, όπως η ηλεκτρονικοί

υπολογιστές, με στόχο την κατασκευή από τους μαθητές ενός προϊόντος με νόημα (Kynigos, 2012).

Σημαντικό στοιχείο πρόσθετης εκπαιδευτικής αξίας των υπολογιστικών μικρόκοσμων είναι η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ διαφορετικών ειδών αναπαραστάσεών που αναφέρονται σε μια έννοια (Clements & Sarama, 1995) μέσω της σύνδεσης τους με τέτοιο τρόπο ώστε κάθε μεταβολή σε μια αναπαράσταση μέσω της επεξεργασίας της να συνεπάγεται την αντίστοιχη μεταβολή σε μια άλλη (Morgan & Kynigos, 2014). Η πολυτροπικότητα αλλά και η διασύνδεση αυτή των αναπαραστάσεων στους υπολογιστικούς μικρόκοσμους επιτρέπει στα παιδιά να διερευνήσουν πληροφορίες ενώ μεταφράζουν αναπαραστάσεις σε διαφορετικά αναπαραστασιακά συστήματα, προσφέροντας έτσι ευκαιρίες για νοηματοδότηση.

Η έρευνα

Μεθοδολογία

Η παρούσα έρευνα εστιάζει στη διερεύνηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς κατά την μαθησιακή διαδικασία (Cobb κ. α., 2003) κι έτσι για αυτήν επιλέχθηκε η ποιοτική μέθοδος και η μεθοδολογία της έρευνας σχεδιασμού. Περιλαμβάνει έτσι το σχεδιασμό εργαλείων και την πραγματοποίηση δραστηριοτήτων με τη χρήση τους σε συνθήκες πραγματικής τάξης. Σε αυτό το μεθοδολογικό πλαίσιο, τα συμπεράσματα κάθε φάσης υλοποίησης παρέχουν επεξηγηματικά θεωρητικά δομήματα (*explanatory frameworks*) τα οποία προσδιορίζουν τις υποθέσεις στις οποίες θα εστιάσει ο επόμενος κύκλος διερεύνησης (Cobb κ. α., 2003).

Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός

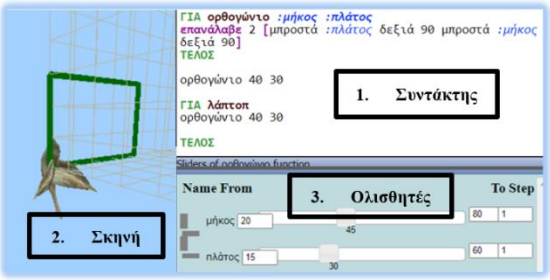
Στις δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν για την εκπαιδευτική παρέμβαση, τα παιδιά χρησιμοποίησαν υπολογιστικούς μικρόκοσμους που σχεδιάστηκαν με το ψηφιακό εργαλείο MaLT2 (http://etl.ppp.uoa.gr/malt2/), ένα ψηφιακό περιβάλλον προγραμματισμού που συνδυάζει τη χρήση μιας απλής προγραμματιστικής γλώσσας με τις δυνατότητες του δυναμικού χειρισμού τρισδιάστατων γραφικών (Kynigos & Grizioti, 2018). Κατά τις δραστηριότητες στο περιβάλλον του MaLT2 οι μαθητές κατασκευάζουν τρισδιάστατες γραφικές αναπαραστάσεις στην οθόνη του υπολογιστή προγραμματίζοντας τις κινήσεις μιας ψηφιακής οντότητας στον τρισδιάστατο χώρο. Χρησιμοποιούν έτσι τριών ειδών αναπαραστάσεις: συμβολικές, που αντιστοιχούν στη γλώσσα προγραμματισμού, γραφικές, τα γραφικά που σχεδιάζονται από την εκτέλεση των προγραμματιστικών εντολών, και ενσώματες αναπαραστάσεις, όπου τα παιδιά χρησιμοποιούν ως εργαλείο αναπαράστασης το σώμα τους υιοθετώντας τη θέση και την κατεύθυνση της ψηφιακής οντότητας. Κάθε μετασχηματισμός της συμβολικής αναπαράστασης, η αλλαγή στη σειρά των εντολών για παράδειγμα, έχει ως αποτέλεσμα τον μετασχηματισμό της γραφικής αναπαράστασης, που εμφανίζεται στην οθόνη (Morgan & Kynigos, 2014).

Τα παιδιά αλληλοεπιδρούσαν με τρία βασικά στοιχεία του περιβάλλοντος (Εικόνα 1):

1. Τον συντάκτη, όπου συνέτασσαν εντολές στη προγραμματική γλώσσα Logo,
2. Την τρισδιάστατη σκηνή, όπου η ψηφιακή οντότητα, σχεδίαζε την γραφική αναπαράσταση των εντολών και η προοπτική θέασης μπορεί να αλλάζει με τη χρήση περιστροφικής κάμερας,
3. Τους ολισθητές, όπου οι μαθητές άλλαζαν δυναμικά τις μεταβλητές τιμές που είχαν εισάγει στα προγράμματα του συντάκτη.

Κατά την υλοποίηση της ερευνητικής παρέμβασης οι μαθητές χρησιμοποίησαν τον μικρόκοσμο «Laptop» (Εικόνα 1), όπου υπάρχει συνταγμένη η διαδικασία που σχεδιάζει ένα

ορθογώνιο παραλληλόγραμμο με μεταβλητό μήκος και πλάτος. Οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν τη διαδικασία λάπτοπ αξιοποιώντας τη διαδικασία ορθογώνιο. Η διαδικασία που θα συντάξουν θα πρέπει να αναπαριστά ένα λάπτοπ που ανοιγοκλείνει.



Εικόνα 1. Ο μικρόκοσμος "Laptop".

Το λάπτοπ επιλέχθηκε ως αντικείμενο σχεδίασης καθώς αποτελείται από δύο ξεχωριστά μέρη που το καθένα μπορεί να αναπαρασταθεί με τη χρήση της ίδιας διαδικασίας στο συντάκτη. Μπορεί έτσι να αποδομηθεί σε δύο μέρη τόσο νοερά όσο και στο συντάκτη. Ακόμη, για τη δημιουργία της επιθυμητής γραφικής αναπαράστασης του αντικειμένου στη σκήνη οι μαθητές, θα έπρεπε να σκεφτούν την έκφραση της σχέσης των δύο ορθογωνίων παραλληλογράμμων στον τρισδιάστατο χώρο. Είναι λοιπόν ένα αντικείμενο που μπορεί να αναπαρασταθεί γραφικά μέσω της σύνθεσης δύο επιμέρους μερών, διαδικασία που όμως προϋποθέτει οι μαθητές να εκφράσουν μέσω της συμβολικής αναπαράστασης τη σχέση των μερών αυτών στον τρισδιάστατο χώρο.

Πλαίσιο της έρευνας

Η ερευνητική παρέμβαση υλοποιήθηκε σε Δημόσιο Δημοτικό Σχολείο της Αθήνας και είχε συνολική διάρκεια 1,5 ώρα. Σε αυτήν συμμετείχαν 12 μαθητές της ΣΤ' Δημοτικού, 4 κορίτσια και 8 αγόρια) που εργάστηκαν σε ομάδες των δύο στο εργαστήριο της Πληροφορικής του σχολείου. Στην υλοποίηση επίσης συμμετείχαν η ερευνήτρια και η εκπαιδευτικός Πληροφορικής του σχολείου. Ο ρόλος τους ήταν κυρίως η υποστήριξη των ομάδων των παιδιών σε θέματα χρήσης του εργαλείου.

Οι μαθητές είχαν στη διάθεση τους ένα φύλλο περιγραφής δραστηριοτήτων κι ένα εγχειρίδιο για το MaLT2 στο οποίο μπορούσαν να ανατρέξουν για να βρουν τις βασικές εντολές και οδηγίες για τη σύνταξη διαδικασιών στη Logo καθώς και τη χρήση των ολισθητών.

Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν περιλαμβάνουν ηχητικά αρχεία από την ηχογράφηση των συζητήσεων των ομάδων, αρχεία καταγραφής οθόνης, τις ψηφιακές κατασκευές των μαθητών και χειρόγραφες σημειώσεις της ερευνήτριας.

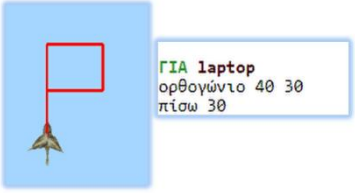
Για την ανάλυση τους, εντοπίστηκαν σε αυτά «κρίσιμα επεισόδια» (*critical incidents*), προβληματικές καταστάσεις που προέκυψαν και κινητοποίησαν αναστοχασμό, συζήτηση, επανασχεδιασμό μιας λύσης (Angelides, 2001). Τα επεισόδια που καταγράφονται είναι «πολυτροπικά» (Latsi & Kynigos, 2012), εκτός δηλαδή από τον καταγεγραμμένο προφορικό λόγο των παιδιών, σε αυτά περιγράφονται και οι χειρονομίες τους και στιγμιότυπα από την εργασία τους στον υπολογιστή. Στα δεδομένα λοιπόν εντοπίστηκαν περιστατικά όπου οι μαθητές χρησιμοποιούν τις πολλαπλές αλληλοσυνδεόμενες αναπαραστάσεις του MaLT2 για

να κάνουν χωρικούς συλλογισμούς μέσα από τους οποίους ανέπτυξαν νοήματα για τον τρισδιάστατο προσομοιούμενο χώρο.

Αποτελέσματα

Κατά την υλοποίηση της παρέμβασης φάνηκε πως τα παιδιά χρησιμοποιήσαν συμπληρωματικά τις συμβολικές, γραφικές αναπαραστάσεις στη σκηνή του MaLT2 και ενσώματες αναπαραστάσεις για να αναπαραστήσουν τις κινήσεις της ψηφιακής οντότητας. Και οι 6 ομάδες δημιούργησαν το τρισδιάστατο μοντέλο ενός λάπτοπ στη σκηνή του MaLT2. Οι 5 ομάδες χρησιμοποίησαν αποτελεσματικά τη μεταβλητή στη Logo για να κάνουν το μοντέλο τους να ανοιγοκλείνει με τη χρήση του εργαλείου του ολισθητή. 5 επίσης από τις 6 ομάδες, η πλειοψηφία δηλαδή των παιδιών, χρησιμοποίησαν τη διαδικασία «ορθογώνιο_παραλληλόγραμμο» δύο φορές μέσα σε μια υπερδιαδικασία που σχεδίαζε το τρισδιάστατο μοντέλο του αντικειμένου στη σκηνή του MaLT2, χρησιμοποιώντας έτσι τα μέσα της συμβολικής αναπαράστασης για να εκφράσουν το χωρικό συλλογισμό της δόμησης μιας ευρύτερης χωρικής δομής μέσω της σύνθεσης δύο μικρότερων. Η δυνατότητα επεξεργασίας της συμβολικής αναπαράστασης έδωσε στα παιδιά τη δυνατότητα να πειραματιστούν και εκφράσουν τις ιδέες τους για την κίνηση τόσο της οντότητας όσο και ενός σχήματος στον τρισδιάστατο προσομοιούμενο χώρο και στη συνέχεια να τις ελέγξουν παρατηρώντας τη γραφική αναπαράσταση στην οθόνη του MaLT2. Παράλληλα και σε περιπτώσεις ασυμφωνίας της διαισθητικής ιδέας των μαθητών και του αποτελέσματος στη γραφική αναπαράσταση, χρησιμοποιήθηκαν ως γέφυρα ενσώματες αναπαραστάσεις με στόχο τον εντοπισμό του λάθους και την υιοθέτηση κατάλληλων πλαισίων αναφοράς προσανατολισμού στον τρισδιάστατο προσομοιούμενο χώρο με αποτέλεσμα την παραγωγή νοημάτων.

Η χρήση των αλληλοσυνδεδεμένων αναπαραστάσεων για την υιοθέτηση κατάλληλων πλαισίων αναφοράς και τελικά την παραγωγή νοήματος φαίνεται στο παρακάτω επεισόδιο. Οι μαθήτριες έχουν αποφασίσει πως για τη σχεδίαση του μοντέλου θα χρειαστεί να συνθέσουν δύο ορθογώνια. Έχουν καλέσει τη διαδικασία που σχεδιάζει το ορθογώνιο παραλληλόγραμμο που αναπαριστά την οθόνη του λάπτοπ, ωστόσο τώρα δυσκολεύονται να εντοπίσουν την εντολή που θα προσανατολίσει το σπουργίτι σε διαφορετικό επίπεδο για να σχεδιάσει το δεύτερο παραλληλόγραμμο, που θα αναπαριστά το μέρος του πληκτρολογίου. Η διαισθητική ιδέα που εκφράζεται στο συντάκτη από τους μαθητές είναι πως το σπουργίτι πρέπει να μετακινηθεί προς τα πίσω, κι έτσι γράφουν την εντολή «πίσω 30» (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Οι μαθήτριες γράφουν στο συντάκτη την εντολή "πίσω 30".

Μ2: *Τι; Το σπουργίτι έπρεπε να πάει προς τα πίσω…*

Η Μ2 αναπαριστά με την παλάμη της την κίνηση που θέλει να κάνει το σπουργίτι και η Μ1 παρατηρεί.

Μ1: *Αυτό είναι πίσω για το σπουργίτι;*

Η Μ1 αναφέρεται στην κίνηση που κάνει με την παλάμη της η Μ2.

Μ2: *…κάτσε το πίσω για αυτό είναι…*

Η Μ2 αναπαριστά με την παλάμη της την κίνηση που έκανε η ψηφιακή οντότητα.

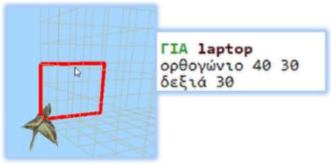
Μ2:*Πρέπει να δούμε ποιο είναι το πίσω για το σπουργίτι, αυτό πρέπει να βρούμε…*

Μ1: *Πρέπει να γυρίσει το σώμα του πρώτα, αλλά πως γυρίζει…*

Μ2: *Με στροφή…*

Μ1: *Δεξιά τότε…*

Οι μαθήτριες παρατηρούν την ενσώματη αναπαράσταση της κίνησης που θέλουν να κάνει το σπουργίτι και τη συγκρίνουν με το αποτέλεσμα της εντολής «πίσω» στη γραφική αναπαράσταση. Καταλαβαίνουν πως η κατεύθυνση που εκείνες ορίζουν με την έννοια «πίσω» δεν είναι «το πίσω για το σπουργίτι». Από τη σύγκριση προκύπτει πως οι μαθήτριες θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν μια εντολή στροφής κι έτσι δοκιμάζουν την εντολή «δεξιά 30» (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Οι μαθήτριες γράφουν στο συντάκτη την εντολή "δεξιά 30".

Μ2: *Βάλε 90…αλλά όχι, το θέμα είναι πως πηγαίνει από εδώ…με 90 θα πηγαίνει πιο πολύ…αυτό δεν το έχει μέσα το ορθογώνιο; Και βγαίνει έτσι κοίτα είναι σε ένα ενώ εμείς για το λάπτοπ πρέπει να πάμε από δω.*

Η Μ2 παίρνει το ποντίκι και κινεί την περιστροφική κάμερα για να δείξει στην Μ1 το στιγμιότυπο της Εικόνας 4.



Εικόνα 4. Η Μ2 δείχνει το στιγμιότυπο στη Μ1, όπου το σπουργίτι είναι προσανατολισμένο σε ένα επίπεδο.

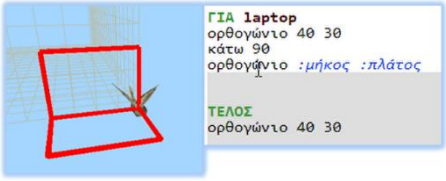
Μ1: *Πρέπει να γυρίσει από την άλλη, μεταβολή 180!*

Μ2: *Όχι θα είναι και πάλι έτσι* (Εικόνα 4).

Η Μ2 αναπαριστά ξανά με την παλάμη της την κίνηση που θέλει να κάνει το σπουργίτι και η Μ1 παρατηρεί.

Μ1: *…αν πάμε κάτω; Για βάλε κάτω…*

Η Μ2 καλεί την εντολή κάτω 90 και στη συνέχεια καλεί και πάλι το ορθογώνιο (Εικόνα 5).



Εικόνα 5. Οι μαθήτριες προσανατολίζουν το σπουργίτι σωστά και καλούν ξανά το "ορθογώνιο"

Μ2: *Ναι*!

Οι μαθήτριες εμπλέκονται σε διερεύνηση σχετικά με τον προσανατολισμό της οντότητας

στον τρισδιάστατο προσομοιούμενο χώρο στην προσπάθεια τους να την κατευθύνουν να σχεδιάσει ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο σε διαφορετικό επίπεδο από αυτό που σχεδίασε το πρώτο. Προηγούμενες έρευνες για το τρόπο που τα παιδιά προσανατολίζονται στον τρισδιάστατο προσομοιούμενο χώρο έχουν αναδείξει την ύπαρξη διαφορετικών πλαισίων στα οποία αναφέρονται για να περιγράψουν τη θέση και την κατεύθυνση μιας ψηφιακής οντότητας (Latsi & Kynigos, 2012). Έτσι τα παιδιά χρησιμοποιούν το πλαίσιο του φυσικού κόσμου (*the World frame*), όπου το πάνω είναι προς τον ουρανό, το εγωκεντρικό πλαίσιο (*the ego frame*), όπου η θέση και η κατεύθυνση προσδιορίζονται από τη θέση και την κατεύθυνση του σώματος τους, το πλαίσιο της κεφαλής (*the head frame*), όπου χρησιμοποιείται η θέση και κατεύθυνση της κεφαλής της ψηφιακής οντότητας, το πλαίσιο του οχήματος (*the vehicle frame*), όπου χρησιμοποιείται η κατεύθυνση και θέση του σώματος της ψηφιακής οντότητας και το πλαίσιο οθόνης (*the display frame*) όπου το πάνω αντιστοιχεί στο πάνω μέρος της οθόνης κ.ο.κ.. Οι μαθήτριες στο παραπάνω επεισόδιο φαίνεται να χρησιμοποιούν διαισθητικά ως αναφορά το σώμα της ψηφιακής οντότητας όταν σκέφτονται πως θα πρέπει να κινηθεί προς τα πίσω και το πλαίσιο της οθόνης όταν αναφέρουν πως η οντότητα κινήθηκε προς τα «κάτω». Από το αποτέλεσμα ωστόσο στη γραφική αναπαράσταση καταλαβαίνουν πως η σημασία της έννοιας «πίσω» διαφέρει όταν τη χρησιμοποιούν για την κίνηση της οντότητας από αυτήν που ορίζουν «πίσω» οι ίδιες και καταλήγουν πως πρέπει να βρουν «τι είναι πίσω για το σπουργίτι». Αντιλαμβάνονται δηλαδή μέσα από τη γραφική αναπαράσταση πως η σημασία της έννοιας πίσω είναι σχετική του πλαισίου αναφοράς που χρησιμοποιούν.

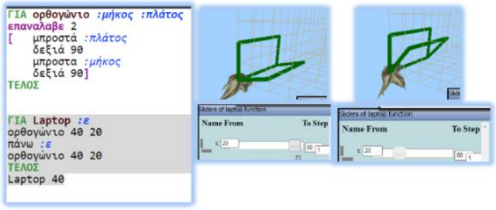
Η μετάβαση στο πλαίσιο αναφοράς της κεφαλής της οντότητας με στόχο τον επιθυμητό προσανατολισμό της, διευκολύνεται μέσα από την ενσώματη αναπαράσταση που χρησιμοποιεί η Μ2 για να συγκρίνει την κίνηση που εκείνη θέλει να κάνει το σπουργίτι με αυτή που κάνει με την εντολή πίσω στη σκηνή του MaLT2. Ταυτίζει με την παλάμη της την ψηφιακή οντότητα, γεγονός που της επιτρέπει να αναπαριστά την κίνηση της χρησιμοποιώντας ως αναπαραστατικό εργαλείο το σώμα της αλλά και να την παρατηρεί ταυτόχρονα. Οι μαθήτριες έτσι εμπλέκονται σε έναν χωρικό συλλογισμό σύγκρισης, αφού συγκρίνουν την γραφική με την ενσώματη αναπαράσταση για να εντοπίσουν τη διαφορά κι έτσι συμπεραίνουν πως το σπουργίτι «πρέπει να γυρίσει το σώμα του» και όχι να προχωρήσει προς κάποια κατεύθυνση, χρειάζονται επομένως μια εντολή στροφής.

Όταν πειραματίζονται με την εντολή «δεξιά» η Μ2 συμπεραίνει πως δεν είναι αυτή που χρειάζονται ανεξάρτητα από την τιμή που θα τη συνοδεύει καθώς προσανατολίζει το σπουργίτι προς τα δεξιά στο ίδιο επίπεδο. Για να τεκμηριώσει την άποψη της χρησιμοποιεί συνδυαστικά δύο ειδών αναπαραστάσεις ενός δισδιάστατου σχήματος, του ορθογώνιου παραλληλόγραμμου, τη γραφική αναπαράσταση στη τρισδιάστατη σκηνή του MaLt2 και τη συμβολική αναπαράσταση του σχήματος στο συντάκτη του MaLT2. Συμπεραίνει λοιπόν πως η εντολή δεξιά στρίβει το σπουργίτι αλλά «σε ένα» όπως είναι στο ορθογώνιο που είναι «σε ένα», κι έτσι φαίνεται να διακρίνει τα διαφορετικά επίπεδα προσανατολισμού στον τρισδιάστατο προσομοιούμενο χώρο. Η συνύπαρξη των πολλαπλών αναπαραστάσεων για την κίνηση της ψηφιακής οντότητας στο χώρο υποστήριξε το χωρικό συλλογισμό της σύγκρισης από τα μαθήτριες και οδήγησε στη νοηματοδότηση για την ύπαρξη διαφορετικών επιπέδων προσανατολισμού στον τρισδιάστατο χώρο.

Σε περιπτώσεις όπως την παραπάνω όπου τα παιδιά προσπαθούσαν να προσδιορίσουν τον προσανατολισμό της ψηφιακής οντότητας, φαίνεται να μεταφράζουν την συμβολική αναπαράσταση σε ενσώματη και αντίστροφα προσεγγίζοντας το χώρο εσωγενώς με αναφορά σε κάθε εντολή. Ωστόσο όταν τα παιδιά χρειάστηκε να καθορίσουν τον προσανατολισμό ολόκληρων σχημάτων, τα οποία έπρεπε να συνθέσουν για να αναπαραστήσουν μια ευρύτερη χωρική δομή, μετέβησαν σε περισσότερο αλλοκεντρικές προσεγγίσεις και χρησιμοποιούσαν

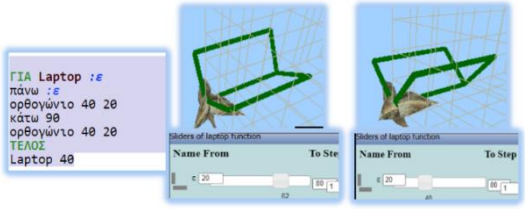
περισσότερο τα μέσα που παρείχε η συμβολική αναπαράσταση στο συντάκτη του MaLT2 εστιάζοντας στη χρήση διαδικασιών.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το παρακάτω απόσπασμα όπου τα παιδιά έχουν χρησιμοποιήσει δύο φορές τη διαδικασία «ορθογώνιο_παραλληλόγραμμο» μέσα στη διαδικασία «Laptop» και προσπαθούν να αναπαραστήσουν την κίνηση που μπορεί να κάνει το αντικείμενο στο χώρο. Χρησιμοποιούν μεταβλητή τιμή στην εντολή «πάνω :ε» ώστε η δίεδρη γωνία που θα σχηματιζόταν να έχει μεταβλητό μέγεθος. Παρότι το αποτέλεσμα τους ικανοποιεί όταν το σχέδιο είναι στατικό, όταν μεταβάλλουν τη γωνία που συνδέει τα δύο ορθογώνια για να κινήσουν το αντικείμενο παρατηρούν πως το μέρος που κινείται δεν είναι το πάνω, αυτό που αναπαριστά την οθόνη αλλά το κάτω, αυτό που αναπαριστά το πληκτρολόγιο (Εικόνα 6).



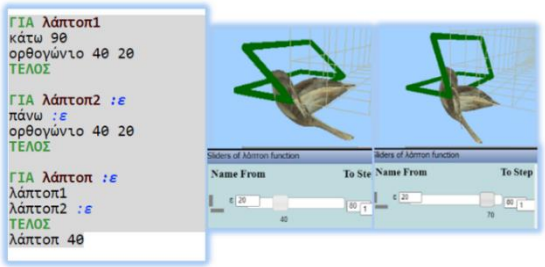
Εικόνα 6. Οι μαθητές κινώντας τον ολισθητή που μεταβάλλει το μέγεθος που συνδέει τα δύο ορθογώνια παραλληλόγραμμα, παρατηρούν πως το μέρος του αντικειμένου που κινείται δεν είναι αυτό που επιθυμούν.

Μ2: *Θέλουμε το από πάνω να ελέγχουμε…*
Μ1: *Δηλαδή ανοίγεις και κλείνεις την οθόνη του λάπτοπ, σωστά…*
Μ2: *Πρέπει να βάλουμε το πάνω στην αρχή.* (Εικόνα 7)



Εικόνα 7. Οι μαθητές βάζουν την εντολή "πάνω" στην αρχή της διαδικασίας "Laptop" και ανάμεσα στα δύο ορθογώνια την εντολή "κάτω 90".

Μ2: *Όχι τώρα γυρίζει όλο μαζί. Το ένα πρέπει να κουνιέται…*
Μ1*: Έτσι, μπορείς να φτιάξεις κύλινδρο…*
Μ2*: Μήπως πρέπει να κάνουμε δύο;* (εννοεί διαδικασίες) *Να τα αλλάξουμε…Πρώτα θα κάνουμε αυτό* (δείχνει με το χέρι το μέρος του λάπτοπ όπου είναι το πληκτρολόγιο), *"λαπτοπ1" για παράδειγμα και μετά άλλο ένα που θα έχει μέσα το "πάνω" κι μετά θα τα βάλουμε και τα δύο μαζί.* (Εικόνα 8)



Εικόνα 8. Οι μαθητές δημιουργούν δύο διαδικασίες, μία για κάθε μέρος του laptop και στη συνέχεια τις χρησιμοποιούν μαζί σε μια τρίτη διαδικασία.

Το παραπάνω επεισόδιο είναι χαρακτηριστικό του πώς οι μαθητές για να προσανατολίσουν μεταξύ τους τα μέρη του μοντέλου σωστά εξέφρασαν το χωρικό συλλογισμό της αποδόμησης του μοντέλου χρησιμοποιώντας την συμβολική αναπαράσταση. Η δομή της προγραμματιστικής γλώσσας η οποία επιτρέπει την δημιουργία διαδικασιών και τη σύνθεση αυτών σε υπερδιαδικασίες τους έδωσε στα παιδιά πρόσβαση στη δομή του τρισδιάστατου αντικειμένου και παρείχε τα μέσα για να το αποσυνθέσουν, να σκεφτούν για το διαφορετικό προσανατολισμό των μερών του και να το ανασυνθέσουν για να αναπαραστήσουν σωστά τις σχέσεις μεταξύ των μερών του. Και τα δύο μέρη του μοντέλου ήταν ορθογώνια παραλληλόγραμμα αλλά ο προσανατολισμός τους διαφορετικός. Έτσι ο Μ2 σκέφτηκε πως μπορεί να συνθέσει τις δύο διαφορετικές διαδικασίες σε κάθε μια από τις οποίες θα χρησιμοποιούσαν το «ορθογώνιο_παραλληλόγραμμο» αλλά στην καθεμιά θα του απέδιδαν διαφορετικό προσανατολισμό. Τελικά συνέθεσαν τις δύο νέες διαδικασίες «λάπτοπ1» και «λάπτοπ2» σε μια υπερδιαδικασία «λάπτοπ» συνθέτοντας έτσι δύο σχήματα σε ένα ευρύτερο τρισδιάστατο μοντέλο αναπτύσσοντας έτσι τη δεξιότητα της χωρικής δόμησης.

Η δυνατότητα να σχεδιάσουν διαφορετικά παραλληλόγραμμα με διαφορετικό προσανατολισμό κατά τη διάρκεια της διερεύνησης τους, έκανε τον Μ1 να σκεφτεί για το στερεό του κυλίνδρου ως αποτέλεσμα της σύνθεσης ίδιων παραλληλόγραμμων σε διαφορετικό προσανατολισμό.

Συμπεράσματα

Η ερευνητική παρέμβαση που παρουσιάστηκε σε αυτό το άρθρο μελετά τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές οικοδομούν χωρικές έννοιες ενώ χειρίζονται, διασκευάζουν κι δημιουργούν εκ νέου μοντέλα τρισδιάστατων αντικειμένων χρησιμοποιώντας τις πολλαπλές αλληλοσυνδεόμενες αναπαραστάσεις που παρέχει ένα ειδικά σχεδιασμένο ψηφιακό περιβάλλον.

Αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα τα παιδιά χρησιμοποίησαν τις πολλαπλές αλληλοσυνδεόμενες αναπαραστάσεις για να συγκρίνουν τις διαισθητικές τους αντιλήψεις για τη κατεύθυνση της ψηφιακής οντότητας στο τρισδιάστατο χώρο με τις γραφικές αναπαραστάσεις που προέκυψαν στην τρισδιάστατη σκηνή του MaLT2. Από τα αποτελέσματα της έρευνας φάνηκε πως οι μαθητές χρησιμοποιήσαν αρχικά ενσώματες αναπαραστάσεις για να εκφράσουν τη θέση και την κατεύθυνση της οντότητας στο χώρο. Οι ενσώματες αναπαραστάσεις βοήθησαν τα παιδιά να παρατηρήσουν τις κινήσεις που ήθελαν να κάνει η οντότητα στο χώρο έτσι ώστε να τις εκφράσουν μέσα από τη συμβολική αναπαράσταση στο συντάκτη. Σε περιπτώσεις που η γραφική αναπαράσταση δεν

ανταποκρίθηκε στις προσδοκίες τους, η δυνατότητα επεξεργασίας της συμβολικής αναπαράστασης έδωσε στα παιδιά ευκαιρίες για πειραματισμό και διερεύνηση με αποτέλεσμα να αντιληφθούν τη σχετική φύση των χωρικών εννοιών και να υιοθετήσουν κατάλληλα πλαίσια αναφοράς για τον αποτελεσματικό προσανατολισμό τα οντότητας. Ακόμη τα μέσα της συμβολικής αναπαράστασης και συγκεκριμένα η δομή της προγραμματιστική γλώσσας που επιτρέπει τη δυνατότητα σύνταξης διαδικασιών και τη χρήση τους ως υποδιαδικασίες για την σύνθεση μιας ευρύτερων, υποστήριξε διαδικασίες χωρικού συλλογισμού και χωρικής δόμησης, της σύνθεσης δηλαδή μιας ευρύτερης χωρικής δομής μέσα από τη χρήση επιμέρους μερών.

Αναφορικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, η χρήση των αναπαραστάσεων και των μεταφράσεων τους μέσα από διαφορετικά σημειωτικά συστήματα προσέφερε στα παιδιά ευκαιρίες για νοηματοδότηση. Τα παιδιά συνειδητοποίησαν την ύπαρξη διαφορετικών πλαισίων αναφοράς για την έκφραση των χωρικών εννοιών που σχετίζονται με τον προσανατολισμό, όπως η κατεύθυνση. Αυτές φάνηκε πως μπορούν να λειτουργήσουν ως αφετηρία για την οικοδόμηση νοημάτων τρισδιάστατης γεωμετρίας όπως η έννοια του επιπέδου και του κυλίνδρου.

Αν και από τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτει πως η χρήση υπολογιστικών περιβαλλόντων που παρέχουν αλληλοσυνδεόμενες αναπαραστάσεις ευνοεί την ανάπτυξη χωρικών συλλογισμών και νοηματοδότησης, η έρευνα έχει σημαντικούς περιορισμούς. Ο αριθμός των μαθητών που συμμετείχαν στη παρέμβαση ήταν μικρός και η διάρκεια κατά την οποία υλοποιήθηκε η παρέμβαση ήταν σύντομη. Ωστόσο τα συμπεράσματα της έρευνας είναι χρήσιμα ως βάση για τον σχεδιασμό ανάλογων δραστηριοτήτων του επόμενου κύκλου διερεύνησης στο πλαίσιο μιας ευρύτερης έρευνας σχεδιασμού με αντικείμενο τη μελέτη της ανάπτυξης της αντίληψης του χώρου από τα παιδιά μέσα από τη χρήση πολλαπλών αλληλοσυνδεόμενων ψηφιακών αναπαραστάσεων.

Ευχαριστίες

Η υλοποίηση της διδακτορικής διατριβής, μέρος της οποίας αποτελεί η έρευνα που περιγράφεται στο άρθρο, συγχρηματοδοτήθηκε από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση», 2014-2020, στο πλαίσιο της Πράξης «Ενίσχυση του ανθρώπινου δυναμικού μέσω της υλοποίησης διδακτορικής έρευνας Υποδράση 2: Πρόγραμμα χορήγησης υποτροφιών ΙΚΥ σε υποψηφίους διδάκτορες των ΑΕΙ της Ελλάδας», στη γλώσσα σύνταξης της Διδακτορικής Διατριβής.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ainsworth, S. (2008). The Educational Value of Multiple-representations when Learning Complex Scientific Concepts. Στο J. K. Gilbert, M. Reiner, & M. Nakhleh (Επιμ.), *Visualization: Theory and Practice in Science Education. Models and Modeling in Science Education* (τ. 3, σσ. 191–208). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5267-5_9

Angelides, P. (2001). The development of an efficient technique for collecting and analyzing qualitative data: The analysis of critical incidents. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, *14*(3), 429–442. https://doi.org/10.1080/09518390110029058

Atit, K., Uttal, D. H., & Stieff, M. (2020). Situating space: Using a discipline-focused lens to examine spatial thinking skills. *Cognitive Research: Principles and Implications*, *5*(1), 19. https://doi.org/10.1186/s41235-020-00210-z

Battista, M. T., Clements, D. H., Arnoff, J., Battista, K., & Borrow, C. V. A. (1998). Students' Spatial Structuring of 2D Arrays of Squares. *Journal for Research in Mathematics Education*, *29*(5), 503.

https://doi.org/10.2307/749731
Buckley, J., Seery, N., & Canty, D. (2018). A Heuristic Framework of Spatial Ability: A Review and Synthesis of Spatial Factor Literature to Support its Translation into STEM Education. *Educational Psychology Review*, *30*(3), 947–972. https://doi.org/10.1007/s10648-018-9432-z
Clements, D. H., & Sarama, J. (1995). Design of a logo environment for elementary geometry. *The Journal of Mathematical Behavior*, *14*(4), 381–398. https://doi.org/10.1016/0732-3123(95)90037-3
Clements, D. H., (2003). Geometric and Spatial Thinking in Early Childhood Education. Στο Clements, D. H., Sarama, J., & DiBiase, A. M. (Επιμ.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (σ. 267-297). New York: Routledge. https://doi.org/10.4324/9781410609236.
Clements, D. H., Sarama, J., Van Dine, D. W., Barrett, J. E., Cullen, C. J., Hudyma, A., Dolgin, R., Cullen, A. L., & Eames, C. L. (2018). Evaluation of three interventions teaching area measurement as spatial structuring to young children. *The Journal of Mathematical Behavior*, *50*, 23–41. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2017.12.004
Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design Experiments in Educational Research. *Educational Researcher*, *32*(1), 9–13. https://doi.org/10.3102/0013189X032001009
Conceição, J., & Rodrigues, M. (2022). Spatial Structuring of 3D Shapes. Sisyphus — Journal of Education, 73-99 Pages. https://doi.org/10.25749/SIS.25696
Davis, B., & Group, S. R. S. (2015). *Spatial Reasoning in the Early Years: Principles, Assertions, and Speculations*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315762371
DeWindt-King, A., & Goldin, G. (2003). Children's Visual Imagery: Aspects of Cognitive Representation in Solving Problems with Fractions 1. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, *2*(1), 1–42. Ανακτήθηκε από: https://www.researchgate.net/profile/Gerald-Goldin/publication/237801519_Children%27s_Visual_Imagery_Aspects_of_Cognitive_Representation_in_Solving_Problems_with_Fractions_1/links/0deec5348a391d103f000000/Childrens-Visual-Imagery-Aspects-of-Cognitive-Representation-in-Solving-Problems-with-Fractions-1.pdf
Duval, R. (1999). Representation, Vision and Visualization: Cognitive Functions in Mathematical Thinking. Basic Issues for Learning. Στο *Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (σ. 25). https://eric.ed.gov/?id=ED466379
Duval, R. (2006). A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, *61*(1), 103–131. https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z
Duval, R. (2017). Representation and Knowledge: The Semiotic Revolution. Στο *Understanding the Mathematical Way of Thinking – The Registers of Semiotic Representations*. (σσ. 1–19). Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-56910-9_1
Fernandez-Baizan, C., Arias, J. L., & Mendez, M. (2021). Spatial orientation assessment in preschool children: Egocentric and allocentric frameworks. *Applied Neuropsychology: Child*, *10*(2), 171–193. https://doi.org/10.1080/21622965.2019.1630278
Healy, L., & Kynigos, C. (2010). Charting the microworld territory over time: Design and construction in mathematics education. *ZDM*, *42*(1), 63–76. https://doi.org/10.1007/s11858-009-0193-5
Hegarty, M., & Waller, D. (2004). A dissociation between mental rotation and perspective-taking spatial abilities. *Intelligence*, *32*(2), 175–191. https://doi.org/10.1016/j.intell.2003.12.001
Kynigos, C. (2012). Niches for Constructionism: Forging connections for practice and theory. Στο *Proc. of Constructionism 2012 Conference, Athens, Greece: Theory Practice and Impact* (σσ. 40–51).
Kynigos, C., & Grizioti, M. (2018). Programming Approaches to Computational Thinking: Integrating Turtle Geometry, Dynamic Manipulation and 3D Space. *Informatics in Education*, *17*(2), 321–340. https://doi.org/10.15388/infedu.2018.17
Latsi, M., & Kynigos, C. (2012). Experiencing 3d Simulated Space Through Different Perspectives. Στο A. Jimoyiannis (Επιμ.), *Research on e-Learning and ICT in Education* (σσ. 183–195). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1083-6_14
Latsi, M., & Kynigos, C. (2021). Mathematical Assemblages Around Dynamic Aspects of Angle in Digital and Physical Space. *International Journal of Science and Mathematics Education*. https://doi.org/10.1007/s10763-021-10225-7
Makina, A. (2010). The role of visualisation in developing critical thinking in mathematics. *Perspectives in*

Education, *28*(1), 24–33. Ανακτήθηκε από: https://www.ajol.info/index.php/pie/article/view/76898

Metoyer, S., & Bednarz, R. (2017). Spatial Thinking Assists Geographic Thinking: Evidence from a Study Exploring the Effects of Geospatial Technology. *Journal of Geography*, *116*(1), 20–33. https://doi.org/10.1080/00221341.2016.1175495

Morgan, C., & Kynigos, C. (2014). Digital artefacts as representations: Forging connections between a constructionist and a social semiotic perspective. *Educational Studies in Mathematics*, *85*(3), 357–379. https://doi.org/10.1007/s10649-013-9523-1

Newcombe, N. S., & Frick, A. (2010). Early Education for Spatial Intelligence: Why, What and How. *Mind, Brain, and Education*, *4*(3), 102–111. https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2010.01089.x

Zimmermann, L., Foster, L., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2019). Spatial Thinking and STEM. How Playing with Blocks Supports Early Math. *American Educator*, *42*(4), 22–27. Ανακτήθηκε από: https://eric.ed.gov/?id=EJ1200228

Με το Παρατηρητήριο Πολιτών Pl@ntNet στον Εθνικό Κήπο. Υλοποίηση και αξιολόγηση εκπαιδευτικού σεναρίου στο πλαίσιο ενός προγράμματος Επιστήμης των Πολιτών και Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

Δασκαλάκη Ζαχαρένια[1], Δασκολιά Μαρία[2], Γκότζος Δημήτριος[3]
meniadask@yahoo.com, mdaskol@eds.uoa.gr, dmgtzs@gmail.com
[1] Εκπαιδευτικός Α/θμιας Εκπαίδευσης - Υποψήφια Διδάκτωρ, Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[2] Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[3] Υπεύθυνος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης ΔΠΕ Β΄ Αθήνας – Συνεργάτης Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη

Παρουσιάζεται η μελέτη περίπτωσης της ενσωμάτωσης μιας δράσης Επιστήμης των Πολιτών (ΕτΠ) σε ένα πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) για μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Α΄ Δημοτικού) και τους γονείς τους με την αξιοποίηση ενός Παρατηρητηρίου Πολιτών (ΠΠ) για την παρακολούθηση και καταγραφή της βιοποικιλότητας, του Pl@ntNet. Σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση των δυνατοτήτων παιδαγωγικής αξιοποίησης ψηφιακών εφαρμογών της ΕτΠ ως ενναλακτική πηγή μάθησης και αλληλεπίδρασης των μαθητών/τριών και των γονιών τους με στόχο την εξέλιξή τους σε περιβαλλοντικό, ψηφιακό και πολιτειακό επίπεδο. Περιγράφεται το εκπαιδευτικό σενάριο και οι φάσεις εξέλιξής του και παρουσιάζεται η συγκεκριμένη δράση που διενεργήθηκε στον Εθνικό Κήπο. Στο πλαίσιο της δράσης αυτής συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν δεδομένα σε σχέση με τις απόψεις των μαθητών/τριών και των γονιών τους σχετικά με τις διαδικασίες μάθησης και αλληλεπίδρασης που αναπτύχθηκαν, καθώς και τους παράγοντες που κινητοποίησαν ή αποθάρρυναν την εμπλοκή και συμμετοχή τους. Η όλη εκπαιδευτική παρέμβαση σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου Cos4Cloud.

Λέξεις κλειδιά: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Επιστήμη των Πολιτών, Παρατηρητήρια Πολιτών, Pl@ntNet, διαγενεακή συνεργασία.

Εισαγωγή

Η εισαγωγή και ενσωμάτωση της Επιστήμης των Πολιτών (ΕτΠ) και των Παρατηρητηρίων Πολιτών (ΠΠ) στην εκπαίδευση και ειδικότερα στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευσης (ΠΕ) ενέχει μεγάλη σημασία και δυναμική, δεδομένου ότι και οι δύο (ΕτΠ και ΠΕ) έχουν ως βασική επιδίωξη την καλλιέργεια του ενεργού και υπεύθυνου πολίτη (Daskolia et al, 2022). Επιπρόσθετα, και οι δύο είναι προσανατολισμένες στη δράση, ενώ τα περιβαλλοντικά προβλήματα και ζητήματα αποτελούν το βασικό πεδίο εφαρμογής τους. Κατά συνέπεια, η σύζευξή τους μπορεί να έχει πολλά οφέλη τόσο σε μαθησιακό επίπεδο όσο και στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική (Dillon et al, 2016). Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ένα παράδειγμα τέτοιας ενσωμάτωσης. Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο εκπαιδευτικής έρευνας που επιτελείται από το Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΕργΠΕ) του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ) στο ευρωπαϊκό έργο Cos4Cloud, σχεδιάστηκε, υλοποιήθηκε και αξιολογήθηκε ένα εκπαιδευτικό σενάριο, που

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 209-218, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

απέβλεπε στην εισαγωγή μαθητών/τριών Α' Δημοτικού ενός σχολείου της Αθήνας και των γονιών τους στην ΕτΠ, το οποίο περιλάμβανε μια δράση πεδίου με αντικείμενο τη διερεύνηση της βιοποικιλότητας ενός μεγάλου αστικού χώρου πρασίνου, του Εθνικού Κήπου. Για την εκπαιδευτική παρέμβαση αξιοποιήθηκε η ψηφιακή εφαρμογή ενός ΠΠ, το Pl@ntNet, για την ταυτοποίηση και καταγραφή των φυτών. Μέσα από μια σειρά διαδοχικών φάσεων και δραστηριοτήτων έγινε προσπάθεια οι συμμετέχοντες/ουσες στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα μαθητές/τριες και οι γονείς τους να αποκτήσουν γνώσεις για τα φυτά (ενδημικά και χωροκατακτητικά) του χώρου, να προβληματιστούν για τους παράγοντες που επηρεάζουν τη χλωριδική ποικιλότητά τους (κλιματική αλλαγή, πυρκαγιές, αποψίλωση, καταπατήσεις), να χαράξουν ένα περιβαλλοντικό μονοπάτι, να διαμορφώσουν ένα φυτολογικό αλφάβητο και να έρθουν σε επαφή με την επιστημονική κοινότητα, καλλιεργώντας ταυτόχρονα τον περιβαλλοντικό και επιστημονικό γραμματισμό τους.

Επιστήμη των Πολιτών, Παρατηρητήρια Πολιτών και η σχέση τους με την εκπαίδευση και την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Σε μία από τις πρώτες προσπάθειες ορισμού της ΕτΠ, ο Lewenstein (2004) αναφέρεται σε τρεις επιδιώξεις που χαρακτηρίζουν τις πρακτικές της. Και οι τρεις έχουν να κάνουν με τη συμμετοχή, είτε απλών πολιτών είτε (επαγγελματιών) επιστημόνων/ ερευνητών, στην έρευνα και στη λήψη αποφάσεων σε ζητήματα με επιστημονικό χαρακτήρα. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Lewenstein (2004), η ΕτΠ επιδιώκει: α) τη συμμετοχή πολιτών σε επιστημονικές διαδικασίες συλλογής, επεξεργασίας και ερμηνείας δεδομένων, β) την εμπλοκή τους στη λήψη αποφάσεων πάνω σε δημόσια ζητήματα με τεχνικό ή επιστημονικό χαρακτήρα, και γ) τη συμμετοχή ερευνητών επιστημόνων σε αντίστοιχες διαδικασίες δημοκρατικής συμμετοχής και λήψης πολιτικών αποφάσεων. Η συνεργασία ανάμεσα σε πολίτες και επιστήμονες αποτελεί, επίσης, σημαντική διάσταση του πεδίο της ΕτΠ. Αυτήν προβάλλει και ο ορισμός του Λεξικού της Οξφόρδης (Oxford English Dictionary, 2014), σύμφωνα με τον οποίο, η ΕτΠ αποτελεί επιστημονικό έργο που αναλαμβάνουν άτομα (πολίτες) από το ευρύ κοινό, συνήθως σε συνεργασία ή υπό την καθοδήγηση επιστημόνων ή επιστημονικών ιδρυμάτων.

Για την έννοια των ΠΠ έχουν προταθεί διαφορετικοί ορισμοί, οι περισσότεροι από τους οποίους αναφέρονται σε λειτουργίες που επιτελούν, στα μέσα που χρησιμοποιούν και στους στόχους που επιχειρούν να πετύχουν (Δασκολιά κ.ά., 2020). Σύμφωνα με τους Liu, Kobernus, Broday & Bartonova (2014), η πλειοψηφία των ΠΠ αποτελούν «χώρους» συμμετοχικής διακυβέρνησης, στους οποίους οι πολίτες συγκεντρώνουν παρατηρήσεις και αναφορές τους σε σχέση με τα αντικείμενα που μελετούν, κάνοντας χρήση ψηφιακών εφαρμογών και μέσων κοινωνικής δικτύωσης που διαθέτουν οι δομές αυτές. Τα τελευταία χρόνια τα ΠΠ αποτελούν κυρίαρχη έκφραση της σύγχρονης ΕτΠ. Ο Grainger (2017, σ. 5) προσδιορίζει την σχέση τους στα ακόλουθα δύο επίπεδα:

α) Η πληροφορία που συλλέγεται και δημιουργείται στα ΠΠ θα πρέπει εξ ορισμού να ωφελεί απευθείας τους πολίτες και την κοινωνία γενικότερα, αντί για την επιστήμη μόνο, όπως συμβαίνει σε αρκετά από τα πιο συμβατικά προγράμματα ΕτΠ.

β) Οργανωτικά, τα ΠΠ αποτελούν πιο σύνθετες δομές και διαδικασίες από πολλά προγράμματα ΕτΠ. Χάρη στη μεγαλύτερη συμμετοχή πολιτών από πιο αρχικά στάδια, τα περισσότερα ΠΠ μπορούν να ευνοήσουν τη συν-δημιουργία και τη συμμετοχή από την πλευρά των πολιτών σε μεγαλύτερο βαθμό και με περισσότερους τρόπους από τη συνεισφορά τους μόνο στο επίπεδο συλλογής δεδομένων.

Πιο ειδικά, η εκπαιδευτική λειτουργία αποτελεί κεντρικό άξονα, συνδεόμενο στόχο ή παραγόμενο των περισσότερων από τις δράσεις και πρωτοβουλίες ΕτΠ, με ή χωρίς την υποστήριξη των ΠΠ (Daskolia et al, 2022). Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται από τον Serrano (2013), για να κατανοήσουν καλύτερα οι άνθρωποι την επιστήμη χρειάζεται να συμμετέχουν σε διαδικασίες επιστημονικής έρευνας, ενώ η ίδια η παραγωγή επιστημονικής γνώσης συνδέεται εξ ορισμού με τη μάθηση ή οφείλει να καταλήγει σε αυτή. Αν και η σύνδεση ανάμεσα στην ΕτΠ, την εκπαίδευση και τη μάθηση αφορά κυρίως στην εμπλοκή ενηλίκων, ολοένα και περισσότερο αναγνωρίζεται τα τελευταία χρόνια ότι η ΕτΠ μπορεί να αποτελέσει ένα δυναμικό πλαίσιο εκπαίδευσης και στα σχολεία, με πολλά μαθησιακά οφέλη να προκύπτουν από την εμπλοκή μαθητών σε σχετικές δραστηριότητες (Dillon et al, 2016). Ειδικότερα, οι Ballard, Dixon & Harris (2017) υποστηρίζουν ότι η συμμετοχή ατόμων νεαρής ηλικίας σε δράσεις ΕτΠ που έχουν να κάνουν με το φυσικό περιβάλλον συμβάλλει στην περιβαλλοντική τους ευαισθητοποίηση, στην ανάπτυξη της οικολογικής τους γνώσης, στην απόκτηση εμπειρίας από τη συμμετοχή τους σε επιστημονικές διαδικασίες, στην ενίσχυση των δεσμών τους με τη φύση και στην ενεργό ανάμιξή τους μέσα στην τοπική κοινότητα. Διευκολύνεται, επίσης, η διεπιστημονική και διαθεματική διδασκαλία και η μάθηση διαφορετικών μαθημάτων/γνωστικών αντικειμένων, και μέσω όλων των παραπάνω προωθείται η περιβαλλοντική εκπαίδευση για την αειφορία (Wals et al, 2014).

Το ευρωπαϊκό έργο Cos4Cloud και το Παρατηρητήριο Πολιτών Pl@ntNet

Το ευρωπαϊκό έργο Cos4Cloud (https://cos4cloud-eosc.eu), το οποίο επιτελείται στο πλαίσιο του Προγράμματος Horizon 2020, ξεκίνησε τον Νοέμβριο του 2019 και θα ολοκληρωθεί τον Φεβρουάριο του 2023. Κεντρικός σκοπός του η ανάπτυξη νέων τεχνολογικών υπηρεσιών για τις βασικές δομές της ΕτΠ, τα ΠΠ (Woods et al, 2022). Πρόκειται για υπηρεσίες που θα συμπληρώνουν, βελτιώνουν και αναβαθμίζουν τις ήδη λειτουργίες των ΠΠ και θα είναι διαθέσιμες τόσο στην ευρωπαϊκή επιστημονική κοινότητα όσο και σε όλους τους εθελοντές-επιστήμονες που συμμετέχουν σε προγράμματα και δράσεις της ΕτΠ ως χρήστες των ΠΠ. Η ομάδα έργου αποτελείται από 16 Εταίρους από 7 Ευρωπαϊκές χώρες και 1 χώρα της Λατινικής Αμερικής (Πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, ΜΚΟ, φορείς και εταιρείες). Την Ελλάδα εκπροσωπεί με τη συμμετοχή του στην επίσημη ομάδα έργου το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών διαμέσου του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΕργΠΕ).

Το Cos4Cloud υποστηρίζεται από ένα δίκτυο 9 ΠΠ που εστιάζουν στη βιοποικιλότητα και την παρακολούθηση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Οι πλατφόρμες των 9 αυτών ΠΠ θα αξιοποιηθούν για τον έλεγχο των διαφορετικών υπηρεσιών που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου και την αξιολόγησή τους από τους τελικούς χρήστες (Woods et al, 2022). Το Pl@ntNet, ένα από τα αυτά τα 9 ΠΠ που υποστηρίζουν το Cos4Cloud, αποτελεί μια συμμετοχική πλατφόρμα ΕτΠ, που επιτρέπει τη συλλογή, τον διαμοιρασμό και τη επεξεργασία παρατηρήσεων σε είδη φυτών πάνω στη βάση της αυτόματης αναγνώρισης/ταυτοποίησης. Σκοπό έχει την παρακολούθηση της βιοποικιλότητας της χλωρίδας και τη διευκόλυνση της πρόσβασης από το ευρύ κοινό στη γνώση σχετικά με τα φυτά.

Ο δικτυακός τόπος της πλατφόρμας (https://identify.plantnet.org/el) και η εφαρμογή για έξυπνα κινητά τηλέφωνα που έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιούνται από μια κοινότητα αρκετών εκατομμυρίων πολιτών, που παράγουν εκατοντάδες εκατομμύρια παρατηρήσεις για φυτά καθημερινά. Ανάμεσα σε άλλα χαρακτηριστικά που διαθέτει η εφαρμογή του για έξυπνα κινητά τηλέφωνα, είναι ότι βοηθά στην ταυτοποίηση ειδών φυτών με βάση φωτογραφίες μέσω ενός λογισμικού οπτικής αναγνώρισης. Έτσι, οι χρήστες μπορούν να στείλουν φωτογραφίες οποιωνδήποτε φυτών και μέσω της εφαρμογής να τα ταυτοποιήσουν

μέσω τεχνολογίας που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη. Επιπλέον, με κάθε νέα παρατήρηση (νέα είδη, νέα δεδομένα, μεγαλύτερη ποιότητα κ.λπ.), η ίδια η εφαρμογή Pl@ntNet βελτιώνει την απόδοσή της. Κατά συνέπεια, μέσα σε λίγα χρόνια το Pl@ntNet έχει μετατραπεί σε ένα «οικοσύστημα» ΕτΠ με εκατομμύρια εγγεγραμμένους χρήστες και δεκάδες χιλιάδες ενεργούς χρήστες (Δασκολιά κ.ά., 2020). Οι επιβεβαιωμένες παρατηρήσεις ενοποιούνται στο μεγαλύτερο διεθνώς αποθετήριο βιοποικιλότητας, την Παγκόσμια Βάση Πληροφόρησης για τη Βιοποικιλότητα (GBIF, https://www.gbif.org). Τα δεδομένα και ο τρόπος λειτουργίας του Pl@ntNet ενδιαφέρουν όλο και περισσότερους ερευνητές και φορείς που εμπλέκονται με την ΕτΠ σε διάφορα πεδία (επιστήμη δεδομένων, οικολογία, βιοποικιλότητα, φαινολογία, υγεία των φυτών κ.λπ.).

Σχεδιασμός εκπαιδευτικού σεναρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με την αξιοποίηση του Παρατηρητηρίου Πολιτών Pl@ntNet

Στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου Cos4Cloud σχεδιάστηκαν με την ευθύνη και τον συντονισμό του ΕργΠΕ/ΕΚΠΑ μια σειρά από εκπαιδευτικά σενάρια με στόχο την ενσωμάτωση της ΕτΠ και των ΠΠ του έργου στην ΠΕ (Daskolia et al, 2022). Ένα από τα ΠΠ που αξιοποιήθηκαν ήταν το Pl@ntNet και είχε ως τίτλο: «Τα παιδιά ως νέοι ερευνητές και διαγενεακοί πρεσβευτές της ΕτΠ μέσω του ΠΠ Pl@ntNet». Το σενάριο είχε ως σκοπό να προωθήσει τη συμμετοχή στην ΕτΠ και, μέσω αυτής, να αναπτύξει τον περιβαλλοντικό και ψηφιακό γραμματισμό μαθητών νεαρής ηλικίας (Α΄ Δημοτικού) αλλά και των γονέων τους και να προωθήσει την κοινοτική δράση μέσα από έναν κοινό στόχο.

Το σενάριο σχεδιάστηκε από μέλη της ερευνητικής ομάδας του ΕργΠΕ/ΕΚΠΑ υπό την επιστημονική ευθύνη της δεύτερης συγγραφέα, και υλοποιήθηκε από την πρώτη συγγραφέα και δασκάλα στην τάξη των παιδιών τον Μάιο και Ιούνιο 2022. Πρόβλεπε να λαμβάνει χώρα σε 8 διδακτικές ώρες, εκ των οποίων οι 3 αφιερώθηκαν σε δράση και έρευνα στο πεδίο (Εθνικός Κήπος). Στην υλοποίησή του πήραν μέρος 14 μαθητές της Α΄ Τάξης ενός Δημοτικού σχολείου της Α΄ Δ/νσης Αθηνών, και οι γονείς τους, οι οποίοι διέθεσαν εκτός από τον χρόνο τους και τη δυνατότητα χρήσης της εφαρμογής του Pl@ntNet μέσω των προσωπικών κινητών τηλεφώνων τους.

Περιγραφή υλοποίησης σεναρίου

Το σενάριο περιλάμβανε τις ακόλουθες φάσεις και δραστηριότητες:

1η φάση: Εισαγωγή στην ΕτΠ, στα ΠΠ και σε βασικές έννοιες για τα φυτά (3 διδακτικές ώρες)

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα ξεκίνησε μέσα στη σχολική αίθουσα με την εισαγωγή των μαθητών/τριών σε βασικές έννοιες και αρχές της ΕτΠ, σε θέματα που αφορούσαν στη βιοποικιλότητα των φυτών σε ένα αστικό περιβάλλον και στον τρόπο λειτουργίας και αξιοποίησης της ψηφιακής εφαρμογής Pl@ntNet. Τα παιδιά είχαν την ευκαιρία να διευρύνουν τις γνώσεις τους για τα εγχώρια και ξενικά φυτά, να εμβαθύνουν στις διαφορές που παρουσιάζουν τα φυτά σχετικά με τη δομή τους (φύλλωμα, βλαστός-κορμός, ανθός, καρπός), να κατανοήσουν τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης και τον ρόλο των φυτών στη ζωή του ανθρώπου καθώς και παράγοντες που επηρεάζουν τη χλωριδική ποικιλότητα (κλιματική αλλαγή, πυρκαγιές, αποψίλωση, καταπατήσεις). Η προσέγγιση που ακολουθήθηκε ήταν προσαρμοσμένη στην ηλικιακή ικανότητα των μαθητών και βασισμένη στο αναλυτικό πρόγραμμα της Α΄ Δημοτικού. Επιπλέον, όλη η εκπαιδευτική διαδικασία συνοδευόταν από ατομικές και ομαδικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες, στις οποίες οι μαθητές/τριες είχαν τη

δυνατότητα να αναστοχαστούν και να εκφραστούν με προσωπικές εικαστικές τους δημιουργίες.

2η φάση: Γνωριμία με τα φυτά του Εθνικού Κήπου (3 διδακτικές ώρες)
Την Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος (5 Ιουνίου 2022), ύστερα από πρόσκληση και διοργάνωση της δράσης από την εκπαιδευτικό (πρώτη συγγραφέα), οι μαθητές/τριες συναντήθηκαν και επισκέφθηκαν από κοινού με τους γονείς τους τον Εθνικό Κήπο, έναν μεγάλο αστικό χώρο πρασίνου που βρίσκεται στην καρδιά της ελληνικής πρωτεύουσας, σε κοντινή απόσταση από το σχολείο. Ο στόχος ήταν για να χαρτογραφήσουν περιβαλλοντικά μονοπάτια, να παρατηρήσουν, να φωτογραφίσουν και να καταγράψουν φυτά με το Pl@ntNet, να αναζητήσουν την προέλευση και την επιστημονική ονομασία τους στο Pl@ntNet και να δημιουργήσουν από κοινού ένα φυτολογικό αλφάβητο. Η δράση ξεκίνησε με μια ομαδική συζήτηση με όλους/ες τους/τις συμμετέχοντες/ουσες στην κεντρική είσοδο του Εθνικού Κήπου, στην οποία η εκπαιδευτικός μετέφερε τον γενικό σκοπό και το πνεύμα της δράσης και έδωσε τις απαραίτητες οδηγίες και κατευθυντήριες γραμμές. Για την καλύτερη λειτουργία και την εξερεύνηση μεγαλύτερου μέρους του Κήπου, έγινε χωρισμός των μαθητών/τριών σε 4 υπο-ομάδες, όπου κάθε ομάδα (3-4 παιδιών με τους γονείς τους) ανέλαβε να χαράξει και να ακολουθήσει το δικό της περιβαλλοντικό μονοπάτι, ώστε να καταγράψει τα φυτά τόσο στην εφαρμογή Pl@ntNet όσο και σε ένα σημειωματάριο μαζί με επιπρόσθετες επισημάνσεις-παρατηρήσεις. Αργότερα, όλοι οι συμμετέχοντες/ουσες επισκέφτηκαν ένα κεντρικό σημείο του Εθνικού Κήπου, που είχε οριστεί εξ αρχής, όπου ακολούθησε παρουσίαση των ευρημάτων, συζήτηση για θέματα που απασχόλησαν τις ομάδες και αποτύπωση των φυτών που συνάντησε η κάθε ομάδα μέσω ζωγραφιών.

3η φάση: Αναστοχασμός, διεύρυνση και ανάδειξη των ευρημάτων (2 διδακτικές ώρες)
Η εργασία των μαθητών/τριών και των γονιών συνεχίστηκε τις επόμενες ημέρες στο ίδιο το σχολείο με επιπλέον συζητήσεις γύρω από τα ευρήματά τους και αναζήτηση επιπρόσθετων πληροφοριών για τα φυτά. Η ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού σεναρίου πραγματοποιήθηκε με τη δημιουργία ενός ομαδικού φυτολογικού αλφαβήτου, το οποίο περιλάμβανε τις ονομασίες όλων των φυτών που συνάντησαν οι μαθητές/τριες στο πλαίσιο της δράσης, εμπλουτισμένο με φωτογραφίες και χρήσιμες πληροφορίες γι' αυτά και παρουσιάστηκε στη σχολική κοινότητα.

Ο ρόλος των συμμετεχόντων/ουσών

Η εκπαιδευτική παρέμβαση σχεδιάστηκε με σκοπό την ενθάρρυνση των μαθητών/τριών να συμμετέχουν με διττό ρόλο: ως εκπαιδευόμενοι «επιστήμονες-πολίτες», συλλέγοντας και ανεβάζοντας νέα δεδομένα σχετικά με τη βιοποικιλότητα των φυτών σε ένα αστικό περιβάλλον με την ψηφιακή εφαρμογή Pl@ntNet, και ως «πρεσβευτές» αυτών των πρακτικών, προσκαλώντας τους γονείς τους να εμπλακούν ενεργά και να ενισχύσουν το έργο τους. Παράλληλα, ο ρόλος των γονιών είχε πολλαπλές όψεις: αφενός την εκ των έσω παρατήρηση της εκπαίδευσης και μάθησης των παιδιών τους και της αλληλεπίδρασής τους με τους/τις συμμαθητές/τριες τους και ταυτόχρονα τη λειτουργία τους ως υποστηρικτές των προσπαθειών των παιδιών τους, ως συν-ερευνητές, με την αξιοποίηση των ψηφιακών τους γνώσεων και συσκευών. Όσον αφορά στον ρόλο της εκπαιδευτικού που οργάνωσε και συντόνισε την δράση, εκτός από δασκάλα των μαθητών/τριών και δευκολύντρια της μάθησης για τους μαθητές και τους γονείς τους σε έννοιες που δεν γνώριζαν a priori, είχε και τον ρόλο της παρατηρήτριας/ ερευνήτριας, που κατέγραφε τις απόψεις, τις αντιδράσεις και

χαρακτηριστικά στιγμιότυπα από την εμπλοκή των συμμετεχόντων/ουσών στην εκπαιδευτική δράση, και στη συνέχεια ανέλαβε την επεξεργασία και ανάλυσή τους.

Συλλογή και ανάλυση δεδομένων

Κατά τη διάρκεια υλοποίησης του σεναρίου και με την ολοκλήρωσή του πραγματοποιήθηκε διερεύνηση των απόψεων των μαθητών/τριών και των γονιών τους σχετικά με τη συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική δράση. Η έρευνα ακολούθησε ποιοτική μεθοδολογική προσέγγιση. Η συλλογή των δεδομένων περιλάμβανε: (α) καταγραφή των απόψεων όλων των συμμετεχόντων/ουσών με τη συμπλήρωση ανοιχτού τύπου ερωτηματολογίου με αναστοχαστικό χαρακτήρα σχετικά με την εμπλοκή τους στη δράση πεδίου, (β) παρατηρήσεις και σημειώσεις της δασκάλας-ερευνήτριας.

Η οργάνωση και ανάλυση των δεδομένων ακολούθησε τη θεματική ανάλυση ως μέθοδο εντοπισμού, περιγραφής και «θεματοποίησης» επαναλαμβανόμενων νοηματικών μοτίβων, σύμφωνα με τους Braun & Clarke (2006). Τα ερευνητικά δεδομένα ομαδοποιήθηκαν σε τρεις θεματικούς άξονες που αφορούσαν: α) στη διερεύνηση της εξέλιξης των μαθητών/τριών και των γονιών τους σε περιβαλλοντικό, ψηφιακό και πολιτειακό επίπεδο, β) στην αναζήτηση των δυσκολιών που αντιμετώπισαν κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής δράσης και γ) στην περιγραφή του βαθμού και του είδους αλληλεπίδρασης που αναπτύχθηκε μεταξύ των μαθητών/τριών με τους/τις συμμαθητές/τριες τους και τους γονείς τους.

Η εξέλιξη των μαθητών/τριών και των γονιών τους σε περιβαλλοντικό, ψηφιακό και πολιτειακό επίπεδο

Όσον αφορά στις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών/τριών και των γονιών τους, η πλειοψηφία των μαθητών/τριών και των γονέων τους δεν γνώριζαν τίποτα σχετικά με την ΕτΠ και τους τρόπους που οι πολίτες μπορούν να συμβάλλουν με τη συλλογή δεδομένων. Στον Πίνακα 1 παρατίθενται οι απαντήσεις γονιών και μαθητών/τριών βάσει των οποίων:

1α- Η συμμετοχή σε αυτή την εκπαιδευτική δράση αναδείχθηκε ουσιαστική για την εξοικείωση των συμμετεχόντων/ουσών με βασικές έννοιες σχετικά με την ΕτΠ, τα ΠΠ και την εφαρμογή Pl@ntNet. Επίσης, φάνηκε ότι ενισχύεται σε μεγάλο βαθμό η αυτοπεποίθηση των μαθητών/τριών, καθώς ένιωθαν δημιουργικοί, ενεργοί και ότι έχουν τη δυνατότητα να ανταπεξέλθουν στις υποχρεώσεις τους και να τα καταφέρουν ως μικροί ερευνητές.

1β- Σχετικά με τον τρόπο που οικοδόμησαν τη νέα γνώση, όλοι οι συμμετέχοντες/ουσες δήλωσαν ότι η εκπαιδευτική διαδικασία έγινε με έναν ευχάριστο, ελκυστικό, καινοτόμο και εναλλακτικό τρόπο, που διέφερε αρκετά από τις συνήθεις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας, καθώς εμπεριείχε την έννοια της δημιουργίας, της διάδρασης και της διασκέδασης.

1γ- Η εκπαιδευτική δράση λειτούργησε ως πηγή έμπνευσης και ως αφετηρία περεταίρω αναζητήσεων, αφού με βάση τα λεγόμενα των μαθητών/τριών και των γονιών τους φάνηκε η πρόθεση να συνεχίσουν να χρησιμοποιούν την εφαρμογή Pl@ntNet για να καταγράφουν τα φυτά που συναντούν, αλλά και η προθυμία τους να αναζητήσουν και άλλες παρόμοιες εφαρμογές, ενισχύοντας το έργο της ΕτΠ.

Πίνακας 1. Η εξέλιξη των μαθητών/τριών και των γονιών τους σε περιβαλλοντικό, ψηφιακό και πολιτειακό επίπεδο

	Απαντήσεις
1α: Απόψεις για τη συμμετοχή στη δράση	

Γονιός 2	«Έμαθα για την χλωρίδα του Κήπου και τα ξεχωριστά δέντρα και λουλούδια που υπάρχουν. Τελικά, είναι τόσο μεγάλος ο κήπος (ο Εθνικός Κήπος) μας… Μέσα απ' αυτή τη δράση, παρατήρησα φυτά που δεν τα είχα προσέξει στο παρελθόν. Επίσης, έμαθα την πλατφόρμα Pl@ntNet και ότι υπάρχει η δυνατότητα καταγραφής της χλωρίδας από τους πολίτες»
Γονιός 3	«Το παιδί μου έμαθε για τη δημιουργία του Εθνικού Κήπου, για τα λουλούδια και τα δέντρα που είναι μοναδικά στην Ελλάδα και τη δυνατότητα καταγραφής μέσω φωτογραφιών στην εφαρμογή»
Μαθητής 1	«Ένιωσα περήφανος κι ένα βήμα πιο κοντά στο θάρρος, γιατί ένιωσα ότι μπορούσαμε να κάνουμε πράγματα που δεν ξέραμε να κάνουμε»
Μαθήτρια 2	«Ήταν εντυπωσιακό! Έβγαζα φωτογραφίες τα πέταλα των λουλουδιών που έβρισκα στο πάτωμα και η εφαρμογή μου τα αναγνώριζε! Δεν το περίμενα!»
Μαθητής 3	«Μου άρεσε που είδα πολλά λουλούδια… δεν ήξερα τα ονόματά τους πιο πριν… δεν ήξερα ότι αυτό λεγόταν πικροδάφνη» «Είδα πολλές άσπρες πεταλούδες στις λεβάντες… και παρατήρησα ότι η λεβάντα δεν μύριζε όταν τη πλησίασα, αλλά είχε έντονη μυρωδιά όταν την έτριψα στο χέρι μου, όπως μου είπε να κάνω η μαμά μου»
	1β: Τρόπος οικοδόμησης της νέας γνώσης
Γονιός 1	«Έμαθα πως μέσω ενός κινητού μπορεί κανείς να μάθει νέα πράγματα για τη φύση και το περιβάλλον, να αποκτήσει γνώση μέσα από τη διασκέδαση και να αγαπήσει περισσότερο το σχολείο»
Γονιός 2	«Έτσι θα έπρεπε να είναι ο κανόνας της ελληνικής πραγματικότητας στα σχολεία και όχι η εξαίρεση… Να γίνεται με τέτοιο διαφορετικό τρόπο το μάθημα, γιατί έτσι το παιδί χτίζει μια διαφορετική άποψη για το τι σημαίνει σχολείο»
Γονιός 3	«Η εφαρμογή έδωσε αυτό το «playfull twist» στη διαδικασία – βοήθησε όλους να μπούμε στο παιχνίδι»
	1γ: Εναύσματα που δόθηκαν μέσα από την εκπαιδευτική δράση
Γονιός 1	«Την ίδια μέρα, μόλις γύρισα στο σπίτι, χρησιμοποίησα το Pl@ntNet με τους γονείς μου για να δούμε τα ονόματα των φυτών του σπιτιού μας»
Γονιός 2	«Θα συνεχίσω να χρησιμοποιώ το Pl@ntNet στο σπίτι»
Γονιός 3	«Από εδώ και πέρα θα χρησιμοποιούμε το Pl@ntNet σε κάθε επίσκεψή μας στη φύση, ακόμα και στον κήπο μας… Τώρα το γνωρίζουμε, είναι εύκολο, το έχουμε στο κινητό μας». «Θα αναζητήσουμε κι άλλα apps».
Γονιός 4	«Περάσαμε όλοι πολύ ωραία και μας άρεσε η διαδικασία, θα την κάνουμε και σε άλλες βόλτες στη φύση»
Μαθητής 1	«Αυτή η δράση άρεσε πολύ και σε εμένα και στη μαμά μου και μου είπε να την ξανακάνουμε ή με το σχολείο ή οικογενειακώς»

Δυσκολίες και περιορισμοί που αναδείχθηκαν κατά την ερευνητική διαδικασία

Σε γενικές γραμμές η εκπαιδευτική δράση θεωρήθηκε προσιτή διαδικασία για τους περισσότερους μαθητές/τριες και τους γονείς τους. Στον Πίνακα 2 παρατίθενται σχετικές απαντήσεις, που χαρακτηρίζουν τη δράση ως «ξεχωριστή», «ενδιαφέρουσα», «εκπαιδευτική», «διασκεδαστική», «play-based learning», ενώ το εργαλείο Pl@ntNet ως «εύχρηστο» και «απλό». Ωστόσο, υπήρξαν και μερικοί συμμετέχοντες που αναφέρθηκαν σε κάποιες δυσκολίες που αντιμετώπισαν και αφορούσαν προβλήματα, όπως στην κατανόηση και μετάφραση των λατινικών ονομασιών των φυτών που πρότεινε η εφαρμογή Pl@ntNet, στις καιρικές συνθήκες και στη μη πλήρως κατανόηση του πλαισίου δράσης.

Πίνακας 2. Οι δυσκολίες και οι περιορισμοί που αναδείχθηκαν από την ερευνητική διαδικασία

	Απαντήσεις
Γονιός 2	«Ήταν δύσκολο να σημειώσει το παιδί μου τα δέντρα και τα λουλούδια, λόγω της λατινικής ονομασίας τους»
Γονιός 3	«Ίσως μας συνεπήρε περισσότερο το γεγονός ότι βρεθήκαμε όλοι μαζί και βιώσαμε αυτή τη δράση περισσότερο σαν μία εκδρομή και ξεφύγαμε από τον σκοπό»
Γονιός 5	«Ένα πρόβλημα ήταν η υπερβολική ζέστη, λόγω καλοκαιριού»
Γονιός 6	«Σε γενικές γραμμές ήταν εύχρηστο το Pl@ntNet, αλλά πολλές ονομασίες που είναι στα λατινικά χρειάζονται μετάφραση»

Ο βαθμός και το είδος αλληλεπίδρασης μεταξύ των συμμετεχόντων

Η συγκεκριμένη εκπαιδευτική δράση έδωσε ευκαιρίες για τη συνεργασία και την ανάπτυξη διαπροσωπικών σχέσεων των μαθητών/τριών με τους/τις συμμαθητές/τριές τους, αλλά και των γονιών του κάθε παιδιού με τους υπόλοιπους γονείς. Στον Πίνακα 3 παρατίθενται οι απαντήσεις γονιών και μαθητών/-τριών βάσει των οποίων, με εξαίρεση τα μέλη μιας ομάδας, όλοι οι υπόλοιποι συμμετέχοντες/ουσες φάνηκε ότι αντάλλαξαν απόψεις και είχαν την υποστήριξη από και μια άριστη επικοινωνία με τα μέλη της ομάδας τους, ενώ ένιωσαν ότι λειτουργούν όλοι μαζί, έχοντας ένα κοινό όραμα. Επίσης, υπήρξαν στιγμές έντονης συναισθηματικής φόρτισης και συγκίνησης από την πλευρά των γονέων, γιατί από τη μια πλευρά παρακολουθούσαν και θαύμαζαν τα παιδιά τους που ήταν στοχοπροσηλωμένα και συνεργάζονταν μεταξύ τους και από την άλλη ένιωθαν και οι ίδιοι/ες μέλη μίας ευρύτερης «κοινότητας». Όλοι οι γονείς θεώρησαν ως πολύ σημαντική συγκινησιακά στιγμή όταν με την ολοκλήρωση της δράσης, τα παιδιά με μια ευχαριστήρια κίνηση και πράξη αγάπης τους προσέφεραν μια αγκαλιά, που παρά τις υποχρεώσεις τους ήταν παρόντες για να τα στηρίξουν και συμμετείχαν με όλους τους δυνατούς τρόπους και τα μέσα που διέθεταν, μεταφέροντας τα στον Κήπο, δίνοντας συμβουλές, κάνοντας μεταφράσεις, τραβώντας φωτογραφίες, βοηθώντας στο διάβασμα του χάρτη, διοργανώνοντας το πικ-νικ και αφιερώνοντας ποιοτικό χρόνο μαζί τους.

Πίνακας 3. Ο βαθμός και το είδος αλληλεπίδρασης μεταξύ των συμμετεχόντων

	Απαντήσεις
Μαθητής 1	«Τέλεια δούλεψε η ομάδα μας! Εγώ κράταγα τον χάρτη και έδειχνα που βρισκόμασταν με το δάκτυλο στα άλλα παιδιά, ένα άλλο παιδί ήταν ο οδηγός μας και έλεγε από πού να πάμε και ένα άλλο παιδί έγραφε στο τετράδιο τα φυτά που συναντούσαμε… οι γονείς μας τράβαγαν φωτογραφίες, έβρισκαν και μας έλεγαν τα ονόματα των φυτών στο Pl@ntNet»
Γονιός 1	«Ήμασταν μαζί με τα παιδιά, δίπλα τους… για να τα κατευθύνουμε, να βοηθήσουμε στο διάβασμα του χάρτη και στη σημείωση των ονομασιών»
Γονιός 2	«Ένιωθα βαθιά συγκίνηση, γιατί ήταν μία μοναδική ευκαιρία να δω πως αλληλοεπιδρά και συνδέεται το παιδί μου με τους φίλους, συμμαθητές και τη δασκάλα του»
Γονιός 3	«Είχα δυσκολία να συνεργαστώ με άλλον γονιό της ομάδας» «Πέρασα ποιοτικό χρόνο με το παιδί μου, καθώς είχα τη δυνατότητα να το δω πως αλληλεπιδρά και συμπεριφέρεται σε μία ομάδα»

Γονιός 5	«Πιστεύω ότι το παιδί μου κατανόησε πλήρως το νόημα και τον ρόλο της ομαδικότητας και της συμμετοχής» «Ένιωσα μέλος μιας ευρύτερης ομάδας που δρα, καταγράφει, ενημερώνει την εφαρμογή και αναλογίστηκα σχετικά με τη βιοποικιλότητα»
Γονιός 6	«Η στιγμή που ξεχώρισα και θα θυμάμαι ήταν η ευγνωμοσύνη των παιδιών με το φιλί στο τέλος της δράσης»

Συμπεράσματα

Η πολυπλοκότητα του περιβάλλοντος ως συστήματος και των σύγχρονων περιβαλλοντικών προβλημάτων ως σύνθετων κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων υπογραμμίζει την ανάγκη αναζήτησης και αξιοποίησης καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας και μάθησης (Daskolia, Flogaitis & Liarakou, 2007· Daskolia & Kynigos, 2012· Kynigos & Daskolia, 2021). Έτσι, πραγματοποιήθηκε η συγκεκριμένη μικρής κλίμακας εκπαιδευτικής έρευνας, για να αναδείξει τις δυνατότητες παιδαγωγικής αξιοποίησης της ψηφιακής εφαρμογής της ΕτΠ Pl@ntNet ως ενναλακτική πηγή μάθησης και αλληλεπίδρασης των μαθητών/τριών και των γονιών τους με στόχο την εξέλιξή τους σε περιβαλλοντικό, ψηφιακό και πολιτειακό επίπεδο, φαίνεται ότι επιβεβαιώνει τον ισχυρισμό αυτό. Σύμφωνα με τα ευρήματα από τους συμμετέχοντες (μαθητές/τριες και γονείς), η παιδαγωγική αξιοποίηση της ψηφιακής εφαρμογής της ΕτΠ Pl@ntNet λειτούργησε ενισχυτικά, προσέλκυσε το ενδιαφέρον και αύξησε το κίνητρο της συμμετοχής όχι μόνο μαθητών αλλά και των γονιών τους, ενισχύοντας την άποψη ότι η ΕτΠ και τα ΠΠ μπορούν να προσφέρουν εναλλακτικά εργαλεία στους εκπαιδευτικούς, εάν ενσωματωθούν με κατάλληλο παιδαγωγικό τρόπο. Μάλιστα, σχετικά με την εξέλιξη των συμμετεχόντων σε περιβαλλοντικό, ψηφιακό και πολιτειακό επίπεδο, η δυνατότητα αυτενέργειας και λήψης πρωτοβουλιών μέσω ψηφιακών εφαρμογών που παρέχουν ΠΠ όπως το Pl@ntNet έδωσε δυνατότητες για συλλογή πληροφοριακών επιστημονικών δεδομένων, αλλά προσέφερε και ευκαιρίες για προβληματισμό και πειραματισμό, συμβάλλοντας θετικά στην οικοδόμηση της περιβαλλοντικής γνώσης και ευαισθητοποίησης τόσο μαθητών/τριών (Wals et al, 2014· Kynigos & Daskolia, 2021) όσο και των γονιών τους. Η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης ανέδειξε ένα νέο πλαίσιο μάθησης και αλληλεπίδρασης μεταξύ των συμμετεχόντων και έρευνας για τους παράγοντες που ενίσχυσαν την εμπλοκή και τη συμμετοχή τους. Επιβεβαιώνεται, έτσι, η ανάγκη αλλά και η δυνατότητα μεγαλύτερης συνέργειας του σχολείου με την κοινότητα, για την ανάπτυξη επιπρόσθετων κινήτρων για συμμετοχή, διερεύνηση και μάθηση για το περιβάλλον και τα περιβαλλοντικά ζητήματα μέσω εκπαίδευσης. Η υλοποίηση παρόμοιων εκπαιδευτικών σεναρίων μπορεί να αποτελέσει έναν εναλλακτικό τρόπο μάθησης που συγκεράζει την εξοικείωση με την επιστήμη και τις ψηφιακές εφαρμογές με την ανάπτυξη δράσης για το περιβάλλον και την κοινωνία, μέσω διαγενεακής συνεργασίας (Dillon et al, 2016).

Ευχαριστίες

Η έρευνα που περιγράφεται στην παρούσα δημοσίευση εντάσσεται στο ευρωπαϊκό έργο Cos4Cloud (Co-designed citizen observatories for the EOS-Cloud), το οποίο χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας "Horizon 2020" της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας χρηματοδότησης 863463. Οι απόψεις που εκφράζονται στη δημοσίευση είναι εκείνες των συγγραφέων και δεν αντιπροσωπεύουν απαραίτητα το Cos4Cloud ή την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ballard, H.L., Dixon, C.G., & Harris, E.M. (2017). Youth-focused citizen science: Examining the role of environmental science learning and agency for conservation. *Biological Conservation*, *208*, 65-75.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, *3*, 77-101. doi:10.1191/1478088706qp063oa.

Cos4Cloud. Διαθέσιμο διαδικτυακά, https://cos4cloud-eosc.eu/ (Ανακτήθηκε στις 8-8-2022).

Δασκολιά, Μ., Γρίλλια, Π.-Μ., Κακαρούχα, Π., Γκότζος, Δ. (2020). Το Ευρωπαϊκό έργο Cos4Cloud. Προσεγγίζοντας την πρόκληση της Ανοικτής Επιστήμης από την σκοπιά της Επιστήμης των Πολιτών. Στο Μ. Δασκολιά (επιμ.), *Εκπαιδευτικό υλικό για το εξ αποστάσεως επιμορφωτικό πρόγραμμα "Επιστήμη των Πολιτών και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία"*, Ενότητα 3, σσ. 52-71. Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ / Ευρωπαϊκό Έργο Cos4Cloud ("Co-designed Citizen Observatories Services for the EOS-Cloud")/ ΚΕΔΙΒΙΜ, ΕΚΠΑ. Διαθέσιμο στο: https://eclass.cce.uoa.gr/courses/CCEHUMAN121/

Daskolia, M, Piera, J., Soacha, K. (2022). Engaging teachers in the co-design of educational scenarios aiming to integrate citizen observatories technologies into school-based environmental education. In *EDULEARN22 Proceedings*, 14th International Conference on Education and New Learning Technologies, 10008-10016. IATED, ISBN 978-84-09-42484-9, https://dx.doi.org/10.21125/edulearn.2022.2414

Daskolia, M. & Kynigos, C. (2012). Applying a constructionist frame to learning about sustainability. *Creative Education*, *3*(6), 818-823, doi: 10.4236/ce.2012.326122.

Daskolia M., Flogaitis E., Liarakou G. (2007). Ways of thinking of the environment and environmental problems among Greek university students from the Humanities. *The International Journal of the Humanities*, *4*(8), 7-18.

Dillon, J., Stevenson, R. B., & Wals, A. E. (2016). Introduction to the special section moving from Citizen to Civic Science to Address Wicked Conservation Problems. Corrected by erratum 12844. *Conservation Biology*, *30*(3), 450-455.

Grainger, A. (2017). Citizen Observatories and the New Earth Observation Science. *Remote Sensing*, *9*(2), 153. doi:10.3390/rs9020153

Kynigos, C., & Daskolia, M. (2021). Boundary crossing creativity in the design of digital resources for teaching and learning about climate change. *Creativity. Theories-Research-Applications*, *8*(1), 213-235. https://sciendo.com/pdf/10.2478/ctra-2021-0013

Lewenstein, B.V. (2004). What does citizen science accomplish? Paper prepared for meeting on citizen science, Paris. (Ανακτήθηκε στις 26-6-2022 από: https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/37362/Lewenstein.2004.What%20does%20citizen%20science%20accomplish.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Liu, H., Kobernus, M., Broday, D. κ.ά. (2014). A conceptual approach to a citizens' observatory – supporting community-based environmental governance. *Environmental Health, 13*, 107 doi: 10.1186/1476-069X-13-107

Oxford English Dictionary (2014). *Citizen Science*. (Ανακτήθηκε στις 26-6-2022 από: https://www.lexico.com/definition/citizen_science.)

Serrano, F. (2013). *Engaging Citizens in Science for Research Excellence.* Science Node.

Wals, A.E., Brody, M., Dillon, J., & Stevenson, R.B. (2014). Convergence between Science and Environmental Education. *Science*, *344*(6184), 583-584.

Woods, S. M., Daskolia, M., Joly, A., Bonnet, P., Soacha, K., Liñan, S., Woods, T., Piera, J. & Ceccaroni, L. (2022). How Networks of Citizen Observatories Can Increase the Quality and Quantity of Citizen-Science-Generated Data Used to Monitor SDG Indicators. *Sustainability*, *14*(7). 4078. https://doi.org/10.3390/su14074078

Απόψεις εκπαιδευτικών για την τηλεκπαίδευση στην προσχολική και πρώτη σχολική εκπαίδευση στη διάρκεια της πανδημίας

Δελησάββα Αργυρώ, Νικολοπούλου Κλεοπάτρα
argiro_del@yahoo.com, klnikolop@ecd.uoa.gr
ΤΕΑΠΗ - Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη

Κατά τη διάρκεια της πανδημίας Covid-19, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα σε όλο τον κόσμο αναγκάστηκαν να κλείσουν και η ακαδημαϊκή διαδικασία συνεχίστηκε διαδικτυακά. Σκοπός αυτής της μελέτης ήταν η διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών αναφορικά με τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα στην εφαρμογή της τηλεκπαίδευσης, την επικοινωνία με τους γονείς, τις εμπειρίες των παιδιών και τα συναισθήματα των εκπαιδευτικών, κατά τη διάρκεια της πανδημίας. Συμμετείχαν 3 νηπιαγωγοί και 4 δάσκαλοι πρώτης και δευτέρας δημοτικού, και τα δεδομένα συλλέχθηκαν μέσω συνεντεύξεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα μειονεκτήματα αφορούσαν κυρίως προβλήματα σύνδεσης με το δίκτυο και έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής, ενώ τα πλεονεκτήματα ήταν η εξοικείωση των παιδιών με την τεχνολογία και η διατήρηση επαφής με το σχολικό περιβάλλον. Ο ρόλος των γονέων ήταν σημαντικός, οι εμπειρίες των παιδιών με την τεχνολογία ήταν αρκετά καλές, ενώ τα συναισθήματα των εκπαιδευτικών δεν ήταν θετικά (ιδιαίτερα στην αρχή της τηλεκπαίδευσης).

Λέξεις κλειδιά: τηλεκπαίδευση, προσχολική εκπαίδευση, πρώτη σχολική εκπαίδευση, απόψεις εκπαιδευτικών, πανδημία

Εισαγωγή

Το ξέσπασμα της Covid-19 κηρύχθηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ως παγκόσμια πανδημία τον Μάρτιο του 2020 (Cucinotta & Vanelli, 2020). Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα αναγκάστηκαν να κλείσουν σε πολλές χώρες και η εκπαιδευτική διαδικασία συνεχίστηκε διαδικτυακά (UNESCO, 2020). Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) και ιδιαίτερα η αξιοποίηση του διαδικτύου έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην παροχή-συνέχιση της εκπαιδευτικής διαδικασίας κατά τη διάρκεια της πανδημίας και των περιόδων καραντίνας. Οι ΤΠΕ αξιοποιούνται σταδιακά τα τελευταία χρόνια στην προσχολική εκπαίδευση (Νικολοπούλου, 2018), αλλά η διαδικτυακή διδασκαλία κατά τη διάρκεια της πανδημίας ήταν μια άνευ προηγουμένου κατάσταση, ενώ ειδικά για την προσχολική εκπαίδευση ήταν ένα ασυνήθιστο μέσο εκπαίδευσης των μικρών παιδιών (Yildirim, 2021). Υπάρχουν λίγα εμπειρικά δεδομένα για την προσχολική και πρώτη σχολική εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της Covid-19 (πχ., Yildirim, 2021; Timmons et al., 2021; Hu et al., 2021), σε σύγκριση με έρευνες σε άλλες εκπαιδευτικές βαθμίδες όπως δευτεροβάθμια εκπαίδευση ή πανεπιστήμια. Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσει τις απόψεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με τα μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα στην εφαρμογή της τηλεκπαίδευσης, την επικοινωνία με τους γονείς, τις εμπειρίες των παιδιών και τα συναισθήματα των εκπαιδευτικών. Αυτή η μελέτη είναι σημαντική επειδή υπάρχουν λίγες δημοσιευμένες έρευνες για τις απόψεις των εκπαιδευτικών στην περίοδο της πανδημίας, ενώ οι απόψεις τους σχετίζονται με τη μάθηση των μικρών παιδιών. Στην εργασία αυτή οι όροι «διαδικτυακή διδασκαλία» και «τηλεκπαίδευση» χρησιμοποιούνται ως συνώνυμοι.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 219-230, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Βιβλιογραφική επισκόπηση

Ο Yildirim (2021), στην Τουρκία, ερεύνησε πώς εφαρμόστηκε η προσχολική εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της πανδημίας και ποιες προκλήσεις πρέπει να ξεπεραστούν. Οι περισσότεροι νηπιαγωγοί δήλωσαν ότι η πανδημία επηρέασε αρνητικά τους μαθητές (συναισθηματικές, γνωστικές και ψυχοκινητικές δεξιότητες, αλληλεπίδραση δασκάλου-μαθητή), ενώ ορισμένοι ανέφεραν υψηλότερη συμμετοχή των γονέων στην εκπαίδευση των παιδιών τους. Οι νηπιαγωγοί ανέφεραν ότι επικοινωνούσαν με γονείς και μαθητές κυρίως μέσω τηλεφώνου, WhatsApp, ακολουθούσαν οι βιντεοκλήσεις, Facebook ή Instagram, ενώ οι μεγάλες προκλήσεις αφορούσαν προβλήματα σύνδεσης στο διαδίκτυο και διστακτικούς γονείς.

Παρομοίως, σε μια άλλη μελέτη στην Τουρκία (Duran, 2021) η επικοινωνία με τους γονείς γινόταν μέσω διαδικτυακών πλατφορμών (WhatsApp, zoom, skype) ή τηλεφωνικών κλήσεων. Οι εκπαιδευτικοί εξέφρασαν κάποια αρνητικά συναισθήματα (π.χ., άγχος, ανησυχία, φόβο), ενώ ως θετική επίδραση της πανδημίας θεωρήθηκε η συμμετοχή των γονέων στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες των παιδιών (αύξηση της αλληλεπίδρασης γονέα-παιδιού). Στην ίδια χώρα, η Alan (2021) εντόπισε τις ανάγκες των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας σχετικά με την τηλεκπαίδευση, κατά τη διάρκεια της πανδημίας. Διαπιστώθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να βελτιώσουν τις τεχνολογικές τους ικανότητες, να έχουν περισσότερους διαδραστικούς πόρους και μια φιλική προς τον χρήστη εκπαιδευτική πλατφόρμα (για την παροχή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και τη διευκόλυνση της επικοινωνίας), και επίσης να λαμβάνουν υποστήριξη για την ψυχολογική τους ευεξία (καθώς εντοπίστηκαν ορισμένα αρνητικά συναισθήματα όπως το άγχος).

Οι Hu et al. (2021) δημοσίευσαν δεδομένα για το πώς οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας εφάρμοσαν διαδικτυακούς πόρους (π.χ., μέσω πλατφορμών εκμάθησης με ψηφιακή διαμεσολάβηση) για μικρά παιδιά κατά τη διάρκεια της Covid-19, στο Χονγκ Κονγκ. Μερικά εμπόδια αφορούσαν τη δυσκολία δέσμευσης των παιδιών στην τηλεκπαίδευση και την ανεπαρκή υποστήριξη από τους γονείς για τις μαθησιακές δραστηριότητες. Οι εκπαιδευτικοί που ανέφεραν μεγαλύτερη συμμετοχή των παιδιών ή υποστήριξη από τους γονείς ήταν πιο πιθανό να προσδοκούν τη διαδικτυακή διδασκαλία στο μέλλον. Προτάθηκε η ανάγκη για πιο διαδραστική διαδικτυακή προετοιμασία της διδασκαλίας.

Οι Timmons et al. (2021) εξέτασαν την εφαρμογή και τον αντίκτυπο της διαδικτυακής διδασκαλίας στην προσχολική και πρώτη σχολική εκπαίδευση (νηπιαγωγείο, 1η και 2η τάξη δημοτικού) κατά τη διάρκεια της πανδημίας στον Καναδά. Οι προκλήσεις που ανέφεραν οι εκπαιδευτικοί περιλάμβαναν ζητήματα ισότητας (ανησυχίες για πρόσβαση στην τεχνολογία, υποστήριξη στο σπίτι), κοινωνικές, συναισθηματικές και ακαδημαϊκές επιπτώσεις της διαδικτυακής διδασκαλίας στα παιδιά, καθώς και επιπτώσεις στους γονείς. Δόθηκαν συστάσεις για τη βελτίωση της διαδικτυακής διδασκαλίας-μάθησης στην (μετά) Covid εποχή (ενθάρρυνση της σύγχρονης και ασύγχρονης διδασκαλίας, ατομική διδασκαλία για μερικούς μαθητές κ.λπ.).

Στην έρευνα των Steed and Leech (2021), στις ΗΠΑ, οι εκπαιδευτικοί εξέφρασαν ανησυχίες όπως μειωμένες αλληλεπιδράσεις με τα παιδιά, ανησυχίες για τα παιδιά με ειδικές ανάγκες, ανεπαρκείς πόρους και έλλειψη καθοδήγησης από τη διοίκηση του σχολείου (σχετικά με την τηλεκπαίδευση). Ο ρόλος των οικογενειών ήταν καθοριστικός, αφού οι εκπαιδευτικοί βασίστηκαν σε αυτές για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων των παιδιών στο σπίτι.

Οι Atiles et al. (2021) διερεύνησαν τις εμπειρίες νηπιαγωγών παιδιών 3-6 ετών στις ΗΠΑ και σε ορισμένες χώρες της Λατινικής Αμερικής, κατά τη διάρκεια της πανδημίας. Τα ευρήματα έδειξαν ότι χρησιμοποιήθηκαν διάφορες πλατφόρμες για την επικοινωνία με τους γονείς, ενώ περίπου το μισό δείγμα αντιμετώπισε προβλήματα συνδεσιμότητας στο διαδίκτυο. Οι νηπιαγωγοί εξέφρασαν ανησυχίες για την ψυχική υγεία των παιδιών και των

οικογενειών, αμφισβήτησαν την καταλληλότητα της διαδικτυακής μάθησης για μικρά παιδιά και ανέφεραν έλλειψη προετοιμασίας/κατάρτισης για διαδικτυακή διδασκαλία.

Στην Ελλάδα, η Φώτη (2021) διερεύνησε τις απόψεις νηπιαγωγών για τη σύγχρονη και ασύγχρονη διδασκαλία στην περίοδο της πανδημίας και την ανταπόκριση των μαθητών. Αναφορικά με τις μορφές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που χρησιμοποίησαν (92.7%), ως προς την ασύγχρονη, απάντησαν 51.2% ότι χρησιμοποίησαν το email, το 7.3% και 4.9% χρησιμοποίησαν Ιστολόγιο (Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου και Blogger), 9.8% χρησιμοποίησαν την Ηλεκτρονική Τάξη e-class, 4.9% την πλατφόρμα e-me, 4.9% μέσα κοινωνικής δικτύωσης και 4.9% όλα τα παραπάνω. Αναφορικά με τη σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, 4.9% απάντησαν ότι έκαναν χρήση της πλατφόρμας Webex. Επίσης, 58.6% του δείγματος δήλωσε ότι χρειάζεται επιμόρφωση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Οι Αδάμ και Παπαδημητρίου (2022) διερεύνησαν τις ευκαιρίες και τα εμπόδια στην αξιοποίηση των μορφών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (εξΑΕ) από τις νηπιαγωγούς την περίοδο της πανδημίας. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα εργαλεία από τις νηπιαγωγούς για τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού είναι το padlet και το Power Point, ενώ η πλατφόρμα webex αξιοποιήθηκε από το μεγαλύτερο ποσοστό των εκπαιδευτικών κατά την εφαρμογή της εξ αποστάσεως σχολικής εκπαίδευσης. Το μεγαλύτερο εμπόδιο που αντιμετώπισαν οι εκπαιδευτικοί κατά την εφαρμογή της εξΑΕ, σχετιζόταν με την έλλειψη διαπροσωπικής επαφής, καθώς και την ελλιπή υποστήριξη στην εξ αποστάσεως διδασκαλία. Η ύπαρξη αδελφών σε μεγαλύτερες βαθμίδες εκπαίδευσης αποτελούσε προτεραιότητα ως προς τη χρήση του διαθέσιμου οικιακού υπολογιστή. Ομοίως και το καθεστώς τηλεργασίας των γονέων αναδείχθηκαν ως τα μεγαλύτερα εμπόδια. Συμπέραναν ότι τα μαθησιακά ψηφιακά εργαλεία φαίνεται να εμπλουτίζουν το διδακτικό αντικείμενο και να ενθαρρύνουν τους μαθητές στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας στη διδασκαλία γι' αυτό και χρησιμοποιούνται σε αρκετά μεγάλο ποσοστό από τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Τέλος, αναφέρεται η έρευνα των Τζήλου και Παπαδημητρίου (2022), η οποία διερεύνησε τις απόψεις γονέων-κηδεμόνων σχετικά με την εξΑΕ με σκοπό να προσδιοριστεί ο ρόλος τους στη διδακτική διαδικασία κατά τη διάρκεια της πανδημίας Covid-19. Ο ρόλος των γονέων αναδείχθηκε ως υποστηρικτικός και ενθαρρυντικός και τα εμπόδια που προέκυψαν οφειλόταν σε προβλήματα τεχνικής φύσεως, στο ωράριο λειτουργίας της σχολικής μονάδας, στον μεγάλο αριθμό μαθητών στην ψηφιακή τάξη και στην αυθαίρετη παρέμβαση των γονέων.

Μεθοδολογία

Ερευνητικά ερωτήματα

1. Ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτικών για τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα στην εφαρμογή της τηλεκπαίδευσης;
2. Τι επικοινωνία υπήρξε με τους γονείς και ποιος ο ρόλος τους στη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης;
3. Ποιες ήταν οι εμπειρίες των νηπίων/μαθητών στη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης;
4. Ποια ήταν τα συναισθήματα των εκπαιδευτικών και οι προτάσεις τους για την υποστήριξη της τηλεκπαίδευσης;

Δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν 7 εκπαιδευτικοί προσχολικής και πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και

συγκεκριμένα 3 νηπιαγωγοί και 4 δάσκαλοι πρώτης και δευτέρας δημοτικού από την Κρήτη. Διδάσκουν σε δημόσια νηπιαγωγεία/σχολεία με παρόμοιο κοινωνικο-οικονομικό υπόβαθρο. Ο Πίνακας 1 δείχνει τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών, τη βαθμίδα που διδάσκουν, καθώς και τον αριθμό των παιδιών που συμμετείχαν στην τηλεκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί ήταν όλες γυναίκες εκτός από έναν άνδρα. Οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες είχαν 1-4 έτη εμπειρίας-χρήσης των ΤΠΕ στην τάξη, για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Η εμπειρία των εκπαιδευτικών με την τηλεκπαίδευση ήταν μικρή (έως 1,5 έτη) και αποκτήθηκε κυρίως μέσα στην περίοδο της πανδημίας. Για τη διατήρηση της ανωνυμίας των εκπαιδευτικών αποδόθηκαν κωδικοί Ε1 (εκπαιδευτικός 1), Ε2 (εκπαιδευτικός 2), κλπ. Σχετικά ζητήματα ηθικής δεοντολογίας συζητιούνται στην επόμενη ενότητα.

Πίνακας 1. Δημογραφικά Χαρακτηριστικά των Εκπαιδευτικών

Κωδικός Εκπ/κού	**Ηλικία Εκπ/κού**	**Βαθμίδα (ηλικία Παιδιών)**	**Αριθμός παιδιών που συμμετείχαν στην τηλ/ση**	**Έτη χρήσης ΤΠΕ στην τάξη**	**Εμπειρία εκπαιδευτικών με την τηλ/ση**
Ε1	22-30	Δημοτικό (6 ετών)	7	1-4 έτη	<1 έτος
Ε2	22-30	Δημοτικό (8 ετών)	18	1-4 έτη	<1 έτος
Ε3	41+	Νηπιαγωγείο (4-5 ετών)	8	>10 έτη	> 1.5 έτος
Ε4	31-35	Δημοτικό (8 ετών)	22-23	5-10 έτη	<1 έτος
Ε5	22-30	Νηπιαγωγείο (4-5 ετών)	9	1-4 έτη	> 1.5 έτος
Ε6	22-30	Δημοτικό (7 ετών)	21	1-4 έτη	<1 έτος
Ε7	22-30	Νηπιαγωγείο (4-5 ετών)	14-18	1-4 έτη	≈ 1-1.5 έτος

Διαδικασία και ερευνητικό εργαλείο

Τα δεδομένα συλλέχθηκαν μέσω ημιδομημένων συνεντεύξεων μεταξύ Οκτωβρίου και Νοεμβρίου 2021. Οι συνεντεύξεις αποτελούν μία κοινά αναγνωρισμένη μορφή της ποιοτικής ερευνητικής μεθόδου, καθώς δίνεται η δυνατότητα εις βάθος διερεύνησης απόψεων/αντιλήψεων. Η συμμετοχή των εκπαιδευτικών ήταν εθελοντική και λήφθηκαν υπόψη ζητήματα ηθικής δεοντολογίας. Οι εκπαιδευτικοί έλαβαν τη διαβεβαίωση ότι τα σχόλια και η συμβολή τους θα παραμείνουν ανώνυμα. Η εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της πτυχιακής εργασίας της 1ης συγγραφέως, σε Παιδαγωγικό Τμήμα Πανεπιστημίου. Για τη διαμόρφωση των ερωτήσεων της συνέντευξης ελήφθη υπόψην η σχετική βιβλιογραφία. Ενδεικτικές ερωτήσεις της συνέντευξης ήταν: Ποιά υπήρξαν, κατά τη γνώμη σας, τα πιο σημαντικά εμπόδια-μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα στην εφαρμογή της τηλεκπαίδευσης; Τι είδους επικοινωνία υπήρξε με τους γονείς των νηπίων/μαθητών; Ποιος ο ρόλος των γονιών/κηδεμόνων στη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης; Ποιές ήταν οι εμπειρίες των νηπίων/μαθητών σας, στη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης; Ποιά ήταν τα δικά σας συναισθήματα όταν εφαρμόζατε την τηλεκπαίδευση στη διδασκαλία; Τι προτείνετε για τη βελτίωση/υποστήριξη της τηλεκπαίδευσης; Επιπλέον, πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών (βλ. Πίνακα 1) συλλέχθηκαν μέσω σχετικών ερωτήσεων. Κάθε συνέντευξη διήρκησε περίπου 45-60 λεπτά. Οι συνεντεύξεις διεξήχθησαν μέσω της

πλατφόρμας zoom (καθώς υπήρχε ακόμη ο κίνδυνος διασποράς του ιού) σε χρονική περίοδο που επέλεξαν οι εκπαιδευτικοί, ώστε να μην παρεμποδίζονται τα διδακτικά καθήκοντά τους.

Ανάλυση δεδομένων

Χρησιμοποιήθηκε θεματική ανάλυση περιεχομένου (Creswell, 2012) και οι κωδικοί για την ανάλυση δεδομένων ήταν περιγραφικοί. Οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών ομαδοποιήθηκαν θεματικά σε αυτές που αφορούσαν τα προκαθορισμένα θέματα απόψεων των εκπαιδευτικών. Η ανωνυμία επιβεβαιώθηκε ώστε να εξαλειφθούν πιθανές αναληθείς απαντήσεις. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σύμφωνα με τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης.

Αποτελέσματα

Απόψεις των εκπαιδευτικών για τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα στην εφαρμογή της τηλεκπαίδευσης

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει τις απόψεις των εκπαιδευτικών για τα μειονεκτήματα-εμπόδια και τα πλεονεκτήματα στην εφαρμογή της τηλεκπαίδευσης. Όλοι οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν προβλήματα σύνδεσης με το δίκτυο, ενώ οι περισσότεροι ανέφεραν έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής και δυσκολίες για παιδιά με μαθησιακές ιδιαιτερότητες (5 και 4 αναφορές αντίστοιχα). Μεταξύ των πλεονεκτημάτων, όπως εκφράστηκαν από τους εκπαιδευτικούς, ήταν η εξοικείωση των παιδιών με την τηλεκπαίδευση/τεχνολογία, η διατήρηση επαφής με μαθητές/σχολείο/διδάσκοντες, και ότι κάποια παιδιά ήταν περισσότερο συγκεντρωμένα.

Πίνακας 2. Απόψεις των εκπαιδευτικών για τα μειονεκτήματα-εμπόδια και τα πλεονεκτήματα στην εφαρμογή της τηλεκπαίδευσης

Μειονεκτήματα - Εμπόδια	Αριθμός αναφορών
Προβλήματα σύνδεσης με το δίκτυο (δεν υπήρχε σύνδεση ή κολλούσε)	7
Έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής στα σπίτια των παιδιών (PC/ Tablet)	5
Δυσκολίες για παιδιά με μαθησιακές ιδιαιτερότητες	4
Έλλειψη συμμετοχής από την πλευρά των παιδιών	3
Η προετοιμασία και η οργάνωση τηλεκπαίδευσης είναι μια χρονοβόρα διαδικασία (συγκριτικά με τη δια ζώσης)	3
Προβλήματα με τις πλατφόρμες (πχ αργεί η πλατφόρμα)	2
Έλλειψη αμεσότητας μαθήματος	2
Μειωμένες τεχνολογικές δεξιότητες από τα παιδιά λόγω ηλικίας	1
Μειωμένη υποστήριξη γονέων λόγω εργασίας	1
Ακατάλληλη ώρα τηλεκπαίδευσης	1
Πρόβλημα προσωπικών δεδομένων	1
Έλλειψη γνώσης, επιμόρφωσης για την εξ' αποστάσεως μεθοδολογία	1
Πλεονεκτήματα	
Εξοικείωση παιδιών με την τηλεκπαίδευση-τεχνολογία (ψηφιακά εργαλεία)	4
Διατηρήθηκε η επαφή με τους μαθητές/ σχολείο/ διδάσκοντες	4
Τα παιδιά από το χώρο του σπιτιού τους λειτουργούσαν καλύτερα, ήταν πιο συγκεντρωμένα	3
Τα παιδιά λάμβαναν βασικές γνώσεις όπως είναι τα διαδραστικά μαθήματα	1
Τα παιδιά αντιλήφθηκαν πως ο υπολογιστής μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως μέσο επικοινωνίας	1
Υπήρξε βοήθεια από τους γονείς σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο	1
Βρέθηκαν κλειδιά συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών	1
Η τηλεκπαίδευση βοήθησε τους εκπαιδευτικούς να σκεφτούν δραστηριότητες που	1

δεν είχαν σκεφτεί στο παρελθόν	
Παγιώθηκε η χρήση των emails στην επικοινωνία με τους γονείς	1

Κάποια αποσπάσματα για τα εμπόδια που δηλώθηκαν ακολουθούν παρακάτω.

- «Πολύ βασικό πρόβλημα ήταν ο χρόνος. Καταναλώναμε αρκετό χρόνο στο αν με ακούνε τα παιδιά και στο αν με βλέπουν και στο αντίστροφο. Επίσης άλλο ένα πρόβλημα που καθυστερούσε την εκπαιδευτική διαδικασία ήταν η σύνδεση και ειδικότερα το σήμα, το οποίο με τον καιρό και τις βροχές χανόντουσαν ακόμα και μαθήματα πολλές φορές. Δηλαδή, τουλάχιστον δέκα λεπτά, ξοδεύονταν για αυτό το πράγμα. Ακόμα, άλλο ένα πρόβλημα ήταν η ηλικία των παιδιών, όπου παιδιά πρώτης δημοτικού δεν ξέρουν να χρησιμοποιούν προφανώς τους υπολογιστές και χάνονταν πάρα πολύ εύκολα.» (Ε1)
- «Νομίζω πως αρχικά, το βασικό που δημιουργούσε άλλα προβλήματα, ήταν η τεχνολογία, το Internet, η πλατφόρμα. Το γεγονός ότι κάποια παιδιά μπορεί να μην είχανε είτε διαδίκτυο στο σπίτι τους, είτε κάποιο υπολογιστή, είτε tablet, είτε κινητό, το οτιδήποτε, για να συνδεθούν. Ακόμα, το ότι κολλούσε το δίκτυο, σκέψου να είσαι στην μέση μιας δραστηριότητας, ας πούμε, ή να προσπαθείς να εξηγήσεις κάτι και να κολλάς ή να μην μπορεί να σε ακούσει το παιδί.» (Ε2)
- «Από την πλευρά του σπιτιού, υπήρχε πρόβλημα υλικοτεχνικής υποδομής, δεν είχανε τις απαραίτητες συσκευές, τις σωστές ή και σε αριθμό για να συνδεθούν τα παιδιά. Φαντάσου οικογένεια με τρία παιδάκια, αυτό που πήγαινε στο Νηπιαγωγείο, δεν συμμετείχε στο μάθημα… και μετά, μπορεί να ήξερα εγώ πολλά εργαλεία, απλά άλλο να ξέρεις πως να το χρησιμοποιείς εσύ και άλλο να το χρησιμοποιήσεις και να δομήσεις δραστηριότητες με κατάλληλο τρόπο και μεθοδολογία για την εξ αποστάσεως.» (Ε3)
- «Το Internet και ο εξοπλισμός. Τα παιδιά, γενικότερα, στο μέρος που ήμουν δεν είχε σχεδόν καθόλου internet, είχε πολύ κακό internet, με αποτέλεσμα, να μην μπαίνουν στο μάθημα και να έχουμε τεράστια αποχή. Επίσης, η ώρα ήταν ακατάλληλη» (Ε5)

Αποσπάσματα για τα πλεονεκτήματα της τηλεκπαίδευσης ακολουθούν παρακάτω.

- "Παρατήρησα και το είχα συζητήσει και με άλλους συναδέλφους, πως παιδιά που μπορεί μέσα στην τάξη να μην υπήρχαν καν, να ήταν πολύ ήσυχα, δεν συμμετείχαν, δεν μιλούσαν, στην τηλεκπαίδευση, λειτουργούσαν καλύτερα, τα έβλεπες να ενδιαφέρονται, μιλούσαν, συμμετείχαν πιο έντονα…φαίνεται, πως σε κάποιους μαθητές μπορεί να τους βοηθάει η τηλεκπαίδευση, γιατί μπορεί να έχουν χρόνο να τα δουν, νιώθουν πιο άνετα και καλύτερα, γιατί άμα έχεις και κλειστή την κάμερα, μιλάς με περισσότερη ευκολία. Οπότε κάποια παιδιά, ίσως και να τα βοήθησε αυτό." (Ε2)
- «Το μόνο πλεονέκτημα και με το χέρι στην καρδιά ήταν ότι κρατήσαμε μια επαφή με ένα μέρος των μαθητών. Και το χρειάζονταν τα παιδιά…Η επαφή, η επικοινωνία…και ότι εξοικειώθηκαν, θέλοντας και μη, με την χρήση του tablet και του υπολογιστή. Είδαν και έναν άλλο τρόπο, ότι δεν είναι μόνο για να παίζουμε ο υπολογιστής και το tablet. Μπορούμε, να επικοινωνούμε και με κάποιον, να κάνουμε μαζί και κάποιες δραστηριότητες.» (Ε3)
- «Νομίζω το πιο σημαντικό είναι ότι εξοικειώθηκαν με την όλη διαδικασία, εξοικειώθηκαν με την τηλεκπαίδευση, με το πως λειτουργεί μια τηλεκπαίδευση ως προς αυτό το βαθμό, σαν το ψηφιακό προγραμματισμό, γιατί γνώρισαν διάφορα εργαλεία, δόθηκε η δυνατότητα στο κάθε παιδί να δουλέψει με τον δικό του ρυθμό.» (Ε4)

Επικοινωνία - ρόλος γονιών στη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης

Ο Πίνακας 3 δείχνει την επικοινωνία και το ρόλο των γονιών στη διάρκεια της

τηλεκπαίδευσης, σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς. Και οι 7 συμμετέχοντες ανέφεραν ότι η επικοινωνία μεταξύ γονέων-εκπαιδευτικών γινόταν μέσω εφαρμογών όπως viber/messenger/μηνύματα/emails, ενώ η πλειονότητα εξέφρασε την άποψη ότι ο ρόλος των γονέων στην εκπαιδευτική διαδικασία ήταν σημαντικός/ενεργητικός, και υπήρξε πολύ καλή και συνεχής επικοινωνία με τους γονείς των παιδιών.

Πίνακας 3. Επικοινωνία - ρόλος των γονιών στην τηλεκπαίδευση

	Αριθμός Αναφορών
Η επικοινωνία μεταξύ γονέων-εκπαιδευτικών γινόταν μέσω εφαρμογών όπως viber/messenger/μηνύματα/emails	7
Ο ρόλος των γονέων στην εκπαιδευτική διαδικασία ήταν σημαντικός/ ενεργητικός	5
Υπήρξε μια πολύ καλή και συνεχής επικοινωνία με τους γονείς των παιδιών (πχ συγκέντρωση υλικών)	5
Υπήρξαν γονείς που δεν μπορούσαν να υποστηρίξουν τα παιδιά τους για την εξέλιξη και την συμμετοχή τους στην τηλεκπαίδευση	3
Κάποιοι γονείς δεν διέθεταν το χρόνο για να υποστηρίξουν τα παιδιά τους στην τηλεκπαίδευση	2
Κάποιοι γονείς δεν διέθεταν τα μέσα για την υποστήριξη της τηλεκπαίδευσης	1
Πρώτη Χρονιά: οι γονείς ήταν συχνότερα κοντά στα παιδιά	1
Δεύτερη Χρονιά: Τα παιδιά ήταν περισσότερο αυτόνομα	
Τα παιδιά δούλευαν αυτόνομα και δεν βοηθιούνταν από τους γονείς τους	1
Υπήρξαν γονείς με παρεμβατικό χαρακτήρα κατά τη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης	1
Ο ρόλος των γονέων στην τηλεκπαίδευση ήταν κατακριτέος	1

*Πρώτη Χρονιά (1η περίοδος καραντίνας): Μάρτιος 2020- Ιούνιος 2020.
Δεύτερη Χρονιά (2η περίοδος καραντίνας): Νοέμβριος 2020 - Μάϊος 2021

Αποσπάσματα αναφορικά με την επικοινωνία και το ρόλο των γονιών παρουσιάζονται παρακάτω.

- «Γενικότερα υπήρξε μια πολύ καλή επικοινωνία με τους γονείς των παιδιών, δεν ήταν κάποιος δυσάρεστος, όσο αναφορά στον τρόπο που γινόταν το μάθημα και στο πως διδάσκω. Μιλούσαμε μέσω της εφαρμογής viber ή μέσω messenger σε βίντεοκλήσεις ή ακόμα και με μηνύματα και αντιλαμβάνονταν και οι ίδιοι την δυσκολία που υπάρχει στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση. Κατά την διάρκεια των μαθημάτων ήταν και εκείνοι εκεί, μαζί με το παιδί, όλη την ώρα, σε περίπτωση που κάτι δεν καταλάβει το παιδί. Επομένως, ήμασταν όλοι μαζί εκεί και προσπαθούσαμε να βοηθήσουμε την κατάσταση.» (Ε1)
- «Αρχικά, πολύ σημαντικός και ο ρόλος των γονέων, γιατί άλλο να είσαι στην τάξη και να διαχειρίζεσαι δεκαοκτώ παιδιά δια ζώσης…Θα σε ακούσουν πολύ πιο εύκολα. Στο εξ αποστάσεως, όμως, δεν είναι και τόσο διαχειρίσιμο. Οπότε και οι γονείς, θα έπρεπε να θέσουν λίγο τα όρια, που θέτει αντίστοιχα ο εκπαιδευτικός στην τάξη. Οπότε θεωρώ, ότι είναι βασικό να συνεργαστεί ο εκπαιδευτικός με τους γονείς. Εγώ, μια χαρά συνεργάστηκα με τους γονείς και μάλιστα, έστελνα και υλικό για να το κάνουν τα παιδιά extra και θα σου πω ότι δεν το έκαναν όλοι, που εντάξει είναι λογικό, αλλά υπήρχε ανταπόκριση.» (Ε2)
- «Το είδος της επικοινωνίας ήταν μέσω email, κάποιες φορές χρησιμοποιούσαμε και το τηλέφωνο, αλλά κυρίως τα email…Παγιώθηκε η χρήση των email και γλιτώσαμε από τα χαρτάκια, περιβαλλοντική εκπαίδευση» (Ε3)
- «Θα έλεγα συνεχόμενη επικοινωνία, πολύ συχνή, ειδικά τις πρώτες ημέρες, όπου και οι ίδιοι οι γονείς δεν ξέρανε πως πρέπει να το κάνουν, όπως σας είπα και το μέρος ήταν

τέτοιο που οι γονείς δεν ήταν εξοικειωμένοι με την τεχνολογία ας πούμε, οπότε τις πρώτες ημέρες ήμασταν συνεχώς πάνω από ένα τηλέφωνο, στο Viber. Η επικοινωνία μου, με τους γονείς γινόταν κυρίως μέσω τηλεφώνου, κυρίως μέσω μιας ομάδας στο viber που είχα φτιάξει» (Ε4)

- «Μπορώ να πω πως με αυτούς που συμμετείχαν τα παιδιά τους στην τηλεκπαίδευση, είχαμε συχνή επικοινωνία, μας παίρνανε και τηλέφωνο και ακατάλληλες ώρες, μπορώ να πω, για να μας εκφράσουν απορίες που είχανε.. για να μιλήσουμε για την σχολική πορεία, την σχολική εξέλιξη, που έχει ο μαθητής» (Ε5)
- «(ο ρόλος των γονιών) ήταν ενεργητικός στα πλαίσια της εύρεσης πραγμάτων που εμείς θα χρειαζόμασταν. Κάποιοι γονείς, από τι παρατήρησα στο δικό μου πλαίσιο της τάξης, κάποιοι ήταν αφανείς, δεν υπήρχαν καν, ήταν τα παιδιά με γιαγιάδες και παππούδες, γιατί δούλευαν..οπότε τα παιδιά λειτουργούσαν μόνοι τους την πλατφόρμα…Κάποιοι άλλοι γονείς ήταν δίπλα στα παιδιά τους και είχαν μερικές φορές παρεμβατικό χαρακτήρα.» (Ε7)

Εμπειρίες των νηπίων/μαθητών στη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης

Ο Πίνακας 4 αφορά τις απόψεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με τις εμπειρίες των μαθητών τους. Εν γένει, οι εμπειρίες των παιδιών σχετικά με την τεχνολογία δηλώθηκαν ως αρκετά καλές (5 αναφορές), ενώ φαίνεται να έλλειψε στα παιδιά η δια ζώσης εκπαίδευση (π.χ η επαφή με τους φίλους τους και το παιχνίδι). Τα συναισθήματα των παιδιών, όμως, δεν ήταν θετικά (κουράζονταν, βαριόντουσαν, ακατάλληλη ώρα, βρίσκονταν σπίτι), και υπήρξε μία διαφοροποίηση συναισθημάτων μεταξύ της 1ης και της 2ης χρονιάς.

Πίνακας 4. Εμπειρίες μαθητών στην διάρκεια της τηλεκπαίδευσης

	Αριθμός Αναφορών
Οι εμπειρίες των μαθητών σχετικά με την τεχνολογία ήταν αρκετά καλές (π.χ ψηφιακές δεξιότητες)	5
Έλλειψε στα παιδιά η δια ζώσης εκπαίδευση (π.χ η επαφή με τους φίλους τους και το παιχνίδι)	4
Τα συναισθήματα των παιδιών δεν ήταν θετικά (κουράζονταν, βαριόντουσαν, ακατάλληλη ώρα, βρίσκονταν σπίτι)	4
Κάποια παιδιά τα βοήθησε ενώ κάποια τα περιόρισε αρκετά (αναλόγως την θεματική ενότητα)	2
Πρώτη Χρονιά: Τα παιδιά ήταν ενθουσιασμένα, μεγαλύτερη συμμετοχή Δεύτερη Χρονιά: Τα παιδιά κουράστηκαν	2
Κάποια παιδιά είχαν αρνητικά συναισθήματα, όμως εμπλέκονταν στο μάθημα	1

*Πρώτη Χρονιά (1η περίοδος καραντίνας): Μάρτιος 2020- Ιούνιος 2020.
Δεύτερη Χρονιά (2η περίοδος καραντίνας): Νοέμβριος 2020 - Μάϊος 2021

Αποσπάσματα από τις συνεντεύξεις των εκπαιδευτικών ακολουθούν παρακάτω.

- «Με την τεχνολογία μια χαρά τα πήγαιναν, μπορεί ακόμα και να μου δίνανε λύσεις στα προβλήματα που αντιμετώπιζα με την τεχνολογία, αυτά και να μου έλεγαν κυρία κάντε αυτό και κάντε εκείνο. Όμως, σε κάποια φάση, μετά από λίγο καιρό είχαν κουραστεί γιατί θέλανε να πάνε σχολείο να δουν τους συμμαθητές τους, έβλεπες έντονη την ανάγκη τους στο διάλειμμα να μιλήσουν στο chat, να παίξουν και να ζωγραφίσουν, τους αφήναμε κενό τον πίνακα και τον χρησιμοποιούσαν.» (Ε2)
- «Τα συναισθήματα τους δεν ήταν και πολύ θετικά…, πότε θα ανοίξουμε και πότε θα ανοίξουμε, έλεγαν συνεχώς. Ε…, όσο περνούσε ο καιρός κουραζόντουσαν, γιατί στην

αρχή είχε πιο πλάκα, ήταν κάτι καινούργιο…, μετά, τους ρουτίνιασε και αυτή η διαδικασία, κάθε μέρα, μεσημεριάτικο» (Ε3)

- «Στην αρχή, το αντιμετώπισαν πάρα πολύ ωραία, υπήρχε στην αρχή αρκετά μεγάλη συμμετοχή, οι γονείς ήταν αρκετά δεκτικοί σε όλη αυτή τη διαδικασία. Όσο περνούσε ο καιρός … μάλλον όλες αυτές οι φήμες που ακούγονταν ότι θα ανοίξουμε και τελικά δεν ανοίγαμε … κουραστήκαμε όλοι. Κυρίως οι γονείς και το μεταφέρανε και στα παιδιά αυτό το πράγμα, οπότε, χάθηκε και λίγο η συνέπεια στην όλη, ας πούμε, παρακολούθηση της ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης.» (Ε4)
- «Γενικά τα παιδιά κουράζονταν, ήταν πολύ ακατάλληλη η ώρα, βαριόντουσαν κάποιες φορές…Γενικότερα, δεν ήταν θετικά τα συναισθήματα τους. Κάποια πράγματα τους άρεσαν. Όταν κάναμε μουσικοκινητικά πράγματα και όταν κάναμε παιχνίδια, όπως η παντομίμα, παιχνίδια με εύρεση ενός υλικού.» (Ε5)
- «Γενικότερα, όσο αναφορά στα συναισθήματα, θεωρώ ότι δεν τους άρεσε η τηλεκπαίδευση. Κανένα από τα παιδιά, δεν ήταν ευχαριστημένο με το webex. Δηλαδή, όλα που επικοινωνούσα ήθελαν να ανοίξει το σχολείο. Σίγουρα ήταν δύσκολο, να μην έχουν τους συμμαθητές τους να παίζουν, να μην μας βλέπουν, να μην υπάρχει γενικότερα όλη αυτή η επαφή.» (Ε6)
- «Νομίζω, πως τα περισσότερα παιδιά τα κατάφεραν γιατί είναι εξοικειωμένα και με την χρήση υπολογιστή σε αυτή την ηλικία, καλώς ή κακώς και με την χρήση tablet. Οπότε, έχουν μια επαφή με την τεχνολογία και δεν δυσκολεύτηκαν πιστεύω στην πλατφόρμα.» (Ε7)

Συναισθήματα εκπαιδευτικών και προτάσεις τους για την υποστήριξη της τηλεκπαίδευσης

Ο Πίνακας 5 αφορά τα συναισθήματα των εκπαιδευτικών και τις προτάσεις τους για την υποστήριξη της τηλεκπαίδευσης. Άγχος, πίεση, εκνευρισμός, κούραση ή στεναχώρια για την εκπαιδευτική διαδικασία δηλώθηκαν από τους περισσότερους εκπαιδευτικούς (6 αναφορές), ενώ αναδείχθηκε κάποια διαφοροποίηση μεταξύ 1ης και 2ης χρονιάς (τη 2η χρονιά υπήρξαν περισσότερο θετικά συναισθήματα). Οι προτάσεις των εκπαιδευτικών για την υποστήριξη της τηλεκπαίδευσης, αφορούν κυρίως τη χρηματοδότηση από το Υπουργείο Παιδείας για επίλυση τεχνικών προβλημάτων και αναβάθμιση πλατφορμών (6 αναφορές) και την επιμόρφωση για την εξ' αποστάσεως εκπαίδευση (5 αναφορές).

Πίνακας 5. Συναισθήματα και προτάσεις εκπαιδευτικών για την υποστήριξη της τηλεκπαίδευσης

Συναισθήματα εκπαιδευτικών	Αριθμός Αναφορών
Άγχος/ πίεση/ εκνευρισμός/ κούραση/ στεναχώρια για την εκπαιδευτική διαδικασία	6
Πρώτη Χρονιά: Αρνητικά συναισθήματα Δεύτερη Χρονιά: Περισσότερα θετικά συναισθήματα	5
Με το πέρασμα του χρόνου, συνήθιζαν την τηλεκπαίδευση και ξεπέρασαν κάθε δυσκολία	4
Υπήρξαν εκπαιδευτικοί που υποστήριζαν πως η τηλεκπαίδευση ήταν καλή και τους άρεσε	3
Προτάσεις εκπαιδευτικών	
Χρηματοδότηση από το Υπουργείο Παιδείας για επίλυση τεχνικών προβλημάτων και αναβάθμιση πλατφορμών	6

Επιμορφώσεις και σεμινάρια για την εξ' αποστάσεως εκπαίδευση	5
Πραγματοποίηση τηλεκπαίδευσης, μια με δύο φορές τον χρόνο	2
Χρησιμοποίηση της εξ αποστάσεως παράλληλα με τη διά ζώσης (υβριδική εκπαίδευση)	1
Ύπαρξη κατάλληλου υλικού για την εξ αποστάσεως διδασκαλία	1
Να μην υπάρχει καθόλου τηλεκπαίδευση	1

Αποσπάσματα αναφορικά με τα συναισθήματα των εκπαιδευτικών ακολουθούν παρακάτω.

- «Τον πρώτο καιρό που εφαρμόστηκε η τηλεκπαίδευση είχα άγχος γιατί δεν ήξερα πως να το διαχειριστώ. Επίσης, άλλος ένας παράγοντας που συμβάλλει στο άγχος ήταν η παρουσία των γονιών μπροστά στον υπολογιστή, όπου κάτι τέτοιο σε προβληματίζει όταν είναι σε πρωτόγνωρο στάδιο ακόμη η τηλεκπαίδευση και σε αγχώνει ακόμα και για τα λάθη σου, που σίγουρα συμβαίνουν. Αλλά, όσο περνούσε ο καιρός ήταν κάτι που το συνήθιζα και το ξεπέρασα. Όταν βέβαια χάναμε τα μαθήματα ακόμα και για λόγο καιρικών φαινόμενων, υπήρχαν αρνητικά συναισθήματα, όπως επίσης και όταν κάποιο παιδί δεν μπορούσε να συμμετάσχει στο μάθημα για οποιοδήποτε λόγο.» (Ε1)
- «Άγχος, στην αρχή, για το πως θα γίνει αυτό. Πολύ μεγάλη πρόκληση, γιατί, σου είπα, προσπαθούσαμε τώρα να βρούμε τρόπους, να κάνουμε οικείο το όλο περιβάλλον» (Ε3)
- «Στην αρχή, ήμουν πολύ αρνητική, γιατί λέω: -Ω, είναι μπροστά από έναν υπολογιστή, τα παιδιά πως θα τα κεντρίσουμε; Πως θα τους κεντρίσουμε το ενδιαφέρον; .. Μετέπειτα, επειδή είχαμε και την βοήθεια των γονιών, άρχισε να μου αρέσει, γιατί έβλεπα ότι και τα παιδιά είχαν μια βελτίωση γνωστική» (Ε5)
- «Είχα άγχος πολύ, το βασικό μου συναίσθημα ήταν το άγχος, γιατί δεν ήξερα αν θα έχω internet και αν θα μπορέσω να συνδεθώ, με ποιον τρόπο θα οργανώσουμε την διδασκαλία, δηλαδή πότε θα κάνω παράλληλη στήριξη με το παιδί εκτός πλαισίου τάξης.» (Ε6)

Αποσπάσματα αναφορικά με τις προτάσεις των εκπαιδευτικών παρουσιάζονται παρακάτω.

- «Θα ήθελα να μου δοθεί η ευκαιρία να ξανά δουλέψω στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, χωρίς φυσικά να υπάρχει η πανδημία, αλλά να χρησιμοποιήσω αυτά τα μέσα με διαφορετικό τρόπο ακόμα και στη δια ζώσης εκπαίδευση με κάποιο τρόπο, κάποια λογισμικά ή κάτι που δεν έχω κάνει καλά. Για παράδειγμα, θα μου άρεσε στην δια ζώσης εκπαίδευση να χρησιμοποιείται και η πλατφόρμα e-me ως ασύγχρονη διδασκαλία, ως τρόπος επικοινωνίας με τους μαθητές μου.» (Ε1)
- «Αναβάθμιση του δικτύου, γιατί κολλούσε…, σε πανελλαδικό επίπεδο, όχι μόνο του σχολικού δικτύου, γενικά. Φθηνότερο, γιατί κάποιοι δεν είχαν WI-FI και μπαίνανε με δεδομένα, οπότε, δεν μπαίνανε…, γιατί είχαν τελειώσει τα δεδομένα από το κινητό» (Ε3)
- «Αρχικά, νομίζω είναι πάρα πολύ σημαντικό να εξασφαλίσουμε ότι όλοι οι μαθητές θα έχουν πρόσβαση…στην τηλεκπαίδευση. Στο διαδίκτυο και όχι μόνο.» (Ε4)
- «Να γίνουν σεμινάρια.., να μην υπάρχει το webex ή να διαφοροποιηθεί κάπως, έτσι ώστε να μπορούμε να κάνουμε περισσότερα πράγματα μέσα από αυτή την πλατφόρμα.» (Ε5)

Συζήτηση και Συμπεράσματα

Η εργασία αυτή διερεύνησε τις απόψεις των εκπαιδευτικών για τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα στην εφαρμογή της τηλεκπαίδευσης, την επικοινωνία και ρόλο των γονιών, τις εμπειρίες των νηπίων/μαθητών, τα συναισθήματα των εκπαιδευτικών και τις προτάσεις

τους για την υποστήριξη της τηλεκπαίδευσης. Με δεδομένο την έλλειψη δημοσιευμένων εργασιών στο θέμα αυτό, τα δεδομένα εμπλουτίζουν τη γνώση μας για τις απόψεις των εκπαιδευτικών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας στην περίοδο της πανδημίας.

Αναφορικά με το 1ο ερευνητικό ερώτημα (Ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτικών για τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα στην εφαρμογή της τηλεκπαίδευσης;) τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα συχνότερα αναφερόμενα μειονεκτήματα-εμπόδια αφορούσαν προβλήματα σύνδεσης με το διαδίκτυο, και έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής στα σπίτια των παιδιών, ενώ τα πλεονεκτήματα που εξέφρασαν οι εκπαιδευτικοί αφορούσαν την εξοικείωση των παιδιών με την τηλεκπαίδευση/τεχνολογία, τη διατήρηση επαφής με συμμαθητές/σχολείο/διδάσκοντες, και το ότι κάποια παιδιά ήταν περισσότερο συγκεντρωμένα.

Αναφορικά με το 2ο ερευνητικό ερώτημα (Τι επικοινωνία υπήρξε με τους γονείς και ποιος ο ρόλος τους στη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης;) σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες ανέφεραν το σημαντικό ρόλο των γονιών στη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης, καθώς και την καλή και συνεχή επικοινωνία που υπήρξε με τους γονείς. Βέβαια υπήρξαν και μερικοί γονείς που δεν μπορούσαν ή δεν είχαν το χρόνο να υποστηρίξουν τα παιδιά τους. Η επικοινωνία μεταξύ γονέων και εκπαιδευτικών γινόταν μέσω viber/messenger/email.

Αναφορικά με το 3ο ερευνητικό ερώτημα (Ποιες ήταν οι εμπειρίες των νηπίων/μαθητών στη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης;) οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι οι εμπειρίες των παιδιών σχετικά με την τεχνολογία ήταν αρκετά καλές, ενώ έλλειψε στα παιδιά η δια ζώσης εκπαίδευση (π.χ η επαφή με τους φίλους τους και το παιχνίδι). Τα συναισθήματα των παιδιών δεν ήταν θετικά (κουράζονταν, βαριόντουσαν, ακατάλληλη ώρα, βρίσκονταν σπίτι), και υπήρξε μία διαφοροποίηση συναισθημάτων μεταξύ της 1ης χρονιάς της καραντίνας (μεγαλύτερη συμμετοχή) και της 2ης χρονιάς (παιδιά περισσότερο κουρασμένα).

Αναφορικά με το 4ο ερευνητικό ερώτημα (Ποια ήταν τα συναισθήματα των εκπαιδευτικών και οι προτάσεις τους για την υποστήριξη της τηλεκπαίδευσης;) συναισθήματα άγχους, πίεσης, και κούρασης εκφράστηκαν από όλους τους εκπαιδευτικούς. Υπήρξε επίσης μία διαφοροποίηση μεταξύ 1ης και 2ης χρονιάς (τη 2η δηλώθηκαν περισσότερο θετικά συναισθήματα). Οι προτάσεις των εκπαιδευτικών για την υποστήριξη της τηλεκπαίδευσης, αφορούν κυρίως τη χρηματοδότηση από το Υπουργείο Παιδείας για επίλυση τεχνικών προβλημάτων και αναβάθμιση πλατφορμών, και την επιμόρφωση για την εξ' αποστάσεως εκπαίδευση.

Υπάρχει μερική συμφωνία με προηγούμενες έρευνες αναφορικά με εμπόδια όπως προβλήματα συνδεσιμότητας στο διαδίκτυο (Yildirim, 2021; Atiles et al., 2021), πρόσβασης στην τεχνολογία (Timmons et al., 2021) ή ελλιπούς υποστήριξης από τους γονείς για τις μαθησιακές δραστηριότητες στο σπίτι (Hu et al., 2021). Υπάρχει συμφωνία με την έρευνα των Αδάμ και Παπαδημητρίου (2022) ως προς το ότι η ύπαρξη αδελφών σε μεγαλύτερες βαθμίδες εκπαίδευσης αποτελούσε προτεραιότητα στη χρήση του διαθέσιμου οικιακού υπολογιστή (εμπόδιο καθώς τα νήπια δεν είχαν προτεραιότητα) και ότι το μεσημεριανό ωράριο αποτέλεσε εμπόδιο για τα μικρά παιδιά (ήταν κουρασμένα και νύσταζαν). Επίσης έρευνες σε άλλες χώρες όπως στην Τουρκία και στην Αμερική, αλλά και στην Ελλάδα επεσήμαναν το σημαντικό ρόλο των γονιών των μικρών παιδιών –και την επικοινωνία μαζί τους- στη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης (Duran, 2021; Yildirim, 2021; Steed & Leech, 2021; Αδάμ & Παπαδημητρίου, 2022). Για παράδειγμα, παρόμοια με το εύρημα αυτής της μελέτης, οι Steed & Leech (2021) βρήκαν ότι η συμμετοχή των γονιών ήταν σημαντική για την υλοποίηση των μαθησιακών δραστηριοτήτων στο σπίτι. Αναφορικά με τα συναισθήματα των παιδιών, όπως αυτά δηλώθηκαν από τους εκπαιδευτικούς, υπάρχει συμφωνία με τον Yildirim (2021) που βρήκε ότι η πανδημία επηρέασε αρνητικά τους μαθητές (συναισθηματικά, αλληλεπιδράσεις, κλπ).

Επίσης υπάρχει συμφωνία αναφορικά με τα συναισθήματα άγχους και ανησυχίας που βίωσαν οι εκπαιδευτικοί στη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης (Alan, 2021; Duran, 2021).

Μεταξύ των περιορισμών της έρευνας συγκαταλέγεται ο μικρός αριθμός των εκπαιδευτικών και η προέλευσή τους από μία συγκεκριμένη περιοχή (Κρήτη). Προτείνουμε τη διεξαγωγή παρόμοιων συνεντεύξεων με μεγαλύτερο δείγμα, από όλη τη χώρα. Επίσης, λαμβάνοντας υπόψην τη σχετική με την τηλεκπαίδευση βιβλιογραφία καθώς και τις προτάσεις των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών, προτείνουμε την ενδοσχολική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε καλές εξ αποστάσεως πρακτικές με κατάλληλη μεθοδολογία για την προσχολική και πρώτη σχολική εκπαίδευση. Ενδεικτικά, η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στις ΤΠΕ θα μπορούσε να συμπεριλάβει μία ενότητα σχετική με ζητήματα τηλεκπαίδευσης.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Alan, Ü. (2021). Distance education during the COVID-19 pandemic in Turkey: Identifying the needs of early childhood educators. *Early Childhood Education Journal*, 49, 987–994.

Atiles, J.T., Almodóvar, M., Chavarría Vargas, A., Dias, M.J.A., & Zúñiga León, I.M. (2021). International responses to COVID-19: challenges faced by early childhood professionals. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(1), 66-78.

Creswell, J.W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston: Pearson.

Cucinotta, D., & Vanelli, M. (2020). WHO Declares Covid-19 a Pandemic. *Acta Bio-Med Atenei Parm*, 91(1), 157–160.

Duran, M. (2021). The effects of COVID-19 pandemic on preschool education. *International Journal of Educational Methodology*, 7(2), 249-260.

Hu, X., Chiu, M.M., Leung, W.M.V., & Yelland, N. (2021). Technology integration for young children during COVID-19: Towards future online teaching. *British Journal of Educational Technology*, 52(4), 1513-1537.

Steed, E.A., & Leech, N. (2021). Shifting to Remote Learning During COVID-19: Differences for Early Childhood and Early Childhood Special Education Teachers. *Early Childhood Education Journal*, 49, 789-798.

Timmons, K., Cooper, A., Bozek, E., & Braund, H. (2021). The Impacts of COVID-19 on early childhood Eeducation: Capturing the unique challenges associated with remote teaching and learning in K-2. *Early Childhood Education Journal*, 49, 887-901.

UNESCO (2020). 10 recommendations to ensure that learning remains uninterrupted. Retrieved January 20, 2022, from https://en.unesco.org/news/covid-19-10-recommendations-plan-distance-learningsolutions

Yildirim, B. (2021). Preschool education in Turkey during the Covid-19 pandemic: A phenomenological study. *Early Childhood Education Journal*, 49, 947-963.

Αδάμ, Μ., & Παπαδημητρίου, Σ. (2022). Οι ευκαιρίες και τα εμπόδια στην αξιοποίηση των μορφών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης από τους/τις Νηπιαγωγούς την περίοδο της πανδημίας. Στο Α. Λιοναράκης (επιμ.), *Πρακτικά 11ου Συνεδρίου για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Εμπειρίες, Προκλήσεις, Προοπτικές* (σελ. 12-26), Τόμος 11(7Α), 26-28 Νοεμβρίου 2021, Αθήνα.

Νικολοπούλου, Κ. (2018 νέα εμπλουτισμένη έκδοση, 1η έκδοση: 2009). *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση: Ένταξη, χρήση και αξιοποίηση*. Αθήνα: Πατάκης.

Τζήλου, Γ., & Παπαδημητρίου, Σ. (2022). Ο ρόλος των γονέων στην προσχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση κατά την περίοδο της πανδημίας Covid19. Στο Α. Λιοναράκης (επιμ.) Πρακτικά 11ου Συνεδρίου για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Εμπειρίες, Προκλήσεις, Προοπτικές (σελ. 27-43), Τόμος 11(7Α), 26-28 Νοεμβρίου 2021, Αθήνα.

Φώτη, Π. (2021). Εποχή COVID-19 και εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο νηπιαγωγείο. Διερεύνηση απόψεων εκπαιδευτικών. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 17(2), 92-115.

Ανάπτυξη - εφαρμογή και αξιολόγηση μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής για κινητές συσκευές Android για την κατανόηση εννοιών της Φυσικής Ε' Δημοτικού με αξιοποίηση Voice assistant

Δομουχτσής Στέργιος[1], Λεύκος Ιωάννης[2], Φαχαντίδης Νικόλαος[3]
stergiosdom@yahoo.com, lefkos@uom.edu.gr, nfachantidis@uom.edu.gr
[1,2,3]Τμήμα Εκπαιδευτικής & Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Περίληψη

Η εργασία περιγράφει την ανάπτυξη και μια πρώτη αποτίμηση από μικρής κλίμακας πιλοτική εφαρμογή, μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής για κινητές συσκευές android, που έχει στόχο την υποβοήθηση των μαθητών Ε` Δημοτικού στην κατανόηση εννοιών της Φυσικής στην περιοχή της θερμότητας και αξιοποιεί την υπηρεσία του ψηφιακού βοηθού (Voice assistant) της Google. Η εφαρμογή αναπτύχθηκε μέσω της πλατφόρμας app inventor του MIT. Κατά την πιλοτική έρευνα διερευνήθηκαν τα μαθησιακά αποτελέσματα από τη χρήση της εφαρμογής και η ευχρηστία της από μαθητές, καθώς και η ευχρηστία της από εκπαιδευτικούς. Τα πρώτα δεδομένα που συλλέχθηκαν, φανερώνουν ότι η εφαρμογή αφενός μπορεί να οδηγήσει σε θετικά μαθησιακά αποτελέσματα, ενώ ταυτόχρονα είναι εύχρηστη τόσο κατά την άποψη των μαθητών όσο και κατά την άποψη των εκπαιδευτικών.

Λέξεις κλειδιά: App inventor, mobile learning, κινητή μάθηση, ψηφιακός βοηθός, Φυσικές Επιστήμες

Εισαγωγή

Η χρήση κινητών συσκευών φιλοδοξεί να δώσει τη δυνατότητα πρόσβασης σε μαθησιακό υλικό έξω από την αίθουσα διδασκαλίας σε οποιοδήποτε χρόνο επιθυμεί ο χρήστης. Το mobile learning μέσα από ένα σύνολο υπηρεσιών παρέχει εκπαιδευτικό περιεχόμενο στον μαθητή χωρίς αυτός να βρίσκεται απαραίτητα σε συγκεκριμένο χώρο σε συγκεκριμένη στιγμή (Lehner, Nosekabe & Lehmann, 2014). Έχουν προταθεί δύο βασικές απαιτήσεις για την υιοθέτηση της νέας τεχνολογίας από τα επίσημα εκπαιδευτικά συστήματα: (α) Η τεχνολογία πρέπει να είναι παιδαγωγικά αποτελεσματική και να βελτιώνει τον χρήστη, (β) Η τεχνολογία πρέπει να είναι διαθέσιμη και προσβάσιμη (Robson, 2003).

Η μάθηση μέσα από κινητές συσκευές (mobile learning) παρουσιάζει σημαντικούς ρυθμούς ανάπτυξης. Αποτελεί επέκταση της Ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning) η οποία εξελίχθηκε σημαντικά ιδιαίτερα την τελευταία διετία εξαιτίας των περιορισμών που επιβλήθηκαν στην περίοδο της πανδημίας. Η ουσιαστική διαφορά τους είναι ότι το mobile learning βασίζεται στις ασύρματες τεχνολογίες και πραγματοποιείται κυρίως μέσω των κινητών συσκευών (Georgiev, Georgieva & Smrikarov, 2004).

Έχουν δημιουργηθεί έτσι ευνοϊκές συνθήκες για νέα διαισθητικά περιβάλλοντα μάθησης (Intuitive Learning Environments), τα οποία με το κατάλληλα ανεπτυγμένο εκπαιδευτικό υλικό, είναι ικανά να επιτύχουν την ενεργή εμπλοκή των μαθητών στη διαδικασία μάθησης (Verginis et al., 2011). Για παράδειγμα, σχετικά πρόσφατα με τη χρήση των διαδραστικών ψηφιακών βιβλίων iBooks του ΥΠΑΙΘ, μέσω της ταμπλέτας iPad της Apple στη σχολική τάξη, οι μαθητές αύξησαν τη συμμετοχή, το ενδιαφέρον και το κίνητρό τους, οι δάσκαλοι

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 231-242, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

προσέγγισαν διαφορετικά τις διδακτικές τους πρακτικές και οι γονείς είδαν να αξιοποιείται δημιουργικά η νέα τεχνολογία, όχι απλά ως παιχνιδομηχανή» (Μπράνος & Γεωργιάδου, 2014).

Παράλληλα, έχουν αναπτυχθεί πολύ τα τελευταία χρόνια οι smart voice assistants (έξυπνοι φωνητικοί βοηθοί), δηλαδή εφαρμογές που ανταποκρίνονται στις εντολές ενός χρήστη, κάτι σαν τις φωνητικές εντολές που μπορούσαν να καλέσουν τον αριθμό που θα τους υπαγόρευε ο χρήστης, αλλά με περισσότερες παραμέτρους.

Η αξιοποίηση των δυνατοτήτων των φωνητικών βοηθών σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα φαίνεται να έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας και εμφανίζονται αρκετά παραδείγματα εφαρμογής τους με θετικά αποτελέσματα σε διάφορες διαστάσεις της εκπαιδευτικής διαδικασίας, όμως τα παρακάτω ενδεικτικά:

Το LTKA-Bot είναι ένας εικονικός βοηθός βασισμένος σε chatbot προγραμματισμένος για την παροχή υπηρεσιών σχετικά με δραστηριότητες μαθημάτων όπως η καταγραφή δεδομένων συνεδρίας και οι υπηρεσίες που σχετίζονται με τη συμμετοχή, την ανάθεση εργασιών και τη διαχείριση βαθμολόγησης (Mulyana & Hakimi, 2018).

Το ProblemPal, είναι μια εφαρμογή voice assistant που επιτρέπει στους δασκάλους να δημιουργούν αυτόματα περιεχόμενο πρακτικής με φωνητικές εντολές. Η μελέτη ισχυρίζεται ότι μπορεί να μειώσει τον φόρτο εργασίας των εκπαιδευτικών και μπορεί επίσης να αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο για τους μαθητές (Trivedi, 2018).

Το Echo Dot είναι μια συσκευή χαμηλού κόστους την οποία αξιοποίησαν εκπαιδευτικοί διαφορετικών ειδικοτήτων ως βοηθό τάξης (Voice assistant) για την απλοποίηση ορισμένων διαδικασιών στην τάξη. Οι μαθητές προτίμησαν να ζητήσουν πληροφορίες από τον φωνητικό βοηθό, αντί να αναζητήσετε πληροφορίες σε έναν υπολογιστή (Dousay & Hall, 2018).

Φαίνεται επομένως ότι υπάρχει εκπαιδευτικό και ερευνητικό ενδιαφέρον για την αξιοποίηση των ψηφιακών βοηθών. Παρακάτω περιγράφεται η ανάπτυξη και μιας μικρής κλίμακας πιλοτική αξιολόγηση της εφαρμογής «Φυσικογνωμικά» που έχει στόχο την υποβοήθηση της μάθησης στο αντικείμενο των Θερμικών φαινομένων της Ε' Δημοτικού και αξιοποιεί τον ψηφιακό βοηθό της Google για την επικοινωνία με τους χρήστες.

Περιγραφή της εφαρμογής «Φυσικογνωμικά»

Η εφαρμογή «Φυσικογνωμικά» που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία, αναπτύχθηκε στα πλαίσια πτυχιακής εργασίας (του Α' συγγραφέα) και μπορεί να απαντά σε πιθανές ερωτήσεις του χρήστη που έχουν σχέση με τα Φυσικά της Ε ` τάξης και συγκεκριμένα με την ενότητα της Θερμότητας και αποτελεί υποστηρικτικό εργαλείο του μαθητή και βοήθημα του εκπαιδευτικού.

Μπορεί να περιλαμβάνει στοιχεία και πληροφορίες που εμπλουτίζουν το μάθημα με ενδιαφέροντα δεδομένα και εφαρμογές των φαινομένων που μελετώνται στην καθημερινή ζωή.

Τα κείμενα αποτελούν αποσπάσματα από το Βιβλίο μαθητή, αλλά και ορισμούς εννοιών από την πλατφόρμα του Εικονογραφημένου Λεξικού Φυσικής / ΕΛεΦυΣ - www.elefys.gr (Λεύκος & Μητσιάκη, 2017). Τις περισσότερες φορές περιλαμβάνονται και διασκεδαστικές εικόνες με τη μορφή κόμικς. Οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν αντλήθηκαν από το ΕΛεΦυΣ ή / και μετά από αναζήτηση στο διαδίκτυο με απαραίτητη συνθήκη την αδειοδότηση creative commons.

Σκοπός της χρήσης της είναι να εμπλουτίσει τις γνώσεις που απέκτησαν οι μαθητές του Δημοτικού σχολείου με εξειδικευμένους ορισμούς και ερμηνείες των φυσικών φαινόμενων. Γίνεται επίσης προσπάθεια να αντιμετωπιστούν οι προϋπάρχουσες αντιλήψεις που μπορεί να εμποδίζουν τη μάθηση, είτε γιατί προέρχονται από αμφισβητούμενες πηγές, είτε γιατί

καλλιεργήθηκαν κάτω από συνθήκες μη επιστημονικές, από τη χρήση των όρων στην καθημερινή γλώσσα.

Μερικοί μαθητές, για παράδειγμα, συνήθως προσεγγίζουν τη Θερμοκρασία ποιοτικά, δηλαδή εξομοιώνουν τη θερμότητα με τη θερμοκρασία και αποδίδουν στη θερμοκρασία χαρακτηριστικά που προέρχονται από το άθροισμα των επιμέρους ιδιοτήτων, ενώ κάποιοι άλλοι , μολονότι προσεγγίζουν τη Θερμότητα ποσοτικά, εξομοιώνουν τη θερμότητα με τη θερμοκρασία και αποδίδουν στη θερμότητα χαρακτηριστικά μοναδικού μεγέθους (Σκουμιός, 2012)

Οι χρήστες της εφαρμογής ενθαρρύνονται να κατανοήσουν το νόημα και μαθαίνουν να εμπλέκονται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η ανάπτυξη και η αναδόμηση των σχημάτων γνώσης προκύπτει μέσα από τη σύνδεση της εμπειρίας με τα φαινόμενα, τη διερευνητική συζήτηση και την επέμβαση των εκπαιδευτικών (Driver, 1989).

Οι μαθητές μέσα από την παρατήρηση, την προσομοίωση, τη συμμετοχή τους σε δραστηριότητες που στοχεύουν στην ανασύσταση πραγματικών καταστάσεων και τη συζήτηση, εντάσσονται σε τεχνικές της διερευνητικής μεθόδου (Κασιμάτη & Μαυροβουνιώτη, 2016).

Ο μαθητής μπορεί να ανατρέξει στην εφαρμογή για να ανακαλύψει επιπλέον «εγκυκλοπαιδικά» στοιχεία που σχετίζονται με τα φυσικά φαινόμενα, να πληροφορηθεί για τις εφαρμογές των φαινομένων στην καθημερινότητα, να ενημερωθεί για την ιστορική του διάσταση , για τις τεχνολογικές εφαρμογές που σχετίζονται με αυτό ή να απολαύσει ένα σχετικό λογοτεχνικό απόσπασμα.

Ο εκπαιδευτικός παροτρύνεται να αποφύγει την παροχή έτοιμων γνώσεων στους μαθητές, αλλά να προσπαθεί να τους οδηγήσει σε καταστάσεις προβληματισμού, ώστε να ωθούνται στην ανακάλυψη της γνώσης. Οι έννοιες της θερμότητας/θερμοκρασίας ενδείκνυται για πειραματική αντιμετώπιση, αλλά και για θεωρητική εμβάθυνση και εμπλουτισμό. Ο εκπαιδευτικός θα κρίνει αν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί στη φάση του εισαγωγικού ερεθίσματος ή της εμπέδωσης ως εναύσματα για συζήτηση στην τάξη. Η χρήση της εφαρμογής στην τάξη πρέπει να μεθοδεύεται σε χρόνο τέτοιο, ώστε η διερευνητική διάσταση του μαθήματος να πραγματοποιείται απρόσκοπτα. Κατά την άποψή μας, η όποια ενασχόληση του μαθητή με την εφαρμογή να έπεται της πειραματικής αντιμετώπισης με τα φύλλα εργασίας.

Τα κείμενα στην εφαρμογή καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος σχετικών εννοιών και έχουν έντονα διαθεματικό χαρακτήρα. Πολλά από αυτά αναφέρονται σε σχετικά με τη Θερμότητα ιστορικά επιστημονικά στοιχεία.

Για παράδειγμα, περιέχονται πληροφορίες οι οποίες ενδεικτικά:

- Περιλαμβάνουν ορισμούς των επιστημονικών όρων και παραδείγματα χρήσης τους σε προτάσεις: π.χ. Η Θερμοκρασία, η εξάτμιση και ο βρασμός είναι κάποιες από τις έννοιες που σχετίζονται με τη Θερμότητα και περιγράφονται στην εφαρμογή.
- Εξηγούν τη λειτουργία τεχνολογικών κατασκευών σχετικών με τη θερμότητα: π.χ. Η λειτουργία του θερμόμετρου υπερύθρων περιγράφεται ως ο σύγχρονος τρόπος μέτρησης της θερμοκρασίας, καθώς και η χρήση του στη σχολική κοινότητα για την αποφυγή της εξάπλωσης της πανδημίας του covid-10.
- Παρουσιάζουν μύθους σχετικούς με τα φαινόμενα που μελετήθηκαν: π.χ. Ο Ήφαιστος, ένας από τους δώδεκα θεούς του Ολύμπου σύμφωνα με τη Μυθολογία, ήταν ένδοξος τεχνίτης που επεξεργαζόταν με περισσή τέχνη τα μέταλλα θερμαίνοντάς τα.
- Δίνουν οδηγίες για περαιτέρω πειραματισμό και κατασκευές: π.χ. Ο χρήστης μεταφέρεται σε εικονικό εργαστήριο πειραμάτων της επίσημης ιστοσελίδας PhET

(phet.colorado.edu), όπου ακολουθώντας φωνητικές οδηγίες πειραματίζεται σχετικά με την κίνηση των μορίων, την παραγωγή θερμότητας από τριβή.

- Έχουν τη μορφή διδακτικού παιχνιδιού: π.χ. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εξασκηθεί πάνω στις γνώσεις που αποκόμισε από την εφαρμογή παίζοντας διδακτικά παιχνίδια μέσα από την επίσημη ιστοσελίδα της Wordwall. Το "Αεροπλάνο" και το "Άνοιξε το κουτί" είναι κάποια από τα παιχνίδια που προσφέρονται προς χρήση.

Στόχος της εφαρμογής είναι να αξιοποιήσει τη διαθεματική προσέγγιση, προσφέροντας στους μαθητές πολύπλευρα μαθησιακά ερεθίσματα.

Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι τα κείμενα που ακούγονται έχουν ιδιαίτερη αξία για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες για τους οι οποίους η ανάγνωση και η κατανόηση κειμένων δεν είναι εύκολη.

Περιγραφή του περιβάλλοντος ανάπτυξης App Inventor

Η πλατφόρμα στην οποία προγραμματίζεται η εφαρμογή λέγεται App inventor και αποτελεί έργο του MIT University. Είναι ένα Οπτικό περιβάλλον Προγραμματισμού που δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει οποιαδήποτε εφαρμογή επιθυμεί με τύπου scratch blocks πλακίδια. Μπορεί επίσης μέσα από χρήσιμα extensions να καλύψει ακόμα και τις πιο πολύπλοκες διαδρομές.

Επιτρέπει σε άτομα χωρίς προηγούμενη εμπειρία προγραμματισμού να σχεδιάζουν εφαρμογές για τηλέφωνα που χρησιμοποιούν το λειτουργικό σύστημα Android της Google. Πρόθεση της Google ήταν να δώσει στους ανθρώπους τον άμεσο έλεγχο των δικών τους τηλεφώνων. Είναι το επιστέγασμα έρευνας του MIT που χρονολογείται τουλάχιστον 40 χρόνια πριν (Hardesty, 2010).

Προσφέρει τη δυνατότητα αυτή καθώς πρόκειται για περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού, ο χρήστης του οποίου δεν χρειάζεται να γράψει κώδικα. Αρκούν μόνο τα συστατικά στοιχεία της εφαρμογής και έπειτα καθορίζεται η συμπεριφορά της χρησιμοποιώντας αλληλοσυνδεόμενα γραφικά πλακίδια εντολών (Blocks code) (Wolber, Abelson, Spertus & Looney, 2011).

Ο σχεδιασμός και προγραμματισμός της εφαρμογής

Ο προγραμματισμός της εφαρμογής βασίζεται στην εμφώλευση πολλαπλών επιλογών απαντήσεων μέσα σε ένα Component (στοιχείο) Speech Recognizer (αναγνώριση ομιλίας).

Όταν καλείται το Component (Δομικό στοιχείο) Speech Recognizer (Αναγνώριση ομιλίας) και λάβει ως ερώτημα κείμενο που περιέχει συγκεκριμένες λέξεις κλειδιά, τότε επιλέγει την κατάλληλη απάντηση από μια βάση διαφορετικών επιλογών.

Προς αποφυγή λανθασμένης επιλογής απάντησης, κατηγοριοποιήθηκαν θεματικά σε 10 ξεχωριστά screens (Ανεξάρτητες Οθόνες).

Μία από αυτές τις οθόνες κατέχει κυρίαρχη θέση Αρχικής σελίδας. Συνδέει ως Γνωστική σκαλωσιά όλες τις υπόλοιπες οθόνες μεταξύ τους και ο χρήστης προστρέχει σε αυτή όταν θελήσει να αλλάξει θεματολογία ή να επιστρέψει σε κάποιο επιλεγμένο σημείο.

Η επέκταση Speech Recognizer (Αναγνώριση ομιλίας) έχει τη δυνατότητα να αναγνωρίζει κάθε ομιλία και να την καταγράφει σε ψηφιακά μέσα και είναι γνωστή και ως αυτόματη αναγνώριση ομιλίας (Automatic Speech Recognition - ASR), αναγνώριση ομιλίας υπολογιστή (computer speech recognition) ή απλά Speech to text (STT) Speech Recognition.

Η εφαρμογή κάνει χρήση μια ακόμη επέκτασης, της Text To Speech. Μετατρέπει το κείμενο σε ομιλία.

Όταν επιλεγεί μέσα από τη βάση των απαντήσεων κάποιο κείμενο, τότε αυτό τίθεται ως κυρίαρχο μήνυμα. Η εφαρμογή, μέσα από το Component (Δομικό στοιχείο) Text-to-speech (Κείμενο σε φωνητικό μήνυμα), έχει προγραμματιστεί, όποτε προσκληθεί, να απαγγέλλει το κυρίαρχο μήνυμα. Έτσι ο χρήστης ακούει τη σωστή απάντηση σε κάθε ερώτημα που θέτει.

Text-to-speech, είναι ένα Component (Δομικό στοιχείο) το οποίο χρησιμοποιεί συνθετική φωνή για την εκφώνηση κειμένου. Ένα τέτοιο σύστημα αποτελείται από δύο μέρη. Το πρώτο μετατρέπει το αρχικό κείμενο που περιέχει σύμβολα όπως αριθμοί και συντομογραφίες στις αντίστοιχες λέξεις και το δεύτερο μέρος αντιστοιχίζει τις φωνητικές καταγραφές σε κάθε λέξη, και διαιρεί και σηματοδοτεί το κείμενο σε φράσεις και προτάσεις (Σφυρή, 2017).

Για να λειτουργήσει σωστά η εφαρμογή μας πρέπει να συνεργαστούν με συγκεκριμένη σειρά τα παρακάτω Components (Δομικά συστατικά) από την παλέτα του App Inventor.

Η επέκταση Speech Recognizer (Αναγνώριση ομιλίας) αναγνωρίζει την ομιλία του χρήστη και την μετατρέπει σε κείμενο.

Χρησιμοποιώντας το Component Αναγνώρισης ομιλίας, μπορεί να καταγραφεί ο λόγος του χρήστη και να μετατραπεί ο προφορικός ήχος σε κείμενο.



Σχήμα 1: Διάγραμμα ροής ενεργειών

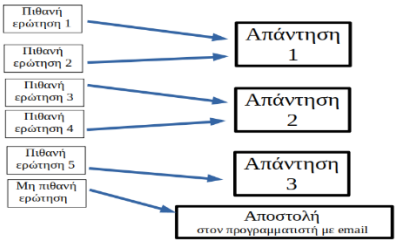
Το στοιχείο Activity Starter (Διαχειριστής Δραστηριότητας) εκκίνησης δραστηριότητας επιτρέπει στον χρήστη να συνδυάζει επιλογές προγραμματισμού, βάζοντας μια εφαρμογή να ξεκινά άλλες εφαρμογές.

Το Activity Starter είναι ένας βασικός τρόπος επέκτασης App Inventor, επειδή επιτρέπει την εκμετάλλευση εφαρμογών που γράφτηκαν από άλλους και δημιουργήθηκαν με άλλα πλαίσια ανάπτυξης.

Το στοιχείο TextToSpeech (Μετατροπέας κειμένου σε συνθετική ομιλία) εκφωνεί ένα δεδομένο κείμενο δυνατά. Μπορεί να οριστεί η ένταση και ο ρυθμός ομιλίας. Μπορεί επίσης να οριστεί μια γλώσσα παρέχοντας έναν κωδικό γλώσσας. Το τελικό προϊόν της συνεργασίας θα ακουστεί στον χρήστη με ανθρώπινη φωνή.

Ανάλογα με το σημείο που βρίσκεται η συζήτηση η εφαρμογή έχει προγραμματιστεί να θέτει ερωτήματα ροής στον χρήστη ώστε να προχωρήσει παρακάτω.

Τα ερωτήματα ροής που τίθενται προκαθορίζουν το είδος της απάντησης και του επόμενου ερωτήματος ώστε να μην τεθούν λεκτικές αναφορές που δεν ανήκουν στον προγραμματισμό.



Σχήμα 2: Διάγραμμα ροής ομιλίας

Σε περίπτωση που τίθεται ερώτημα που δεν έχει καταγεγραμμένες παραμέτρους, έχει δοθεί

εντολή στην εφαρμογή να την καταγράφει σε μήνυμα κειμένου και να την αποστέλλει στον προγραμματιστή της εφαρμογής και να την εντάξει στο περιβάλλον της ως πιθανό ερώτημα από τους επόμενους χρήστες.

Ερευνητικός Σχεδιασμός

Σενάριο χρήσης

Για τις ανάγκες των ερευνών που πρόκειται να πραγματοποιήσουμε καταρτίστηκε ένα σενάριο χρήσης με βάση τις λειτουργικότητες που αναφέρθηκαν και το οποίο βασίζεται αρκετά στο υπάρχον app Voice Assistant.

Η χρήση της εφαρμογής έγινε από μαθητές της Ε Δημοτικού. Η Διδακτική ενότητα που εξετάζεται είναι η Θερμότητα από το βιβλίο των Φυσικών της Ε Δημοτικού. Η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις γύρω από το κεφάλαιο της Θερμότητας.

Τα διδακτικά στάδια αξιοποίησης της εφαρμογής μπορούν να είναι: κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας ως παιχνίδι αναγνώρισης λειτουργιών, κατά την παρουσίαση του θεωρητικού μέρους για εγκυκλοπαιδικές αναφορές, κατά την εξάσκηση εκτός τάξης των μαθητών πάνω στο γνωστικό αντικείμενο και για ανατροφοδότησή τους σχετικά με ερωτήματα και απορίες που τους γεννήθηκαν.

Σκοπός της έρευνας (ερευνητικές υποθέσεις)

Σκοπός της έρευνας ήταν η ανάπτυξη ψηφιακής εφαρμογής με θέμα voice assistance σχετική με τα Φυσικά της Ε Δημοτικού, η οποία στοχεύει στην βελτίωση της κατανόησης των σχετικών εννοιών και φαινομένων, μέσα από μία καινοτόμα προσέγγιση εμπλουτισμένη με στοιχεία παιχνιδοποίησης καθώς και η ένταξη ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία.

Έτσι, οι ερευνητικές υποθέσεις (ΕΥ) που προέκυψαν είναι:

ΕΥ1: Η διδακτική αξιοποίηση μιας ψηφιακής εφαρμογής με voice assistant βελτιώνει την κατανόηση των εννοιών σχετικά με τη Θερμοκρασία / Θερμότητα από τους μαθητές

ΕΥ2: Η ψηφιακή εφαρμογή με voice assistant σχετικά με τη Θερμοκρασία / Θερμότητα θεωρείται εύχρηστη και χρήσιμη από τους μαθητές

ΕΥ3: Η ψηφιακή εφαρμογής με voice assistant σχετικά με τη Θερμοκρασία / Θερμότητα θεωρείται εύχρηστη και χρήσιμη από τους εκπαιδευτικούς

Ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα / στάδια υλοποίησης των διαδικασιών.

Το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των διαδικασιών πραγματοποιήθηκε ως εξής:

- Ανάπτυξη - οριστικοποίηση της εφαρμογής
- Σύνταξη ερωτηματολογίων
- Διανομή εφαρμογής στο δείγμα εκπαιδευτικών
- Διανομή εφαρμογής στο δείγμα μαθητών
- Διανομή ερωτηματολογίου αξιολόγησης ευχρηστίας στο δείγμα εκπαιδευτικών
- Συνεντεύξεις εμπλεκόμενων μαθητών
- Διανομή ερωτηματολογίου αξιολόγησης αποτελεσματικότητας στο δείγμα μαθητών
- Αποδελτίωση ευρημάτων συνεντεύξεων και ερωτηματολογίων

Το δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν οι παρακάτω 2 πληθυσμοί:
(α) ομάδα 10 εκπαιδευτικών των μεγάλων τάξεων (Ε`, ΣΤ`) Δημοτικού της πόλης των Σερρών.

Πρόκειται για δασκάλους που διδάσκουν το μάθημα των Φυσικών ή το έχουν διδάξει την τελευταία διετία.
(β) 9 μαθητές της Ε` Δημοτικού σχολικών μονάδων της πόλης των Σερρών. Το φύλο και το κοινωνικό και μαθησιακό επίπεδό τους δεν τίθενται ως περιορισμοί.

Τα εργαλεία μέτρησης / συλλογής δεδομένων

Πραγματοποιήθηκε διανομή της εφαρμογής στους εκπαιδευτικούς ώστε να διαπιστωθούν τυχόν αστοχίες όσον αφορά την ικανοποίησή τους (Κουτσαμπάσης, 2015).

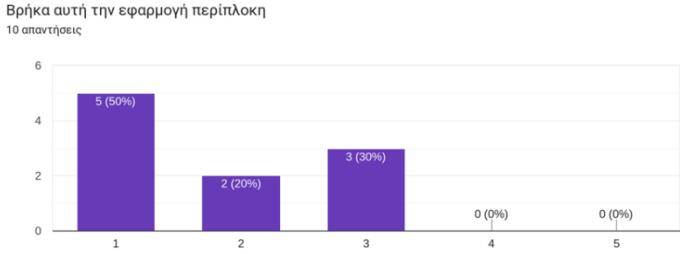
Η αξιολόγηση της ευχρηστίας πραγματοποιήθηκε με τη συμπλήρωση από τους χρήστες πρότυπου ερωτηματολογίου Κλίμακας Ευχρηστίας Συστήματος System Usability Scale (SUS) (Katsanos et al., 2012) με χρήση ηλεκτρονικού εργαλείου συλλογής των απόψεων των χρηστών γενικού σκοπού το Google Forms.

Ως εργαλείο μέτρησης της αποτελεσματικότητας δημιουργήθηκε ερωτηματολόγιο γνωστικού περιεχομένου, ενώ δειγματοληπτικά διενεργήθηκαν και συνεντεύξεις με περιορισμένο αριθμό μαθητών.

Αποτελέσματα

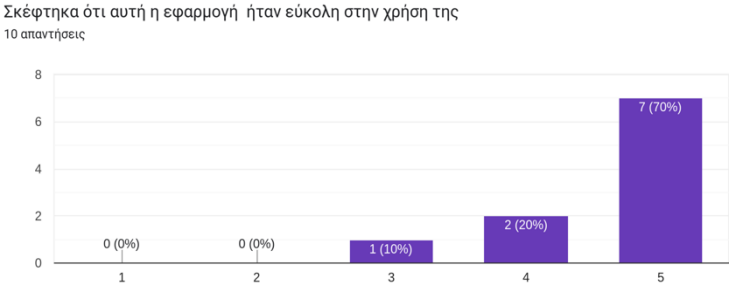
Αποδελτιώνοντας τα δεδομένα παρατηρούμε τα παρακάτω σχετικά με την πολυπλοκότητα της εφαρμογής:

Η πλειοψηφία των ερωτώμενων δε θεώρησε περίπλοκη την εφαρμογή. Δεν υπήρξαν αρνητικά αποτελέσματα.



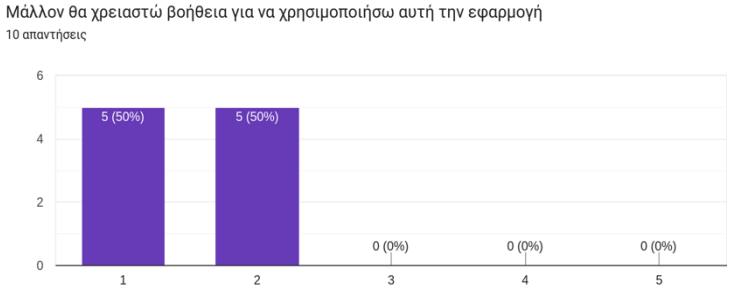
Σχήμα 3: Αξιολόγηση ευχρηστίας-Περιπλοκότητα

Την ευκολία στη χρήση της, Το 70% του δείγματος δε δυσκολεύτηκε κατά τη χρήση της εφαρμογής. Δεν υπήρξαν αρνητικά αποτελέσματα.



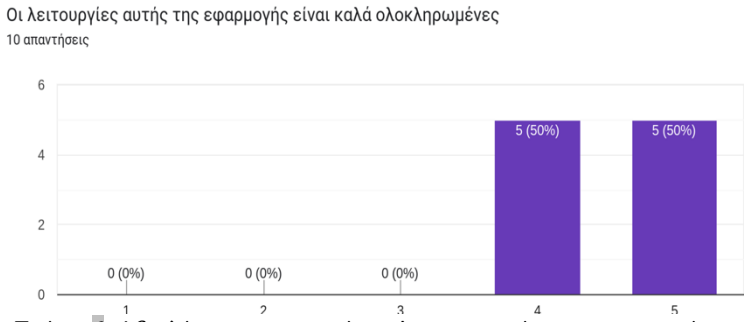
Σχήμα 4: Αξιολόγηση ευχρηστίας - Ευκολία χρήσης

Τη δυνατότητα περιήγησης χωρίς τη βοήθεια τρίτου. Το σύνολο των ερωτώμενων δε χρειάστηκε βοήθεια κατά τη χρήση της εφαρμογής. Δεν υπήρξαν αρνητικά αποτελέσματα.



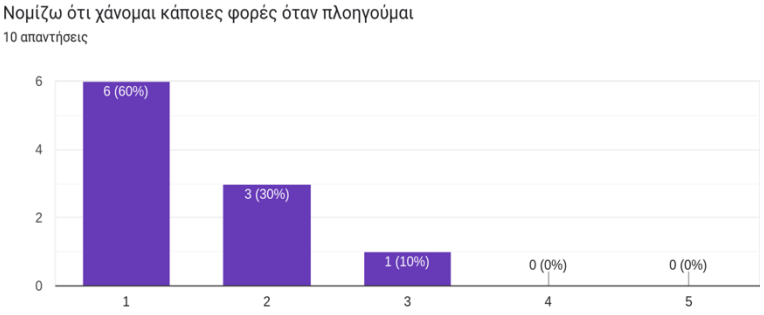
Σχήμα 5: Αξιολόγηση ευχρηστίας - Ανάγκη υποστήριξης

Τη λειτουργικότητα (ολοκληρωμένες λειτουργίες ή μη). Όλοι οι ερωτώμενοι θεωρούν ολοκληρωμένες τις λειτουργίες της εφαρμογής. Δεν υπήρξαν αρνητικά αποτελέσματα.



Σχήμα 6: Αξιολόγηση ευχρηστίας -Λειτουργικότητα εφαρμογής

Προβλήματα κατά την περιήγηση. Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών δε συνάντησε κενά κατά την πλοήγηση. Δεν υπήρξαν αρνητικά αποτελέσματα.



Σχήμα 7: Αξιολόγηση ευχρηστίας - Ευκολία περιήγησης

Συμπληρωματικά προβήκαμε σε ημιδομημένες συνεντεύξεις παράλληλα με την παρατήρηση της χρήσης της εφαρμογής. Δείγμα για τη διαδικασία αυτή αποτέλεσαν 3 μαθητές της Ε` τάξης.

Ενδεικτικές ερωτήσεις της συνέντευξης ήταν:

- Σου άρεσε η εφαρμογή;
- Διασκέδασες κατά τη χρήση της;
- Σε δυσκόλεψε κάτι κατά τη χρήση της
- Είναι κάτι που θα ήθελες να προστεθεί;
- Η συσκευή σου λειτουργούσε σωστά;
- Μπόρεσες να παίξεις τα παιχνίδια;
- Μπόρεσες να εφαρμόσεις τις οδηγίες στο εικονικό εργαστήριο;

Βασικό πλεονέκτημα συνεντεύξεων τέτοιου είδους είναι πως εκτός από τις βασικές ερωτήσεις, ο ερευνητής έχει την δυνατότητα να υποβάλλει συμπληρωματικές ερωτήσεις για να προσεγγίσει ουσιαστικότερα το θέμα διερεύνησης (Kaparou & Bush, 2007). Ανάλογα με τις απαντήσεις που δόθηκαν, τέθηκαν συμπληρωματικά διευκρινιστικές ερωτήσεις σχετικά με λεπτομέρειες της εφαρμογής, όπως ο βαθμός δυσκολίας των παιχνιδιών και η δυνατότητα χρήσης του κέρσορα στις πειραματικές αναπαραστάσεις.

Βασικό πεδίο της έρευνας κατέχει η Αποτελεσματικότητα της εφαρμογής όσο αφορά την κατανόηση των σχετικών εννοιών από μαθητές. Ως εργαλείο μέτρησης χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο γνωστικού περιεχομένου, το οποίο διαμοιράστηκε σε 2 φάσεις, δηλαδή πριν και μετά την χρήση της εφαρμογής.

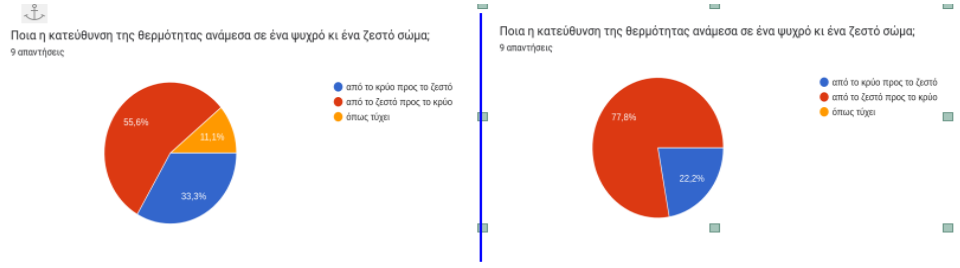
Σκοπός της 1ης φάσης ήταν να διαπιστωθεί το επίπεδο των γνώσεων που είχαν οι μαθητές πάνω σε θέματα του κεφαλαίου της Θερμότητας. Επισημαίνεται ότι είναι μια ενότητα που είχαν ήδη διδαχθεί στο σχολείο όλοι οι μαθητές. Τα αποτελέσματα αυτής της φάσης έδειξαν ότι μεγάλο ποσοστό των μαθητών δεν είχε κατακτήσει το γνωστικό αντικείμενο μέσα από την τυπική εκπαιδευτική διαδικασία. Έτσι, ερωτήσεις που αφορούσαν βασικές έννοιες της Φυσικής, που έχουν εφαρμογή στην καθημερινότητα του ανθρώπου, δεν είχαν σταθερές απαντήσεις από την πλειοψηφία του δείγματος κι αυτό φάνηκε από τη μεγάλη διασπορά των απαντήσεων στις ερωτήσεις, όπως φαίνεται και στα διαγράμματα που ακολουθούν.

Κατά τη 2η φάση της έρευνας δόθηκαν τα ερωτηματολόγια στους ίδιους μαθητές αφού έκαναν χρήση της εφαρμογής Φυσικογνωμικά.

Διευκρινίζεται πως η έρευνα αποτελεσματικότητας βρίσκεται ακόμα στο στάδιο υλοποίησης και τα αποτελέσματα είναι πιλοτικά, ώστε να καταγραφεί η τάση και όχι τα τελικά συμπεράσματα.

Τα αποτελέσματα της πιλοτικής έρευνας στους μαθητές αναλύονται παρακάτω:

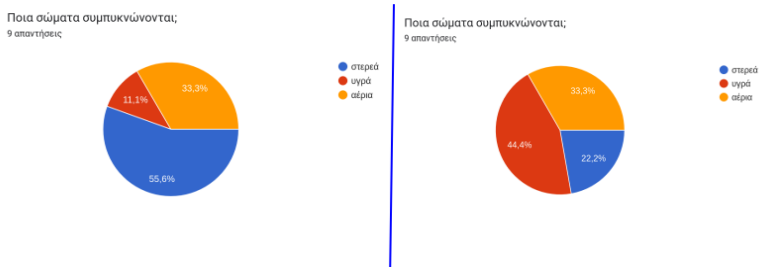
Ως προς τη φορά της μετάδοσης της Θερμότητας: Οι απαντήσεις έδειξαν ότι σχεδόν οι μισοί μαθητές μόνο, πίστευαν ότι η Θερμότητα κατευθύνεται από το ζεστό προς το ψυχρό. Μετά τη χρήση της εφαρμογής το ποσοστό των σωστών απαντήσεων πλησίασε το 80%.



Σχήμα 8: Αποτελεσματικότητα στην κατανόηση εννοιών - Κατεύθυνση Θερμότητας

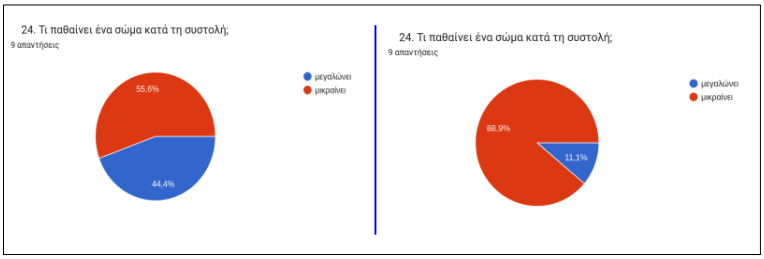
Ποια σώματα συμπυκνώνονται; Οι απαντήσεις έδειξαν ότι σχεδόν οι μισοί μαθητές

πίστευαν ότι συμπυκνώνονται τα στερεά σώματα. Μετά τη χρήση της εφαρμογής το ποσοστό της συγκεκριμένης απάντησης μειώθηκε στο 20%



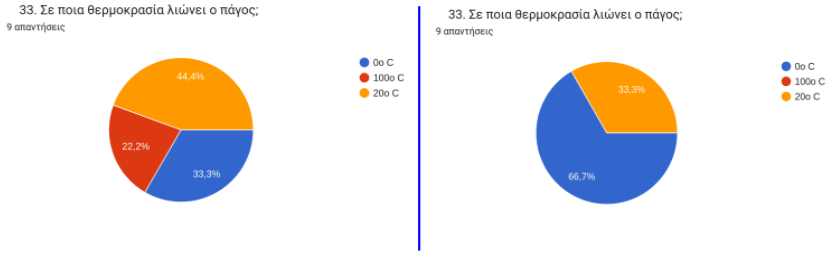
Σχήμα 9: Αποτελεσματικότητα στην κατανόηση εννοιών - Συμπύκνωση

Αλλαγή φυσικής κατάστασης σώματος κατά τη Συστολή. Οι απαντήσεις έδειξαν ότι σχεδόν οι μισοί μαθητές πιστεύουν ότι ένα σώμα μεγαλώνει κατά τη Συστολή. Μετά τη χρήση της εφαρμογής οι σωστές απαντήσεις πλησίασαν το 90%.



Σχήμα 10: Αποτελεσματικότητα στην κατανόηση εννοιών - Συστολή

Θερμοκρασία λιώσιμου πάγου. Οι απαντήσεις έδειξαν ότι οι μισοί μόνο μαθητές γνώριζαν ότι ο πάγος λιώνει στους 0 βαθμούς Co. Μετά τη χρήση της εφαρμογής οι σωστές απαντήσεις πλησίασαν το 70%.



Σχήμα 11: Αποτελεσματικότητα στην κατανόηση εννοιών - Θερμοκρασία λιώσιμο πάγου

Συμπεράσματα – συζήτηση

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η ανάπτυξη μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής για φορητές συσκευές android που αξιοποιεί επιπλέον τη λειτουργία του έξυπνου βοηθού - Voice Assistant για την επικοινωνία / αλληλεπίδραση με τους χρήστες. Παρουσιάζονται επίσης τα

αποτελέσματα από μια μικρής κλίμακας πιλοτική έρευνα, από τη χρήση της εφαρμογής. Εξετάζεται αν η εφαρμογή είναι ωφέλιμη, καθώς και αν ο τρόπος λειτουργίας της είναι κατανοητός από τον μαθητή, αν είναι εύκολη στη χρήση της και στη μάθησή της και αν είναι κατάλληλη για το επίπεδο των μαθητών σύμφωνα με την γνώμη των εκπαιδευτικών.

Η διεξαγωγή της ευρύτερης έρευνας είναι σε εξέλιξη και έτσι δεν είναι ακόμη εφικτή η εξαγωγή γενικεύσιμων συμπερασμάτων. Τα μέχρι τώρα αποτελέσματα δείχνουν ικανοποίηση ως προς την προσέγγιση της εφαρμογής από τους εκπαιδευτικούς (Έρευνα ευχρηστίας). Η περιήγηση δεν παρουσιάζει προβλήματα, είναι εύκολη στη χρήση της και οι λειτουργίες της είναι ολοκληρωμένες τεχνικά.

Όσο αφορά την έρευνα αποτελεσματικότητας στην κατανόηση των εννοιών από τους μαθητές διαφαίνεται μια θετική επίδραση της εφαρμογής στους μαθητές που χρησιμοποίησαν την εφαρμογή και ασχολήθηκαν με αυτή.

Η διεξαγωγή της ευρύτερης έρευνας σε μεγαλύτερο αριθμό μαθητών και εκπαιδευτικών και τα σχετικά αποτελέσματα, αναμένονται στο τέλος του Φθινοπώρου.

Η δημιουργία εκπαιδευτικών εφαρμογών που λειτουργούν σε περιβάλλοντα φορητών συσκευών, παρέχει τη δυνατότητα εύκολης πρόσβασης από τους χρήστες, χωρίς περιορισμούς σε χώρο και χρόνο (Lehner, Nosekabe & Lehmann, 2014). Επιπλέον υπάρχει το πλεονέκτημα της μεγάλης εξοικείωσης που έχουν οι μαθητές με τις συσκευές αυτές, οι οποίες καθώς ήδη μονοπωλούν μεγάλο μέρος του ελεύθερου χρόνου τους, καλό θα ήταν να αξιοποιηθούν για εκπαιδευτικούς σκοπούς, αυξάνοντας τα κίνητρα και το ενδιαφέρον για τη μάθηση (Μπράνος & Γεωργιάδου, 2014). Η ανάπτυξη επομένως εφαρμογών με κατάλληλο εκπαιδευτικό περιεχόμενο, μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα για τη μάθηση (Verginis et al., 2011).

Η αξιοποίηση επιπλέον δυνατοτήτων που έχουν οι σύγχρονες φορητές συσκευές και λειτουργικά συστήματα, όπως η αναγνώριση φωνής και εκφώνηση των περιεχομένων της οθόνης, προσθέτουν ένα ακόμη πλεονέκτημα στην ευκολία της χρήσης τους, ενώ ταυτόχρονα αποτελεί ένα χαρακτηριστικό προσβασιμότητας από άτομα με αναπηρίες, διευρύνοντας έτσι τον πληθυσμό στόχο των εφαρμογών.

Καθώς δε τα περιβάλλοντα ανάπτυξης εφαρμογών για φορητές συσκευές, όπως το app inventor, γίνονται όλο και πιο φιλικά στους χρήστες, οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν να εμπλακούν στην ανάπτυξη εφαρμογών χωρίς ιδιαίτερα μεγάλες απαιτήσεις από πλευράς προγραμματισμού, δημιουργώντας έτσι εφαρμογές που θα ήταν κατά την άποψή μας ιδιαίτερα χρήσιμες στην ελληνική εκπαιδευτική κοινότητα.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Cain, M., Gibbs, K., & McRae, B. (2020). 'Please Explain!'–public perception of students with diversity in mainstream education as voiced in Australian online news media. *International Journal of Educational Research Open*, 1(December), 100006. https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100006

Dousay, T. A. & Hall, C. (2018). Alexa, tell me about using a virtual assistant in the classroom. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 1413–1419). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)

Driver, R. (1989). Students' conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, 11, 481-489.

Georgiev T., Georgieva, E. & Smrikarov, A., (2004). M-Learning - a New Stage of E-Learning. In *International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'*. DOI: 10.1145/1050330.1050437

Kaparou, M. & Bush, T. (2007). Invisible barriers: the career progress of women secondary school principals in Greece, *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 37:2, 221-237. DOI: 10.1080/0305792060116558

Katsanos, C., Tselios, N. & Xenos, M. (2012). Perceived Usability Evaluation of Learning Management Systems: A First Step towards 67 Standardization of the System Usability 106 Scale in Greek. *16th*

Panhellenic Conference on Informatics (pp. 302–307). IEEE.

Lehner, F., Nösekabe, H. & Lehmann, H. (2014). *Wireless E−Learning and Communication Environment: WELCOME at the University of Regensburg*. University of Regensburg, Germany

Mulyana, E. & Hakimi, R. (2018). Bringing Automation to the Classroom: A Chat Ops-Based Approach. In 2018 *4th International Conference on Wireless and Telematics (ICWT)* (pp. 1–6). IEEE

Reyna, J. (2010). Google Docs in higher education settings: A preliminary report. In EdMedia: *World Conference on Educational Media and Technology* (pp. 1566-1572).

Robson, R. (2003). *Mobile Learning and Handheld Devices in the Classroom*. Eduworks Corporation, Corvallis, Oregon, USA.

Speech Recognition (2022). Ανακτήθηκε Απρίλιος 13 2022 από: Speech Recognition https://appinventor.mit.edu/explore/sites/all/files/ConceptCards/ai2/SpeechRecognition.pdf

Trivedi, N. (2018). ProblemPal: Generating Autonomous Practice Content in Real-Time with Voice Commands and Amazon Alexa. In *E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (pp. 80–82).

Verginis, I., Gogoulou, A., Gouli, E., Boubouka, M. & Grigoriadou, M. (2011). Enhancing Learning in Introductory Computer Science Courses Through SCALE: An Empirical Study. *IEEE Transactions on Education*, 54(1), 1-13. DOI: 10.1109/TE.2010.2040477

Using the Activity Starter Component (AI2). Ανακτήθηκε Απρίλιος 13 2022 από: https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/activity-starter.html

Wolber, Abelson, Spertus, & Looney, (2011). *App Inventor 2: Create your own Android Apps*. Ανακτήθηκε Απρίλιος 13 2022 από: http://www.appinventor.org/book2

Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε. (2016). *Πρόγραμμα Σπουδών Πρακτικών Ασκήσεων Διδασκαλίας ΙΙ* (ΠΑΔ ΙΙ) (σύνταξη Κ. Κασιμάτη & Ν. Μαυροβουνιώτη). Ανακτήθηκε Απρίλιος 13 2022 από: http://argos.aspete.gr/images/docs/PAD/PAD_TheoritikoPlaisio.pdf .

Καλογιαννάκης, Μ., Ζουρμπάκης, Α. Μ. & Παπαδάκης, Σ. (2022). Διερεύνηση των αντιλήψεων των μελλοντικών εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης σχετικά με τη χρήση της παιχνιδοποίησης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Open Education: *The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, 18(1), 25-55.

Κουτρομάνος, Γ. & Γεωργιάδης, Γ. (2021). Διαδικτυακά Εργαλεία Δημιουργίας Επαυξημένων Αντικειμένων Με Εφαρμογή Στην Επείγουσα Απομακρυσμένη Διδασκαλία. Στο *1ο Διεθνές Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό Συνέδριο Από Τον 20ο Στον 21ο Αιώνα Μέσα Σε 15 Ημέρες*, 647–657

Κουτσαμπάσης, Π. (2015). *Αξιολόγηση Διαδραστικών Συστημάτων με Επίκεντρο τον χρήστη: Ευχρηστία Προσβασιμότητα Εμπειρία του Χρήστη Συνεργατική Εργασία*. Αθήνα, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα kallipos.gr

Μπράνος, Σ. & Γεωργιάδου, Ε. (2014). Μελέτη περίπτωσης φορητής μάθησης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, *Πανελλήνιο Συνέδριο «Η Εκπαίδευση στην εποχή των ΤΠΕ»*, 22-13 Νοεμβρίου 2014, Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα.

Σκούμιος., Μ. (2012). *ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ: Αντιλήψεις των μαθητών για έννοιες των Φυσικών Επιστημών και διδακτική τους αντιμετώπιση*. (ΜΕΡΟΣ Β) σελ.75

Σφυρή, Κ. (2017). *Ανάπτυξη Android εφαρμογής, για άτομα με προβλήματα όρασης.* Μεταπτυχιακή διατριβή, Διατμηματικό ΠΜΣ στα Προηγμένα Συστήματα Υπολογιστών και Επικοινωνιών Θεσσαλονίκη. https://doi.org/10.26262/heal.auth.ir.292549

Εκπαιδευτικό επιτραπέζιο παιχνίδι με αξιοποίηση της Επαυξημένης Πραγματικότητας – Η περίπτωση της Μυθομαχίας

Ελευθεριάδου Πηνελόπη-Πελαγία, Ανυσιάδη Ισιδώρα-Ειρήνη, Τοπχαρίδης Ιωάννης, Πανίδης Άγγελος, Καζανίδης Ιωάννης
pieleat@cs.ihu.gr, isanysi@cs.ihu.gr, iotopch@cs.ihu.gr, agpanid@cs.ihu.gr, kazanidis@cs.ihu.gr
Τμήμα Πληροφορικής, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος

Περίληψη

Η άφιξη νέων καινοτομιών όπως η επαυξημένη πραγματικότητα καθιστά αναγκαίο τον επαναπροσδιορισμό της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στο πλαίσιο αυτό αξιοποιήθηκε η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας για την δημιουργία ενός εκπαιδευτικού επιτραπέζιου παιχνιδιού ιστορίας που εστιάζει στην εκμάθηση της μυθολογίας. Με τη χρήση επαυξήσεων και αλληλεπιδράσεων με τρισδιάστατα μοντέλα πλασμάτων, βίντεο και ερωτήσεις γίνεται προσπάθεια να γίνει το παιχνίδι περισσότερο διαδραστικό ενώ ταυτόχρονα δίνεται κίνητρο στους παίκτες να συνεχίσουν να μαθαίνουν μέσα από μία διασκεδαστική διαδικασία. Το προτεινόμενο επιτραπέζιο παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας ονομάζεται Μυθομαχία και έχει πάνω από 75 επαυξήσεις ώστε να επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να λαμβάνουν επιπρόσθετες πληροφορίες για το γνωστικό αντικείμενο αλλά και να διαδράσουν με αυτό αξιολογώντας τις γνώσεις τους. Το παιχνίδι αξιολογήθηκε μέσω παρατήρησης και συλλογής αποτελεσμάτων ερωτηματολογίου σε μία μικρή ομάδα μαθητών διαφόρων ηλικιών. Τα αρχικά αποτελέσματα έδειξαν πως οι εκπαιδευόμενοι έχουν θετική στάση απέναντι στο προτεινόμενο εκπαιδευτικό παιχνίδι, το βρήκαν εύκολο και χρήσιμο ενώ θεώρησαν ότι μαθαίνουν από αυτό.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτικό επιτραπέζιο παιχνίδι, επαυξημένη πραγματικότητα, μυθολογία, game-based learning

Εισαγωγή

Σύμφωνα με τον Butchart, (2011) η Επαυξημένη Πραγματικότητα (ΕΠ) ή Augmented Reality (AR) είναι η ενσωμάτωση των ψηφιακών πληροφοριών με το περιβάλλον του χρήστη σε πραγματικό χρόνο. Οι τεχνολογικές εξελίξεις στο επίπεδο του υλικού έχουν δώσει πρόσβαση στους μαθητές σε εξελιγμένες συσκευές (smartphones, tables) οι οποίες είναι σε θέση να υποστηρίξουν την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας και να τους επιτρέψουν να εκτελέσουν σχετικές εφαρμογές. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται πλήθος εφαρμογών που αξιοποιούν την τεχνολογία της ΕΠ για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Pellas et al., 2017). Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η διάδραση του εκπαιδευόμενου με το εκπαιδευτικό υλικό ενώ ταυτόχρονα αυξάνεται το κίνητρο και το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων για την εκπαιδευτική διαδικασία.

Η παιχνιδοποίηση είναι ευρέως χρησιμοποιούμενη στην εκπαιδευτική διαδικασία. Με την παιγνιώδη μάθηση (gamification) ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει περιβάλλοντα και καταστάσεις κατάλληλα έτσι ώστε να ενισχύσει την διαδραστικότητα και να αναπαραστήσει τα δεδομένα του μαθήματος ευκολότερα και με μεγαλύτερη κατανόηση από τους μαθητές. Μέσω των ψηφιακών παιχνιδιών υποστηρίζεται η συνεργατική μάθηση, η οποία είναι μια ιδιαίτερα αποτελεσματική εκπαιδευτική προσέγγιση (Τσεκούρα, 2006). Τα σοβαρά παιχνίδια (serious games), όπως αποκαλούνται τα ψηφιακά παιχνίδια που έχουν εκπαιδευτικούς

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 243-254, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

στόχους, φαίνεται ότι μπορούν να αποφέρουν σημαντικά μαθησιακά αποτελέσματα ως προς την κατανόηση εννοιών (Παναγιωτοπούλου κ.α., 2017). Ωστόσο, έχουν διατυπωθεί ανησυχίες για τις εικονικές ενέργειες που απαιτούν τα σοβαρά παιχνίδια για το λόγο ότι αφαιρούν την δυνατότητα να παίξουν τα παιδιά με πραγματικά αντικείμενα. (Τσεκούρα, 2006). Τη λύση σε αυτό το πρόβλημα μπορεί να δώσει ο συνδυασμός παραδοσιακού επιτραπέζιου παιχνιδιού με τη χρήση της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας.

Η Ιστορία είναι ένα πολύ ενδιαφέρον και χρήσιμο μάθημα ειδικά για τις τάξεις της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ωστόσο η διδασκαλία των μαθημάτων γίνεται συνήθως με την παραδοσιακή μέθοδο της διάλεξης. Τις περισσότερες φορές τα σχολεία δεν εκμεταλλεύονται τις νέες τεχνολογίες και τις δυνατότητες που τους δίνουν αυτές και καταφεύγουν είτε στα σχολικά συγγράμματα είτε στην καλύτερη των περιπτώσεων σε οπτικοακουστικό υλικό από το Διαδίκτυο. Ακόμη σπανιότερη είναι η χρήση τεχνολογιών εμβύθισης όπως VR (Chintiadis et al., 2020) και AR καθώς η εξάπλωση των κινητών συσκευών έχει κάνει διαθέσιμα οικονομικά συστήματα, ικανά να αξιοποιήσουν την επαυξημένη πραγματικότητα, στο ευρύ κοινό (Wu et al., 2013). Θα ήταν λοιπόν σκόπιμη η αξιοποίηση τέτοιων τεχνολογιών στο μαθησιακό περιβάλλον ώστε οι μαθητές να έχουν την δυνατότητα να δημιουργήσουν δικές τους εμπειρίες έτσι ώστε να θυμούνται καλύτερα το περιεχόμενο του μαθήματος (Davis, B., Summers, M., 2014) ώστε να επιτευχθούν οι μαθησιακοί τους στόχοι.

Ένας από τους λόγους που δεν έχει επεκταθεί η χρήση τεχνολογιών εμβύθισης από τους εκπαιδευτικούς είναι ότι τις περισσότερες φορές απαιτείται η γνώση κώδικα ή εξειδικευμένων δεξιοτήτων. Αν και υπάρχουν διαθέσιμα λογισμικά που επιτρέπουν την σχετικά εύκολη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού βασισμένο στην ΕΠ αυτά είτε είναι εξειδικευμένα σε ένα γνωστικό αντικείμενο είτε απαιτούν ένα σημαντικό κόστος.

Στην εργασία αυτή αξιοποιείται το ARtutor για τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού για την διδασκαλία της Ιστορίας και ειδικότερα της μυθολογίας της τρίτης δημοτικού. Σκοπός της εργασίας είναι η αξιοποίηση της ΕΠ για τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού επιτραπέζιου παιχνιδιού ώστε οι εκπαιδευόμενοι να μαθαίνουν ευχάριστα για τη μυθολογία, μέσο επαυξήσεων στις κάρτες και το ταμπλό του παιχνιδιού.

Στις επόμενες ενότητες αναπτύσσεται μια σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση σε παρόμοιες εργασίες, στη συνέχεια παρουσιάζεται το προτεινόμενο παιχνίδι και ακολουθεί η ανάλυση των ερευνητικών αποτελεσμάτων από τη χρήση του σε ένα αρχικό δείγμα μαθητών. Η εργασία ολοκληρώνεται με συζήτηση στα ευρήματα που προέκυψαν και αναφορά στους περιορισμούς και τη μελλοντική έρευνα.

Βιβλιογραφική *ανασκόπηση*

Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια να αξιοποιηθούν εφαρμογές της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς σε πολλά επίπεδα της εκπαίδευσης όπως στην πρωτοβάθμια και την δευτεροβάθμια εκπαίδευσή. Με την ΕΠ η μάθηση γίνεται ευχάριστη, ενδιαφέρουσα και υπάρχει ενθάρρυνση κινήτρου για μάθηση (Pellas κ.ά., 2019).

Επιπλέον η επαυξημένη πραγματικότητα είναι αρκετά χρήσιμη σε πεδία STEM καθώς μπορεί να οπτικοποιήσει τρισδιάστατα επιστημονικά φαινόμενα τα οποία δεν θα μπορούσαν να αναπαραχθούν χωρίς ειδικό εξοπλισμό ή φυσικά φαινόμενα όπως ο καιρός (Pellas κ.ά., 2019). Αξιοσημείωτη επίσης είναι η χρήση επαυξημένης πραγματικότητας σε πεδία όπως η ιστορία (Ibharim et al., 2021), η γεωγραφία, η αρχαιολογία, αλλά και η ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς (Kalmpourtzis et al., 2021). Η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να βελτιώσει την μάθηση σε πλήθος γνωστικά πεδία με μεγάλη ευκολία και με ελαχιστοποιημένο κόστος, καθιστώντας την μια καλή επένδυση από τα εκπαιδευτικά

ιδρύματα για τους εκπαιδευτικούς αλλά και για τους εκπαιδευόμενους.

Με την αξιοποίηση των επιτραπέζιων παιχνιδιών στην εκπαίδευση οι εκπαιδευόμενοι αναπτύσσουν ομαδικότητα, επικοινωνία αλλά και μαθαίνουν να παίρνουν ρίσκα (Treher, 2011). Επιπλέον με τα επιτραπέζια παιχνίδια οι μαθητές έρχονται σε επαφή με θέματα τα οποία δεν μαθαίνονται εύκολα από τα βιβλία όπως με την φυσική ή με την οικονομία, δίνοντας την δυνατότητα στους μαθητές να παρατηρήσουν και να αναπαράγουν κάποια φαινόμενα όπως για παράδειγμα οι χημικές ενώσεις (Treher, 2011). Επιπλέον με την χρήση επιτραπέζιων παιχνιδιών οι μαθητές έρχονται αντιμέτωποι με προβλήματα τα οποία καλούνται να λύσουν σύμφωνα με την κρίση τους αλλά και ομαδοσυνεργατικά. Ο σχεδιασμός των επιτραπέζιων παιχνιδιών επιτρέπει την αξιοποίησή τους στην εκπαίδευση σε όλες τις ηλικίες ανεξαρτήτου γνωστικού αντικειμένου και ιδίως σε πεδία που ζητούμενο είναι οι πρακτική εξάσκηση ή εμπειρία.

Πολλές εταιρείες έχουν δημιουργήσει επιτραπέζια παιχνίδια σχετικά με τη μυθολογία. Για παράδειγμα η εταιρεία Δεσύλλας έχει μία σειρά εκπαιδευτικών επιτραπέζιων παιχνιδιών βασισμένη στην ελληνική μυθολογία (Δεσύλλας, 2022). Ομοίως και η εταιρία 50/50 Games (2022) δημιούργησε εκπαιδευτικά παιχνίδια βασισμένα στον ίδιο θεματικό άξονα. Τα παιχνίδια αυτά επιτρέπουν τους παίκτες τους να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους για την ελληνική μυθολογία μέσα από το παιχνίδι αλλά και μέσω συνοδευτικού εκπαιδευτικού υλικού σε έντυπη μορφή.

Πολλές έρευνες έχουν αναδείξει την χρήση της ψηφιακής αφήγησης μέσω της ΕΠ (Καρυάτη, 2021). Γίνεται έτσι αντιληπτό ότι υπάρχει ανάγκη για εκμετάλλευση της ψηφιακής αφήγησης η οποία εξασφαλίζει μια πληθώρα οπτικοακουστικών μέσων όπως φωτογραφίες, εικόνες στατικές ή κινούμενες, βίντεο, ήχο και κείμενο ενισχύοντας έτσι την παρουσίαση του μαθήματος (Lathem, 2005). Όταν συνδυαστούν τα κατάλληλα ψηφιακά εργαλεία δημιουργικά και κατάλληλα για το εκάστοτε εκπαιδευτικό αντικείμενο τότε μπορεί να υπάρξει ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον που θα προωθεί τη μάθηση. Ιδανικά αυτό το περιβάλλον θα αποτελείται από έναν ικανό δάσκαλο εξοικειωμένο με την αντίστοιχη τεχνολογία ,την παροχή εξοπλισμού-τεχνολογίας από το σχολείο και τη σωστή καθοδήγηση των μαθητών ως προς την χρήση του. Συνάμα η ψηφιακή αφήγηση μπορεί να λειτουργήσει ως εργαλείο κριτικής και δημιουργικής σκέψης, αναστοχασμού, μια παιγνιώδης δραστηριότητα διερευνήσεων, πειραματισμών, αλληλεπίδρασης, πηγή ευχαρίστησης (Ιωακειμίδου, Μανούσου, & Παπαδημητρίου, 2017). Ο Φιλιππούσης (2020) μελετώντας την αξιοποίηση την ψηφιακής αφήγησης και της επαυξημένης πραγματικότητας με την βοήθεια της εφαρμογής Metaverse υλοποίησε μια εκπαιδευτική δραστηριότητα με σκοπό να εκπαιδεύσει τους μαθητές δημοτικού να πλοηγούνται με ασφάλεια στο διαδίκτυο. Επιπρόσθετα οι Κουτρομάνος & Μπουντέκας (2020) μελέτησαν την καταλληλόλητα της επαυξημένης πραγματικότητας για τη διδασκαλία της ιστορίας σε αρχαιολογικούς χώρους μέσω της εφαρμογής PlatoAR. Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους κατέδειξαν ότι η χρήση της εφαρμογής μπορεί να κάνει το μάθημα πιο ελκυστικό και να συμβάλει στην εμπλοκή των μαθητών σε διαδικασίες ιστορικής ενσυναίσθησης.

Υπάρχουν πολλά επιτραπέζια τα οποία προσπαθούν να εκμεταλλευτούν την τεχνολογία της ΕΠ. Ένα από αυτά είναι το επιτραπέζιο Tilt Five (Ellsworth, 2022). Χρησιμοποιεί την τεχνολογία της ΕΠ με, ολογραμματικά μέσα από γυαλιά και με τη χρήση ενός ραβδιού για πλοήγηση. Με παρόμοιο τρόπο το παιχνίδι "Μαθαίνω Και Δημιουργώ T-Rex" (Clementine, 2022) το οποίο αποτελείται από δεινόσαυρους και αντίστοιχες κάρτες που μπορούν να σαρωθούν από σχετική εφαρμογή ΕΠ εμφανίζει τον επιλεγμένο δεινόσαυρος ως τρισδιάστατο αντικείμενο.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω στη βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετά παιχνίδια που

εφαρμόζουν την ΕΠ στην εκπαίδευση, ωστόσο δεν είναι πολλά αυτά που αφορούν το γνωστικό αντικείμενο της μυθολογίας. Η εργασία αυτή λοιπόν προτείνει ένα εκπαιδευτικό επιτραπέζιο παιχνίδι που αξιοποιεί την ΕΠ, την ψηφιακή αφήγηση και προωθεί την ομαδοσυνεργατικότητα, με τίτλο Μυθομαχία, για τη διδασκαλία της μυθολογίας της τρίτης δημοτικού.

Εκπαιδευτικό *παιχνίδι Επαυξημένης Πραγματικότητας*

Σχεδίαση

Ο κύριος σκοπός του προτεινόμενου παιχνιδιού, με τίτλο Μυθομαχία, είναι να βοηθήσει τον μαθητή να αναγνωρίζει γεγονότα, πρόσωπα και τοποθεσίες της μυθολογίας μέσω της εμπειρίας και της βιωματικής μάθησης καταργώντας την αποστήθιση και καθιστώντας τη μάθηση μία ευχάριστη διαδικασία.

Οι μαθησιακοί στόχοι του προτεινόμενου παιχνιδιού είναι οι παίκτες μετά το τέλος του παιχνιδιού να είναι σε θέση να:

- κατονομάζουν τους 12 θεούς του Ολύμπου
- εξιστορούν τους μύθους των θεών, του Θησέα, του Ηρακλή
- έρθουν σε επαφή με τα γεγονότα του τρωικού πολέμου και της Οδύσσειας.
- μάθουν οι μαθητές να ακολουθούν οδηγίες και να δημιουργηθεί ευγενής άμιλλα.
- γνωρίσουν αρχαίους ελληνικούς πολιτισμούς όπως ο Μινωικός.

Η ιδέα του παιχνιδιού βασίζεται στην ελληνική μυθολογία και στην ανάγκη για μεταλαμπάδευση του πολιτισμού της αρχαίας Ελλάδας, αξιοποιώντας και συνδυάζοντας στοιχεία από τα επιτραπέζια παιχνίδια καρτών σε συνδυασμό με την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας. Σε αυτό το πλαίσιο αξιοποιούνται επαυξήσεις των διαφόρων τύπων ως ακολούθως. Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, όπου ο παίκτης καλείται να απαντήσει σε ερωτήματα σχετικά με γεγονότα, τόπους και πρόσωπα της μυθολογίας, έτσι ώστε να αξιολογήσει τις γνώσεις του επί του γνωστικού αντικειμένου. Εκπαιδευτικά βίντεο τα οποία ενημερώνουν τον παίκτη για τα αντίστοιχα γεγονότα γίνονται με τη χρήση της ΕΠ, έτσι ώστε να αντλήσει επιπρόσθετες γνώσεις για τη μυθολογία. Τρισδιάστατα μοντέλα θεών και πλασμάτων αλλά και συνδυασμός τρισδιάστατων αντικειμένων με εικόνες και ήχο αξιοποιούνται έτσι ώστε να εμβυθιστεί ο μαθητής παραπάνω στο παιχνίδι και στην ιδέα των θεών. Τέλος παρέχονται και σύνδεσμοι σε υλικό που αφορά πλάσματα και τοποθεσίες ώστε ο χρήστης να πληροφορηθεί ειδικότερα για το συγκεκριμένο αντικείμενο.

Το παιχνίδι χτίζεται γύρω από την θεωρία του Εποικοδομισμού η οποία υποστηρίζει ότι οι γνώσεις δεν μεταφέρονται απλά από το περιβάλλον αλλά δομούνται από τους μαθητές οι οποίοι καλούνται να αυτονομηθούν βαθμιαία από το παραδοσιακό δασκαλοκεντρικό σύστημα μετάδοσης της γνώσης. Συγκεκριμένα με την Μυθομαχία οι παίκτες ανακαλύπτουν πληροφορίες για την μυθολογία μέσω των επαυξήσεων σαρώνοντας τις διαθέσιμες κάρτες ανάλογα με το αντικείμενό τους (θεότητες, μυθικά πλάσματα και τοποθεσίες) ώστε να χτίσουν επιπρόσθετη γνώση πάνω σε αυτήν που διδάχτηκαν στο μάθημα. Παράλληλα, μέσω των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής έχουν τη δυνατότητα να αξιολογήσουν τη γνώμη τους ενώ επιπρόσθετα η μάθηση καθοδηγείται και εξελίσσεται μέσω της διάδρασης που προσφέρει ένα επιτραπέζιο παιχνίδι. Οι παίκτες χτίζουν την γνώση μέσα από την εμπειρία του παιχνιδιού. Με αυτόν τον τρόπο μαθαίνουν για την μυθολογία με ένα ευχάριστο τρόπο. Στόχος είναι λοιπόν να χαραχθεί στη μνήμη τους ο αρχαίος ελληνικός πολιτισμός με την βοήθεια της ΕΠ και του παρεχόμενου οπτικοακουστικού υλικού.

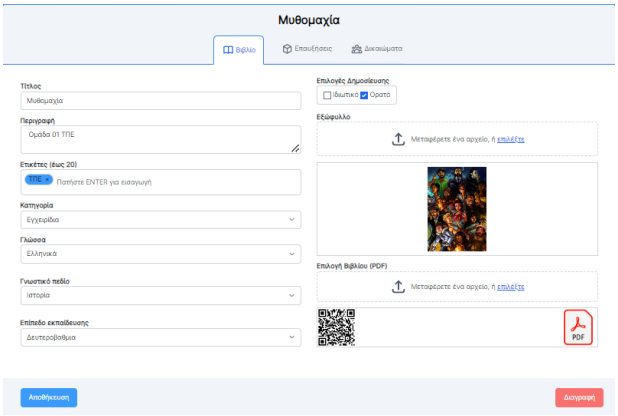
Για τις κάρτες και το ταμπλό έχουν επιλεχθεί εικόνες με χαρακτήρες και τοποθεσίες που προσελκύουν το ενδιαφέρον του μαθητή καθώς βασίζονται σε έντονες χρωματικές παλέτες

και ευχάριστα σκίτσα που θυμίζουν χαρακτήρες από κινούμενα σχέδια. Αυτό βοηθά τους μαθητές να οπτικοποιήσουν τους χαρακτήρες της μυθολογίας και διεγείρει την φαντασία τους. Κάθε εικόνα είναι μοναδική για να μπορεί να την αναγνωρίζει η εφαρμογή ARtutor στην οποία έγιναν οι αυξήσεις.

Υλοποίηση

Η Μυθομαχία βασίστηκε στο μοντέλο «Design, Play and Experience» (Winn, 2009). Αυτό το μοντέλο προτείνει μια μεθοδολογία που αναλύει και επεξεργάζεται το σχεδιασμό σοβαρών παιχνιδιών, η οποία όταν συνδυάζεται με ένα ευέλικτο περιβάλλον, παρέχει μια λύση που μπορεί να εφαρμοστεί σε όλο το φάσμα των σοβαρών παιχνιδιών (Chintiadis κ.ά., 2017). Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο, ο σχεδιαστής πρέπει να αναπτύξει μια πραγματικά συναρπαστική εμπειρία και ιστορία, με μια εύχρηστη διεπαφή, έτσι ώστε ο παίκτης να εστιάσει περισσότερο στο gameplay και στις πτυχές μάθησης. Για τον λόγο αυτό η υλοποίηση έγινε με βάση τα προτεινόμενα στάδια ως ακολούθως: μάθησης (περιεχόμενο και παιδαγωγικές αρχές), αφήγησης (χαρακτήρες και αφήγηση), gameplay (κανόνες παιχνιδιού), και της εμπειρίας χρήστη (ταμπλό, κάρτες).

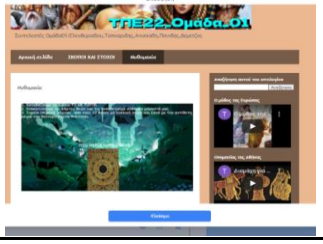
Για την δημιουργία και προβολή των επαυξήσεων του παιχνιδιού μελετήθηκαν διάφορες λύσεις λογισμικών επαυξημένης πραγματικότητας. Κάποια λογισμικά όπως το Wikitude απαιτούν γνώσεις προγραμματισμού, ενώ άλλα όπως το Zapworks δεν είναι δωρεάν. Για τον λόγο αυτό αξιοποιήθηκε το εργαλείο ARtutor (Terzopoulos, Kazanidis, Tsinakos, 2022) το οποίο προσφέρει παρόμοιες δυνατότητες με τα υπόλοιπα και επιπρόσθετα εστιάζει στον τομέα της εκπαίδευσης. Το ARtutor επιτρέπει στους χρήστες να ανεβάσουν ένα αρχείο τύπου PDF με τις εικόνες που προορίζονται για επαύξηση και δημιουργήσουν επαυξήσεις με εικόνες, ήχο, διεύθυνση-HTML, βίντεο, τρισδιάστατα μοντέλα και συνδυασμό αυτών, μέσω ενός εύχρηστου γραφικού περιβάλλοντος (Εικ. 1).



Εικόνα. 1. Δημιουργία επαυξημένου βιβλίου στο ARTutor

Για το προτεινόμενο παιχνίδι δημιουργήθηκαν 77 επαυξήσεις διαφόρων τύπων (Πιν. 1) όπως βίντεο, τρισδιάστατων αντικειμένων και διαδικτυακών ερωτηματολογίων. Για τα ερωτηματολόγια αξιοποιήθηκε η εφαρμογή learningapps (https://learningapps.org) η οποία είναι δωρεάν και επιτρέπει τη δημιουργία διαδραστικών ασκήσεων όπως ερωτηματολόγια, ερωτήσεις αντιστοίχισης κ.α.

Πίνακας 1. Ενδεικτικές κάρτες με τις προβαλλόμενες επαυξήσεις

Εικόνα έναυσης επαυξήσεων	Επαύξηση	Περιγραφή Επαύξησης
		Κάρτες τεράτων με βαθμό δύναμης και αναπαράσταση 3D απεικόνιση για επαύξηση.
		Κάρτες Θεών με ξεχωριστή δύναμη και αντίστοιχο βίντεο για τον καθένα.
		Ερώτηση Σφίγγας για συλλογή πόντων που καθορίζει τη δύναμη της κάρτας τέρατος.
		Τοποθεσίες στο ταμπλό με βαθμούς νικητή και πληροφορίες.
		Οι οδηγίες του παιχνιδιού ανεβασμένες σε ιστολόγιο (https://tpe22-omada01.blogspot.com/)

Παρουσίαση παιχνιδιού

Το παιχνίδι αποτελείται από ένα ταμπλό και κάρτες διαφόρων τύπων ως ακολούθως.

Ταμπλό του παιχνιδιού (Εικ. 2): αποτελείται από αναπαραστάσεις σημαντικών ιστορικών και μυθολογικών τοποθεσίες όπως ο Όλυμπος, οι Μυκήνες, η Τροία, το Νησί της Καλυψώς και ο κήπος των Εσπερίδων. Η επαύξηση των τοποθεσιών επιτρέπει στον παίκτη να αντλήσει επιπρόσθετες πληροφορίες για τις προβαλλόμενες τοποθεσίες.



Εικόνα 2. Ταμπλό παιχνιδιού

Κάρτες Σφίγγας (Εικ. 3α): Απεικονίζουν πρόσωπα και αντικείμενα σχετικά με τις ερωτήσεις που θα εμφανιστούν όταν αυτές οι κάρτες επαυξηθούν μέσω της εφαρμογής ARTutor. Τέτοια πρόσωπα είναι ο Ηρακλής, ο Αίολος και η Έριδα.

Κάρτες χαρακτήρα με θεότητες (Εικ. 3β): Απεικονίζουν τους 12 θεούς του Ολύμπου και κάποιους δευτερεύοντες θεούς και δίνουν πληροφορίες για αυτούς σε μορφή βίντεο ή τρισδιάστατου μοντέλου.

Κάρτες μυθικών πλασμάτων (Εικ. 3γ): Παρέχουν εκπαιδευτικές επαυξήσεις και αναγράφουν τους πόντους που δίνουν στον παίκτη.



(α) (β) (γ)

Εικόνα 3. Κάρτες επαυξήσεων παιχνιδιού

Στο προτεινόμενο παιχνίδι οι παίκτες ξεκινάνε με συγκεκριμένες κάρτες στη κατοχή τους ενώ τοποθετούν τα "μυθικά πλάσματα" τους στη βάση της επιλογής τους στο ταμπλο. Παίζουν με κυκλική φορά και σε κάθε γύρο ο παίκτης απαντάει σε 3 ερωτήσεις σχετικά με την μυθολογία επαυξημένης πραγματικότητας για να εκπληρώσει τις κάρτες τού. Όταν πληρούνται οι απαιτήσεις μιας βάσης οι παίκτες παίρνουν τους ανάλογους πόντους που αναγράφονται. Ο πρώτος παίκτης με συγκεκριμένο αριθμό πόντων νικάει το παιχνίδι.

Μεθοδολογία έρευνας

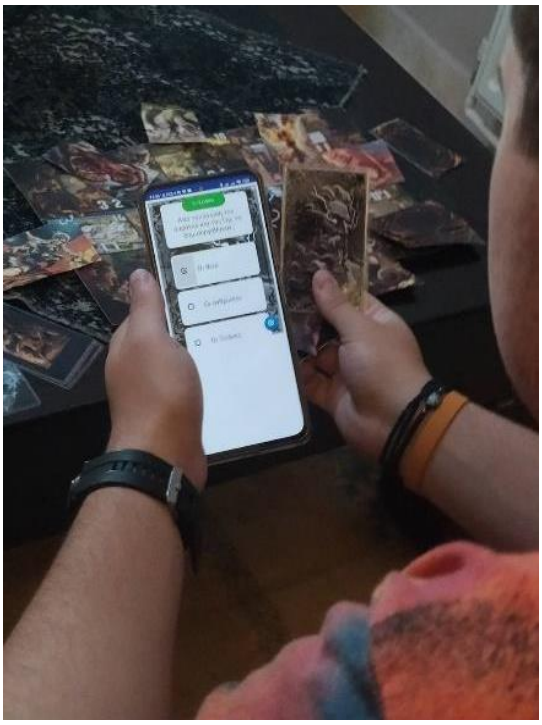
Ο σκοπός της έρευνας ήταν διττός. Από τη μία μεριά να μελετηθεί το κατά πόσο ο συνδυασμός σοβαρού εκπαιδευτικού επιτραπέζιου παιχνιδιού με αξιοποίηση της ΕΠ βοηθάει στη μάθηση εννοιών σχετικών με το γνωστικό αντικείμενο της μυθολογίας και της ιστορίας γενικότερα και από την άλλη να καταγραφούν οι στάσεις και οι αντιλήψεις των εκπαιδευόμενων στην αξιοποίηση των συγκεκριμένων τεχνολογιών και της παιγνιώδους μάθησης. Για αυτόν τον λόγο δημιουργήθηκε ερωτηματολόγιο οργανωμένο σε 5 μέρη ως ακολούθως. Το πρώτο μέρος περιείχε δημογραφικές ερωτήσεις. Τα υπόλοιπα μέρη αποτελούνταν από ερωτήσεις συμφωνίας 5 βάθμιας Likert Scale. Στο δεύτερο μέρος υπήρχαν ερωτήσεις με βάση το μοντέλο TAM (Ibrahim κ.ά., 2011) σχετικά με την αντιλαμβανόμενη ευκολία χρήσης και την χρησιμότητα του παιχνιδιού ώστε να εξεταστεί η εκτιμώμενη υιοθέτησή του και χρήση του από τους εκπαιδευόμενους. Το επόμενο μέρος αφορά τις στάσεις και αντιλήψεις των παικτών ενώ το τελευταίο μέρος αφορά την αντιλαμβανόμενη μάθηση.

Αποτελέσματα

Το παιχνίδι δόθηκε για αξιολόγηση σε 13 μαθητές. Το 30% του δείγματος είναι ηλικίας 8-13, το άλλο 30% είναι 13-17 και το 40% είναι 17-22. Οι ηλικιακές ομάδες αποτυπώνουν και το επίπεδο εκπαίδευσης αντίστοιχα σε πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και Τριτοβάθμια. Οι μαθητές έπαιξαν το παιχνίδι (Εικ.4) και στη συνέχεια απάντησαν στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Στο τέλος ακολούθησε συζήτηση σχετικά με την εκπαιδευτική εμπειρία.

Για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού έγινε μια προκαταρκτική έρευνα, δημοσκοπική και μεικτή. Εκτελέστηκε δειγματοληψία ευκολίας καθώς δεν υπήρχε εύκολη πρόσβαση σε μεγαλύτερο πληθυσμιακό κομμάτι και το δείγμα αποτελούνταν από νέους 8 έως 22 ετών ώστε να καταγραφούν δεδομένα τόσο για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης όσο και της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Το ερωτηματολόγιο παρέμεινε κοινό για όλες τις ηλικίες μαθητών ωστόσο οι ερωτήσεις έχουν αποτυπωθεί απλοϊκά ενώ η απάντησή του από τους μαθητές μικρών ηλικιών έγινε με δομημένη συνέντευξη βασισμένη στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Επιπρόσθετα υπήρξε παρατήρηση καθ' όλη την διάρκεια του παιχνιδιού ενώ οποτεδήποτε χρειάστηκε παρασχέθηκαν διευκρινίσεις και ανατροφοδότηση από τους ερευνητές.

Το δείγμα της έρευνας περιλαμβάνει άτομα διαφορετικών ηλικιακών ομάδων ωστόσο αυτή η ανομοιογένεια εξυπηρετεί την έρευνα αυτή καθώς η διδασκαλεία της μυθολογίας δεν σταματά στο δημοτικό αλλά συνεχίζει στις πρώτες δύο τάξεις του Γυμνασίου στην Οδύσσεια και την Ιλιάδα ενώ αργότερα στην πρώτη και δευτέρα Λυκείου γίνεται μνεία στο μάθημα των αρχαίων και της ιστορίας. ένας από τους στόχους ήταν να διερευνηθεί αν ένα τέτοιο διαδραστικό παιχνίδι μπορεί να αξιοποιηθεί από ένα εύρος ηλικιών. Επιπρόσθετα οι συμμετέχοντες φοιτητές ανήκουν στο τμήμα της πληροφορικής και συνέβαλαν με τις απόψεις τους και στο τεχνικό κομμάτι ροής της Μυθομαχίας.



Εικόνα 4. Παίζοντας το παιχνίδι κατά την προβολή επαύξησης ερώτησης πολλαπλής επιλογής

Σύμφωνα με τις απαντήσεις των συμμετεχόντων σχετικά με τα δημογραφικά στοιχεία το 53% των μαθητών περνά πάνω από 5 ώρες σε μια ηλεκτρονική συσκευή. Περίπου το 70% των συμμετεχόντων γνωρίζουν την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας ενώ σχεδόν οι μισοί (46%) έχουν κάνει χρήση της σε κάποια εφαρμογή ΕΠ στο παρελθόν. Επιπρόσθετα 77% των μαθητών δήλωσε ότι έχει παίξει κάποιο εκπαιδευτικό παιχνίδι και άρα είναι εξοικειωμένοι με την φιλοσοφία του.

Οι μαθητές απάντησαν ότι βρήκαν εύκολο το παιχνίδι (4,3) αλλά και την χρήση της εφαρμογής ΕΠ (4,4). Επιπρόσθετα θεωρούν το παιχνίδι χρήσιμο (4,2) και ενδιαφέρον (4) ενώ πιστεύουν ότι τους βοηθά στην επανάληψη (4,5). Οπότε με βάση το μοντέλο TAM υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να το αξιοποιήσουν και στο μέλλον. Φάνηκε ότι το βρήκαν διασκεδαστικό ενώ τους άρεσαν οι απεικονίσεις. Επιπρόσθετα βρήκαν το περιεχόμενο που διευκόλυνε την μαθησιακή διαδικασία. Όσον αφορά τις στάσεις των μαθητών έναντι του παιχνιδιού φαίνεται ότι βρίσκουν καλή ιδέα τη χρήση εκπαιδευτικών επιτραπέζιων παιχνιδιών με αξιοποίηση της ΕΠ (4,2). Τέλος αναφορικά με το γνωστικό κομμάτι το 85% των μαθητών πιστεύουν ότι εμπλούτισαν τις γνώσεις τους και έμαθαν για τη μυθολογία.

Από τη συζήτηση που ακολούθησε προέκυψε ότι τα παιδιά των μικρότερων ηλικιών φάνηκαν να εξοικειώνονται σχετικά εύκολα με την τεχνολογία και την επαυξημένη πραγματικότητα. Επιπρόσθετα τόνισαν ότι τους άρεσε η μορφή των καρτών και η σχεδίαση του παιχνιδιού αλλά και ο τρόπος αξιοποίησης της τεχνολογίας της ΕΠ. Συμμετέχοντες από την ηλικιακή ομάδα των μαθητών γυμνασίου - λυκείου δήλωσαν ότι θα ήθελαν λίγο

περισσότερο απαιτητικές ερωτήσεις και αυξανόμενο επίπεδο δυσκολίας, ενώ οι συμμετέχοντες μικρότερων ηλικιών ανέφεραν ότι η δυσκολία του παιχνιδιού ήταν κατάλληλη για την ηλικία και την ύλη που είχαν διδαχθεί στο σχολείο. Στη συζήτηση προτάθηκε να προστεθεί υλικό που θα είναι και εκτός της ύλης του σχολικού βιβλίου και θα εμπλουτίζει με επιπρόσθετες πληροφορίες και ερωτήσεις το υπάρχον υλικό. Επιπρόσθετα επισημάνθηκε από μαθητές της β΄ βάθμιας εκπαίδευσης ότι θα ήθελαν να μαθαίνουν με αυτόν τον τρόπο και άλλα γνωστικά αντικείμενα ενώ ενδιαφέρθηκαν στο κατά πόσο θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν οι ίδιοι την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας σε εργασίες μαθημάτων της τάξης τους. Τέλος όλοι οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι διασκέδασαν την όλη εμπειρία και τη θεωρούν ως μία ωφέλιμη εκπαιδευτική διαδικασία.

Συμπεράσματα *και επίλογος*

Η εργασία αυτή παρουσιάζει ένα εκπαιδευτικό επιτραπέζιο παιχνίδι το οποίο αξιοποιεί την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας για να επιτρέψει στους παίκτες να διαδράσουν μέσω ερωταπαντήσεων αλλά και να παρακολουθήσουν σχετικό οπτικοακουστικό εκπαιδευτικό υλικό. Η χρήση του παιχνιδιού προτείνεται ως μέσο επανάληψης της ύλης που έχει ήδη διδαχθεί. Ταυτόχρονα το προτεινόμενο παιχνίδι αποτελεί και ένα μέσω κοινωνικοποίησης μεταξύ των μαθητών μίας τάξης. Μετά την πιλοτική εφαρμογή του σε μαθητές της α΄ βάθμιας και β΄ βάθμιας εκπαίδευσης τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά και σύμφωνα με το μοντέλο TAM φαίνεται ότι οι μαθητές θα αξιοποιήσουν το προτεινόμενο παιχνίδι δεδομένης της ευκολίας και της χρησιμότητάς του.

Όπως φάνηκε από τα αποτελέσματα υπάρχουν διαφορετικές απόψεις σχετικά με την δυσκολία των ερωτήσεων ανά ηλικιακή ομάδα και αυτό είναι λογικό. Ωστόσο η στόχευση του παιχνιδιού αφορά κυρίως τους μαθητές δημοτικού.

Πέρα από τα θετικά που προαναφέρθηκαν υπάρχουν σημαντικοί περιορισμοί στην έρευνα. Το δείγμα στο οποίο βασίστηκαν τα αποτελέσματα ήταν εξαιρετικά περιορισμένο και με μεγάλο εύρος ηλικιών. Ως εκ τούτου τα αρχικά αποτελέσματα δεν είναι δυνατό να γενικευτούν και χρειάζεται περαιτέρω μελέτη με μεγαλύτερο δείγμα ανά ηλικιακή ομάδα και επίπεδο εκπαίδευσης ώστε να εξαχθούν αξιόπιστα αλλά και αναλυτικότερα αποτελέσματα.

Μελλοντική εργασία θα αφορά την επέκταση του παιχνιδιού με περισσότερες ερωτήσεις οι οποίες θα υπερκαλύπτουν την ύλη του βιβλίου της Γ΄ Δημοτικού. Επιπρόσθετα θα γίνει προσπάθεια να δοθεί σε μεγαλύτερο πληθυσμιακό δείγμα προς αξιολόγηση με έμφαση στους μαθητές Γ΄ Δημοτικού στους οποίους κυρίως απευθύνεται.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

5050games.gr. (2022). Κεντρική Σελίδα 5050 games. Ανακτήθηκε από https://www.5050games.gr

Δεσύλλας, (2022). Βιβιοπαιχνίδια Δεσύλλας. Ελληνικά Επιτραπέζια Παιχνίδια. Ανακτήθηκε από https://desyllas.gr/katigoria/vivlia/vivliopaixnidia

Καρυάτη, Ε. Ε. (2021). Επαυξημένη Πραγματικότητα στο πλαίσιο της Ψηφιακής Αφήγησης. Open Journal of Animation, Film and Interactive Media in Education and Culture [AFIMinEC], 2(1).

Κουτρομάνος, Γ., & Γεωργιάδης, Γ. (2021). Εργαστήριο: Διαδικτυακά Εργαλεία Δημιουργίας Επαυξημένων Αντικειμένων με Εφαρμογή στην Επείγουσα Απομακρυσμένη Διδασκαλία. 1ο Διεθνές Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό Συνέδριο Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες, 1, 711–721.

Κουτρομάνος, Γ., & Μπουντέκας, Κ. (2020). Αξιοποίηση της Επαυξημένης Πραγματικότητας για τη διδασκαλία της Ιστορίας σε αρχαιολογικό χώρο. Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 13(1/2), 63–81.

Παναγιωτοπούλου Κ., Καζανίδης Ι., Τσινάκος Α. (2017). Δημιουργία απτικής διεπαφής για την εκπαίδευση των παιδιών στην αντιμετώπιση καταστροφών, με τη χρήση του Scratch και του Makey-

Makey: Η βαλίτσα έκτακτης ανάγκης. Πρακτικά 5ου Πανελλήνιου Επιστημονικού συνέδριου «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», 21-23 Απριλίου, Αθήνα (σ. 582-593).

Τσεκούρα, Ο. (2006). *Συνεργατικές Δραστηριότητες με εκπαιδευτικό λογισμικό στο νηπιαγωγείο: Μια μελέτη περίπτωσης*. Μεταπτυχιακή διατριβή, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Φιλιππούσης, Γ. (2020). «Όλα είναι στο χέρι σου»: Μία δράση για την Ασφάλεια του Διαδικτύου αξιοποιώντας την Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR-AUGMENTED REALITY), τον κώδικα γρήγορης απόκρισης (QR) και την ψηφιακή αφήγηση στην εκπαιδευτική διαδικασία με την υποστήριξη της εφαρμογής Metaverse και άλλων εφαρμογών. Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 10(1Β), 73–81.

Χρυσικού, Β., & Δαμιανάκη, Κ. Σ. (2020). Η αξιοποίηση της τεχνολογίας της Επαυξημένης Πραγματικότητας στο χώρο της Ειδικής Αγωγής. Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης, 9, 921–931.

Clementine (2022). Archeofun-T-Rex+triceratops fluo. Ανακτήθηκε από https://www.clementoni.com/be-en/52072-archeofun-t-rex-triceratops-fluo

Chintiadis, P., Kazanidis, I., & Tsinakos, A. (2017). Trials of the Acropolis: Teaching Greek mythology using virtual reality and game based learning. 247–257.

Davis, B., & Summers, M. (2015). Applying Dale's Cone of Experience to increase learning and retention: A study of student learning in a foundational leadership course. In Engineering Leaders Conference 2014 on Engineering Education (Vol. 2015, No. 4, p. 6). Hamad bin Khalifa University Press (HBKU Press).

Ellsworth, J. (2017). Reinventing game night. Tilt Five. Ανακτήθηκε από https://www.tiltfive.com/

Kalmpourtzis, G., Ketsiakidis, G., Vrysis, L., Xi, T., Wang, X. L., & Dimoulas, C. (2021, April). Eliciting Educators' Needs on the Design and Application of Augmented Reality Educational Board Games on Cultural Heritage: The case of CHARMap. In *2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1282-1286). IEEE.

Ibharim, N. A. N., Ramli, S. Z., Zahari, S. A., Edyanto, N. A. A., & Zawawi, M. A. A. (2021). Learning History Using Augmented Reality. *International Journal of Multimedia and Recent Innovation*, *3*(1), 1-10.

Ibrahim, R., Yusoff, R. C. M., Khalil, K., & Jaafar, A. (2011). Factors affecting undergraduates' acceptance of educational game: An application of technology acceptance model (TAM). In International Visual Informatics Conference (pp. 135-146). Springer, Berlin, Heidelberg.

Interaktive und Multimediale Lernbausteine. LearningApps (2022).Ανακτήθηκε από https://learningapps.org/

Lathem, S. A. (2005). Learning communities and digital storytelling: New media for ancient tradition. In C. Crawford, R. Carlsen, I. Gibson, K. McFerrin, J. Price, R. Weber & D. A. Willis (eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2005 (pp. 2286-2291). Chesapeake, VA: AACE

Pellas, N., Fotaris, P., Kazanidis, I., & Wells, D. (2019). Augmenting the learning experience in primary and secondary school education: A systematic review of recent trends in augmented reality game-based learning. Virtual Reality, 23(4), 329–346.

Terzopoulos, G., Kazanidis, I., & Tsinakos, A. (2022). Building a General Purpose Educational Augmented Reality Application: The Case of ARTutor. In Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning (pp. 168-179). Springer, Cham.

Treher, E. N. (2011). Learning with board games. The Learning Key Inc.

Winn, B. M. (2009). The design, play, and experience framework. In Handbook of research on effective electronic gaming in education (pp. 1010-1024). IGI Global.

Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Chang, H.-Y. & Liang, J.-C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. Computers & Education, *62*, 41–49.

Το ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι "1821 - 2021. 200 χρόνια από την επανάσταση, ένα ταξίδι στα χρόνια του Αγώνα". Ένα εργαλείο στα χέρια του/της εκπαιδευτικού

Ζακόπουλος Βασίλειος[1], Κελεσίδης Ευάγγελος[2], Κουνελάκης Κωνσταντίνος[3], Νιάρη Μαρία[4], Χαρτοφύλακα Αντωνία[5]

[1]zakopoulos.vasileios@ac.eap.gr, [2]kelesidis.evangelos@ac.eap.gr, [3]kkoun@hotmail.gr, [4]niari.maria@ac.eap.gr, [5]chartofylaka.antonia@ac.eap.gr

[1]Καθηγητής-Σύμβουλος ΕΑΠ – ΠΑΔΑ, [2]Καθηγητής-Σύμβουλος ΕΑΠ, [3]Εκπαιδευτικός, [4]Καθηγήτρια-Σύμβουλος ΕΑΠ, [5]Καθηγήτρια-Σύμβουλος ΕΑΠ

Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό να διερευνήσει και να αξιολογήσει, την επίδραση ενός ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού στη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης, στο γνωστικό αντικείμενο της Ιστορίας της ΣΤ' τάξης ενός πρωτοβάθμιου σχολείου. Ένα ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι δημιουργήθηκε από δύο εκπαιδευτικούς του σχολείου με στόχο να αποτελέσει ένα διαδραστικό εργαλείο που θα δημιουργήσει συνθήκες αλληλεπίδρασης μεταξύ του προγράμματος και των μαθητών, αλλά και μεταξύ τους με απώτερο στόχο την πιο ευχάριστη και αποτελεσματική μελέτη του μαθήματος. Προηγούμενες έρευνες αναδεικνύουν τη θετική αξία των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών, καθώς δημιουργούν συνθήκες αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών, του προγράμματος και των εκπαιδευτικών. Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη διεξαγωγή της έρευνας, ήταν η συμμετοχική παρατήρηση και ένα ηλεκτρονικό δομημένο ερωτηματολόγιο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές αντιμετώπισαν ευχάριστα και με θετική διάθεση την όλη εκπαιδευτική διαδικασία καθώς δεν έμειναν αδρανείς, αλλά συμμετείχαν ενεργά στην εξέλιξη των ιστορικών γεγονότων, συνεργαζόμενοι και ανακαλύπτοντας τη γνώση με ένα πιο ευχάριστο και αποτελεσματικό τρόπο. Λόγω του μικρού δείγματος της παρούσας έρευνας δεν μπορεί να γίνει γενίκευση των αποτελεσμάτων, ωστόσο αυτά θα μπορούσαν να λειτουργήσουν ως ένδειξη, πως τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια μπορούν να συμβάλλουν θετικά με ένα διαδραστικό και αποτελεσματικό τρόπο στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακές τεχνολογίες, ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, αλληλεπίδραση, ενεργός συμμετοχή, ελκυστική μάθηση.

Εισαγωγή

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να ερευνήσει, να αποτιμήσει και να αξιολογήσει το βαθμό επίδρασης που έχει ένα ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι στη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης, στο γνωστικό αντικείμενο της Ιστορίας της ΣΤ' τάξης του Δημοτικού σε ένα πρωτοβάθμιο σχολείο της χώρας. Πιο συγκεκριμένα, το ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι «1821 – 2021. 200 χρόνια από την επανάσταση ένα ταξίδι στα χρόνια του Αγώνα» γεννήθηκε ως ιδέα, σχεδιάστηκε και δημιουργήθηκε από την αρχή από δύο εκπαιδευτικούς ενός πρωτοβάθμιου σχολείου με απώτερο στόχο την πιο ευχάριστη, ελκυστική και πιο αποτελεσματική μελέτη του μαθήματος. Μελέτες που έχουν διεξαχθεί στο παρελθόν (Prensky, 2001; Chen & Hwang, 2014; Chen, Liu, & Hwang, 2015) αναδεικνύουν τη θετική αξία των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών, καθώς δημιουργούν συνθήκες αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών, του προγράμματος και των εκπαιδευτικών. Στις επόμενες ενότητες αναδεικνύεται το θεωρητικό υπόβαθρο της εφαρμογής των ψηφιακών παιχνιδιών στην

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 255-266, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

εκπαίδευση, περιγράφεται λεπτομερώς ο σχεδιασμός και η υλοποίηση του προγράμματος και τα αποτελέσματα και συμπεράσματα της έρευνας που αναδύονται από την εφαρμογή του μέσα στην τάξη.

Τα ψηφιακά παιχνίδια στην εκπαίδευση

Ως «ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια» χαρακτηρίζονται οι εφαρμογές εκείνες που αξιοποιούν χαρακτηριστικά των ηλεκτρονικών παιχνιδιών με σκοπό τη δημιουργία ελκυστικών και ενδιαφερουσών μαθησιακών εμπειριών και την επίτευξη συγκεκριμενών μαθησιακών στόχων και αποτελεσμάτων (de Freitas, 2006; Φωκίδης & Καϊμάρα, 2020). Η ενσωμάτωση των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών στη μαθησιακή και εκπαιδευτική διαδικασία αναγνωρίζεται ως μια «αποτελεσματική παιδαγωγική προσέγγιση και σύγχρονη τάση του ευρύτερου πεδίου της εκπαιδευτικής τεχνολογίας και των εξερευνητικών μαθησιακών περιβαλλόντων, όπως είναι τα εικονικά εργαστήρια, οι προσομοιώσεις και τα προγραμματιστικά πολυμεσικά περιβάλλοντα» (Poulovassilis, 2019, όπ. αναφ. στο Φωκίδης & Καϊμάρα, 2020, σ. 83), καθώς μια σειρά από ερευνητικές μελέτες αναδεικνύουν τις θετικές επιδράσεις στη γνωστική, συναισθηματική και κοινωνική ανάπτυξη των μαθητών (Chen & Hwang, 2014; Hwang & Wu, 2012; Keller, 2010; Vos, Van Der Meijden & Denessen, 2011; Datillo, Kleiber, & Williams, 1998; Hastie, 1994; Middleton, Littlefield & Lehrer, 1992). Η ενσωμάτωση των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών στη μαθησιακή διαδικασία συμβάλλει στην καλλιέργεια δεξιοτήτων, όπως είναι η μαθησιακή αυτονομία-αυτορρύθμιση, η αυτοπεποίθηση, η αύξηση κίνητρων, η δημιουργικότητα, η βαθύτερη κατανόηση εννοιών. Μέσα από τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, οι μαθητές εξασκούνται στην επίλυση προβλημάτων, τον πειραματισμό, την εξερεύνηση και τη δοκιμή, τον ανταγωνισμό, αλλά και τη συνεργασία, καθώς επίσης διαμορφώνουν θετική στάση απέναντι στα γνωστικά αντικείμενα (Hidi & Renninger, 2006).

Τα κύρια χαρακτηριστικά των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών

Σύμφωνα με τον Prensky (2001), τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια ασκούν μεγάλη επιρροή στους μαθητές, καθώς συνδυάζουν δώδεκα στοιχεία: συνιστούν μια μορφή διασκέδασης και παιχνιδιού, έχουν κανόνες και στόχους, είναι διαδραστικά και προσαρμοστικά, ενέχουν αποτελέσματα και ανατροφοδότηση, δημιουργούν καταστάσεις νίκης, σύγκρουσης, ανταγωνισμού, προκλήσεων και επίλυσης προβλημάτων, καλλιεργούν την αλληλεπίδραση και έχουν στοιχεία αναπαράστασης και ιστορίας. Ως εκ τούτου, τα ψηφιακά παιχνίδια συνδυάζοντας τα στοιχεία αυτά δίνουν δομή, ροή, κίνητρα, πυροδοτούν τη δημιουργικότητα και τη μάθηση, ενώ παράλληλα καλλιεργούν κοινωνικές δεξιότητες και προσφέρουν συγκίνηση, διασκέδαση και ευχαρίστηση. Ο ρόλος της διασκέδασης και του ευχάριστου κλίματος ως μέρος της μαθησιακής διαδικασίας είναι σημαντικός, ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά τα κίνητρα και την παρακίνηση, την εκμάθηση νέων εργαλείων και την επιθυμία να ασχοληθούν οι μαθητές με δραστηριότητες, με τις οποίες έχουν ελάχιστη προηγούμενη εμπειρία ή καθόλου (Datillo, Kleiber, & Williams, 1998; Hastie, 1994; Middleton, Littlefield & Lehrer, 1992). Παράλληλα, το παιχνίδι έχει μια βαθιά βιολογική, εξελικτικά σημαντική λειτουργία, που ενισχύει τη μάθηση (Prensky, 2001). Συνεπώς, τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια με τα παραπάνω χαρακτηριστικά εμπλέκουν ενεργά τους μαθητές στην εκπαιδευτική διαδικασία και συνιστούν μέσο που ενισχύει τα κίνητρα ενασχόλησης με το γνωστικό αντικείμενο, στοχεύοντας τόσο σε επίπεδο γνώσεων όσο και καλλιέργειας δεξιοτήτων και στάσεων.

Στη διεθνή βιβλιογραφία η ενεργητική αυτή κατάσταση, αλλά και πρακτική κατά την οποία αξιοποιούνται τα παιχνίδια και το εκπαιδευτικό λογισμικό ως εκπαιδευτικό μέσο είναι γνωστή με τον όρο "edutainment" που προέρχεται από τη σύνθεση των λέξεων education (εκπαίδευση) και entertainment (διασκέδαση). Με τον όρο αυτό δηλώνεται ένα υβριδικό είδος το οποίο βασίζεται σε οπτικό υλικό, αφηγηματικές μορφές, πολυμέσα, παιχνίδια και λιγότερο δασκαλοκεντρικά στυλ εκπαίδευσης (Buckingham & Scanlon, 2001). Σκοπός είναι να προσελκύσει και να κρατήσει την προσοχή των μαθητών μέσα από μια διαδραστική παιδαγωγική διαδικασία που εμπλέκει τα συναισθήματά τους, τα ψηφιακά μέσα και τη διασκέδαση (Aksakal, 2015; Charsky, 2010; Fossard, 2008; Wang et al., 2007). Το εκπαιδευτικό λογισμικό, ειδικά στην περίπτωση που αποτελεί το αποκλειστικό εκπαιδευτικό υλικό, πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένο ώστε να προσελκύει και να κινεί το ενδιαφέρον του εκπαιδευομένου (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας και Πιντέλας, 2005).

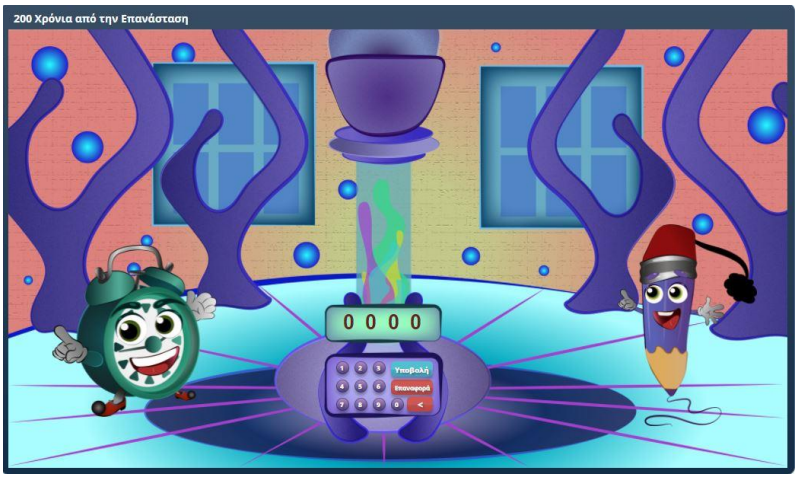
Επιπλέον, ένα στοιχείο παιχνιδοποίησης στο ψηφιακό περιβάλλον που λειτουργεί κινητροδοτικά αλλά και ως παιδαγωγικό εργαλείο για τις μαθήτριες και τους μαθητές είναι η χορήγηση σημάτων (badges) μετά από την ολοκλήρωση κάποιας δραστηριότητας ή αποστολής (task). Τα ψηφιακά σήματα (digital badges) αποτυπώνουν τη μαθησιακή διαδρομή και τα επιτεύγματα των μαθητριών/ών, χρησιμοποιούνται ως ορόσημο και ανταμοιβή για την ολοκλήρωση μιας «αποστολής», η χρήση τους ενθαρρύνει τη συνεχή δέσμευση, ενώ παράλληλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αποτυπωθεί ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που συχνά απουσιάζουν από την επίσημη τυπική εκπαίδευση, όπως οι δεξιότητες του 21ου αιώνα (Νιάρη & Παπαδημητρίου, 2017). Στο πλαίσιο αυτό, τα badges υποστηρίζουν την καινοτομία και προσφέρουν ευελιξία, χρησιμεύουν ως μέσο ανάπτυξης κοινωνικού κεφαλαίου και ως μηχανισμοί για την ανάπτυξη και προώθηση μαθησιακών κοινοτήτων (Νιάρη & Παπαδημητρίου, 2017· Papadimitriou & Niari, 2019). Τυπικά παραδείγματα χρήσης σημάτων (badges) σε ψηφιακά περιβάλλοντα είναι η χρήση βαθμών/σκορ, η χρήση επιπέδων, η χρήση σημαιών/κονκάρδων που παρακινούν τους παίκτες να συνεχίσουν σε ένα παιχνίδι.

Περιγραφή του ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού «1821-2021. 200 χρόνια από την επανάσταση ένα ταξίδι στα χρόνια του Αγώνα»

Το ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι «1821 - 2021. 200 χρόνια από την επανάσταση ένα ταξίδι στα χρόνια του Αγώνα» βρίσκεται αναρτημένο σε ιστότοπο του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ). Πρόκειται για ένα περιπετειώδες ταξίδι στα χρόνια της επανάστασης του 1821, όπου ο/η μαθητής/τρια δεν εισπράττει απλώς πληροφορίες, αλλά εμπλέκεται ενεργά στην εξέλιξη της ιστορίας. Επιμέρους στόχοι του εκπαιδευτικού παιχνιδιού είναι οι μαθητές να:

- έρθουν σε επαφή με την προεπαναστατική περίοδο,
- γνωρίσουν κάποια σημαντικά γεγονότα της επαναστατικής περιόδου,
- εμπλακούν τα ίδια στις σημαντικές στιγμές της Επανάστασης.

Πιο συγκεκριμένα, το παιδί ταξιδεύει με τη μηχανή του χρόνου, παρέα με τον «Χρόνη το Χρόνο» και τον «Μίλτο το Μολύβι» σε επτά (7) σημαντικές στιγμές της επανάστασης που οδήγησαν στην απελευθέρωση της Ελλάδας και στην αναγνώρισή της ως ανεξάρτητο κράτος.



Εικόνα 1. Εισαγωγική οθόνη της εφαρμογής.

Μέσα από ειδικά διαμορφωμένα εκπαιδευτικά σενάρια, συνδεδεμένα μεταξύ τους, το παιδί συμμετέχει στις πιο σημαντικές στιγμές της Επανάστασης λύνοντας γρίφους, αναζητώντας λύσεις σε προβλήματα, απαντώντας σε κρίσιμες ερωτήσεις, για να βοηθήσουν στον Αγώνα. Κάθε αποστολή χωρίζεται ουσιαστικά σε δύο μέρη:

- στο πρώτο μέρος προβάλλεται ένα μικρό video (2-3 λεπτών) στο οποίο οι οικοδεσπότες παρουσιάζουν το ιστορικό πλαίσιο, θυμίζοντας στον/ην μαθητή/ρια τα σημαντικότερα ιστορικά γεγονότα για τη δραστηριότητα πού καλείται να υλοποιήσει, και
- στη συνέχεια ακολουθεί η παιγνιώδης δοκιμασία, όπου ο χρήστης αλληλεπιδρά με το λογισμικό, για να φέρει σε πέρας την αποστολή με τελικό σκοπό την απελευθέρωση της Ελλάδας.



Εικόνα 2. Αφηγηματικό μέρος.



Εικόνα 3. Δραστηριότητα.

Για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων απαιτούνται γνώσεις, δεξιότητες, λογική σκέψη και - σε κάποιες περιπτώσεις - ταχύτητα!
Τα σενάρια είναι 7 και όλα ζητούν την προσωπική δράση της/του μαθήτριας/μαθητή, για να φέρει σε πέρας την αποστολή που της/του έχει ανατεθεί. Για κάθε μία από τις δοκιμασίες που ολοκληρώνει, κερδίζει μια επαναστατική σημαία (η οποία κατέχει το ρόλο του σήματος-badge) μετά από την κάθε αποστολή. Φτάνοντας στο τέλος, θα κηρύξει την ανεξαρτησία της Ελλάδας.

- Η πρώτη αποστολή αναφέρεται στην προεπαναστατική Οδησσό, το 1814, όπου οργανώνεται η προετοιμασία της επανάστασης.
  Σε αυτήν την αποστολή, ο χρήστης έχει να ολοκληρώσει τέσσερις δοκιμασίες, με διαφορετικά χαρακτηριστικά και απαιτήσεις η καθεμιά. Συγκεκριμένα, η πρώτη συνδέεται με τα μαθηματικά, καθώς ο μαθητής/η μαθήτρια καλείται να βρει μέσω μαθηματικής πράξης τον αιώνα που γίνονται όλα αυτά και να ανοίξει τον αντίστοιχο χάρτη της Ευρώπης. Η δεύτερη αποστολή απαιτεί κίνηση στον χώρο, καθώς αναμένεται να αναζητήσει το σπίτι της Φιλικής Εταιρείας στον χάρτη της Οδησσού. Η τρίτη αποστολή είναι ένα παιχνίδι θησαυρού, όπου το παιδί αναζητά τα κρυμμένα τμήματα του όρκου των Φιλικών, τα οποία βρίσκονται σε ένα δωμάτιο, και τέλος στην τέταρτη, ζητείται να αναγνωρίσει τον Αλέξανδρο Υψηλάντη από τη σκιά του, ανάμεσα σε άλλες γνωστούς ήρωες της επανάστασης.
- Στη συνέχεια, ο μαθητής/η μαθήτρια μεταφέρεται στην Πελοπόννησο, το 1821, για να ξεσηκώσει τον κόσμο και να κηρύξει την επανάσταση.
  Εδώ καλείται να ολοκληρώσει δύο αποστολές. Στην πρώτη πραγματοποιεί αντιστοίχιση των ηρώων που κήρυξαν την επανάσταση σε όλη την Ελλάδα με τον τόπο δράσης τους πάνω στον χάρτη. Στη δεύτερη καλείται να «ξεσηκώσει» τα παλικάρια του Κολοκοτρώνη στην Πελοπόννησο μέσα από ένα παιχνίδι λογικής σκέψης.
- Η επόμενη σημαντική στιγμή είναι το 1823 με το θάνατο του Μάρκου Μπότσαρη.
  Η αποστολή ολοκληρώνεται μέσα από ένα παιχνίδι παρατηρητικότητας, καθώς καλείται να βρει τις διαφορές πάνω στον πίνακα του Filippo Marsigli (1790-1863),

«Ο θάνατος του Μάρκου Μπότσαρη». Με αυτό τον τρόπο επιχειρείται η προσέγγιση της επανάστασης μέσα από την τέχνη.

- Η ναυμαχία στον κόλπο του Γέροντα, το 1824, αποτελεί την επόμενη αποστολή του/της μαθητή/μαθήτριας. Μεταφέρεται στον κόλπο του Γέροντα με αποστολή, μέσα από το κλασικό παιχνίδι της ναυμαχίας, να εντοπίσει τα πλοία του εχθρικού στόλου και να τα καταστρέψει, απαντώντας σε ερωτήσεις σχετικές με το ναυτικό και τις συνθήκες της εποχής.
- Την ίδια χρονιά, 1824, όπου η επανάσταση κινδυνεύει, ο μαθητής/η μαθήτρια αναλαμβάνει την αποστολή να αποφυλακίσει τον Κολοκοτρώνη.
  Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από δύο αποστολές. Μια δοκιμασία παρατηρητικότητας όπου αναζητά το σωστό κλειδί και στη συνέχεια την εύρεση των όπλων του Κολοκοτρώνη, όπως απεικονίζονται σε γνωστούς πίνακές του, μέσα σε ένα οπλοστάσιο.
- Από το ταξίδι στα χρόνια της επανάστασης δεν θα μπορούσε να λείπει η πολιορκία του Μεσολογγίου, όπου η τροφοδοσία των πολιορκημένων αποτελεί την αποστολή του παιδιού-αγωνιστή. Εδώ η αποστολή του είναι, μέσα από ένα παιχνίδι δεξιότητας και ταχύτητας, να επιχειρήσει τον ανεφοδιασμό των πολιορκημένων με τρόφιμα και όπλα, όπως έκανε ο Ανδρέας Μιαούλης.
- Τέλος, η ναυμαχία του Ναυαρίνου και η κήρυξη της ανεξαρτησίας αποτελούν το τελευταίο ταξίδι στο χρόνο για τους/τις μικρούς μαθητές/μικρές μαθήτριες.
  Σε αυτήν τη τελευταία αποστολή, ο/η μαθητής/τρια καλείται να εντοπίσει στον χάρτη της Ελλάδας τις περιοχές που περιλάμβανε το πρώτο ανεξάρτητο ελληνικό κράτος.

Στην επιτυχή έκβαση των αποστολών, ο χρήστης επιβραβεύεται με μια σημαία της επανάστασης, ωστόσο σε κάθε περίπτωση δίδεται η κατάλληλη ανατροφοδότηση. Επιπλέον, στις δύσκολες δοκιμασίες, όταν παρατηρηθεί από το ίδιο το λογισμικό, αδυναμία ολοκλήρωσης, υπάρχει σχετική βοήθεια.

Παρ' όλο που το εκπαιδευτικό πρόγραμμα δημιουργήθηκε με αφορμή την επέτειο των 200 χρόνων από την επανάσταση του 1821, μπορεί να χρησιμοποιείται κάθε χρόνο, τόσο κατά τη χρονική περίοδο του σχολικού έτους που διδάσκονται την αντίστοιχη ενότητα στην Στ΄ τάξη Δημοτικού, αλλά και όλους τους μαθητές ως εκπαιδευτικό υλικό για τη μεγάλη ιστορική επέτειο της 25ης Μαρτίου που εορτάζεται κάθε χρόνο.

Παιδαγωγική αξιοποίηση

Το ψηφιακό παιχνίδι είναι ένα αυτόνομο εκπαιδευτικό υλικό που ενσωματώνει όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την ιστορική περίοδο, θέτει ερωτήσεις χωρίς να απαιτεί πρόσθετα φύλλα εργασίας για την καθοδήγηση των μαθητριών/μαθητών και παρέχει ενημέρωση για την επιτυχία της αποστολής. Ωστόσο, προχωρά πέρα από το γνωστικό επίπεδο καθώς κάποιες αποστολές βασίζονται στη λογική των παιχνιδιών του «δωματίου απόδρασης» (escape room) όπου δίνεται μια αποστολή και θα πρέπει ο χρήστης να χρησιμοποιήσει τη λογική για να τη φέρει εις πέρας. Αποτελεί, όπως αναφέρθηκε, ένα πολυμορφικό πολυμεσικό εκπαιδευτικό εργαλείο που προσφέρει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί ποικιλοτρόπως, τόσο από τους/τις μαθητές/μαθήτριες της Στ΄ τάξης όσο και το σύνολο των μαθητών/τριών, από Δ΄ τάξη και άνω, στα πλαίσια των επετειακών δράσεων κάθε χρόνο. Κατ' αρχάς, για τους/τις μαθητές/μαθήτριες της Στ τάξης όταν τελειώνει το κεφάλαιο της επανάστασης και πριν από την ενότητα των μετεπαναστατικών χρόνων μπορεί να ενταχθεί στη μαθησιακή διαδικασία εν είδει επανάληψης. Έτσι μπορεί να αποτελέσει ένα εξαιρετικό επαναληπτικό υποστηρικτικό υλικό στην τάξη με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και βιντεοπροβολέα.

Στην περίπτωση, δε, που υπάρχει διαθέσιμος και διαδραστικός πίνακας, τότε η ενεργή συμμετοχή των μαθητών αυξάνει τα παιδαγωγικά οφέλη του εγχειρήματος.

Μια δεύτερη περίπτωση, και πάλι για την Στ΄ τάξη, είναι ο εκπαιδευτικός να το αξιοποιήσει στα πλαίσια του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης (flipped classroom), η οποία αποτελεί μια καινοτόμο παιδαγωγική προσέγγιση, κατά την οποία αντιστρέφεται η εκπαιδευτική διαδικασία. Σε αυτήν την περίπτωση κοινοποιείται ο σύνδεσμος του παιχνιδιού στα παιδιά, προτρέποντάς τα να παίξουν το παιχνίδι στο σπίτι στο δικό τους χρόνο και με το δικό τους ρυθμό και να φέρουν ή να στείλουν (με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο) το δίπλωμα συμμετοχής με τις σημαίες που κέρδισαν. Οι μαθητές/μαθήτριες έχουν τη δυνατότητα να παίξουν και να ξαναπαίξουν το παιχνίδι όσες φορές επιθυμούν, ώστε να επιτύχουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα στις δοκιμασίες.

Μια ακόμα δυνατότητα είναι να αξιοποιηθεί στο εργαστήριο πληροφορικής. Εκεί τα παιδιά χωρισμένα σε ομάδες των δύο ατόμων μπορούν να πλοηγηθούν στο ψηφιακό υλικό, να περάσουν από τις δοκιμασίες και να κατακτήσουν τις ανάλογες σημαίες τυπωμένες στη βεβαίωση συμμετοχής που είναι και η ανταμοιβή τους στο τέλος του παιχνιδιού. Σ' αυτή την περίπτωση κάθε υπολογιστής θα πρέπει να διαθέτει ακουστικά, έτσι ώστε κάθε ομάδα να μπορεί να παρακολουθήσει ηχητικά το ψηφιακό παιχνίδι χωρίς να ενοχλεί τις υπόλοιπες ομάδες. Τέλος ως μια ακόμα ευρύτερη χρήση, προτείνεται να αξιοποιηθεί από όλους τους μαθητές κατά την περίοδο πριν από την επέτειο εορτασμού της ελληνικής επανάστασης, την 25η Μαρτίου κάθε χρόνο, με όποιον από τους τρεις τρόπους προαναφέρθηκαν, μαζί με τις υπόλοιπες εκπαιδευτικές δραστηριότητες που οργανώνουν οι εκπαιδευτικοί.

Έρευνα

Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας ήταν να διερευνήσει και να αξιολογήσει το βαθμό επίδρασης που έχει ένα ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι στη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης, στο γνωστικό αντικείμενο της Ιστορίας της ΣΤ΄ τάξης του Δημοτικού σε ένα πρωτοβάθμιο σχολείο. Να παρατηρήσει και να καταγράψει λεπτομερώς, καθ' όλη τη διάρκεια της εφαρμογής του προγράμματος από τους δασκάλους και δημιουργούς του, την όλη εκπαιδευτική διαδικασία. Ειδικότερα, το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε στο παιδαγωγικό πλαίσιο που υποστηρίζει τη συνεργασία μέσω ομάδων μεταξύ των μαθητών, την ενεργό συμμετοχή όλων μέσα στη ροή του προγράμματος και φυσικά στο βαθμό διάδρασης και αλληλεπίδρασης των μαθητών με το πρόγραμμα, αλλά και μεταξύ τους. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι η εστίαση στην όλη διαδικασία επικεντρώνεται κυρίως στους μαθητές και στο πρόγραμμα και στο πώς αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, καθώς εδώ ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι κατά βάση πιο απόμακρος, αλλά πάντα φυσικά υποστηρικτικός και διευκολυντικός. Συμμετέχει κυρίως στις περιπτώσεις όπου οι μαθητές επιζητούν τη βοήθειά του και όταν αυτό κρίνεται από τον ίδιο απολύτως αναγκαίο. Θεωρείται επίσης δεδομένο ότι, η πλειοψηφία σχεδόν των μαθητών είναι εξοικειωμένη με την τεχνολογία και με τη φιλοσοφία και λογική των εκπαιδευτικών παιχνιδιών, αφού έχουν χρησιμοποιήσει αντίστοιχα προγράμματα ξανά στο παρελθόν.

Οδηγούμενοι από τα ερευνητικά ερωτήματα, τη φύση και τους στόχους της έρευνας, επιλέχθηκε η *μεικτή έρευνα* όπου η ποσοτική και η ποιοτική έρευνα συνδυάζονται στο ίδιο ερευνητικό σχέδιο. Συγκεκριμένα η *μελέτη περίπτωσης «είναι κυρίως ποιοτικής και διερευνητικής φύσης και μπορεί να υιοθετηθεί ως ερευνητική στρατηγική, όταν το κύριο μέλημα είναι η κατανόηση του τι συμβαίνει μέσα σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο»* (Ζακόπουλος, 2021, σελ. 141). Μέσω της προσέγγισης της μελέτης περίπτωσης, τα χαρακτηριστικά ενός ατόμου όπως ένα παιδί, ένας μαθητής ή μια τάξη, ένα σχολείο, μια θεατρική ομάδα ή μια κοινότητα μπορούν να παρατηρηθούν σχολαστικά (Stake, 1995; de Vaus, 2001). Επίσης ο Robson (1993, σελ. 52) ορίζει

τη μελέτη περίπτωσης ως «*μια στρατηγική για την έρευνα που περιλαμβάνει μια εμπειρική διερεύνηση ενός συγκεκριμένου σύγχρονου φαινομένου μέσα στο πραγματικό του περιβάλλον με τη χρήση πολλαπλών πηγών στοιχείων*». Επιπλέον, στις μελέτες περιπτώσεων μπορεί να γίνει χρήση μιας σειράς τεχνικών συλλογής δεδομένων.

Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας, ήταν η *συμμετοχική παρατήρηση* και το *ερωτηματολόγιο*, το οποίο απαρτιζόταν από ερωτήσεις κλειστού τύπου μέσω κλίμακας Likert. Οι δομημένες ερωτήσεις είχαν ως στόχο την απάντηση από τους μαθητές όσον αφορά την κατανόηση του αντικειμένου, την ευκολία χρήσης και πλοήγησης του προγράμματος, τη διαδραστικότητα, δημιουργία ευχάριστου μαθησιακού κλίματος. Ο όρος *παρατήρηση* και ειδικότερα *συμμετοχική παρατήρηση*, χρησιμοποιείται συνήθως για την αναφορά μεθόδων δημιουργίας δεδομένων, που εμπλέκουν τον ερευνητή μέσα σε ένα ερευνητικό περιβάλλον να παρατηρεί συστηματικά τις αλληλεπιδράσεις, τις σχέσεις, τις ενέργειες, τα γεγονότα μέσα σε αυτό (Mason, 2018). Οι δύο εκπαιδευτικοί, που εφάρμοσαν το πρόγραμμα που οι ίδιοι είχαν δημιουργήσει και άρα γνώριζαν πολύ καλά, ανέλαβαν και το ρόλο του συμμετοχικού παρατηρητή, καθώς ενώ ταυτόχρονα συμμετείχαν στην εκπαιδευτική διαδικασία υποστηρίζοντας τους μαθητές κατέγραφαν και τον τρόπο που αυτοί αλληλεπιδρούσαν και συνεργάζονταν με τους συμμαθητές τους και με το πρόγραμμα. Ο τρόπος καταγραφής γινόταν μέσω σύντομων γραπτών σημειώσεων, είτε κι εφόσον ήταν αυτό εφικτό κατά την ώρα της εφαρμογής του προγράμματος είτε αμέσως μετά τη λήξη του όταν όλα ήταν ακόμη πολύ νωπά στη μνήμη. Οι σημειώσεις αυτές αφορούσαν λεκτικές εκφράσεις, μορφασμούς και επιφωνήματα χαράς ή απογοήτευσης! Επίσης καταγράφηκε και η προφορική άποψη των μαθητών σε επόμενες διδακτικές ώρες όπου και έγινε ανατροφοδότηση του προγράμματος και της χρήσης του τόσο από τους μαθητές όσο φυσικά και από τους διδάσκοντες. Οι μαθητές θυμόνταν ακόμα και λεπτομέρειες από τις αποστολές που ολοκλήρωσαν ενώ ανέφεραν τα σημαντικότερα πρόσωπα που πρωταγωνιστούσαν σε αυτές τις ιστορικές στιγμές που μεταφέρθηκαν.

Τα ερωτηματολόγια δημιουργήθηκαν ηλεκτρονικά μέσω της εφαρμογής (Google Forms) και εφόσον αυτά απευθύνονταν σε παιδιά μικρής ηλικίας αποφασίστηκε οι ερωτήσεις να μην είναι πολλές, ούτε σύνθετες, αλλά λίγες και στοχευμένες. Προτιμήθηκαν αντί των δια ζώσης συνεντεύξεων, που θα ήταν λίγες και χρονοβόρες, καθώς διαπιστώθηκε ότι θα έπρεπε να αποτυπωθεί η γνώμη όλων των μαθητών που συμμετείχαν και εφάρμοσαν το πρόγραμμα (129 στο σύνολο, από τα τμήματα Δ΄, Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης του σχολείου), ώστε να υπάρξει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα. Μετά λοιπόν τη θετική ανταπόκριση των μεγαλύτερων μαθητών της ΣΤ΄ τάξης και μετά από επιθυμία των δασκάλων τους, το πρόγραμμα εφαρμόστηκε και από τους μαθητές των τμημάτων των Δ΄ και Ε΄ τάξεων του σχολείου.

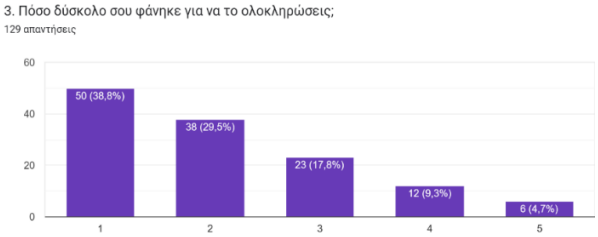
Παρουσίαση αποτελεσμάτων έρευνας

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές κατά πλειοψηφία αντιμετώπισαν ευχάριστα και με θετική διάθεση την όλη διαδικασία καθώς δεν έμειναν αδρανείς, αλλά συμμετείχαν ενεργά στη μάθηση και στην ιστορική εξέλιξη των γεγονότων, συνεργαζόμενοι ομαδικά και ανακαλύπτοντας τη γνώση με ένα πιο ευχάριστο, ελκυστικό και αποτελεσματικό τρόπο (βλ. Σχήμα 1).



Σχήμα 1. Συνολική ικανοποίηση

Το παιχνίδι θεωρήθηκε αρκετά εύκολο στη χρήση του και δεν προβλημάτισε ιδιαίτερα την πλειοψηφία των μαθητών, εκτός από κάποιους μαθητές της Δ' τάξης κυρίως, οι οποίοι με τη βοήθεια των δασκάλων τους ξεπέρασαν την όποια δυσκολία συνάντησαν (βλ. Σχήμα 2).



Σχήμα 2. Ευκολία χρήσης

Αυτό που καταγράφηκε από τους δασκάλους ως παρατήρηση σε πολύ μεγάλο βαθμό ήταν η μεγάλη και έντονη διάθεση των μαθητών να προχωρήσουν, αλλά και να ολοκληρώσουν επιτυχώς το πρόγραμμα σε σημείο που και μετά το πέρας της διδακτικής ώρας, όσοι δεν είχαν ακόμη τελειώσει, να παραμένουν εντός της αίθουσας και να μην εξέρχονται στο διάλειμμα. Αυτό ιδιαίτερα για τους μικρούς σε ηλικία μαθητές αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα της αφοσίωσής τους και του ενδιαφέροντός τους για το πρόγραμμα, αλλά και της γενικότερης αυτοπειθαρχίας τους προς κάτι που τους ελκύει θετικά (βλ. Σχήμα 3).



Σχήμα 3. Θετική διάθεση ολοκλήρωσης του προγράμματος

Επίσης τα διαδραστικά στοιχεία του προγράμματος ήταν αρκετά ελκυστικά, ώστε να προκαλέσουν την ευχάριστη διάθεση των μαθητών και την αλληλεπίδρασή τους με το πρόγραμμα (βλ. Σχήμα 4).



Σχήμα 4. Ευχάριστο και διαδραστικό περιβάλλον μάθησης

Από τις γενικότερες σημειώσεις και την παρατήρηση των δασκάλων διαφαίνεται η μεγάλη προσήλωση των μαθητών να εφαρμόσουν το πρόγραμμα και να το φέρουν επιτυχώς εις πέρας. Η διάθεσή τους να συνεργαστούν αρμονικά και παραγωγικά βοηθώντας ο ένας τον άλλον υπήρξε καθολική. Η χρήση του από μαθητές του Δημοτικού έδειξε την ενεργή εμπλοκή και το μεγάλο ενδιαφέρον των παιδιών για το πρόγραμμα και φυσικά για το μάθημα. Στο επίπεδο της ανατροφοδότησης και στις ερωτήσεις των διδασκόντων που απευθύνθηκαν προς τους μαθητές, ώστε να ελεγχθεί η εμπέδωση του περιεχομένου σε συγκεκριμένα σημαντικά ιστορικά στοιχεία, η μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών ανταποκρίθηκε θετικά και αυτό δημιουργεί την αίσθηση ότι σημαντικό ρόλο έπαιξε η εμπλοκή τους με το πρόγραμμα.

Συμπεράσματα

Σίγουρα από τις σημαντικές πτυχές των ψηφιακών παιχνιδιών, αλλά και γενικότερα από τα βασικά πλεονεκτήματα που προσφέρει η ψηφιακή τεχνολογία, είναι η ενεργοποίηση και η αλληλεπίδραση του χρήστη με το πρόγραμμα (Chen, et al., 2015), όπως και η ευχάριστη εμπλοκή του σε ένα ιδιαίτερα ελκυστικό περιβάλλον μάθησης. Το ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι «1821-2021. 200 χρόνια από την επανάσταση ένα ταξίδι στα χρόνια του Αγώνα» δημιουργήθηκε με αυτόν ακριβώς τον σκοπό, επιχειρώντας να φέρει τα χρόνια της επανάστασης του 1821 πιο κοντά στους μαθητές και τις μαθήτριες του δημοτικού, εμπλέκοντάς τους και κάνοντάς τους μέρος των πιο κρίσιμων στιγμών του Αγώνα. Όλη η διαδικασία δημιουργίας του εκπαιδευτικού παιχνιδιού από τη συγγραφή των σεναρίων μέχρι και την υλοποίησή τους στηρίχθηκε στα κύρια χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών παιχνιδιών, όπως στη διάδραση, την ανατροφοδότηση, την επιβράβευση αλλά και τη δημιουργία ενδιαφέροντος, την πρόκληση και την επίλυση προβλημάτων που οδηγεί στη συνεργασία.

Η αξιολόγηση του όλου εγχειρήματος υπήρξε θετική, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, ανοίγοντας τον δρόμο για παρόμοια τέτοια εγχειρήματα από συναδέλφους εκπαιδευτικούς. Ασφαλώς, λόγω του μικρού δείγματος, τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής δεν μπορούν να γενικευθούν και να οδηγήσουν σε ασφαλή συμπεράσματα. Αποτελούν όμως

σημεία αναφοράς για μελλοντικές έρευνες, οι οποίες και θα μπορούσαν να επεκταθούν εμβαθύνοντας σε επιμέρους σημεία, όπως είναι η συνεργασία μεταξύ των μαθητών/μαθητριών, αλλά και η μελέτη των διαφορετικών τρόπων αξιοποίησής του παιχνιδιού από τους εκπαιδευτικούς και των παραγόμενων αποτελεσμάτων από τη μαθησιακή ομάδα.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Aksakal, N. (2015). Theoretical View to The Approach of The Edutainment. *5th World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership, WCLTA 2014. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 1232 – 1239. doi:10.1016/j.sbspro.2015.04.081

Buckingham, D., & Scanlon, M. (2001). Parental Pedagogies: An Analysis of British 'Edutainment' *Magazines for Young Children. Journal of Early Childhood Literacy*, 1(3), 281–299. https://doi.org/10.1177/14687984010013003

Charsky, D. (2010). *From Edutainment to Serious Games: A Change in the Use of Game Characteristics, Games and Culture*. doi: https://doi.org/10.1177/1555412009354727

Chen, C. H., Liu, G. Z., & Hwang, G. J. (2015). Interaction between gaming and multistage

Chen, N. S., & Hwang, G. J. (2014). Transforming the classrooms: innovative digital game-based learning designs and applications. *Educational Technology Research and Development*, 62(2), 125-128.

Datillo, J., Kleiber, D. & Williams, R. (1998). Self-Determination and Enjoyment Enhancement: A Psychologically- Based Service Delivery Model for Therapeutic Recreation. *Therapeutic Recreation Journal*, 32, 258-271.

De Vaus, D.A. (2001). *Research Design in Social Research*. London: Sage Publications Ltd.

guiding strategies on students' field trip mobile learning performance and motivation. *British*

Hastie, P. (1994). Selected Teacher Behaviors and Student ALT-PE in Secondary School Physical Education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 13(3), 242-59.

Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41, 111-127.

Hwang, G. J., & Wu, P. H. (2012). Advancements and trends in digital game-based learning research: a review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, 43(1), E6-E10.

Journal of Educational Technology, 47, 1032–1050.

Keller, J. M. (2010). Five fundamental requirements for motivation and volition in technology-assisted distributed learning environments. Revista Inter Ação, 35(2), 305-322.

Mason, J. (2018) *Qualitative Researching* (3rd ed.). London: Sage Publications Ltd.

Middleton, J. A., Littlefield, J., & Lehrer, R. (1992). Gifted students' conceptions of academic fun: An examination of a critical construct for gifted education. *Gifted Child Quarterly*, 36, 38-44.

Papadimitriou, S. & Niari, M. (2019). Open Badges as Credentials in Open Education Systems: Case Studies from Greece and Europe. *Journal of Learning for Development, 6*(1), 49-63. ISSN: 2311-1550. Available at https://jl4d.org/index.php/ejl4d/article/view/311/369.

Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw-Hill.

Robson, C. (1993). *Real World Research. A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers*. Oxford: Blackwell.

Stake, R.E. (1995) *The Art of Case Study Research*. London: Sage Publications Ltd.

Vos, N., Van Der Meijden, H., & Denessen, E. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education*, 56(1), 127-137.

Wang, Y., Zuo M. & Li X. (2007). Edutainment Technology - A New Starting Point for Educational Development of China, *37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*.

Ζακόπουλος, Β. (2021) Ποιοτική Έρευνα: Μεθοδολογικά Ζητήματα, Απόψεις και Προβληματισμοί. Επιμέλεια Φανουράκη, Κ. και Πεφάνης, Γ. Π. στο *Εφαρμοσμένο Θέατρο: Ποιοτικές μέθοδοι έρευνας και μάθησης μέσω παραστατικών τεχνών,* (σσ. 125 – 150). Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση, ISBN 978-960-02-3722-1.

Κόμης, Β., Μικρόπουλος, Α. (2001). *Πληροφορική στην Εκπαίδευση*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Νιάρη, Μ. & Παπαδημητρίου, Σ. (2017). Τα open badges και η παιδαγωγική αξιοποίησή τους. *Τα Πρακτικά του 4ου Συνεδρίου: «Νέος Παιδαγωγός»,* Αθήνα, 1 και 2 Απριλίου 2017, ISBN: 978-618-82301-2-5.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., Πιντέλας, Π. (2005). *Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Ράπτης, Α., Ράπτη, Α. (2004). *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας. Ολική Προσέγγιση*. Τόμος Α'. Αθήνα.

Φωκίδης, Ε., & Καϊμάρα, Π. (2020). Οι απόψεις των μελλοντικών εκπαιδευτικών για τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια. *Θέματα Επιστήμων και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 13(1/2), 83-95.

Ενταξιακή Ειδική Εκπαίδευση και Λειτουργική Παιδαγωγική Αξιολόγηση Μαθητή/-τριας: αναλογική ή ψηφιακή Αξιολόγηση για Μάθηση;

Ημέλλου Όλγα
olgimellou@gmail.com
Εκπαιδευτικός Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης Τμήματος Ένταξης, Adjunct Faculty Πανεπιστημίου Λευκωσίας, Affiliated Faculty/Postdoctoral Researcher ΕΚΠΑ

Περίληψη

Η αξιολόγηση του/της μαθητή/-τριας συγκροτεί ένα σύνολο εκπαιδευτικών πρακτικών/τεχνολογιών που, συχνά, στοχεύουν στην κατηγοριοποίηση/ταξινόμησή του/της. Στο πλαίσιο της δυναμικής που δημιουργείται από την κριτική στην "Ειδική Εκπαίδευση" και από την υιοθέτηση της "Εκπαίδευσης για Όλους"/"Ενταξιακής Εκπαίδευσης", είναι σημαντικό η αξιολόγηση του/της μαθητή/-τριας να στοχεύει στη σχεδίαση θετικών εμπειριών μάθησης. Η μετάβαση από την Αξιολόγηση για Ταξινόμηση στην Αξιολόγηση για Μάθηση, εντός μιας "Ενταξιακής Ειδικής Εκπαίδευσης", αποσκοπεί σε μια αξιολόγηση του/της μαθητή/-τριας που βασίζεται σε ενδείξεις και οδηγεί σε πορεία κατάκτησης της προσωπικής του/της αριστείας στο σχολείο. Η "Λειτουργική Παιδαγωγική Αξιολόγηση Μαθητή/-τριας (ΛΕΙ.Π.Α.Μ.)" συγκροτεί ένα εργαλείο Αξιολόγησης για Μάθηση, το οποίο αντλεί στοιχεία από τη Διεθνή Ταξινόμηση Λειτουργικότητας (ICF) και υιοθετεί το βιο-ψυχο-κοινωνικό μοντέλο αναπηρίας. Από την πιλοτική εφαρμογή της σε πλαίσιο λειτουργίας τμήματος ένταξης, αναδεικνύονται τα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα της αναλογικής και/ή της ψηφιακής της εκδοχής και προτείνονται εφικτοί τρόποι πραγματοποίησής της στο ελληνικό σχολείο.

Λέξεις κλειδιά: Ενταξιακή Ειδική Εκπαίδευση, Αξιολόγηση για Μάθηση (ΑγΜ), Λειτουργική Παιδαγωγική Αξιολόγηση Μαθητή/-τριας (ΛΕΙ.Π.Α.Μ.), αναλογικό εργαλείο, ψηφιακό εργαλείο

Εισαγωγή

Από το 1990 έως σήμερα, η "Εκπαίδευση για Όλους"/"Ενταξιακή Εκπαίδευση" καταγράφεται ως μια σταθερή πρόταση διεθνούς εκπαιδευτικής πολιτικής, η υλοποίηση της οποίας, ωστόσο, παραμένει σε εκκρεμότητα (Ημέλλου, 2021). Στην ευρωπαϊκή εκπαιδευτική πολιτική σκηνή, οι κατευθύνσεις του Ευρωπαϊκού Φορέα για την Ειδική Αγωγή και την Ενταξιακή Εκπαίδευση ή Ευρωπαϊκού Φορέα (European Agency for Special Needs and Inclusive Education ή European Agency) βρίσκονται σε απόλυτη συμφωνία με τον τέταρτο Βιώσιμο Αναπτυξιακό Στόχο (Sustainable Developmental Goal 4 - SDG4) της UNESCO για "διασφάλιση ενταξιακής και ισότιμης ποιοτικής εκπαίδευσης και την προαγωγή διά βίου ευκαιριών για όλους" UNESCO, 2016, σ. 10) και την προτεινόμενη από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) "Πυξίδα Μάθησης 2030" (OECD, 2019· European Agency, 2017, σ. 6-7· 2015, σ. 63). Στην πορεία προς πραγμάτωση του οράματος της ενταξιακής εκπαίδευσης, η ενδυνάμωση του ενταξιακού προφίλ των εκπαιδευτικών αποτελεί προϋπόθεση καθοριστικής σημασίας (European Agency, 2020, σ. 84). Μέρος του ενταξιακού προφίλ αποτελεί η ικανότητα αναγνώρισης των εμποδίων στη συμμετοχή και στη μάθηση και η παροχή εκπαιδευτικών υπηρεσιών, σχεδιασμένων για όλους/-ες τους/τις μαθητές/-τριες (European Agency, 2015, σ. 13). Την αναγκαιότητα αποδοχής της ευθύνης του/της εκπαιδευτικού για το σύνολο των μαθητών/-τριών του, συνοδεύει η πρόταση για ανάπτυξη κατάλληλων πλαισίων αξιολόγησης, με έμφαση στη δέσμευση για παροχή υψηλής ποιότητας μαθησιακών εμπειριών για όλους (European Agency, 2015, σ. 50). Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης δέσμευσης, ο Ευρωπαϊκός Φορέας προτείνει την αξιοποίηση του πόρου

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 267-280, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

των εκπαιδευτικών ειδικής εκπαίδευσης ως στρατηγική για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών γενικής εκπαίδευσης κάθε σχολείου (European Agency, 2020, σ. 69), πρακτική η οποία συστήνεται κι από την UNESCO ως μόνη βιώσιμη μετάβαση στην ενταξιακή εκπαίδευση (UNESCO, 2020, σ. 20). Στην Ελλάδα, σε παρόντα χρόνο, βρισκόμαστε στο στάδιο της μετάβασης, καθώς η σε ισχύ νομοθεσία βρίσκεται εντός του παραδείγματος διαχωρισμού γενικής-ειδικής εκπαίδευσης, αλλά, ταυτόχρονα, και εντός του νέου παραδείγματος της "Εκπαίδευσης για Όλους"/"Ενταξιακής Εκπαίδευσης" (Ημέλλου, 2021).

Στην παρούσα εργασία κεντρικό σημείο αναφοράς αποτελεί η αξιολόγηση του/της μαθητή/-τριας, η οποία προσεγγίζεται ως ένα σύνολο εκπαιδευτικών πρακτικών/τεχνολογιών, που υλοποιούνται σε κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης και έχουν, συνήθως, επαναλαμβανόμενα χαρακτηριστικά Αξιολόγησης για Ταξινόμηση (ΑγΤ). Στη συνέχεια, παρουσιάζεται αδρά ένα νέο εργαλείο αξιολόγησης μαθητή/-τριας, η Λειτουργική Παιδαγωγική Αξιολόγηση Μαθητή/-τριας (ΛΕΙ.Π.Α.Μ.) (Ημέλλου, υπό έκδοση), το οποίο διαθέτει χαρακτηριστικά Αξιολόγησης για Μάθηση (ΑγΜ), καθώς στοχεύει: (i) στην αναγνώριση των εμποδίων που οι μαθητές/-τριες βιώνουν σε επίπεδο συμμετοχής και σε επίπεδο μάθησης και (ii) στη σχεδίαση θετικών προσωπικών εμπειριών μάθησης στο πλαίσιο της σχολικής τάξης. Η πιλοτική εφαρμογή της ΛΕΙ.Π.Α.Μ πραγματοποιήθηκε το σχολικό έτος 2021-22 σε σχολική μονάδα δημοτικής εκπαίδευσης της Αττικής. Από τα αποτελέσματα της πιλοτικής εφαρμογής, τα οποία παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία, καταδεικνύεται πως η ΛΕΙ.Π.Α.Μ μπορεί να συγκροτήσει ένα χρήσιμο εργαλείο στη σταδιακή μετάβασή του/της εκπαιδευτικού στο παράδειγμα της "Εκπαίδευσης για Όλους"/"Ενταξιακής Εκπαίδευσης", στο οποίο η ετερογένεια των μαθητών είναι πλέον το νέο "κανονικό" (European Agency, 2015, σ. 20 · Νόμος 4823, 2021).

Αξιολόγηση μαθητή/-τριας και συνήθεις πρακτικές στην εκπαίδευση

Σε κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης, οι συνήθεις πρακτικές του/της εκπαιδευτικού για την αξιολόγηση του/της μαθητή/-τριας συγκροτούν ένα σύνολο εκπαιδευτικών πρακτικών/τεχνολογιών που υλοποιούνται από τον/την εκπαιδευτικό, με ποικίλες ιστορικές διαδρομές (Κασσωτάκης, 1990· Ημέλλου, 2022). Αναφερόμενοι, αρχικά, στο δημοτικό σχολείο γενικής εκπαίδευσης, από το θεσμικό πλαίσιο ορίζεται πως οι σκοποί της αξιολόγησης του/της μαθητή/-τριας πρέπει να είναι, κατά κύριο λόγο, γνωστικοί, ψυχοκινητικοί κ.λπ. Ωστόσο, φαίνεται πως οι εκπαιδευτικοί ιεραρχούν διαφορετικά, αξιολογώντας πρωτίστως τη συμπεριφορά των μαθητών/-τριών και στη συνέχεια τη συμμετοχή τους στο μάθημα. Παράλληλα, ελέγχουν περισσότερο τις γνώσεις που απομνημονεύονται και λιγότερο την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα και τα άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά που προβλέπονται από αυτό. Στο γυμνάσιο κυριαρχεί η ποσοτική αποτύπωση της επίδοσης του/της μαθητή/-τριας, ενώ στο λύκειο ο στόχος της αξιολόγησης του/της μαθητή/-τριας μετατρέπεται σε πιστοποίηση προσόντων για την εισαγωγή στο Πανεπιστήμιο. Ως ένας από τους συνήθεις τρόπους χρήσης των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης του/της μαθητή/-τριας καταγράφηκε, σε έρευνα με εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων, η κατάταξή τους ανάλογα με την επίδοση (Μαυρομμάτης, Ζουγανέλη, Φρυδά, Λουκά, 2008, σ. 243 & 248).

Αν και ο όρος "ειδική εκπαίδευση" μπορεί να σημαίνει διαφορετικά πράγματα σε διαφορετικές χώρες, στην Ελλάδα, σύμφωνα με το ισχύον παράδειγμα γενικής-ειδικής εκπαίδευσης, η αξιολόγηση ενός/μιας μαθητή/-τριας ο/η οποίος/-α βιώνει εμπόδια στη συμμετοχή και στη μάθηση στοχεύει, αρχικά, στην ταξινόμησή του/της σε μία από τις κατηγορίες μαθητών με αναπηρία ή/και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Νόμος 3699, 2008·

Ημέλλου, 2003, σ. 33-49) και, σε δεύτερο χρόνο, στις περιπτώσεις αξιολόγησης από φορείς του Υ.ΠΑΙ.Θ., στην αξιολόγηση περιοχών ανάπτυξης, με απώτερο στόχο τον αδρό σχεδιασμό του Εξατομικευμένου Προγράμματος Εκπαίδευσής του (Νόμος 3699, 2008, άρθρο 4· Νόμος 4547, 2018, άρθρο 7). Εντός του παραδείγματος που ισχύει, ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού γενικής εκπαίδευσης στο σχολείο είναι, κατά κύριο λόγο, η αναγνώριση των μαθητών οι οποίοι, για ποικίλους λόγους, παρουσιάζουν απόκλιση από την αναμενόμενη επίδοση του "μέσου" μαθητή (Μαυρομμάτης και συν., 2008, σ. 277). Ακόμα, η παραπομπή των συγκεκριμένων μαθητών στον/στην εκπαιδευτικό ειδικής εκπαίδευσης του τμήματος ένταξης του σχολείου, εφόσον υπάρχει διαθέσιμος/-η, ή σε κάποιον από τους πιστοποιημένους φορείς αξιολόγησης αναπηρίας ή/και ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών (Νόμος 3699, 2008). Εντός του ισχύοντος παραδείγματος, ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού ειδικής εκπαίδευσης αφορά στην εκπαιδευτική αξιολόγηση του/της παραπεμπόμενου/-ης μαθητή/-τριας και την παροχή υπηρεσιών ειδικής εκπαίδευσης, εάν και εφόσον κριθεί αναγκαίο και εφικτό. Στο σχολείο, τόσο η εκπαιδευτική αξιολόγηση όσο και η παροχή υπηρεσιών ειδικής εκπαίδευσης διακρίνονται για τα ιδιοσυγκρασιακά χαρακτηριστικά τους, τα οποία επηρεάζονται από τις περιπτωσιολογικές και ενδεχομενικές συνθήκες του κάθε σχολείου και μπορούν να χαρακτηριστούν ως μη τυποποιημένες, καθώς δεν υπάρχει σχετική ισχυρή κεντρική εκπαιδευτική πολιτική.

Σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, οι συνήθεις πρακτικές του/της εκπαιδευτικού για την αξιολόγηση του/της μαθητή/-τριας αντλούν δεδομένα από παραδοσιακές τεχνικές αξιολόγησης, όπως είναι η προφορική εξέταση, τα διαγωνίσματα ή, στην περίπτωση της ειδικής εκπαίδευσης, οι ατομικές αξιολογήσεις με σταθμισμένα ή μη εργαλεία αξιολόγησης (Ημέλλου, 2002· Μαυρομμάτης και συν., 2008, σ. 246· Νόμος 4547, 2018, άρθρο 11, παρ. 3). Οι συνήθεις αυτές πρακτικές προσδιορίζουν ως αιτία για κάθε πρόβλημα τον/την ίδιο/-α τον/τη μαθητή/-τρια, δεν λαμβάνουν υπόψη τυχόν εμπόδια που ο/η μαθητής/-τρια βιώνει στο περιβάλλον μάθησής του/της (Hollenweger, 2014, σ. 470) και στοχεύουν, άμεσα ή έμμεσα, στην ετικετοποίηση, κατηγοριοποίηση και ταξινόμηση του/της κάθε μαθητή/-τριας εντός μιας μικρής ή μεγάλης ομάδας μαθητών με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, δηλαδή συγκροτούν τεχνολογίες ΑγΤ. Οι τεχνολογίες ΑγΤ είναι ενσωματωμένες σε τέτοιο βαθμό στην εκπαιδευτική πρακτική, ώστε αποτελούν μέρος της επαγγελματικής ταυτότητας των εκπαιδευτικών και, για τον λόγο αυτό, θεωρούνται ιδιαίτερα ανθεκτικές σε κάθε αλλαγή (Hayward, 2014, σ. 482-483).

Ενταξιακή Ειδική Εκπαίδευση και Αξιολόγηση για Μάθηση: το παράδειγμα της Λειτουργικής Παιδαγωγικής Αξιολόγησης Μαθητή/-τριας

Η ελληνική εκπαιδευτική πολιτική για την "Εκπαίδευση για Όλους"/"Ενταξιακή Εκπαίδευση" (Νόμος 4823, 2021) μπορεί να χαρακτηριστεί περισσότερο ως μια top-down επιβαλλόμενη πολιτική, για την οποία η χώρα μας δεσμεύεται μέσω της κύρωσης διεθνών συμβάσεων (Νόμος 4074, 2012), παρά ως μια bottom-up πολιτική, αναδυόμενη από τους ίδιους τους επαγγελματίες. Η συγκεκριμένη πολιτική είναι μια πολιτική πλήρους ένταξης, η οποία δεν λαμβάνει υπόψη την πραγματικότητα στα ελληνικά δημόσια σχολεία (Ημέλλου, 2022). Στο πλαίσιο της μετάβασης στην πλήρως ενταξιακή εκπαίδευση, η ειδική εκπαίδευση δύναται να νοηματοδοτηθεί εκ νέου, εντός ενός ενταξιακού πλαισίου αναφοράς, ώστε να μετασχηματιστεί σε ενταξιακή ειδική εκπαίδευση, η οποία μπορεί να συνυπάρχει με τη γενικότερη ενταξιακή εκπαίδευση (Florian, 2019). Στο νέο αυτό πλαίσιο, ο/η εκπαιδευτικός ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης, ως εκπαιδευτικός πλέον ενταξιακής ειδικής εκπαίδευσης, μπορεί να λειτουργήσει ως φορέας αλλαγής στο γενικό σχολείο.

Στα επιτυχημένα εκπαιδευτικά συστήματα, τα οποία διασφαλίζουν ποιότητα υπηρεσιών με όρους ισοτιμίας στους/στις μαθητές/-τριές τους, οι ενέργειες μετάβασης εστιάζονται στη δημιουργία ενός συνεχούς επαγγελματικής ανάπτυξης, το οποίο υποστηρίζει την αυτομάθηση και τη βελτίωση των εκπαιδευτικών (UNESCO, 2016, σ. 54· European Agency, 2020, σ. 85). Αν και στην ελληνική εκπαιδευτική νομοθεσία οι θεματικές περιοχές ικανοτήτων των εκπαιδευτικών, οι οποίες σχετίζονται με την ενταξιακή εκπαίδευση, δεν δηλώνονται ρητά, η αναφορά στην ανάγκη συνεργασίας εκπαιδευτικών ειδικής και γενικής εκπαίδευσης είναι διακριτή (European Agency, 2020, σ. 50· Ημέλλου, 2016). Λαμβάνοντας υπόψη την πρόσφατη Διακήρυξη της UNESCO (2016) και τις συστάσεις που καταγράφονται σε έκθεση της UNESCO για την εκπαίδευση παγκοσμίως (UNESCO, 2020, σ. 20-22), θεωρούμε ότι ο/η εκπαιδευτικός ενταξιακής ειδικής εκπαίδευσης μπορεί να λειτουργήσει ως φορέας αλλαγής, για τη διασφάλιση ποιοτικής ενταξιακής εκπαίδευσης με όρους ισοτιμίας για όλους τους/τις μαθητές/-τριες. Ως πόρος ήδη διαθέσιμος ευρέως στον θεσμό του σχολείου, μπορεί να αποτελέσει σημείο αναφοράς για την οικοδόμηση ικανοτήτων και την επαγγελματική ανάπτυξη του συνόλου των εκπαιδευτικών (European Agency, 2020, σ. 69).

Η επιθυμία για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών συστημάτων και πρακτικών που υποστηρίζουν τη μάθηση κάθε μαθητή/-τριας χωρίς να τον/την ετικετοποιούν ή να τον/την κατηγοριοποιούν, μπορεί να θεωρηθεί ως το εκπαιδευτικό ισοδύναμο της αναζήτησης του "ιερού δισκοπότηρου" (Hayward, 2014, σ. 481). Στην αναζήτηση αυτή, η αξιολόγηση είναι η δύναμη η οποία υποστηρίζει τη δυνατότητα εμπλουτισμένων εκπαιδευτικών εμπειριών για όλους τους/τις μαθητές/-τριες μιας σχολικής τάξης.



Σχήμα 1. Το logo της Λειτουργικής Παιδαγωγικής Αξιολόγησης Μαθητή/-τριας (ΛΕΙ.Π.Α.Μ.) (Σχεδίαση: Ελένη Χαρούπια)

Στο πλαίσιο της δυναμικής που δημιουργείται από την κριτική στο ισχύον παράδειγμα της "Ειδικής Εκπαίδευσης" (Ainscow, 2021) και από την επιδιωκόμενη μετάβαση στο παράδειγμα της "Εκπαίδευσης για Όλους"/"Ενταξιακής Εκπαίδευσης" (UNESCO, 2016· 2020), είναι σημαντικό η αξιολόγηση του/της μαθητή/-τριας να αποτελείται από ένα συνεχές επιλογών (Darling-Hammond, 2014, σ. 19-20) και να στοχεύει στην αναζήτηση και τον εντοπισμό στοιχείων, τα οποία επιτρέπουν στον/στην εκπαιδευτικό να σχεδιάζει θετικές αναλογικές ή/και ψηφιακές εμπειρίες μάθησης για τους/τις μαθητές/-τριές του/της, ανεξάρτητα από την ύπαρξη ή μη αναπηρίας (OECD, 2019).

Σύμφωνα με τη Διεθνή Ταξινόμηση της Λειτουργικότητας, της Αναπηρίας και της Υγείας-Έκδοση για Παιδιά και Νέους (ICF-CY) (WHO, 2007), η αναπαράσταση των πληροφοριών που αφορούν την κατάσταση ενός/μιας μαθητή/-τριας μπορούν να καθοδηγήσουν τον/την εκπαιδευτικό στην ΑγΜ. Από τη δημοσίευσή της, η συγκεκριμένη Διεθνής Ταξινόμηση έχει γίνει αντικείμενο μελέτης από επιστήμονες διαφόρων επιστημονικών πεδίων εφαρμογής της. Για τους σκοπούς της πιλοτικής εφαρμογής της

ΛΕΙ.Π.Α.Μ., εστιάσαμε την ανασκόπηση της ερευνητικής μας βιβλιογραφίας σε: (α) έρευνες αξιολόγησης της γενικής εφαρμοσιμότητας της Διεθνούς Ταξινόμησης (Moretti, Alves & Maxwel, 2012· Zakirova-Engstrand & Granlund, 2009· Ibragimova, Granlund & Björck-Åkesson, 2009) και (β) έρευνες αξιολόγησης της εφαρμοσιμότητάς της για την περιγραφή της κατάστασης παιδιών και νέων συγκεκριμένων κατηγοριών αναπηρίας ή/και ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών (ε.ε.α.) (Meucci, Leonardi, Sala, Martinuzzi, Russo, Buffoni, Fusaro & Raggi, 2014· Ivanyi, Schoenmakers, van Veen, Maathuis, Nollet & Nederhand, 2015). Ως προς την εφαρμοσιμότητα της Διεθνούς Ταξινόμησης, τα αποτελέσματα των ερευνών που μελετήθηκαν ήταν πολύ ενθαρρυντικά.

Με διαθέσιμους, προς επιλογή, περισσότερους από 1.450 παράγοντες και με απεριόριστους τρόπους συνδυασμού τους, οι επαγγελματίες, ως μέλη μιας αναστοχαστικής κοινότητας, είναι σε θέση να αναπτύξουν εργαλεία ικανά να αναπαραστήσουν, να ενσωματώσουν και να δημιουργήσουν γνώση, η οποία θα μπορεί να τους καθοδηγήσει στην αξιολόγηση με σκοπό τη σχεδίαση μαθησιακών πρακτικών (Hollenweger, 2014, σ. 476· Laveault, 2016).

Πίνακας 1. Συγκεντρωτικός πίνακας πεδίων και παραγόντων ΛΕΙ.Π.Α.Μ.: Σωματικές Λειτουργίες και Δραστηριότητες - Συμμετοχή (πιλοτική εφαρμογή αναλογικής εκδοχής, σχολικό έτος 2021-22)

ΣΩΜΑΤΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ (ΣΩΛ)				ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ (ΔΡΑΣΥ)	
ΣΩΛ 1	Αισθητηριακές λειτουργίες: Λειτουργίες όρασης	ΣΩΛ 12	Εκτελεστικές λειτουργίες: Οργάνωση και προγραμματισμός	ΔΡΑΣΥ 1	Ακρόαση, κατανόηση και παραγωγή προφορικού λόγου
ΣΩΛ 2	Αισθητηριακές λειτουργίες: Λειτουργίες ακοής	ΣΩΛ 13	Εκτελεστικές λειτουργίες: Διαχείριση χρόνου		
ΣΩΛ 3	Λειτουργίες προσοχής	ΣΩΛ 14	Εκτελεστικές λειτουργίες: Γνωστική ευελιξία	ΔΡΑΣΥ 2	Ανάγνωση και κατανόηση γραπτού λόγου
ΣΩΛ 4	Ψυχοκινητικές λειτουργίες: Συντονισμός ματιού-χεριού	ΣΩΛ 15	Εκτελεστικές λειτουργίες: Κρίση		
ΣΩΛ 5	Ψυχοκινητικές λειτουργίες: Ολικρίωση/Κυριαρχία αριστερού-δεξιού	ΣΩΛ 16	Εκτελεστικές λειτουργίες: Επίλυση προβλήματος	ΔΡΑΣΥ 3	Γραφή και παραγωγή γραπτού λόγου
ΣΩΛ 6	Λειτουργίες Προσανατολισμού: προσανατολισμός στον χρόνο	ΣΩΛ 17	Συναισθηματικές λειτουργίες		
ΣΩΛ 7	Λειτουργίες προσανατολισμού: Προσανατολισμός στον χώρο	ΣΩΛ 18	Λειτουργίες φωνής και άρθρωσης	ΔΡΑΣΥ 4	Αριθμοί και πράξεις
ΣΩΛ 8	Λειτουργίες μνήμης: Βραχυπρόθεσμη μνήμη	ΣΩΛ 19	Λειτουργίες κινητικότητας αρθρώσεων		
ΣΩΛ 9	Λειτουργίες μνήμης: Μακροπρόθεσμη μνήμη	ΣΩΛ 20	Λειτουργίες ελέγχου εκούσιας κινητικής αντίδρασης	ΔΡΑΣΥ 5	Μετρήσεις
ΣΩΛ 10	Διανοητικές λειτουργίες	ΣΩΛ 21	Λειτουργίες ακούσιας κίνησης		
ΣΩΛ 11	Εκτελεστικές λειτουργίες: Αφαιρετική σκέψη	ΣΩ Λ22	Αίσθηση πόνου	ΔΡΑΣΥ 6	Γεωμετρία

Η ΛΕΙ.Π.Α.Μ. (δες Σχήμα 1) συγκροτεί μια πρόταση παιδαγωγικής αξιολόγησης του/της μαθητή/-τριας, η οποία αντλεί σχεδιαστικά και λειτουργικά στοιχεία από τη Διεθνή Ταξινόμηση της Λειτουργικότητας, της Αναπηρίας και της Υγείας-Έκδοση για Παιδιά και Νέους (WHO, 2007) και υιοθετεί το βιο-ψυχο-κοινωνικό μοντέλο αναπηρίας, το οποίο βρίσκεται σε πλήρη συμφωνία με τη Σύμβαση για τα Δικαιώματα των Ατόμων με Αναπηρία (WHO, 2011, σ. 3-4· Νόμος 4074, 2012). Προσφέρει ένα σύστημα χαρτογράφησης της γνώσης για την κατάσταση του/της κάθε μαθητή/-τριας, μέσω της επιλεκτικής χρήσης 60 παραγόντων, οι οποίοι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και αναφέρονται σε 22 σωματικές λειτουργίες, 6 δραστηριότητες που σχετίζονται άμεσα με το κάθε φορά ισχύον πρόγραμμα

σπουδών στη Γλώσσα και στα Μαθηματικά και τη συμμετοχή του/της μαθητή/-τριας σε αυτές, 21 περιβαλλοντικούς και 11 προσωπικούς παράγοντες (δες Πίνακα 1 και Πίνακα 2). Εξαιτίας του περιορισμένου διαθέσιμου χώρου στην παρούσα εργασία, λεπτομερής περιγραφή των 4 πεδίων και των 60 παραγόντων της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. θα είναι διαθέσιμη σε μελλοντική δημοσίευση της συγγραφέως (Ημέλλου, υπό έκδοση). Στην προτεινόμενη από τη ΛΕΙ.Π.Α.Μ. χαρτογράφηση της γνώσης για την κατάσταση του/της κάθε μαθητή/-τριας, δίνεται έμφαση στον αλληλεπιδραστικό χαρακτήρα των 60 παραγόντων και στη συμμετοχή του/της μαθητή/-τριας σε πραγματικές καταστάσεις ζωής, όπως είναι οι τυπικές συνθήκες μιας σχολικής τάξης. Η εφαρμογή της στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα προτείνεται να πραγματοποιείται σε ατομικό επίπεδο, σε επίπεδο σχολικής τάξης και σε επίπεδο σχολικής μονάδας, στο πλαίσιο λειτουργίας του τμήματος ένταξης ή άλλων σχετικών/εναλλακτικών δομών.

Πίνακας 2. Συγκεντρωτικός πίνακας πεδίων, υποπεδίων, παραγόντων και πηγών άντλησης δεδομένων ΛΕΙ.Π.Α.Μ: Περιβαλλοντικοί και Προσωπικοί Παράγοντες (πιλοτική εφαρμογή αναλογικής εκδοχής, σχολικό έτος 2021-22)

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ (ΠΕΠ)				ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ (ΠΡΟΠ)	
ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΑΘΗΣΗΣ (ΦΠΜ)		ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΑΘΗΣΗΣ (ΕΠΜ)		Φύλο	ΠΡΟΠ 1
				Ημερομηνία γέννησης	ΠΡΟΠ 2
ΦΠΜ 1	Σχεδιάγραμμα τάξης/ Θέσεις μαθητών	ΕΠΜ 1	Ρουτίνες τάξης	Ηλικία	ΠΡΟΠ 3
ΦΠΜ 2	Προσβασιμότητα αίθουσας	ΕΠΜ 2	Κανόνες τάξης	Προηγούμενη εκπαίδευση	ΠΡΟΠ 4
ΦΠΜ 3	Φωτισμός αίθουσας	ΕΠΜ 3	Διαχείριση χρόνου	Χαρακτήρας	ΠΡΟΠ 5
ΦΠΜ 4	Μέγεθος αίθουσας	ΕΠΜ 4	Διαχείριση λαθών/ αναπαραδόσιμη	Συνήθειες	ΠΡΟΠ 6
				Συμπεριφορά	ΠΡΟΠ 7
ΦΠΜ 5	Ηχομόνωση αίθουσας	ΕΠΜ 5	Σαφήνεια οδηγιών	Ενδιαφέροντα-κίνητρα	ΠΡΟΠ 8
ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΑΘΗΣΗΣ (ΚΠΜ)		ΕΠΜ 6	Μέθοδοι διδασκαλίας	Αυτοεκτίμηση	ΠΡΟΠ 9
ΚΠΜ 1	Σχέσεις μαθητών/ δυναμική τάξης	ΕΠΜ 7	Διδακτικά μέσα	Συνθήκες μελέτης στο σπίτι	ΠΡΟΠ 10
ΚΠΜ 2	Σχέσεις μαθητών – εκπαιδευτικών	ΕΠΜ 8	Παρουσίαση πληροφοριών από εκπαιδευτικό	Δεξιότητες μελέτης Άλλος:	ΠΡΟΠ 11
ΚΠΜ 3	Στάσεις εκπαιδευτικών έναντι της αναπηρίας	ΕΠΜ 9	Εκφραση/δράση μαθητών	**Πηγές άντλησης δεδομένων:** ❑ Α. Υπεύθυνος εκπαιδευτικός εσε ❑ Β. Προσωπικό σχολείου ❑ Γ. Πιστοποιημένοι φορείς ❑ Δ. Γονείς ή/και σημαντικοί άλλοι ❑ Ε. Μαθητής	
ΚΠΜ 4	Γνώσεις εκπαιδευτικών για θέματα καθολικού σχεδιασμού για μάθηση	ΕΠΜ 10	Κωνταπόηση/ δέσμευση μαθητών από εκπαιδευτικό		
ΚΠΜ 5	Δεξιότητες εκπαιδευτικών σε θέματα καθολικού σχεδιασμού για μάθηση	ΕΠΜ 11	Σύνθεση μαθητών τάξης		

Η ΛΕΙ.Π.Α.Μ. συγκροτεί μια ταξινομία σωματικών λειτουργιών, δραστηριοτήτων-συμμετοχής, προσωπικών και περιβαλλοντικών παραγόντων καταγεγραμμένων με χρήση ουδέτερης ορολογίας. Κατά την εφαρμογή της ΛΕΙ.Π.Α.Μ., κάθε παράγοντας αξιολογείται λειτουργικά μέσω μιας πεντάβαθμης κλείδας (δες Πίνακα 3). Με την αξιολόγηση της λειτουργικότητας των 49 παραγόντων και τη λεκτική περιγραφή των υπόλοιπων 11, ο/η εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να χαρτογραφήσει την εμπειρία του/της μαθητή/-τριας στο σχολείο. Στη συνέχεια, είναι εφικτό να προχωρήσει στη λήψη αποφάσεων, σε ατομικό επίπεδο και σε επίπεδο σχολικής τάξης, αναφορικά με τα σημεία εστίασης των εκπαιδευτικών πρακτικών του/της στο μέλλον, μέσω της σύνταξης εξατομικευμένου

προγράμματος εκπαίδευσης και της πλοήγησης σε διεργασίες διδασκαλίας-μάθησης, οι οποίες στοχεύουν στη βελτίωση της κατάστασης που βιώνει ο/η μαθητής/-τρια στο σχολείο.

Σε επίπεδο σχολικής μονάδας, ο/η εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα, βασιζόμενος/-η σε ενδείξεις (evidence-based) που έχει συγκεντρώσει από την εφαρμογή της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. σε επίπεδο μαθητή/-τριας, να προχωρήσει και να λάβει ενημερωμένες αποφάσεις, ως προς την ιεράρχηση των προτεραιοτήτων υποστήριξης των μαθητών στο σχολείο, στο πλαίσιο της ισχύουσας νομοθεσίας.

Η ΛΕΙ.Π.Α.Μ. βασίζεται σε πρωτογενείς πληροφορίες, οι οποίες προτείνεται να συλλέγονται από εκπαιδευτικό ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης, με τη συλλογική εργασία όλων των άμεσα εμπλεκόμενων στην εκπαίδευση του/της μαθητή/-τριας επαγγελματιών, των γονέων και/ή σημαντικών άλλων, αλλά και του/της ίδιου/-ιας του/της μαθητή/-τριας. Η τεκμηρίωση της κατάστασης του παιδιού, για κάθε επιμέρους παράγοντα, γίνεται μέσω της αντιστοίχισης των σχετικών πρωτογενών πληροφοριών με τους καθολικούς δείκτες λειτουργικότητας-αναπηρίας 0-1-2-3-4. Οι πρωτογενείς πληροφορίες μπορεί να εκμαιεύονται μέσω της άμεσης παρατήρησης, της συνέντευξης και/ή της επαγγελματικής εκτίμησης/κρίσης, μορφές οι οποίες προτείνονται, ως αξιόπιστες μέθοδοι τεκμηρίωσης (WHO, 2007, σ. xix, xx, xxiii · Darling-Hammond, 2014, σ. 61).

Πίνακας 3. Η Λειτουργική Παιδαγωγική Αξιολόγηση Μαθητή/τριας (ΛΕΙ.Π.Α.Μ.) (πιλοτική εφαρμογή αναλογικής εκδοχής, σχολικό έτος 2021-22)

Λειτουργική Παιδαγωγική Αξιολόγηση Μαθητή

ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΤΗ: ΤΑΞΗ/ΤΜΗΜΑ: ΣΧΟΛΕΙΟ:
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΕΑΕ: ΧΡΟΝΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ:

ΣΩΜΑΤΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ (ΣΩΛ) (Αντίληψη δεδομένων από: Α Β Γ Δ Ε)

ΣΩΛ 1	0 1 2 3 4 ☐	ΣΩΛ 12	0 1 2 3 4 ☐		
ΣΩΛ 2	0 1 2 3 4 ☐	ΣΩΛ 13	0 1 2 3 4 ☐		
ΣΩΛ 3	0 1 2 3 4 ☐	ΣΩΛ 14	0 1 2 3 4 ☐		
ΣΩΛ 4	0 1 2 3 4 ☐	ΣΩΛ 15	0 1 2 3 4 ☐		
ΣΩΛ 5	0 1 2 3 4 ☐	ΣΩΛ 16	0 1 2 3 4 ☐		
ΣΩΛ 6	0 1 2 3 4 ☐	ΣΩΛ 17	0 1 2 3 4 ☐		
ΣΩΛ 7	0 1 2 3 4 ☐	ΣΩΛ 18	0 1 2 3 4 ☐		
ΣΩΛ 8	0 1 2 3 4 ☐	ΣΩΛ 19	0 1 2 3 4 ☐		
ΣΩΛ 9	0 1 2 3 4 ☐	ΣΩΛ 20	0 1 2 3 4 ☐		
ΣΩΛ 10	0 1 2 3 4 ☐	ΣΩΛ 21	0 1 2 3 4 ☐		
ΣΩΛ 11	0 1 2 3 4 ☐	ΣΩΛ 22	0 1 2 3 4 ☐		

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ-ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ (ΔΡΑΣΥ) (Αντίληψη δεδομένων από: ΑΒΓΔΕ)

ΔΡΑΣΥ 1	Ι	0 1 2 3 4	☐
	Ε	0 1 2 3 4	
ΔΡΑΣΥ 2	Ι	0 1 2 3 4	☐
	Ε	0 1 2 3 4	
ΔΡΑΣΥ 3	Ι	0 1 2 3 4	☐
	Ε	0 1 2 3 4	
ΔΡΑΣΥ 4	Ι	0 1 2 3 4	☐
	Ε	0 1 2 3 4	
ΔΡΑΣΥ 5	Ι	0 1 2 3 4	☐
	Ε	0 1 2 3 4	
ΔΡΑΣΥ 6	Ι	0 1 2 3 4	☐
	Ε	0 1 2 3 4	

ΚΛΕΙΔΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΣΩΛ
0: καμία αναπηρία/δυσκολία
1: ήπια αναπηρία/δυσκολία
2: μέτρια αναπηρία/δυσκολία
3: σημαντική αναπηρία/δυσκολία
4: πλήρης αναπηρία/δυσκολία

ΚΛΕΙΔΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΔΡΑΣΥ
0: κανείς ενδογενής περιορισμός
1: ήπιος ενδογενής περιορισμός
2: μέτριος ενδογενής περιορισμός
3: σημαντικός ενδογενής περιορισμός
4: πλήρης ενδογενής περιορισμός

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ (ΠΕΠ) ☐

ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΑΘΗΣΗΣ (ΦΠΜ) ☐ (ΑΒΓΔΕ)

ΦΠΜ 1	0 1 2 3 4	☐	ΕΠΜ1	0 1 2 3 4	☐
ΦΠΜ 2	0 1 2 3 4	☐	ΕΠΜ 2	0 1 2 3 4	☐
ΦΠΜ 3	0 1 2 3 4	☐	ΕΠΜ 3	0 1 2 3 4	☐
ΦΠΜ 4	0 1 2 3 4	☐	ΕΠΜ 4	0 1 2 3 4	☐
ΦΠΜ 5	0 1 2 3 4	☐	ΕΠΜ 5	0 1 2 3 4	☐

ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΑΘΗΣΗΣ (ΚΠΜ) ☐ (ΑΒΓΔΕ)

			ΕΠΜ 6	0 1 2 3 4	☐
ΚΠΜ 1	0 1 2 3 4	☐	ΕΠΜ 7	0 1 2 3 4	☐
ΚΠΜ 2	0 1 2 3 4	☐	ΕΠΜ 8	0 1 2 3 4	☐
ΚΠΜ 3	0 1 2 3 4	☐	ΕΠΜ 9	0 1 2 3 4	☐
ΚΠΜ 4	0 1 2 3 4	☐	ΕΠΜ 10	0 1 2 3 4	☐
ΚΠΜ 5	0 1 2 3 4	☐	ΕΠΜ 11	0 1 2 3 4	☐

ΚΛΕΙΔΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΕΠ
0: κανείς εξωγενής περιορισμός
1: ήπιος εξωγενής περιορισμός
2: μέτριος εξωγενής περιορισμός
3: σημαντικός εξωγενής περιορισμός
4: πλήρης εξωγενής περιορισμός

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ (ΠΡΟΠ) ☐

1. Φύλο	○
2. Ημερομηνία γέννησης	○
3. Ηλικία	○
4. Προηγούμενη εκπαίδευση	○
5. Χαρακτήρας	○
6. Συνήθειες	○ ☐
7. Συμπεριφορά	○ ☐
8. Ενδιαφέροντα κίνητρα	○ ☐
9. Αυτοεκτίμηση	○ ☐
10. Συνήθειες μελέτης στο σπίτι	○ ☐
11. Δεξιότητες μελέτης	○ ☐
Άλλος:	
Πηγές ανάλυσης δεδομένων ΠΡΟΠ:	
Α. Υπεύθυνος εκπαιδευτικός ΕΔΕ	○
Β. Προσωπικό σχολείου	○
Γ. Πιστοποιημένοι φορείς	○
Δ. Γονείς ή/και σημαντικοί άλλοι	○
Ε. Μαθητής	○

Η Λειτουργική Παιδαγωγική Αξιολόγηση Μαθητή/-τριας στο σχολείο: πιλοτική εφαρμογή, αναλογικά εμπόδια και προγραμματισμός για ψηφιακές ή/και υβριδικές διευκολύνσεις

Το σχολικό έτος 2021-22, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ερευνητικό πρόγραμμα για την πιλοτική εφαρμογή του εργαλείου ΛΕΙ.Π.Α.Μ., στην αναλογική του εκδοχή, με την

υποστήριξη και τη συνεργασία της διεύθυνσης και του συνόλου των άμεσα εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών σχολικής μονάδας δημοτικής εκπαίδευσης της Διεύθυνσης Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Α΄ Αθήνας. Το συγκεκριμένο ερευνητικό πρόγραμμα υλοποιήθηκε στο πλαίσιο των λειτουργιών του τμήματος ένταξης, σε εφαρμογή του νόμου 4823 (2021, άρθρο 88).

Μεθοδολογία πιλοτικής *έρευνας*

Σκοπός της πιλοτικής έρευνας ήταν η διερεύνηση της εφαρμοσιμότητας του εργαλείου της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας τμήματος ένταξης και σχολείου, με στόχο την κατάρτιση εξατομικευμένου προγράμματος εκπαίδευσης για τους μαθητές που εντάχθηκαν και συμμετείχαν στην έρευνα. Η πιλοτική έρευνα αναζήτησε απαντήσεις στα εξής ερευνητικά ερωτήματα: (α) υπάρχουν εμπόδια στην εφαρμογή της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. στο σχολείο, στο πλαίσιο λειτουργίας του τμήματος ένταξης και, αν ναι, ποια είναι αυτά; (β) υπάρχουν διευκολύνσεις οι οποίες έχουν τη δυναμική να άρουν τα καταγεγραμμένα εμπόδια και, αν ναι, ποιες είναι αυτές;

Στην παρούσα πιλοτική έρευνα υιοθετήθηκε ένα παιδαγωγικό μοντέλο προσέγγισης με έμφαση στις αντιλήψεις για την εφαρμοσιμότητα της ΛΕΙ.Π.Α.Μ., τις οποίες διερευνήσαμε σε επίπεδο υπαρκτών εμποδίων και δυνατών διευκολύνσεων. Για την επίτευξη του σκοπού της έρευνας-μελέτης περίπτωσης ενός γενικού σχολείου δημοτικής εκπαίδευσης, στο οποίο λειτουργεί τμήμα ένταξης (Cohen, Manion & Morrison, 2005, σ. 181-190), αξιοποιήθηκαν: (α) η καταγραφή και επεξεργασία ποιοτικών δεδομένων από τη χρήση της ΛΕΙ.Π.Α.Μ., μέσω πρακτικών ετεροπαρατήρησης και αυτοπαρατήρησης σε συνθήκες εφαρμογής της και (β) το ερευνητικό ημερολόγιο της συγγραφέως, στο πλαίσιο μιας ευρύτερης αυτοεθνογραφικής έρευνας δράσης (Acosta, Goltz, Goodson, 2015).

Μετά την κατάθεση σχετικής αίτησης προς την υπηρεσία για τη διεξαγωγή της έρευνας (06/09/2021) και την έγκρισή της αρμοδίως (27/10/2021), πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση με τη ΛΕΙ.Π.Α.Μ. επιλεγμένων μαθητών από την ερευνήτρια και από τους εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς γενικής και ειδικής εκπαίδευσης, μέσω σχετικών συνεργασιών/συζητήσεων. Μέχρι τις διακοπές των Χριστουγέννων (23/12/2021) είχαν ολοκληρωθεί οι συνεργασίες/εστιασμένες στη ΛΕΙ.Π.Α.Μ. συζητήσεις της ερευνήτριας με τους δασκάλους των τμημάτων και τις εκπαιδευτικούς συνεκπαίδευσης/παράλληλης στήριξης των μαθητών που αξιολογήθηκαν, ενώ μέχρι το τέλος του σχολικού έτους (15/06/2022) είχαν ολοκληρωθεί οι συνεργασίες/εστιασμένες στη ΛΕΙ.Π.Α.Μ. συζητήσεις της ερευνήτριας με τους/τις εκπαιδευτικούς ειδικοτήτων των ίδιων τμημάτων. Στην πιλοτική έρευνα εντάχθηκαν και συμμετείχαν 4 μαθητές με διαγνωσμένες αναπηρίες ή/και ε.ε.α. από Κέντρα Εκπαιδευτικής και Συμβουλευτικής Υποστήριξης (Κ.Ε.Σ.Υ.), οι οποίοι υποστηρίζονταν από την ερευνήτρια, στο πλαίσιο του θεσμικού της ρόλου ως εκπαιδευτικός ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης στο τμήμα ένταξης. Τρεις από τους διαγνωσμένους μαθητές είχαν υποστήριξη τόσο από το τμήμα ένταξης όσο και από εκπαιδευτικούς συνεκπαίδευσης/παράλληλης στήριξης (Α΄, Β΄, Στ΄ τάξη), ενώ ένας αποκλειστικά και μόνο από το τμήμα ένταξης (Γ΄΄ τάξη). Οι 16 εκπαιδευτικοί, 14 γυναίκες και 2 άντρες, οι οποίοι συμμετείχαν στην πιλοτική έρευνα και προσέφεραν τις εκπαιδευτικές τους υπηρεσίες στα τέσσερα τμήματα των μαθητών, οι οποίοι αξιολογήθηκαν με τη ΛΕΙ.Π.Α.Μ. το σχολικό έτος 2021-22, ήταν συγκεκριμένα: 4 εκπαιδευτικοί ΠΕ70, 1 εκπαιδευτικός ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης τμήματος ένταξης, 5 εκπαιδευτικοί συνεκπαίδευσης/παράλληλης στήριξης και 6 εκπαιδευτικοί ειδικοτήτων.

Τα εμπόδια που εντοπίστηκαν, κατά την πιλοτική εφαρμογή της αναλογικής εκδοχής της ΛΕΙ.Π.Α.Μ., ήταν, κατά φθίνουσα σειρά σημαντικότητας, τα εξής: (α) δυσκολία εύρεσης κοινού χρόνου συνεργασίας, (β) έλλειψη προηγούμενης σχετικής εμπειρίας και δυσκολία εύρεσης χρόνου ενημέρωσης ή/και επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, (γ) πλήθος

καταγραφών και δυσκολία τεκμηρίωσης τους, μέσω ενδείξεων από τη σχολική πραγματικότητα (evidence-based) και (δ) ανεπαρκής χώρος καταγραφής πληροφοριών ή/και δεδομένων στα ειδικά σχεδιασμένα έντυπα. Τα καταγεγραμμένα εμπόδια μελετήθηκαν και για την άρση τους προτάθηκαν λύσεις, οι περισσότερες από τις οποίες μάς παραπέμπουν σε μια ψηφιακή ή/και υβριδική εκδοχή της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. Στη συνέχεια, θα εξεταστεί χωριστά το κάθε εμπόδιο.

Εύρεση κοινού *χρόνου συνεργασίας*

Από την έναρξη ακόμη της πιλοτικής εφαρμογής της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. καταγράφηκαν δυσχέρειες στην εύρεση χρόνου από κοινού συνεργασίας, καθώς στο ωρολόγιο πρόγραμμα των δημοτικών σχολείων δεν προβλέπεται από τη νομοθεσία τακτικός χρόνος συνεργασίας. Εξαιτίας της έλλειψης χρόνου για τη συνεργασία μεταξύ της ερευνήτριας-εκπαιδευτικού ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης και των εκπαιδευτικών γενικής και ειδικής εκπαίδευσης αξιοποιήθηκαν, κατόπιν συζήτησης και συμφωνίας με τους εκπαιδευτικούς, τα κενά ανάμεσα στις διδακτικές ώρες, ο χρόνος μετά την ολοκλήρωση των υποχρεωτικών διδακτικών ωρών ή/και ο χρόνος των διαλειμμάτων. Εξαιτίας της ανελαστικής λειτουργίας του προσωποκεντρικού προγραμματισμού των ωρών διδασκαλίας, σχεδιάζεται η συνεργασία των εμπλεκομένων εκπαιδευτικών να πραγματοποιείται με τη χρήση ψηφιακής πλατφόρμας. Η ψηφιακή εκδοχή της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. δύναται να λειτουργήσει διευκολυντικά στην εφαρμογή της στο σχολείο, καθώς με αυτήν θα δίνεται η δυνατότητα στους/στις εμπλεκόμενους/-ες εκπαιδευτικούς να επιλέγουν τον χρόνο και τον τρόπο συνεργασίας που θα τους εξυπηρετούσε βέλτιστα. Στο πλαίσιο της χρήσης σχετικής ψηφιακής πλατφόρμας, οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να μοιράζονται, με αναστοχαστική διάθεση, σχετικές εμπειρίες εφαρμογής σε ψηφιακές Κοινότητες Πρακτικής (Communities of Practice - CoP) (Wenger, 2010· Laveault, 2016) εστιασμένες στην εφαρμογή της ΛΕΙ.Π.Α.Μ., στις διάφορες εκδοχές της. Σε ένα σχολείο, όπως το ελληνικό, στο οποίο δεν υπάρχει πρόβλεψη χρόνου συνεργασίας, η αποφυγή της επαγγελματικής απομόνωσης και η συνεχής ανατροφοδότηση αποτελούν, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Φορέα, σημαντικές συστάσεις για μια αποτελεσματική επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών (European Agency, 2015, σ. 50).

Πρότερη σχετική *εμπειρία και εύρεση χρόνου ενημέρωσης και επιμόρφωσης*

Όπως επισημάνθηκε ήδη, η ΑγΜ δεν εντάσσεται στις συστημικές συνήθεις πρακτικές στα ελληνικά σχολεία. Εξαιτίας αυτού, δεν υπάρχει πρότερη σχετική εμπειρία στην εφαρμογή εργαλείων ΑγΜ, όπως η ΛΕΙ.Π.Α.Μ., και για τον λόγο αυτό απαιτείται σχετική ενημέρωση και επιμόρφωση των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών στη χρήση τους. Η εύρεση χρόνου ενημέρωσης και επιμόρφωσης στο πλαίσιο λειτουργίας του σχολείου απαιτεί τη συνέργεια της διεύθυνσης του σχολείου για τη διεξαγωγή ενδοσχολικών επιμορφώσεων, καθώς και τη συναίνεση των ίδιων των εκπαιδευτικών, καθώς οι προβλεπόμενες ενδοσχολικές επιμορφώσεις διακρίνονται για τον προαιρετικό τους χαρακτήρα και διενεργούνται εκτός διδακτικού ωραρίου (Νόμος 4823, 2021, άρθρο 95). Στο συγκεκριμένο εμπόδιο, σχεδιάζεται η ασύγχρονη ενημέρωση/επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, με την υποστήριξη σχετικού ανοικτού διαδικτυακού μαθήματος (Massive Open Online Course - MOOC), το οποίο θα μπορεί να οδηγήσει και σε πιστοποίηση επάρκειας στη χρήση της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. Η ψηφιακή εκδοχή της ενημέρωσης/επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών μπορεί να λειτουργήσει διευκολυντικά στην επιτυχή εφαρμογή της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. στο σχολείο, καθώς οι εμπλεκόμενοι/-ες εκπαιδευτικοί θα έχουν την ευχέρεια να επιλέγουν οι ίδιοι/-ες τον χρόνο

ενημέρωσης/επιμόρφωσης σε αυτήν, με στόχο την πιστοποίησή τους. Στο πλαίσιο του σχετικού ανοικτού διαδικτυακού μαθήματος, οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να μοιράζονται, σχετικές ερευνητικές και αναστοχαστικές εμπειρίες εφαρμογής σε ψηφιακές Κοινότητες Πρακτικής (Wenger, 2010 · Bond & Lockee, 2014 · Mattier & Morales, 2016) εστιασμένες στην εφαρμογή της ΛΕΙ.Π.Α.Μ., στις διάφορες ενημερωμένες επανεκδόσεις της. Η εμπλοκή σε εγχειρήματα συμμετοχικής έρευνας δράσης (Cohen, Manion & Morrison, 2005, σ. 226-241) με αναστοχαστική διάθεση και η συνεχής ανατροφοδότηση συγκροτούν, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Φορέα, σημαντικές παραμέτρους για μια αποτελεσματική επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών (European Agency, 2015, σ. 50). Πρόσθετα, η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών/-τριών από επαγγελματίες θεωρείται ιδιαίτερα αξιόπιστη, όταν τα προς αξιολόγηση μαθητικά έργα είναι σταθμισμένα και όταν οι επαγγελματίες εκπαιδευτικοί έχουν πρόσβαση σε υψηλού επιπέδου δραστηριότητες επαγγελματικής ανάπτυξης, ειδικά σχεδιασμένες, ώστε να καλλιεργούν συνεργατικές μαθησιακές αλληλεπιδράσεις με άλλους επαγγελματίες, διευθυντές σχολείων, εκπαιδευτές εκπαιδευτικών και ειδικούς ή ερευνητές στο πεδίο της αξιολόγησης (Darling-Hammond, 2014, σ. 61 · Laveault & Allal, 2016, σ. 15).

Πλήθος καταγραφών *και ανάγκη τεκμηρίωσής τους μέσω ενδείξεων από τη σχολική πραγματικότητα*

Στο πλαίσιο της εφαρμογής της ΛΕΙ.Π.Α.Μ., προβλέπεται η περιγραφή του προφίλ του/της κάθε μαθητή/-τριας μέσω της καταγραφής 60 διακριτών παραγόντων των πεδίων "Σωματικές Λειτουργίες", "Δραστηριότητες-Συμμετοχή", "Περιβαλλοντικοί Παράγοντες" και "Προσωπικοί Παράγοντες" και η τεκμηρίωση της κάθε καταγραφής μέσω ενδείξεων από τη σχολική πραγματικότητα. Αν και η ύπαρξη μεγάλου πλήθους διακριτών παραγόντων διασφαλίζει την πληρέστερη χαρτογράφηση της μαθητικής εμπειρίας στο σχολείο, η τεκμηρίωση της καταγραφής του καθενός από αυτούς απαιτεί χρόνο και ευελιξία. Στην αναλογική εκδοχή της ΛΕΙ.Π.Α.Μ., η τεκμηρίωση πραγματοποιείται συνεργατικά. Γίνεται μέσω της αξιοποίησης μαθητικών έργων (πρωτότυπων ή αντιγράφων), επαγγελματικών εκτιμήσεων των εκπαιδευτικών (αξιολογικών εκθέσεων από πιστοποιημένους φορείς, καταγραφών εντός των εντύπων της ΛΕΙ.Π.Α.Μ.), υλικού άμεσων συμμετοχικών παρατηρήσεων (πρωτοκόλλων καταγραφής), κ.ά. Ωστόσο, εξαιτίας της δυσκολίας εύρεσης χρόνου συνεργασίας, στην οποία ήδη αναφερθήκαμε, η συλλογή των ενδείξεων αποτελεί ένα δύσκολο εγχείρημα και λειτουργεί ως εμπόδιο στην εφαρμογή της αναλογικής εκδοχής της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. Στο συγκεκριμένο εμπόδιο, προκρίνεται ως λύση η ψηφιακή τεκμηρίωση του μαθητικού προφίλ, μέσω σύνδεσης σε ασφαλή ψηφιακή πλατφόρμα. Σε αυτήν, κάθε επιμέρους περιγραφή μπορεί να συνοδεύεται από ποικιλία ενδείξεων (Darling-Hammond, 2014, σ. 88 · Williams & Newhouse, 2013), όπως: (α) ψηφιακές πολυμεσικές αναρτήσεις φωτογραφιών, ηχητικών αρχείων ή βίντεο μαθητικών έργων ή/και δράσεων, κ.λπ., (β) αναρτήσεις αρχείων κειμένου, (γ) καταγραφές επαγγελματικών εκτιμήσεων από εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς, ειδικό εκπαιδευτικό προσωπικό, μαθητές/-τριες ή/και γονείς σε σαφώς προσδιορισμένα πεδία καταγραφής, κ.ά. Η ψηφιακή τεκμηρίωση μπορεί να γίνεται ασύγχρονα και εξαιτίας αυτού διευκολύνεται, σε μεγάλο βαθμό, η δυνατότητα ανάρτησης σειράς ενδείξεων από τη σχολική πραγματικότητα, αντίστοιχων με το πλήθος των καταγραφών. Ταυτόχρονα, η συγκεκριμένη διεργασία συνεισφέρει στην αποτύπωση μεγάλου εύρους πληροφοριών-ενδείξεων, στην περισσότερο ενημερωμένη λήψη αποφάσεων σε επίπεδο σχολείου ή ομάδας σχολείων και σε έναν άτυπο εξωτερικό έλεγχο ποιότητας στο

πλαίσιο της κοινότητας των εμπλεκόμενων επαγγελματιών (Darling-Hammond, 2014, σ. 21 & 111).

Εύρεση διαθέσιμου *χώρου στα πεδία καταγραφής*

Στην εφαρμογή της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. προβλέπεται η χρήση τεσσάρων συγκεντρωτικών εντύπων, ενός για κάθε πεδίο -"Σωματικές Λειτουργίες", "Δραστηριότητες-Συμμετοχή", "Περιβαλλοντικοί Παράγοντες", "Προσωπικοί Παράγοντες"- στα οποία περιγράφεται το προφίλ του μαθητή, ανά παράγοντα. Κατά την πιλοτική εφαρμογή της αναλογικής εκδοχής της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. ο προβλεπόμενος διαθέσιμος χώρος διαπιστώθηκε πως δεν ήταν επαρκής σε όλες τις περιπτώσεις, με αποτέλεσμα η ερευνήτρια να συμπληρώνει καταγραφές στο περιθώριο των σελίδων ή στο πίσω μέρος αυτών. Στην ψηφιακή εκδοχή της ΛΕΙ.Π.Α.Μ., ο πλήρως επεκτάσιμος χώρος στα πεδία των καταγραφών μπορεί να λειτουργήσει ως διευκολυντικός παράγοντας στην οργάνωση και την πληρότητα των καταγραφών, συνεισφέροντας με τον τρόπο αυτό στην καλύτερη κατανόησή τους από τους εμπλεκόμενους, με στόχο την καταλληλότερη επιλογή των στόχων του Εξατομικευμένου Προγράμματος Εκπαίδευσής του (Νόμος 3699, 2008, άρθρο 4 · Νόμος 4547, 2018, άρθρο 7).

Συζήτηση, *περιορισμοί* και *προτάσεις για περαιτέρω έρευνα*

Από τα ευρήματα της πιλοτικής έρευνας που αναφέρθηκαν παραπάνω αναδείχθηκαν ορισμένα εμπόδια στην εφαρμογή της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. στο σχολείο, ενώ ταυτόχρονα αναζητήθηκαν, βρέθηκαν και προτάθηκαν λύσεις για την άρση τους. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα της πιλοτικής μας έρευνας συμφωνούν: (α) με τα αποτελέσματα σχετικών ερευνών αξιολόγησης της γενικής εφαρμοσιμότητας της Διεθνούς Ταξινόμησης της Λειτουργικότητας, της Αναπηρίας και της Υγείας-Έκδοση για Παιδιά και Νέους (Moretti, Alves & Maxwel, 2012 · Zakirova-Engstrand & Granlund, 2009 · Ibragimova, Granlund & Björck-Åkesson, 2009) και (β) με τα αποτελέσματα ερευνών αξιολόγησης της εφαρμοσιμότητάς της για την περιγραφή της κατάστασης παιδιών και νέων συγκεκριμένων κατηγοριών αναπηρίας ή/και ε.ε.α. (Meucci, Leonardi, Sala, Martinuzzi, Russo, Buffoni, Fusaro & Raggi, 2014 · Ivanyi, Schoenmakers, van Veen, Maathuis, Nollet & Nederhand, 2015). Ζητήματα όπως η κατασκευή συμπληρωματικών εργαλείων μέτρησης ή/και τεκμηρίωσης συγκεκριμένων πεδίων ή επιλεγμένων παραγόντων της ΛΕΙ.Π.Α.Μ., καθώς και η συσχέτιση της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. με υπάρχοντα εργαλεία αξιολόγησης δεν εξετάζονται στην παρούσα εργασία. Ακόμα, η διασύνδεση της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. με τα ισχύοντα αναλυτικά προγράμματα σπουδών και η αξιοποίησή της για την αξιολόγηση μαθητών και την παροχή υπηρεσιών ειδικής εκπαίδευσης στο σχολείο, επίσης, δεν εξετάζονται στην παρούσα μελέτη, καθώς αυτά αποτελούν μέρος ευρύτερης αυτοεθνογραφικής έρευνας δράσης της συγγραφέως.

Ο γενικός πληθυσμός στον οποίο απευθύνεται η παρούσα μελέτη είναι οι επαγγελματίες εκπαιδευτικοί ειδικής και γενικής εκπαίδευσης, οι οποίοι υπηρετούν το ελληνικό δημόσιο σχολείο. Στη μελέτη μας, η επιλογή σχολικής μονάδας, τμήματος ένταξης, μαθητών και εκπαιδευτικών ήταν περιπτωσιολογική και σχετίζεται άμεσα με την παρουσία της ερευνήτριας στον θεσμικό ρόλο της εκπαιδευτικού ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης στο σχολείο και, συγκεκριμένα, στο τμήμα ένταξης. Εξαιτίας της περιπτωσιολογικής φύσης της πιλοτικής έρευνας, τα αποτελέσματά της δεν μπορούν να θεωρηθούν γενικεύσιμα. Ωστόσο, μπορούν να αξιοποιηθούν ως ενδείξεις στην κατασκευή συμπληρωματικών ή/και εναλλακτικών εκδοχών της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. και να κατευθύνουν μελλοντικές έρευνες με μεγαλύτερο αριθμό σχολικών μονάδων ή/και σχολικών τάξεων, με σημείο αναφοράς

μαθητές/-τριες με διαγνωσμένη αναπηρία ή/και ε.ε.α., αλλά και μαθητές/-τριες που βιώνουν εμπόδια στη συμμετοχή και στη μάθηση, διαφόρων τύπων. Θεωρούμε ότι η συστηματική διερεύνηση της ΛΕΙ.Π.Α.Μ. θα συνεισφέρει, σε σημαντικό βαθμό, στη βιωσιμότητα της εφαρμογής της στο πλαίσιο της "Ενταξιακής Ειδικής Εκπαίδευσης" ως σταδίου μεταβατικού προς το παράδειγμα της "Εκπαίδευσης για Όλους"/"Ενταξιακής Εκπαίδευσης", όπως αυτό αποτυπώνεται σε κείμενα διεθνούς, ευρωπαϊκής και εθνικής εκπαιδευτικής πολιτικής (Ημέλλου, 2021).

Αξιοποίηση της Λειτουργικής Παιδαγωγικής Αξιολόγησης Μαθητή/-τριας στο πλαίσιο μιας βιώσιμης Ενταξιακής Ειδικής Εκπαίδευσης στην Ελλάδα

Στη διάρκεια της μεταβατικής περιόδου προς την "Εκπαίδευση για Όλους"/"Ενταξιακή Εκπαίδευση", ο/η εκπαιδευτικός αποτελεί τον πλέον πολύτιμο δρώντα παράγοντα αλλαγής παραδείγματος σε επίπεδο σχολικής τάξης. Εξαιτίας του κεντρικού του/της ρόλου, δύναται να συνεισφέρει θετικές εμπειρίες μάθησης, βασισμένες σε ενδείξεις, σε όλους τους/τις μαθητές/-τριες της φυσικής ή/και της ψηφιακής του/της τάξης. Για να είναι σε θέση, ωστόσο, ο/η εκπαιδευτικός να λειτουργήσει αποτελεσματικά και να αναδειχθεί ως δρων παράγοντας αλλαγής εντός του νέου παραδείγματος, είναι αναγκαίο να ενδυναμωθεί τόσο σε επίπεδο στάσεων και αξιών όσο και σε επίπεδο δεξιοτήτων και εκπαιδευτικών πρακτικών/τεχνολογιών (European Agency, 2015, σ. 84). Η ενδυνάμωση του/της εκπαιδευτικού είναι σημαντικό να εστιάζεται, κύρια, σε εκπαιδευτικές πρακτικές, όπως οι πρακτικές αναγνώρισης και καταγραφής των εμποδίων στη συμμετοχή και στη μάθηση, τα οποία βιώνουν οι μαθητές/-τριες της τάξης. Στην όλη προσπάθεια μετάβασης μπορεί να αποδειχθεί πολύτιμη η αξιοποίηση καινοτόμων εκπαιδευτικών πρακτικών/τεχνολογιών από το πεδίο της "Ενταξιακής Ειδικής Εκπαίδευσης". Καθώς η μετάβαση από την ΑγΤ στην ΑγΜ φιλοδοξεί να πραγματοποιήσει μια αξιολόγηση του/της μαθητή/-τριας η οποία βασίζεται σε ενδείξεις και συνεισφέρει στην πορεία προς επίτευξη της προσωπικής του/της αριστείας (Χαρούπιας, 2018) στη σχολική τάξη, η πλήρης ή η μερική αντικατάσταση των εκπαιδευτικών πρακτικών/τεχνολογιών ΑγΤ με εκπαιδευτικές πρακτικές/τεχνολογίες ΑγΜ, όπως η ΛΕΙ.Π.Α.Μ. στην αναλογική, ψηφιακή ή/και υβριδική εκδοχή της, μπορεί να συνεισφέρει στο όραμα του/της εκπαιδευτικού του 2030, ο/η οποίος/-α καλείται πλέον να λειτουργήσει σε μια σχολική τάξη όπου η ετερογένεια των μαθητών είναι το νέο "κανονικό" (European Agency, 2015, σ. 20).

Ευχαριστίες: Θα επιθυμούσα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στους/στις συναδέλφους εκπαιδευτικούς του 8ου Δημοτικού Σχολείου Βύρωνα, οι οποίοι με τη πρόθυμη συνεργασία τους στο πλαίσιο της πιλοτικής εφαρμογής της ΛΕΙ.Π.Α.Μ., το σχολικό έτος 2021-22, έκαναν δυνατή την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για μελλοντικές εφαρμογές της. Ειδικότερα, θα επιθυμούσα να ευχαριστήσω τον διευθυντή Δρ Αριστείδη Τζιάβα, την υποδιευθύντρια και εκπαιδευτικό Φυσικής Αγωγής κ. Μαρία Τσούτσουρα, τις/τον εκπαιδευτικούς/-ό ΠΕ70 κ.κ. Αθηνά Μακρή, Παρασκευή Φωτίκα, Στέλλα Περακάκη, Δημήτρη Μαρίνο, τις εκπαιδευτικούς συνεκπαίδευσης/παράλληλης στήριξης κ.κ. Αθανασία Μυλωνά-Καρανικολού, Ελένη Γιούργα, Πελαγία Αγγελακοπούλου, Θεοδώρα-Μαρία Πρώια και Κυριακή Σιδηροπούλου, και τους/τις εκπαιδευτικούς ειδικοτήτων κ.κ. Χαράλαμπο Γιούφκα, (Πληροφορική), Κατερίνα Κεραμιδά (Μουσική), Αφροδίτη Τριάντου (Αγγλικά), Κατερίνα Κροντηρά (Αγγλικά) και Γεωργία Τουρμούζη (Εικαστικά).

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Acosta Sandra, Goltz Heather H. & Goodson Patricia (2015). Autoethnography in action research for health education practitioners. *Action Research*, *13*(4): 411-431.

Bond, M.A. & Lockee, B.B. (2014). *Building virtual Communities of Practice for distant educators*. Springer International Publishing.

Cohen Louis, Manion Lawrence & Morrison Keith (2005). *Research methods in education*, 5th edition. London & New York: RoutledgeFarmer.

Darling-Hammond, Linda (ed). *Next generation assessment. Moving beyond the bubble test to support 21st century learning*. San Francisco: Jossey-Bass. A Wiley Brand.

European Agency for Special Needs and Inclusive Education (2015). *Empowering teachers to promote inclusive education. A case study of approaches to training and support for inclusive teacher practice*. Belgium: European Agency for Special Needs and Inclusive Education.

European Agency for Special Needs and Inclusive Education (2017). *Raising the achievement of all learners in inclusive education. Final Summary Report*. Belgium: European Agency for Special Needs and Inclusive Education.

European Agency for Special Needs and Inclusive Education (2020). *Teacher professional learning for inclusion. An analysis of country practice in Europe*. Belgium: European Agency for Special Needs and Inclusive Education.

Florian, Lani (2019). On the necessary co-existence of special and inclusive education, *International Journal of Inclusive Education*, 23:7-8, 691-704, DOI: 10.1080/13603116.2019.1622801

Zakirova-Engstrand, R. & Granlund, M. (2009). The International classification of functioning, disability and health – children and youth (ICF-CY): testing its utility in classifying information from eco-cultural family interviews with ethnically diverse families with children with disabilities in Kyrgyzstan, *Disability and Rehabilitation*, 31:12, 1018-1030, DOI: 10.1080/09638280802509496

Ημέλλου, Όλγα (2002). *Αξιολόγηση μαθησιακών δυσκολιών με το ΑθηνάΤεστ και εκπαιδευτική παρέμβαση με την υποστήριξη των νέων τεχνολογιών*. Διδακτορική Διατριβή. Αθήνα: Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας, Φιλοσοφική Σχολή, ΕΚΠΑ.

Ημέλλου, Όλγα (2003). *Ήπιες δυσκολίες μάθησης. Προσεγγίσεις στο γενικό σχολείο*. Αθήνα: Ατραπός.

Ημέλλου, Όλγα (2016). Διαφοροποίηση της διεργασίας διδασκαλίας-μάθησης ή Καθολικός Σχεδιασμός με Σκοπό τη Μάθηση; Πρότυπα επαγγελματικής ανάπτυξης σε ένα σχολείο για όλους τους μαθητές. *Θεωρία και Πράξη στην Εκπαίδευση*, τεύχος 1, σ. 52-77.

Ημέλλου, Όλγα (2021). Αξιολόγηση για Μάθηση και επαγγελματίας εκπαιδευτικός, 2021-2030: Μια μετάβαση βασισμένη σε ενδείξεις. Στο: ΣΥ.Ν.Θ.Ε.ΣΗ., *Ματιά στο μέλλον: Η εκπαίδευση το 2030 και ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού ως επαγγελματία*. Διεθνές Συνέδριο της Διακρατικής, Διεπιστημονικής Κοινότητας ΣΥ.Ν.Θ.Ε.ΣΗ.: Ο Κύκλος των Εφ-ευρετικών Εκπαιδευτικών (11/09/2021). DOI: 10.13140/RG.2.2.28637.54245

Ημέλλου, Όλγα (2022). Ιστορίες τεχνολογιών αξιολόγησης, αναπηρία και ελληνική εκπαίδευση. Συμμετρίες-ασυμμετρίες στον νομικό και δημόσιο λόγο (α' μέρος). *Θέματα Ειδικής Αγωγής*, τεύχος 97, σ. 79-88. ISSN: 1108-5509

Ημέλλου, Όλγα (υπό έκδοση). *Λειτουργική Παιδαγωγική Αξιολόγηση Μαθητή/-τριας: Μια Αξιολόγηση για Μάθηση*.

Hayward, Louise (2014). Assessment for learning and the journey towards inclusion. In Florian, Lani (ed). *The SAGE Handbook of Special Education*. Volume 2, Chapter 31, p. 481-492. Sage Publications Ltd.

Hollenweger, Judith (2014). Beyond categories and labels: Knowledge to support assessment for learning 'disability' - A problem well put? In Florian, Lani (ed). *The SAGE Handbook of Special Education*. Volume 2, Chapter 30, p. 468-480. SAGE Publications Ltd.

Ibragimova N., Granlund M. & Björck-Åkesson E. (2009). Field trial of ICF version for children and youth (ICF-CY) in Sweden: Logical coherence, developmental issues and clinical use, *Developmental Neurorehabilitation*, 12:1, 3-11, DOI: 10.1080/17518420902777001

Ivanyi B., Schoenmakers M., van Veen N., Maathuis K., Nollet F. & Nederhand M. (2015). The effects of orthoses, footwear, and walking aids on the walking ability of children and adolescents with spina bifida: A systematic review using International Classification of Functioning, Disability and

Health for Children and Youth (ICF-CY) as a reference framework. *Prosthetics and Orthotics International*, Vol. 39(6) 437–443 DOI: 10.1177/0309364614543550

Κασσωτάκης, Μιχάλης Ι. (1990). *Η αξιολόγηση της επιδόσεως των μαθητών*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Laveault, D. (2016). Building capacity: Professional development and collaborative learning about assessment. In: Laveault D. & Allal L. (eds). *Assessment for Learning: Meeting the challenge of implementation*. Chapter 8, pp. 131-143. Series: The enabling power of assessment, vol. 4. Springer.

Laveault, D. & Allal, L. (2016). Implementing Assessment for Learning: Theoretical and practical issues. In: Laveault D. & Allal L. (eds). *Assessment for Learning: Meeting the challenge of implementation*. Chapter 1, pp. 1-18. Series: The enabling power of assessment, vol. 4. Springer.

Μαυρομμάτης Ι., Ζουγανέλη Αι., Φρυδά Ε. & Λουκά Σ. (2008). Αξιολόγηση μαθητή. Στο: Βλάχος Δ., Δαγκλής Ι.Α. και Ζουγανέλη Αι. (επιμ.). *Η ποιότητα στην εκπαίδευση. έρευνα για την αξιολόγηση ποιοτικών χαρακτηριστικών του συστήματος πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Meucci P., Leonardi M., Sala M., Martinuzzi A., Russo E., Buffoni M., Fusaro G. & Raggi A. (2014). A survey on feasibility of ICF-CY use to describe persisting difficulties in executing tasks and activities of children and adolescent with disability in Italy, *Disability and Health Journal*, 7(4): 433-441, ISSN 1936-6574, DOI: https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2014.05.006

Moretti M., Alves I. & Maxwell G. (2012). A Systematic Literature Review of the Situation of the International Classification of Functioning, Disability, and Health and the International Classification of Functioning, Disability, and Health–Children and Youth Version in Education. A Useful Tool or a Flight of Fancy? *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, Volume 91 - Issue 13 - p S103-S117 DOI: 10.1097/PHM.0b013e31823d53b2

Mottier, L.L. & Morales, V.F. (2016). Teachers' professional development in the context of collaborative research: Towards practices of collaborative Assessment for Learning in the classroom. In: Laveault D. & Allal L. (eds). *Assessment for Learning: Meeting the challenge of implementation*. Chapter 10, pp. 161-180. Series: The enabling power of assessment, vol. 4. Springer.

Νόμος 3699 (2008). *Ειδική αγωγή και εκπαίδευση ατόμων με αναπηρία ή με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες*. Φ.Ε.Κ. 199/Τ. Α΄/02-10-2008.

Νόμος 4074 (2012). *Κύρωση της Σύμβασης για τα Δικαιώματα των Ατόμων με Αναπηρίες και του Προαιρετικού Πρωτοκόλλου στη Σύμβαση για τα Δικαιώματα των Ατόμων με Αναπηρίες*. Φ.Ε.Κ. 88/Τ. Α΄/11-04-2012.

Νόμος 4547 (2018). *Αναδιοργάνωση των δομών υποστήριξης της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις*. Φ.Ε.Κ. 102/Τ. Α΄/12-06-2018.

Νόμος 4823 (2021). *Αναβάθμιση του σχολείου, ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών και άλλες διατάξεις*. Φ.Ε.Κ. 136/Τ. Α΄/03-08-2021

Organization for Economic Co-operation and Development (2019). *OECD Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030. A series of concept notes.* OECD.

UNESCO (2016). *Education 2030. Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4: Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong opportunities for all*. UNESCO.

UNESCO (2020). *Global Education Monitoring Report 2020. Inclusion and education: All means all*. France: UNESCO.

Χαρούπιας, Αριστείδης (2018). *Προσωπική Αριστεία*. Πανεπιστήμιο Λευκωσίας, EDUG-552, Teleconference 1.

Wenger, E. (2010). Communities of practice and social learning systems: The career of a concept. In Blackmore C. (ed). *Social learning systems and communities of practice* (p. 179-198). London: Springer.

Williams, P.J. & Newhouse, C.P. (eds) (2013). *Digital representations of student performance for assessment*. Sense Publishers.

World Health Organization (2007). *International Classification of Functioning, Disability and Health - Children and Youth version (ICF-CY)*. Geneva: WHO.

World Health Organization (2011). *World Report on Disability*. Malta: WHO.

Κάμερες στα Σχολεία: Διαχείριση Πολικότητας στην Εκπαίδευση

Καζαμία Παναγιώτα[1], Λεχουρίτη Ευαγγελία[1], Βεντίστα Ουρανία Μαρία[1,2], Τζαγκουρνή Ευαγγελία[3], Βεντίστα Κωνσταντίνα[4]
pkazamia@primedu.uoa.gr, evalech@primedu.uoa.gr raniaventi@primedu.uoa.gr, ptpep678@edc.uoc.gr, kventist@law.auth.gr
[1] Μεταπτυχιακές Φοιτήτριες στο διιδρυματικό πρόγραμμα 'Εκπαιδευτική Τεχνολογία και Ανάπτυξη Ανθρωπίνων Πόρων', Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, ΕΚΠΑ και Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
[2] Διδάκτωρ
[3] Υποψήφια Διδάκτωρ, Τμήμα Προσχολικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κρήτης
[4] Προπτυχιακή Φοιτήτρια, Τμήμα Νομικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Η εγκατάσταση καμερών στα σχολεία ενδεχομένως να μπορούσε να διευκολύνει την επίλυση θεμάτων που προκύπτουν στην εκπαίδευση, όπως οι βανδαλισμοί στα σχολικά κτίρια και ο σχολικός εκφοβισμός. Όμως, το θέμα της εγκατάστασης και ορθής χρήσης τους στα σχολεία αποτελεί ακόμη ένα ιδιαίτερα αμφιλεγόμενο και επίμαχο ζήτημα το οποίο προκύπτει στην εκπαίδευση. Η παρούσα έρευνα αξιοποιεί ένα εργαλείο Διαχείρισης Ανθρώπινου Δυναμικού και διαχείρισης ηγεσίας προκειμένου να εξετάσει εάν και κατά πόσο μπορούν να εγκατασταθούν κάμερες στα σχολεία και με ποιον τρόπο μπορεί να αξιοποιηθεί καλύτερα αυτή η τεχνολογία. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της Διαχείρισης Πολικότητας, η οποία αξιοποιείται από οργανισμούς ανά τον κόσμο ως η πλέον καταλληλότερη για επίλυση ζητημάτων στα οποία προκύπτει έντονη διαφωνία, η παρούσα ερευνητική εργασία εξετάζει τους δύο αντίθετους πόλους (χρήση καμερών και ουδεμία χρήση στα σχολεία) και προτείνει μία υβριδική λύση.

Λέξεις κλειδιά: κάμερες, διαχείριση πολικότητας, ασφάλεια, βανδαλισμοί, σχολικός εκφοβισμός

Εισαγωγή

Η τεχνολογία αποτελεί ένα αξιόλογο εκπαιδευτικό εργαλείο, το οποίο φαίνεται να συμβάλει συν τοις άλλοις και στην επίλυση περαιτέρω προβλημάτων που προκύπτουν σε ευρύτερα εκπαιδευτικά πλαίσια (Genlott & Grönlund, 2016 · Salmerón, García, & Vidal-Abarca, 2018). Σε αυτό το άρθρο παρουσιάζονται κάποια ζητήματα τα οποία εντοπίζονται στο χώρο της εκπαίδευσης (Eisenbraun, 2007) και υπάρχει συζήτηση για το εάν και πώς μπορεί να αξιοποιηθεί καλύτερα η τεχνολογία προκειμένου να αντιμετωπιστούν ή να προληφθούν συγκεκριμένες καταστάσεις που προκύπτουν σε ελληνικά σχολεία.

Ένα από τα σύγχρονα ζητήματα που προκύπτουν ολοένα και πιο συχνά σε σχολικά πλαίσια ανά τον κόσμο είναι φαινόμενα σχολικού εκφοβισμού, με κάποια από αυτά να εκδηλώνονται και μεταξύ των ίδιων των μαθητών (Seo & Kruis, 2022). Τα περιστατικά ενδοσχολικού εκφοβισμού τα τελευταία χρόνια εμφανίζονται όλο και συχνότερα στις αναπτυγμένες χώρες (Martínez, Jurado, del Carmen Pérez-Fuentes, Márquez, Martín & Linares, 2021), μεταξύ αυτών και η Ελλάδα (Αρτέμη, 2014). Επιπλέον, αρκετές φορές η σχέση μεταξύ γονέων, μαθητών και εκπαιδευτικών είναι ιδιαίτερα τεταμένες, με τους πρώτους να προβαίνουν αρκετές φορές σε καταγγελίες εις βάρος εκπαιδευτικών ισχυριζόμενοι ότι έδειξαν αντιεπαγγελματική συμπεριφορά προς το παιδί τους (Θάνου, Γκόλια & Αναστασίου, 2020).

Ένα ζήτημα επίσης που απασχολεί τα σχολεία έχει να κάνει με τα έντονα φαινόμενα βανδαλισμού τόσο των σχολικών κτιρίων, όσο και του εξοπλισμού τους (Μπελογιάννη, 2009).

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 281-294, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Δεν είναι λίγες οι φορές που σχολικά κτίρια γίνονται στόχος επίθεσης από εξωσχολικούς, παραβιάζονται και βανδαλίζονται τόσο αυτά όσο και ο εξοπλισμός τους με αρκετά υψηλό το συνολικό κόστος των ζημιών αυτών. Περιστατικά βανδαλισμών σε χώρες εκτός της Ελλάδας έχουν συζητηθεί βιβλιογραφικά (De Wet, 2004), αναδεικνύοντας το ζήτημα του βανδαλισμού ως ένα συχνό φαινόμενο που αξίζει να μελετηθεί. Συγκεκριμένα, στο Μεξικό και στις Ηνωμένες Πολιτείες περισσότερα από τα μισά σχολεία αντιμετωπίζουν σοβαρά φαινόμενα βανδαλισμού (Vilalta & Fondevila, 2018). Αν και είναι δύσκολη η συγκέντρωση τακτικών δεδομένων που αφορούν τους βανδαλισμούς στα σχολεία, λόγω του γεγονότος ότι καθένα από αυτά ορίζει διαφορετικά τον βανδαλισμό, το 1970 το κόστος του στις Ηνωμένες Πολιτείες υπολογίστηκε σε 200 εκατομμύρια δολάρια, ενώ το 1990 ανήλθε σε περίπου 600 εκατομμύρια δολάρια (Dedel, 2005).

Ενδεχομένως η τεχνολογία θα μπορούσε να προσφέρει μία λύση όσον αφορά τα ζητήματα του σχολικού εκφοβισμού και των βανδαλισμών. Αν και αυτά τα δύο ζητήματα μπορεί αρχικά να φαίνονται ασύνδετα, έρευνα με δεδομένα από 22.345 μαθητές από 249 σχολεία στο Μεξικό έδειξε ότι ο σχολικός εκφοβισμός και τα φαινόμενα βανδαλισμού συσχετίζονται θετικά (Vilalta & Fondevila, 2018). Επομένως, μπορεί να προταθεί μία κοινή λύση για τα δύο αυτά ζητήματα. Συγκεκριμένα, η χρήση καμερών για την πρόβλεψη αποκλινουσών συμπεριφορών δεν αποτελεί πρωτοτυπία, καθώς έχει προταθεί ή και αξιοποιηθεί παγκοσμίως σε διάφορες περιπτώσεις (Piza, Caplan, Kennedy & Gilchrist, 2015). Με το κόστος του βανδαλισμού να παραμένει σε υψηλά επίπεδα, η τεχνολογία παρακολούθησης και βιομετρικών μετρήσεων, όπως τα δακτυλικά αποτυπώματα, ενδεχομένως μπορεί να φέρει τη λύση, αποτελώντας ένα μέσο πρόληψης και προστασίας. Με την βιομετρική τεχνολογία να βελτιώνεται ολοένα και περισσότερο, και με το κόστος της να μειώνεται σημαντικά ανά τα έτη, προβλέπεται πως θα αξιοποιείται σύντομα ευρέως σε σχολεία ανά τον κόσμο (Ireland, 2018). Έτσι, η εγκατάσταση καμερών στο ελληνικό σχολείο θα μπορούσε αντίστοιχα να βοηθήσει στην επίλυση τέτοιων ζητημάτων, πρακτική που χρησιμοποιείται ήδη σε Βρετανία (Hope, 2009) και σε άλλες αγγλοσαξονικές χώρες (Nemorin, 2017).

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με την τωρινή νομοθεσία, οι Δήμοι είναι υπεύθυνοι για την συντήρηση, καθαριότητα και φύλαξη των σχολικών κτιρίων (Νόμος 3463/2006). Σύμφωνα με το άρθρο 204 (παρ.8) του Νόμου 4610/2019 που πραγματεύεται θέματα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης "η καταγραφή ήχου ή εικόνας με συστήματα βιντεοεπιτήρησης εγκατεστημένα σε χώρους των δημόσιων σχολικών μονάδων της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των μονάδων αυτών, απαγορεύεται", ενώ είναι επιτρεπτή μόνο στο πλαίσιο άσκησης της αρμοδιότητάς τους για φύλαξη των σχολείων κατά το χρόνο μη λειτουργίας τους. Εφόσον αρμόδιος για την προστασία του χώρου είναι ο εκάστοτε Δήμος, ο Δήμος είναι υπεύθυνος επεξεργασίας δεδομένων, όπως αναφέρεται και στην απόφαση υπ'αρ. 21/2019 της Αρχής Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα.

Στο παρόν άρθρο, εξετάζεται αν και πώς μπορεί να γίνει η καλύτερη αξιοποίηση των καμερών στο ελληνικό δημόσιο σχολείο, προκειμένου να αντιμετωπιστούν υπάρχοντα ζητήματα σχολικού εκφοβισμού και βανδαλισμού στο σχολικό χώρο, αν όχι να αποφεύγονται, τουλάχιστον να περιορίζονται και να διαχειρίζονται καλύτερα αντίστοιχα περιστατικά. Αυτή τη στιγμή δεν υπάρχει συμφωνία της εκπαιδευτικής κοινότητας ως προς το συγκεκριμένο θέμα και έτσι αποτελεί ένα ιδιαίτερα αμφιλεγόμενο ζήτημα. Το παρόν άρθρο επιχειρεί να συζητήσει το ζήτημα διεξοδικά και να προτείνει μία λύση που να μεγιστοποιεί τα θετικά της κάθε άποψης και να περιορίζει τα μειονεκτήματα.

Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα έρευνα έχει ως σκοπό να διερευνήσει το θέμα της ορθής χρήσης των καμερών στο χώρο του σχολείου με στόχο την ανάδειξη μιας λύσης προκειμένου να μειωθούν τα συμβάντα σχολικού εκφοβισμού και βανδαλισμού των κτιρίων. Εφόσον βρεθεί αυτή η λύση έχει ως σκοπό να διαμορφώσει ένα σχέδιο δράσης που θα στοχεύει στη βέλτιστη αξιοποίηση των καμερών στο σχολείο. Πιο συγκεκριμένα, τα ερευνητικά ερωτήματα ήταν τα εξής: α) Μπορούν - και αν ναι, πώς μπορούν - να αξιοποιηθούν οι κάμερες στα σχολεία προκειμένου να αντιμετωπιστούν ζητήματα σχολικού εκφοβισμού και βανδαλισμών σχολικών κτιρίων; β) Δεδομένης της υφιστάμενης πόλωσης (Fisher, Higgins & Homer, 2021) που προκύπτει για το θέμα της ορθής χρήσης των καμερών στο σχολείο, ποιο μπορεί να είναι το σχέδιο δράσης που να αξιοποιεί θετικά τις απόψεις της σχολικής κοινότητας;

Μεθοδολογία

Το ζήτημα της τοποθέτησης ή μη καμερών στα σχολεία αποτελεί ένα θέμα το οποίο εμφανίζει έντονη πολικότητα στην εκπαιδευτική κοινότητα. Παρουσιάζονται δύο αντίθετες απόψεις για αυτό το θέμα (Birnhack & Perry-Hazan, 2020 · Fisher, Higgins & Homer, 2021 · Hope, 2009 · Rooney, 2010). Κάποιοι υποστηρίζουν ότι οι κάμερες είναι χρήσιμες στα σχολεία για λόγους ασφαλείας ενώ κάποιοι θεωρούν ότι καταπατούν βασικά ανθρώπινα δικαιώματα. Έννοιες όπως η ασφάλεια και η προστασία εξισώνονται έμμεσα με τον έλεγχο και τις σχέσεις εξουσίας (Birnhack & Perry-Hazan, 2020 · Birnhack & Perry-Hazan, 2021 · Fisher, Higgins & Homer, 2021). Ωστόσο, η πλειονότητα των μαθητών θεωρεί την εγκατάσταση καμερών ως μια έκφραση δυσπιστίας ως προς το πρόσωπό τους. Αντίστροφα, η εμπιστοσύνη των μαθητών χάνεται σε ένα περιβάλλον που ενώ θα έπρεπε να νιώθουν οικεία, αυτό παύει, προκαλώντας τους συναισθήματα αποξένωσης (Birnhack & Perry-Hazan, 2020). Επομένως, κάποιοι υποστηρίζουν την εισαγωγή καμερών στα σχολεία και κάποιοι όχι. Ως θέμα που εμφανίζει έντονη πολικότητα, αναζητήθηκε μία μέθοδος για τη διερεύνηση τέτοιων ζητημάτων.

Η μέθοδος η οποία κρίθηκε ως κατάλληλη για την επίλυση αυτού του ζητήματος είναι η Διαχείριση Πολικότητας (Polarity Management), εργαλείο ηγεσίας που αξιοποιείται για τον εντοπισμό λύσης σε θέματα με έντονη πολικότητα (Johnson, 1992) και χρησιμοποιείται ευρέως σε οργανισμούς πάσης φύσεως από τις Διευθύνσεις Διοίκησης και Διαχείρισης Ανθρωπίνων Πόρων. Αυτή η μεθοδολογία είναι κατάλληλη για την επίλυση προβλημάτων που βασίζονται σε αντιθετικές απόψεις, καθώς μπορεί να οδηγήσει στη διαχείριση της πολικότητας και αλλαγής σε έναν οργανισμό (Johnson, 1992). Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, δημιουργείται ένας χάρτης πολικότητας και παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του κάθε πόλου δημιουργώντας ένα συνεχές κύκλο στον οποίο δυναμικά συνδέονται τα στοιχεία του κάθε πόλου (Kayser, Seidler & Johnson, 2017). Επιπρόσθετα, η Διαχείριση Πολικότητας μπορεί να θεωρηθεί ένα από τα βασικά εργαλεία συστημικής προσέγγισης στο χώρο της διοίκησης (Jacobs, 1990).

Ερευνητικό Εργαλείο

Για τη διερεύνηση του σκοπού που αναφέρεται παραπάνω, αξιοποιήθηκε το εργαλείο της Διαχείρισης Πολικότητας (Johnson, 1992). Επιπρόσθετα, η Διαχείριση Ανθρωπίνων Πόρων έχει στενή σύνδεση με την εκπαίδευση και γνωστικές θεωρίες (Jacobs, 1990). Επομένως, επιλέχθηκε ένα ζήτημα χρήσης τεχνολογίας σε εκπαιδευτικό πλαίσιο να εξεταστεί με ένα εργαλείο διαχείρισης ανθρωπίνων πόρων που συνδέεται με τη διαχείριση ηγεσίας. Η προτεινόμενη μεθοδολογία αξιολογεί ενδελεχώς και τις δύο πλευρές με πολικότητα, καταγράφοντας τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των απόψεων που πρεσβεύουν, με

σκοπό τη διαμόρφωση μιας κοινής και υβριδικής λύσης, που προκύπτει δηλαδή και από τις δύο πλευρές. Πιο συγκεκριμένα, η μεθοδολογία λειτουργεί αντιπαραβάλλοντας τις προτάσεις και των δύο αντιμαχόμενων πλευρών, με τελικό σκοπό τη παραγωγική αξιοποίηση των απόψεων τους για τη διαμόρφωση νέων υβριδικών προτάσεων, που θα εξυπηρετούν και τις δύο πλευρές, κατευνάζοντας την πρωταρχική τους πολικότητα (Johnson, 1992).

Διεπιστημονικότητα

Το παρόν άρθρο υιοθετεί προσέγγιση διεπιστημονική, συνδυάζοντας τη διοίκηση ανθρωπίνων πόρων με την εκπαίδευση γενικότερα και την αξιοποίηση της τεχνολογίας σε εκπαιδευτικά πλαίσια. Η διεπιστημονική προσέγγιση περιλαμβάνει διαφορετικές πτυχές για να δώσει μία ολιστική προσέγγιση. Μία τέτοιου είδους προσέγγιση είναι κατάλληλη για θέματα, όπως αυτό που πραγματεύεται η παρούσα μελέτη, που δεν εμπίπτουν σε μία μόνο επιστήμη και συνεπώς δεν πρέπει να εξεταστούν από μία επιστήμη (Klein, 2004). Τέλος, το εργαλείο που επιλέχθηκε βασίστηκε στο συστημικό τρόπο σκέψης.

Περιγραφή Διαδικασίας Έρευνας

Με βάση τη βιβλιογραφία που αφορά στην αξιοποίηση του εργαλείου της Διαχείρισης Πολικότητας (Beach & Joyce, 2009 · Peterson, 2017), στη χρήση του σε ποικίλους οργανισμούς και στην αξία που αυτό μπορεί να έχει για την επίλυση διαφωνιών, ακολουθεί μία διεξοδική συζήτηση του θέματος με στόχο την ανάδειξη μιας προτεινόμενης λύσης και σχεδίου δράσης. Η Διαχείριση Πολικότητας περιλαμβάνει τον εντοπισμό των δύο αντίθετων πόλων, τη δημιουργία του χάρτη πολικότητας με τους δύο πόλους να παρουσιάζονται με τα πλεονεκτήματα της κάθε θέσης (επάνω) και τα μειονεκτήματα (κάτω). Στη συνέχεια, προτείνονται ενέργειες για να ενισχυθούν τα πλεονεκτήματα και να αποδυναμωθούν και να περιοριστούν τα μειονεκτήματα και των δύο πλευρών. Τέλος, εντοπίζεται μία υβριδική λύση που τονίζει τα θετικά του κάθε πόλου και παράλληλα περιορίζει όσο το δυνατόν τα αρνητικά του.

Αποτελέσματα

Υπήρχαν δύο αντιθετικοί πόλοι για αυτό το ζήτημα. Στον ένα πόλο υποστηρίζεται η εγκατάσταση και χρήση καμερών στα σχολεία, ενώ στον άλλο όχι (να μην υπάρχουν κάμερες στα σχολεία). Παρακάτω περιγράφονται τα στάδια για τη διαχείριση πολικότητας: η δημιουργία χάρτη πολικότητας, η ενίσχυση πλεονεκτημάτων και αποδυνάμωση μειονεκτημάτων και η κατάληξη σε μία υβριδική λύση.

Στάδιο 1: Δημιουργία χάρτη πολικότητας

Δημιουργήθηκε χάρτης πολικότητας (Σχήμα 1), ο οποίος δείχνει τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα για κάθε πόλο. Για τη διαμόρφωση του χάρτη πολικότητας αξιοποιήθηκαν δεδομένα από την ξενόγλωσση βιβλιογραφία και εμπειρίες που απορρέουν από την εκπαιδευτική εμπειρία κάποιων μελών της συγγραφικής ομάδας, ως εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας στο ελληνικό δημόσιο σχολείο.

	1ος Πόλος: Κάμερες Στα Σχολεία		2ος Πόλος: Όχι Κάμερες στα Σχολεία
	Πλεονεκτήματα (κάμερες)		**Πλεονεκτήματα (όχι κάμερες)**
1.	Προστασία σχολικών κτιρίων από την είσοδο εξωσχολικών, καθώς και από φαινόμενα βανδαλισμών και κλοπών κατά τις ώρες μη λειτουργίας τους.	1.	Προστασία Προσωπικών δεδομένων
2.	Αποτελεσματικότερη επιτήρηση χώρων αυξημένης διέλευσης-συγκέντρωσης πληθυσμού π.χ. διάδρομοι, είσοδοι- έξοδοι- προαύλιο	2.	Δημιουργεί κλίμα εμπιστοσύνης
3.	Συνδρομή στη διερεύνηση ενός περιστατικού εντός του σχολικού χώρου με την παροχή αποδεικτικών στοιχείων	3.	Στο επίκεντρο είναι η μάθηση και όχι η ικανοποίηση προσδοκιών αυτών που παρακολουθούν τη διαδικασία.
4.	Σημαντικό εργαλείο για την παρακολούθηση περιστατικών σχολικού εκφοβισμού καθώς και άλλων ύποπτων ενεργειών	4.	Όταν δεν υπάρχει αυξημένη παρακολούθηση στα σχολεία, οι αποβολές των μαθητών είναι μειωμένες.
	Μειονεκτήματα (κάμερες)		**Μειονεκτήματα (όχι κάμερες)**
1.	Παραβίαση Προσωπικών Δεδομένων	1.	Οι μαθητές βρίσκονται εκτεθειμένοι σε φαινόμενα αντιεπαγγελματικής συμπεριφοράς εκπαιδευτικών που μπορεί να εμφανιστούν μέσα στη σχολική κοινότητα.
2.	Οι διευθυντές των σχολείων αξιολογούν το έργο των εκπαιδευτικών και την απόδοσή τους.	2.	Δυσκολία στην παρακολούθηση περιστατικών συγκρούσεων στο σχολείο
3.	Αύξηση πίεσης και άγχους των μαθητών	3.	Τα σχολικά κτίρια γίνονται στόχος σε εισβολές εξωσχολικών κατά τις ώρες μη λειτουργίας π.χ. βράδυ, σ/κ και περιόδους διακοπών.
4.	Με αυξημένη παρακολούθηση στα σχολεία οι αποβολές αυξάνονται και δυσανάλογα εις βάρος συγκεκριμένων ομάδων μαθητών.	4.	Η επιτήρηση μεγάλων χώρων σε συνδυασμό με μεγάλο αριθμό μαθητών καθίσταται δύσκολη.

Σχήμα 1. Χάρτης Πολικότητας

Όσον αφορά τον πρώτο πόλο, δηλαδή τα πλεονεκτήματα της εγκατάστασης καμερών στα σχολεία, βλέπουμε αναλυτικότερα ότι: Τα σχολεία προστατεύονται από την είσοδο εξωσχολικών καθώς και από φαινόμενα βανδαλισμών και κλοπών κατά τις ώρες μη λειτουργίας τους. Επίσης, χώροι που εμφανίζεται μεγάλη συγκέντρωση ή διέλευση μαθητών π.χ. διάδρομοι, προαύλια, είσοδοι-έξοδοι, μπορούν να επιτηρούνται αποτελεσματικότερα

(Squelch & Squelch, 2005). Οι κάμερες ασφαλείας συνδράμουν στη διερεύνηση ενός περιστατικού μέσω της παροχής αποδεικτικών στοιχείων (Cape, 2019). Τέλος, οι κάμερες ασφαλείας αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο για την παρακολούθηση περιστατικών bullying και άλλων ύποπτων ενεργειών. Η παραβατικότητα στα σχολεία αλλά και τα φαινόμενα σχολικού εκφοβισμού αποτελούν ένα ζήτημα ζωτικής σημασίας με το οποίο πολλά σχολεία έρχονται αντιμέτωπα καθημερινά (Smith, 2014). Η εγκατάσταση καμερών ασφαλείας αποτελεί ένα από τα μέτρα τα οποία πολλά σχολεία ανά τον κόσμο έχουν πάρει, προκειμένου να αντιμετωπίσουν το φαινόμενο αυτό (Jennings, Khey, Maskaly & Donner, 2011).

Στα πλεονεκτήματα του δεύτερου πόλου βρίσκεται η προστασία των προσωπικών δεδομένων μαθητών και εκπαιδευτικών καθώς η λειτουργία βιντεοεπιτήρησης δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τις ώρες που ένα σχολείο είναι σε λειτουργία (Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα, 2019). Επιπλέον, η απουσία καμερών από τις σχολικές αίθουσες, δημιουργεί κλίμα εμπιστοσύνης ανάμεσα σε μαθητές και δασκάλους, αλλά και στους γονείς (Walker, 2015). Όταν δεν υπάρχουν κάμερες η μάθηση βρίσκεται στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας και όχι η ικανοποίηση δασκάλων και διευθυντών, οι οποίοι μπορεί να παρακολουθούν τη διαδικασία και να αναμένουν συγκεκριμένα μαθησιακά αποτελέσματα και συγκεκριμένο τρόπο μάθησης, με αποτέλεσμα να παρεμβαίνουν στην εκπαιδευτική διαδικασία (Yorke, 2010). Τέλος, όταν δεν υπάρχει αυξημένη παρακολούθηση στα σχολεία, οι αποβολές των μαθητών είναι μειωμένες, σε σύγκριση με σχολεία που παρακολουθούν στενά τους μαθητές, με τις αποβολές σε αυτά τα σχολεία να είναι αυξημένες και μάλιστα εις βάρος συγκεκριμένων ομάδων μαθητών, σε σχέση με άλλες (Finn & Servoss, 2015).

Στα μειονεκτήματα του πρώτου πόλου βρίσκεται η παραβίαση των προσωπικών δεδομένων των μαθητών αλλά και των εκπαιδευτικών. Επιπλέον, ενώ οι κάμερες μπορούν να προστατέψουν τους εκπαιδευτικούς από ενδεχόμενη καταγγελία εις βάρος τους, έχει βρεθεί ότι μπορεί να βρεθούν στο στόχαστρο εξαιτίας των καμερών. Συγκεκριμένα, έχει βρεθεί ότι οι διευθυντές των σχολείων χρησιμοποιούν τις κάμερες για να ελέγξουν την απόδοση των εκπαιδευτικών. Για παράδειγμα, έρευνα με συνεντεύξεις σε σχολεία στο Ισραήλ έδειξε ότι ενώ οι διευθυντές δεν ανέφεραν καθόλου στο λόγο τους την παρακολούθηση δασκάλων με τη χρήση του CCTV, οι δάσκαλοι υποστήριξαν ότι οι διευθυντές χρησιμοποιούσαν το σύστημα παρακολούθησης για να κάνουν παρατήρηση στους δασκάλους για τη δουλειά τους (Perry-Hazan & Birnhack, 2019). Έτσι οι δάσκαλοι ανέφεραν ότι αναγκάζονταν να τροποποιούν τη συμπεριφορά τους επειδή νιώθουν συνεχώς εκτεθειμένοι και αισθάνονται ότι 'εξετάζονται' με ένα δυσάρεστο γι' αυτούς τρόπο, με αποτέλεσμα να αλλοιώνεται και η σχέση εμπιστοσύνης μεταξύ εκείνων και των διευθυντών. Πράγματι, κι άλλες έρευνες έχουν δείξει ότι οι δάσκαλοι τροποποιούν τη συμπεριφορά τους εξαιτίας των καμερών, αλλάζουν τις παιδαγωγικές τους πρακτικές, μειώνοντας τη δημιουργικότητα τους και αυξάνοντας το εξουσιαστικό ύφος τους για να ελέγξουν την τάξη και για να ικανοποιήσουν τις προσδοκίες από όσους παρακολουθούν το μάθημα μέσω καμερών (Boger, 2018). Ένα άλλο μειονέκτημα της χρήσης καμερών είναι ότι αυξάνεται η πίεση και το άγχος των μαθητών όταν νιώθουν ότι παρακολουθούνται. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα όταν παρακολουθείται το μάθημα. Όταν κατά την περίοδο του covid-19 οι μαθητές έπρεπε να κάνουν μάθημα εξ αποστάσεως, δόθηκε, σε κάποιο βαθμό, η ευκαιρία να εξετασθεί πώς αισθάνονται οι μαθητές όταν κάνουν μάθημα με χρήση κάμερας. Βρέθηκε ότι σε τάξεις μέσω Zoom οι μαθητές αγχώνονται ξέροντας ότι τους βλέπουν τόσα άτομα και νιώθουν άβολα, και προτάθηκε να επιτρέπεται στους μαθητές να κρατούν τις κάμερές τους κλειστές (Moses, 2020). Εάν αυτό ισχύει στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, τότε δεν μπορεί να υποστηριχθεί ότι οι μαθητές δεν θα αισθάνονται άβολα αν υπήρχει κάμερα που παρακολουθούσε και το μάθημα στο σχολείο τους. Επομένως, φαίνεται ότι όσον αφορά

το μάθημα η ύπαρξη καμερών μάλλον δημιουργεί μεγάλη πίεση στους μαθητές. Από την άλλη πλευρά, όταν εξετάζεται ο αντίκτυπος των καμερών στους μαθητές, όταν αυτές χρησιμοποιούνται για την ασφάλειά τους βρέθηκε ότι οι μαθητές θεωρούν ότι η ύπαρξη καμερών δημιουργεί κλίμα έλλειψης εμπιστοσύνης. Οι ίδιοι ισχυρίστηκαν ότι είναι πιο πιθανό να φερθούν παραβατικά αφού η ίδια η ύπαρξη καμερών δείχνει ότι τους φέρονται ως κάποιους που θα έκαναν μία παράβαση (Taylor, 2012). Επομένως, οι μαθητές δεν κρατούν θετική στάση ως προς την ύπαρξη καμερών, διότι τόσο η παρακολούθηση μαθήματος όσο και η παρακολούθησή τους γενικότερα φαίνεται ότι τους προκαλεί πίεση. Στα σχολεία στα οποία υπάρχουν κάμερες οι αποβολές μαθητών είναι περισσότερες και μάλιστα δυσανάλογα εις βάρος μαθητών που προέρχονται από συγκεκριμένες ομάδες. Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι οι λευκοί μαθητές τιμωρούνταν λιγότερο σε σχέση με άλλους (Finn & Servoss, 2015).

Όσον αφορά στα μειονεκτήματα του να μην υπάρχουν κάμερες στα σχολεία, οι μαθητές βρίσκονται εκτεθειμένοι σε φαινόμενα αντιεπαγγελματικής συμπεριφοράς εκπαιδευτικών που μπορεί να εμφανιστούν μέσα στη σχολική κοινότητα. Τέτοιου είδους συμπεριφορές εμφανίζονται όταν συγκεκριμένα όρια καταπατώνται από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί δε θα πρέπει να ξεπερνούν τα όρια της επαγγελματικής συμπεριφοράς και να περνούν σε πιο προσωπικές σχέσεις με τους μαθητές (Zarra & Ernest, 2016). Η παρακολούθηση εκδήλωσης φαινομένων επιθετικότητας και σχολικών συγκρούσεων καθίσταται δύσκολη. Τα σχολικά κτίρια γίνονται στόχος σε εισβολές εξωσχολικών κατά τις ώρες μη λειτουργίας π.χ. βράδυ, σ/κ και περιόδους διακοπών καθώς εκείνες τις χρονικές στιγμές και περιόδους έχουν παρατηρηθεί ότι εμφανίζονται σε μεγάλο ποσοστό τα φαινόμενα των βανδαλισμών (Dedel, 2005). Τέλος ένα ακόμη μειονέκτημα της απουσίας των καμερών είναι ότι η επιτήρηση μεγάλων χώρων σε συνδυασμό με μεγάλο αριθμό μαθητών καθίσταται δυσκολότερη.

Στάδιο 2: Ενίσχυση Πλεονεκτημάτων και Αποδυνάμωση Μειονεκτημάτων

Ως προς την ενίσχυση των πλεονεκτημάτων σχετικά με την παρουσία των καμερών στα σχολεία προτείνονται τα εξής: η καθολική εγκατάσταση καμερών ασφαλείας στα σχολεία της χώρας θα μπορούσε να συμβάλει στην προστασία των κτιρίων από την είσοδο εξωσχολικών και από φαινόμενα βανδαλισμών. Ειδικότερα, οι κάμερες 360ο τα τελευταία χρόνια αποτελούν ένα είδος αρκετά διαδεδομένο χάρη στις σημαντικές ιδιότητές τους, αφού μπορούν να καταγράφουν έναν χώρο σε όλο του το σύνολο και όχι ένα μέρος αυτού, ειδικότερα όσον αφορά τους μεγάλους χώρους πχ. προαύλια ή αίθουσες (Reyna, 2018). Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται το κόστος επιτήρησης καθώς με μία κάμερα μπορεί να καλυφθεί ένα μεγάλο μέρος των χώρων αυτών.

Οι κάμερες ασφαλείας συνδράμουν στη διερεύνηση ενός περιστατικού καθώς το καταγεγραμμένο αρχείο αποτελεί αποδεικτικό στοιχείο των γεγονότων. Τα δεδομένα συλλέγονται για να ενισχύσουν την έρευνα πάνω σε περιστατικά παραβατικών συμπεριφορών. Σε σχολεία στη Βρετανία που εγκαταστάθηκαν κάμερες ασφαλείας το αρχείο παρέμενε αποθηκευμένο για ένα μήνα, έτσι ώστε να μπορούν να διερευνηθούν περιστατικά που είχαν προκύψει σε παρελθοντικό χρόνο, αλλά και να αξιοποιηθούν τα καταγεγραμμένα δεδομένα ως αποδεικτικά στοιχεία για την επιβολή ποινών. Σε κάποιες περιπτώσεις το αρχείο με μορφή φωτογραφιών αξιοποιούνταν προκειμένου οι ίδιοι μαθητές, που ήταν υπεύθυνοι για κάποια παραβατική συμπεριφορά και αρνούνταν την εμπλοκή τους σε αυτή, να δουν τον εαυτό τους στην κάμερα ως απόδειξη των πράξεων τους (Hope, 2009).

Επιπλέον, στις περιπτώσεις όπου οι γονείς των παιδιών εξέφραζαν δυσπιστία ή δε γνώριζαν την παραβατική συμπεριφορά του παιδιού τους, το αρχείο χρησιμοποιούνταν ως αποδεικτικό στοιχείο για τα γεγονότα (Hope, 2009). Τέλος, για την παρακολούθηση

περιστατικών σχολικού εκφοβισμού καθώς και άλλων ύποπτων ενεργειών είναι σημαντικό να αναφερθεί, ότι η εγκατάσταση καμερών ασφαλείας σε Λύκεια του Σίδνεϋ οδήγησε στη μείωση κατά 70% φαινομένων bullying (Roy, 2019). Έχει παρατηρηθεί ότι τα μέρη στα οποία η εκφοβιστική συμπεριφορά εκδηλώνεται συχνότερα είναι η αυλή του σχολείου, οι τουαλέτες, οι αίθουσες διδασκαλίας και η διαδρομή από και προς το σχολείο (Κυπριακή Δημοκρατία, Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, 2015). Το 2011 το Υπουργείο Δικαιοσύνης της Αμερικής κατέγραψε σε αναφορά του για τα περιστατικά σχολικού εκφοβισμού ότι σε ποσοστό περίπου 50% εκδηλώνονταν στους διαδρόμους και στις σκάλες των σχολείων, 33% στις αίθουσες διδασκαλίας, 22% στο προαύλιο και 12% στις τουαλέτες ή αποδυτήρια (De Voe & Hill, 2011).

Σχετικά με την ενίσχυση των πλεονεκτημάτων για την απουσία καμερών στα σχολεία, θα πρέπει η προστασία των προσωπικών δεδομένων των μαθητών και των εκπαιδευτικών να επιτευχθεί με ενίσχυση της υπάρχουσας νομοθεσίας με συγκεκριμένο πρωτόκολλο, ώστε να γνωρίζουν όλοι οι εμπλεκόμενοι, πότε, πώς και από ποιους αρμόδιους γίνεται η χρήση και επεξεργασία των δεδομένων τους. Επίσης, θα ήταν πολύ βοηθητικό για την εκπαιδευτική διαδικασία, να δίνονται ανώνυμα φυλλάδια αξιολόγησης του κάθε μαθήματος από τους εκπαιδευτικούς στους μαθητές ανά τρίμηνο, ώστε να υπάρχει αλληλεπίδραση για την πορεία του μαθήματος και να ενημερώνονται και οι εκπαιδευτικοί για το πως βλέπουν οι μαθητές το μάθημα τους και ποια στοιχεία θα μπορούσαν να διαφοροποιήσουν, καθώς και προτάσεις αλλαγών από τους ίδιους τους μαθητές για τη διεξαγωγή του μαθήματος. Τέλος, προτείνεται οι αποβολές και οι τιμωρίες των μαθητών να αντικατασταθούν από εθελοντική εργασία στο χώρο του σχολείου, όπως παραδείγματος χάριν ενασχόληση με κηπουρική σε γωνιές του σχολείου (σε όποια σχολεία υπάρχει αυτή η δυνατότητα), καθάρισμα ή βάψιμο τοίχου του σχολικού κτιρίου και παροχή βοήθειας στα μαθήματα από μεγαλύτερους μαθητές σε μικρότερους την ώρα της ενισχυτικής διδασκαλίας.

Όσον αφορά την αποδυνάμωση των μειονεκτημάτων για την ύπαρξη καμερών, αρχικά πρέπει να επιλυθεί το θέμα της παραβίασης των προσωπικών δεδομένων. Τα προσωπικά δεδομένα των μαθητών πρέπει να προστατευθούν. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί αυτό το ζήτημα, μόνο αρμόδια άτομα πρέπει να έχουν πρόσβαση στο υλικό που καταγράφουν οι κάμερες. Αυτό πρέπει να γίνεται σε ιδιαίτερες περιπτώσεις όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο, όπως αν υπάρξει κάποιο περιστατικό σχολικού εκφοβισμού ή εάν υπάρξει καταγγελία εις βάρος κάποιου εκπαιδευτικού. Αυτό σημαίνει ότι ούτε οι διευθυντές θα μπορούν να έχουν πρόσβαση στο υλικό όποτε το θελήσουν. Όσον αφορά την πίεση που αισθάνονται μαθητές σε αυτές ή και σε άλλες συνθήκες, είναι απαραίτητο κάθε σχολείο να έχει ένα σχολικό ψυχολόγο. Ο σχολικός ψυχολόγος μπορεί να ενισχύσει συναισθηματικά τους μαθητές. Επίσης, πρέπει να διευκρινιστεί ο ρόλος των καμερών στα σχολεία σε γονείς και εκπαιδευτικούς. Πρέπει να υπάρχει ενημέρωση για τους σκοπούς και το πρωτόκολλο για την προστασία των δεδομένων. Τέλος, πρέπει να ληφθούν μέτρα για αμεροληψία στο σχολικό περιβάλλον σε όλα τα επίπεδα, όχι μόνο σε επίπεδο ποινών και αποβολών. Στα σχολεία πρέπει να υπάρχει σεβασμός, αποδοχή και εκτίμηση προς όλα τα άτομα που εμπλέκονται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Για παράδειγμα, τα εργαστήρια δεξιοτήτων προσφέρουν μία καλή ευκαιρία για να εφαρμοστούν προγράμματα διαφορετικότητας και συμπερίληψης στην τάξη.

Ως προς την αποδυνάμωση των μειονεκτημάτων του να μην υπάρχουν κάμερες στα σχολεία, αρχικά οι μαθητές βρίσκονται εκτεθειμένοι σε φαινόμενα αντιεπαγγελματικής συμπεριφοράς εκπαιδευτικών που μπορεί να εμφανιστούν μέσα στη σχολική κοινότητα. Συνεπώς η αξιολόγηση κρίνεται σημαντικό να εφαρμοστεί και στον τομέα της εκπαίδευσης και ενδεχομένως οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να περνούν από τακτικούς ελέγχους και να λαμβάνουν υποστήριξη ψυχικής υγείας. Επίσης, είναι αναγκαίο να τοποθετηθούν περισσότεροι Σχολικοί Ψυχολόγοι, έτσι ώστε να βρίσκεται υπό την εποπτεία τους μικρότερος

αριθμός μαθητών. Οι ίδιοι θα βρίσκονται σε άμεση συνεργασία με τους μαθητές, τους εκπαιδευτικούς και τους γονείς. Οι Σχολικοί Ψυχολόγοι αποτελούν ένα αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Stojković, Bjekić & Zlatić, 2019). Τέλος, το Υπουργείο Παιδείας οφείλει να συνεχίσει να διοργανώνει ακόμα πιο συστηματικά επιμορφώσεις εκπαιδευτικών πάνω σε ζητήματα διαχείρισης συγκρούσεων. Η μη ύπαρξη καμερών στα σχολεία μπορεί να δυσχεραίνει την παρακολούθηση περιστατικών συγκρούσεων. Ένα σχολικό κτίριο προσεγμένο και περιποιημένο αποπνέει θετικότερο κλίμα για τους μαθητές. Επιπλέον, όσο μικρότερος είναι ο αριθμός μαθητών σ' ένα τμήμα τόσο καλύτερη μπορεί να είναι η διαχείριση των συγκρούσεων από τον εκπαιδευτικό. Η μείωση δηλαδή του αριθμού των μαθητών ανά τμήμα μπορεί να συνεισφέρει στον πιο αποτελεσματικό έλεγχο και στην πιο αποτελεσματική διαχείριση της τάξης (Χηνάς & Χρυσαφίδης, 2000). Για το ζήτημα της παρουσίας εξωσχολικών καθώς και για τους βανδαλισμούς των σχολικών κτιρίων είναι σημαντικό να τοποθετηθούν σχολικοί φύλακες κυρίως στις ώρες μη λειτουργίας τους όπως τις βραδινές ώρες καθώς και να υπάρχει 24ωρη φύλαξη τα Σαββατοκύριακα, τις αργίες και τις περιόδους των διακοπών. Επίσης, σε περίπτωση που τα σχολικά κτίρια βρίσκονται σε σημεία με χαμηλή φωταγώγηση ή σε πιο ερημικούς δρόμους είναι σημαντικό να τοποθετηθούν κατάλληλοι προβολείς περιμετρικά των κτιρίων. Η εφαρμογή των προαναφερθέντων μέτρων στα σχολεία σύμφωνα με έρευνα που διεξήχθη σε σχολεία της Αριζόνας έχει άμεση συσχέτιση με την ενίσχυση της ασφάλειας των σχολικών κτιρίων. Οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές δήλωσαν ότι η παρουσία σχολικών φυλάκων σε συνδυασμό με ειδικό φωτισμό και κλειδαριές ασφαλείας ενίσχυσαν τα μέτρα ασφαλείας των σχολείων (Bosworth, Ford & Hernadaz, 2011). Κλείνοντας, για την αποτελεσματικότερη επιτήρηση μεγάλων χώρων με έντονη διέλευση ή συγκέντρωση μαθητών προτείνεται η αύξηση του αριθμού των εφημερευόντων εκπαιδευτικών.

Στάδιο 3: Υβριδική Λύση

Το τελευταίο στάδιο της διαχείρισης συγκρούσεων αποτελεί η ανάδειξη της υβριδικής λύσης. Μετά την παρουσίαση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων των δύο θέσεων καθώς και των προτάσεων για ενίσχυση ή αποδυνάμωση αυτών, τα παραπάνω συνδυάζονται προκειμένου να εξαχθεί η υβριδική λύση. Η λύση αυτή θα ικανοποιεί και τις δύο θέσεις διατηρώντας τα πλεονεκτήματα της καθεμίας και περιορίζοντας τα μειονεκτήματά της.

Προτείνεται να εγκατασταθούν κάμερες στα σχολεία, αλλά η χρήση τους να γίνεται με συγκεκριμένους περιορισμούς και μόνο υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Κρίνεται αναγκαίο το Υπουργείο Παιδείας να επανεξετάσει και να επαναπροσδιορίσει όλα τα ήδη υπάρχοντα μέτρα προστασίας όλης της εκπαιδευτικής κοινότητας προκειμένου να περιορίσει φαινόμενα σχολικού εκφοβισμού και βανδαλισμού των σχολικών κτιρίων. Για την αποτελεσματικότερη φύλαξη των κτιρίων προτείνεται η πρόσληψη σχολικών φυλάκων. Επίσης, τα μέτρα ασφαλείας μπορούν να ενισχυθούν επιπλέον με την εγκατάσταση προβολέων εξωτερικών χώρων, συναγερμών και κλειδαριών ασφαλείας. Ταυτόχρονα, κρίνεται αναγκαίο τα σχολεία να ενισχυθούν με περισσότερους σχολικούς ψυχολόγους οι οποίοι θα συμμετέχουν στην υλοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων με θέμα τον σχολικό εκφοβισμό με στόχο την πρόληψη και αντιμετώπιση του φαινομένου (Ali & Fatima, 2016). Επίσης, μπορεί να αυξηθεί ο αριθμός των εκπαιδευτικών που βρίσκονται σε εφημερία.

Εάν έπειτα από ένα εύλογο διάστημα συστηματικής εφαρμογής των παραπάνω μέτρων προστασίας τα φαινόμενα του σχολικού εκφοβισμού και των βανδαλισμών των σχολικών κτιρίων δεν έχουν μειωθεί, τότε προτείνεται η εγκατάσταση καμερών μόνο ως μέτρο προστασίας και κατά τη διάρκεια λειτουργίας του σχολείου. Είναι σημαντικό να εφαρμοστούν και να εξαντληθούν σε πρώτο επίπεδο ηπιότερα μέσα, όπως αυτά που

προαναφέρθηκαν, πριν εγκατασταθούν οι κάμερες (Ali & Fatima, 2016). Βέβαια, η τοποθέτηση των καμερών πρέπει να εφαρμοστεί σε ορισμένους μόνο χώρους του σχολικού περιβάλλοντος, σύμφωνα με την αρχή της αναλογικότητας στην οποία αναφέρεται και το άρθρο 14 παρ.2 του Νόμου 3917/2011. Συγκεκριμένα, τα βιντεοσκοπούμενα σημεία οφείλουν να αποτελούν ελευθέρως προσβάσιμους σε απροσδιόριστο αριθμό προσώπων ανοικτούς χώρους (περιφραγμένους ή μη) που τίθενται σε κοινή χρήση με νόμιμο τρόπο, σύμφωνα με το άρθρο 14 περ. β του ίδιου νόμου. Επομένως, οι σχολικές αίθουσες και οι κλειστοί χώροι δεν προτείνεται να συμπεριληφθούν σε αυτά τα σημεία.

Σε περίπτωση εγκατάστασης καμερών στο ελληνικό δημόσιο σχολείο, οποιοδήποτε αρχείο θα παραμένει αποθηκευμένο για καθορισμένο και εύλογο χρόνο και έπειτα θα διαγράφεται, όπως ορίζει και ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία των Δεδομένων (ΓΚΠΔ) περί δικαιώματος στη λήθη (Γενικός Κανονισμός για την Προστασία των Δεδομένων, 2016). Τέλος, η πρόσβαση στο καταγεγραμμένο αρχείο δε θα είναι ελεύθερη. Οι διευθυντές και οι γονείς δε θα μπορούν να το χρησιμοποιήσουν ως τρόπο ελέγχου και αξιολόγησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αντιθέτως, αυτό θα είναι διαθέσιμο μόνο μετά από επίσημη καταγγελία (πχ. για σοβαρό περιστατικό σχολικού εκφοβισμού) και εισαγγελική εντολή. Επομένως, το υλικό που θα προκύπτει από το κλειστό κύκλωμα καταγραφής με κάμερες δεν θα χρησιμοποιείται για τη μετάδοση διδασκαλίας, ειδικά εφόσον τα ερευνητικά στοιχεία συνεχίζουν να δείχνουν ότι αυτό οδηγεί σε αύξηση του άγχους που αισθάνονται οι μαθητές. Επιπλέον, δε θα χρησιμοποιείται ως τρόπος αξιολόγησης των εκπαιδευτικών από την ηγεσία του σχολείου ή και τους γονείς διότι αυτό επηρεάζει αρνητικά την επίδοση του εκπαιδευτικού και το κλίμα εμπιστοσύνης.

Η προστασία των προσωπικών δεδομένων των μαθητών πρέπει να αντιμετωπίζεται σοβαρά, όσον αφορά τις κάμερες ειδικότερα αλλά και σε όλα τα επίπεδα λειτουργίας του σχολείου γενικότερα. Για παράδειγμα, στον κανονισμό του σχολείου να ορίζεται ποιος είναι ο υπεύθυνος για τη συλλογή, χρήση και επεξεργασία των δεδομένων, ποια ημερομηνία διαγράφονται τα δεδομένα και πώς εξασφαλίζεται η προστασία τους. Σε περίπτωση εγκατάστασης καμερών, ο κανονισμός του σχολείου θα αναφέρει σε ξεχωριστή ενότητα τον τρόπο διαχείρισης των δεδομένων που προέρχονται από τις κάμερες (Hazan & Bernhack, 2016). Επίσης, πρέπει ο κανονισμός να αναφέρει ρητά και να υπάρχουν σχετικές πινακίδες που να δείχνουν σε ποια σημεία του σχολείου υπάρχουν κάμερες.

Επομένως, η εφαρμογή αυτής της υβριδικής λύσης έχει προεκτάσεις σε αλλαγές που πρέπει να γίνουν σε επίπεδο πολιτικής, απαιτώντας πιθανές τροποποιήσεις της νομοθεσίας, στη λειτουργία του σχολείου (πχ. με υπεύθυνους προστασίας προσωπικών δεδομένων), στο επίπεδο πρόσληψης προσωπικού (σχολικοί φύλακες και ψυχολόγοι) και σε εισαγωγή ειδικού τμήματος στο σχολικό κανονισμό για την προστασία των προσωπικών δεδομένων. Ως προς την τοποθέτηση καμερών στα σχολεία προαπαιτείται ο σχεδιασμός μιας εκπαιδευτικής καμπάνιας απευθυνόμενη σε μαθητές, εκπαιδευτικούς και γονείς με στόχο να διασαφηνιστεί ο ρόλος και η χρήση της κάμερας ως μέτρο ασφαλείας.

Πριν την εφαρμογή αυτής της υβριδικής λύσης θα μπορούσαν να διερευνηθούν οι στάσεις των εκπαιδευτικών ως προς αυτές τις αλλαγές και η άποψή τους για το αν και πώς θα μπορούσε να εφαρμοστεί στην πράξη και στο ελληνικό δημόσιο σχολείο. Επιπλέον, είναι σημαντικό να τονιστεί σε όλα τα μέλη της σχολικής κοινότητας ο λόγος που εγκαθίστανται οι κάμερες καθώς και το πόσο σημαντική είναι η διασφάλιση των δικαιωμάτων τους απέναντι στα νέα δεδομένα. Θα μπορούσαν να διερευνηθούν οι στάσεις μαθητών και γονέων αφού έχει γίνει μία ακριβής και λεπτομερής ενημέρωση ως προς τον τρόπο χρήσης καμερών στο ελληνικό δημόσιο σχολείο μόνο ως μέτρο ασφαλείας και με αυστηρά πρωτόκολλα.

Θεωρούμε ότι είναι σημαντικό να υπογραμμιστεί η προστασία των προσωπικών δεδομένων, καθώς σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε εκπαιδευτικούς σε Ισραηλινά σχολεία ανέδειξε τρεις κατηγορίες εκπαιδευτικών ως προς τον τρόπο που αντιλαμβάνονται την ιδιωτικότητα των μαθητών κατά τη χρήση των καμερών στα σχολεία. Η πρώτη κατηγορία αφορά εκπαιδευτικούς που απορρίπτουν το δικαίωμα των μαθητών στην ιδιωτικότητα τους, με επιχείρημα ότι οι τελευταίοι αδιαφορούν γι' αυτήν και ότι υπάρχει ανάγκη για πειθαρχία και έλεγχο. Η δεύτερη κατηγορία εκπαιδευτικών, αναγνωρίζει την επιθυμία και την ανάγκη των μαθητών για ιδιωτικότητα, ενώ η τρίτη ομάδα, συνδυάζει την ανάγκη για ιδιωτικότητα των μαθητών, μαζί με την δική τους, κυρίως στο πλαίσιο της τάξης. Κλείνοντας, τα ευρήματα έδειξαν ότι σχεδόν όλοι οι δάσκαλοι τόνισαν τη σημασία της δικής του προστασίας έναντι των καμερών, επικαλούμενοι την ανησυχία τους για εσφαλμένες ερμηνείες δραστηριοτήτων και ενεργειών μέσα στην τάξη (Perry-Hazan & Birnhack, 2021).

Η συμμετοχή όλων των μελών της εκπαιδευτικής κοινότητας είναι σημαντική για την επίτευξη της εκπαιδευτικής καινοτομίας σε τέτοια θέματα. Δεν αρκεί απλώς να ληφθούν αποφάσεις εκπαιδευτικής πολιτικής από την εκπαιδευτική ηγεσία. Οι απόψεις όλων των μελών της εκπαιδευτικής κοινότητας είναι σημαντική στο σχεδιασμό μίας τέτοιου είδους δράσης στην αρχή αλλά και κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της, καθώς μπορούν να συνεισφέρουν στο σχεδιασμό από κάτω προς τα πάνω (bottom-up), που φαίνεται ότι επιτυγχάνει την καινοτομία για το δημόσιο τομέα (Boris, 2022).

Περιορισμοί

Η παρούσα έρευνα φέρει ορισμένους περιορισμούς. Αρχικά, τα επιχειρήματα που αξιοποιήθηκαν για τη διαμόρφωση του Χάρτη Πολικότητας αντλήθηκαν από την ξενόγλωσση βιβλιογραφία, διότι εκεί έχει διερευνηθεί το θέμα των καμερών στα σχολεία και υπήρχαν διαθέσιμα ερευνητικά δεδομένα. Ενδεχομένως, όταν οι ίδιες δράσεις εφαρμοστούν στο ελληνικό πλαίσιο να μην επιφέρουν τα ίδια αποτελέσματα. Επιπρόσθετα, δεδομένου ότι τα προσωπικά δεδομένα προστατεύονται ισχυρότατα από τη νομοθεσία, η εφαρμογή οποιασδήποτε καινοτομίας σε αυτό τον τομέα, όπως και της προτεινόμενης υβριδικής λύσης, πρέπει διαρκώς να λαμβάνει υπόψη τη νομοθεσία και να εφαρμόζεται στα πλαίσια που η νομοθεσία το επιτρέπει. Για παράδειγμα, ένας προβληματισμός που προκύπτει είναι ότι ο ΓΚΠΔ θέτει συγκεκριμένες προϋποθέσεις για τη νόμιμη επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα ενός φυσικού προσώπου, όπως η συγκατάθεση του υποκειμένου στην επεξεργασία (Γενικός Κανονισμός για την Προστασία των Δεδομένων, 2016). Επίσης, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι το σχολείο αποτελεί ταυτόχρονα χώρο εργασίας. Στο πλαίσιο αυτό, αξίζει να αναφερθεί η πρόσφατη απόφαση του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου Δικαιωμάτων του Ανθρώπου (European Court of Human Rights, 2017), σύμφωνα με την οποία, η διαρκής παρακολούθηση εργαζομένων κατά την άσκηση του επαγγέλματός τους συνιστά υπέρμετρη παραβίαση του δικαιώματος στην ιδιωτική ζωή και ως εκ τούτου δεν δύναται να γίνει επιτρεπτή.

Συμπεράσματα

Αδιαμφισβήτητα η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας επηρεάζει όλους τους τομείς της κοινωνίας μας. Η αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση μπορεί να οδηγήσει στη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας. Το παρόν θεωρητικό άρθρο εξέτασε αν είναι εφικτό να αξιοποιηθεί η τεχνολογία για την αντιμετώπιση ή και την πρόληψη δυσμενών καταστάσεων που αντιμετωπίζει η σχολική κοινότητα και κατά πόσο αποτελούν οι κάμερες ασφαλείας ένα ισχυρό μέτρο πρόληψης και αντιμετώπισης των βανδαλισμών των σχολικών κτιρίων και περιστατικών σχολικού εκφοβισμού. Αυτό το θέμα είναι φανερά αμφιλεγόμενο

με έντονη πολικότητα καθώς αρκετοί τίθενται υπέρ και αρκετοί κατά της χρήσης αυτών στα σχολεία. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της Διαχείρισης Πολικότητας η οποία εφαρμόζεται σε περιπτώσεις για ζητήματα που εμφανίζουν έντονες αντιθέσεις, επιχειρήσαμε να αντιπαραβάλλουμε τις δύο αντίθετες θέσεις, ώστε να καταλήξουμε στην υβριδική λύση, μια λύση δηλαδή που θα συνδυάζει τους δύο αντίθετους πόλους. Σύμφωνα με αυτή τη λύση και λαμβάνοντας υπόψη τα έως τώρα ερευνητικά δεδομένα, προτείνεται οι κάμερες να εισαχθούν στα σχολεία μόνο ως μέτρο ασφαλείας και όχι ως μέσο μάθησης και αξιολόγησης εκπαιδευτικού προσωπικού.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ali, S., & Fatima, F. (2016). Comparative analysis of safety and security measures in public and private schools at secondary level. *Journal of Socialomics, 5*(3), 159-169.

Beach, P. G., & Joyce, J. (2009). Escape from flatland: Using polarity management to coach organizational leaders from a higher perspective. *The International Journal of Coaching in Organizations, 7*(2), 64-83.

Birnhack, M., & Perry-Hazan, L. (2020). School surveillance in context: High school students' perspectives on CCTV, privacy, and security. *Youth & Society, 52*(7), 1312-1330.

Birnhack, M., & Perry-Hazan, L. (2021). Differential rights consciousness: Teachers' perceptions of privacy in the surveillance school. *Teaching and Teacher Education, 101*(1), 1-12.

Boger, T. (2018). *Watching our children electronically: A (Post)phenomenology of classroom management software in schools.* [Doctoral Dissertation]. University of Alberta.

Borins, S. (2002). Leadership and innovation in the public sector. *Leadership & Organization Development Journal*, *23*(8), 467-476.

Bosworth, K., Ford, L., & Hernadaz, D. (2011). School Climate Factors Contributing to Student and Faculty Perceptions of Safety in Select Arizona Schools. *Journal Of School Health, 81*(4), 194 - 201.

Cape, J. P. (2019). The level of security that the CCTV system provides in San Juan senior high school. *Ascendens Asia Journal of Multidisciplinary Research Abstract*s, 3(2N).

Dedel, K. (2005). *School vandalism and break ins*. Guide No 35. Arizona State University.

De Voe, F. J. & Hill, M. R. (2011). *Student Victimization in U.S. Schools Results From the 2009 School Crime Supplement to the National Crime Victimization Survey*. International Center For Education Statistics, U.S. Department of Education.

De Wet, C. (2004). The extent and causes of learner vandalism at schools. *South African journal of education, 24*(3), 206-211.

Eisenbraun, K. D. (2007). Violence in schools: Prevalence, prediction, and prevention. *Aggression and violent behavior, 12*(4), 459-469.

European Court of Human Rights (2017). *Antović and Mirković v. Montenegro*. No 70838/13. Available at: https://hudoc.echr.coe.int/fre#{%22itemid%22:[%22002-11757%22]}

Finn, J. D., & Servoss, T. J. (2015). Security measures and discipline in American high schools. In D.J. Losen (ed). *Closing the school discipline gap: Equitable remedies for excessive exclusion* (pp. 44-58). Teachers college press.

Fisher, B. W., Higgins, E. M., & Homer, E. M. (2021). School crime and punishment and the implementation of security cameras: Findings from a national longitudinal study. *Justice Quarterly, 38*(1), 22-46.

Genlott, A. A., & Grönlund, Å. (2016). Closing the gaps–Improving literacy and mathematics by ict-enhanced collaboration. *Computers & Education, 99*, 68-80.

Hope, A. (2009). CCTV, school surveillance and social control. *British Educational Research Journal, 35*(6), 891-907.

Ireland, L. (2018). Big brother goes to school: Privacy awareness and parental support for technological security measures. *Journal of Applied Security Research, 13*(3), 267-284.

Jacobs, R. L. (1990). Human resource development as an interdisciplinary body of knowledge. *Human resource development quarterly*, *1*(1), 65-71.

Jennings, W. G., Khey, D. N, Maskaly, J., & Donner, C. M. (2011). Evaluating the Relationship Between Law Enforcement and School Security Measures and Violent Crime in Schools. *Journal Of Police Crisis Negotiations, 11*(2), 109-124.

Johnson, B. (1992). *Polarity management: Identifying and managing unsolvable problems.* Human Resource Development Press.

Kayser, C., Seidler, M., & Johnson, B. (2017). Paradox and Polarities: Finding common ground and moving forward together. In W. K. Smith, M. W. Lewis, P. Jarzabkowski, & A. Langley (eds). *The Oxford Handbook of Organizational Paradox* (pp. 547-570). Oxford University Press.

Klein, J. T. (2004). Prospects for transdisciplinarity. *Futures*, *36*(4), 515-526.

Martínez, Á. M., Jurado, M. D. M. M., del Carmen Pérez-Fuentes, M., Márquez, M. D. M. S., Martín, A. B. B., & Linares, J. J. G. (2021). The complex nature of school violence: attitudes toward aggression, empathy and involvement profiles in violence. *Psychology research and behavior management, 14*, 575-586.

Moses, T. (2020). *5 reasons to let students keep their cameras off during Zoom classes.* The Conversation.

Nemorin, S. (2017). Post-panoptic pedagogies: The changing nature of school surveillance in the digital age. *Surveillance and Society, 15*(2), 239-253.

Perry-Hazan, L., & Birnhack, M. (2018). The hidden human rights curriculum of surveillance cameras in schools: Due process, privacy and trust. *Cambridge Journal of Education, 48*(1), 47-64.

Perry-Hazan, L., & Birnhack, M. (2019). Caught on camera: Teachers' surveillance in schools. *Teaching and teacher education, 78*, 193-204.

Peterson, G. R. (2017). Polarity Management: A Functional Way to Handle Your Team's Dysfunction. *Kappa Delta Pi Record, 53*(1), 24-27.

Reyna, J. (2018). The Potential of 360-Degree Videos for Teaching, Learning and Research, In *12th International Technology, Education and Development Conference Proceedings* (pp.1448-1454).

Piza, E. L., Caplan, J. M., Kennedy, L. W., & Gilchrist, A. M. (2015). The effects of merging proactive CCTV monitoring with directed police patrol: A randomized controlled trial. *Journal of Experimental Criminology, 11*(1), 43-69.

Rooney, T. (2010). Trusting children: How do surveillance technologies alter a child's experience of trust, risk and responsibility?. *Surveillance & Society, 7*, 344–355.

Roy, D. (2019). *Opinion: Should schools put CCTV cameras in classrooms?*. The Educator Australia.

Salmerón, L., García, A., & Vidal-Abarca, E. (2018). The development of adolescents' comprehension-based reading activities. *Learning and Individual Differences, 61*, 31-39.

Seo, C., & Kruis, N. E. (2022). The impact of school's security and restorative justice measures on school violence. *Children and Youth Services Review, 132*, 106305.

Smith, K. P. (2014). *Understanding School Bullying: Its Nature and Prevention Strategies*. Sage.

Squelch, J., & Squelch, A. (2005). Webcams in Schools: *A Privacy Menace or a Useful Monitoring Tool*. Curtin University of Technology, Western Australia.

Stojković, M., Bjekić, B, & Zlatić, L. (2019). Teachers' perceptions and expectations from a school psychologist. In D. Gordana (ed.) *Thematic Proceedia 'International Conference Days of Applied Psychology: Modern Age and Competencies of psychologists'* (pp. 59-75). University of Niš.

Taylor, E. (2012). The rise of surveillance school. In K. Ball, K. Haggerty, & D. Lyon (eds). R*outledge Handbook of Surveillance Studies* (pp. 225-231). Routledge.

Vilalta, C. J., & Fondevila, G. (2018). School vandalism in Mexico. *Journal of school violence*, *17*(3), 392-404.

Walker, T. (2015). *Cameras in the Classroom: Is Big Brother Evaluating You?* National Education Association.

Yorke, A. J. (2010). *Teachers Hands up for CCTV in schools*. [Doctoral Dissertation]. University of Tasmania.

Zarra, E. J. (2016). Addressing appropriate and inappropriate teacher-student relationships: a secondary education professional development model. *CLEARvoz Journal, 3*(2), 15-29.

Αρτέμη, Ε. (2014). *Σχολικός εκφοβισμός. Μαθητές και εκπαιδευτικοί σε δράση και αντίδραση*. Αθήνα.

Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα (2019). *Απόφαση Αρ. 21/2019*. Ανακτήθηκε από: https://www.dpa.gr/sites/default/files/2019-09/apofasi212019_0.pdf. (πρόσβαση 4/8/2022).

Γενικός Κανονισμός για την Προστασία των Δεδομένων (2016). *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Απριλίου 2016 για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων*

αυτών και την κατάργηση της οδηγίας 95/46/ΕΚ (Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων). Document 32016R0679. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Θάνου, Κ., Γκόλια, Α. Κ., & Αναστασίου, Σ. (2020). Συγκρουσιακές σχέσεις μεταξύ γονέων και εκπαιδευτικών, η σχολική κουλτούρα και ο ρόλος του σχολικού διευθυντή. *Παιδαγωγική επιθεώρηση, 68*, 46-59.

Κυπριακή Δημοκρατία (2015). Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, Πρόληψη, αντιμετώπιση και διαχείριση περιστατικών σχολικού εκφοβισμού. Διαθέσιμο στο: http://www.moec.gov.cy/dme/programmata/scholiki_paravatikotita/protokolla/odigos_diacheirisis_scholikou_ekfovismou.pdf, (πρόσβαση: 29/07/22).

Μπελογιάννη, Μ. Π. (2009). Δρομολογώντας το ασφαλές σχολείο. *Επιθεώρηση Κοινωνικών Ερευνών, 128*, 175-200.

Νόμος 3463/2006, άρθρο 75, Κύρωση του Κώδικα Δήμων και Κοινοτήτων. Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας (ΦΕΚ 114/Α'/8-6-2006).

Νόμος 3917/2011, άρθρο 14, παρ. 2. Διατήρηση δεδομένων που παράγονται ή υποβάλλονται σε επεξεργασία σε συνάρτηση με την παροχή διαθέσιμων στο κοινό υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών ή δημόσιων δικτύων επικοινωνιών, χρήση συστημάτων επιτήρησης με τη λήψη ή καταγραφή ήχου ή εικόνας σε δημόσιους χώρους και συναφείς διατάξεις. Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας. (ΦΕΚ 22/Α'/21-2-2011).

Νόμος 4610/2019, άρθρο 204, παρ.8. Συνέργειες Πανεπιστημίων και Τ.Ε.Ι., πρόσβαση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, πειραματικά σχολεία, Γενικά Αρχεία του Κράτους και λοιπές διατάξεις. Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας (ΦΕΚ 70/Α'/7-5-2019).

Χηνάς, Π., & Χρυσαφίδης Κ. (2000). *Επιθετικότητα στο σχολείο - Προτάσεις για πρόληψη και αντιμετώπιση*. ΥΠΕΠΘ.

Η διδασκαλία της γωνίας μέσω προγραμματισμού με το Scratch

Κακαβάς Κωνσταντίνος[1], Ζαχάρος Κωνσταντίνος[2], Σκοπελίτη Ειρήνη[3], Κόμης Βασίλειος[4]

kkakavas@upatras.com, zacharos@upatras.gr, eskopel@upatras.gr, komis@upatras.gr

[1] Υποψήφιος Διδάκτορας, Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η, Πανεπιστήμιο Πατρών

[2] Καθηγητής, Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η, Πανεπιστήμιο Πατρών

[3] Επίκουρη Καθηγήτρια, Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η, Πανεπιστήμιο Πατρών

[4] Καθηγητής, Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης έρευνας που στοχεύει στη διδασκαλία της έννοιας της γωνίας με τη χρήση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch. Το περιβάλλον αυτό χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή ψηφιακών προσομοιώσεων καταστάσεων της πραγματικής ζωής από τους μαθητές, με στόχο την προσέγγιση πτυχών της έννοιας της γωνίας. Στην έρευνα συμμετείχαν 35 μαθητές της Στ΄ τάξης από δύο Δημοτικά Σχολεία της Πάτρας, οι οποίοι διδάχθηκαν την «αλλαγή διεύθυνσης», ως πτυχή της έννοιας της γωνίας. Οι μαθητές εργάστηκαν με το περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Scratch ώστε να σχεδιάσουν σύνολα εντολών που μπορούν να προσομοιώσουν με ορθό τρόπο τις συνθήκες που περιγράφονται στο σενάριο που τους δόθηκε. Η έρευνα έδειξε ότι οι μαθητές είναι ικανοί να σχεδιάζουν ψηφιακές προσομοιώσεις πραγματικών καταστάσεων γωνίας και να προσεγγίζουν με δυναμικό τρόπο την έννοια αυτή.

Λέξεις κλειδιά: διδασκαλία γωνίας, ψηφιακές προσομοιώσεις, Scratch

Εισαγωγή

Στο σημερινό δημοτικό σχολείο η έννοια της γωνίας αποτελεί μια βασική μαθηματική έννοια που προσεγγίζεται στο πλαίσιο της Γεωμετρίας. Παράλληλα, η έννοια αυτή μπορεί να χαρακτηριστεί ως πολυδιάστατη, αφού ακόμα και ο ορισμός της δεν διατυπώνεται με έναν μοναδικό και συγκεκριμένο τρόπο, αλλά διατυπώνεται υπό το πρίσμα των πτυχών που τη συνθέτουν. Σύμφωνα με τους Henderson & Taimina (2005) κανένας επίσημος ορισμός της έννοιας τη γωνίας από όσους έχουν διατυπωθεί δεν μπορεί να συμπεριλάβει όλες τις πτυχές της εμπειρίας μας σχετικά με το τι είναι γωνία.

Οι Devichi & Munier (2013), προσπαθώντας να παρουσιάσουν μια κατηγοριοποίηση των διαστάσεων της έννοιας της γωνίας, πρότειναν τον ορισμό της με τρεις διαφορετικούς τρόπους: α) ως γωνία περιστροφής (rotation angle), β) ως γωνία τομέα (sector angle), δηλαδή την ποσότητα του χώρου που σχηματίζει ένας γωνιακός τομέας, και γ) ως μισές γραμμές ή ημιευθείες που εκτείνονται από ένα κοινό σημείο. Άλλοι ερευνητές (Close, 1982; Kieran, 1986; Scally, 1986) δίνοντας έμφαση στα φυσικά χαρακτηριστικά της κατάστασης μέσα στην οποία εμφανίζεται η γωνία, διέκριναν τον στατικό και τον δυναμικό χαρακτήρα της. Σύμφωνα με τη στατική θεώρηση, η γωνία παραμένει αμετάβλητη και το μέτρο της παραμένει σταθερό, όπως η γωνία σε ένα κάδρο. Αντίθετα, η δυναμική θεώρηση της γωνίας συνδέεται με τις περιπτώσεις εκείνες που το μέγεθος της γωνίας έχει τη δυνατότητα να μεταβάλλεται, όπως το άνοιγμα ή το κλείσιμο ενός ψαλιδιού. Μια αρκετά λεπτομερή κατηγοριοποίηση της έννοιας της γωνίας έχουν διατυπώσει οι Mitchelmore & White (1998) ορίζοντας 7 υποκατηγορίες-πτυχές της (περιστροφή, συνάντηση, κλίση, γωνία αντικειμένου, στροφή, διεύθυνση, άνοιγμα-χώρος). Συνεπώς, οι πολλές διαστάσεις της έννοιας της γωνίας μπορούν να

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 295-308, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

καθορίσουν και τα όρια μιας ερευνητικής προσπάθειας για την προσέγγισή της.

Η παρούσα έρευνα σκοπό έχει να μελετήσει την έννοια της γωνίας ως «αλλαγή διεύθυνσης» με τη χρήση της γλώσσας οπτικού προγραμματισμού Scratch, δίνοντας έμφαση στα δυναμικά χαρακτηριστικά της γωνιακής αυτής κατάστασης. Για τον σκοπό αυτό, σχεδιάστηκε μια διδακτική πρόταση ώστε να μελετηθεί η «αλλαγή διεύθυνσης» μέσα από την εκτροπή της βελόνας μιας πυξίδας όταν κοντά της τοποθετείται ένας μαγνήτης. Η έρευνα αξιοποιεί τις δυνατότητες του οπτικού προγραμματισμού για την κατασκευή ψηφιακής προσομοίωσης της κατάστασης της πυξίδας, όπου οι μαθητές προσπαθούν να δείξουν στο ψηφιακό περιβάλλον την εκτροπή της βελόνας εξαιτίας του μαγνήτη.

Εφαρμογές ψηφιακής τεχνολογίας

Διάφορες εφαρμογές της ψηφιακής τεχνολογίας έχουν χρησιμοποιηθεί για τη διδασκαλία της γωνίας. Σύμφωνα με τους Browning et al., (2007) η χρήση της τεχνολογίας προτείνεται ως λύση για την ενασχόληση των μαθητών με καταστάσεις που περιλαμβάνουν τη δυναμική θεώρηση της γωνίας. Διατυπώνοντας την ίδια άποψη, οι Kynigos et al., (2009) προτείνουν την οπτικοποίηση μέσω ψηφιακών δυναμικών περιβαλλόντων μάθησης που χρησιμοποιούν την υπολογιστική τεχνολογία. Η έρευνα του Zaranis (2014) έδειξε θετική συνεισφορά της χρήσης κατάλληλου λογισμικού στη διδασκαλία των ιδιοτήτων των γεωμετρικών σχημάτων σαν εργαλείο οπτικοποίησης και μαθηματικής εξήγησης.

Ιδιαίτερη εφαρμογή στη διδασκαλία της γωνίας ως «διαδρομή» και ως ιδιότητα γεωμετρικών σχημάτων έχουν τα λογισμικά τύπου LOGO. Σε αυτά τα ψηφιακά περιβάλλοντα οι μαθητές με τη χρήση εντολών προσπαθούν είτε να κινήσουν διάφορα αντικείμενα προς έναν στόχο δείχνοντας τη διαδρομή που το αντικείμενο ακολουθεί είτε προσπαθούν να σχεδιάσουν διάφορα πολύγωνα, η κατασκευή των οποίων απαιτεί μεταξύ άλλων και τον δυναμικό χειρισμό της γωνίας. Έρευνες με τη χρήση τέτοιων λογισμικών έχουν δείξει σημαντικά μαθησιακά οφέλη σχετικά με την κατανόηση της έννοιας της γωνίας (Bartolini Bussi & Baccaglini, 2015; Fessakis et al., 2013; Morgan & Alshwaikh, 2012).

Άλλοι ερευνητές (Balomenou et al., 2019; Chang et al., 2014; Fahlgren & Brunström, 2014) έδειξαν την επίδραση προγραμμάτων προσομοίωσης, όπως το Cabri Geometer, στη διδασκαλία της γωνίας με έμφαση στον δυναμικό ορισμό της. Καθώς η περιστροφή δεν μπορεί να παρουσιαστεί σε ένα φύλλο χαρτιού κάποιοι ερευνητές (Browning et al., 2007; Clements & Burns, 2000) προτείνουν την οπτικοποίηση μέσω ψηφιακών δυναμικών περιβαλλόντων μάθησης που χρησιμοποιούν την ψηφιακή τεχνολογία.

Σήμερα, με την ανάπτυξη των γλωσσών προγραμματισμού διευρύνονται οι ψηφιακές τεχνολογίες που μπορούν να υποστηρίξουν τη διδασκαλία των Μαθηματικών. Ειδικότερα, για τον χώρο της Γεωμετρίας, υποστηρίζεται ότι οι γλώσσες οπτικού προγραμματισμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εμπλουτίσουν τη διδασκαλία αυτής της μαθηματικής περιοχής με νέες δραστηριότητες (Ke, 2014). Ταυτόχρονα, η διδασκαλία με τη χρήση του οπτικού προγραμματισμού φαίνεται να μπορεί να υποστηρίξει την κατανόηση διαφόρων πτυχών της έννοιας της γωνίας και να βελτιώσει τις παρανοήσεις που παρατηρούνται στους μαθητές (Κακαβάς κ.ά., 2019). Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα έρευνα στοχεύει στην προσέγγιση της γωνίας ως «αλλαγή διεύθυνσης» με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Scratch σε δραστηριότητα κατασκευής ψηφιακής προσομοίωσης του πραγματικού κόσμου.

Ερευνητικά Ερωτήματα

1. Ο σχεδιασμός ψηφιακών προσομοιώσεων με τη χρήση οπτικού προγραμματισμού μπορεί να έχει μαθησιακά οφέλη για την κατανόηση της «αλλαγής διεύθυνσης», ως

πτυχή της έννοιας της γωνίας;
2. Με ποιο τρόπο εργάζονται οι μαθητές στο προγραμματιστικό περιβάλλον ώστε να αξιοποιήσουν τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της κατάστασης της «αλλαγής διεύθυνσης» (μέγεθος γωνίας, κατεύθυνση αλλαγής διεύθυνσης, διάρκεια περιστροφής κλπ.);

Μέθοδος

Η παρούσα έρευνα αποτελεί μια μελέτη περίπτωσης και σχεδιάστηκε αξιοποιώντας το μοντέλο του ερευνητικού σχεδιασμού (design-based research) για τη μελέτη των διδακτικών παρεμβάσεων μέσα σε αυθεντικό περιβάλλον μάθησης (Wang & Hannafin, 2005). Η έρευνα βασίστηκε στη συμμετοχική παρατήρηση όπου ο ερευνητής συμμετείχε και ως διδάσκων σε συνθήκες πραγματικής τάξης. Για την υλοποίησή της χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι τύποι εργαλείων και διαδικασιών για τη συλλογή δεδομένων. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε το σύνολο των εντολών που επέλεξαν οι μαθητές για την ολοκλήρωση της ψηφιακής προσομοίωσης με τη χρήση του οπτικού προγραμματισμού, η ψηφιακή καταγραφή των ενεργειών που έκαναν στην οθόνης τους, καθώς και οι απαντήσεις από το Φύλλο Εργασίας που κλήθηκαν να συμπληρώσουν. Για τη λεπτομερέστερη αξιοποίηση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε ανάλυση σε ποσοτικό και ποιοτικό επίπεδο.

Δείγμα

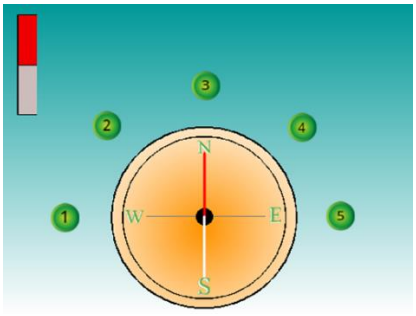
Στην έρευνα συμμετείχαν 35 μαθητές της Στ΄ τάξης που φοιτούσαν σε δύο διαφορετικά τμήματα δύο σχολείων της Πάτρας. Οι μαθητές αυτοί είχαν διδαχθεί την έννοια της γωνίας σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα κατά τη φοίτησή τους στις προηγούμενες τάξεις και δεν είχαν διδαχθεί ποτέ την έννοια της γωνίας με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και ψηφιακών εφαρμογών. Επίσης, οι μαθητές αυτοί δεν είχαν διδαχθεί προγραμματισμό με Scratch και ήταν η πρώτη τους εμπειρία με τον οπτικό προγραμματισμό και τη χρήση του στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Παρόλα αυτά, σημειώνεται ότι ο σχεδιασμός της παρούσας ψηφιακής προσομοίωσης αποτελεί την πέμπτη κατά σειρά προσομοίωση από το σύνολο των προσομοιώσεων που κλήθηκαν να σχεδιάσουν. Συνεπώς, τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας είναι αποτέλεσμα της σχετικής εμπειρίας που αποκόμισαν από την επαφή τους με τη χρήση του οπτικού προγραμματισμού.

Περιγραφή δραστηριότητας

Η συγκεκριμένη ψηφιακή προσομοίωση που κλήθηκαν να σχεδιάσουν οι μαθητές ήταν η περίπτωση της κίνησης της βελόνας μιας πυξίδας που αλλάζει τη διεύθυνσή της όταν τοποθετείται κοντά της ένας μαγνήτης. Η προσομοίωση αυτή είναι η πρώτη προσομοίωση από τις συνολικά τέσσερις προσομοιώσεις που σχετίζονται με τη γωνία ως «αλλαγή διεύθυνσης». Η εικόνα της πυξίδας που είχαν στη διάθεσή τους οι μαθητές παρουσιάζεται στο Σχήμα 1. Σε αυτό φαίνεται ότι η βελόνα της πυξίδας δείχνει τον βορρά (κόκκινο μέρος της βελόνας).

Ζητήθηκε από τους μαθητές να σχεδιάσουν μια προσομοίωση στην οποία να παρουσιάσουν την αλλαγή διεύθυνσης της βελόνας της πυξίδας όταν ο μαγνήτης τοποθετείται στα πέντε συγκεκριμένα σημεία που φαίνονται στην εικόνα. Τονίστηκε ότι η αλλαγή διεύθυνσης της βελόνας θα έπρεπε να ξεκινάει πάντα από το σημείο που βρίσκεται αρχικά η βελόνα, δηλαδή από το σημείο του Βορρά (σημείο 3) και να εκτρέπεται προς το σημείο 1, να ξεκινάει από το σημείο του Βορρά και να εκτρέπεται προς το σημείο 2 κ.ο.κ. Οι μαθητές ήταν ελεύθεροι να διαλέξουν τον προσανατολισμό στην κίνηση της βελόνας, καθώς

και το μέγεθος της γωνίας που απαιτείται για την αλλαγή της διεύθυνσής της έτσι ώστε να κατευθυνθεί προς τα πέντε προκαθορισμένα σημεία που θα βρεθεί ο μαγνήτης. Δινόταν στους μαθητές ένα σύνολο εντολών το οποίο δεν θα έπρεπε να αλλάξουν, καθώς αφορούσε στον σχεδιασμό του μοντέλου από τον ερευνητή και στη θέση που θα έπρεπε να βρίσκεται τοποθετημένη η πυξίδα και ο μαγνήτης. Οι μαθητές κλήθηκαν να συμπληρώσουν το δικό τους σώμα εντολών, έτσι ώστε το μοντέλο που θα σχεδίαζαν να προσομοιώνει την ορθή κίνηση που κάνει η βελόνα για κάθε περίπτωση.



Σχήμα 1. Αποτύπωση προσομοίωσης πυξίδας

Διαδικασία

Οι μαθητές εργάστηκαν ατομικά στο εργαστήριο υπολογιστών του σχολείου τους. Ο κάθε μαθητής είχε ατομικό λογαριασμό στην επίσημη ιστοσελίδα του Scratch και χρησιμοποιώντας τα ατομικά του στοιχεία (όνομα χρήστη και κωδικό χρήστη) συνδεόταν σε αυτή. Στη συνέχεια οι μαθητές αναζήτησαν τη συγκεκριμένη ψηφιακή προσομοίωση, την οποία μπορούσαν να επεξεργαστούν προσθέτοντας το δικό τους σύνολο εντολών. Πριν ξεκινήσουν τη διαδικασία σύνταξης εντολών, οι μαθητές ενεργοποιούσαν το λογισμικό Bandicam, το οποίο κατέγραφε σε μορφή βίντεο τις κινήσεις τους πάνω στην οθόνη. Ακολούθως, επέλεξαν ελεύθερα τις επιμέρους εντολές ώστε να οδηγήσουν την πυξίδα στα πέντε προκαθορισμένα σημεία. Όταν ολοκλήρωναν τη δραστηριότητα αποθήκευαν το έργο τους στο προφίλ που είχε δημιουργηθεί στην ιστοσελίδα. Έπειτα, δινόταν σε αυτούς το Φύλλο Εργασίας όπου απαντούσαν τις αντίστοιχες ερωτήσεις. Σημειώνεται ότι οι ψηφιακές προσομοιώσεις αξιολογήθηκαν ως σωστές αν έδειχναν με ορθό τρόπο την αλλαγή της διεύθυνσης της βελόνας της πυξίδας, ως ελλιπείς αν τα σύνολα εντολών που επέλεξαν περιλάμβαναν μόνο σωστού τύπου εντολών με το περιεχόμενο της δραστηριότητας (π.χ. στρίψε) αλλά δεν έδειχναν σωστά την αλλαγή διεύθυνσης της πυξίδας και ως λανθασμένες αν περιείχαν εντολές λανθασμένου τύπου (π.χ. άλλαξε ενδυμασία, παίξε ήχο κλπ.) και, επίσης, δεν έδειχναν σωστά την εκτροπή της βελόνας. Όσον αφορά την αξιολόγηση των απαντήσεων στο Φύλλο Εργασίας, πραγματοποιήθηκε ποιοτική ανάλυση δεδομένων από την οποία δημιουργήθηκαν κοινές κατηγορίες απαντήσεων και οι οποίες παρουσιάζονται στα αποτελέσματα της έρευνας.

Αποτελέσματα

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων συμπεριέλαβε τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον τρόπο επίλυσης της δραστηριότητας με το λογισμικό Scratch και, παράλληλα, συμπεριέλαβε τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εξέταση των Φύλλων Εργασίας που συμπλήρωσαν οι μαθητές. Παρακάτω παρουσιάζονται τα ευρήματα από τους δύο αυτούς άξονες ανάλυσης.

Ορθότητα προσομοιώσεων και τρόπος εργασίας στο λογισμικό

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τον βαθμό επιτυχίας των μαθητών στη δραστηριότητα αυτή. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η επίδοση των μαθητών στην προσπάθειά τους να σχεδιάσουν ψηφιακά την απόκλιση/εκτροπή της βελόνας της πυξίδας προς τα πέντε προκαθορισμένα σημεία.

Πίνακας 1. Βαθμός επιτυχίας προσομοίωσης της αλλαγής διεύθυνσης της πυξίδας

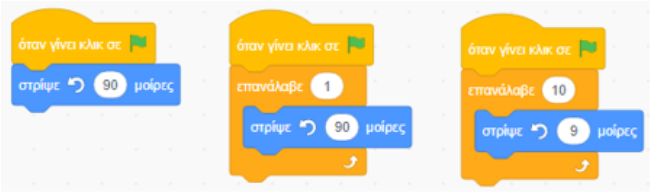
Βαθμός επιτυχίας	**Εκτροπή προς σημείο 1**	**Εκτροπή προς σημείο 2**	**Εκτροπή προς σημείο 3**	**Εκτροπή προς σημείο 4**	**Εκτροπή προς σημείο 5**
Σωστή	35	33	32	32	32
Ελλιπής	0	1	2	2	3
Λάθος	0	0	0	0	0
τίποτα	0	1	1	1	0
Σύνολο	35	35	35	35	35

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι οι μαθητές κατάφεραν να σχεδιάσουν σωστές ψηφιακές προσομοιώσεις σε αρκετά υψηλό βαθμό, αφού αυτές αποτελούν περισσότερες από 32 περιπτώσεις για καθεμία από τις πέντε διαφορετικές που κλήθηκαν να σχεδιάσουν. Ειδικότερα, φαίνεται ότι η αλλαγή της διεύθυνσης της βελόνας προς το σημείο 1 αποτελεί την ευκολότερη περίπτωση, καθώς το σύνολο των 35 μαθητών κατάφερε να τη σχεδιάσει σωστά. Συνεπώς, φαίνεται ότι η πλειονότητα των μαθητών μπορεί να ελέγξει και να χρησιμοποιήσει με σωστό τρόπο μια αλλαγή διεύθυνσης της βελόνας προς τη σωστή κατεύθυνση και ταυτόχρονα να χρησιμοποιήσει τη σωστή αριθμητική τιμή έτσι ώστε να οδηγήσει τη βελόνα στο σημείο που απαιτείται κάθε φορά.

Αξίζει να σημειωθεί, ότι κανένας μαθητής δεν σχεδίασε προσομοίωση χρησιμοποιώντας λανθασμένο σύνολο εντολών (π.χ. άλλαξε χρώμα, παίξε ήχο, άλλαξε υπόβαθρο κ.λπ.). Παρόλα αυτά, σε καθεμία από τις πέντε διαφορετικές περιπτώσεις πολύ λίγοι είναι οι μαθητές (έως 3 μαθητές) οι οποίοι χρησιμοποιούν ελλιπές σύνολο εντολών. Τα σύνολα εντολών είτε σχετίζονται με αλλαγή διεύθυνσης προς την αντίθετη κατεύθυνση από την οποία πρέπει να εκτραπεί η βελόνα (π.χ. στην περίπτωση του σημείου 2, αντί να αλλάξει η διεύθυνση της βελόνας προς τα αριστερά, την κατευθύνουν προς τα δεξιά) είτε σχετίζονται με λανθασμένες αριθμητικές τιμές γωνίας οι οποίες δεν μπορούν να οδηγήσουν τη βελόνα προς το σημείο που απαιτείται (π.χ. στην περίπτωση του σημείου 5, αντί να στρίψουν τη βελόνα κατά 90^{o} τη στρίβουν κατά 15^{o}).

Όσον αφορά στη συνεξέταση των περιπτώσεων της αλλαγής διεύθυνσης προς το σημείο 1 και προς το σημείο 5, προκύπτουν χρήσιμα στοιχεία: Οι δύο αυτές περιπτώσεις είναι αντίστροφες περιπτώσεις αλλαγής διεύθυνσης, αφού για την περίπτωση του σημείου 1 απαιτείται αλλαγή διεύθυνσης προς τα αριστερά και μέγεθος γωνίας 90^{o}, ενώ αντίστροφα για το σημείο 5 απαιτείται ίδιο μέγεθος γωνίας αλλά αλλαγή διεύθυνσης προς τα δεξιά. Οι μαθητές για να οδηγήσουν τη βελόνα στο σημείο 1 χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο την εντολή «στρίψε αριστερά 90^{o}» (Σχήμα 2, παράδειγμα α), ενώ 4 μαθητές χρησιμοποιούν δομές επανάληψης (Σχήμα 2, παραδείγματα β και γ). Αντίστοιχα είναι τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τον κώδικα που χρησιμοποιούν για την αλλαγή διεύθυνσης προς το σημείο 5. Παρατηρήθηκε ότι οι μαθητές για να σχεδιάσουν την προσομοίωση για το σημείο 5 διατηρούν τη στρατηγική που χρησιμοποίησαν για να σχεδιάσουν την προσομοίωση για το σημείο 1. Έτσι, αντιλαμβάνονται την αντίστροφη διαδικασία που θα πρέπει να

ακολουθήσουν και αλλάζουν μόνο την κατεύθυνση της βελόνας διατηρώντας το μέγεθος της γωνίας. Επίσης, οι μαθητές που χρησιμοποίησαν για το σημείο 1 την εντολή «στρίψε αριστερά 90ο» συνεχίζουν να τη χρησιμοποιούν αντίστοιχα και για το σημείο 5 με την εντολή «στρίψε δεξιά 90ο». Η διατήρηση της στρατηγικής παρατηρήθηκε και στους μαθητές που για το σημείο 1 χρησιμοποίησαν δομές επανάληψης, καθώς οι 3 από τους 4 αυτούς μαθητές χρησιμοποίησαν τις ίδιες δομές επανάληψης και για το σημείο 5, αλλάζοντας μόνο τη διεύθυνση της κίνησης. Το Σχήμα 2 παρουσιάζει ενδεικτικά παραδείγματα εντολών που χρησιμοποίησαν τρεις μαθητές για την αλλαγή της διεύθυνσης της βελόνας προς το σημείο 1 και το Σχήμα 3 αντίστοιχα προς το σημείο 5.



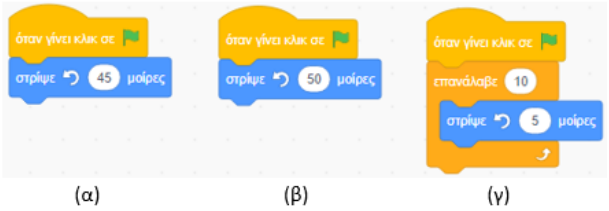
Σχήμα 2. Σύνολα εντολών σωστών προσομοιώσεων για σημείο 1



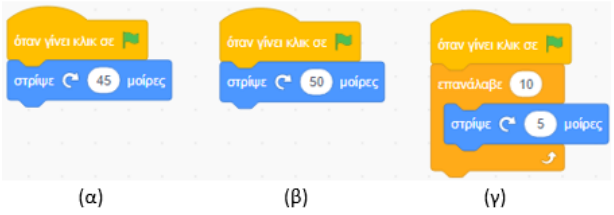
Σχήμα 3. Σύνολα εντολών σωστών προσομοιώσεων για σημείο 5

Παρόμοια είναι τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη συνεξέταση των δύο άλλων περιπτώσεων αλλαγής διεύθυνσης, δηλαδή την αλλαγή προς το σημείο 2 και την αλλαγή προς το σημείο 4. Για την πρώτη περίπτωση απαιτείται μια αλλαγή διεύθυνσης προς τα αριστερά με μέγεθος γωνίας 45ο και για τη δεύτερη περίπτωση μια αλλαγή διεύθυνσης προς τα δεξιά με μέγεθος γωνίας 45ο. Από τους 33 μαθητές που σχεδίασαν σωστή προσομοίωση, οι 23 μαθητές χρησιμοποίησαν εντολές για αλλαγή διεύθυνσης προς τα αριστερά και κατά γωνία 45ο, ένας μαθητής αντίστοιχη εντολή για αλλαγή διεύθυνσης προς τα αριστερά και κατά γωνία 40ο, ενώ 9 ακόμα μαθητές χρησιμοποίησαν εντολές για αλλαγή διεύθυνσης κατά 50ο (Σχήμα 4). Λόγω του σχήματος που δόθηκε στη δραστηριότητα, στο οποίο η αλλαγή διεύθυνσης κατά 40ο και κατά 50ο οδηγεί τη βελόνα της πυξίδας σε πολύ κοντινό σημείο σε σχέση με το σημείο που θα δείχνει αν αλλάξει διεύθυνση κατά 45ο, έγιναν δεκτές ως σωστές οι απαντήσεις των 10 μαθητών που χρησιμοποίησαν τις γωνίες 40ο και 50ο. Όσον αφορά τη δεύτερη περίπτωση, από τους 32 μαθητές που σχεδίασαν σωστή προσομοίωση οι 23 μαθητές χρησιμοποίησαν εντολές για αλλαγή διεύθυνσης προς τα δεξιά και κατά γωνία 45ο, ενώ οι υπόλοιποι 9 μαθητές χρησιμοποίησαν εντολές για ίδια αλλαγή διεύθυνσης αλλά κατά γωνία 50ο (Σχήμα 5). Οι μαθητές που χρησιμοποίησαν εντολές για γωνία 50ο μοιρών είναι οι ίδιοι και για τις δύο περιπτώσεις (δηλ. για το σημείο 2 και το σημείο 4). Συνεπώς, και σε αυτό το ζεύγος αλλαγής διεύθυνσης της πυξίδας οι μαθητές φαίνεται να διατηρούν την ίδια στρατηγική και αυτό

αποτυπώνεται στο σύνολο εντολών που χρησιμοποιούν όπου αλλάζουν μόνο τη διεύθυνση της βελόνας, ενώ διατηρούν την αριθμητική τιμή της γωνίας. Το Σχήμα 4 παρουσιάζει ενδεικτικά παραδείγματα εντολών που χρησιμοποίησαν τρεις μαθητές για την αλλαγή της διεύθυνσης της βελόνας προς το σημείο 2 και το Σχήμα 5 αντίστοιχα προς το σημείο 4.



Σχήμα 4. Σύνολα εντολών σωστών προσομοιώσεων για σημείο 2



Σχήμα 5. Σύνολα εντολών σωστών προσομοιώσεων για σημείο 4

Ιδιαίτερα σημαντικά είναι τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των προσομοιώσεων των μαθητών στην περίπτωση της αλλαγής της διεύθυνσης της βελόνας προς το σημείο 3. Στην πραγματικότητα, η αρχική θέση της βελόνας βρίσκεται προσανατολισμένη στον Βορρά και σε εκείνο ακριβώς το σημείο βρίσκεται και το σημείο 3. Συνεπώς, η βελόνα δείχνει εκ των προτέρων το σημείο 3 και για να συνεχίσει να το δείχνει δεν θα πρέπει να αλλάξει καθόλου διεύθυνση.

Προέκυψε ότι οι 32 μαθητές έφτιαξαν σωστή προσομοίωση ώστε να κάνουν τη βελόνα να παραμείνει στην αρχική της θέση. Συγκεκριμένα, από τους 32 αυτούς μαθητές οι 27 χρησιμοποίησαν απλές εντολές με μέγεθος γωνίας 0^o είτε χρησιμοποίησαν δομές επανάληψης με μέγεθος γωνίας 0^o, 4 μαθητές δεν συμπλήρωσαν καθόλου τον κώδικα έτσι ώστε να δείξουν τη μηδενική αλλαγή διεύθυνσης (σημ. οι μαθητές αυτοί σχεδίασαν 5 σωστές προσομοιώσεις στη συγκεκριμένη δραστηριότητα και υποθέτουμε ότι εν γνώσει τους δεν συμπλήρωσαν κώδικα) και ένας ακόμα μαθητής χρησιμοποίησε την εντολή «στρίψε δεξιά 360^o». Ελλιπή προσομοίωση για το σημείο 3 σχεδίασαν 2 μαθητές οι οποίοι χρησιμοποίησαν εντολές για αλλαγή διεύθυνσης της βελόνας προς τα αριστερά και κατά γωνία 45^o και 90^o αντίστοιχα. Τέλος, 1 μαθητής δεν απάντησε καθόλου και δεν συμπεριλήφθηκε στους μαθητές που απάντησαν σωστά, καθώς σχεδίασε μόνο 2 σωστές προσομοιώσεις σε αυτή τη δραστηριότητα και υποθέτουμε ότι δεν κατάφερε να ολοκληρώσει την περίπτωση του σημείου 3.

Σημαντικά είναι, επίσης, τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εύρεση του συνόλου των σωστών προσομοιώσεων που σχεδίασαν οι μαθητές στη δραστηριότητα αυτή. Το μέγιστο που μπορούσαν να επιτύχουν οι μαθητές είναι οι πέντε σωστές προσομοιώσεις αφού υπήρχαν πέντε σημεία στα οποία θα έπρεπε να οδηγήσουν τη βελόνα της πυξίδας. Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει το πλήθος των μαθητών και το αντίστοιχο σύνολο σωστών προσομοιώσεων που κατάφεραν να σχεδιάσουν σωστά.

Πίνακας 2. Πλήθος σωστών προσομοιώσεων ανά μαθητή

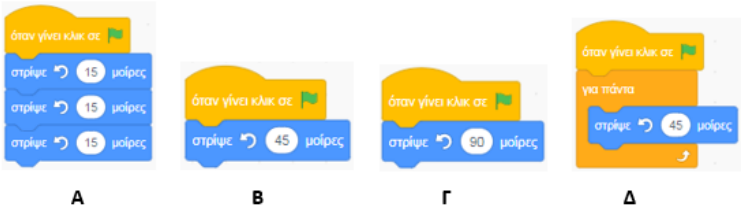
	5 σωστές προσομοιώσεις	4 σωστές προσομοιώσεις	2 σωστές προσομοιώσεις
Πλήθος μαθητών	30	2	3

Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι η πλειονότητα των μαθητών σχεδίασε σωστά και τις πέντε περιπτώσεις που ζητούσε η δραστηριότητα, ενώ 2 ακόμα μαθητές σχεδίασαν τις τέσσερις περιπτώσεις σωστά. Έτσι, φαίνεται ότι οι μαθητές μπόρεσαν να λάβουν υπόψη τους τα χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης δραστηριότητας (π.χ. αρχική θέση βελόνας, θέση σημείων διεύθυνση βελόνας, μέγεθος γωνίας κλπ.) και να ανταποκριθούν σε όλες τις περιπτώσεις αλλαγής διεύθυνσης που τους ζητήθηκε.

Ανάλυση απαντήσεων στα Φύλλα Εργασίας

Το Φύλλο Εργασίας που δόθηκε στους μαθητές περιείχε στο πρώτο μέρος του ερωτήσεις όπου οι μαθητές κλήθηκαν να καταγράψουν το μέγεθος της γωνίας που απαιτείται ώστε η βελόνα να εκτραπεί προς τα πέντε προκαθορισμένα σημεία, σύμφωνα με τον τρόπο που εργάστηκαν στο λογισμικό. Αξιοσημείωτο είναι ότι 11 μαθητές δεν ανέγραψαν μόνο την αριθμητική τιμή της γωνίας αλλά δήλωσαν και τον προσανατολισμό της εκτροπής της βελόνας (π.χ. «στρίψε 90ο αριστερά κλπ.). Αξίζει να σημειωθεί πως οι 11 αυτοί μαθητές σχεδίασαν και τις 5 προσομοιώσεις σωστά.

Μετά την ενασχόλησή τους με το λογισμικό, συνέχισαν με τα υπόλοιπα μέρη του Φύλλου Εργασίας τα οποία αφορούσαν σε τέσσερις ερωτήσεις: (α) εύρεση της απόκλισης της βελόνας της πυξίδας που απαιτείται για να οδηγηθεί στο σημείο S (Νότος) της πυξίδας, (β) εύρεση ομοιότητας και διαφοράς της αλλαγής διεύθυνσης για το ζεύγος «σημείο 1 – σημείο 5» και για το ζεύγος «σημείο 2 – σημείο 4», (γ) σχεδιασμός στο χαρτί της γωνίας που αναπαριστά την αλλαγή διεύθυνσης από το σημείο του Βορρά προς το σημείο 5 και (δ) εύρεση σωστών και λανθασμένων συνόλων εντολών μέσα από 4 παραδείγματα για την περίπτωση που ο μαγνήτης θα τοποθετηθεί στο σημείο 2 (βλ. Σχήμα 6).

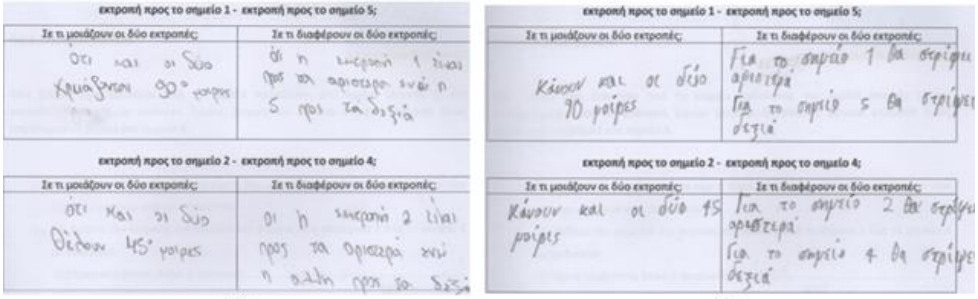


Σχήμα 6. Παραδείγματα εντολών που δόθηκαν στους μαθητές

Όσον αφορά το ερώτημα (α), φάνηκε ότι 28 από τους 35 μαθητές σημείωσαν ότι για να δείξει η βελόνα της πυξίδας το σημείο του Νότου (S) απαιτείται αλλαγή διεύθυνσης με μέγεθος γωνίας 180ο. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι μαθητές αυτοί σχεδίασαν 5 σωστές προσομοιώσεις στη δραστηριότητα αυτή (με εξαίρεση έναν μαθητή που σχεδίασε 4 σωστές προσομοιώσεις). Πιθανώς, λοιπόν, η αυξημένη ικανότητα για σωστό σχεδιασμό ψηφιακής προσομοίωσης με αλλαγή διεύθυνσης να δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να αποκτούν γνώση του μεγέθους των γωνιών 0ο, 90ο και 180ο.

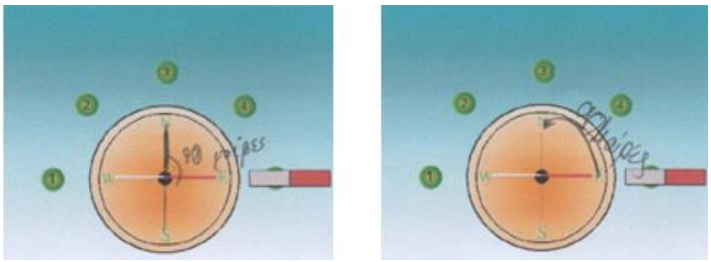
Όσον αφορά το ερώτημα (β), προέκυψε ότι 29 από τους 35 μαθητές απάντησαν σωστά και

για τα δύο ζεύγη αλλαγής διεύθυνσης («σημείο1-σημείο 5» και «σημείο 2-σημείο 4»), σε καθένα από τα οποία διέγνωσαν την ομοιότητα και τη διαφορά που υπάρχει. Συγκεκριμένα, για το πρώτο ζεύγος ανέφεραν ότι η εκτροπή της βελόνας συμβαίνει με το ίδιο μέγεθος γωνίας (90ο), ενώ διαφέρουν στον προσανατολισμό που έχει η αλλαγή της διεύθυνσης της βελόνας (αριστερά για το σημείο 1 και δεξιά για το σημείο 5). Ομοίως για το δεύτερο ζεύγος, ανέφεραν ότι κοινό σημείο αποτελεί το ίδιο μέγεθος γωνίας κατά το οποίο πραγματοποιείται η εκτροπή της βελόνας (45ο ή 50ο), ενώ διαφέρει ο προσανατολισμός της αλλαγής διεύθυνσης της βελόνας (αριστερά για το σημείο 2 και δεξιά για το σημείο 4). Αξίζει να σημειωθεί ότι οι 28 από αυτούς τους μαθητές σχεδίασαν 5 σωστές ψηφιακές προσομοιώσεις και 1 μαθητής 4 σωστές προσομοιώσεις. Διαφορετικές απαντήσεις έδωσε 1 μαθητής ο οποίος ανέφερε ως ομοιότητα των ζευγών το ίδιο μήκος της βελόνας της πυξίδας, ενώ σαν διαφορά ανέφερε το διαφορετικό μέγεθος γωνίας που απαιτείται και στις δύο περιπτώσεις. Σημειώνεται ότι αυτός ο μαθητής σχεδίασε μόνο 2 σωστές ψηφιακές προσομοιώσεις. Οι υπόλοιποι 5 μαθητές δεν απάντησαν καθόλου στο ερώτημα αυτό. Συνεπώς, φαίνεται ότι οι μαθητές που σχεδίασαν τις περισσότερες ψηφιακές προσομοιώσεις μπορούν να διακρίνουν τις ομοιότητες και τις διαφορές που υπάρχουν από την αλλαγή διεύθυνσης της βελόνας της πυξίδας για την κάθε περίπτωση αλλαγής. Στο Σχήμα 7 παρουσιάζονται ενδεικτικά οι απαντήσεις δύο μαθητών που έδωσαν σωστές απαντήσεις και για τα δύο ζεύγη αλλαγής διεύθυνσης.



Σχήμα 7. Ενδεικτικές σωστές απαντήσεις μαθητών

Όσον αφορά το ερώτημα (γ), σχετικά με τον σχεδιασμό της γωνίας που σχηματίζεται από την αλλαγή διεύθυνσης της βελόνας της πυξίδας από το σημείο του Βορρά προς το σημείο 5, προέκυψαν τα εξής: Οι 27 από τους 35 μαθητές σχεδίασαν σωστά στο χαρτί την ορθή γωνία που σχηματίζεται και ανέγραψαν το μέγεθος της γωνίας αυτής (90ο). Από αυτούς, οι 20 μαθητές σχεδίασαν ένα μικρό τόξο που ενώνει τις δύο πλευρές της γωνίας που σχηματίζεται από την αρχική και την τελική θέση της βελόνας, ενώ οι υπόλοιποι 7 μαθητές σχεδίασαν ένα μεγαλύτερο τόξο κοντά στην περιφέρεια της πυξίδας που επίσης ενώνει την αρχική και την τελική θέση της βελόνας. Στο Σχήμα 8 παρουσιάζονται ενδεικτικά τα σχέδια δύο μαθητών που παρουσιάζουν τους δύο αυτούς σωστούς τρόπους παρουσίασης της γωνίας ως «αλλαγή διεύθυνσης» της βελόνας της πυξίδας. Παρόλα αυτά, οι 8 από τους 35 μαθητές δεν σχεδίασαν τίποτα στο χαρτί που είχαν στη διάθεσή τους.



Σχήμα 8. Τρόποι παρουσίασης ορθής γωνίας ως αλλαγή διεύθυνσης

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται οι απαντήσεις των μαθητών στο ερώτημα (δ) του Φύλλου Εργασίας, το οποίο σχετίζεται με την εύρεση των σωστών συνόλων εντολών μέσα από τέσσερις διαθέσιμες επιλογές ώστε να αλλάξει η διεύθυνση της βελόνας της πυξίδας στην περίπτωση που ο μαγνήτης θα τοποθετηθεί στο σημείο 2 (βλ. Σχήμα 6). Από την ανάλυση των απαντήσεων των μαθητών προέκυψαν πέντε κατηγορίες απαντήσεων, οι οποίες σχετίζονται με τον βαθμό επιτυχίας στην εύρεση των σωστών συνόλων που δόθηκαν στους μαθητές. Τονίζεται ότι από τα τέσσερα σύνολα εντολών που δόθηκαν (Α, Β, Γ, Δ) που φαίνονται στο Σχήμα 6, σωστά σύνολα εντολών ήταν τα Α και Β, ενώ λανθασμένα ήταν τα σύνολα εντολών Γ και Δ. Οι πέντε κατηγορίες απαντήσεων είναι οι εξής:

α) ***Σωστή***: Οι μαθητές βρήκαν και επέλεξαν και τα δύο σωστά σύνολα εντολών (Α και Β) και ταυτόχρονα δεν επέλεξαν κανένα λανθασμένο σύνολο.
β) ***Σωστή εν μέρει***: Οι μαθητές βρήκαν και επέλεξαν μόνο ένα από τα δύο σωστά σύνολα εντολών και ταυτόχρονα δεν επέλεξαν κανένα λανθασμένο σύνολο.
γ) ***Ανεπαρκής***: Οι μαθητές βρήκαν και επέλεξαν τουλάχιστον ένα από τα δύο σωστά σύνολα εντολών, όμως ταυτόχρονα επέλεξαν και τουλάχιστον ένα λανθασμένο σύνολο εντολών.
δ) ***Λάθος***: Οι μαθητές επέλεξαν μόνο λανθασμένο ή λανθασμένα σύνολα εντολών και κανένα σωστό.
ε) ***Τίποτα***: Οι μαθητές δεν επέλεξαν κανένα σύνολο εντολών (ούτε σωστό ούτε λανθασμένο).

Πίνακας 3. Βαθμός αναγνώρισης εντολών για την αλλαγή διεύθυνσης της πυξίδας

Βαθμός επιτυχίας	**Α**	**Β**	**Γ**	**Δ**	**Α&Β**	**Β&Γ**	**Γ&Δ**	**Σύνολο**
Σωστή (επιλογή Α και Β)	-	-	-	-	28	-	-	28
Σωστή εν μέρει (επιλογή Α ή Β)	-	1	-	-	-	-	-	1
Ανεπαρκής (σωστή και λάθος απάντηση	-	-	-	-	-	1	-	1
Λάθος	-	-	2	1	-	-	1	4
Τίποτα	-	-	-	-	-	-	-	1
Σύνολο	-	1	2	1	28	1	1	35

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι η πλειονότητα των μαθητών (28 μαθητές) καταφέρνουν να βρουν και τα δύο σωστά σύνολα εντολών. Επίσης, 1 μαθητής επιλέγει μόνο ένα από τα δύο σωστά σύνολα χωρίς, όμως, να επιλέγει κανένα άλλο λανθασμένο σύνολο

εντολών. Συνεπώς, και οι 29 αυτοί μαθητές φαίνεται να μπορούν να διακρίνουν τόσο τα επιμέρους στοιχεία του κάθε σωστού συνόλου εντολών όσο και τα επιμέρους στοιχεία των λανθασμένων συνόλων, τα οποία και απορρίπτουν. Παρακάτω παρουσιάζεται, ενδεικτικά, η αιτιολόγηση δύο μαθητών από το σύνολο αυτών που επέλεξαν και τα δύο σωστά σύνολα εντολών.

Μαθητής Α: *«Οι εντολές Α και Β είναι σωστές διότι για να στρίψει η βελόνα και να πάει στο σημείο 2 πρέπει να στρίψει 45^{o} αριστερά. Η εντολή Α το λέει αναλυτικά διότι 3×15=45^{o}, ενώ η εντολή Β μας το λέει κανονικά. Η εντολή Γ δεν είναι σωστή διότι δεν έχει τις σωστές μοίρες, ενώ η εντολή Δ δεν είναι σωστή διότι έχει τις σωστές μοίρες αλλά εμείς δεν θέλουμε να στρίβει για πάντα».*

Μαθητής Β: *«Η επιλογή Α και η επιλογή Β έχουν σωστό κώδικα γιατί οδηγούν τη βελόνα 45^{o} αριστερά. Η επιλογή Γ είναι λάθος γιατί πάει τη βελόνα στο σημείο 1. Η επιλογή Δ είναι λάθος γιατί η βελόνα δεν σταματάει να γυρίζει».*

Έτσι, φαίνεται ότι οι μαθητές που επέλεξαν μόνο σωστούς κώδικες συνδυάζουν την αριθμητική τιμή της γωνίας με την αριστερόστροφη αλλαγή διεύθυνσης της βελόνας της πυξίδας, με το κέντρο περιστροφής της βελόνας και με τη διάρκεια της αλλαγής διεύθυνσης, έτσι ώστε να ανταποκρίνεται το μοντέλο τους στην πραγματική εμπειρία της εκτροπής της βελόνας. Σημαντικό, επίσης, εύρημα αποτελεί το γεγονός ότι οι μαθητές που επέλεξαν και τους δύο σωστούς κώδικες σχεδίασαν στον υπολογιστή τους 5 σωστές ψηφιακές προσομοιώσεις, με εξαίρεση έναν μαθητή που σχεδίασε 4 σωστές προσομοιώσεις. Συνεπώς, φαίνεται ότι οι μαθητές που σχεδιάζουν σωστές ψηφιακές προσομοιώσεις μπορούν και να αξιολογούν σωστά τα σύνολα εντολών που τους δίνονται και έχουν την ικανότητα να διακρίνουν τα σύνολα εντολών που επιλύουν σωστά τη δραστηριότητα από τα σύνολα εντολών που δεν επιτυγχάνουν τον σκοπό αυτό.

Ακόμα, παρατηρήθηκαν 5 μαθητές οι οποίοι είτε επέλεξαν έναν σωστό κώδικα αλλά και έναν λανθασμένο ταυτόχρονα είτε επέλεξαν μόνο λανθασμένους κώδικες. Τέλος, 1 μαθητής δεν επέλεξε κανένα σύνολο εντολών.

Συμπεράσματα

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι η πλειονότητα των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα είναι ικανή: (α) να δημιουργεί ψηφιακή προσομοίωση της αλλαγής διεύθυνσης της βελόνας μια πυξίδας που εκτρέπεται όταν τοποθετηθεί σε συγκεκριμένα σημεία της ένας μαγνήτης, (β) να αναγνωρίζει τουλάχιστον ένα από τα δύο διαφορετικά σύνολα εντολών που τους δίνονται στο Φύλλο Εργασίας και τα οποία προσομοιώνουν σωστά την κίνηση αυτή και να απορρίπτει ταυτόχρονα τα λανθασμένα σύνολα εντολών, (γ) να βρίσκει ομοιότητες και διαφορές σε δύο αντίστροφες περιπτώσεις αλλαγής διεύθυνσης (δηλαδή με ίδιο μέγεθος γωνίας αλλά διαφορετική κατεύθυνση της βελόνας) και (δ) να σχεδιάζει στο χαρτί τη γωνία που προκύπτει από την αρχική θέση και την τελική θέση της αλλαγής διεύθυνσης της βελόνας, δείχνοντας ουσιαστικά μια γωνία που έχει μόνο μία ορατή πλευρά (αυτή της θέσης που βρίσκεται κάθε φορά η βελόνα). Συνεπώς, η έρευνα δείχνει ότι ο σχεδιασμός ψηφιακών προσομοιώσεων με τη χρήση του οπτικού προγραμματισμού μπορεί να έχει μαθησιακά οφέλη για την κατανόηση της έννοιας της γωνίας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία της έννοιας αυτής. Ταυτόχρονα, ο δυναμικός χειρισμός των δυνατοτήτων του Scratch φαίνεται να βοηθά τους μαθητές, μέσω της άμεσης ανατροφοδότησης που λαμβάνουν από το λογισμικό και μέσω των διαδικασιών δοκιμής των εντολών και ελέγχου της ορθότητας αυτών, να προσεγγίζουν το μέγεθος της γωνίας με δυναμικό τρόπο και να το συσχετίζουν με τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά της προβληματικής κατάστασης που καλούνται να αντιμετωπίζουν. Παρόμοια μαθησιακά οφέλη από τη χρήση του λογισμικού Scratch έχουν προκύψει και από άλλους ερευνητές (Κακαβάς κ.ά., 2019; Ke, 2014), οι οποίοι αναδεικνύουν την προοπτική εμπλουτισμού της

διδασκαλίας της Γεωμετρίας και της έννοιας της γωνίας με νέες δραστηριότητες που αξιοποιούν τις δυνατότητες του οπτικού προγραμματισμού στον χώρο της μαθηματικής εκπαίδευσης.

Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας αφορούν μόνο στο δείγμα των μαθητών που συμμετείχαν σε αυτή, καθώς και στα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των μαθητών αυτών. Μελλοντική έρευνα σκοπεύει να συμπεριλάβει μεγαλύτερο αριθμό μαθητών, περισσότερες πτυχές της έννοιας της γωνίας και να συνδέσει τα ευρήματα που θα προκύψουν από την ενασχόληση των μαθητών με αυτές. Ταυτόχρονα, μπορεί να αναδείξει πιθανές αδυναμίες αλλά και οφέλη από τη χρήση του οπτικού προγραμματισμού στο πλαίσιο της διδασκαλίας της γωνίας.

Αναφορές

Balomenou, A., Komis, V., & Zacharos, K. (2019). Instrumental genesis of students' comparison strategies in a digital environment of dynamic Geometry. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*, *6*(1), 335-343.

Bartolini Bussi, M. G., & Baccaglini-Frank, A. (2015). Geometry in early years: sowing the seeds towards a mathematical definition of squares and rectangles. *ZDM Mathematics Education*, 47(3), 391–405.

Clements, D. H., & Burns, B. A. (2000). Students' development of strategies for turn and angle measure. *Educational Studies in Mathematics*, *41*, 31–45.

Browning, C. A., Garza-Kling, G., & Sundling, E. H. (2007). What's your angle on angles? *Teaching Children Mathematics*, *14*(5), 283–287.

Chang, K. E., Wu, L. J., Lai, S. C., & Sung, Y. T. (2014). Using mobile devices to enhance the interactive learning for spatial geometry. *Interactive Learning Environments, 23*(1), 1–19.

Close, G. S. (1982). *Children's understanding of angle at the primary/secondary transfer stage*. Polytechnic of the South Bank, London.

Devichi, C., & Munier, V. (2013). About the concept of angle in elementary school: Misconceptions and teaching sequences. *Journal of Mathematical Behavior, 32*(1), 1–19.

Fahlgren, M., & Brunström, M. A. (2014). A model for task design with focus on exploration, explanation, and generalization in a dynamic geometry environment. *Technology, Knowledge and Learning, 19*(3), 1–29.

Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Computers & Education Problem solving by 5 – 6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, *63*, 87–97.

Henderson, D. W., & Taimina, D. (2005). *Experiencing geometry. Euclidean and non-Euclidean with history*. New York: Cornell University.

Ke, F. (2014). An implementation of design-based learning through creating educational computer games: A case study on mathematics learning during design and computing. *Computers & Education, 73*, pp. 26-39.

Kieran, C. (1986). LOGO and the notion of angle among fourth and sixth grade children. In L. Burton and C. Hoyles (Eds.), *Proceedings of the 10th International Conference on the Psychology of Mathematics Education* (pp. 99–104). London.

Kynigos, C., Psycharis, G., & Latsi, M. (2009). Meanings for angle through geometrical constructions in 3D space. In Tzekaki, M., Kaldrimidou, M. & Sakonidis, C. (Eds), *Proceedings of the 33rd Conference of international group for the psychology of mathematics education*. Vol. 1, pp. 457–464, Thessaloniki, Greece: PME.

Mitchelmore, M., & White, P. (1998). Development of angle concepts: A framework for research. *Mathematics Education Research Journal*, *10*(3), 4-27.

Morgan, C., & Alshwaikh, J. (2012). Communicating experience of 3D space: mathematical and everyday discourse. *Mathematical Thinking and Learning, 14*(3), 199–225.

Scally, S. P. (1986). A clinical investigation of the impact of a LOGO learning environment on students' van Hiele levels of geometric understanding. In L. Burton and C. Hoyles (Eds.), *Proceedings of the 10th International Conference on the Psychology of Mathematics Education* (pp. 123–128). London.

Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development, 53*(4), 5–23.

Zaranis, N. (2014). Geometry Teaching Through ICT in Primary School. In C. Karagiannidis et al. (Eds.), *Research on e-Learning and ICT in Education: Technological, Pedagogical and Instructional Perspectives* (pp. 59-71). New York: Springer Science+ Business Media.

Κακαβάς, Κ., Ζαχάρος, Κ., Σκοπελίτη, Ε., Κόμης, Β. (2019). Στο Κ. Χρίστου (επιμ.), *Πρακτικά 8ου Πανελλήνιου Συνεδρίου της Ένωσης Ερευνητών της Διδακτικής των Μαθηματικών* (σελ. 198-206). Εν.Ε.Δι.Μ.

Το μοντέλο της αντεστραμμένης τάξης κατά την εξ αποστάσεως διδασκαλία εκτάκτου ανάγκης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση: Μελέτη περίπτωσης στο μάθημα της τοπογραφίας για εκπαιδευτικούς πολιτικούς μηχανικούς

Κακούλη Βάϊα[1], Παπανικολάου Κυπαρισσία[2], Σιορίκης Βασίλειος[1]
16vai.kakouli@civil.aspete.gr, kpapanikolaou@aspete.gr, vsiorikis@aspete.gr
[1] Τμήμα Εκπαιδευτικών Πολιτικών Μηχανικών, Α.Σ.ΠΑΙ.ΤΕ.
[2] Παιδαγωγικό Τμήμα, Α.Σ.ΠΑΙ.ΤΕ

Περίληψη

Η μέθοδος της αντεστραμμένης τάξης κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος και γνωρίζει ιδιαίτερη απήχηση στα εκπαιδευτικά δρώμενα καθώς εστιάζει στην ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευόμενων. Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μία εμπειρική μελέτη με φοιτητές την εποχή της εξ αποστάσεως διδασκαλίας εκτάκτου ανάγκης. Σκοπός ήταν η ενίσχυση της εμπλοκής και αλληλεπίδρασης μεταξύ των φοιτητών μέσω της εμπλοκής τους σε ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες που λάμβαναν χώρα εντός και εκτός των σύγχρονων συνεδριών που πραγματοποιούνταν μέσω πλατφόρμας σύγχρονης τηλεκπαίδευσης. Σχεδιάστηκαν δύο διαδοχικές διδακτικές παρεμβάσεις, αναπτύχθηκε κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό με βιντεοδιαλέξεις και ασκήσεις κατανόησης για αυτόνομη μελέτη πριν τη σύγχρονη συνεδρία και αυθεντικά προβλήματα προς επίλυση από ομάδες φοιτητών στη διάρκεια της σύγχρονης συνεδρίας. Ο ρόλος του εκπαιδευτή εστίασε στην προετοιμασία του εκπαιδευτικού υλικού και την υποστήριξη των ομάδων στη διάρκεια της σύγχρονης συνεδρίας. Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ερωτηματολόγιο αποτίμησης της αντεστραμμένης τάξης για τη συλλογή των απόψεων των φοιτητών, τρία τεστ αξιολόγησης γνώσεων και δεδομένα αλληλεπίδρασης από την πλατφόρμα τηλεκπαίδευσης. Η έρευνα έδειξε θετικό αντίκτυπο της μεθόδου στη στάση των φοιτητών ως προς τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό των δύο παρεμβάσεων. Η εξέλιξη της επίδοσης των φοιτητών ήταν ικανοποιητική έως σημαντική για την πλειοψηφία των φοιτητών.

Λέξεις κλειδιά: Αντεστραμμένη τάξη, Εξ αποστάσεως διδασκαλία εκτάκτου ανάγκης, Τριτοβάθμια εκπαίδευση

Εισαγωγή

Η αναστολή της δια ζώσης λειτουργίας των πανεπιστημίων λόγω της πανδημίας COVID-19 είχε ως αποτέλεσμα την διδασκαλία των μαθημάτων διαδικτυακά χωρίς την απαραίτητη προετοιμασία τόσο του εκπαιδευτικού περιεχομένου όσο και των μελών της ακαδημαϊκής κοινότητας (Ferdig et al., 2020). Στις περισσότερες περιπτώσεις υιοθετήθηκε το μικτό μοντέλο στοχεύοντας στην ισορροπία μεταξύ σύγχρονων και ασύγχρονων μαθησιακών εμπειριών (Miller, 2020). Ο όρος που επικράτησε για να αποδώσει την νέα αυτή προσέγγιση είναι εξ αποστάσεως διδασκαλία εκτάκτου ανάγκης μεταφράζοντας τον Αγγλικό όρο «Emergency Remote Teaching» προκειμένου να διαχωριστεί από αυτήν της εκπαίδευσης από απόσταση (Hodges et al., 2020). Σημαντικές προκλήσεις που αντιμετώπισαν οι διδάσκοντες στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση ήταν η αξιοποίηση νέων εργαλείων για την ανάπτυξη και παροχή ψηφιακού εκπαιδευτικού περιεχομένου, η κατανόηση και εξοικείωση με την παιδαγωγική διάσταση της μικτής εκπαίδευσης μέσω διαδικτύου και η υιοθέτηση εκπαιδευτικών

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 309-320, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

προσεγγίσεων κατάλληλων για τη σύνθεση σύγχρονης και ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (Hodges et al., 2020).

Ιδιαίτερα στο χώρο της εκπαίδευσης μηχανικών, διάφορες μελέτες έχουν ήδη καταγραφεί για εναλλακτικές προσεγγίσεις οργάνωσης εργαστηριακών και θεωρητικών μαθημάτων που υιοθετήθηκαν την εποχή της πανδημίας COVID-19 (García-Alberti et al., 2021; Khan & Abid, 2021; Ożadowicz, 2020; Park et al., 2020; Qadir & Al-Fuqaha, 2020; Tao et al., 2020). Η αξιοποίηση εναλλακτικών μοντέλων μικτής μάθησης και ψηφιακών περιβαλλόντων όπως εικονικές τάξεις για σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία, εικονικά εργαστήρια, εργαλεία αξιολόγησης, υιοθετήθηκαν προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις που θέτει τόσο η θεωρητική όσο και η πρακτική διάσταση της εκπαίδευσης των μηχανικών. Η ανάπτυξη και χρήση βιντεοδιαλέξεων και το μοντέλο της αντεστραμμένης τάξης παρουσίασαν μια ιδιαίτερη δυναμική και οι πρώτες μελέτες καταγράφουν θετικές ενδείξεις και τρόπους ένταξης στην εκπαιδευτική διαδικασία (Förster et al., 2022; Tao et al., 2020).

Ιδιαίτερα το μοντέλο της αντεστραμμένης τάξης αποτελεί μια μαθητοκεντρική προσέγγιση σύμφωνα με την οποία η παραδοσιακή διδασκαλία αναστρέφεται: ό,τι παραδοσιακά γίνεται κατά την διάρκεια της διδασκαλίας στην τάξη (π.χ. διάλεξη) μετατοπίζεται ως δραστηριότητα για το σπίτι και ο χρόνος της τάξης επενδύεται σε διαδραστικές και συνεργατικές δραστηριότητες με στόχο την ενεργό εμπλοκή των φοιτητών στη διερεύνηση νέων εννοιών, τον πειραματισμό και την επίλυση προβλημάτων (Brame, 2013; Kim et al., 2014; Lundin et al. 2018; O'Flaherty & Phillips, 2015). Προτάσεις σχετικά με την οργάνωση του μοντέλου και τη διαμόρφωση ενός πιο ευέλικτου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος στο οποίο συνδυάζονται με επιτυχία οι ψηφιακές τεχνολογίες με την ομαδοσυνεργατική μάθηση καταγράφονται στη διεθνή βιβλιογραφία (Babak & Hamideh, 2016; Kim et al., 2014; Kanelopoulos, Papanikolaou, & Zalimidis, 2017).

Στη διάρκεια της πανδημίας και προκειμένου να ενισχυθεί η συμμετοχή και αλληλεπίδραση των φοιτητών στις σύγχρονες συνεδρίες του μαθήματος της Τοπογραφίας, διερευνήθηκε η εφαρμογή του μοντέλου της αντεστραμμένης τάξης σε δύο συνεχόμενες θεωρητικές ενότητες του μαθήματος. Με απώτερο σκοπό την συνεισφορά στην έρευνα για την επικαιροποίηση της εκπαίδευσης των μηχανικών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση αξιοποιώντας το μοντέλο της αντεστραμμένης τάξης, σε αυτό το άρθρο παρουσιάζεται η εμπειρική μελέτη που πραγματοποιήθηκε κατά το ακ. έτος 2020-2021 σε συνθήκες εξ αποστάσεως διδασκαλίας εκτάκτου ανάγκης λόγω πανδημίας.

Το άρθρο είναι οργανωμένο ως εξής. Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζεται εμπειρική μελέτη κατά την οποία σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε η μέθοδος της αντεστραμμένης τάξης σε φοιτητές προκειμένου να μελετηθεί η αποδοχή από τους φοιτητές και η επίδραση στις επιδόσεις τους. Συγκεκριμένα, αρχικά περιγράφεται ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός που υιοθετήθηκε και η οργάνωση δύο διαδοχικών διδακτικών παρεμβάσεων. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα εργαλεία συλλογής δεδομένων σχετικά με τις απόψεις των φοιτητών για τη μαθησιακή τους εμπειρία και τις επιδόσεις τους καθώς και η διαδικασία συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται και συζητούνται ανά ερευνητικό ερώτημα αναδεικνύοντας τη δυναμική της αντεστραμμένης τάξης και το θετικό αντίκτυπο της μεθόδου στη στάση των φοιτητών και τις επιδόσεις τους.

Εμπειρική μελέτη

Η εκπαιδευτική παρέμβαση έγινε αποκλειστικά εξ αποστάσεως λόγω των ειδικών συνθηκών που επέβαλε η πανδημία COVID-19, σε δυο διαδοχικά μαθήματα που πραγματοποιήθηκαν τέλος Μαρτίου με αρχές Απριλίου του ακαδημαϊκού έτους 2021-2022 σε τέσσερα τμήματα του 4ου εξαμήνου στο μάθημα της Τοπογραφίας του Τμήματος Εκπαιδευτικών Πολιτικών

Μηχανικών της ΑΣΠΑΙΤΕ. Στο πρώτο μάθημα συμμετείχαν συνολικά 95 και στο δεύτερο 74 φοιτητές όμως σε όλα τα στάδια της έρευνας συμμετείχαν 44 φοιτητές οι οποίοι και αποτελούν τα υποκείμενα της έρευνας. Το ένα τρίτο αυτών των φοιτητών χρωστούσαν το μάθημα από προηγούμενα έτη.

Η ηλεκτρονική τάξη του μαθήματος λειτούργησε στην πλατφόρμα MS-Teams ως χώρος για την ανάρτηση και παροχή εκπαιδευτικού περιεχομένου, κατάθεση των εργασιών των φοιτητών, και ως χώρος συνάντησης της τάξης στις σύγχρονες συνεδρίες καθώς όλοι οι φοιτητές είχαν πρόσβαση με το ακαδημαϊκό τους ηλεκτρονικό ταχυδρομείο.

Το εκπαιδευτικό υλικό που αναπτύχθηκε και χρησιμοποιήθηκε περιλαμβάνει:

- τρία βίντεο, ένα για κάθε θεμελιώδες πρόβλημα, τα οποία κάλυπταν την ύλη για την πρώτη διδακτική ενότητα και τρεις σχετικές δραστηριότητες εφαρμογής,
- ένα βίντεο για την επίλυση μιας κλειστής πολυγωνικής όδευσης που κάλυπτε την δεύτερη διδακτική ενότητα και μία σχετική δραστηριότητα εφαρμογής,
- προβλήματα τα οποία δόθηκαν ως ομαδικές εργασίες στη διάρκεια των σύγχρονων συνεδριών στις δύο παρεμβάσεις,
- δύο τεστ αξιολόγησης γνώσεων σχετικά με το βιντεοσκοπημένο υλικό στις δύο ενότητες και τελικό τεστ αξιολόγησης γνώσεων που αποτελούσε σύνθεση των δύο.

Για την δημιουργία των βιντεοδιαλέξεων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό καταγραφής βίντεο OBS Studio, για την παράλληλη βιντεοσκόπηση του διδάσκοντα (σε μικρό παράθυρο) και του εκπαιδευτικού υλικού (στο μεγαλύτερο μέρος της οθόνης), ώστε οι φοιτητές να τον βλέπουν κατά την διάρκεια της διάλεξης και να διατηρείται μια έστω υποτυπώδης σύνδεση του φοιτητή με τον διδάσκοντα. Το εκπαιδευτικό υλικό που προβάλλονταν ήταν αποτυπωμένο σε διαφάνειες όπως αντίστοιχα χρησιμοποιείται και στη δια ζώσης διδασκαλία και ήταν διαθέσιμο για μεταφόρτωση μέσω της ίδιας σύγχρονης πλατφόρμας (MS-Teams) αλλά και της ασύγχρονης τάξης του μαθήματος (e-class). Για τις ανάγκες επίδειξης σχημάτων, παραδειγμάτων και επιλύσεων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό MS-Whiteboard, κατ' αντιστοιχία με τον ασπροπίνακα που χρησιμοποιείται στη δια ζώσης διδασκαλία. Το βιντεοσκοπημένο υλικό αναρτήθηκε στην πλατφόρμα Microsoft Stream που ήταν ενεργή έως την λήξη του εξαμήνου.

Τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης είναι:

- Ποιες οι απόψεις των φοιτητών για την εφαρμογή της αντεστραμμένης τάξης στο μάθημα της τοπογραφίας;
- Πως η μέθοδος της αντεστραμμένης τάξης επιδρά στις επιδόσεις των φοιτητών;

Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός

Η εφαρμογή της αντεστραμμένης τάξης πραγματοποιήθηκε σε δυο διαδοχικές θεωρητικές ενότητες του μαθήματος που αφορούν στα τρία θεμελιώδη προβλήματα και την όδευση, δηλαδή έγιναν δυο πανομοιότυπες παρεμβάσεις όπως εμφανίζονται στον Πίνακα 1. Τα θεμελιώδη προβλήματα είναι μεθοδολογίες γεωμετρικής επίλυσης, όπου ορισμένα δεδομένα π.χ. γωνίες, αποστάσεις, είναι γνωστά και κάποια άλλα προσδιορίζονται με απ' ευθείας μετρήσεις στο πεδίο ή μετά από μια διαδικασία υπολογισμών με τελικό στόχο τον υπολογισμό των συντεταγμένων των σημείων στο καρτεσιανό επίπεδο (Γεωργόπουλος, 2019). Η κάθε παρέμβαση οργανώθηκε σε δυο φάσεις (Φάση Α και Φάση Β) με δράσεις που αφορούσαν στο διάστημα πριν την σύγχρονη συνεδρία (σε προσωπικό χρόνο και χώρο των φοιτητών) και δραστηριότητες που εκπονήθηκαν στη διάρκεια της σύγχρονης συνεδρίας του μαθήματος σε πραγματικό χρόνο μέσω της πλατφόρμας MS–Teams.

Πίνακας 1. Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός με βάση το μοντέλο της Αντεστραμμένης Τάξης

Εκπαιδευτικές δραστηριότητες - Τεχνολογικά μέσα	**Ημερομηνία - Διάρκεια**	**Στοιχεία αλληλεπίδρασης φοιτητών**
Ενημέρωση φοιτητών για την αντεστραμμένη τάξη	29/03/2021	115 παρόντες
1η Διδακτική παρέμβαση		
Φάση 1.Α: … πριν την σύγχρονη συνεδρία (έως 04/04)		
1α. Παρακολούθηση βίντεο με θέμα τα τρία θεμελιώδη προβλήματα και παρουσίαση-λύση παραδείγματος	Διάρκεια παρακολούθησης: Τρία βίντεο 14-24 λεπτών το καθένα	1ο -> 134 θεάσεις, 2ο ->120 θεάσεις, 3ο -> 115 θεάσεις
1β. Τρεις ατομικές δραστηριότητες παρόμοιες με αυτές της παρουσίασης	Διαθέσιμες προς επίλυση από 29/03 έως 04/04 Διάρκεια εκπόνησης: 5 έως 10′	106 καταθέσεις
Φάση 1.Β: … μέσα στην σύγχρονη συνεδρία (05 & 06/04)		
1γ. Επίλυση αποριών από διδάσκοντα σχετικά με το υλικό που μελετήθηκε πριν τη σύγχρονη συνεδρία.	Διάρκεια: 15′	
1δ. Τεστ αξιολόγησης γνώσεων αυτόματης διόρθωσης σχετικά με το υλικό που δόθηκε πριν την τάξη.	Διαθέσιμο 05/04 Διάρκεια συμπλήρωσης: 10′	95 καταθέσεις
1ε. Ομαδική εργασία 5 ατόμων με σκοπό την λύση τριών ασκήσεων.	Διάρκεια: 2 ώρες	95 συμμετοχές
2η Διδακτική παρέμβαση		
Φάση 2.Α: … πριν την σύγχρονη συνεδρία (έως 12/04)		
2α. Παρακολούθηση βίντεο με θέμα την όδευση με παρουσίαση παραδείγματος.	Διάρκεια παρακολούθησης: βίντεο διάρκειας 60 λεπτών	167 θεάσεις
2β. Ατομική δραστηριότητα παρόμοια με το παράδειγμα της παρουσίασης.	Διαθέσιμη από 05/04 έως 12/04 Διάρκεια εκπόνησης: 5 έως 10′	77 καταθέσεις
Φάση 2.Β: … μέσα στην σύγχρονη συνεδρία (12 & 13/04)		
2γ. Επίλυση αποριών από διδάσκοντα σχετικά με το υλικό που μελετήθηκε πριν τη σύγχρονη συνεδρία.	Διάρκεια: 15′	
1δ. Τεστ αξιολόγησης γνώσεων αυτόματης διόρθωσης σχετικά με το υλικό που δόθηκε πριν την τάξη.	Διάρκεια συμπλήρωσης: 10′	80 καταθέσεις
2ε. Ομαδική εργασία 5 ατόμων με σκοπό την λύση μιας κλειστής πολυγωνικής όδευσης.	Διάρκεια: 2 ώρες	74 συμμετοχές
Αποτίμηση της μεθόδου		
Οι φοιτητές απάντησαν σε ερωτήσεις κλειστού και ανοικτού τύπου σχετικά με την εμπειρία τους από την αντεστραμμένη τάξη.	Διαθέσιμο έως 20/04	55 συμμετοχές
Τελική ατομική αξιολόγηση (17/05)		
Οι φοιτητές απάντησαν στις θεωρητικές ερωτήσεις που δόθηκαν και στις δυο διδακτικές παρεμβάσεις.	Διαθέσιμο 17/05 Διάρκεια συμπλήρωσης: 10′	66 συμμετοχές

Φάση Α οι φοιτητές κλήθηκαν να παρακολουθήσουν – πριν το μάθημα – τρεις βίντεοδιαλέξεις στην πλατφόρμα Microsoft Stream. Οι βιντεοδιαλέξεις δημιουργήθηκαν από τον καθηγητή που διδάσκει το μάθημα της τοπογραφίας και ως θέμα είχαν το πρώτο, το δεύτερο και το τρίτο θεμελιώδες πρόβλημα αντίστοιχα. Οι φοιτητές είχαν στην διάθεση τους μια εβδομάδα να παρακολουθήσουν τα βίντεο και να καταθέσουν στην πλατφόρμα MS-Teams ένα φύλλο εργασίας που περιείχε τρεις δραστηριότητες σχετικές με το υλικό των βίντεο. Ωστόσο, τα βίντεο παρέμειναν στη διάθεση των φοιτητών για όλη τη διάρκεια του εαρινού εξαμήνου. Η συμμετοχή των φοιτητών, όπως εμφανίζεται στα στοιχεία αλληλεπίδρασης, είναι αντίστοιχη με τη συμμετοχή τους στη σύγχρονη συνεδρία (βλέπε Πίνακα 1, Στήλη 'Στοιχεία αλληλεπίδρασης φοιτητών'). Οι θεάσεις των βίντεο (βλέπε Πίνακα 1, Φάση 1.Α, 1α) είναι περισσότερες από τους φοιτητές που κατέθεσαν τις τρεις δραστηριότητες (βλέπε Πίνακα 1, Φάση 1.Α, 1β) γεγονός που σημαίνει ότι πιθανά παρακολούθησαν τα βίντεο περισσότερες από μία φορές και τελικά συμμετείχαν στο μάθημα έχοντας επαρκώς προετοιμαστεί (βλέπε Πίνακα 1, Φάση 1.Β, 1δ/1ε).

Οι φοιτητές, στη διάρκεια της Φάσης Α, είχαν τη δυνατότητα κατάθεσης ερωτήσεων στο Notebook της ηλεκτρονικής τάξης του μαθήματος, την οποία αξιοποίησαν δύο φοιτητές. Επίσης υπήρχε η δυνατότητα κατάθεσης ερωτήσεων απευθείας προς τον διδάσκοντα είτε μέσω email είτε μέσω της συνομιλίας του MS-Teams.

Στη *Φάση Β*, η παρέμβαση κατά τη διάρκεια του μαθήματος, ξεκίνησε με επίλυση αποριών των φοιτητών. Συγκεκριμένα, διατυπώθηκαν αρκετές ερωτήσεις σχετικά με το υλικό προετοιμασίας οι οποίες απαντήθηκαν κατόπιν συζήτησης με τον διδάσκοντα. Έπειτα οι φοιτητές για τα επόμενα 10 λεπτά κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ατομικό τεστ αξιολόγησης γνώσεων με δέκα θεωρητικές ερωτήσεις αυτόματης διόρθωσης (Πίνακας 1, 1δ). Η ανατροφοδότηση για τις σωστές και λάθος απαντήσεις ήταν άμεση από το ίδιο το σύστημα, όπου εμφανίζονταν οι σωστές και οι λάθος απαντήσεις τους με πράσινο ή κόκκινο, όπως και η τελική τους βαθμολογία. Το διορθωμένο τεστ γνώσεων ήταν διαθέσιμο σε όλη τη διάρκεια του εξαμήνου, στις ανατεθειμένες εργασίες τους στο MS-Teams, ενώ στο επόμενο μάθημα δόθηκε ανατροφοδότηση από τον διδάσκοντα σχετικά με τις σωστές απαντήσεις. Στη συνέχεια οι φοιτητές μπήκαν ανά πέντε με τυχαία επιλογή σε «δωμάτια» στο MS-Teams (Πίνακας 1, 1ε) προκειμένου τα μέλη της κάθε ομάδας να συνεργαστούν για περίπου δυο ώρες και να επιλύσουν τρεις ασκήσεις σχετικά με τα θεμελιώδη προβλήματα με βάση φύλλο εργασίας που περιείχε αναλυτικές οδηγίες. Ο εκπρόσωπος της ομάδας ανέλαβε στο τέλος να αναρτήσει το συμπληρωμένο φύλλο εργασίας στο MS-Teams. Ο διδάσκοντας παρακολουθούσε όλα τα δωμάτια εκ περιτροπής και παρενέβαινε όπου υπήρχε απορία καθώς οι φοιτητές σήκωναν χέρι αξιοποιώντας την συγκεκριμένη δυνατότητα του MS-Teams ή όπου έβλεπε ότι η ομάδα χρονικά καθυστερούσε. Η παρέμβαση του διδάσκοντα αφορούσε στην επισήμανση του τελικού στόχου του προβλήματος και τον τρόπο που οι φοιτητές με βάση τον τελικό στόχο θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν μεθοδολογίες και υπολογιστικά εργαλεία. Ο διδάσκοντας διόρθωσε όλες τις ομαδικές εργασίες ανεβάζοντας τα διορθωμένα αρχεία στο MS-Teams ώστε η κάθε ομάδα να λάβει κατάλληλη ανατροφοδότηση.

Η *δεύτερη διδακτική παρέμβαση* υλοποιήθηκε ακριβώς όπως η πρώτη σε δύο φάσεις και το γνωστικό αντικείμενο ήταν η επίλυση μιας κλειστής πολυγωνικής Όδευσης. Σε αυτήν την παρέμβαση, όμοια με την πρώτη, η συμμετοχή των φοιτητών πριν την σύγχρονη συνεδρία είναι αντίστοιχη με τη συμμετοχή τους στη σύγχρονη συνεδρία όπως εμφανίζεται στα στοιχεία αλληλεπίδρασης (βλέπε Πίνακα 1, Στήλη 'Στοιχεία αλληλεπίδρασης φοιτητών'). Οι θεάσεις των βίντεο (βλέπε Πίνακα 1, Φάση 2.Α, 2α) είναι περισσότερες από τους φοιτητές που κατέθεσαν την δραστηριότητα (βλέπε Πίνακα 1, Φάση 2.Α, 2β) γεγονός που σημαίνει ότι

πιθανά παρακολούθησαν τα βίντεο περισσότερες από μία φορές και τελικά συμμετείχαν στο μάθημα έχοντας επαρκώς προετοιμαστεί (βλέπε Πίνακα 1, Φάση 2.Β, 2δ/2ε).

Ολοκληρώνοντας τις δύο παρεμβάσεις οι φοιτητές απάντησαν ένα ερωτηματολόγιο αποτίμησης της αντεστραμμένης τάξης. Τρεις εβδομάδες αργότερα οι φοιτητές κλήθηκαν να απαντήσουν σε τεστ αξιολόγησης γνώσεων με δέκα θεωρητικές ερωτήσεις αυτόματης διόρθωσης.

Συλλογή δεδομένων και Ανάλυση

Τα εργαλεία συλλογής δεδομένων που αναπτύχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν είναι:

- ερωτηματολόγιο αποτίμησης της αντεστραμμένης τάξης που αποτελεί προσαρμογή από το ερωτηματολόγιο των McNally et al. (2017),
- τεστ αξιολόγησης γνώσεων αυτόματης διόρθωσης,
- στοιχεία αλληλεπίδρασης φοιτητών με το εκπαιδευτικό υλικό.

Το ερωτηματολόγιο αποτίμησης της αντεστραμμένης τάξης αφορά στις απόψεις των φοιτητών σχετικά με την οργάνωση και το υλικό που αξιοποιήθηκε στην αντεστραμμένη τάξη προκειμένου να απαντηθεί το πρώτο ερευνητικό ερώτημα. Συγκεκριμένα, το ερωτηματολόγιο αποτελείται από δυο μέρη (Πίνακας 2):

- δέκα ερωτήσεις κλειστού τύπου με διαβάθμιση κλίμακας προτιμήσεων από το ένα έως το πέντε (Διαφωνώ απόλυτα, Διαφωνώ, Αναποφάσιστος/η, Συμφωνώ, Συμφωνώ απόλυτα) σχετικά με την εμπειρία των φοιτητών από τη μελέτη υλικού πριν την τάξη και τις δραστηριότητες που εκπονήθηκαν μέσα στην τάξη,
- τέσσερις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου σχετικά με τις απόψεις των φοιτητών για τη σύνθεση των ομάδων, τα προβλήματα που αντιμετώπισαν σε όλη τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας και τις θετικές τους εμπειρίες.

Το τελικό τεστ αξιολόγησης γνώσεων χρησιμοποιήθηκε ως ατομική αξιολόγηση του κάθε φοιτητή για τις δυο ενότητες του μαθήματος. Κρίθηκε σκόπιμο οι θεωρητικές ερωτήσεις να είναι ίδιες με αυτές που απάντησαν οι εκπαιδευόμενοι στην αρχή της σύγχρονης συνεδρίας κάθε διδακτικής παρέμβασης, δηλαδή στα τεστ αξιολόγησης γνώσεων που αφορούσαν στα τρία θεμελιώδη προβλήματα και σε αυτό της όδευσης. Σκοπός ήταν η διερεύνηση της εξέλιξης των φοιτητών από τη μία ενότητα στην άλλη καθώς και των τελικών επιδόσεων των φοιτητών μετά από τρεις εβδομάδες προκειμένου να απαντηθεί το 2ο ερευνητικό ερώτημα.

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν για τις ανάγκες της έρευνας είναι:

- 44 απαντημένα ερωτηματολόγια αποτίμησης της αντεστραμμένης τάξης,
- 44 συμπληρωμένα τεστ αξιολόγησης γνώσεων με 5 θεωρητικές ερωτήσεις για το υλικό που δόθηκε πριν την πρώτη διδακτική παρέμβαση,
- 44 συμπληρωμένα τεστ αξιολόγησης γνώσεων με 5 θεωρητικές ερωτήσεις για το υλικό που δόθηκε πριν την δεύτερη διδακτική παρέμβαση,
- 37 συμπληρωμένα τελικά τεστ αξιολόγησης γνώσεων.

Συγκεκριμένα για το 1ο ερευνητικό ερώτημα συγκεντρώθηκαν οι απαντήσεις των φοιτητών στις κλειστού τύπου ερωτήσεις του ερωτηματολογίου αποτίμησης της αντεστραμμένης τάξης και αναλύθηκαν οι συχνότητες των απαντήσεων σε κάθε κλίμακα προτίμησης. Από το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου αναλύθηκαν όλες οι απαντήσεις των φοιτητών σε κάθε μια ερώτηση ανοικτού τύπου και ομαδοποιήθηκαν σε θεματικές μαζί με το πλήθος των φοιτητών. Τα δεδομένα από τα τρία τεστ αξιολόγησης γνώσεων αξιοποιήθηκαν στο 2ο ερευνητικό ερώτημα. Τα δεδομένα αλληλεπίδρασης δίνουν ενδεικτικές πληροφορίες για την προετοιμασία των φοιτητών πριν τις δύο παρεμβάσεις που αφορά την παρακολούθηση βιντεοδιάλεξεων και κατάθεση συνοδευτικών ασκήσεων.

Αποτελέσματα

Οι φοιτητές που συμμετείχαν στις δύο διδακτικές παρεμβάσεις και σε όλες τις φάσεις της έρευνας συμπληρώνοντας σχεδόν όλα τα ερωτηματολόγια ήταν 44 στο σύνολο των 95 φοιτητών που συμμετείχαν στην 1η διδακτική παρέμβαση. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι φοιτητές μεταξύ 1ης και 2ης παρέμβασης μειώθηκαν από 95 σε 74. Αυτό πιθανά να οφείλεται (α) στη συμμετοχή στο μάθημα φοιτητών προηγούμενων εξαμήνων οι οποίοι στόχευαν να καλύψουν συγκεκριμένη μόνο ύλη με βάση τις ανάγκες τους, (β) στην εφαρμογή εξ αποστάσεως διδασκαλίας με την οποία δεν ήταν εξοικειωμένοι, (γ) στο φόρτο εργασίας που απαιτεί η μέθοδος της αντεστραμμένης τάξης, (δ) σε αντικειμενικές δυσκολίες λόγω πανδημίας όπως η νόσηση από COVID-19, (ε) σε άλλους παράγοντες οι οποίοι πιθανά να αποτελούσαν εμπόδιο και στη δια ζώσης συμμετοχή των φοιτητών στα μαθήματα.

Ερευνητικό Ερώτημα 1: Ποιες οι απόψεις των φοιτητών για την εφαρμογή της αντεστραμμένης τάξης στο μάθημα της τοπογραφίας;

Σύμφωνα με τις απαντήσεις των φοιτητών όπως εμφανίζονται στον Πίνακα 2, προκύπτει ότι οι προπαρασκευαστικές δραστηριότητες πριν την σύγχρονη συνεδρία («τάξη») δηλαδή η παρακολούθηση βιντεοδιάλεξης και η λύση ασκήσεων εφαρμογής, επέτρεψαν στην συντριπτική πλειοψηφία των φοιτητών («Συμφωνούν» & «Συμφωνούν απόλυτα» σε ποσοστά 29,6% και 63,6% αντίστοιχα) να εργαστούν με το δικό τους ρυθμό και τους βοήθησαν για τις δραστηριότητες της τάξης (Ερ. 1.3 και 1.4). Επίσης σε μεγάλο βαθμό λειτούργησαν παρακινητικά για ενασχόληση με το μάθημα (Ερ. 1.2). Σχετικά με τις δραστηριότητες μέσα στην τάξη, οι περισσότεροι φοιτητές αναγνωρίζουν τη σύνδεση προπαρασκευαστικών δραστηριοτήτων με αυτές που εκπονούνται μέσα στην τάξη (Ερ. 2.1 και 2.2) καθώς και την σημαντική τους αξία (Ερ. 10). Επίσης, το μεγαλύτερο ποσοστό των φοιτητών αναγνωρίζει την καλλιέργεια δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος (Ερ. 2.3), συνεργατικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων (Ερ. 2.4 & 2.6) και δεξιοτήτων μελέτης (Ερ. 2.5), και δηλώνει ότι επιθυμεί ενεργό ρόλο στην τάξη και συνεργασία με ομότιμους (Ερ. 9). Σχετικά με τις προτιμήσεις τους σε διάφορα θέματα οργάνωσης και περιεχομένου της αντεστραμμένης τάξης, έχει ενδιαφέρον ότι οι φοιτητές εμφανίζονται μοιρασμένοι ανάμεσα σε δια ζώσης διαλέξεις και βιντεοδιαλέξεις (Ερ. 3). Αντίστοιχα αυτό συμβαίνει και με την εισαγωγή νέων θεμάτων (Ερ. 5). Σημαντικό ποσοστό των φοιτητών προτιμά οι δραστηριότητες τάξης να αφορούν πρακτικά και εφαρμοσμένα προβλήματα (Ερ. 4), με τη χρήση της τεχνολογίας (Ερ. 6).

Από τις απαντήσεις στις ανοιχτές ερωτήσεις πιστοποιείται η προτίμηση των φοιτητών στις βιντεοδιαλέξεις ως βασικό εκπαιδευτικό υλικό (Ερ. 11, Ερ. 13). Επίσης αναγνωρίστηκε η ευελιξία σε χρόνο/ρυθμό μελέτης ως πλεονέκτημα της αντεστραμμένης τάξης (Ερ. 13). Ενδιαφέρον έχει η στάση των φοιτητών ως προς τη συνεργασία, καθώς αυτή εμφανίζεται ως ένα από τα δυνατά σημεία του μοντέλου της αντεστραμμένης τάξης (Ερ. 11, Ερ. 13, Ερ. 14). Ωστόσο οι φοιτητές είναι μοιρασμένοι ως προς την επιτυχία της συνεργασίας καθώς αρκετοί δηλώνουν προβλήματα συνεργασίας που αποδίδουν στο ότι δεν επέλεξαν οι ίδιοι τις ομάδες τους (Ερ. 12). Ωστόσο ως προς τη σύνθεση της ομάδας, η πλειοψηφία των φοιτητών εμφανίζεται να είναι υπέρ της τυχαίας επιλογής (Ερ. 14) συγκριτικά με όσους προτιμούν συνεργασία με άτομα που γνωρίζονται, είτε γιατί δεν αντιμετώπισαν προβλήματα συνεργασίας είτε γιατί θεωρούν ότι η τυχαία επιλογή συνεργατών προσομοιάζει πραγματικές συνθήκες εργασίας.

Τέλος σημαντικό στοιχείο για την αποτίμηση της αντεστραμμένης τάξης αποτελεί το γεγονός ότι η συντριπτική πλειοψηφία των φοιτητών προτείνει μαθήματα στα οποία η εφαρμογή της αντεστραμμένης τάξης θα ήταν χρήσιμη (Ερ. 15) ενώ εμφανίζονται μοιρασμένοι ως προς την επόμενη ενότητα του μαθήματος (Ερ. 16). Πιθανά επειδή η συνέχεια

του μαθήματος αφορά την εισαγωγή των έως τότε δεδομένων στο σχεδιαστικό λογισμικό AutoCAD για την σύνταξη τοπογραφικού διαγράμματος, θέμα που ενδεχομένως ώθησε του φοιτητές με όχι και τόσο καλή γνώση του λογισμικού, να θεωρήσουν προτιμότερη την μέθοδο με την οποία ήταν εξοικειωμένοι, αυτή της δια ζώσης διδασκαλίας.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα Ερωτηματολογίων μαθητών

Παρακαλώ δηλώστε την προτίμησή σας επιλέγοντας μία από τις προτεινόμενες διαβαθμίσεις: από (1) Διαφωνώ απόλυτα έως (5) Συμφωνώ απόλυτα

	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1. Οι προπαρασκευαστικές δραστηριότητες πριν την τάξη (δηλ. παρακολούθηση βιντεοδιάλεξης, λύση άσκησης εφαρμογής) (συχνότητες απαντήσεων)					
1. με βοήθησαν να μάθω	0	1 (2,3%)	5 (11,4%)	24 (54,6%)	14 (31,9%)
2. με παρακίνησαν να μάθω περισσότερα	1 (2,3%)	1 (2,3%)	11 (25%)	20 (45,5%)	11 (25%)
3. μου επέτρεψαν να μάθω με το δικό μου ρυθμό	1 (2,3%)	1 (2,3%)	1 (2,3%)	13 (29,6%)	28 (63,6%)
4.με προετοίμασαν για τις δραστηριότητες που κάναμε μέσα στην τάξη	0	1 (2,3%)	5 (11,4%)	24 (54,6%)	14 (31,8%)
2. Τα μαθήματα μέσα στην τάξη στο MS-Teams με βοήθησαν (συχνότητες απαντήσεων)					
1.να αποσαφηνίσω αυτά που έμαθα στις προπαρασκευαστικές δραστηριότητες πριν τάξη	1 (2,3%)	3 (6,3%)	11 (25%)	23 (52,3%)	6 (13,6%)
2. να εφαρμόσω αυτά που έμαθα στις προπαρασκευαστικές δραστηριότητες πριν τάξη	1 (2,3%)	3 (6,28%)	9 (20,5%)	25 (56,8%)	6 (13,6%)
3.να αναπτύξω δεξιότητες επίλυσης προβλήματος	0	2 (4,6%)	7 (15,9%)	29 (65,9%)	6 (13,6%)
4.να βελτιώσω τις συνεργατικές μου δεξιότητες	3 (6,28%)	1 (2,3%)	11 (25%)	15 (34,1%)	14 (31,8%)
5.να αναπτύξω καλύτερα δεξιότητες μάθησης και μελέτης	0	4 (9,1%)	8 (18,2%)	25 (56,8%)	7 (15,9%)
6.να βελτιώσω τις επικοινωνιακές μου δεξιότητες	3 (6,28%)	3 (6,3%)	10 (22,7%)	17 (38,6%)	11 (25%)

Παρακαλώ επιλέξτε το επίπεδο προτίμησής σας, δηλώνοντας την πιο σχετική επιλογή δηλ. εαν προτιμάτε μία επιλογή στα δεξιά, κυκλώστε ένα νούμερο προς την επιλογή στα δεξιά.
Εάν μπορούσα να επιλέξω, θα προτιμούσα:

	1	2	3	4	5	
3. Διαλέξεις						
οι διαλέξεις να δίνονται ζωντανά και δια ζώσης μόνο	11 (25%)	9 (20,5%)	13 (29,6%)	6 (13,6%)	5 (11,4%)	οι διαλέξεις να διατίθενται μόνο διαδικτυακά
4. Δραστηριότητες μέσα στην τάξη						
οι δραστηριότητες μέσα στην τάξη να αφορούν στη διδασκαλία νέων θεμάτων	2 (4,6%)	3 (6,8%)	9 (20,5%)	13 (29,6%)	17 (38,6%)	οι δραστηριότητες μέσα στην τάξη να αφορούν πρακτικά & εφαρμοσμένα προβλήματα
5. Πρώτη επαφή με το αντικείμενο μάθησης						
την πρώτη φορά που μαθαίνω ένα θέμα, αυτό να συμβαίνει μέσα στην τάξη	13 (29,6%)	7 (15,9%)	8 (18,2%)	8 (18,2%)	5 (11,4%)	οι διαλέξεις να διατίθενται μόνο διαδικτυακά
6. Τεχνολογία						

να αποφύγω την τεχνολογία όταν μαθαίνω	0	3 (6,8%)	8 (18,2%)	6 (13,6%)	27 (61,4%)	να χρησιμοποιώ την τεχνολογία για να υποστηρίξω τη μάθησή μου
7. Εξέταση						
να εξετάζομαι σε ένα θέμα αφού αυτό έχει παρουσιαστεί και συζητηθεί στην τάξη	19 (43,2%)	4 (9,1%)	9 (20,5%)	5 (11,4%)	7 (15,9%)	να εξετάζομαι στην αρχή του μαθήματος μέσα στην τάξη, για εκπ. υλικό (βιντεοδιάλεξη) που δόθηκε πριν την τάξη
8. Μάθηση						
οτιδήποτε έχω να μάθω να το μαθαίνω στην τάξη	10 (22,7%)	6 (13,6%)	19 (43,2%)	4 (9,1%)	5 (11,4%)	να μαθαίνω υποχρεωτικά κάποια θέματα πριν να μπω στην τάξη
9. Συμμετοχή						
να μην συμμετέχω στην τάξη παρά μόνο να ακούω	2 (4,6%)	2 (4,6%)	9 (20,5%)	19 (43,2%)	12 (27,3%)	να συμμετέχω ενεργά και να συνεργάζομαι με συμφοιτητές μου στην τάξη
10. Προπαρασκευαστικές δραστηριότητες (παρακολούθηση βιντεοδιάλεξης, επίλυση άσκησης εφαρμογής)						
να είναι προαιρετικές οι προπαρασκευαστικές δραστηριότητες πριν την τάξη	4 (9,1%)	4 (9,1%)	14 (31,8%)	11 (25%)	11 (25%)	να είναι υποχρεωτικές οι προπαρασκευαστικές δραστηριότητες πριν την τάξη

11. Σας φάνηκε κάποιο μέρος της Αντεστραμμένης τάξης πιο ενδιαφέρον; (πχ. Παρακολούθηση βίντεο, ομαδική εργασία, ατομική εργασία, συμπλήρωση ερωτηματολογίου). Αν ναι ποιο/α ήταν αυτό/ά και γιατί;

1. Παρακολούθηση βίντεο (27 φοιτητές)
2. Ομαδική εργασία (15 φοιτητές)
3. Συμπλήρωση ερωτηματολογίου (2 φοιτητές)

12. Ποια τα προβλήματα που αντιμετωπίσατε από την εφαρμογή του μοντέλου της αντεστραμμένης τάξης (πριν και μέσα στην τάξη);

1. Κανένα (16 φοιτητές)
2. Προβλήματα συνεργασίας μέσα στην τάξη. "το μόνο πρόβλημα ήταν ότι όταν μπαίναμε σε ομάδες αργούσαμε αρκετά να πάρουμε πρωτοβουλία και να μιλήσουμε, "…….. η συνεργασία με άλλους φοιτητές που δεν ήταν πάντα συνεργάσιμοι, έφευγαν απο την εργασία με αποτέλεσμα το βάρος να έπεφτε σε κάποια άτομα", "Μέσα στην τάξη κάποια μέλη της ομάδας δεν συμμετείχαν καθόλου στην επίλυση της άσκησης" (26 φοιτητές)
3. Απορίες πριν το μάθημα. "Υπήρχαν απορίες κατά την διάρκεια των βίντεο που κατά την διάρκεια παρακολούθησής τους, δεν μπορούσαν να επιλυθούν από τον καθηγητή" (2 φοιτητές)

13. Περιγράψτε μια θετική εμπειρία π.χ. από την προσωπική σας μελέτη ή την αλληλεπίδρασή σας με τους συμφοιτητές ή/και τον καθηγητή σας.

1. Συνεργασία/επικοινωνία - " Η συνεργασία και η επικοινωνία μου με τους συμφοιτητές μου ήταν αρκετά ικανοποιητική και ευχάριστη", "εξοικειώθηκα στη συνεργασία και επικοινωνία με άτομα που δεν ήξερα", «Βελτίωση επικοινωνιακών σχέσεων" (16 φοιτητές)
2. Παρακολούθησε βίντεο πριν την τάξη - "θεωρώ πολύ θετικό ότι μπορούσα οποιαδήποτε στιγμή να δω το μάθημα όσες φορές ήθελα και με όσα διαλλείματα ήθελα", "μου άρεσε η διαδικασία να παρακολουθώ τα βίντεο, να φτιάχνω τις σημειώσεις μου και να επιλύω την εργασία" (17 φοιτητές)
3. Ευελιξία σε χρόνο/ρυθμό μελέτης - "μπορούσα να διαβάσω και να κατανοήσω καλύτερα τα θέματα γιατί είχα τον χρόνο μου" (11 φοιτητές)

14. Έχετε να κάνετε πρόταση σχετικά με τη σύνθεση των ομάδων; Στα δύο μαθήματα που προηγήθηκαν η σύνθεση των ομάδων στις οποίες εργαστήκατε μέσα στην τάξη, έγινε τυχαία.

1. Συνεργασία με άτομα που γνωρίζονται. "Θα ήταν προτιμότερο η επιλογή των ομάδων να γινόταν με βάση τις επιλογές των φοιτητών" (18 φοιτητές)
2. Συνεργασία με τυχαία άτομα. "Όχι δεν έχω κάποια πρόταση διότι και στην πραγματικότητα θα συνεργαστούμε σίγουρα με ανθρώπους που δεν γνωρίζουμε" (9 φοιτητές)
3. Η συνεργασία ήταν καλή παρόλο που η σύνθεση έγινε με τυχαίο τρόπο (17 φοιτητές)

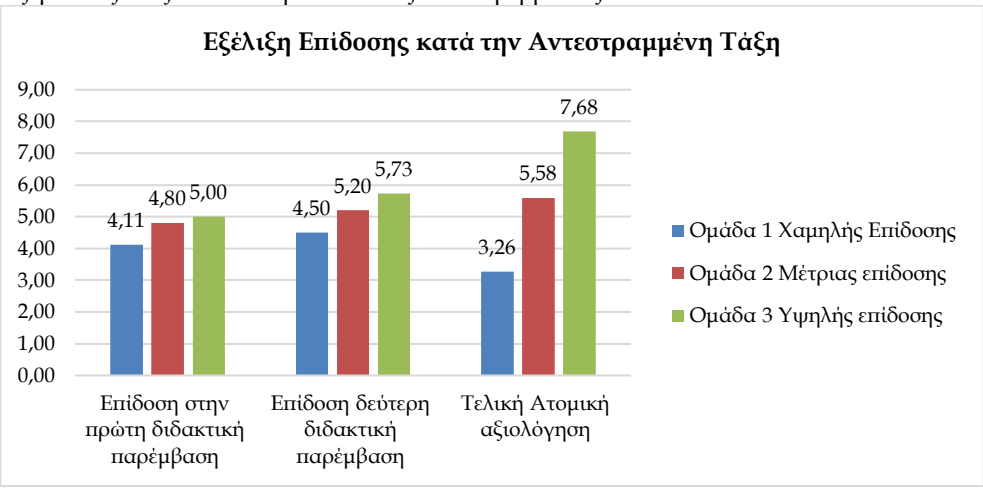
15. Σε ποιο άλλο μάθημα της σχολής θα βοηθούσε η εφαρμογή της αντεστραμμένης τάξης και γιατί;

1. κατανόηση των θεμάτων" (12 φοιτητές), Αντοχής Υλικών. "αντοχή υλικών , για την καλύτερη κατανόηση του μαθήματος-πειράματος" (6 φοιτητές), Οπλισμένου Σκυροδέματος (6 φοιτητές), Φυσικής (2 φοιτητές), θεωρητικά μαθήματα (2 φοιτητές), πρακτικά μαθήματα (5 φοιτητές).
2. Σε όλα τα μαθήματα (4 φοιτητές). 3. Σε κανένα άλλο μάθημα (4 φοιτητές).

16. Η επόμενη ενότητα του μαθήματος θα προτιμούσατε να διδαχθεί (σημειώστε την επιλογή σας)

1. Με τον Παραδοσιακό τρόπο (24 φοιτητές)
2. Με τη μέθοδο της αντεστραμμένης τάξης (20 φοιτητές)

Ερευνητικό ερώτημα 2: Πως η μέθοδος της αντεστραμμένης τάξης επιδρά στις επιδόσεις των φοιτητών;
Στο 2ο ερευνητικό ερώτημα αναλύθηκαν οι επιδόσεις 37 φοιτητών καθώς από τους 44 φοιτητές την ημέρα του τελικού τεστ απουσίαζαν οι 7 φοιτητές. Η εξέλιξη των φοιτητών διερευνήθηκε στα 3 διαδοχικά τεστ που κατέθεσαν (Σχήμα 1). Τα δύο πρώτα τεστ ουσιαστικά πιστοποιούν την προετοιμασία τους για τη συμμετοχή τους στην διδακτική παρέμβαση καθώς τα κατέθεταν μπαίνοντας στις δύο σύγχρονες συνεδρίες. Το τελικό τεστ αξιολόγησης αξιολογεί τις γνώσεις τους συνολικά μετά από τις δύο παρεμβάσεις.



Σχήμα 1: Επιδόσεις φοιτητών στα 3 τεστ αξιολόγησης γνώσεων

Οι επιδόσεις των φοιτητών στο πρώτο τεστ κυμάνθηκαν μεταξύ 2 και 6.50, στο δεύτερο τεστ μεταξύ 1.5 και 7 και στο τελικό τεστ μεταξύ 2 και 9.50. Παρατηρούμε επομένως μεγάλη διακύμανση στις επιδόσεις τους στο τελικό τεστ συγκριτικά με τα δύο πρώτα τεστ. Για το λόγο αυτό επιλέξαμε να μελετήσουμε την εξέλιξη των φοιτητών στη διάρκεια της αντεστραμμένης τάξης με βάση τις επιδόσεις τους στην τελική αξιολόγηση διαχωρίζοντας τρεις ομάδες: (α) Ομάδα 1 χαμηλής επίδοσης που περιλαμβάνει φοιτητές με επίδοση κάτω από 4.50 (14 φοιτητές), (β) Ομάδα 2 μέτριας επίδοσης που περιλαμβάνει φοιτητές με επίδοση από 4.51 έως 6.50 (14 φοιτητές), (γ) Ομάδα 3 υψηλής επίδοσης που περιλαμβάνει φοιτητές με επίδοση από 6.51 έως 9.50 (9 φοιτητές).

Συγκρίνοντας τις επιδόσεις των φοιτητών στα δύο πρώτα τεστ αξιολόγησης που αφορούν διαδοχικές παρεμβάσεις με την μέθοδο της αντεστραμμένης τάξης, παρατηρείται ότι όλες οι ομάδες βελτίωσαν τις επιδόσεις τους. Στη συνέχεια μετά από 3 εβδομάδες και ενώ η διδασκαλία του μαθήματος επέστρεψε στην παραδοσιακή μορφή της διάλεξης για 4 διαδοχικά μαθήματα, οι φοιτητές κλήθηκαν να καταθέσουν ένα συνολικό τεστ αξιολόγησης που αποτελούσε τη σύνθεση των δύο τεστ αξιολόγησης που δόθηκαν στην αρχή των δύο παρεμβάσεων. Στο τελικό τεστ διαπιστώθηκε πως οι φοιτητές των δύο ομάδων, μέτριας και υψηλής επίδοσης, είχαν βελτιωμένα αποτελέσματα. Ιδιαίτερα η ομάδα 3 υψηλής επίδοσης, ενώ είχε μια μικρή βελτίωση από το πρώτο στο δεύτερο τεστ της τάξης του 15%, η επίδοσή της στην τελική αξιολόγηση ήταν πολύ ικανοποιητική με βελτίωση της επίδοσης κατά 34%. Αντίστοιχα η ομάδα 1 χαμηλής επίδοσης ενώ εμφάνισε αύξηση στην επίδοση από το πρώτο στο δεύτερο τεστ, στην τελική αξιολόγηση εμφανίζεται κατά μέσο όρο ανεπαρκής.

Συμπεράσματα

Παρόλο που ο χρόνος υλοποίησης της αντεστραμμένης τάξης ήταν μόλις δυο διδακτικές παρεμβάσεις και εφαρμόστηκε σε δύσκολες και πρωτόγνωρες συνθήκες τόσο για τους διδάσκοντες όσο και για τους φοιτητές, τα αποτελέσματα ήταν αρκετά θετικά. Οι φοιτητές αφιέρωσαν χρόνο για την προετοιμασία τους και η πλειοψηφία ανταποκρίθηκε επαρκώς στην τελική αξιολόγηση. Σχετικά με τη δέσμευση των φοιτητών στο μάθημα, θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι οι φοιτητές προηγούμενων ετών που αποτέλεσαν το ένα τρίτο του συνόλου των φοιτητών που συμμετείχαν στην έρευνα, έχουν υψηλό εσωτερικό κίνητρο και πιθανά υψηλότερο γνωστικό υπόβαθρο συγκριτικά με τους υπόλοιπους φοιτητές. Η συγκεκριμένη ομάδα φοιτητών εκφράστηκε πολύ θετικά σχετικά με το εκπαιδευτικό υλικό που διατέθηκε και ιδιαίτερα τα βίντεο. Ωστόσο, αρκετοί φοιτητές ανέφεραν ως αρνητικό στοιχείο στην οργάνωση της αντεστραμμένης τάξης πως δεν είχαν την δυνατότητα να λάβουν άμεσα απάντηση σε ερωτήσεις που προέκυπταν κατά την παρακολούθηση του βίντεο. Η αμεσότητα αυτή βέβαια είναι χαρακτηριστικό της δια ζώσης διδασκαλίας.

Με βάση τα αποτελέσματα προκύπτει ότι οι φοιτητές χαμηλής επίδοσης δεν μπόρεσαν να ανταποκριθούν στην τελική αξιολόγηση των δύο παρεμβάσεων, ενώ παρεμβλήθηκαν 4 μαθήματα σύγχρονης διδασκαλίας μεταξύ της δεύτερης παρέμβασης και της τελικής αξιολόγησης, στα οποία θα έπρεπε να αξιοποιήσουν τις μεθοδολογίες που διδάχθηκαν στις δύο παρεμβάσεις. Οι συγκεκριμένοι φοιτητές παρατηρήθηκε ότι ενώ ανταποκρίθηκαν ικανοποιητικά στο σχεδιαστικό μέρος του μαθήματος με τη χρήση του AutoCAD δεν κατέκτησαν το απαιτούμενο θεωρητικό υπόβαθρο μεθοδολογιών υπολογισμού, γεγονός που πιθανά οφείλεται στην έλλειψη γνώσεων από τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Σύμφωνα με τα πρώτα αποτελέσματα, η μέθοδος της αντεστραμμένης τάξης φαίνεται να μπορεί να εφαρμοστεί εξ αποστάσεως αρκεί να οργανωθεί κατάλληλα με απαραίτητη προϋπόθεση την ευχέρεια του εκπαιδευτή με τις νέες τεχνολογίες και την ανοιχτότητα ως προς νέες μεθόδους διδασκαλίας. Η διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης υλικού είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα καθώς περιλαμβάνει βιντεοσκόπηση, επεξεργασία βίντεο, την προετοιμασία κατάλληλων δραστηριοτήτων πριν την τάξη, την δημιουργία ομαδικών δραστηριοτήτων με τη μορφή ανοιχτών προβλημάτων για εργασία μέσα στην τάξη. Επιπλέον, το εκπαιδευτικό υλικό είναι σημαντικό να εμπλέκει τους φοιτητές σε αυθεντικές δραστηριότητες με νόημα ιδιαίτερα σε μαθήματα που συνθέτουν θεωρία και πράξη ή προϋποθέτουν ένα θεωρητικό υπόβαθρο από άλλα μαθήματα. Η υποστήριξη του διδάσκοντα κρίνεται απαραίτητη ως προς τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό των μαθημάτων και την τεχνική υποστήριξη στη διάρκεια εφαρμογής τους. Επιπλέον η παρουσία δεύτερου διδάσκοντα στη διάρκεια της σύγχρονης συνεδρίας είναι σημαντική για την αποτελεσματικότερη διαχείριση της τάξης καθώς οι

ομάδες φοιτητών μοιράζονται σε διακριτά δωμάτια στο ψηφιακό περιβάλλον και τόσο η οργάνωσή τους όσο και η εποπτεία τους είναι κρίσιμες για την επιτυχία της μεθόδου.

Ένας παράγοντας που αξίζει να διερευνηθεί περαιτέρω είναι η ομαδική εργασία που έλαβε χώρα στη διάρκεια των σύγχρονων συνεδριών και ο τρόπος που επηρέασε τις επιδόσεις των μελών των ομάδων.

Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στον Ειδικό Λογαριασμό της Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε. για τη χρηματοδότηση της παρουσίασης της παρούσας εργασίας μέσω του Προγράμματος «Ενίσχυση της Έρευνας στην Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε.».

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Γεωργόπουλος Γ. (2019). *Μαθήματα Γεωδαισίας*, Εκδόσεις Τζιόλα, Αθήνα.

Babak, S. & Hamideh, I. (2016). Implementing flipped classroom using digital media: A comparison of two demographically different groups perceptions. *Computers in Human Behavior 60, 514-52*.

Ferdig, R.E., Baumgartner, E., Hartshorne, R., Kaplan-Rakowski, R., & Mouza, C. (Eds). (2020). *Teaching, Technology, and Teacher Education During the COVID-19 Pandemic: Stories from the Field*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*, 27.

García-Alberti, M., Suárez, F., Chiyón, I., & Mosquera Feijoo, J.C. (2021). Challenges and Experiences of Online Evaluation in Courses of Civil Engineering during the Lockdown Learning Due to the COVID-19 Pandemic. *Educ. Sci.*, 11, 59. https://doi.org/10.3390/educsci11020059

Kim, M.K., Kim, S.M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles. *Internet and Higher Education 22, 37–50*.

Khan, Z. H., & Abid, M. I. (2021). Distance learning in engineering education: Challenges and opportunities during COVID-19 pandemic crisis in Pakistan. *Journal of Management*, 89–126.

Kanelopoulos, J., Papanikolaou, K., & Zalimidis, P. (2017). Flipping The Classroom to Increase Students' Engagement and Interaction in a Mechanical Engineering Course on Machine Design, *iJEP, 7(4)*.

Lundin, M., Rensfeldt, A.B., Hillman, T., Lantz-Andersson, A., & Peterson, L. (2018). International *Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15:20 https://doi.org/10.1186/s41239-018-0101-6

McNally, B., Chipperfield, J., Dorsett, P. *et al.* (2017). Flipped classroom experiences: student preferences and flip strategy in a higher education context. *High Educ* 73, 281–298.

Förster, M., Maur, A., Weiser, C., & Winkel, K. (2022). Pre-class video watching fosters achievement and knowledge retention in a flipped classroom, *Computers & Education*, 179, 104399.

Miller, M.D (2020). Going Online in a Hurry: What to Do and Where to Start. *The Chroncle of Higher Education*.

Ożadowicz, A. (2020). Modified Blended Learning in Engineering Higher Education during the COVID-19 Lockdown—Building Automation Courses Case Study. *Educ. Sci.*, *10*, 292.

Park, J.J., Park, M., Jackson, K., & Vanhoy, G. (2020). Remote Engineering Education Under COVID-19 Pandemic Environment. *International Journal of Multidisciplinary Perspectives in Higher Education*, 5(1), pp. 160-166. ISSN: 2474-2546 Print/ ISSN: 2474-2554 Online https://ojed.org/jimphe

Qadir, J. & Al-Fuqaha, A. (2020). A Student Primer on How to Thrive in Engineering Education during and beyond COVID-19. *Educ. Sci.*, *10*, 236. https://doi.org/10.3390/educsci10090236

O'Flaherty, J. & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review, *The Internet and Higher Education*, 25, 85-95.

Tao , T., Atef M., A., Melad, O., Dana M., O., Maged, A., & Ebrahim, B. (2020). Efficiency of flipped classroom with online-based teaching under COVID-19. *Interactive Learning Environments*. [online]. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1817761

Αξιοποίηση εκπαιδευτικής ρομποτικής στην εκπαίδευση παιδιών στο Φάσμα του Αυτισμού

Καλαματιανού Μαρία-Ευαγγελία και Καρατράντου Ανθή
up1054927@upnet.gr, akarat@upatras.gr
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Η εκπαιδευτική ρομποτική αξιοποιείται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης και δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να αλληλεπιδράσουν τόσο μεταξύ τους όσο και με τις ρομποτικές κατασκευές. Είναι φανερό πως η εκπαιδευτική ρομποτική στην Ελλάδα συναντάται τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερο στις σχολικές αίθουσες τόσο της γενικής όσο και της Ειδικής Αγωγής. Η παρούσα εργασία συζητά μια δραστηριότητα εκπαιδευτικής ρομποτικής και απευθύνεται σε μαθητές που έχουν διαγνωστεί στο Φάσμα του Αυτισμού και φοιτούν στο Ειδικό Σχολείο. Η εκπαιδευτική δραστηριότητα αφορά την κατασκευή μιας ρομποτικής κατασκευής με τη χρήση του εκπαιδευτικού πακέτου Lego WeDo Education και στον προγραμματισμό της με το λογισμικό Scratch. Τα ευρήματα από την εφαρμογή με τους μαθητές έδειξαν ότι η εκπαιδευτική δραστηριότητα φαίνεται να έχει θετική επίδραση στους μαθητές υποστηρίζοντας τους σε δεξιότητες προσοχής, συνεργασίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ τους καθώς ήταν για αυτούς διασκεδαστική και παρακινητική.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτική ρομποτική, Lego WeDo Education, Scratch, Ειδική Αγωγή, Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος.

Εισαγωγή

Εφαρμογές λογισμικού και υλικού υπολογιστικών συστημάτων μπορούν να υποστηρίξουν την εκπαίδευση παιδιών που εντάσσονται στην Ειδική Αγωγή, αφού με τη βοήθεια τους τα παιδιά μπορούν να επεξεργάζονται γνώσεις και να εργάζονται σύμφωνα με τις δικές τους απαιτήσεις και αντοχές. Ο Detheridge (όπως αναφέρει ο Farrell, 2006) πιστεύει πως παρέχουν σε άτομα που εμφανίζουν μια ειδική ανάγκη, ίσες ευκαιρίες στην μάθηση, στην προσωπική εξέλιξη και στην κοινωνικοποίηση με άλλα άτομα, αφού διευκολύνουν την πρόσβαση σε πληροφορίες. Όπως υποστηρίζουν οι Hadi, Mohamad και Jaafar (2010) η χρησιμότητα των ΤΠΕ στην Ειδική Αγωγή είναι αδιαμφισβήτητη, καθώς μέσα από πολλές έρευνες έχουν αναγνωρισθεί ως χρήσιμα εργαλεία μάθησης. Η βοήθεια των ΤΠΕ μπορεί να είναι *φυσική*, *γνωστική* και *υποστηρικτική* σε παιδιά Ειδικής Αγωγής, καθώς μπορούν να συνδυάζουν την μάθηση και το παιχνίδι μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία (UNESCO, 2011).

Ο Papert (1980) σχεδιάζοντας τη γλώσσα προγραμματισμού LOGO και το ρομπότ *χελώνα*, στόχευε να δώσει την ευκαιρία στον μαθητή να ανακαλύψει μόνος του τη γνώση. Ουσιαστικά είχε φανταστεί τη χελώνα ως ένα «*μεταβατικό αντικείμενο*», που θα βοηθήσει το παιδί να φτάσει από μόνο του στην γνώση (Cooper, Keating, Harwin & Dautenhahn, 1999). Στο άρθρο τους οι Daniela και Lytras, (2018) συμφωνούν πως η εκπαιδευτική ρομποτική μεταξύ άλλων μπορεί να λειτουργήσει ως μέσο για την κατασκευή της γνώσης και βοήθημα για τους μαθητές που αντιμετωπίζουν κάποια δυσκολία.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να μελετηθεί η αλληλεπίδραση των μαθητών που βρίσκονται στο Φάσμα του Αυτισμού με μια ρομποτική κατασκευή, την οποία οι ίδιοι κατασκευάζουν και προγραμματίζουν με στόχο να υποστηριχθούν δεξιότητες προσοχής, συνεργασίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ τους. Για το σκοπό της εργασίας χρησιμοποιήθηκε το πακέτο εκπαιδευτικής ρομποτικής Lego WeDo και η γλώσσα προγραμματισμού Scratch.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 321-334, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Εκπαιδευτική ρομποτική και ειδική αγωγή

Η εκπαιδευτική ρομποτική περιλαμβάνει διάφορους τύπους εργαλείων και εφαρμογών, καθένας από τους οποίους υποστηρίζει και αλληλεπιδρά με διαφορετικό τρόπο με το παιδί. Η «*Κοινωνική Διαδραστική Ρομποτική (Socially Interactive Robotics-SIR)*» αποτελεί τύπο κοινωνικής ρομποτικής και στοχεύει στην ανάπτυξη κοινωνικών αλληλεπιδράσεων. Μερικά από τα χαρακτηριστικά των κοινωνικών ρομπότ είναι η ύπαρξη εξειδικευμένων λειτουργιών *προσωποποίησης* και τα υψηλά επίπεδα *αλληλεπίδρασης*, καθιστώντας τα προσιτά ως προς τη χρήση τους (Fong et al., 2003 · Rabbit et al., 2014). Τα κοινωνικά διαδραστικά ρομπότ μπορούν να αξιοποιηθούν ως πλατφόρμες έρευνας, ως εκπαιδευτικά εργαλεία, ως παιχνίδια ακόμα και ως θεραπευτικά εργαλεία. Η ικανότητα τους να προσαρμόζονται τα καθιστά κατάλληλα για τη χρήση τους σε διαφορετικούς σκοπούς (Fong et al., 2003).

Η «*Βοηθητική Ρομποτική (Assistive Robotics-AR)*» περιλαμβάνει τα ρομπότ, που μέσω της σωματικής αλληλεπίδρασης, εξυπηρετούν το άτομο με σωματικές ή νευροαναπτυξιακές αναπηρίες (Miller, 1998 · Lebec et al., 2013). Αυτή η κατηγορία ρομπότ μπορεί να συνδεθεί με άλλες βοηθητικές τεχνολογίες όπως ρομποτικά προσθετικά άκρα, καθιστώντας το άτομο ικανό να παίξει με οτιδήποτε προϋποθέτει τη χρήση των άκρων του, όπως για παράδειγμα με τουβλάκια Lego (Cook et al., 2011). Ωστόσο, η AR δεν περιορίζεται μόνο στο παιχνίδι, αλλά επιδιώκει να διατηρήσει την ανεξαρτησία και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ατόμων με κάποια αναπηρία, αφού είναι κατασκευασμένη για να πραγματοποιεί απλές καθημερινές δραστηριότητες (Miller, 1998 · Cook et al., 2011 · Lebec et al., 2013).

Η «*Κοινωνική Βοηθητική Ρομποτική (Socially Assistive Robotics-SAR)*» αποτελεί τύπο κοινωνικής ρομποτικής, η οποία εστιάζει όχι μόνο στην σωματική επαφή, αλλά συμβάλλει στη πρόοδο της αποκατάστασης και της μάθησης (Feil-Seifer & Matarić, 2005 · Rabbit et al., 2014). Το ιδιαίτερο γνώρισμα αυτών των ρομπότ είναι ότι παρακινούν και επηρεάζουν το άτομο στο να αλλάξει την συμπεριφορά του (Scassellati et al., 2012). Η χρήση στρατηγικών ουδέτερης αλληλεπίδρασης, της γλώσσας των εκφράσεων του προσώπου και των επικοινωνιακών χειρονομιών αποτελεί χαρακτηριστικό αυτού του τύπου κοινωνικού ρομπότ. Η χρήση τους θεωρείται αποτελεσματική όταν σχετίζονται με παιδιά με αυτισμό, αφού ενθαρρύνουν τις κοινωνικές σχέσεις και τη μάθηση μέσω μίμησης (Feil-Seifer & Matarić, 2005 · Villano et al., 2011).

Οι «*Γνωστικοί Σύντροφοι Ρομπότ (Cognitive Robot Companions)*» είναι πιο πρόσφατης τεχνολογίας και μπορούν να εμπεριέχονται στην κατηγορία των κοινωνικών ρομπότ (Haasch et al., 2004 · Pennazio, 2017). Χαρακτηριστικό τους είναι να εξυπηρετούν τους ανθρώπους ως βοηθοί ή συνοδοί, ενώ προσαρμόζονται εύκολα ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του ατόμου (Dautenhahn et al., 2005). Τα άτομα μέσα από την ενασχόληση τους με αυτά αποκτούν νέες ικανότητες και καθήκοντα, ενώ τα ρομπότ εμφανίζουν χαρακτηριστικά που τα καθιστούν συναισθηματικά και κοινωνικά και όχι μόνο λειτουργικά όπως συνηθιζόταν παλαιότερα (Marti & Giusti, 2009). Είναι γεγονός πως ένας σύντροφος ρομπότ μπορεί να αυξήσει την εμπλοκή των ατόμων, ενώ δημιουργεί κοινωνικές συμπεριφορές στα άτομα που σημειώνουν αναπτυξιακές αναπηρίες, όπως διαταραχή αυτιστικού φάσματος (Scassellati et al., 2012).

Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος

Το Φάσμα του Αυτισμού αναφέρεται ως μια αναπτυξιακή διαταραχή που επηρεάζει την απόδοση του μαθητή σε αρνητικό βαθμό. Πολλοί μαθητές με αυτισμό συχνά δεν δεν είναι ικανοί να ασχοληθούν με κάτι ουσιαστικό είτε αυτό είναι εκπαίδευση είτε εργασία ή απασχόληση (Taylor & Selzer, 2011; Sanford, Newman et al., 2011). Η διαταραχή αυτή μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση προβλημάτων στις διαπροσωπικές σχέσεις, στην επικοινωνία και

χαρακτηρίζεται από επαναλαμβανόμενες και περιορισμένες συμπεριφορές και κινήσεις. Πρόκειται για μια διαταραχή που επηρεάζει τη ζωή ατόμου σε πολλά επίπεδα όπως καθημερινή διαβίωση, επικοινωνία, αλληλεπίδραση, υγιεινή κτλ. (Albo-Canals et al., 2013; Huijnen et al., 2017; Sandygulova et al., 2019). Τα παιδιά στο Φάσμα του Αυτισμού επωφελούνται μέσα από τις συνεχιζόμενες και επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες, οι οποίες προσαρμόζονται κάθε φορά στις ανάγκες και το δυναμικό του κάθε παιδιού (Albo-Canals et al., 2013; Volkmar et al., 2014; Sandygulova et al., 2019). Η διαταραχή αυτιστικού φάσματος χαρακτηρίζεται από διαταραχές σε δύο τομείς: τα παιδιά 1) *παρουσιάζουν ελλείμματα στην κοινωνική επικοινωνία και αλληλεπίδραση* και 2) *παρουσιάζουν επαναλαμβανόμενα και περιορισμένα πρότυπα συμπεριφοράς*. Τα παιδιά αυτά δυσκολεύονται να αναπτύξουν σχέσεις με άλλα άτομα, αφού δυσκολεύονται να κατανοήσουν κοινωνικούς παράγοντες. Αντιμετωπίζουν αδυναμία όσον αφορά το συνεργατικό παιχνίδι και προτιμούν να συνεχίσουν την δική τους δραστηριότητα, η οποία συχνά χαρακτηρίζεται ως επαναλαμβανόμενη (Albo-Canals et al., 2013; Boucenna et al., 2014).

Χαρακτηριστικά των ρομπότ στην εκπαίδευση παιδιών στο φάσμα του Αυτισμού

Βασικά χαρακτηριστικά που κάνουν ισχυρή την παρουσία ρομποτικών κατασκευών στη διαδικασία της μάθησης είναι η *ικανότητα περιήγησης στο περιβάλλον*, η *μετακίνηση μερών του σώματος* και η *συναισθηματική εμπλοκή λόγω της αλληλεπίδρασης*. Παράλληλα, η *ικανότητα εκτέλεσης αυτόνομων συμπεριφορών σε σχέση με τα ερεθίσματα* που προέρχονται από το περιβάλλον ή από το άτομο και η εκτέλεση διαφορετικών τύπων σύνθετων συμπεριφορών είναι απαραίτητα στοιχεία που πρέπει να διακρίνουν το ρομπότ.

Όπως αναφέρει η Pennazio (2017) δύο από τα κύρια χαρακτηριστικά που πρέπει να διακρίνουν μια ρομποτική κατασκευή είναι η *αρθρωτότητα* και η *δυνατότητα διαμόρφωσης*. Στο άρθρο της, η *αρθρωτότητα (modularity)* αναφέρεται στην ενεργοποίηση και τον συνδιασμό διαφορετικών λειτουργιών μονάδων (modules). Το παράδειγμα που δίνει η Pennazio (2017) είναι βοηθητικό για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε αυτό το χαρακτηριστικό: έχουμε ένα ρομπότ στο οποίο ενσωματώνουμε τρεις ξεχωριστές μονάδες (modules): *μονάδα 1* που αφορά λειτουργίες κίνησης, *μονάδα 2* που σχετίζεται με την λειτουργία έκφρασης κεφαλής και προσώπου και *μονάδα 3* που έχει να κάνει με ήχους, φωνητικά μηνύματα και αναγνώριση φωνής. Όταν λοιπόν συνδυάζουμε αυτές τις τρεις μονάδες με διαφορετικό κάθε φορά συνδυασμό, μπορούμε να δημιουργήσουμε διαφορετικούς τύπους ρομπότ. Έτσι, μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα κινητό ρομπότ με εκφράσεις προσώπου και κινήσεις κεφαλής ή ένα κινητό ρομπότ με φωνητικές αλληλεπιδράσεις ή ένα ρομπότ που δείχνει εκφράσεις προσώπου και ενεργοποιείται από φωνητικές εντολές (Pennazio, 2017).

Η *δυνατότητα διαμόρφωσης (configurability)* σχετίζεται με τη δυνατότητα αλλαγής τιμών ορισμένων μεταβλητών σε σχέση με ορισμένες λειτουργίες. Έτσι πχ, μπορούμε να ρυθμίσουμε μια συγκεκριμένη ταχύτητα, επιτάχυνση ή συγκεκριμένη κατεύθυνση ανάλογα με τις ανάγκες του παιδιού και ανάλογα με το εκπαιδευτικό έργο. Παράλληλα, η αύξηση ή μείωση του ήχου, η οπτική ανατροφοδότηση, η προσθήκη χρωμάτων ή φώτων και οι κινούμενες εικόνες, είναι κάποια από τα σημεία που μπορεί να διακρίνει κανείς με το χαρακτηριστικό *«δυνατότητα διαμόρφωσης» (configurability)*. Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα κατασκευής ενός ρομπότ με λειτουργίες συγκεκριμένες για τις δραστηριότητες που κάθε φορά θα εκτελούνται με βάση τις ανάγκες του κάθε παιδιού (Pennazio, 2017).

Άλλο ένα γνώρισμα σύμφωνα με τους Breazeal (2003) και Marti (2005) που πρέπει να διακρίνει ένα ρομπότ το οποίο είναι κατασκευασμένο αποκλειστικά για παιδιά με αυτισμό είναι η *κοινωνικότητα (sociability)*. Η λειτουργία του ρομπότ δεν σχετίζεται μόνο με φυσικές ή γνωστικές πτυχές, αλλά και με εκφράσεις συναισθημάτων (Pennazio, 2017). Η εκδήλωση των

συναισθημάτων μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους όπως η ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση led όταν θέλουμε να δείξουμε ενθουσιασμό ή ακόμη οι κινήσεις των χεριών, των χειλιών ή των ματιών μπορούν να δείξουν διαφορετικά κάθε φορά συναισθήματα. Με την κοινωνικότητα που διακρίνει ένα ρομπότ, ο χρήστης μπορεί να καταλάβει τα συναισθήματα του ρομπότ μέσα από έναν μηχανισμό διάκρισης, ο οποίος επικεντρώνεται αρχικά στις εκφράσεις του προσώπου και στη συνέχεια στο υπόλοιπο σώμα (κινήσεις, χειρονομίες) (Marti, 2005). Ο χρήστης μπορεί να κατανοήσει πως το ρομπότ λειτουργεί ως ένας άνθρωπος με συναισθήματα και εκφράσεις, ο οποίος εκδηλώνει τις εσωτερικές του καταστάσεις (Johnson, 2001; Marti, 2005).

Οι D'Ambrosio και οι Dautenhahn et al., (όπως αναφέρει η Pennazio, 2017) συμφωνούν πως η ρομποτική είναι ένα χρήσιμο μέσο με το οποίο οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εργαστούν και να το προσαρμόσουν κάθε φορά ανάλογα με τις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών τους και τις απαιτήσεις του μαθήματός τους (Dautenhahn et al., 2001).

Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να μελετηθεί η αλληλεπίδραση μαθητών που βρίσκονται στο Φάσμα του Αυτισμού με μια ρομποτική κατασκευή, την οποία οι ίδιοι κατασκευάζουν και προγραμματίζουν με στόχο να υποστηριχθούν δεξιότητες *προσοχής, συνεργασίας και αλληλεπίδρασης* μεταξύ τους. Συγκεκριμένα η παρούσα εργασία επιχειρεί να δώσει απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα:

Α) Μπορούν δεξιότητες προσοχής μαθητών στο Φάσμα του αυτισμού να υποστηριχθούν με δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής;

Β) Μπορούν δεξιότητες συνεργασίας και αλληλεπίδρασης μαθητών στο Φάσμα του αυτισμού να υποστηριχθούν με δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής;

Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία βασίστηκε στην έρευνα των Albo-Canals et al., (2013) και Sandygulova et al., (2019). Συγκεκριμένα ακολουθήθηκε το πρωτόκολλο Barcelona για την παρατήρηση των παιδιών κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης τους με τη ρομποτική κατασκευή (Albo-Canals et al, 2013).

Για την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν:

Α. *φύλλα παρατήρησης* κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης των παιδιών με τη ρομποτική κατασκευή που βασίζονται στα φύλλα παρατήρησης των Albo-Canals et al., (2013)

Β. *φύλλα αξιολόγησης* με το τέλος της αλληλεπίδρασης των παιδιών με τη ρομποτική κατασκευή που βασίζονται στα φύλλα αξιολόγησης των Albo-Canals et al., (2013)

Γ. *ημιδομημένη συνέντευξη* πριν την έναρξη και μετά το τέλος της δραστηριότητας που βασίζεται στην έρευνα των Sandygulova et al., (2019).

Η δραστηριότητα που περιγράφεται περιλαμβάνει δύο συναντήσεις, η καθεμία από τις οποίες διαρκεί 2 ώρες: Στην *πρώτη συνάντηση* (1ο δίωρο) τα παιδιά εξοικειώνονται με το λογισμικό Scratch, εργάζονται με βασικές εντολές και κινούν το ρομπότ της οθόνης στο οποίο έχουν δώσει ένα όνομα. Του δίνουν εντολές να κινηθεί προς συγκεκριμένες κατευθύνσεις με σκοπό να εκτελέσει μια διαδρομή. Στη *δεύτερη συνάντηση* (2ο δίωρο) τα παιδιά έρχονται σε επαφή με το πακέτο εκπαιδευτικής ρομποτικής Lego WeDo. Ο ερευνητής παρουσιάζει τα εξαρτήματα του πακέτου Lego WeDo που θα χρησιμοποιήσουν για να συναρμολογήσουν το ρομπότ. Τα παιδιά ακολουθούν απλά βήματα και κατασκευάζουν το ρομπότ με το οποίο θα εργαστούν και του δίνουν ένα όνομα. Στη συνέχεια, με απλές εντολές το προγραμματίζουν με σκοπό να κινηθεί προς συγκεκριμένες κατευθύνσεις.

Σε κάθε φάση της δραστηριότητας, ο ερευνητής μαζί με τον εκπαιδευτικό της τάξης συμπληρώνουν ένα φύλλο παρατήρησης για κάθε παιδί, και στο τέλος της κάθε συνάντησης τα παιδιά συμπληρώνουν το φύλλο αξιολόγησης. Για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων επιλέγεται η τάξη των παιδιών στην οποία υπάρχει χώρος για να πραγματοποιηθεί η δραστηριότητα. Η τάξη είναι ήδη γνώριμη στους μαθητές, συνεπώς δεν υπάρχει κάποιος παράγοντας απόσπασης της προσοχής.

Τα εργαλεία της έρευνας

Τα *φύλλα παρατήρησης* και *αξιολόγησης* βασίστηκαν στα εργαλεία της εργασίας των Albo-Canals et al., (2013). Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μια ανάλυση δύο συγκρίσιμων μελετών με δραστηριότητες Lego Robotics στην εκπαίδευση παιδιών με διαταραχές στο Φάσμα του Αυτισμού για τη βελτίωση των κοινωνικών τους δεξιοτήτων. Η μια μελέτη πραγματοποιήθηκε σε μια ομάδα 16 παιδιών στη Μονάδα Παιδιατρικής Ψυχολογίας και Ψυχιατρικής στο HSJD (Hospital Sant Joan de Déu) στη Βαρκελώνη Ισπανίας. Η άλλη πραγματοποιήθηκε σε μια ομάδα 17 παιδιών στο Κέντρο Εκπαίδευσης και Μηχανικής Outreach (Tufts U.) στη Βοστώνη των ΗΠΑ. Στόχος ήταν να συνταχθούν κατευθυντήριες γραμμές βασισμένες σε εμπειρικά δεδομένα για το σχεδιασμό μιας παρέμβασης.

Αξιοποιήθηκαν τα φύλλα παρατήρησης και αξιολόγησης των παραπάνω ερευνών τα οποία πρώτα μεταφράστηκαν από την αγγλική στην ελληνική γλώσσα από άτομο που γνωρίζει άριστα την αγγλική γλώσσα. Στη συνέχεια, έγινε αντίστροφη μετάφραση από την ελληνική στην αγγλική γλώσσα (back translation) για να διερευνηθεί αν οι ερωτήσεις είχαν νοηματικές διαφορές (Brislin, 1970). Στη συνέχεια τα φύλλα παρατήρησης και αξιολόγησης ελέγχθηκαν ως προς την εγκυρότητα και την αξιοπιστία τους όπως επιβάλλεται από τους κανόνες της εκπαιδευτικής έρευνας (Παναγιωτακόπουλος & Σαρρής, 2016). Τρεις ειδικοί, ένας σε θέματα εκπαιδευτικής ρομποτικής, ένας παιδαγωγός και ένας ειδικός σε θέματα παιδιών με ειδικές ανάγκες και συγκεκριμένα σε θέματα αυτισμού, μελέτησαν τα εργαλεία της έρευνας και τα σχολίασαν ως προς την εγκυρότητα τους.

Τα φύλλα παρατήρησης εξετάζουν 3 τομείς, την ***κοινωνική αλληλεπίδραση***, τις ***καταστάσεις παιχνιδιού*** και την ***αλληλεπίδραση παιδιού και συστήματος***. Η *κοινωνική αλληλεπίδραση* εξετάζει κατά πόσο το παιδί ζήτησε βοήθεια ή άδεια από την ερευνήτρια ή από την εκπαιδευτικό της τάξης, διερευνά αν το παιδί κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων διατηρούσε οπτική επαφή με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας και με τη ρομποτική κατασκευή, εξετάζει τη συμπεριφορά επισήμανσης (αν το παιδί έδειχνε τους συμμετέχοντες ή τη ρομποτική κατασκευή), το κατά πόσο μοιράστηκε τη θετική επίδραση και το αν πρόσεχε από κοινού τη δραστηριότητα.

Στον τομέα της *κατάστασης του παιχνιδιού* εξετάζεται η συμπεριφορά του παιδιού κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Η ερευνήτρια παρατηρεί αν το παιδί συμμετείχε ενεργά στη διαδικασία και αν πρόσεχε τη ρομποτική κατασκευή ή τις προσπάθειες των άλλων μελών της ομάδας. Εκτιμάται, επίσης, η συνεργατική συμπεριφορά του μαθητή και κατά πόσο συνεργάστηκε για να υλοποιήσει τη δραστηριότητα ή προτίμησε να ασχοληθεί μόνος του με τη δραστηριότητα.

Στον τομέα της *αλληλεπίδρασης παιδιού-συστήματος* εξετάζεται ο τρόπος που χειρίστηκε ο μαθητής τη ρομποτική κατασκευή, αν την ακουμπάει, τη συναρμολογεί ή παίζει μαζί της και διερευνάται η ικανότητα του μαθητή αναφορικά με τον χειρισμό του υπολογιστή και του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.

Το *φύλλο αξιολόγησης* που συμπληρώνεται από τους ίδιους τους μαθητές, μελετά την ικανότητα των μαθητών να αξιολογούν την επίδοση τους. Οι προτάσεις-δηλώσεις που

περιλαμβάνονται αφορούν τη *συμπεριφορά* τους, την *προσοχή* που επέδειξαν στις *οδηγίες της ερευνήτριας* και τη *γνώμη* τους αναφορικά με τη δραστηριότητα.

Η *ημιδομημένη συνέντευξη* πριν και μετά την δραστηριότητα βασίστηκε στην εργασία των Sandygulova et al., (2019) όπου παρατηρήθηκε η αλληλεπίδραση 14 παιδιών με Διαταραχή στο Φάσμα του Αυτισμού (ASD) σε συνδυασμό με Διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας (ADHD) με ένα ανθρωποειδές ρομπότ NAO. Η ημιδομημένη συνέντευξη με την εκπαιδευτικό της τάξης περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικά με τις *δυνατότητες*, τις *αδυναμίες* των παιδιών και τη γνώμη της σχετικά με το πιθανό *όφελος* που θα είχαν τα παιδιά από την ενασχόληση με τη δραστηριότητα εκπαιδευτικής ρομποτικής (Sandygulova et al.).

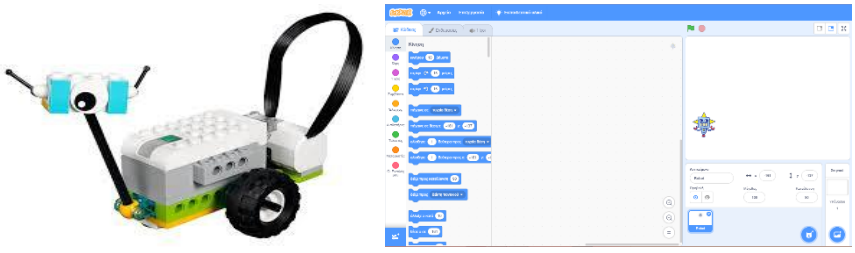
Συμμετέχοντες μαθητές

Στην έρευνα συμμετείχαν 4 αγόρια ηλικίας 9-10 ετών, στο Φάσμα του Αυτισμού, υψηλής λειτουργικότητας, που φοιτούσαν στο 1ο Ειδικό Σχολείο Πατρών. Ένας μαθητής γνωρίζει και έχει ασχοληθεί με το λογισμικό Scratch, ενώ οι υπόλοιποι συμμετέχοντες δεν έχουν δει ξανά το λογισμικό. Όλοι οι συμμετέχοντες δεν έχουν εργαστεί ξανά σε δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Περιγραφή δραστηριότητας

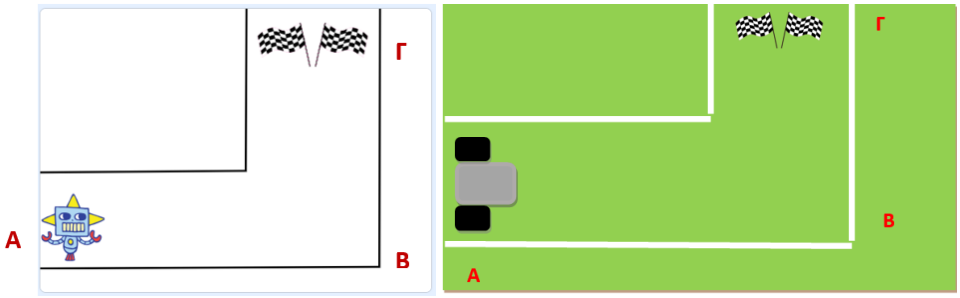
Στη συνέχεια, περιγράφεται η εκπαιδευτική δραστηριότητα που υλοποιήθηκε στο 1ο Ειδικό Σχολείο Πατρών σε 4 παιδιά στο Φάσμα του Αυτισμού, υψηλής λειτουργικότητας. Η εκπαιδευτική δραστηριότητα αποτελείται από φάσεις.

Φάση 1. Εισαγωγή στο θέμα και γνωριμία με το αντικείμενο.
Η ερευνήτρια τοποθετεί μια ρομποτική κατασκευή στο κέντρο της τάξης, λέει στα παιδιά πως το λένε **ρομπότ Φάνη** και του δίνει εντολές μέσα από την εφαρμογή Scratch για να κινηθεί έτσι ώστε να παρακινήσει τα παιδιά να ενδιαφερθούν. Στη συνέχεια, η ερευνήτρια εισάγει τα παιδιά στο προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch στο οποίο θα εργαστούν. Η ερευνήτρια επισημαίνει ότι για να κινηθεί το ρομπότ της οθόνης, το οποίο το ονομάζει **ρομπότ Άλαν**, θα πρέπει να ακολουθεί συγκεκριμένες εντολές. Τους δείχνει με λεπτομέρεια τις εντολές που επιτρέπουν στο ρομπότ της οθόνης να κινηθεί.



Εικόνα 1: Ρομποτική κατασκευή Lego WeDo και Λογισμικό Scratch

Φάση 2. Εκτέλεση συγκεκριμένης διαδρομής
Η ερευνήτρια δηλώνει στα παιδιά ότι θα παίξουν ένα παιχνίδι όπου θα πρέπει ο **Άλαν** να φτάσει στο τερματισμό. Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά έναν αριθμό (1,2,3,4) που καθορίζει τη σειρά με την οποία θα παίξουν. Στο περιβάλλον Scratch η ερευνήτρια έχει φτιάξει μια πίστα, όπου θα πρέπει με τις κατάλληλες εντολές, το **ρομπότ Άλαν** να φτάσει στον τερματισμό. Για το λόγο αυτό, το **ρομπότ Άλαν** βρίσκεται στην θέση **Α**, μετά θα μεταφερθεί στην θέση **Β** και τέλος στην θέση **Γ**, όπου είναι και ο τερματισμός.

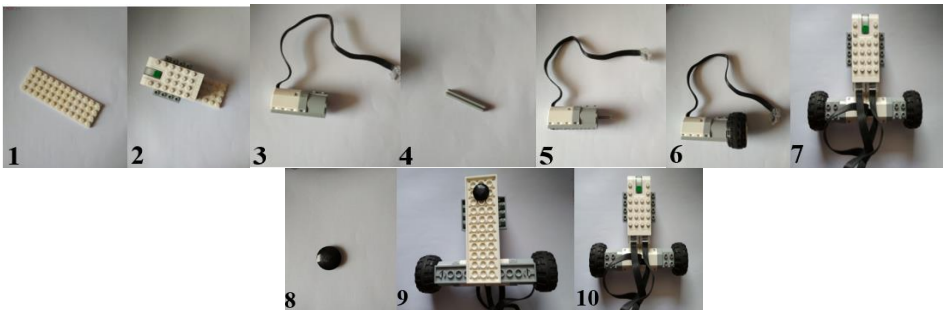


Εικόνα 2: Διαδρομή που ακολουθεί ο Άλαν - Διαδρομή που ακολουθεί ο Bobo

Τα παιδιά με τη βοήθεια της ερευνήτριας, επιλέγουν τις κατάλληλες εντολές ώστε το ρομπότ Άλαν να φτάσει στις σημαίες τερματισμού.

Φάση 3. Κατασκευή ρομποτικής κατασκευής με τη βοήθεια αριθμημένων εικόνων

Με την υποστήριξη της ερευνήτριας και αριθμημένων εικόνων τα παιδιά φτιάχνουν τη ρομποτική κατασκευή και δίνουν ένα όνομα στο ρομπότ, το ονομάζουν **Bobo the robot**. Η ερευνήτρια εξηγεί στα παιδιά ότι για να προγραμματίσουν το ρομπότ θα πρέπει πάλι να εργαστούν στο περιβάλλον του Scratch, μόνο που αυτή τη φορά οι εντολές θα διαφέρουν λίγο. Η ερευνήτρια δείχνει στα παιδιά τις καινούριες εντολές και μαζί κάνουν διάφορες δοκιμές για να κινηθεί το ρομπότ.



Εικόνα 3: Αριθμημένες εικόνες για την κατασκεή

Φάση 4. Εντολές προς συγκεκριμένη διαδρομή

Η ερευνήτρια τοποθετεί στο κέντρο της τάξης ένα χαρτόνι, όπου είναι ζωγραφισμένη μια πίστα που μοιάζει με την πίστα που είχαν συναντήσει τα παιδιά όταν έπαιζαν το παιχνίδι με το **Άλαν**. Η ερευνήτρια δηλώνει στα παιδιά πως θα παίξουν ένα παιχνίδι και θα πρέπει να οδηγήσουν τον Bobo στον τερματισμό. Με την υποστήριξη της ερευνήτριας και των εντολών του λογισμικού Scratch, τα παιδιά δίνουν τις κατάλληλες εντολές στο **Bobo the robot** και τελικά φτάνει στις σημαίες τερματισμού.

Φάση 5. Εντολές και συλλαβισμός

Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά τις λέξεις «*καλημέρα*» και «*αυτοκινητάκι*» για να τις χωρίσουν σε συλλαβές. Μόλις τα παιδιά τελειώσουν με τον συλλαβισμό, η ερευνήτρια συγκεντρώνει τις λέξεις και προχωράει στο επόμενο στάδιο, χωρίς να ελέγξει αυτά που έχουν κάνει τα παιδιά.

Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά κάρτες με τις εντολές και κάθε κάρτα-εντολή αντιστοιχεί σε μια συλλαβή. Σκοπός είναι να διερευνήσει αν τα παιδιά μπορούν να βάλουν στη σειρά τις κάρτες ώστε να γράψουν μια λέξη. Σε επόμενο στάδιο ζητάει από τα παιδιά να μεταφέρουν τις εντολές στο περιβάλλον του Scratch, ώστε να δουν αν έχουν βάλει σωστά τις κάρτες με τις συλλαβές και τι αποτέλεσμα είχαν στο **Bobo the robot**. Τα παιδιά βάζουν σε σειρά τις κάρτες πάνω στο θρανίο. Η ερευνήτρια ζητάει να την διαβάσουν δυνατά τη λέξη που σχημάτισαν. Αν είναι σωστή η λέξη, τα παιδιά συνεχίζουν με το να μεταφέρουν τις εντολές σε στο περιβάλλον Scratch για να δουν τι θα κάνει ο **Bobo**. Αν είναι λάθος οι συλλαβές, η ερευνήτρια καθοδηγεί τα παιδιά , ώστε να βάλουν τις συλλαβές στη σωστή σειρά για να σχηματίσουν την λέξη. Στη συνέχεια, τα παιδιά μεταφέρουν τις εντολές στο περιβάλλον του Scratch για να δουν τι θα κάνει ο **Bobo**. Αφού πατήσουν το κουμπί έναρξης, βλέπουν ότι κινείται μπροστά και σταματάει μετά από ένα χρονικό διάστημα.

Ακολούθως, η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά άλλες κάρτες με εντολές για να βάλουν τα παιδιά σε σωστή σειρά ώστε να σχηματίσουν μια διαφορετική λέξη. Τα παιδιά προσπαθούν να βάλουν τις κάρτες στη σωστή θέση ώστε να σχηματίσουν τη λέξη «*αυτοκινητάκι*». Τα παιδιά μεταφέρουν τις εντολές στο περιβάλλον του Scratch και βλέπουν πως ο **Bobo** στρίβει πρώτα και μετά προχωράει ευθεία.

Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία, δίνει πάλι στα παιδιά το φυλλάδιο με τις λέξεις που έπρεπε να συλλαβίσουν και τους προτείνει να την κοιτάξουν ξανά μετά από τις δύο δραστηριότητες που υλοποίησαν. Σκοπός είναι η ερευνήτρια να δει αν οι κάρτες-εντολές που προσδιόριζαν μια συλλαβή, μπορεί να τους βοηθήσει ώστε να συλλαβίσουν σωστά τις λέξεις.

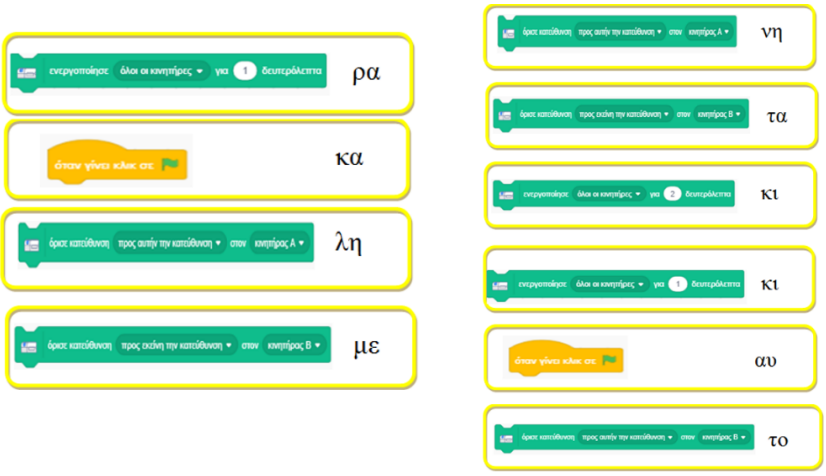
Ευρήματα και Συζήτηση

Φύλλα παρατήρησης φάσης 1 και 2 - Άξονας κοινωνική αλληλεπίδραση

Σκοπός των φάσεων ήταν τα παιδιά να έρθουν σε επαφή με το λογισμικό Scratch, να μάθουν βασικές εντολές και να κινήσουν το ρομπότ ώστε να ακολουθήσει την επιθυμητή διαδρομή. Τα παιδιά άκουγαν με ενθουσιασμό αυτά που τους έλεγε η ερευνήτρια και προσπαθούσαν να συμμετέχουν ενεργά. Έδωσαν στο ρομπότ της οθόνης ένα όνομα για να το αποκαλούν (ρομπότ Άλαν) και έκαναν δοκιμές με τις εντολές ώστε να το προγραμματίσουν σωστά.

Συγκεκριμένα, ο ΓΒ δε ζήτησε βοήθεια από την ερευνήτρια ή από την εκπαιδευτικό της τάξης κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, ενώ ζητούσε την άδεια πολλές φορές για να προσπαθήσει να βάλει τις σωστές εντολές στο λογισμικό Scratch. Δεν παρατηρήθηκε κάποια δυσκολία αναφορικά με τη συμμετοχή των άλλων συμμαθητών του στη διαδικασία, δεν κρατούσε αποστάσεις από αυτούς, ενώ κάποιες φορές τους βοηθούσε. Διατηρούσε οπτική επαφή τόσο με το ρομπότ Άλαν όσο και με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας. Υποδείκνυε το ρομπότ Άλαν με τη βοήθεια του χεριού του κάθε φορά που είχε ένα αποτέλεσμα στην οθόνη και ήθελε να το προσέξουν και οι συμμαθητές του και η ερευνήτρια. Ο μαθητής μοιράστηκε τη θετική επίδραση, χαμογελούσε κάθε φορά που κατάφερνε κάτι και η προσπάθεια του είχε αποτέλεσμα στο ρομπότ Άλαν.

Ο ΦΔ στην αρχή της δραστηριότητας προσπάθησε πολλές φορές να προσελκύσει τη προσοχή της ερευνήτριας με τη συμπεριφορά του, αλλά η εκπαιδευτικός της τάξης με τις παρατηρήσεις της τον επανάφερε. Ζητούσε βοήθεια ή την άδεια για να παίξει με το ρομπότ Άλαν. Κατανόησε τις εντολές και ζητούσε να βάζει εκείνος μόνος τις εντολές στο προγραμματιστικό περιβάλλον, δημιουργώντας μια σύγχυση στην ηρεμία της ομάδας. Φάνηκε πως διατηρούσε οπτική επαφή τόσο με την ερευνήτρια όσο και με τους συμμαθητές του, ενώ κάποιες φορές υποδείκνυε τον υπολογιστή με τη βοήθεια του δακτύλου του για να προσελκύσει την προσοχή της ερευνήτριας ή των συμμαθητών του. Δεν φάνηκε να μοιράζεται τη θετική του επίδραση, αφού ελάχιστες ήταν οι φορές που χαμογέλασε ή γέλασε.



Εικόνα 4: Συλλαβές

Ο ΒΒ ζητούσε άδεια για να ακουμπήσει τον υπολογιστή ή για να βάλει κάποια εντολή στο λογισμικό Scratch. Δεν παρατηρήθηκε κάποια δυσκολία αναφορικά με την εγγύτητα με την ομάδα, διατηρούσε οπτική επαφή με την ερευνήτρια και με τους συμμαθητές του. Επέδειξε τον ενθουσιασμό του με φανερό τρόπο, αφού έδειχνε το ρομπότ Άλαν με τη βοήθεια του δαχτύλου του κάθε φορά που εκείνο έκανε κάποια κίνηση στο Scratch. Εντυπωσιάστηκε από το γεγονός ότι οι εντολές που έβαζε εκείνη τη στιγμή, μπορούσαν να προκαλέσουν κάποια αντίδραση στο ρομπότ Άλαν, ενώ φανερή ήταν και η χαρά του την οποία μοιραζόταν με τους συμμετέχοντες.

Ο ΔΚ συμμετείχε ενεργά σε όλη την διαδικασία, έκανε ερωτήσεις για το ρομπότ της οθόνης. Δεν ζήτησε κάποια βοήθεια, αλλά ζητούσε την άδεια της ερευνήτριας για να παίξει με τις εντολές του Scratch. Παρατηρήθηκε κάποια δυσκολία ως προς την εγγύτητα με την ομάδα, καθώς δεν ήθελε να είναι κοντά σε κάποιον άλλον συμμαθητή του, αλλά αυτό δεν τον εμπόδισε να συμμετέχει. Επίσης, διατηρούσε οπτική επαφή με τα μέλη της ομάδας, και δεν παρατηρήθηκε κάποια υπόδειξη αντικειμένων από τη μεριά του μαθητή. Ήταν σε θέση να μοιράζεται την προσπάθεια του με ένα χαμόγελο και προσπάθησε σε ικανοποιητικό βαθμό να προσέχει τη δραστηριότητα.

Φύλλα παρατήρησης φάσης 1 και 2 - Άξονες καταστάσεις παιχνιδιού και αλληλεπίδραση παιδιού - συστήματος

Ο ΓΒ συμμετείχε ενεργά κατά τις φάσεις 1 και 2. Πιο συγκεκριμένα, άκουγε με προσοχή τις οδηγίες που έδινε η ερευνήτρια κατά την φάση της εξοικείωσης με το λογισμικό. Συνεργάστηκε σε ικανοποιητικό βαθμό με τους συμμαθητές του, ενώ υπήρχαν φορές που συζητούσε τα αποτελέσματα του παιχνιδιού μαζί με τον ΒΒ. Αξιοσημείωτο ήταν πως παρατηρούσε τις προσπάθειες των συμμαθητών του, αλλά προτιμούσε κάποιες φορές να παίζει μόνος του με το ρομπότ Άλαν και να χειρίζεται ο ίδιος τον υπολογιστή. Είχε γνώση του λογισμικού, χειριζόταν με ευκολία τον υπολογιστή, ενώ το λογισμικό ήταν γνώριμο, από το μάθημα της Πληροφορικής, αλλά και επειδή ασχολείται μόνος του με αυτό. Σε κάποια σημεία παρατηρήθηκε ότι μιλούσε με τους συμμαθητές του, ενώ με τις παρατηρήσεις της ερευνήτριας, επανερχόταν. Φάνηκε ότι κατανόησε τις εντολές και τη διαδρομή που έπρεπε να οδηγήσει το ρομπότ Άλαν.

Ο ΦΔ στην αρχή της δραστηριότητας δεν ήθελε να συμμετέχει, καθώς θεωρούσε τη δύσκολη. Βλέποντας όμως τους συμμαθητές του να ασχολούνται, ήρθε σιγά σιγά στην ομάδα και προσπαθούσε να προσέχει. Δεν φάνηκε κάποια ιδιαίτερη συμπεριφορά ως προς το συνεργατικό κομμάτι, ήθελε να ασχολείται μόνο εκείνος με τη δραστηριότητα, να παίζει με τον υπολογιστή, αλλά με την υπενθύμιση των κανόνων ο μαθητής τους ακολουθούσε. Όμως, χαρακτηριστικό είναι πως παρατηρούσε τις ενέργειες των υπόλοιπων μελών της ομάδας και ιδιαίτερα του ΓΒ. Τέλος, δεν παρατηρήθηκε κάποια δυσκολία αναφορικά με το χειρισμό του υπολογιστή, παρακολουθούσε τις οδηγίες της ερευνήτριας και του άρεσε που βοήθησαν το ρομπότ Άλαν να φτάσει στο τερματισμό.

Ο ΒΒ κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, εξέφρασε τον ενθουσιασμό του και ήθελε να παίξει με το ρομπότ Άλαν. Δεν δυσκολεύτηκε ιδιαίτερα με το συνεργατικό κομμάτι, αλλά κάποιες φορές ήθελε να βάζει μόνο εκείνος τις εντολές με το λογισμικό Scratch. Δυσκολεύτηκε στο σημείο που έπρεπε να δώσει την οδηγία στο ρομπότ Άλαν να στρίψει, αλλά με τις δοκιμές και με τη βοήθεια των συμμαθητών του φάνηκε ότι το κατανόησε. Χαρακτηριστικό ήταν ότι παρατηρούσε τις ενέργειες των συμμαθητών του και κάποιες φορές έλεγε τη γνώμη του. Τέλος, δεν δυσκολεύτηκε με το χειρισμό του υπολογιστή, κατανόησε τον τρόπο που λειτουργούν οι διάφορες εντολές και ο συγκεκριμένος μαθητής δεν έχασε το ενδιαφέρον του κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, ενώ μετά το τέλος της ρωτούσε πότε θα παίξει ξανά.

Ο ΔΚ κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, κάποιες φορές έχανε την προσοχή του και χρειάστηκε συνεχείς υπενθύμιση των κανόνων για να μείνει συγκεντρωμένος. Όταν όμως ήταν συγκεντρωμένος, είχε ικανοποιητική συνεργατική συμπεριφορά, βοηθούσε τους συμμαθητές του και έδινε συμβουλές σχετικά με τις εντολές. Σπάνια παρατηρούσε τις ενέργειες των συμμαθητών του, καθώς όπως προαναφέρθηκε έχανε πολύ εύκολα την προσοχή του. Είχε γνώσεις υπολογιστή και ήξερε το λογισμικό Scratch αφού ανέφερε ότι στο μάθημα της Πληροφορικής ασχολείται με το λογισμικό. Γνώριζε τις περισσότερες εντολές, ενώ βοηθούσε και τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας για να κατανοήσουν τι έπρεπε να κάνουν για να βοηθήσουν τον ρομπότ Άλαν να φτάσει στις σημαίες τερματισμού.

Φύλλα παρατήρησης φάσης 3, 4 και 5 - Άξονας κοινωνική αλληλεπίδραση

Σκοπός των φάσεων ήταν τα παιδιά να έρθουν σε επαφή με το λογισμικό Scratch αλλά και με το πακέτο εκπαιδευτικής ρομποτικής Lego WeDo για την συναρμολόγηση της ρομποτικής κατασκευής. Τα παιδιά συμμετείχαν ενεργά στη συναρμολόγηση της ρομποτικής κατασκευής, έδωσαν ένα όνομα (Bobo the robot) για να την αποκαλούν ενώ παρακολουθούσαν και τις οδηγίες της ερευνήτριας κατά την γνωριμία με τις καινούριες εντολές. Αξιοσημείωτη παρατήρηση είναι πως οι καινούριες εντολές που κλήθηκαν τα παιδιά να κατανοήσουν αρχικά και στη συνέχεια να χρησιμοποιήσουν χαρακτηρίζονται πιο δύσκολες σε σχέση με τις προηγούμενες που έμαθαν σε προηγούμενη συνεδρία. Τα παιδιά άκουγαν με ενθουσιασμό αυτά που τους έλεγε η ερευνήτρια και προσπαθούσαν να συμμετέχουν ενεργά, ώστε να βοηθήσουν τον Bobo the robot να φτάσει στις σημαίες τερματισμού, και δεν παρατηρήθηκε κάποια ιδιαίτερα δυσκολία σε κανένα παιδί στις κάρτες-εντολές με τις συλλαβές.

Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε κάποια βελτίωση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης του ΓΒ, αφού έμαθε να περιμένει τη σειρά του και να ζητάει άδεια για να ακουμπήσει ή να παίξει με το Bobo the robot. Σε αυτές τις φάσεις δεν παρατηρήθηκε δυσκολία ως προς την εγγύτητα με τα μέλη της ομάδας, ενώ φάνηκε πως διατηρούσε οπτική επαφή με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες. Χαρακτηριστικό ήταν πως υποδείκνυε το Bobo the robot κάθε φορά που πραγματοποιούσε κάποια κίνηση στο χώρο. Παράλληλα, χαιρόταν κάθε φορά που έβαζε τις σωστές εντολές και ήθελε να το μοιραστεί μαζί με τους συμμαθητές του και την ερευνήτρια.

Ο ΦΔ στην αρχή εξέφρασε ενδοιασμούς, αλλά μόλις συνειδητοποίησε ότι θα συμμετείχε στην συναρμολόγηση της ρομποτικής κατασκευής, ήθελε να συμμετέχει και μάλιστα ζητούσε

να βάζει μόνο εκείνος τα επιμέρους στοιχεία της ρομποτικής κατασκευής. Παρατηρήθηκε ότι ζητούσε άδεια για να ακουμπήσει το Bobo the robot ή για να του βάλει κάποιο εξάρτημα. Δεν σημειώθηκε αδυναμία αναφορικά με την εγγύτητα με την ομάδα, καθόταν κοντά στους συμμαθητές του και διατηρούσε οπτική επαφή. Με τη βοήθεια του χεριού του υποδείκνυε τη ρομποτική κατασκευή (Bobo the robot). Φάνηκε ότι χαιρόταν κάθε φορά που οι εντολές είχαν κάποιο αποτέλεσμα στη ρομποτική κατασκευή.

Ο ΒΒ ήταν από τους λίγους μαθητές που επέδειξε τον ενθουσιασμό του με φανερό τρόπο. Δεν ζήτησε βοήθεια, αλλά ζήτησε άδεια για να ακουμπήσει τη ρομποτική κατασκευή ή να βάλει διάφορες εντολές στο λογισμικό Scratch. Ως προς τον τομέα της εγγύτητας με τα μέλη της ομάδας, ο μαθητής δεν παρουσίασε αδυναμία, καθόταν δίπλα στους συμμαθητές του και δεν ενοχλήθηκε με την απόσταση που είχαν, ενώ διατηρούσε και πτική επαφή μαζί τους. Εντυπωσιάστηκε από το γεγονός ότι οι εντολές που έβαζε εκείνη τη στιγμή, μπορούσαν να προκαλέσουν κάποια αντίδραση στον τον Bobo the robot και συμμετείχε με ενδιαφέρον στη συναρμολόγηση του. Χαιρόταν κάθε φορά που είχε αποτέλεσμα η προσπάθεια του και μοιραζόταν τη χαρά του με τους συμμαθητές του.

Ο ΔΚ συμμετείχε σε όλη την διαδικασία, αλλά με την υποστήριξη της ερευνήτρια. Όσο αφορά την κοινωνική αλληλεπίδραση, φάνηκε μια σταδιακή βελτίωση στις φάσεις, αφού δεν ενοχλήθηκε που κάθονταν κοντά του οι συμμαθητές του ή η ερευνήτρια, ενώ διατηρούσε και οπτική επαφή μαζί τους. Ήταν πιο ενεργός σε σχέση με τις προηγούμενες φάσεις, έκανε ερωτήσεις για τη ρομποτική κατασκευή και βοήθησε στην κατασκευή της. Κάποιες φορές χρησιμοποιούσε το χέρι του για να στρέψει την προσοχή των μελών της ομάδας προς τη ρομποτική κατασκευή και μοιραζόταν τη χαρά του μαζί τους. Σε ελάχιστα σημεία σημειώθηκε η αδυναμία του να παραμείνει συγκεντρωμένος, αλλά με την υποστήριξη της ερευνήτριας επανερχόταν.

Φύλλα παρατήρησης φάσης 3, 4 και 5 - Άξονες καταστάσεις παιχνιδιού και αλληλεπίδραση παιδιού και συστήματος

Ο μαθητής ΓΒ κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας άκουγε με προσοχή τις οδηγίες που έδινε η ερευνήτρια κατά την φάση της εξοικείωσης με το λογισμικό και το εκπαιδευτικό πακέτο Lego WeDo. Αρίθμησε σωστά τις εικόνες, συμμετείχε στην συναρμολόγηση της ρομποτικής κατασκευής και κατανόησε προς ποια κατεύθυνση έπρεπε να οδηγήσει τον Bobo the robot για να φτάσει στις σημαίες τερματισμού. Είχε γνώση του λογισμικού και χειριζόταν με ευκολία τον υπολογιστή. Σε κάποια σημεία παρατηρήθηκε ότι μιλούσε με τους συμμαθητές του, ενώ με τις παρατηρήσεις της ερευνήτριας, επανερχόταν. Συνεργάστηκε σε ικανοποιητικό βαθμό με τα μέλη της ομάδας και παρατηρούσε τις προσπάθειες τους. Φάνηκε ότι κατανόησε τις εντολές που γνώρισε, και βοηθούσε τους συμμαθητές του κάθε φορά που αντιμετώπιζαν πρόβλημα.

Ο ΦΔ μπορεί στην αρχή να είχε κάποιους ενδοιασμούς αλλά καθώς περνούσε ο χρόνος και με την υποστήριξη της ερευνήτριας ήθελε να συμμετέχει όλο και πιο πολύ. Αναφορικά με τη συνεργατική συμπεριφορά, σε αυτές τις φάσεις φάνηκε μια βελτίωση, αφού περίμενε τη σειρά του και μιλούσε για τη ρομποτική κατασκευή με τους συμμαθητές του και ιδιαίτερα με τον ΒΒ. Κατανόησε τις περισσότερες εντολές, ενώ δυσκολεύτηκε στο σημείο όπου ο Bobo the robot έπρεπε να στρίψει. Η ερευνήτρια υπενθύμισε εκ νέου τις εντολές και τη σημασία τους και ο μαθητής προσπάθησε να συνεχίσει. Αυτό που παρατηρήθηκε ήταν ότι κάθε φορά που δεν κατάφερνε το επιθυμητό αποτέλεσμα. δεν προσπαθούσε παραπάνω και έδινε τη σειρά του στους συμμαθητές του.

Ο ΒΒ κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, επέδειξε μεγάλο ενθουσιασμό και χάρηκε όταν κατάλαβε ότι σε αυτές τις φάσεις θα έπαιζε με τον Bobo the robot. Ο μαθητής σημείωσε ικανοποιητική συνεργατική συμπεριφορά, περίμενε τη σειρά του, αλλά κάποιες φορές από

τον ενθουσιασμό του να παίξει με τη ρομποτική κατασκευή έλεγε ότι ήταν η δική του σειρά για να βάλει εντολές στο λογισμικό. Δυσκολεύτηκε στο σημείο που έπρεπε να δώσει την οδηγία στον τον Bobo the robot να στρίψει, αλλά με τις δοκιμές και με τη βοήθεια των συμμαθητών του φάνηκε ότι το κατανόησε. Ο συγκεκριμένος μαθητής δεν έχασε το ενδιαφέρον του κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, ενώ μετά το τέλος της ρωτούσε πότε θα παίξει ξανά και αν θα συναρμολογήσουν ξανά τον Bobo the robot. Πράγματι, χειρίστηκε τη ρομποτική κατασκευή με ευκολία, την συναρμολόγησε με τη βοήθεια των εικόνων και άκουγε με προσοχή τις υποδείξεις της ερευνήτριας.

Ο ΔΚ κατά τη διάρκεια αυτών των φάσεων, προσπαθούσε να παραμείνει συγκεντρωμένος, και λίγες φορές σημειώθηκε η αδυναμία του να εστιάσει την προσοχή του στη δραστηριότητα. Συνεργάστηκε σε ικανοποιητικό επίπεδο τόσο με την ερευνήτρια όσο και με τους συμμαθητές του. Ήταν σε θέση να παρατηρεί τις ενέργειες των συμμετεχόντων, αλλά προς το τέλος των φάσεων εξέφρασε την κούραση του. Ωστόσο, δεν δυσκολεύτηκε ως προς την συναρμολόγηση της ρομποτικής κατασκευής ή τον προγραμματισμό της. Αξιοσημείωτο ήταν πως είχε γνώσεις υπολογιστή και ήξερε το εκπαιδευτικό πακέτο Lego WeDo. Δυσκολεύτηκε αναφορικά με τις καινούριες εντολές, καθώς δεν τις είχε δουλέψει ποτέ, αλλά φάνηκε πρόθυμος να κάνει μια προσπάθεια. Κατανόησε από την πρώτη στιγμή που έπρεπε να οδηγήσει τον Bobo the robot ώστε να φτάσει στις σημαίες τερματισμού, ενώ με τις συνεχές δοκιμές τον έβαζε να κινείται ανεξάρτητα από την επιθυμητή διαδρομή.

Ευρήματα με βάση τα φύλλα αξιολόγησης

Με βάση τα φύλλα αξιολόγησης που συμπλήρωσαν οι ίδιοι οι μαθητές στο τέλος των συναντήσεων προέκυψαν τα ακόλουθα:

Όλοι οι συμμετέχοντες θεώρησαν ότι άκουγαν τις οδηγίες της ερευνήτριας και της εκπαιδευτικού. Μάλιστα, είχαν την εντύπωση ότι εργάστηκαν πολύ καλά με τα μέλη της ομάδας και περίμεναν τη σειρά τους κατά τη διαδικασία. Τα παιδιά χάρηκαν που ήρθαν σε επαφή με την εκπαιδευτική ρομποτική, έδωσαν τις κατάλληλες εντολές στο ρομπότ Άλαν και στον Bobo the robot για να κινηθούν και τελικά να φτάσουν στο τερματισμό με τις σημαίες. Θεώρησαν ότι και οι συμμαθητές τους πέρασαν ωραία στις συναντήσεις, ενώ έλεγξαν όλοι τον εκνευρισμό τους, κάτι που επιβεβαιώνεται, αφού δεν παρατηρήθηκαν εκρήξεις θυμού. Φάνηκε από το φύλλο αξιολόγησης ότι οι συμμετέχοντες ακολούθησαν τους κανόνες της δραστηριότητας. Τα παιδιά έκριναν τη δραστηριόταητα μέτρια ως προς τον βαθμό δυσκολίας.

Ευρήματα με βάση τη συνέντευξη με την εκπαιδευτικό της τάξης στο τέλος των φάσεων

Στο τέλος της παρέμβασης πραγματοποιήθηκε η ημιδομημένη συνέντευξη της εκπαιδευτικού της τάξης από την ερευνήτρια, με τις απαντήσεις της να διαμορφώνονται ως εξής:

Ο ΓΒ συμμετείχε ενεργά στις δραστηριότητες, κατανοούσε τις εντολές και επειδή ασχολείται κι εκείνος με τους υπολογιστές είχε καλή αλληλεπίδραση. Επίσης, ο ΓΒ «*είναι ένας μαθητής που έχει την τάση να ενοχλεί τους άλλους για να παίξει, αλλά στις συγκεκριμένες συναντήσεις επειδή ήταν δομημένες και είχαν κανόνες δεν είχε πολλά περιθώρια να ενοχλήσει*». Είναι γεγονός ότι του άρεσε το ρομπότ, καθώς είναι ένα παιδί γενικότερα που του αρέσει να ασχολείται, να το βλέπει και να το επεξεργάζεται, οπότε απέκτησε μεγάλο ενδιαφέρον, για το πώς θα μπορούσε να κινήσει την κατασκευή και τι εντολές θα μπορούσε να της δώσει.

Ο ΦΔ είναι ένα παιδί που είναι αρκετά υψηλά λειτουργικά, αλλά παρατηρείται μια αδυναμία σχετικά με την κοινωνικοποίηση του, αφού δεν περιμένει τους άλλους και έχει την τάση να είναι πάντα πρώτος. «*Επειδή οι συναντήσεις αποτελούνταν από φάσεις και ήταν κυρίως ομαδικές, ο μαθητής έπρεπε να ισορροπήσει κάποια στοιχεία για να μπορούσε να συμμετέχει κι εκείνος όπως οι συμμαθητές του*». Του άρεσε που συμμετείχε στις δραστηριότητες και είχε μια καλή

σχέση με τους συμμαθητές του και την ερευνήτρια. Αξιοσημείωτο ήταν πως ενώ υπήρχαν μέρες που δήλωνε προκλητικά ότι δεν θέλει να συμμετέχει, τελικά ήθελε να αποδείξει με κάθε τρόπο ότι του αρέσει και θέλει να είναι στην ομάδα. Κάποιες φορές που χρειάστηκε να αλλάξει το ωρολόγιο πρόγραμμα και δεν εργάστηκαν με τη συγκεκριμένη παρέμβαση, αναστατώθηκε γιατί περίμενε ότι θα έκανε.

Ο ΒΒ είναι ένας μαθητής που δεν αντιμετωπίζει πρόβλημα με τους συμμαθητές του και αλληλεπιδρά μαζί τους. Ωστόσο, στις δραστηριότητες «*επειδή του άρεσαν υπερβολικά και είχε την τάση να κυριαρχεί, ήθελε μόνο εκείνος να ασχολείται, εκδηλώθηκαν αυτά τα χαρακτηριστικά που δεν είχαν εμφανιστεί σε κάποια άλλη δραστηριότητα του σχολείου*». Ενθουσιάστηκε και περίμενε κάθε φορά να κάνουν παίξει με το ρομπότ. Σχετικά με τις κοινωνικές δεξιότητες, παρατηρήθηκαν μερικά χαρακτηριστικά που δεν είχαν εμφανιστεί προηγουμένως όπως ότι θα έπρεπε να τιθασεύσει τον εαυτό του και να μάθει να περιμένει τη σειρά του. Η αλληλεπίδραση του με την ερευνήτρια ήταν σε ικανοποιητική και εξέφρασε λύπη όταν έμαθε ότι οι συνεδρίες τελείωσαν.

Ο ΔΚ ενθουσιάστηκε και του άρεσε που συμμετείχε στις συνεδρίες με την ρομποτική. Με τους συμμαθητές του δεν είχε κάποιο πρόβλημα, αλλά δεν υπήρξε κάποια ιδιαίτερη κοινωνικοποίηση από την πλευρά του. Με την ερευνήτρια ήταν πολύ φιλικός, άκουγε τις οδηγίες της και δεν δημιουργούσε πρόβλημα στην ομάδα. Είναι ένα παιδί που χρειάζεται καθοδήγηση και την επιβράβευση κάθε φορά που έκανε κάτι σωστό. Ενθουσιάστηκε με την διαδικασία και το ρομπότ, αφού μιλούσε και πριν την έναρξη των συναντήσεων για αυτό. Όσο αφορά τις κοινωνικές δεξιότητες, «*ο ΔΚ έμαθε να περιμένει τη σειρά του, κάτι που αντιμετώπιζε αδυναμία γιατί ήθελε να ασχολείται μόνο εκείνος*». Μπορεί κάποιες μέρες να μην συμμετείχε ιδιαίτερα, αλλά επειδή οι δραστηριότητες τον κινητοποιούσαν, προσπαθούσε να παραμένει συγκεντρωμένος.

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία έγινε προσπάθεια να μελετηθεί η αλληλεπίδραση μαθητών που βρίσκονται στο Φάσμα του Αυτισμού με μια ρομποτική κατασκευή, την οποία οι ίδιοι κατασκευάζουν και προγραμματίζουν με στόχο να υποστηριχθούν δεξιότητες *προσοχής, συνεργασίας και αλληλεπίδρασης* μεταξύ τους. Στην έρευνα συμμετείχαν 4 αγόρια ηλικίας 9-10 ετών, στο Φάσμα του Αυτισμού, υψηλής λειτουργικότητας, που φοιτούσαν στο 1ο Ειδικό Σχολείο Πατρών.

Τα δεδομένα από τα εργαλεία της έρευνας έδωσαν ευρήματα που μπορούν να υποστηρίξουν πως δεξιότητες προσοχής, συνεργασίας και αλληλεπίδρασης μαθητών στο Φάσμα του αυτισμού μπορούν να ενισχθυούν με δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής. Τα παιδιά ήταν υψηλά λειτουργικά, αλλά χαρακτηρίζονταν από μια αδυναμία κοινωνικοποίησης. Σε όλα όμως άρεσε που συμμετείχαν στις ομαδικές δραστηριότητες και είχαν πολύ καλή σχέση με τους συμμαθητές τους και την ερευνήτρια. Ενθουσιάστηκαν και περίμεναν κάθε φορά να ασχοληθούν με το ρομπότ. Σχετικά με τις κοινωνικές δεξιότητες, παρατηρήθηκαν συμπεριφορές των παιδιών που δεν είχαν εμφανιστεί προηγουμένως όπως πχ ότι θα έπρεπε να περιμένουν τη σειρά τους για να δράσουν. Οι δραστηριότητες φαίνεται πως κινητοποίησαν τους μαθητές οι οποίοι προσπαθούσαν να παραμένουν συγκεντρωμένοι στη διάρκεια των συνεδριών. Η αλληλεπίδραση τους με την ερευνήτρια ήταν πολύ ικανοποιητική και εξέφρασαν λύπη όταν οι συνεδρίες τελείωσαν.

Τα ίδια τα παιδιά αξιολόγησαν την εμπειρία τους με την δραστηριότητα ως θετική. Έκριναν πως κατανοούσαν και ακολουθούσαν τις οδηγίες της ερευνήτριας. Θεωρούν πως εργάστηκαν πολύ καλά με τα μέλη της ομάδας τους και περίμεναν τη σειρά τους κατά τη διαδικασία. Τα παιδιά δήλωσαν πως χάρηκαν που ήρθαν σε επαφή με την εκπαιδευτική

ρομποτική, έδωσαν τις κατάλληλες εντολές στο ρομπότ Άλαν και στον Bobo the robot για να κινηθούν και τελικά να φτάσουν στο τερματισμό με τις σημαίες. Το καθένα από αυτά θεώρησε ότι και οι συμμαθητές του πέρασαν όμορφα, ενώ πραγματικά όλοι έλεγξαν τον εκνευρισμό τους και δεν παρατηρήθηκαν εκρήξεις θυμού. Τα παιδιά έκριναν τη δραστηριότητα *μέτρια* ως προς τον βαθμό δυσκολίας.

Η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να προσφέρει μια εναλλακτική μέθοδο εκπαίδευσης παιδών στο Φάσμα του αυτισμού και να τα βοηθήσει στην απόκτηση κοινωνικών και γνωστικών δεξιοτήτων. Η δραστηριότητα αυτή και τα ευρήματά της μπορούν να λειτουργήσουν ως αφόρμηση για το σχεδιασμό μιας ευρύτερης έρευνας η οποία θα απευθύνεται σε παιδιά στο φάσμα του αυτισμού με διαφορετικά χαρακτηριστικά και μεγαλύτερης διάρκειας (στη διεθνή βιβλιογραφία οι παρεμβάσεις διαρκούν 3-6 μήνες (Albo-Canals et al., 2013; Sandygulova et al., 2019)), ώστε να συναχθούν ασφαλείς συμπεράσματα για την επίδραση δραστηριοτήτων εκπαιδευτικής ρομποτικής τόσο στην προσοχή, στη συγκέντρωση, στη συνεργασία και αλληλεπίδραση των παιδιών μεταξύ τους και με τον εκπαιδευτικό όσο και στον γνωστικό τομέα.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Brislin, R. W. (1970). Back-translation for cross-cultural research. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 1*(3), 187-216. DOI: https://doi.org./10.1177/135910457000100301

Daniela, L. & Lytras, M.D (2018). Educational Robotics for Inclusive Education. *Technology, Knowledge and Learning, 24*(2), 219-225. DOI: https://doi.org/10.1007/s10758-018-9397-5

Cooper, M.; Keating, D.; Harwin, W. and Dautenhahn, K. (1999). Robots in the classroom -tools for accessible education. In: *Assistive Technology on the Threshold of the New Millennium* (448–452). Assistive Technology Research Series, IOS Press.

Cook, A.M, Adams, K., Volden, J., Harbottle, N. & Harbottle, C. (2011). Using Lego robots to estimate cognitive ability in children who have severe physical disabilities. Disability and Rehabilitation: *Assistive Technology, 6*(4), 338-346.

Albo-Canals, J., Heerink, M., Díaz, M., Padillo, V., Maristany, M., Barco, A., Angulo, C., Riccio, A., Brodsky, L., Dufresne, S., Heilbron, S., Milto, E., Choueiri, R., Hannon, D., & Rogers, C. (2013). Comparing two LEGO Robotics-based interventions for social skills training with children with ASD. *2013 IEEE RO-MAN*, 638-643.

Sandygulova, A., Zhexenova, Z., Tleubayev, B., Nurakhmetova, A., Zhumabekova, D., Assylgali, I., Rzagaliyev, Y., & Zhakenova, A. (2019). Interaction design and methodology of robot-assisted therapy for children with severe ASD and ADHD. Paladyn, 10(1), 330-345

Papert, S. (1980). *Mindstorms – Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, Inc.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Σαρρής, Μ. (2015). *Η εκπόνηση μιας επιστημονικής εργασίας με τη χρήση των ΤΠΕ: Μία ολοκληρωμένη προσέγγιση*. Αθήνα: ΙΩΝ.

Farrell, M. (2006). *The Effective Teacher's Guide to Moderate Severe and Profound Learning Difficulties*.

Hadi, M. Y. A., Mohamad, B. &Jaafar, M. S. A. (2010). Study of information and communication technology (ICT) usage in technical and vocational special education programme. *Global Journal of Human Social Science Research,10*(1), 35-43.

UNESCO (2011). *ICTs in education for people with disabilities. Review of innovative practice*. Moscow: Institute for Information Technologies in Education

Έφηβοι και Εθισμός στο Διαδίκτυο. Μια συστηματική Ανασκόπηση

Καλαντζή Παρασκευή[1], Καρατράντου Ανθή[2], Αναστασοπούλου Ηλιάνα[1], Δημακόπουλος Δημήτρης[3]

v.kalantzi@hotmail.com, akarat@upatras.gr, iliana_anastasopoulou@hotmail.com, mail@2kesy.ach.sch.gr

[1]ΑΣΠΑΙΤΕ Παρ. Πάτρας, [2] Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, [3]2ο ΚΕ.Δ.Α.Σ.Υ. ΑΧΑΪΑΣ

Περίληψη

Η διερεύνηση του φαινομένου του εθισμού των εφήβων στο διαδίκτυο και ο εντοπισμός κοινών αποτελεσματικών παρεμβάσεων παγκοσμίως για την πρόληψη και καταπολέμηση αυτού του φαινομένου αποτελεί πεδίο μελέτης της παρούσας έρευνας. Για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας αξιοποιήθηκε η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση. Το υλικό της έρευνας περιελάμβανε άρθρα της διεθνούς βιβλιογραφίας με έτη δημοσίευσης τα 2015-2021. Οι μελέτες συλλέχθηκαν με συστηματικό τρόπο βάσει αντιπροσωπευτικότητας. Η έρευνα διεξήχθη στις μηχανές αναζήτησης Pubmed, και ScienceOpen. Δυνάμει των δύο ερευνητικών ερωτημάτων που τέθηκαν για την διεξαγωγή της έρευνας, φαίνεται ότι ιδιαίτερα μεγάλο ποσοστό των εφήβων παγκοσμίως αντιμετωπίζει προβλήματα εθισμού στο διαδίκτυο, σε υπηρεσίες και εφαρμογές του. Ο ρόλος του σχολείου, της οικογένειας και της κοινωνίας αναδύεται ως καταλυτικός στην πρόληψη και την αντιμετώπιση του φαινομένου.

Λέξεις κλειδιά: Έφηβοι, εθισμός στο Διαδίκτυο, τρόποι πρόληψης και αντιμετώπισης, παρεμβάσεις

Εισαγωγή

Ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά της σύγχρονης κοινωνίας έγκειται στον αυξανόμενο αντίκτυπο των διαδικτυακών εργαλείων επικοινωνίας. Αυτός ο αντίκτυπος μπορεί να γίνει ιδιαίτερα αισθητός στους εφήβους, διότι οι νεότερες γενιές υιοθετούν τις εκάστοτε νέες ψηφιακές τεχνολογίες μόλις εισαχθούν (Lukoff & Gackenbach, 2004). Στο πλαίσιο αυτό εντάσσονται οι επιθυμίες των εφήβων για ελευθερία, για δημιουργία ταυτότητας και για ανάπτυξη προσωπικών σχέσεων, που μπορεί να οδηγήσουν σε αύξηση του ποσοστού χρήσης του διαδικτύου από τους έφηβους καθημερινά. Η αυξημένη χρήση μπορεί να αποτελέσει αιτιολογικό παράγοντα πλείστων προβλημάτων, με σημαντικότερο τον «*Εθισμό στο Διαδίκτυο*». Η υπερβολική χρήση του Διαδικτύου παρατηρείται σε διαφορετικούς πολιτισμούς και χώρες (Cao & Su, 2007) και παντού δηλώνεται ότι η ομάδα εφήβων διατρέχει τον υψηλότερο κίνδυνο (Mossbarger, 2008). Η μετάβαση από την παιδική ηλικία στην εφηβεία και την ενηλικίωση αποτελεί μία ιδιαίτερα κρίσιμη περίοδο, καθώς η έναρξη των περισσότερων ψυχικών ασθενειών παρατηρείται σε νέους προ της ηλικίας των 25 ετών, και ο επιπολασμός των καταθλιπτικών και αυτοκτονικών επεισοδίων είναι ο υψηλότερος μεταξύ αυτών των δημογραφικών ηλικιακών δεδομένων (Shi et al., 2021).

Σκοπό της εργασίας αποτελεί η διερεύνηση του φαινομένου του εθισμού στο διαδίκτυο των εφήβων και ο εντοπισμός κοινών αποτελεσματικών παρεμβάσεων παγκοσμίως για την πρόληψη και καταπολέμηση αυτού του φαινομένου. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 335-348, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Θεωρητικό πλαίσιο

Ο *εθισμός*, ως έννοια, προήλθε από τις ιατρικές και συμπεριφορικές επιστήμες. Από ιατρική άποψη, σημαίνει μια κατάσταση κατά την οποία το άτομο εξαρτάται, ψυχικά και σωματικά, από ένα συγκεκριμένο είδος ουσίας. Τα άτομα μπορεί να εθιστούν όχι μόνο σε μια ουσία, αλλά και σε μια συμπεριφορά. Ενώ μερικοί μελετητές πιστεύουν ότι ο όρος εθισμός πρέπει να εφαρμόζεται μόνο σε περιπτώσεις που περιλαμβάνουν κατάποση ενός σκευάσματος ή ουσίας Young et al., 1999), οι περισσότεροι από τους ερευνητές αναφέρονται στον εθισμό και σε ορισμένους τύπους προβληματικών συμπεριφορών επειδή τα συμπτώματα και στις δύο περιπτώσεις είναι παρόμοια.

Η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών για τη διευκόλυνση της καθημερινής ζωής μπορεί να συνδυαστεί με τη διαφοροποίηση των τομέων ενδιαφέροντος των ατόμων στην κοινωνία. Στην πραγματικότητα, ο όρος «*εθισμός στην τεχνολογία - Technology Addiction*», ο οποίος ορίζεται ως ένας τύπος εθισμού που δεν είναι χημικός και περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπων και υπολογιστών, αναφέρθηκε για πρώτη φορά από τον Griffiths (Griffiths, 1999). Με τη διάδοση του Διαδικτύου σε όλο τον κόσμο από τα μέσα της δεκαετίας του 1990, ο εθισμός στο Διαδίκτυο έχει οριστεί ως μια σημαντική ψυχολογική διαταραχή που επηρεάζει τη *γνωστική*, *συναισθηματική* και *κοινωνική ανάπτυξη* των ατόμων (Mustafa et al., 2020). Ήδη από το 1998, διαπιστώθηκε ότι το 6% των διαδικτυακών χρηστών στην Αμερική αντιμετώπισαν το πρόβλημα του εθισμού.

Ωστόσο, σε αντίθεση με τον χημικό εθισμό, η υπερβολική χρήση Διαδικτύου δεν επικρίθηκε ως εθιστική αρχικά (Cash et al., 2012). Όταν εμφανίστηκαν τα πρώτα συμπτώματα του εθισμού στο Διαδίκτυο, προκλήθηκαν συζητήσεις μεταξύ κλινικών και ακαδημαϊκών. Σήμερα, η υπερβολική χρήση του Διαδικτύου έχει γίνει αποδεκτή ως τύπος εθισμού που προκαλεί παθολογικά συμπτώματα από αρκετούς ειδικούς (Widyanto & Griffiths, 2006).

Ο ορισμός του όρου «*Εθισμός στο Διαδίκτυο*» ποικίλλει. Γενικά, έχει συσχετιστεί και οριστεί με τις παρορμήσεις ή τις συμπεριφορές για τη χρήση του υπολογιστή και του Διαδικτύου που προκαλούν διαταραχές και δυσφορία καθώς και με την ανεξέλεγκτη χρήση τους (Shaw & Black, 2008). Μερικοί ερευνητές συσχετίζουν τον εθισμό στο Διαδίκτυο με τους εθισμούς που περιελαμβάνουν το αλκοόλ και τη χρήση ουσιών και ορισμένοι άλλοι τον συσχετίζουν με ψυχαναγκαστικές ή καταναγκαστικές διαταραχές ελέγχου των ατόμων (Belsare et al., 1997; Shapira et al., 2000). Οι όροι «*Παθολογική χρήση Διαδικτύου*» (Davis, 2001) και «*Προβληματική χρήση του Διαδικτύου*» (Caplan, 2003) χρησιμοποιήθηκαν για τον ορισμό αυτού του προβλήματος. Ο όρος «*Εθισμός στο Διαδίκτυο*» αναφέρθηκε για πρώτη φορά από τον Ivan Goldberg (Suler, 1999). Όσον αφορά την επίσημη διάγνωση, ο εθισμός στο Διαδίκτυο δεν αποτελεί καταχώριση στην πέμπτη έκδοση του Διαγνωστικού και Στατιστικού Εγχειριδίου Ψυχικών Διαταραχών (Del Barrio, 2016; Jiang, 2019). Ένας από τους υπότυπους του εθισμού στο Διαδίκτυο είναι ο εθισμός στα τυχερά παιχνίδια, ο οποίος εννοείται ως διαταραχή, έχει σημαντική σημασία για τη δημόσια υγεία και η πρόσθετη έρευνα μπορεί τελικά να οδηγήσει σε αποδείξεις ότι η διαταραχή τυχερών παιχνιδιών στο Διαδίκτυο έχει αξία ως ανεξάρτητη διαταραχή (American Psychiatric Association, 2021). Η διαταραχή τυχερού παιχνιδιού στο Διαδίκτυο είναι ένα πρότυπο υπερβολικού και παρατεταμένου διαδικτυακού παιχνιδιού που οδηγεί σε ένα σύμπλεγμα γνωστικών και συμπεριφορικών συμπτωμάτων, συμπεριλαμβανομένης της προοδευτικής απώλειας ελέγχου, της ανοχής και των συμπτωμάτων απόσυρσης, ανάλογα με τα συμπτώματα διαταραχών χρήσης ουσιών. Με τον αυξανόμενο αριθμό παικτών, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (2020) συμπεριέλαβε ένα νέο διαγνωστικό στοιχείο «*Διαταραχή τυχερών παιχνιδιών*» στην 11η αναθεώρηση της Διεθνούς Ταξινόμησης Νοσημάτων (ICD-11, 2018).

Σύμφωνα με τον Young (2004), ως ένα ταχέως αναπτυσσόμενο φαινόμενο, ο εθισμός στο

Διαδίκτυο είναι μια ιδέα που περιλαμβάνει μια ευρεία ποικιλία συμπεριφορών που σχετίζονται με τον εθισμό σε τυχερά παίγνια και προβλήματα ελέγχου κίνητρου (Price, 2011). Μια διερευνητική μελέτη των Cerniglia, Cimino, Marzilli, Pascale και Tambelli (2020) βρήκε στοιχεία που υποστηρίζουν την αμοιβαία σχέση μεταξύ βιολογικών, ατομικών και κοινωνικών παραγόντων κινδύνου που σχετίζονται με τον εθισμό στο Διαδίκτυο κατά την ενηλικίωση, καθώς και μια σύνδεση μεταξύ της οικογένειας των νέων ενηλίκων σε ότι αφορά τη λειτουργικότητα, την παρορμητικότητα και τα καταθλιπτικά προβλήματα (Cerniglia et al., 2020). Σε αυτό το πλαίσιο, έχει επίσης βρεθεί ότι η κατάθλιψη και η εξωστρέφεια συγκαταλέγονται στους θετικούς προγνωστικούς παράγοντες του εθισμού στο Διαδίκτυο (Przepiorka et al., 2019; Soulioti et al., 2018). Ένας άλλος σημαντικός τομέας είναι τα στυλ προσκόλλησης. Έχει αποδειχθεί ότι τα ανασφαλή στυλ προσκόλλησης για τους εφήβους αποτελούν κίνδυνο για εθισμό στο Διαδίκτυο (Kutlu et al., 2016).

Πρόσθετα, πιστεύεται ότι η ύπαρξη σχέσης μεταξύ αυτοεκτίμησης και εθισμού στο Διαδίκτυο είναι πιθανή. Σε πολλές μελέτες έχει αναδειχθεί ότι οι έφηβοι τείνουν να φαίνονται διαφορετικοί από αυτούς που εκφράζονται σε ιστότοπους γνωριμιών, ιστότοπους κοινωνικής δικτύωσης και σε πολλούς άλλους ιστότοπους (Madell & Muncer, 2006; Sheeks & Birchmeier, 2007; Voluse et al., 2007). Επιπλέον, έχουν υπάρξει μελέτες στις οποίες αναδεικνύεται η σχέση μεταξύ εθισμού και αυτοεκτίμησης (Sobell, 2007). Σε αυτές τις μελέτες, αναφέρεται ότι η διαφορετική αυτοεκτίμηση οδηγεί σε αυτο-δυσπιστία, εθισμένη προσωπικότητα, αίσθηση απώλειας ελέγχου και αυξημένο άγχος όταν το άτομο βρίσκεται «*εκτός σύνδεσης*», ήτοι δεν είναι συνδεδεμένο στο εκάστοτε μέσο κοινωνικής δικτύωσης ή στο διαδίκτυο.

Πρόσφατες μελέτες αποκαλύπτουν ότι τα υπερβολικά, αν όχι εθιστικά πρότυπα χρήσης του Διαδικτύου παρατηρούνται σε ένα εύρος ηλικιών και καταστάσεων, όπως για παράδειγμα σε παιδιά και εφήβους που χρησιμοποιούν υπολογιστές στο σπίτι (Kaltiala-Heino et al., 2004; Mitsoula et al. 2020), σε φοιτητές πανεπιστημίου (Nalwa & Anand, 2003), σε διάφορες καταστάσεις στο χώρο εργασίας (Griffiths, 2003; K. S. Young & Case, 2004). Ενώ η μελέτη και η γενική αποδοχή της ιδέας της μη ορθής χρήσης του Διαδικτύου καθίσταται ολοένα και πιο δημοφιλής στο πολυεπιστημονικό ερευνητικό πεδίο, αξίζει η διερεύνηση των μελετών σε ότι αφορά τους εφήβους.

Σκοπός και Ερευνητικά Ερωτήματα

Η διερεύνηση του φαινομένου του εθισμού των εφήβων στο διαδίκτυο και ο εντοπισμός κοινών αποτελεσματικών παρεμβάσεων παγκοσμίως για την πρόληψη και καταπολέμηση αυτού του φαινομένου αποτελεί πεδίο μελέτης της παρούσας έρευνας. Τα ερευνητικά ερωτήματα στα οποία επιχειρείται απάντηση είναι:

1. Ποιοι παράγοντες αναδεικνύονται πως σχετίζονται με θέματα εθισμού των εφήβων σε υπηρεσίες και εφαρμογές διαδικτύου;
2. Τι είδους προγράμματα παρεμβάσεων κρίνονται αποτελεσματικά διεθνώς για την πρόληψη κυρίως αλλά και την καταπολέμηση του φαινομένου;

Μεθοδολογία

Για τους σκοπούς της έρευνας αξιοποιήθηκε η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση. Οι μελέτες συλλέχθηκαν με συστηματικό τρόπο βάσει αντιπροσωπευτικότητας. Η έρευνα διεξήχθη στις μηχανές αναζήτησης Pubmed, και ScienceOpen. Οι συγκεκριμένες βάσεις δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν για δύο λόγους. Η οργάνωση των δύο βάσεων δεδομένων καθιστά για τον ερευνητή περισσότερο εύκολη τη διαδικασία της συστηματικής ανασκόπησης και οι συγκεκριμένες βάσεις δεδομένων περιέχουν ιδιαίτερα σημαντικό αριθμό

αναγνωρισμένων περιοδικών και κατ' επέκταση άρθρων σχετικών με το θέμα. Το υλικό της μελέτης περιελάμβανε άρθρα της διεθνούς βιβλιογραφίας με έτη δημοσίευσης το 2015-2021. Οι λέξεις κλειδιά ήταν:
Ερευνητικό ερώτημα 1ο: «Addiction AND Internet», « Addiction AND Internet AND Adolescence».
Ερευνητικό ερώτημα 2ο: «Addiction AND Internet», « Addiction AND Internet AND Recommendations», «Addiction AND Internet AND Recommendations AND Interventions».

Τα βασικά κριτήρια επιλεξιμότητας των άρθρων αφορούσαν σε: *Έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί είτε με ποσοτική είτε με ποιοτική ερευνητική μεθοδολογία, Έρευνες σε πρωτότυπη-πρωτογενή δημοσίευση, Αγγλική γλώσσα των άρθρων, Άρθρα δημοσιευμένα σε έγκυρα περιοδικά, Χρονική περίοδος δημοσίευσης άρθρων από το 2015 έως το 2021, Οι συμμετέχοντες στην έρευνα εντάσσονταν μεταξύ του ηλικιακού εύρους 13-18 ετών.*

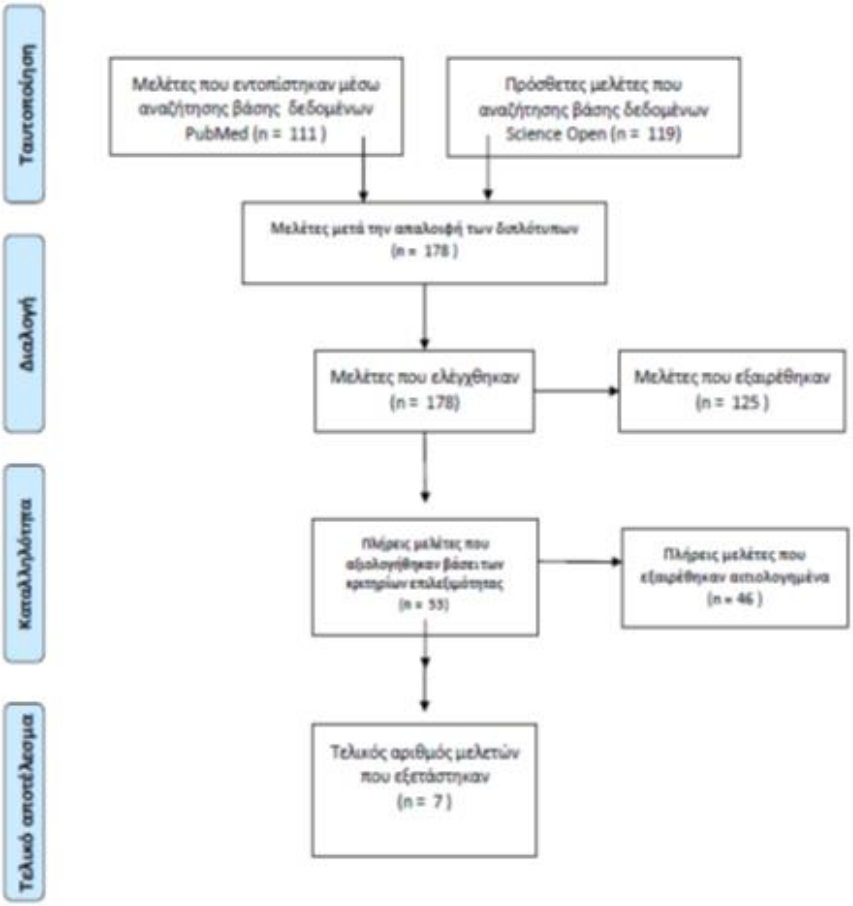
Στα σχήματα 1 και 2 παρουσιάζονται τα διαγράμματα ροής για κάθε ερευνητικό ερώτημα βασισμένα στο PRISMA 2009 Flow Diagram των Moher et al (Moher et al., 2009)

Ευρήματα και Συζήτηση

Ερευνητικό ερώτημα 1ο:
Κατά την αρχική διερεύνηση ανιχνεύθηκαν 489 άρθρα σχετικά με τις αρχικές λέξεις κλειδιά στις βάσεις pubmed και Science Open. Στη συνέχεια μετά από την εξαίρεση των μη πλήρων άρθρων και των άρθρων μη χαρακτηρισμένων ως έρευνα (για παράδειγμα μετα-αναλύσεις, συστηματικές ανασκοπήσεις και ανασκοπήσεις) τα αποτελέσματα περιορίστηκαν σε 178 άρθρα, αριθμός που προήλθε και κατά την εξαίρεση των διπλών άρθρων. Μετά την ολοκλήρωση της αναζήτησης και της αρχικής εξαίρεσης, τα άρθρα αξιολογήθηκαν βάσει των κριτηρίων επιλεξιμότητας και τελικά επιλέχθηκαν 7. Αρκετά άρθρα εξαιρέθηκαν λόγω είτε της έλλειψης υψηλής αξιοπιστίας είτε λόγω έλλειψης πρόσθετων δεδομένων στατιστικών αποτελεσμάτων γεγονός που μείωνε την εγκυρότητά τους.

Η μελέτη των Karacic & Oreskovic (2017) περιελάμβανε ένα απλό τυχαίο δείγμα 1078 εφήβων - 534 αγόρια και 525 κορίτσια - ηλικίας 11-18 ετών που φοιτούσαν σε δημοτικά και γυμνάσια σχολεία στην Κροατία, τη Φινλανδία και την Πολωνία. Ζητήθηκε από τους εφήβους να συμπληρώσουν ένα ανώνυμο ερωτηματολόγιο και να παρέχουν δεδομένα σχετικά με την ηλικία, το φύλο, τη χώρα διαμονής και τον σκοπό της χρήσης του Διαδικτύου. Οι έφηβοι χρησιμοποίησαν κυρίως το Διαδίκτυο για ψυχαγωγία (905/1078 άτομα, 84,00%). Περισσότερα τα κορίτσια από τα αγόρια το χρησιμοποίησαν για το σχολείο ή πρόσθετες εργασίες (105/525, 20,0% έναντι 64/534, 12,0% αντίστοιχα). Το Διαδίκτυο για τους σκοπούς του σχολείου/εργασίας χρησιμοποιήθηκε ως επί το πλείστον από Πολωνούς εφήβους (71/296, 24,0%), ακολουθούμενο από Κροάτες (78/486, 16,0%) και Φινλανδούς (24/296, 8,0%) εφήβους. Το επίπεδο του εθισμού στο Διαδίκτυο ήταν το υψηλότερο μεταξύ της υποομάδας ηλικίας 15-16 ετών και ήταν το χαμηλότερο στην υποομάδα ηλικίας 11-12 ετών. Υπήρχε μια αδύναμη αλλά θετική συσχέτιση μεταξύ του εθισμού στο Διαδίκτυο και της ηλικιακής υποομάδας (p = 0,004). Τα αγόρια συνέβαλαν κυρίως στη συσχέτιση μεταξύ της ηλικιακής υποομάδας και του επιπέδου εθισμού στο Διαδίκτυο (p = 0,001) (Karacic & Oreskovic, 2017).

Η μελέτη των Parashkouh et al (2021) πραγματοποιήθηκε μεταξύ 2015 και 2016 στο Rasht, στο βόρειο τμήμα του Ιράν. Τα υποκείμενα μελέτης ήταν έφηβες και εφήβους που φοιτούσαν σε δημόσια και ιδιωτικά σχολεία. Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν:



Σχήμα 1: Διάγραμμα ροής κατά PRISMA 2009 Flow Diagram για το 1ο ερευνητικό ερώτημα

α. Το τυποποιημένο τεστ για τον εθισμό στο διαδίκτυο το οποίο αναπτύχθηκε από την Kimberly Yang το 1998. *Αυτό το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 20 στοιχεία σε μια κλίμακα Likert 5 βαθμών. Η κατάσταση των χρηστών προσδιορίστηκε με βάση τη βαθμολογία 29–30 = κανονικός χρήστης, 40–69 = ήπιος εθισμός και 70–100 = σοβαρός εθισμός στο Διαδίκτυο. Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία αυτής της δοκιμής έχουν επιβεβαιωθεί σε προηγούμενες μελέτες στο Ιράν* (Mohammadsalehi et al., 2015; STO Internet Addiction.Indd, n.d.).

β. Η κλίμακα μοναξιάς του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνια, Λος Άντζελες (UCLA) χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της μοναξιάς. *Αυτή είναι η πιο γνωστή κλίμακα μοναξιάς, η οποία θεωρείται ως η τυπική κλίμακα. Η Κλίμακα Μοναξιάς του UCLA έχει 20 ερωτήσεις που απαντώνται σε μια κλίμακα 4 βαθμών. Το εύρος βαθμολογίας είναι 20–80 και η υψηλότερη βαθμολογία υποδηλώνει μεγαλύτερη μοναξιά. Η μέση βαθμολογία είναι 50 και μια βαθμολογία υψηλότερη από τη μέση υποδηλώνει μεγαλύτερη σοβαρότητα μοναξιάς. Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία αυτής της κλίμακας έχουν επιβεβαιωθεί μελέτες στο Ιράν* (Health and Loneliness Status of the Elderly Living in Nursing Homes Versus Those Living with Their Families - Iranian Journal of Ageing, n.d.).

γ. Κλίμακα υπερβολικής χρήσης κινητού τηλεφώνου (COS) που αναπτύχθηκε από τους Jenaro et al. (2007). *Αυτή η κλίμακα αναπτύσσεται με βάση 10 ψυχολογικούς δείκτες από τον οδηγό διάγνωσης και ταξινόμησης ψυχικών διαταραχών. Έχει 23 στοιχεία χωρίς υποκλίμακα ή υποπαράγοντα. Βαθμολογείται με βάση μια κλίμακα Likert 6 βαθμών. Μια υψηλότερη βαθμολογία υποδηλώνει υπερβολική χρήση. Οι απαντήσεις με βαθμολογία μεγαλύτερη από 75 θεωρούνται ως χρήστες με έντονη χρήση του κινητού, ενώ κάτω των 25 δηλώνουν μειωμένη χρήση. Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία αυτής της κλίμακας έχουν επιβεβαιωθεί σε προηγούμενες μελέτες στο Ιράν* (SID.Ir | Normalization, Validity And Reliability Of Cell-Phone Over-Use Scale (Cos) Among University Students, n.d.).

Η μέση ηλικία των συμμετεχόντων ήταν 16,2 ± 1,1 έτος. Ο μέσος όρος του εθισμού στο Διαδίκτυο ήταν 42,2 ± 18,2, γεγονός που σύμφωνα με τα ανωτέρω κατατάσσει τη σοβαρότητα του εθισμού στον ήπιο εθισμό. Συνολικά, το 46,3% των ατόμων ανέφεραν κάποιους βαθμούς εθισμού στο Διαδίκτυο. Ο μέσος όρος του εθισμού στα κινητά τηλέφωνα ήταν 55,10 ± 19,86, που βάσει του ερωτηματολογίου απαντήσεις με βαθμολογία μεγαλύτερη από 75 θεωρούνται ως χρήστες με έντονη χρήση του κινητού. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι το 77,6% (n = 451) των ατόμων ήταν σε κίνδυνο εθισμού στα κινητά τηλέφωνα και 17,7% (n = 103) από αυτά ήταν εθισμένα στη χρήση τους. Ο μέσος όρος της μοναξιάς ήταν 39,13 ± 11,46 στους εφήβους που σημαίνει ότι το εύρος βαθμολογίας είναι 20–80 και η υψηλότερη βαθμολογία υποδηλώνει μεγαλύτερη μοναξιά. Συνολικά, το 16,9% των ατόμων έλαβε βαθμολογία υψηλότερη από το μέσο όρο στη μοναξιά. Βρέθηκε μια στατιστικά σημαντική άμεση σχέση μεταξύ του εθισμού στο Διαδίκτυο και της μοναξιάς στους εφήβους (r = 0.199, p = 0.0001). Τα αποτελέσματα έδειξαν επίσης μια στατιστικά σημαντική άμεση σχέση μεταξύ του εθισμού στα κινητά τηλέφωνα και της μοναξιάς στους εφήβους (r = 0,172, p = 0,0001) (Parashkouh et al., 2021).

Η μελέτη των Ostendorf et al (2020) επικεντρώνεται σε ευάλωτα άτομα λόγω της ηλικίας τους και διερευνά αλληλεπιδράσεις μεταξύ πιθανών κινδύνων και προστατευτικών παραγόντων. Οι συμμετέχοντες (N = 466) μεταξύ 10 και 17 ετών απάντησαν σε ερωτηματολόγια αξιολόγησης των συμπτωμάτων διαταραχής χρήσης κοινωνικών δικτύων, της ανάγκης να ανήκουν σε ένα σύνολο (need to belong- NTB) και των διαδικτυακών αυτορρυθμιστικών ικανοτήτων (online self-regulative competences - OSRC). Η ανάλυση παλινδρόμησης αποκάλυψε σημαντικά αποτελέσματα της ηλικίας, του NTB και του OSRC. Η αλληλεπίδραση ήταν επίσης σημαντική (πιθανώς προκαλείται κυρίως από γυναίκες), με τα υψηλότερα συμπτώματα διαταραχής χρήσης κοινωνικών δικτύων να εντοπίζονται σε άτομα με υψηλό NTB και χαμηλό OSRC, ειδικά όταν είναι μεγαλύτερα σε ηλικία. Με υψηλό OSRC, τα συμπτώματα ήταν σημαντικά χαμηλότερα τόσο για τα νεότερα όσο και για τα μεγαλύτερα άτομα που είχαν υψηλό NTB. Ωστόσο, ακόμη και αν το NTB ήταν χαμηλό, τα μεγαλύτερα σε ηλικία άτομα εμφάνισαν υψηλά συμπτώματα διαταραχής χρήσης κοινωνικών δικτύων εάν το OSRC τους ήταν χαμηλό. Τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν τη σημασία της βελτίωσης συγκεκριμένων ικανοτήτων για την πρόληψη προβληματικών συμπεριφορών χρήσης, οι οποίες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε προγράμματα πρόληψης και παρέμβασης που είναι προσαρμοσμένα στη νεολαία (Ostendorf et al., 2020). Παρά το γεγονός ότι η χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης είναι μια από τις πιο δημοφιλείς δραστηριότητες μεταξύ των εφήβων, οι εκτιμήσεις επιπολασμού μεταξύ των εφηβικών δειγμάτων της χρήσης κοινωνικών μέσων δείχνουν μία προβληματική συσχέτιση.

Η μελέτη των Bányai et al (2017) ερεύνησε ένα εθνικά αντιπροσωπευτικό δείγμα της Ουγγαρίας που περιελάμβανε 5.961 έφηβους στο πλαίσιο του προγράμματος European School Survey Project για το αλκοόλ και άλλα ναρκωτικά (ESPAD). Χρησιμοποιώντας το Bergen Social Media Addiction Scale (BSMAS), το 4,5% των εφήβων ανήκε στην ομάδα

κινδύνου και ανέφερε χαμηλή αυτοεκτίμηση, υψηλό επίπεδο συμπτωμάτων κατάθλιψης και αυξημένη χρήση κοινωνικών μέσων. Για την αξιολόγηση της προβληματικής χρήσης των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, χρησιμοποιήθηκε η Κλίμακα Εθισμού στα Κοινωνικά Μέσα του Bergen (Andreassen et al., 2017). Η κλίμακα 6 στοιχείων προσαρμόστηκε από την προηγουμένως επικυρωμένη κλίμακα εθισμού στο Facebook του Bergen (Andreassen et al., 2012). Η αρχική κλίμακα αξιολόγησε συγκεκριμένα την προβληματική χρήση του Facebook. Η κλίμακα ενσωμάτωσε το θεωρητικό πλαίσιο των συνιστωσών του εθισμού του βιοψυχοκοινωνικού μοντέλου (Griffiths, 2009). Το BFAS αναπτύχθηκε επιλέγοντας τα στοιχεία με τα υψηλότερα δυνατά φορτία παραγόντων για κάθε συστατικό (*εξέχουσα θέση, τροποποίηση διάθεσης, ανοχή, συμπτώματα στέρησης, σύγκρουση και υποτροπή*) από μια ομάδα 18 αρχικών στοιχείων. Στην αναφερόμενη μελέτη, η Κλίμακα Εθισμού στα Κοινωνικά Μέσα του Bergen (BSMAS), η οποία βασίζεται στην αναδιατύπωση του BFAS, αξιολόγησε τη χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης γενικά τους τελευταίους 12 μήνες. Συνάγεται το συμπέρασμα ότι οι έφηβοι που κινδυνεύουν από προβληματική χρήση κοινωνικών μέσων θα πρέπει να αντιμετωπίζονται από προγράμματα πρόληψης και παρέμβασης που βασίζονται στο σχολείο (Bányai et al., 2017).

Η μελέτη των Yusuf et al (2020) χρησιμοποίησε τη σκόπιμη δειγματοληψία. Οι ερωτηθέντες σε αυτή τη μελέτη ήταν έφηβοι γυμνασίου ηλικίας 15-18 ετών (n = 215). Η ανεξάρτητη μεταβλητή που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή τη μελέτη ήταν ο εθισμός στο Διαδίκτυο και η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η κοινωνική αλληλεπίδραση των εφήβων (*κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ εφήβων και γονέων, ομότιμοι, σχολικό περιβάλλον και κοινότητα*). Το επίπεδο του εθισμού στο Διαδίκτυο μετρήθηκε με το Internet Addiction Test (IAT) από τους Kimberly S. Young και Griffiths. Υπήρχε μια σημαντική σχέση μεταξύ εθισμού στο Διαδίκτυο των εφήβων και αλληλεπίδρασης με γονείς (r = −0.568, p = 0.000), συνομηλίκους (r = −0.587, p = 0.000) και σχολικό περιβάλλον (r = −0.213; p = 0.002) αλλά δεν υπήρχε σχέση μεταξύ του εθισμού στο Διαδίκτυο με την κοινωνική αλληλεπίδραση των εφήβων με την κοινότητα (r = −0, 090; p = 0.191). Αυτή η μελέτη έδειξε ότι ο εθισμός στο Διαδίκτυο μπορεί να επηρεάσει τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις των εφήβων με τους γονείς, τους συνομηλίκους και τις αλληλεπιδράσεις τους στο σχολικό περιβάλλον (Yusuf et al., 2020).

Στη μελέτη των Paakkari et al (2021) εφαρμόστηκαν τα φινλανδικά εθνικά αντιπροσωπευτικά δεδομένα HBSC (n = 3408) και πραγματοποιήθηκε περιγραφική στατιστική και ανάλυση παλινδρόμησης. Η προβληματική χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης (9,4%) ήταν πιο συχνή μεταξύ των μεγαλύτερων σε ηλικία ομάδων και μεταξύ ατόμων με μέτρια / χαμηλή σχολική επίδοση, χαμηλού εγγραμματισμού στην υγεία και χαμηλού γονικού ελέγχου. Η συμμετοχή σε μια ομάδα μέτριου κινδύνου (33,5%) ήταν πιο συχνή μεταξύ των εφήβων κοριτσιών και μεταξύ εφήβων αγοριών με χαμηλό / μέτριο γονικό έλεγχο και παιδείας. Όλοι οι αρνητικοί δείκτες υγείας αυξάνονταν συστηματικά εάν ο ερωτώμενος ανήκε σε ομάδα μέτριου κινδύνου ή προβληματική χρήση. Η μελέτη επιβεβαίωσε τη σχέση μεταξύ προβληματικής χρήσης κοινωνικών μέσων και αρνητικών αποτελεσμάτων υγείας και υπογράμμισε την ανάγκη να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στους εφήβους με μέτριο κίνδυνο που εμφάνισαν αρνητικά αποτελέσματα για την υγεία.

Η χρήση της συσκευής πολυμέσων (MD) αυξάνεται παγκοσμίως μεταξύ των παιδιών. Οι έφηβοι και τα μικρά παιδιά περνούν πολύ χρόνο χρησιμοποιώντας MD, Internet και κοινωνικά δίκτυα. Η ηλικία της αρχικής χρήσης μειώνεται στα 12 χρόνια. Ο στόχος της έρευνας των Spina et al (2021) ήταν να μελετήσει τη χρήση και την αντίληψη των παιδιών για την MD. Η Ιταλική Παιδιατρική Εταιρεία (SIP) διενήργησε Έρευνα για τα παιδιά σε συνεργασία με το Skuola.net χρησιμοποιώντας ένα διαδικτυακό ερωτηματολόγιο. Συμπληρώθηκαν συνολικά 10.000 ερωτηματολόγια. Τα παιδιά παραδέχτηκαν ότι δαπανούν

περισσότερο από 3 ώρες (41%), περισσότερο από 2 ώρες (29%), περισσότερο από 1 ώρα (21%) και λιγότερο από 1 ώρα (9%) καθημερινά. Έχει βρεθεί προβληματική χρήση MD με παιδιά που χρησιμοποιούν MD πριν από τον ύπνο (38%), κατά τη διάρκεια του σχολείου (24%) και μετά το πρωί (21%). Ο εθισμός τεκμηριώθηκε στο 14% των εφήβων. Μεταξύ των αναφερθεισών συνεπειών, αναφέρθηκαν χαμηλά ακαδημαϊκά αποτελέσματα και μειωμένη συγκέντρωση (24%), πόνος στον αυχένα και την πλάτη (12%), αϋπνία (10%) και διαταραχές της διάθεσης (7%). Οι έφηβοι μπορεί να έχουν χαμηλή αντίληψη για τους κινδύνους που σχετίζονται με την υπερβολική MD. Η διάρκεια του χρόνου που δαπανάται με τη χρήση συσκευών μέσων είναι ένας κύριος παράγοντας κινδύνου. Επιπλέον, οι γονείς πρέπει να ενημερώνονται και να αρχίζουν συνομιλίες με τα παιδιά τους σχετικά με τις πιθανές αρνητικές επιπτώσεις της παρατεταμένης χρήσης MD (Spina et al., 2021).

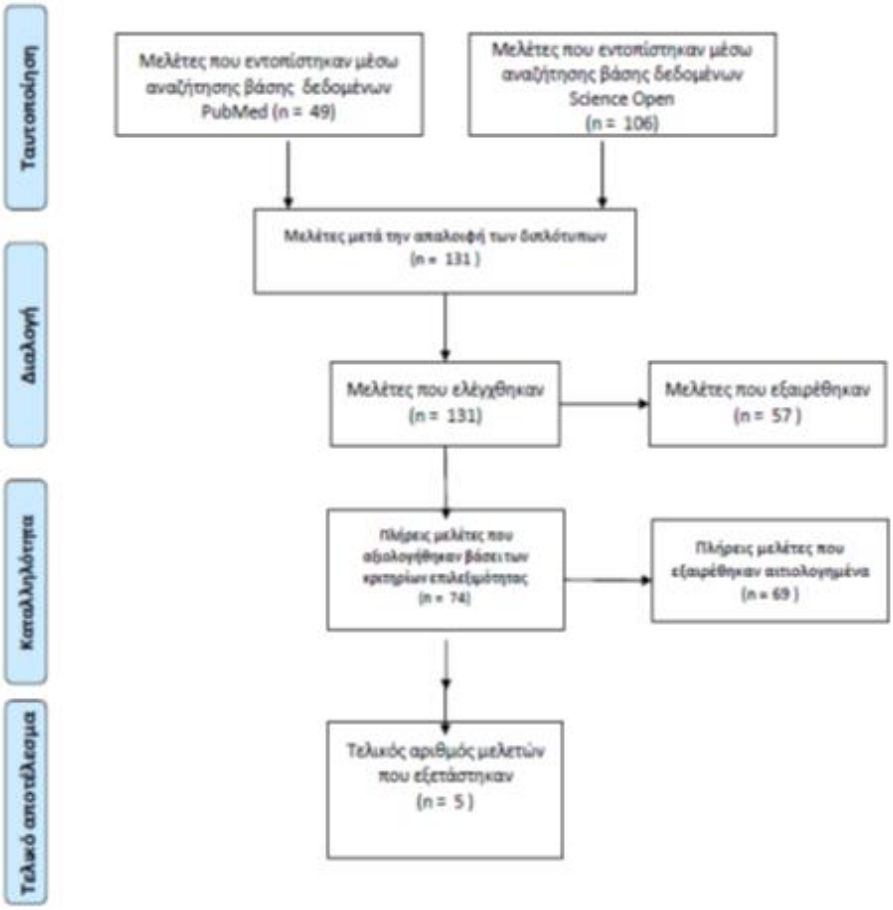
Ερευνητικό ερώτημα 2ο:

Κατά την αρχική διερεύνηση ανιχνεύθηκαν 353 άρθρα σχετικά με τις αρχικές λέξεις κλειδιά στις βάσεις pubmed και Science Open. Στη συνέχεια μετά από την εξαίρεση των μη πλήρων άρθρων και των άρθρων μη χαρακτηρισμένων ως έρευνα (για παράδειγμα μετα-αναλύσεις, συστηματικές ανασκοπήσεις και ανασκοπήσεις) τα αποτελέσματα περιορίστηκαν σε 131 άρθρα, αριθμός που προήλθε και κατά την εξαίρεση των διπλών άρθρων. Μετά την ολοκλήρωση της αναζήτησης και της αρχικής εξαίρεσης, τα άρθρα αξιολογήθηκαν βάσει των κριτηρίων επιλεξιμότητας και τελικά επιλέχθηκαν 4. Αρκετά άρθρα εξαιρέθηκαν λόγω είτε της έλλειψης υψηλής αξιοπιστίας είτε λόγω έλλειψης πρόσθετων δεδομένων στατιστικών αποτελεσμάτων γεγονός που μείωνε την εγκυρότητά τους. Στο σύνολο των 4 άρθρων που μελετήθηκαν διαφάνηκαν διάφορες παρεμβάσεις και τρόποι αντιμετώπισης του εθισμού των εφήβων.

Συγκεκριμένα ο Berber Çelik (2017) στη μελέτη του αναφέρει ότι ο βασικός σκοπός της ήταν να προσδιορίσει την επίδραση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος, που αναπτύχθηκε για να αυξήσει τη συνειδητή χρήση του Διαδικτύου, τα ακαδημαϊκά κίνητρα και την αποτελεσματική χρήση του χρόνου, στις τάσεις εθισμού στο Διαδίκτυο των εφήβων που συνεχίζουν την εκπαίδευση τους στο λύκειο. Οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν μεταξύ μαθητών σε σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην επαρχία Çayeli της επαρχίας Rize και αποτελούνται από 30 εθελοντές μαθητές που συμμετέχουν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Οι επιλεγμένοι μαθητές χωρίστηκαν τυχαία σε πειραματικές ομάδες (n = 15) και ομάδες ελέγχου (n = 15). Οι τάσεις εθισμού στο Διαδίκτυο μετρήθηκαν με την κλίμακα Ten-I tem P ersonality I nventory (TIPI) (Gosling et al., 2003). Η ομάδα μελέτης παρακολούθησε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα πέντε συνεδριών που έχει σχεδιαστεί για να αυξήσει τη συνειδητή χρήση του Διαδικτύου, το ακαδημαϊκό κίνητρο και την αποτελεσματική χρήση του χρόνου. Οι τελικές μετρήσεις ολοκληρώθηκαν δέκα ημέρες μετά το πέρας της πειραματικής διαδικασίας, με τις μετρήσεις παρακολούθησης να ολοκληρώνονται έξι μήνες μετά τη διαδικασία. Τα αποτελέσματα αποκαλύπτουν ότι το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που αναπτύχθηκε για να αυξήσει τη συνειδητή χρήση του Διαδικτύου, το ακαδημαϊκό κίνητρο και την αποδοτική χρήση του χρόνου είναι αποτελεσματικό στη μείωση των τάσεων εθισμού στο Διαδίκτυο των εφήβων (Berber Çelik, 2017).

Οι Khazaei et al (2017) αναφέρουν ότι ο εθισμός στο Διαδίκτυο είναι μια νέα μορφή εξάρτησης. Αυτός ο τύπος εθισμού έχει πολλές αρνητικές συνέπειες, ιδίως στον τομέα των κοινωνικών σχέσεων. Χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα δείγματα με βάση τα τεστ εθισμού στο Διαδίκτυο του Young (van Rooij & Prause, 2014; Widyanto & McMurran, 2004; Young, 2009), την ιδεοψυχαναγκαστική κλίμακα Yale-Brown (Goodman et al., 1989; Rosario-Campos et al., 2006), τον κατάλογο προσαρμογής του Bell (BI), τον κατάλογο ποιότητας των σχέσεων (QRI) (Quality of Relationships Inventory | USF Test and Measures Collection, 1991) και τη

σοβαρότητα της χρήσης του Διαδικτύου (SI), συμπεριλήφθηκαν 48 άτομα και τα κριτήρια αποκλεισμού αποτέλεσαν το στατιστικό δείγμα της μελέτης. Το τεστ του Young είναι το πρώτο κριτήριο ένταξης και η κλίμακα Yale-Brown εξασφάλισε ότι οι συμμετέχοντες είχαν τουλάχιστον ένα συγκεκριμένο επίπεδο εμμονής και καταναγκασμού στη χρήση του διαδικτύου.



Σχήμα 2: Διάγραμμα ροής κατά PRISMA 2009 Flow Diagram για το 2ο ερευνητικό ερώτημα

Αν και έχουν παρουσιαστεί διάφορες μέθοδοι για τη θεραπεία αυτού του προβλήματος, βρίσκονται στα αρχικά τους στάδια και οι μελέτες βρίσκονται σε εξέλιξη σε αυτόν τον τομέα και, δεύτερον, συνήθως αγνοούν τις επιπτώσεις των θετικών παρεμβάσεων στη θεραπεία. Οι θετικές παρεμβάσεις ψυχολογίας (PI) αναφέρονται σε ατομικές/ομαδικές μεθόδους θεραπείας που αυξάνουν τα θετικά συναισθήματα και μπορούν να ενισχύσουν τις κοινωνικές σχέσεις των ατόμων. Ο στόχος της μελέτης ήταν να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα παρεμβάσεων ψυχολογίας με βάση την ομάδα στη θεραπεία του εθισμού στο Διαδίκτυο (IA).

Για το σκοπό αυτό, σχεδιάστηκαν συνεδρίες θεραπείας με βάση παρεμβάσεις ψυχολογίας και σαράντα οκτώ άτομα με εθισμό στο Διαδίκτυο ανατέθηκαν τυχαία σε μια ομάδα πειράματος (n = 24) / ομάδα ελέγχου (n = 24). Τα μέτρα της σοβαρότητας της χρήσης του Διαδικτύου (SI), της ποιότητας των σχέσεων (QRI), της προσαρμογής του Bell (BI) και του ποσοστού εθισμού στο Διαδίκτυο αξιολογήθηκαν κατά την έναρξη και μετά την παρέμβαση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η σοβαρότητα της χρήσης Διαδικτύου και το ποσοστό εθισμού στο Διαδίκτυο στην ομάδα πειράματος ήταν χαμηλότερα από αυτά της ομάδας ελέγχου, ενώ η κοινωνική προσαρμογή και η ποιότητα των σχέσεων στην ομάδα πειράματος αποκάλυψαν αύξηση σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι παρεμβάσεις ψυχολογίας είναι μια αποτελεσματική μέθοδος για τη θεραπεία του εθισμού στο Διαδίκτυο, ειδικά στον μετριασμό της χρήσης του Διαδικτύου και στη βελτίωση της ποιότητας των κοινωνικών σχέσεων.

Σύμφωνα με τους Xin et al (2018) σε σύνολο 6468 εφήβων ηλικίας 10-18 ετών που εντάχθηκαν από τοπικά σχολεία στο Guangzhou της Κίνας επιλέχθηκαν υιοθετώντας τυχαία δειγματοληψία πολλαπλών σταδίων (θήλυ / άρρεν: 2886/3582, μέση ηλικία: 13,78 ± 2,43). Σκοπός της έρευνας ήταν ο καθορισμός των δραστηριοτήτων οι οποίες επιδρούν περισσότερο στον εθισμό στο διαδίκτυο. Μέσω αυτού του καθορισμού οι συγγραφείς πρότειναν λύσεις σχετικά με τη μείωση του φαινομένου. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ένα δομημένο ερωτηματολόγιο. Η συνολική επικράτηση του εθισμού ήταν 26,50%, με σοβαρό εθισμό 0,96%. Ο εθισμός στο Διαδίκτυο ήταν υψηλότερος μεταξύ των αγοριών από τα κορίτσια (30,6% έναντι 21,2%). Οι μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας ανέφεραν περισσότερο ποσοστό εθισμού στο Διαδίκτυο (χ2 = 431,25, P <0,001). Οι πέντε διαδικτυακές δραστηριότητες με την υψηλότερη κατάταξη ήταν η κοινωνική δικτύωση (94,73%), η σχολική εργασία (86,53%), η ψυχαγωγία (82,44%), τα διαδικτυακά τυχερά παιχνίδια (73,42%) και οι διαδικτυακές αγορές (33,67%). Μια αρνητική σχέση με τους εκπαιδευτικούς (Ή: 1,35, 95% CI: 1,20-1,53), μια αρνητική σχέση μεταξύ δύο γονέων (Ή: 1,23, 95% CI: 1,18-1,37) και κακή ακαδημαϊκή απόδοση (Ή: 1,22, 95% CI: 1,17-1,35), έδειξε τους υψηλότερους σχετικούς κινδύνους για τον εθισμό στο Διαδίκτυο. Ο σοβαρός εθισμός στο Διαδίκτυο δεν είναι συνηθισμένος, αλλά ο ήπιος εθισμός στο Διαδίκτυο αναφέρθηκε από περισσότερο από το ένα τέταρτο όλων των συμμετεχόντων. Τα ποσοστά εθισμού στο Διαδίκτυο ποικίλλουν ανάλογα με το φύλο, το βαθμό, την ποιότητα των οικογενειακών σχέσεων και την κατάσταση του σχολείου, υποδηλώνοντας ότι αυτοί οι παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό και την εφαρμογή των παρεμβάσεων (Xin et al., 2018). Ο λόγος περίληψης αυτής της μελέτης στη συστηματική ανασκόπηση έγκειται στο γεγονός ότι ήταν από τις λίγες μελέτες η οποία μελέτησε επακριβώς τις δραστηριότητες και πρότεινε τη μείωση αυτών των δραστηριοτήτων ως μέτρο για την αποφυγή του εθισμού.

Οι Fu et al (2020) επιχείρησαν να διερευνήσουν τον μηχανισμό και τον αντίκτυπο της γονικής παρακολούθησης στο εθισμό στο διαδίκτυο των εφήβων μέσω ενός υποθετικού μοντέλου διαμεσολάβησης. Με βάση τα αποτελέσματα μιας έρευνας σε 584 Κινέζους εφήβους, διαπιστώθηκε ότι η παρακολούθηση των γονέων προέβλεπε θετικά την προβληματική χρήση κινητού τηλεφώνου των παιδιών σε ένα κινεζικό πολιτιστικό πλαίσιο. Τα αποτελέσματα έδειξαν επίσης ότι το κίνητρο διαφυγής των παιδιών μεσολαβούσε εν μέρει σε αυτήν τη σχέση, ενώ το επίπεδο των συναισθημάτων ντροπής τους μετριάστηκε μέσω της γονικής παρακολούθησης. Τα αποτελέσματα της μελέτης μπορούν να λειτουργήσουν συμβουλευτικά για γονείς και εκπαιδευτικούς σχετικά με παρεμβάσεις για προβληματική χρήση τηλεφώνου από εφήβους (Fu et al., 2020).

Συμπεράσματα

Παρόλο που οι επιλογές αντιμετώπισης του φαινομένου του εθισμού στο διαδίκτυο είναι γνωστές και διαθέσιμες εδώ και χρόνια, αυτό που έχει γίνει λιγότερο κατανοητό φαίνεται να είναι ο τρόπος με τον οποίο ο διαδικτυακός εθισμός και η υπερβολική χρήση της τεχνολογίας μπορεί να οδηγήσουν σε σημαντικές συνέπειες για την κοινωνία, συμπεριλαμβανομένου αλλά όχι εξαντλητικά, του *αντίκτυπου στην ποιότητα ζωής*, την *παραγωγικότητα* και το *κόστος παροχής ασφάλειας στο σύστημα υγείας*. Θα πρέπει ως εκ τούτου να λαμβάνεται υπόψη ο ευρύτερος αντίκτυπος στη γενική υγεία και ευεξία των ατόμων που έχουν πληγεί με στόχο να διερευνηθούν οι επιπτώσεις των διαδικτυακών εθιστικών συμπεριφορών που σχετίζονται με υπηρεσίες και εφαρμογές του διαδικτύου.

Τα ποσοστά εθισμού στο Διαδίκτυο ποικίλλουν ανάλογα με το *φύλο*, την *ποιότητα των οικογενειακών σχέσεων* και την *κατάσταση του σχολείου*, δείχνοντας ότι αυτοί οι παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό και την εφαρμογή παρεμβάσεων πρόληψης και αντιμετώπισης του φαινομένου.

Οι τέσσερις διαδικτυακές δραστηριότητες με την υψηλότερη συχνότητα χρήσης είναι η *κοινωνική δικτύωση*, η *ψυχαγωγία*, τα *διαδικτυακά τυχερά παιχνίδια* και οι *διαδικτυακές αγορές*.

Αρνητικές σχέσεις των εφήβων με τους εκπαιδευτικούς, μεταξύ δύο γονέων και κακή ακαδημαϊκή απόδοση, έδειξαν τους υψηλότερους σχετικούς κινδύνους για τον εθισμό στο Διαδίκτυο. Το επίπεδο του εθισμού στο Διαδίκτυο φαίνεται να είναι υψηλότερο μεταξύ της ηλικιακής ομάδας 15-16 ετών με τα αγόρια να εμφανίζουν συχνότερα συμπτώματα εθισμού στο Διαδίκτυο.

Έφηβοι που ανήκουν στην ομάδα κινδύνου χαρακτηρίζονται από *χαμηλή αυτοεκτίμηση*, *υψηλό επίπεδο συμπτωμάτων κατάθλιψης* και *αυξημένη χρήση μέσων κοινωνικής δικτύωσης*. Η αυτοεκτίμηση του ατόμου και ιδιαίτερα του εφήβου αναδύεται ως σημαντικός καθοριστικός παράγοντας για τις συμπεριφορές και τις δραστηριότητες των ατόμων (Aydn & Sar, 2011). Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός πως ο εθισμός στο Διαδίκτυο προκαλεί αίσθηση μείωσης του αυτοέλεγχου του ατόμου και συνεπώς μπορεί να προκαλέσει περαιτέρω μείωση της αυτοεκτίμησης. Επίσης μπορεί να χαρακτηρίζονται από μέτρια/χαμηλή σχολική επίδοση, *χαμηλό γραμματισμό σε θέματα υγείας* και *χαμηλό γονικό ελέγχο*.

Ο εθισμός στο Διαδίκτυο των εφήβων μπορεί να επηρεάσει τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις των εφήβων με τους *γονείς*, τους *συνομηλίκους* και τις αλληλεπιδράσεις τους στο *σχολικό περιβάλλον*. Επίσης να προκαλέσει, *χαμηλά ακαδημαϊκά αποτελέσματα, μειωμένη συγκέντρωση, πόνο στον αυχένα και την πλάτη, αϋπνία και διαταραχές της διάθεσης*.

Η σχολική ζωή είναι κρίσιμη για την ορθή διαπαιδαγώγηση των εφήβων. Στο σχολικό περιβάλλον, η παρουσίαση μεγάλου αριθμού κοινωνικών και αθλητικών ευκαιριών για τους εφήβους να δοκιμάσουν και να αναπτύξουν τις ικανότητές τους μπορεί επίσης να είναι πολύ χρήσιμη. Ως κεντρική σύσταση παγκοσμίως, θεωρείται ότι οι εκπαιδευτικοί και οι σύμβουλοι θα πρέπει να οργανώνουν ενημερωτικές και προληπτικές ομαδικές δραστηριότητες σχετικά με την ορθή χρήση του Διαδικτύου και τα αποτελέσματα της υπερβολικής χρήσης. Βασικές συστάσεις περιλαμβάνουν:

- την ένταξη σαφούς στοχοθεσίας σε μαθήματα που άπτονται της προαγωγής της υγείας και δη των επιπτώσεων του εθισμού στο διαδίκτυο και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης από την πρωτοβάθμια ακόμα εκπαίδευση
- την ενημέρωση των οικογενειών σχετικά με τη σοβαρότητα του εθισμού στο διαδίκτυο καθώς και τους κινδύνους που ενέχει
- την αφύπνιση του κοινωνικού συνόλου για το ευαίσθητο θέμα του εθισμού στις εφηβικές ηλικίες

Ιδιαίτερα οι έφηβοι που κινδυνεύουν από προβληματική χρήση κοινωνικών μέσων θα πρέπει να αντιμετωπίζονται από προγράμματα πρόληψης και παρέμβασης που βασίζονται στο σχολείο. Αποτελέσματα ερευνών δείχνουν πως κατάλληλα εκπαιδευτικά προγράμματα μπορούν να ενισχύσουν τη *συνειδητή χρήση του Διαδικτύου*, το *ακαδημαϊκό κίνητρο* και την *αποδοτική χρήση του χρόνου* και να είναι αποτελεσματικά στη μείωση των τάσεων εθισμού στο Διαδίκτυο των εφήβων.

Επίσης θετικές παρεμβάσεις ψυχολογίας που αναφέρονται σε ατομικές/ομαδικές μεθόδους θεραπείας που αυξάνουν τα θετικά συναισθήματα και μπορούν να ενισχύσουν τις κοινωνικές σχέσεις των ατόμων και να συμβάλουν αποτελεσματικά στην πρόληψη του φαινομένου.

Βιβλιογραφικές αναφορές

American Psychiatric Association. (2021). Psychiatry Online | DSM Library.

Andreassen, C. S., Pallesen, S., & Griffiths, M. D. (2017). The relationship between addictive use of social media, narcissism, and self-esteem: Findings from a large national survey. Addictive Behaviors, 64, 287–293. https://doi.org/10.1016/J.ADDBEH.2016.03.006

Andreassen, C. S., TorbjØrn, T., Brunborg, G. S., & Pallesen, S. (2012). Development of a Facebook Addiction Scale. Psychological Reports, 110(2), 501–517. https://doi.org/10.2466/02.09.18.PR0.110.2.501-517

Aydn, B., & Sar, S. V. (2011). Internet addiction among adolescents: The role of self-esteem. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 15, 3500–3505. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.325

Bányai, F., Zsila, Á., Király, O., Maraz, A., Elekes, Z., Griffiths, M. D., Andreassen, C. S., & Demetrovics, Z. (2017). Problematic social media use: Results from a large-scale nationally representative adolescent sample. PLoS ONE, 12(1). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169839

Belsare, T. J., Gaffney, G. R., & Black, D. W. (1997). Compulsive computer use [4]. In American Journal of Psychiatry (Vol. 154, Issue 2, p. 289). Am J Psychiatry. https://doi.org/10.1176/ajp.154.2.289a

Berber Çelik, Ç. (2017). Educational Intervention for Reducing Internet Addiction Tendencies. Addicta: The Turkish Journal on Addictions, 3(3), 375–386. https://doi.org/10.15805/addicta.2016.3.0021

Cao, F., & Su, L. (2007). Internet addiction among Chinese adolescents: Prevalence and psychological features. Child: Care, Health and Development, 33(3), 275–281. https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2006.00715.x

Caplan, S. E. (2003). Preference for Online Social Interaction: A Theory of Problematic Internet Use and Psychosocial Well-Being. *Communication Research, 30*(6), 625–648. https://doi.org/10.1177/0093650203257842

Cash, H., D. Rae, C., H. Steel, A., & Winkler, A. (2012). Internet Addiction: A Brief Summary of Research and Practice. *Current Psychiatry Reviews, 8*(4), 292–298. https://doi.org/10.2174/157340012803520513

Cerniglia, L., Cimino, S., Marzilli, E., Pascale, E., & Tambelli, R. (2020). Associations among internet addiction, genetic polymorphisms, family functioning, and psychopathological risk: Cross-sectional exploratory study. JMIR Mental Health, 7(12), e17341. https://doi.org/10.2196/17341

Davis, R. A. (2001). Cognitive-behavioral model of pathological Internet use. Computers in Human Behavior, 17(2), 187–195. https://doi.org/10.1016/S0747-5632(00)00041-8

Del Barrio, V. (2016). Diagnostic and statistical manual of mental disorders. In The Curated Reference Collection in Neuroscience and Biobehavioral Psychology. American Psychiatric Association. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.05530-9

Fu, X., Liu, J., Liu, R. De, Ding, Y., Wang, J., Zhen, R., & Jin, F. (2020). Parental monitoring and adolescent problematic mobile phone use: The mediating role of escape motivation and the moderating role of shyness. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(5), 1487. https://doi.org/10.3390/ijerph17051487

Goodman, W. K., Price, L. H., Rasmussen, S. A., Mazure, C., Fleischmann, R. L., Hill, C. L., Heninger, G. R., & Charney, D. S. (1989). The Yale-Brown Obsessive Compulsive Scale: I. Development, Use, and Reliability. Archives of General Psychiatry, 46(11), 1006–1011.

https://doi.org/10.1001/ARCHPSYC.1989.01810110048007
Griffiths, M. (1999). Gambling technologies: Prospects for problem gambling. *Journal of Gambling Studies, 15*(3), 265–283. https://doi.org/10.1023/A:1023053630588
Griffiths, M. (2003). Internet abuse in the workplace: Issues and concerns for employers and employment counselors. In *Journal of Employment Counseling*, *40*, 2, 87–96. American Counseling Association. https://doi.org/10.1002/j.2161-1920.2003.tb00859.
Griffiths, M. (2009). A 'components' model of addiction within a biopsychosocial framework. *Journal of Substance Use, 10*(4), 191–197. https://doi.org/10.1080/14659890500114359
Kaltiala-Heino, R., Lintonen, T., & Rimpelä, A. (2004). Internet addiction? Potentially problematic use of the internet in a population of 12-18 year-old adolescents. In *Addiction Research and Theory, 12*, 1, 89–96. Taylor & Francis. https://doi.org/10.1080/1606635031000098796
Khazaei, F., Khazaei, O., & Ghanbari-H., B. (2017). Positive psychology interventions for internet addiction treatment. *Computers in Human Behavior, 72*, 304–311. https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.02.065
Lukoff, D., & Gackenbach, J. (2004). Health Issues. In *The Internet Encyclopedia*. John Wiley & Sons, Inc. https://doi.org/10.1002/047148296x.tie077
Madell, D., & Muncer, S. (2006). Internet communication: An activity that appeals to shy and socially phobic people? *Cyberpsychology and Behavior, 9*(5), 618–622. https://doi.org/10.1089/cpb.2006.9.618
Mitsoula, I., Karatrantou, A., Panagiotopoulou, P., Panagiotakopoulos, C. (2020). Children using Facebook: Personality Traits, Self Concept and School Performance. *International Journal on Integrating Technology in Education, 9*, 4, 11-26. https://doi.org/10.5121/ijite.2020.9402
Mohammadsalehi, N., Mohammadbeigi, A., Jadidi, R., Anbari, Z., Ghaderi, E., & Akbari, M. (2015). Psychometric Properties of the Persian Language Version of Yang Internet Addiction Questionnaire: An Explanatory Factor Analysis. *International Journal of High Risk Behaviors and Addiction 4*, 3, 21560. https://doi.org/10.5812/IJHRBA.21560
Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Altman, D. G., Antes, G., Atkins, D., Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J. A., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D'Amico, R., Deeks, J. J., Devereaux, P. J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., … Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. In *PLoS Medicine, 6*, 7, p. e1000097. Public Library of Science. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097
Mustafa, Ç., Ferhat, B., & Semih, D. (2020). Examining internet addiction levels of high school last-grade students. *Educational Research and Reviews, 15*(5), 233–241. https://doi.org/10.5897/err2020.3901
Nalwa, K., & Anand, A. P. (2003). Internet Addiction in Students: A Cause of Concern. *Cyberpsychology and Behavior, 6*(6), 653–656. https://doi.org/10.1089/109493103322725441
Ostendorf, S., Wegmann, E., & Brand, M. (2020). Problematic social-networks-use in German children and adolescents—the interaction of need to belong, online self-regulative competences, and age. International *Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(7). https://doi.org/10.3390/ijerph17072518
Paakkari, L., Tynjälä, J., Lahti, H., Ojala, K., & Lyyra, N. (2021). Problematic social media use and health among adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(4), 1–11. https://doi.org/10.3390/ijerph18041885
Price, H. O. (2011). Internet addiction. In *Internet Addiction*. Nova Science Publishers, Inc. https://doi.org/10.1177/0002764204270278
Shapira, N. A., Goldsmith, T. D., Keck, P. E., Khosla, U. M., & McElroy, S. L. (2000). Psychiatric features of individuals with problematic internet use. *Journal of Affective Disorders, 57*(1–3), 267–272. https://doi.org/10.1016/S0165-0327(99)00107-X
Shaw, M., & Black, D. W. (2008). Internet addiction: Definition, assessment, epidemiology and clinical management. In *CNS Drugs* (Vol. 22, Issue 5, pp. 353–365). Springer. https://doi.org/10.2165/00023210-200822050-00001
Sheeks, M. S., & Birchmeier, Z. P. (2007). Shyness, sociability, and the use of computer-mediated communication in relationship development. *Cyberpsychology and Behavior, 10*(1), 64–70. https://doi.org/10.1089/cpb.2006.9991
Shi, J., Lo, B., Wong, H. W., Hollenberg, E., Sanches, M., Abi-Jaoudé, A., Chaim, G., Cleverley, K.,

Henderson, J., Johnson, A., Levinson, A., Pham, Q., Robb, J., Voineskos, A., & Wiljer, D. (2021). Assessing the usability and user engagement of Thought Spot - A digital mental health help-seeking solution for transition-aged youth. *Internet Interventions, 24*, 100386. https://doi.org/10.1016/j.invent.2021.100386

Sobell, L. C. (2007). The phenomenon of self-change: Overview and key issues. In *Promoting Self-Change From Addictive Behaviors: Practical Implications for Policy, Prevention, and Treatment* (pp. 1–30). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-71287-1_1

Spina, G., Bozzola, E., Ferrara, P., Zamperini, N., Marino, F., Caruso, C., Antilici, L., & Villani, A. (2021). Children and adolescent's perception of media device use consequences. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(6), 1–8. https://doi.org/10.3390/ijerph18063048

Voluse, A., Körkel, J., & Sobell, L. C. (2007). Self-change toolbox: Tools, tips, websites, and other informational resources for assessing and promoting self-change. In *Promoting Self-Change From Addictive Behaviors: Practical Implications for Policy, Prevention, and Treatment* (pp. 239–255). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-71287-1_11

Widyanto, L., & Griffiths, M. (2006). "Internet addiction": A critical review. In *International Journal of Mental Health and Addiction*, *4*, 1, 31–51. Springer. https://doi.org/10.1007/s11469-006-9009-9

Widyanto, L., & McMurran, M. (2004). The Psychometric Properties of the Internet Addiction Test. Http://Www.Liebertpub.Com/*Cpb, 7*(4), 443–450. https://doi.org/10.1089/CPB.2004.7.443

Xin, M., Xing, J., Pengfei, W., Houru, L., Mengcheng, W., & Hong, Z. (2018). Online activities, prevalence of Internet addiction and risk factors related to family and school among adolescents in China. *Addictive Behaviors Reports, 7*, 14–18. https://doi.org/10.1016/j.abrep.2017.10.003

Young, K., Pistner, M., O'Mara, J., & Buchanan, J. (1999). Cyber disorders: The mental health concern for the new millennium. *Cyberpsychology and Behavior, 2*(5), 475–479. https://doi.org/10.1089/cpb.1999.2.475

Young, K. S. (2009). Internet Addiction: The Emergence of a New Clinical Disorder. Http://Www.Liebertpub.Com/*Cpb, 1*(3), 237–244. https://doi.org/10.1089/CPB.1998.1.237

Young, K. S., & Case, C. J. (2004). Internet Abuse in the Workplace: New Trends in Risk Management. *Cyberpsychology and Behavior, 7*(1), 105–111. https://doi.org/10.1089/109493104322820174

Yusuf, A., Rachmawati, P. D., & Rachmawati, D. (2020). The correlation of Internet addiction towards adolescents' social interaction. International *Journal of Adolescent Medicine and Health*. https://doi.org/10.1515/ijamh-2020-0110

Αποτίμηση της συμμετοχής σε Κοινότητα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Καλογιαννίδου Αναστασία, Τσιτουρίδου Μελπομένη, Μπιρμπίλη Μαρία, Δολιανίτη Φωτεινή, Νάτσιου Γεωργία, Τσαρούχα Μαρία
akalogia@nured.auth.gr, tsitouri@nured.auth.gr, mmpirmpi@nured.auth.gr, dolianiti@nured.auth.gr, gnatsiou@nured.auth.gr, mtsaroucha@nured.auth.gr
Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Έρευνας στις Τεχνολογίες Μάθησης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεδομένων ερωτηματολογίου για την αποτίμηση της συμμετοχής σε μία Διαδικτυακή Κοινότητα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (ΚΕΡ). Στην ΚΕΡ συμμετείχαν εκπαιδευτικοί μικρών παιδιών με τομέα ενδιαφέροντος την αξιοποίηση της ρομποτικής στην τάξη τους. Με στόχο να διερευνηθεί η αντιλαμβανόμενη αξία της συμμετοχής τους στην ΚΕΡ, χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο με ανοιχτές κυρίως ερωτήσεις. Τα δεδομένα δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί συμμετέχουν στην Κοινότητα γιατί επιθυμούν να αποκτήσουν γνώσεις για τη ρομποτική και την ενσωμάτωσή της στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς και να ανταλλάξουν ιδέες και πρακτικές με συναδέλφους τους. Θεωρούν ότι τα χαρακτηριστικά μιας Κοινότητας Πρακτικής επικεντρώνονται στην ανταλλαγή απόψεων, ιδεών και προβληματισμών, στην ύπαρξη κοινού σκοπού και στην παραγωγή υλικού. Διατυπώνουν, επίσης, την άποψη ότι η ΚΕΡ αποτέλεσε Κοινότητα Πρακτικής και Μάθησης και συνέβαλε στην επαγγελματική τους ανάπτυξη.

Λέξεις κλειδιά: Κοινότητα Πρακτικής, συμμετοχή, εκπαιδευτική ρομποτική, εγκυρότητα περιεχομένου

Εισαγωγή

Οι Διαδικτυακές Κοινότητες Μάθησης και Πρακτικής προσελκύουν το ερευνητικό ενδιαφέρον, καθώς αποτελούν ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο για την επιμόρφωση και επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών (Havelock, 2004; Lai et al., 2006; Tang & Lam, 2014). Στο πλαίσιο των κοινοτήτων και της κοινωνικο-εποικοδομητιστικής προσέγγισης της μάθησης, η επαγγελματική ανάπτυξη αποκτά καινούρια βάση. Δεν αποτελεί κάτι που λαμβάνει ο/η εκπαιδευτικός αλλά κάτι στο οποίο συμμετέχει ως μέρος των καθημερινών δραστηριοτήτων του (Lai et al., 2006).

Οι Διαδικτυακές Κοινότητες Μάθησης περιγράφονται στη βιβλιογραφία με ποικιλία όρων και ορισμών (Preece, 2001). Οι όροι αυτοί αποδίδονται στα ελληνικά ως *Ηλεκτρονικές, Διαδικτυακές, Εικονικές, Ψηφιακές Κοινότητες Μάθησης,* ή και *Κοινωνικά Δίκτυα* (Reich et al., 2011).

Παρά τις διαφοροποιήσεις που συναντάμε στη βιβλιογραφία, ο ορισμός μιας Διαδικτυακής Κοινότητας Μάθησης (ΔΚΜ) δε διαφέρει σημαντικά από εκείνη της φυσικής κοινότητας. Στη ΔΚΜ πέρα από το κοινωνικό πλαίσιο συνυπάρχει η τεχνολογία (Augar et al., 2004). Μια ΔΚΜ πρέπει να συγκεντρώνει κάποια χαρακτηριστικά (Preece, 2001), όπως: α) κοινός σκοπός, β) άτομα, τα οποία κατά τη διάρκεια της κοινωνικής αλληλεπίδρασης, προσπαθούν να ικανοποιήσουν κάποιους στόχους ή να υποδυθούν ρόλους και γ) πολιτικές, όπως κανόνες με μορφή πρωτοκόλλων συμπεριφοράς που καθοδηγούν την αλληλεπίδραση. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά υποστηρίζονται από το τεχνολογικό υπόβαθρο, το οποίο διευκολύνει την αλληλεπίδραση.

Ένας άλλος σχετικός όρος είναι ο όρος *Κοινότητα Πρακτικής*. Οι Κοινότητες Πρακτικής δεν είναι καινούρια έννοια, στηρίζονταν πάντα στην μετάδοση της εμπειρίας και της γνώσης από

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 349-362, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

τους πιο έμπειρους στους νεότερους και λιγότερο έμπειρους. Ο όρος συνδέεται με τον Etienne Wenger και παρουσιάζει μια εξελικτική πορεία. Η Κοινότητα Πρακτικής (ΚΠ) ορίζεται ως συνεργασία μεταξύ ατόμων, που μαθαίνουν για το συγκεκριμένο τομέα που τους ενδιαφέρει, χρησιμοποιώντας τις εμπειρίες πρακτικής τους ως πηγή μάθησης (Wenger et al., 2011, p. 9). Για να χαρακτηριστεί μια ομάδα ανθρώπων ως ΚΠ πρέπει να συγκεντρώνει τρία απαραίτητα δομικά χαρακτηριστικά (Wenger-Trayner & Wenger-Trayner, 2015, p. 2): α) το πεδίο ενδιαφέροντος, στο οποίο είναι προσηλωμένα τα μέλη, β) την κοινότητα, που αναφέρεται στην αλληλεπίδραση των μελών και την από κοινού μάθηση και γ) την πρακτική, που αφορά στη συλλογική δημιουργία ενός αποθέματος από πηγές γνώσης.

Δύο βασικές διαδικασίες οι οποίες λαμβάνουν χώρα κατά την εμπλοκή των ατόμων σε μια ΚΠ, είναι η συμμετοχή και η πραγμοποίηση (reification). Πρόκειται για δύο συμπληρωματικές διαδικασίες που η μία αντισταθμίζει τους περιορισμούς της άλλης. Η συμμετοχή ορίζεται από τον Wenger (1998, p. 55-56) ως κοινωνική εμπειρία με όρους συμμετοχής σε κοινότητες και ενεργής εμπλοκής σε κοινωνικές δραστηριότητες. Η συμμετοχή αφορά στη δράση και στην αλληλεπίδραση ενώ η πραγμοποίηση δίνει υπόσταση στη δράση και μπορεί να περιλαμβάνει την παραγωγή τεχνουργημάτων (όπως εργαλεία, λέξεις, σύμβολα, κανόνες, έγγραφα, έννοιες, θεωρίες κ.λπ.) γύρω από τα οποία οργανώνεται η διαπραγμάτευση νοήματος.

Οι Wenger et al. (2002, p. 56) περιγράφουν τρία επίπεδα συμμετοχής σε ΚΠ:

- την ομάδα πυρήνα (core group), η οποία συμμετέχει ενεργά στις συζητήσεις της κοινότητας. Είναι μικρή ομάδα και προωθεί τη μάθηση της κοινότητας,
- την ενεργή ομάδα (active group), η οποία βρίσκεται ακριβώς έξω από την ομάδα πυρήνα. Τα μέλη της παρακολουθούν τις εργασίες της κοινότητας αλλά συμμετέχουν περιστασιακά στις συζητήσεις και
- τα περιφερειακά μέλη (peripheral), τα οποία παραμένουν στο περιθώριο, παρακολουθώντας την αλληλεπίδραση του πυρήνα και των ενεργών μελών. Αντιπροσωπεύουν μεγάλο ποσοστό των μελών της κοινότητας, συμμετέχουν σπάνια αλλά παράλληλα αποτελούν μια σημαντική διάσταση στην κοινότητα.

Η παρούσα έρευνα επικεντρώνεται στη μελέτη της αντιλαμβανόμενης αξίας συμμετοχής σε μία Διαδικτυακή Κοινότητα Πρακτικής εκπαιδευτικών μικρών παιδιών με τομέα ενδιαφέροντος την αξιοποίηση της ρομποτικής στην τάξη τους (ΚΕΡ). Συγκεκριμένα στοχεύει στη διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών για τη συμμετοχή τους στην ΚΕΡ αλλά και για την αξία που της αποδίδουν.

Μεθοδολογία

Δείγμα της έρευνας

Το ερωτηματολόγιο αποτίμησης συμμετοχής ζητήθηκε να συμπληρωθεί από εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν σε μία Διαδικτυακή Κοινότητα Πρακτικής (Wenger et al., 2002) για την αξιοποίηση της ρομποτικής στην τάξη τους. Η ΚΕΡ λειτούργησε από τον Μάρτιο του 2019 έως τον Μάιο του 2020. Η πανδημία του Covid 19 οδήγησε τη συμμετοχή των εκπαιδευτικών σε φθίνουσα πορεία, καθώς τα σχολεία παρέμεναν κλειστά. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της ΚΕΡ, τα μέλη της υλοποίησαν δράσεις και συμμετείχαν σε διαδικτυακές συζητήσεις, οι οποίες σχετίζονταν με τους στόχους της εκπαιδευτικής ρομποτικής, την εξοικείωση με τα ρομπότ και την αξιοποίηση της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία. Σημείο εκκίνησης των διαδικτυακών συζητήσεων αποτέλεσαν ερωτήσεις παρακίνησης, οι οποίες διατυπώθηκαν από τη συντονίστρια έτσι ώστε να εμπλέξουν γνωστικά τα μέλη της ΚΕΡ. Η χρήση ερωτήσεων

παρακίνησης, έχει αναφερθεί στην βιβλιογραφία ως μέθοδος με θετικά αποτελέσματα για την προώθηση της σκέψης των εκπαιδευόμενων (Sadaf & Olesova, 2017).

Στην πρόσκληση για τη συμμετοχή στην ΚΕΡ ανταποκρίθηκαν σαράντα τρεις (43) εκπαιδευτικοί προσχολικής εκπαίδευσης, εκ των οποίων δύο (2) άντρες και σαράντα μία (41) γυναίκες. Η ηλικία τους κυμαινόταν κυρίως στα διαστήματα 41-50 ετών (20 εκπαιδευτικοί) και 51-60 ετών (19 εκπαιδευτικοί). Είκοσι εννιά (29) εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι έχουν συμμετάσχει σε ΔΚΜ και δεκατέσσερις (14) ότι δεν είχαν παρόμοια συμμετοχή. Όσον αφορά την εμπειρία με την εκπαιδευτική ρομποτική, έντεκα (11) εκπαιδευτικοί δήλωσαν καθόλου εμπειρία και είκοσι τέσσερις (24) μικρή εμπειρία. Τέλος, είκοσι ένας (21) εκπαιδευτικοί, ένας (1) άντρας και είκοσι (20) γυναίκες συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο.

Εργαλείο της έρευνας

Για τη διεξαγωγή της έρευνας δημιουργήθηκε ένα ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο με ανοικτές κυρίως ερωτήσεις, οι οποίες υποβλήθηκαν σε ανάλυση περιεχομένου. Επιλέχθηκε το συγκεκριμένο είδος ερωτήσεων γιατί επιτρέπει την εις βάθος έρευνα και την καλύτερη κατανόηση των αναγκών και των κινήτρων των μελών της ΚΕΡ για τη συμμετοχή τους και για την αξία που της αποδίδουν (Βάμβουκας, 1998· Morrow, 2007). Το ερωτηματολόγιο αποτελείται συνολικά από 14 ερωτήσεις, 4 κλειστές (ερωτήσεις βαθμονόμησης) και 10 ανοιχτές (Ίσαρη & Πούρκος, 2015). Για να διασφαλιστεί και να ενισχυθεί η εγκυρότητα του εργαλείου έγιναν συγκεκριμένες ενέργειες.

Εγκυρότητα περιεχομένου

Η εγκυρότητα αφορά στα στοιχεία τα οποία θα συμπεριληφθούν στο ερωτηματολόγιο. Μία υποκατηγορία της εγκυρότητας αποτελεί η εγκυρότητα περιεχομένου, η οποία καλείται να απαντήσει αν οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου περιγράφουν επαρκώς τις διαστάσεις της έννοιας που πρόκειται να μετρηθεί. Για να διασφαλιστεί η εγκυρότητα περιεχομένου απαιτούνται δύο ενέργειες: α) ο ορισμός των διαστάσεων της έννοιας που μετρά το ερωτηματολόγιο μέσα από βιβλιογραφική αναζήτηση και β) η κρίση του κάθε στοιχείου του ερωτηματολογίου από μια ομάδα ειδικών αναφορικά με την έννοια που μετρά το εργαλείο (Rungtusanatham, 1998; Γαλάνης, 2013; Ζαφειρόπουλος, 2015).

Αρχικά, λοιπόν, διερευνήθηκε η έννοια της συμμετοχής μέσα από βιβλιογραφική αναζήτηση στα διάφορα μοντέλα της εκπαίδευσης ενηλίκων, στις τυπολογίες συμμετοχής, στις κατηγορίες κλιμάκων εκπαιδευτικής συμμετοχής (Burgess, 1971; Morstain & Smart, 1974; Boshier, 1991; Gordon, 1993; Ζαρίφης, 2014) καθώς και σε ορισμούς των κοινοτήτων πρακτικής (Wenger et al., 2002; Tang & Lam, 2014).

Η συμμετοχή των ενηλίκων σε μια οργανωμένη εκπαιδευτική δραστηριότητα συνδέεται με: α) τα κίνητρα και τις ανάγκες τους και β) τα οφέλη συμμετοχής τα οποία οδηγούν σε προσωπική και επαγγελματική ανάπτυξη. Οι ανάγκες συμμετοχής χαρακτηρίζονται από τη γνωστική διάσταση (ανάγκη για μάθηση), τη συναισθηματική διάσταση (π.χ. αυτοεπιβεβαίωση, αίσθημα εμπιστοσύνης) και την κοινωνική διάσταση (π.χ. ανάγκη για δημιουργία σχέσεων, αίσθημα ανήκειν σε ομάδα). Κινητήρια δύναμη συμμετοχής αποτελεί η ικανοποίηση των αναγκών των ατόμων ενώ παράλληλα αναφέρονται και διάφορα εμπόδια συμμετοχής (π.χ. η έλλειψη χρόνου) (Ζαρίφης, 2014).

Ως αποτέλεσμα δημιουργήθηκε ένα online ερωτηματολόγιο αποτίμησης συμμετοχής στην ΚΕΡ, το οποίο δομήθηκε γύρω από πέντε άξονες (πίνακας 1). Ο πρώτος άξονας αποτελούνταν από δύο ερωτήσεις και αφορούσε στις ανάγκες και προσδοκίες των μελών. Ο δεύτερος άξονας περιλάμβανε τρεις ερωτήσεις και αφορούσε στα επίπεδα συμμετοχής των μελών (είδος και

διάρκεια συμμετοχής). Ο τρίτος άξονας αφορούσε στην επαγγελματική ανάπτυξη των μελών και περιλάμβανε τρεις ερωτήσεις. Ο τέταρτος άξονας σχετιζόταν με τις απόψεις των μελών για το τι είναι μια Κοινότητα Μάθησης και Πρακτικής, οι οποίες καταγράφηκαν με τέσσερις ερωτήσεις και τέλος, ο πέμπτος άξονας αφορούσε στην γενική αποτίμηση της ΚΕΡ με δύο ερωτήσεις. Το ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο Παράρτημα.

Πίνακας 1. Άξονες ερωτηματολογίου

Διαστάσεις	Άξονες ερωτηματολογίου	Ερωτήσεις
Κίνητρα και ανάγκες συμμετοχής	1ος άξονας: Ανάγκες και προσδοκίες	1,2
Είδος και Διάρκεια Συμμετοχής	2ος άξονας: Επίπεδα συμμετοχής	3,4,5
Οφέλη συμμετοχής	3ος άξονας: Επαγγελματική ανάπτυξη	6,7,8
Αντιλαμβανόμενη αξία ΚΠ	4ος άξονας: Απόψεις για ΚΠ	9,10,11,12
	5ος άξονας: Γενική αξιολόγηση της ΚΕΡ	13,14

Στη συνέχεια το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε σε πέντε (5) ειδικούς με το θέμα της συμμετοχής σε διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης και τους ζητήθηκε να απαντήσουν αν το θεωρούν κατάλληλο, κρίνοντας κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου ως α) απαραίτητη, β) χρήσιμη αλλά όχι απαραίτητη, και γ) μη αναγκαία. Κριτήρια επιλογής των ειδικών σε ένα θέμα αποτελούν η σχετική με το θέμα του ερωτηματολογίου εκπαίδευσή τους, η εμπειρία τους, το σχετικό ερευνητικό ενδιαφέρον τους και οι δημοσιεύσεις τους (Zamanzadeh et al., 2014). Οι κριτές ήταν μεταδιδάκτορες, υποψήφιοι διδάκτορες και μεταπτυχιακοί φοιτητές οι οποίοι είχαν εμπειρία από διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης καθώς το ερευνητικό τους ενδιαφέρον επικεντρωνόταν σε Διαδικτυακές Κοινότητες Μάθησης και Moocs. Υπολογίστηκε ο λόγος εγκυρότητας περιεχομένου της κάθε ερώτησης του ερωτηματολογίου, σύμφωνα με την ισότητα: Λόγος εγκυρότητας = $\frac{ne-N/2}{N/2}$, όπου ne: το σύνολο των ειδικών που έκριναν την ερώτηση ως απαραίτητη και N το σύνολο των ειδικών. Ο ελάχιστος όρος εγκυρότητας που πρέπει να συγκεντρώνει μια ερώτηση στην περίπτωση των 5 ειδικών, ώστε να συμπεριληφθεί στο ερωτηματολόγιο, είναι 0,99 (Lawshe, 1975; Γαλάνης, 2013).

Δεκατέσσερις (14) ερωτήσεις από τις δεκαεννέα (19) του αρχικού ερωτηματολογίου αξιολογήθηκαν ως απαραίτητες (λόγος εγκυρότητας περιεχομένου= 1) από το σύνολο των ειδικών σε θέματα συμμετοχής σε διαδικτυακά περιβάλλοντα και συμπεριλήφθηκαν στο τελικό ερωτηματολόγιο.

Φαινομενική εγκυρότητα

Μια άλλη υποκατηγορία εγκυρότητας αποτελεί η φαινομενική εγκυρότητα η οποία αφορά την εμφάνιση του ερωτηματολογίου (Γαλάνης, 2013). Για τη διασφάλισή της, το ερωτηματολόγιο αποτίμησης της ΚΕΡ υποβλήθηκε σε περιορισμένο αριθμό ατόμων σχετικό με το δείγμα της ΚΕΡ, ώστε να διαπιστωθεί η καταλληλόλητα των όρων που χρησιμοποιήθηκαν· αν η διατύπωση των ερωτήσεων είναι κατανοητή και επιτρέπει τη συλλογή των επιθυμητών στοιχείων (Ίσαρη & Πούρκος, 2015). Η φαινομενική εγκυρότητα

του ερωτηματολογίου ενισχύθηκε, επίσης, από την οργάνωση των ερωτήσεων σε ομάδες ίδιου θέματος με τίτλο και με ξεχωριστή αρίθμηση (Ζαφειρόπουλος, 2015).

Ανάλυση περιεχομένου

Για την ανάλυση των απαντήσεων του ερωτηματολογίου ακολουθήθηκε η θεματική ανάλυση, μέθοδος που επιτρέπει την αναγνώριση, την οργάνωση και την κατανόηση επαναλαμβανομένων μοτίβων νοήματος σε ένα σύνολο δεδομένων (Braun & Clarke, 2012, p. 57). Η κωδικοποίηση των απαντήσεων, δηλαδή η απόδοσή του νοήματος τους με έναν εννοιολογικό προσδιορισμό-κωδικό (Τσιώλης, 2018), πραγματοποιήθηκε μετά από επαναλαμβανόμενες και προσεκτικές αναγνώσεις και στη συνέχεια ακολούθησε η κατηγοριοποίησή τους σε θέματα, δηλαδή, σε πιο αφηρημένες και γενικές εννοιολογικές κατασκευές. Τόσο οι κωδικοί όσο και τα θέματα, που χρησιμοποιήθηκαν, προέκυψαν είτε από τα ίδια τα δεδομένα κατά την ανάλυσή τους είτε καθορίστηκαν εκ των προτέρων από την ερευνήτρια σύμφωνα με τα ευρήματα που ανέδειξε η βιβλιογραφική επισκόπηση (Braun & Clarke, 2012). Σε κάθε απάντηση αποδόθηκαν περισσότεροι από έναν κωδικοί στην περίπτωση που περιέχονταν πολλά διαφορετικά νοήματα (Ίσαρη & Πουρκός, 2015). Για την ομαδοποίηση των απαντήσεων χρησιμοποιήθηκε το ελεύθερο χρήσης λογισμικό QDA Miner Lite V 1.4.1. της Provalis.

Αποτελέσματα

Προσδοκίες και ανάγκες των μελών

Οι εκπαιδευτικοί προτάσσουν ως κυριότερη ανάγκη/προσδοκία από τη συμμετοχή τους στην ΚΕΡ την απόκτηση γνώσεων για την Εκπαιδευτική Ρομποτική (Ν=15). Ακολουθούν κάποιες ενδεικτικές απαντήσεις:

Σ7: *για να γνωρίσω καλύτερα την εκπαιδευτική ρομποτική. Να εντάξω την εκπαιδευτική ρομποτική στην εκπαιδευτική διαδικασία.*

Σ43: *να μάθω για την χρήση της ρομποτικής στο Νηπιαγωγείο, πως πρέπει να τη χρησιμοποιώ.*

Αμέσως μετά ακολουθεί η ανταλλαγή πρακτικών και ιδεών με τους/τις συναδέλφους τους (Ν=13):

Σ12: *να αλληλεπιδράσω με συναδέλφους που δουλεύουν τη ρομποτική στο νηπιαγωγείο*.

Σ38*: Η συνεργασία με συναδέλφισσες ήταν μια καλή αφορμή γιατί ήταν ένα ευνοϊκό περιβάλλον για ανταλλαγή ιδεών, απόψεων.*

Δόθηκαν λίγες απαντήσεις που αναφέρονταν στο προσωπικό ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών για τη ρομποτική (Ν=3) και την καλλιέργεια ικανοτήτων και δεξιοτήτων των νηπίων (Ν=2):

Σ15: *Με ενδιαφέρει η εκπαιδευτική ρομποτική και η ένταξη της στο αναλυτικό πρόγραμμα του νηπιαγωγείου.*

Σ2: *θα έβαζα τα νήπια στη διαδικασία καλλιέργειας σχετικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων*.

Μόνο μία απάντηση σχετίζεται με το αίσθημα εμπιστοσύνης και την στήριξη μεταξύ των μελών:

Σ4: *να βρω υποστήριξη σε θέματα εκπαιδευτικής ρομποτικής*

Ανταπόκριση δράσεων στις προσδοκίες και ανάγκες των μελών

Σχετικά με την ανταπόκριση των δράσεων των ΚΕΡ στις προσδοκίες και ανάγκες των μελών δεκαέξι (16) εκπαιδευτικοί απάντησαν θετικά, τέσσερις (4) εκπαιδευτικοί έδωσαν ουδέτερη

απάντηση και ένας/μία (1) εκπαιδευτικός απάντησε ότι δεν ικανοποιήθηκαν οι προσδοκίες του/της.

Επίπεδα Συμμετοχής στην ΚΕΡ

Διάρκεια συμμετοχής

Όσον αφορά τη διάρκεια συμμετοχής στην ΚΕΡ, εννέα (9) μέλη χαρακτήρισαν τη συμμετοχή τους μέτρια, επτά (7) μέλη χαρακτήρισαν τη συμμετοχή τους αρκετά μεγάλη – μεγάλη και τέλος μικρή χαρακτήρισαν τη συμμετοχή τους πέντε (5) μέλη.

Είδος συμμετοχής

Σχετικά με το είδος συμμετοχής, η συμμετοχή χαρακτηρίστηκε: α) όχι ιδιαίτερα ενεργή από εννέα (9) μέλη, β) αρκετά ενεργή από επτά (7) μέλη, γ) ιδιαίτερα ενεργή και πολύ ενεργή από τέσσερις (4) εκπαιδευτικούς και ε) καθόλου ενεργή από έναν/μία (1) εκπαιδευτικό.

Οι λόγοι, οι οποίοι οδήγησαν δώδεκα (12) εκπαιδευτικούς σε μηδενική, μικρή, καθόλου ενεργή και όχι ιδιαίτερα ενεργή συμμετοχή αφορούσαν σε α) φόρτο εργασίας/έλλειψη χρόνου (Ν=8), β) μη ανταπόκριση της ΚΕΡ στις προσδοκίες των εκπαιδευτικών (Ν=2), γ) θέματα υγείας (Ν=1) και δ) προτίμηση για παθητική παρακολούθηση (Ν=1).

Επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών

Σχετικά με την επαγγελματική τους ανάπτυξη, οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην ΚΕΡ α) συμφωνούν ότι κέρδισαν πολλά από τη συμμετοχή τους (Ν=15), β) εκφέρουν ουδέτερη άποψη (ούτε συμφωνούν ούτε διαφωνούν, Ν=5), γ) διαφωνούν ότι κέρδισαν από τη συμμετοχή τους (Ν=1).

Ζητήθηκε από τους/τις εκπαιδευτικούς να αξιολογήσουν τη συνεισφορά της ΚΕΡ στην επαγγελματική τους ανάπτυξη. Οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν: α) την επίτευξη γνωστικών στόχων και την απόκτηση δεξιοτήτων (Ν=11), β) την αλληλεπίδραση με τους συναδέλφους και την μεταξύ τους ανταλλαγή ιδεών και απόψεων (Ν=9), γ) την ενίσχυση της διάθεσης για ενασχόληση με τη ρομποτική (Ν=2) και δ) την επίτευξη συναισθηματικών στόχων, στήριξη και σιγουριά (Ν=2).

Στην ερώτηση για το αν οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποίησαν στη διδασκαλία τους δράσεις της ΚΕΡ, δεκαέξι (16) εκπαιδευτικοί απάντησαν θετικά και πέντε (5) αρνητικά. Συγκεκριμένα οι εκπαιδευτικοί που έδωσαν θετική απάντηση, δήλωσαν ότι α) χρησιμοποίησαν δράσεις της ΚΕΡ, που αφορούσαν κυρίως εισαγωγικές δράσεις εξοικείωσης με τα ρομπότ, είτε βιωματικά με το σώμα είτε με τη χρήση του ρομπότ (Ν=14) και β) εμπλούτισαν τις δράσεις της ΚΕΡ με δικές τους ιδέες (Ν=2). Από τους πέντε (5) εκπαιδευτικούς με αρνητική απάντηση, δύο (2) εκδήλωσαν θετική διάθεση για να χρησιμοποιήσουν τις δράσεις της ΚΕΡ όμως δήλωσαν δυσκολία εφαρμογής λόγω συνθηκών και πλαισίου εργασίας και ένας/μία (1) απάντησε ότι έδωσε ενεργητικό ρόλο στους μαθητές.

Απόψεις για Κοινότητα Μάθησης και Πρακτικής

Ορισμός Κοινότητας Πρακτικής και Μάθησης σύμφωνα με την εμπειρία συμμετοχής στην ΚΕΡ

Ζητήθηκε από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην ΚΕΡ, να ορίσουν τον όρο «Κοινότητα Μάθησης και Πρακτικής» σύμφωνα με την προσωπική εμπειρία συμμετοχής

τους. Τα χαρακτηριστικά της Κοινότητας Πρακτικής και Μάθησης, τα οποία αναδύθηκαν από τη θεματική ανάλυση των απαντήσεων τους, παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Χαρακτηριστικά Κοινότητας Μάθησης και Πρακτικής

Θέματα	**Συχνότητα**	**Ποσοστό %**
Ανταλλαγή ιδεών, προβληματισμών, πρακτικών	18	35,3
Κοινό ενδιαφέρον ρομποτική	8	15,7
Δημιουργία νέου υλικού	8	15,7
Μάθηση	5	9,8
Συνεργασία	3	5,9
Ενεργή συμμετοχή	3	5,9
Υποστήριξη- εμπιστοσύνη	2	3,9
Επικοινωνία από απόσταση	2	3,9
Επαγγελματική Ανάπτυξη	2	3,9

Οι εκπαιδευτικοί δίνουν μεγάλη βαρύτητα στην ανταλλαγή ιδεών, απόψεων, προβληματισμών (N=18), στην ύπαρξη κοινού ενδιαφέροντος της κοινότητας προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση, όπως η ρομποτική στη συγκεκριμένη περίπτωση (N=8) και στην παραγωγή καινούριου υλικού (N=8). Επιπλέον αναφέρονται στην απόκτηση γνώσεων (N=5), στη συνεργασία (N=3), στην ενεργή συμμετοχή (N=3), στην υποστήριξη και εμπιστοσύνη μεταξύ των μελών (N=2), στην επικοινωνία από απόσταση (N=2) και στην επαγγελματική ανάπτυξη (N=2). Ενδεικτικά παρατίθενται κάποιες απόψεις:

Σ33: *Συμμετοχή σε μια ομάδα με κοινά ενδιαφέροντα, στην οποία μπορεί κανείς να διαμοιραστεί γνώσεις και εμπειρίες αλλά και να καταθέσει προβληματισμούς και απορίες μέσα σε ένα κλίμα εμπιστοσύνης και κατανόησης.*

Σ 27: Θεωρούμε ως ανεκτίμητη την αξία της εκπαιδευτικής κοινότητας στην οποία μετέχουμε καθώς εξελισσόμαστε και οι ίδιοι επαγγελματικά και προσωπικά, παράλληλα με αυτήν. Μαθαίνουμε διαρκώς και προσπαθούμε να εφαρμόζουμε συνεχώς το καινούριο.

Η ΚΕΡ αποτέλεσε Κοινότητα Μάθησης και Πρακτικής;

Ζητήθηκε από τους εκπαιδευτικούς να καταθέσουν την άποψη τους για το αν η ΚΕΡ αποτέλεσε Κοινότητα Μάθησης και Πρακτικής σύμφωνα με την εμπειρία τους και με βάση τους ορισμούς των Wenger et al. (2002) και των Tang & Lam (2014).

Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών θεωρεί ότι η ΚΕΡ αποτέλεσε Κοινότητα Μάθησης και Πρακτικής (N=18). Από αυτούς, πέντε (5) εκπαιδευτικοί δεν αιτιολόγησαν την άποψή τους και δύο (2) απάντησαν αόριστα αναφέροντας ότι πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις των ορισμών που τους δόθηκαν. Οι υπόλοιποι διαπίστωσαν τα παρακάτω χαρακτηριστικά: α) αλληλεπίδραση, ανταλλαγή ιδεών και απόψεων και απόκτηση γνώσεων (N=17), β) κοινό ενδιαφέρον και πάθος για τη ρομποτική (N=6), γ) αρχή της μαθητείας, όπου οι έμπειροι χρήστες βοηθούν τους αρχάριους (N=6), δ) δημιουργία υλικού (N=2) και ε) εξέλιξη των μελών (N=2).

Ενδεικτικά ακολουθούν κάποιες απόψεις:

Σ5 Ναι ανταποκρίθηκε πλήρως σε όλα αυτά τα χαρακτηριστικά γιατί στηρίχτηκε στην ισότιμη αλληλεπίδραση των μελών, την ανταλλαγή πρακτικών και τη σταδιακή εξέλιξη όλων των μελών της κοινότητας και την εμβάθυνση των γνώσεων και δεξιοτήτων τους.
Σ11 Ναι. Πρώτα γιατί μοιραστήκαμε το πάθος για την εκπαιδευτική ρομποτική. Και μετά γιατί ο καθένας συνέβαλε στην συλλογική προσπάθεια για βελτίωση των ατομικών και κοινών γνώσεων μέσα από τη ζύμωση των ιδεών με αποτέλεσμα να παραχθεί και απόθεμα δραστηριοτήτων και πρακτικών.
Σ9 Ναι, γιατί αφενός η συμμετοχή στην ΚΕΡ ήταν προαιρετική, οπότε η διάθεση και το πάθος για την εκπαιδευτική ρομποτική θεωρήθηκε ως προϋπόθεση, και αφετέρου γιατί τα μέλη της δεν είχαν όλα τον ίδιο βαθμό εμπειρίας πάνω στη ρομποτική, οπότε οι εμπειρότεροι καθοδήγησαν τους λιγότερο εξοικειωμένους.
Σ26. Ναι, θεωρώ ότι η ΚΕΡ τουλάχιστον για μένα που δεν είχα καμμιά σχέση αποτέλεσε Κοινότητα Μάθησης και Πρακτικής καθώς μέσα από την κοινότητα έμαθα από τους άλλους αρκετά πράγματα γι' αυτό το μέχρι τώρα άγνωστο πεδίο, είχα μέχρι εκεί που μπορούσα μια ενεργό συμμετοχή και γενικότερα αποτέλεσε μια εξ αποστάσεως εμπειρία που μέσα από τις απλές εφαρμογές των άλλων μέσα από ψάξιμο στο διαδίκτυο, αποτέλεσε έναυσμα να εμπνευστώ κι εγώ και να δημιουργήσω το δικό μου υλικό και να το αναρτήσω στην κοινότητα.

Τρεις (3) εκπαιδευτικοί απάντησαν ότι δε θεωρούν την ΚΕΡ Κοινότητα Μάθησης και Πρακτικής καθώς α) αποτέλεσε μια πλατφόρμα κατάθεσης δράσεων, χωρίς ουσιαστική αλληλεπίδραση, β) υπήρχε ανάγκη για μεγαλύτερη και συχνότερη επικοινωνία και γ) χάθηκε το αρχικό ενδιαφέρον λόγω των καθυστερήσεων και των ιδιαίτερων συνθηκών του covid 19.

Αίσθημα ανήκειν στην ΚΕΡ

Οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να απαντήσουν αν αισθάνθηκαν μέλη της ΚΕΡ και να αιτιολογήσουν την άποψη τους. Δεκαπέντε (15) εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι αισθάνθηκαν ενεργά μέλη της ΚΕΡ καθώς τους δόθηκε η ευκαιρία για: α) αλληλεπίδραση και επικοινωνία (Ν=3), β) απόκτηση γνώσεων και εμπειρίας (Ν=3), γ) εξεύρεση λύσεων στους προβληματισμούς τους (Ν=3), δ) έκφραση των απόψεων τους (Ν=3), ε) ενεργή συμμετοχή-υποβολή δράσεων (Ν=3) και στ) υποστήριξη και ασφάλεια (Ν=1). Τέσσερις (4) εκπαιδευτικοί αισθάνθηκαν για μικρό διάστημα ενεργά μέλη της ΚΕΡ καθώς στη συνέχεια η συμμετοχή τους ελαττώθηκε είτε από δική τους υπαιτιότητα είτε λόγω οργάνωσης της Κοινότητας. Δύο (2) εκπαιδευτικοί απάντησαν ότι δεν αισθάνθηκαν μέλη της ΚΕΡ λόγω μη ενεργής συμμετοχής, ο/η πρώτος/η και γιατί δεν διαπίστωσε την ύπαρξη ομάδας, ο/η δεύτερος/η. Ενδεικτικά παρατίθενται σχετικά αποσπάσματα:
Σ9 Ναι, γιατί υπήρχε συχνή επικοινωνία και μου δόθηκε εξαρχής η δυνατότητα και το βήμα να θέσω ερωτήματα και να πάρω απαντήσεις για ζητήματα που με απασχολούσαν.
Σ34: Φυσικά, υπήρχε συχνή αλληλεπίδραση και επικοινωνία με τη συντονίστρια και τα υπόλοιπα μέλη σε συλλογικό και σε επίπεδο μικρότερων ομάδων.
Σ15 Ναι, ένιωσα μέλος της ομάδας αντλώντας από αυτήν τη σιγουριά και την αυτοπεποίθηση ότι κατέκτησα, με την βοήθεια και την συνδρομή των υπολοίπων μελών της ,εκείνες τις δεξιότητες,, ώστε να αξιοποιήσω την ρομποτική στην τάξη μου.

Ο ρόλος της συντονίστριας της ΚΕΡ

Οι εκπαιδευτικοί αξιολόγησαν το ρόλο της συντονίστριας ως προς την καλλιέργεια του αισθήματος ανήκειν στην ΚΕΡ. Όλοι οι εκπαιδευτικοί που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο διατύπωσαν θετικά σχόλια για το ρόλο της συντονίστριας και συγκεκριμένα αναφέρθηκαν: α) σε χαρακτηριστικά προσωπικότητας π.χ. φιλική, ευγενική, βοηθητική, δημοκρατική (Ν=15), β) στην καλή οργάνωση (Ν=5), γ) στην υποστήριξη που παρείχε με τα ενθαρρυντικά σχόλια (Ν=5), δ) στη σύνδεση της ομάδας (Ν=3), ε) στη δημιουργία κλίματος εμπιστοσύνης

και συνεργασίας (Ν=3), στ) στη διευκόλυνση της επικοινωνίας με τη σύνδεση ιδεών και την παροχή ανατροφοδότησης (Ν=2) και ζ) στην επέκταση της συνεργασίας εκτός πλαισίου κοινότητας (Ν=1). Ακολουθούν κάποια αποσπάσματα:

Σ6 *Έδινε ανατροφοδότηση στις αναρτήσεις μας, εμπλούτιζε τους στόχους και τι επιδιώξεις της ομάδας, απαντούσε σε σχόλια και απορίες.*

Σ7 *ήταν ιδιαίτερα οργανωτική, έτοιμη να ακούσει τους προβληματισμούς μας ,ήταν υποστηρικτική και παρείχε ανατροφοδότηση.*

Σ15 *Ο ρόλος της συντονίστριας ήταν υποστηρικτικός και οργανωτικός. Κατάφερε να ενώσει και να δημιουργήσει μια ομάδα ανθρώπων που τους ένωνε ένα κοινό, η αγάπη προς την ρομποτική και τον προγραμματισμό.*

Γενική αξιολόγηση της ΚΕΡ

Όσον αφορά την αποτίμηση της ΚΕΡ, ζητήθηκε από τους εκπαιδευτικούς να περιγράψουν δύο θετικά και δύο αρνητικά σημεία της. Οι εκπαιδευτικοί ως θετικά σημεία δήλωσαν: α) την ανταλλαγή γνώσεων, ιδεών και απόψεων (Ν=9), β) το υλικό που δημιουργήθηκε στην κοινότητα απ' όλους τους εμπλεκόμενους (Ν=6), γ) το αίσθημα του ανήκειν, την ομαδικότητα και την αλληλοϋποστήριξη των μελών (Ν=4), δ) το θετικό κλίμα που επικρατούσε (Ν=3), ε) τη γνωριμία με καινούρια άτομα (Ν=2), στ) τη συμβολή της συντονίστριας στην οργάνωση και τη συνέπεια της ως προς την ενημέρωση των μελών (Ν=2), ζ) τη συνεργασία (Ν=1), η) την ενθάρρυνση για την αξιοποίηση της ρομποτικής (Ν=1) και θ) την εξέλιξη των μελών (Ν=1).

Ως προς τα αρνητικά σημεία χαρακτηριστικό είναι ότι εννέα (9) εκπαιδευτικοί απάντησαν ότι δεν βρίσκουν κάτι αρνητικό στην κοινότητα. Τα αρνητικά σημεία που επισημάνθηκαν είναι: α) η έλλειψη δια ζώσης συναντήσεων (Ν=5), β) η ανάγκη για συχνότερη επικοινωνία και για πιο ενεργή συμμετοχή των μελών (Ν=3), γ) η ανάγκη για περισσότερα σενάρια και υλικό (Ν=2), δ) η απουσία διδασκαλίας (Ν=2), ε) οι αργοί ρυθμοί και οι καθυστερήσεις (Ν=1), στ) η απουσία ομάδας (Ν=1) και ζ) ότι απευθυνόταν σε αρχάριους της ρομποτικής (Ν=1).

Ακολουθούν ενδεικτικά αποσπάσματα:

Σ24 Ως θετικό θεωρώ το υλικό που μας δόθηκε από τη συντονίστρια, και οι προτάσεις των συναδέρφων για διδασκαλία στην τάξη. Αρνητικό το γεγονός ότι δεν είχαμε αρκετές δια ζώσης συναντήσεις που θα μπορούσαν να μας βοηθήσουν να δούμε ζωντανά δραστηριότητες εκπ. ρομποτικής. Μία δια ζώσης που παρακολούθησα ήταν πάρα πολύ ενδιαφέρουσα.

Σ26 Ότι δεν είχαμε ζωντανή επαφή για πρακτική εφαρμογή και μεγαλύτερη αμεσότητα. Χειροπιαστό υλικό και περισσότερα, σενάρια. Ναι Θετικά ότι υπήρχε αρκετό υλικό για να αρχίσει να μαθαίνει κάποιος τι είναι η ρομποτική. Θα προτιμούσα να υπήρχε και διδασκαλία με videos.

Σ38. Θετικά: θετικό κλίμα, εφαρμόσιμες ιδέες για την τάξη του Νηπιαγωγείου με δυνατότητα επέκτασης. Αρνητικά: δεν βρίσκω κάτι.

Τέλος ρωτήθηκαν οι εκπαιδευτικοί αν θα πρότειναν την ΚΕΡ σε συναδέλφους τους. Δεν υπήρξε αρνητική απάντηση. Από τους/τις είκοσι (20) εκπαιδευτικούς που απάντησαν στην ερώτηση, δεκαεννιά (19) έδωσαν θετική απάντηση. οι λόγοι τους οποίους επικαλέστηκαν αφορούσαν: α) την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων για την αξιοποίηση της ρομποτικής στην τάξη (Ν=11), β) χαρακτηρισμούς της συμμετοχής τους ως ευχάριστης εμπειρίας με πολλά οφέλη (Ν=4), γ) τη δυνατότητα για αυτοβελτίωση και εξέλιξη (Ν=2), δ) τη συνεργασία (Ν=1), ε) την ανταλλαγή ιδεών (Ν=1), στ) τη δυνατότητα έκφρασης (Ν=1), ζ) τον ρόλο της συντονίστριας (Ν=1) και η) την ανάγκη εισαγωγής της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία (Ν=1). Ένας/μία (1) εκπαιδευτικός έδειξε αμφιταλαντευόμενη στάση («ίσως»).

Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία αποσκοπούσε στη μελέτη των απόψεων των εκπαιδευτικών μικρών παιδιών για τη συμμετοχή τους σε ΚΠ με τομέα ενδιαφέροντος την αξιοποίηση της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία αλλά και την ανάδειξη των πεποιθήσεών τους σε θέματα που αφορούν τις ΚΠ.

Οι ανάγκες και προσδοκίες των εκπαιδευτικών της έρευνας, οι οποίες αποτέλεσαν κίνητρα συμμετοχής τους στην ΚΕΡ, αφορούν κυρίως γνωστικούς στόχους, όπως η απόκτηση γνώσεων για τη ρομποτική μέσα σε ένα πλαίσιο κοινωνικής αλληλεπίδρασης όπου ανταλλάσσουν ιδέες και απόψεις με τους/τις συναδέλφους. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν με τη βιβλιογραφία σχετικά με τον ρόλο της διασύνδεσης των μελών σε μια κοινότητα μάθησης (Tseng & Kuo, 2014). Η ανταλλαγή ιδεών, γνώσεων και απόψεων αποτελεί έναν κυρίαρχο λόγο συμμετοχής σε Κοινότητα Μάθησης, ο οποίος είναι αλληλένδετος με άλλους λόγους, όπως το μοίρασμα συναισθημάτων αναφορικά με τη διδασκαλία και η υποστήριξη πέρα από το απομονωμένο περιβάλλον της τάξης (Hur & Brush, 2009; Duncan-Howell, 2010; Khalid & Strange, 2016). Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών δήλωσε ότι οι δράσεις της ΚΕΡ ανταποκρίθηκαν στις ανάγκες και τις προσδοκίες τους.

Οι μισοί περίπου εκπαιδευτικοί του δείγματος θεωρούν ότι δεν είχαν ιδιαίτερα ενεργή και μεγάλη συμμετοχή, επικαλούμενοι λόγους έλλειψης χρόνου και φόρτου εργασίας. Η έλλειψη χρόνου επισημαίνεται ως σοβαρό εμπόδιο συμμετοχής σε Κοινότητες Μάθησης στη βιβλιογραφία, παράλληλα με την εμπιστοσύνη και το άγχος (Hew & Hara, 2007; Thang et al., 2011; Τσιωτάκης, 2015).

Τα μέλη της ΚΕΡ θεωρούν ότι μια ΚΠ χαρακτηρίζεται από την ανταλλαγή ιδεών, απόψεων και προβληματισμών κατά την αλληλεπίδραση μεταξύ τους, την ύπαρξη κοινού ενδιαφέροντος για ένα θέμα και την παραγωγή καινούριου υλικού. Τα χαρακτηριστικά αυτά ταυτίζονται με τα τρία δομικά χαρακτηριστικά των ΚΠ της θεωρίας του Wenger, που αναφέρθηκαν νωρίτερα: το πεδίο ενδιαφέροντας, την κοινότητα και την πρακτική. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι η ΚΕΡ αποτέλεσε ΚΠ καθώς διαπίστωσαν βασικές προϋποθέσεις, όπως αυτές περιγράφονται στους ορισμούς των ΚΠ (Wenger et al., 2002). Σύμφωνα με τους συγκεκριμένους ορισμούς οι εκπαιδευτικοί του δείγματος μοιράζονται κοινό ενδιαφέρον και πάθος για τη ρομποτική, μαθαίνουν καθώς αλληλεπιδρούν ανταλλάσσοντας ιδέες και γνώσεις. Οι καινούριοι χρήστες μαθαίνουν από τους πιο έμπειρους σύμφωνα με την αρχή της μαθητείας και εξελίσσονται. Η ανταλλαγή γνώσεων και ιδεών φαίνεται στη βιβλιογραφία ως η κυρίαρχη πρακτική των μελών στις ΚΠ. Οι ΚΠ λειτουργούν ως πηγή γνώσης και οδηγούν στην άτυπη μάθηση των συμμετεχόντων (Lantz-Andersson et al., 2018)

Οι εκπαιδευτικοί αξιολογούν θετικά τη συνεισφορά της ΚΕΡ στην επαγγελματική τους ανάπτυξη και δηλώνουν ότι αισθάνθηκαν μέλη της ΚΕΡ, την οποία θα πρότειναν σε συναδέλφους τους καθώς αποτέλεσε μια ευχάριστη εμπειρία με πολλά οφέλη για τους συμμετέχοντες. Τα μέλη της ΚΕΡ αξιοποίησαν το υλικό της κοινότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία είτε χρησιμοποιώντας δράσεις αυτούσιες, όπως οι εισαγωγικές δράσεις για τη ρομποτική είτε εμπλουτίζοντας τες με δικές τους ιδέες. Στη βιβλιογραφία επισημαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί που αλληλεπιδρούν με συναδέλφους τους σε κοινωνικό και επαγγελματικό επίπεδο, έξω από τις τάξεις τους, τείνουν να αποκτούν δεξιότητες για πιο αποτελεσματική διδασκαλία και παρουσιάζουν καλύτερη επαγγελματική εξέλιξη από συναδέλφους τους, που λειτουργούν στο απομονωμένο περιβάλλον της τάξης τους (Havelock, 2004). Βασικός παράγοντας για ενεργοποίηση των μελών και συμμετοχή τους σε ΚΠ, αποτελεί το αίσθημα του ανήκειν σε ομάδα. Η ύπαρξη κοινωνικών δεσμών μεταξύ των μελών φαίνεται να συνδέεται με την πρόθεσή τους για διαμοίραση γνώσεων (Chen et al., 2009). Ένα θέμα που

αναδείχθηκε από αρκετούς/ες εκπαιδευτικούς της ΚΕΡ ήταν η ανάγκη για περισσότερες δια ζώσης συναντήσεις. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι ο συνδυασμός διαδικτυακής και φυσικής αλληλεπίδρασης επιφέρει περισσότερα οφέλη στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών σε σχέση με τη μεμονωμένη διαδικτυακή αλληλεπίδραση (Matzat, 2013)

Οι εκπαιδευτικοί σχολίασαν, επίσης, θετικά τον ρόλο της συντονίστριας ως προς την οργάνωση της ΚΕΡ, τη διευκόλυνση της επικοινωνίας και συνεργασίας. Ο ρόλος του συντονιστή για τη διατήρηση μιας ΚΠ φαίνεται στη βιβλιογραφία ως πολύ σημαντικός παράγοντας ακόμη και για τις άτυπα αναπτυγμένες κοινότητες (Lantz-Andersson et al., 2018). Ο/η συντονιστής/τρια συμβάλει στην προώθηση της συμμετοχής και της δέσμευσης των συμμετεχόντων ενώ παράλληλα διασφαλίζει τα πρότυπα συμπεριφοράς της κοινότητας (Roberto et al., 2021).

Το μικρό δείγμα που συμμετείχε στη συγκεκριμένη έρευνα αποτελεί περιορισμό της έρευνας. Ζητήματα και διαστάσεις σχετικά με τις ΚΠ χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης. Οι ΚΠ θέτουν μια νέα βάση στην προσωπική και επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών αποτελώντας μια πηγή επαγγελματικής γνώσης και παρέχοντας ένα συνεργατικό και υποστηρικτικό μαθησιακό περιβάλλον, όπου η συμμετοχή των εκπαιδευτικών έχει νόημα γι' αυτούς. Οι ΚΠ αποτελούν ένα σύνθετο φαινόμενο, που χρειάζεται μια ολιστική προσέγγιση. Τόσο η διαμόρφωσή τους όσο και η λειτουργία τους εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων και μηχανισμών, οι οποίοι είναι ανάγκη να διερευνηθούν σε βάθος.

Αναφορές

Augar, N., Raitman, R., & Zhou, W. (2004). Teaching and learning online with wikis. In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds.), *Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference* (pp. 95-104). ASCILITE.

Boshier, R. (1991). Psychometric properties of the alternative form of the education participation scale. *Adult Education Quarterly, 41*(3), 150–167. doi:10.1177/0001848191041003002.

Braun, V., & Clarke, V. (2012). Thematic analysis. In H. Cooper, P. M. Camic, D. L. Long, A. T. Panter, D. Rindskopf & K. J. Sher (Eds.), *APA handbook of research methods in psychology, Vol. 2: Research designs: Quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological* (pp. 57-71). American Psychological Association.

Burgess, P. (1971). Reasons for adult participation in group educational activities. *Adult education*, *22*(1), 3-29.

Chen, I. Y. L., Chen, N.-S., & Kinshuk, D. (2009). Examining the factors influencing participants' knowledge sharing behavior in virtual learning Communities. *Educational Technology & Society, 12*(1), 134-148.

Duncan-Howell, J. (2010). Teachers making connections: Online communities as a source of professional learning. *British Journal of Educational Technology, 41*(2), 324-340.

Gordon, H.R.D. (1993). Houle's typology: Time for reconsideration. Paper presented at the *American Vocational Education Association Convention*, Nashville. Retrieved January 12, 2021, from https://eric.ed.gov/?id=ED363785

Havelock, B. (2004). Online community and professional learning in education: Research-based keys to sustainability. *Association for the Advancement of Computing in Education, 12*(1), 56-84.

Hew, K., & Hara, N. (2007). Empirical study of motivators and barriers of teacher online knowledge sharing. *Educational Technology Research and Development, 55*(6), 573-595.

Khalid, M. S., & Strange, M. H. (2016). School teacher professional development in online communities of practice: A systematic literature review. In J. Novotná, & A. Janaík (Eds.), *Proceedings of the 15th European Conference on e-Learning* (1st ed., pp. 605-614). Academic Conferences and Publishing International.

Hur, J.W., & Brush, T.A. (2009). Teacher participation in online communities: Why do teachers want to participate in self-generated online communities of K-12 teachers? *Journal of Research on Technology in Education, 41*(3), 279-303. Retrieved June 3, 2022, from https://www.learntechlib.org/p/106096/

Lai, K. W., Pratt, K., Anderson, M., & Stigter, J. (2006). *Literature review and synthesis: Online communities of practice*. *Education*. Wellington: New Zealand Ministry of Education.

Lantz-Anderson, A., Lundin, M., & Selwyn, N. (2018). Twenty years of online teacher communities: A systematic review of formally-organized and informally-developed professional learning groups. *Teaching and Teacher Education*, *75*, 302–315.

Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, *28*(4), 563-575.

Matzat, U. (2013). Do blended virtual learning communities enhance teachers' professional development more than purely virtual ones? A large scale empirical comparison. *Computers & Education, 60*(1), 40-51.

Morrow, S. L. (2007). Qualitative research in counseling psychology. *The Counseling Psychologist, 35(2), 209–235*. https://doi:10.1177/0011000006286990

Morstain, B. R., & Smart, J. C. (1974). Reasons for participation in adult education courses: A multivariate analysis of group differences. *Adult Education, 24*(2), 83–98. https://doi:10.1177/074171367402400201

Preece, J. (2001) Sociability and usability in online communities: Determining and measuring success, *Behaviour & Information Technology, 20*(5), 347-356. https://doi: 10.1080/0144929011008468

Reich, J., Levinson, M., & Johnston, W. (2011). Using online social networks to foster preservice teachers' membership in a networked community of praxis. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 11*(4), 382-397. Retrieved from https://www.learntechlib.org/primary/p/37577/

Roberto, H. S., Monica, G. O., & Bartolome, R. A. (2021). Key factors in knowledge sharing behavior in virtual communities of practice: A systematic review. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 22, e22715–e22715.

Rungtusanatham, M. (1998). Let's not overlook content validity. *Decision Line*, *29*(4), 10-13.

Sadaf, A., & Olesova, L. (2017). Enhancing cognitive presence in online case discussions with questions based on the practical inquiry model. *American Journal of Distance Education, 31*(1), 56-69. https://doi: 10.1080/08923647.2017.1267525

Tang, E. & Lam, C. (2014). Building an effective online learning community (OLC) in blog-based teaching portfolios. *The Internet and Higher Education*, *20*, 79-85.

Thang, S. M., Hall, C., Murugaiah, P., & Azman, H. (2011). Creating and maintaining online communities of practice in Malaysian Smart Schools: Challenging realities. *Educational Action Research*, *19*(1), 87–105.

Tseng, F.-C., & Kuo, F.-Y. (2014). A study of social participation and knowledge sharing in the teachers' online professional community of practice. *Computers & Education*, *72*, 37–47.

Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.

Wenger, E., McDermott, R. A., & Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. Harvard Business Press.

Wenger, E., Trayner, B., & de Laat, M. (2011). *Promoting and assessing value creation in communities and networks: A conceptual framework.* Heerlen, The Netherlands: Ruud de Moor Centrum, Open University of the Netherlands.

Wenger-Trayner, E., & Wenger-Trayner, B. (2015). Communities of practice: A brief introduction. Retrieved May 7, 2022, from https://wenger-trayner.com/introduction-to-communities-of-practice/

Zamanzadeh, V., Rassouli, M., Abbaszadeh, A., Majd, H. A., Nikanfar, A., & Ghahramanian, A. (2014). Details of content validity and objectifying it in instrument development. *Nursing Practice Today*, *1*(3), 163-171.

Βάμβουκας, Μ. (1998). *Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοδολογία*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Γαλάνης, Π. (2013). Εγκυρότητα και αξιοπιστία των ερωτηματολογίων στις επιδημιολογικές μελέτες. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, *30*(1), 97-110.

Ζαρίφης, Γ. Κ. (2014). *Συνεχιζόμενη εκπαίδευση, δια βίου μάθηση: Θεωρία και πράξη*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσ/νίκης. Ανακτήθηκε από https://opencourses.auth.gr/modules/διδακτικές_σημειώσεις.pdf

Ζαφειρόπουλος, Κ. (2015). *Πώς γίνεται μια επιστημονική εργασία: Επιστημονική έρευνα και συγγραφή εργασιών*. Αθήνα: εκδ. Κριτική.

Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Ανακτήθηκε από: http://hdl.handle.net/11419/5826

Τσιώλης Γ. (2018). Η θεματική ανάλυση ποιοτικών δεδομένων. Στο Γ. Ζαϊμάκης (επιμ.), *Ερευνητικές διαδρομές στις κοινωνικές επιστήμες. Θεωρητικές–μεθοδολογικές συμβολές και μελέτες περίπτωσης* (σελ. 97-125). Πανεπιστήμιο Κρήτης: Εργαστήριο Κοινωνικής Ανάλυσης και Εφαρμοσμένης Κοινωνικής έρευνας. Ρέθυμνο.

Τσιωτάκης, Π. (2015). *Μηχανισμοί συμμετοχής, αλληλεπίδρασης και συνεργασίας σε ηλεκτρονικές κοινότητες μάθησης εκπαιδευτικών: ο ρόλος της δομής στην ανάπτυξη κοινότητας μάθησης* (Διδακτορική διατριβή). Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.

Παράρτημα

Το ερωτηματολόγιο της έρευνας

Ερωτήσεις

1. Για ποιους λόγους συμμετείχατε στην ΚΕΡ; Ποιες ήταν οι προσδοκίες σας;
2. Θεωρώ ότι η ΚΕΡ και ειδικότερα οι δράσεις που αναπτύχθηκαν σ' αυτήν ανταποκρίθηκαν στις ανάγκες και τις προσδοκίες μου. (διαφωνώ απόλυτα, διαφωνώ, ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, συμφωνώ, συμφωνώ απόλυτα)
3. Πώς θα χαρακτηρίζατε τη συμμετοχή σας στην ΚΕΡ, ως προς τη συχνότητα; (μηδενική, μικρή, μέτρια, αρκετά μεγάλη, μεγάλη)
4. Πώς θα χαρακτηρίζατε τη συμμετοχή σας στην κοινότητα ως προς το είδος της; (καθόλου ενεργή, όχι ιδιαίτερα ενεργή, αρκετά ενεργή, ιδιαίτερα ενεργή, πολύ ενεργή)
5. Αν χαρακτηρίσατε τη συμμετοχή σας στην ΚΕΡ μηδενική, μικρή, καθόλου ενεργή και όχι ιδιαίτερα ενεργή, περιγράψτε τους λόγους που σας οδήγησαν σ' αυτού του είδους τη συμμετοχή.
6. Θεωρώ ότι κέρδισα πολλά από τη συμμετοχή μου στην ΚΕΡ. (διαφωνώ απόλυτα, διαφωνώ, ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, συμφωνώ, συμφωνώ απόλυτα)
7. Πώς θα αξιολογούσατε τη συνεισφορά της ΚΕΡ στην επαγγελματική σας ανάπτυξη (συνεισφορά σε επίπεδο γνώσεων, δεξιοτήτων, αλλαγής στάσεων τόσο για την αξιοποίηση της εκπ. ρομποτικής όσο και σε επίπεδο συμμετοχής σε κοινότητα εκπαιδευτικών). Περιγράψτε.
8. Χρησιμοποιήσατε στη διδασκαλία σας δράσεις – προτάσεις από την ΚΕΡ; Αν ναι δώστε παραδείγματα.
9. Τι σημαίνει για σας ο όρος "Εκπαιδευτική κοινότητα μάθησης και πρακτικής" σύμφωνα με την εμπειρία σας από την ΚΕΡ; Περιγράψτε.
10. Με βάση τις δικές σας απόψεις αλλά και α) τον ορισμό των Wenger et al. (2002, p. 4-5), σύμφωνα με τον οποίο: «οι κοινότητες πρακτικής είναι ομάδες ανθρώπων που μοιράζονται μια ανησυχία ή ένα πάθος για κάτι που κάνουν και αλληλεπιδρούν τακτικά για να μάθουν πώς να το κάνουν καλύτερα… με την πάροδο του χρόνου αναπτύσσουν μια μοναδική προοπτική για το θέμα τους, καθώς και ένα σύνολο κοινών γνώσεων, πρακτικών και προσεγγίσεων…όπως και μία κοινή αίσθηση ταυτότητας» και β) την τοποθέτηση ότι «η μάθηση στηρίζεται στην αρχή της μαθητείας, οι αρχάριοι μέσα από τις ανταλλαγές με τους έμπειρους επαγγελματίες εμβαθύνουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους υιοθετώντας σταδιακά την πρακτική της κοινότητας καθώς «εκπαιδεύονται» από αυτούς (Tang & Lam, 2014)», θεωρείτε ότι η ΚΕΡ αποτέλεσε Κοινότητα Μάθησης και Πρακτικής; Αιτιολογήστε.
11. Αισθανθήκατε μέλος της ΚΕΡ; Γιατί;
12. Αξιολογήστε το ρόλο της συντονίστριας ως προς καλλιέργεια του αισθήματος ανήκειν στην ΚΕΡ.

13. Περιγράψτε 2 αρνητικά και 2 θετικά σημεία της ΚΕΡ.
14. Θα προτείνατε την ΚΕΡ σε συναδέλφους σας και γιατί;

Συγκριτική μελέτη της εφαρμογής των ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση σε Ελλάδα και Κύπρο

Καλούδης Χαράλαμπος, Αρμακόλας Στέφανος, Καρατράντου Ανθή, Παναγιωτακόπουλος Χρήστος
pde6914@upnet.gr, stefarmak@upatras.gr, akarat@upatras.gr, cpanag@upatras.gr
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Ο στόχος της έρευνας είναι η αποτύπωση της παρούσας κατάστασης αναφορικά με τη χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στην Ελλάδα και στην Κύπρο. Πιο συγκεκριμένα, στοχεύει στη διερεύνηση του επιπέδου της ένταξης των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και των διαφορών ανάμεσα σε Ελλάδα και Κύπρο σε διάφορα επίπεδα και στη διερεύνηση των αντιλήψεων και στάσεων των διευθυντών, εκπαιδευτικών και συμβούλων εκπαίδευσης αναφορικά με τον ρόλο που διαδραματίζουν στην προώθηση των ΤΠΕ στη σχολική μονάδα. Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 26 εκπαιδευτικοί, 13 από Ελλάδα και 13 από Κύπρο, οι οποίοι ανήκαν στις κατηγορίες, που έχουμε ήδη αναφέρει. Με ποιοτικές μεθόδους έρευνας αναδείχθηκε πως το σύνολο των συμμετεχόντων έχουν θετικές στάσεις ως προς την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ακόμα, διαπιστώθηκε πως και στην Ελλάδα και στην Κύπρο το επιμορφωτικό κομμάτι είναι ελλιπέστατο, όπως επίσης η υλικοτεχνική υποδομή και η υποστήριξη και τέλος υπάρχουν διάφορα προβλήματα με τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών. Και στις δύο χώρες οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν δυσκολίες με το χρόνο και το ωρολόγιο πρόγραμμα, το οποίο τους πιέζει να καλύψουν την ύλη, με αποτέλεσμα να μην βρίσκουν χρόνο να τις αξιοποιήσουν. Ωστόσο, σε γενικές γραμμές τα προβλήματα, ο τρόπος αξιοποίησης και οι κύριες παράμετροι αξιοποίησης των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση φαίνεται να μη διαφοροποιούνται αισθητά μεταξύ των δύο χωρών.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, Επιμόρφωση, Υλικοτεχνική Υποδομή, Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών.

Εισαγωγή

Κεντρικό ρόλο στον πυρήνα των μεταρρυθμίσεων διαδραματίζει η ένταξη των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην εκπαίδευση, αφού ευρέως αναγνωρίζεται η συμβολή τους στη βελτίωση τόσο των εκπαιδευτικών όσο και της μαθησιακής διαδικασίας. Παρ' όλα αυτά όμως, η αξιοποίηση της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια έχει παραμείνει στάσιμη ανεξάρτητα από τις όποιες προσπάθειες και δαπάνες για την χρήση της (Claro, Nussbaum, Lopez & Contardo, 2017).

Κατά τη διάρκεια, λοιπόν, όλων αυτών των προσπαθειών κεντρικός ήταν ο ρόλος των εκπαιδευτικών, καθώς εκείνοι καλούνται να πραγματοποιήσουν το έργο της ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Πέραν των εκπαιδευτικών, όμως, υπάρχουν και άλλοι συμμετέχοντες των οποίων ο ρόλος είναι σημαντικός στην ενσωμάτωση των ΤΠΕ, αλλά μέσα από έρευνες και πολιτικές έχει δοθεί έμφαση στους εκπαιδευτικούς, αφήνοντας κατά μέρος το ρόλο που διαδραματίζουν οι διευθυντές στην διαδικασία ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 363-376, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

(Brockmeier, Semon & Hope, 2005), αφού αυτοί επηρεάζουν την κουλτούρα της χρήσης τους στο σχολείο.

Ο ρόλος του διευθυντή κατά τη διαδικασία προώθησης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, δεν αφορά μόνο τεχνικές ικανότητες χρήσης υπολογιστών και εφαρμογών. Αντιθέτως, καλύπτει ευρύτερα τη μαθησιακή κοινότητα (Flanagan & Jakobsen, 2003). Μέσα από τους διευθυντές μεταδίδεται το όραμα της διδασκαλίας και μάθησης στο σχολικό περιβάλλον και η κινητοποίηση τους ή μη είναι καθοριστική για την επίτευξη ή όχι της όποιας καινοτομίας (Petersen, 2014).

Όπως προαναφέραμε, οι εκπαιδευτικοί είναι εκείνοι που εντάσσουν τις ΤΠΕ στην εκπαίδευση και κάνουν πράξη το όποιο εγχείρημα. Διαδραματίζουν ρόλο οργανωτή, ρυθμιστή, καθοδηγητή, συντονιστή και βοηθού και σταματούν να λειτουργούν ως αυθεντία (Οικονόμου 2004). Ο τρόπος, επομένως, που αντιμετωπίζουν τις ΤΠΕ είναι καθοριστικής σημασίας για την ένταξη ή μη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Αναλυτικότερα, αν οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν θετικά τις νέες τεχνολογίες, τότε θα τις αξιοποιούν, ενώ αν τις αντιμετωπίζουν αρνητικά, όχι (Aviram & Tami, 2004· van Braak, Tondeur, & Valcke, 2004). Σύμφωνα με ποικίλα ερευνητικά δεδομένα, όμως, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχή ένταξη ή μη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τέτοιοι είναι η στάση των εκπαιδευτικών, οι γνώσεις των εκπαιδευτικών, ο τεχνολογικός εξοπλισμός, τα εργαλεία, η υποστήριξη και τα κίνητρα (Becker, 2000· Pelgrum, 2001· Καραμούζη & Τριανταφύλλου, 2005· Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools, 2006· Tondeur & Keer & Braak & Valcke, 2008· Καριπίδης, 2013·Thompson, 2015· Μάνεση, 2016·Nikolopoulou & Gialamas, 2016). Μεταξύ των παραγόντων σημαντικές είναι και οι στάσεις και απόψεις των διευθυντών απέναντι στις ΤΠΕ. Σύμφωνα με τον Sathiammorthy (όπως αναφέρεται από τους Wie, Plaw & Kanna, 2016), όταν οι ίδιοι αναγνωρίσουν το πόσο σημαντικοί είναι για την προώθηση της τεχνολογίας, τότε δύνανται να παρέχουν τουλάχιστον 30% στην επιτυχή αλλαγή του σχολικού περιβάλλοντος και να ενισχύσουν τη μάθηση και τις ικανότητες των εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση των ΤΠΕ. Άλλωστε, οι διευθυντές, οι οποίοι παρέχουν υποστήριξη και καθοδήγηση στους εκπαιδευτικούς κατά τη διάρκεια ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική τους πρακτική, γνωρίζουν τον τρόπο με τον οποίο οι ΤΠΕ συμβάλλουν στο σχολικό έργο (Stegman, 2014· Foley, 2016· Chang, 2012).

Οι ΤΠΕ, λοιπόν, έχουν πολλά οφέλη τα οποία γίνονται φανερά μετά από αλλαγές, οι οποίες θα συνεισφέρουν στην ενσωμάτωσης τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό προϋποθέτει προσεκτική αξιολόγηση και σχεδιασμό των τομέων εκπαίδευσης, έχοντας κατά νου τις νέες τεχνολογίες (Livingstone, 2012).

Ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι η αποτύπωση της παρούσας κατάστασης αναφορικά με τη χρήση των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στην Ελλάδα και στην Κύπρο.

Η εργασία στοχεύει στη διερεύνηση του επιπέδου της ένταξης των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και των διαφορών ανάμεσα σε Ελλάδα και Κύπρο σε διάφορα επίπεδα. Επιπροσθέτως, διερευνά τις αντιλήψεις και στάσεις των διευθυντών, εκπαιδευτικών και συμβούλων εκπαίδευσης αναφορικά με το ρόλο, που διαδραματίζουν στην προώθηση των ΤΠΕ στη σχολική μονάδα τους σχετικά με τη χρήση τους στη διδασκαλία.

Σύμφωνα με όσα προαναφέραμε, λοιπόν, την παρούσα εργασία αφορούν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποιες είναι οι αντιλήψεις των διευθυντών, εκπαιδευτικών (παλιών και νέων), εκπαιδευτικών Πληροφορικής/ΤΠΕ και συμβούλων εκπαίδευσης για τις ΤΠΕ και τα οφέλη που προκύπτουν στην εκπαιδευτική διδασκαλία και ποια η εμπλοκή τους στην

αποτελεσματική τους αξιοποίηση; Διαφορές και ομοιότητες μεταξύ των δύο χωρών;
2. Ποιες είναι οι διαφορές στην ένταξη των ΤΠΕ στα εκπαιδευτικά συστήματα των δύο χωρών;
3. Ποιες διαφορές παρατηρούνται ως προς την υλικοτεχνική υποδομή;
4. Ποιες διαφορές παρατηρούνται ως προς το επιμορφωτικό επίπεδο μεταξύ των δύο χωρών;
5. Ποιες είναι οι προτάσεις άμεσης προτεραιότητας των διευθυντών, εκπαιδευτικών (παλιών και νέων), εκπαιδευτικών Πληροφορικής/ΤΠΕ και συμβούλων εκπαίδευσης για την αποτελεσματική εφαρμογή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία και στις δύο χώρες;

Μεθοδολογία της έρευνας

Η παρούσα έρευνα διεξήχθη με λήψη ποιοτικής μορφής δεδομένων. Στη συλλογή των δεδομένων συνέβαλλαν 26 άτομα, τα οποία χωρίστηκαν σε 5 κατηγορίες: διευθυντικά στελέχη, εξειδικευμένοι εκπαιδευτικοί πληροφορικής, εκπαιδευτικοί με περισσότερα από 15 χρόνια υπηρεσίας, νέοι εκπαιδευτικοί (με έως 15 χρόνια υπηρεσίας) και σχολικοί σύμβουλοι. Από κάθε κατηγορία ελήφθησαν 2-3 συνεντεύξεις ανά χώρα.

Για την αναζήτηση και ανεύρεση των συμμετεχόντων, ουσιαστικά αξιοποιηθήκαν συνδυαστικά η βολική δειγματοληψία (convenience sampling) και η σκόπιμη δειγματοληψία (judgement sample ή purposeful sample). Μέσω της βολικής δειγματοληψίας επιλέγονται τα πλησιέστερα άτομα, που θα συμμετάσχουν στην έρευνα, μέχρι να ληφθεί το απαραίτητο δείγμα. Η βολική δειγματοληψία δεν δίνει δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων, αλλά μέσα από τη σκόπιμη δειγματοληψία, επιλέγονται τα άτομα με το γνωστικό υπόβαθρο, απαραίτητο για να ληφθεί η πληροφορία που πραγματεύεται η έρευνα (Cohen, Manion, & Morrison, 2007). Έτσι, τα άτομα, που παίρνουν μέρος στην έρευνα, απαντούν με εμπεριστατωμένο τρόπο στα ερευνητικά ερωτήματα, συμβάλλοντας στην εξυπηρέτηση των σκοπών της.

Πίνακας 1. Τα βασικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων (1-13 Κύπρος, 14-26 Ελλάδα)

	Θέση	Ηλικία	Φύλο	Χρόνια υπηρεσίας	Σπουδές
1	Διευθυντής	60	Α	36	Πτυχίο
2	Διευθύντρια	53	Γ	32	Μεταπτυχιακό
3	Διευθυντής	54	Α	32	Μεταπτυχιακό
4	Εκπαιδευτικός	42	Γ	21	Πτυχίο
5	Εκπαιδευτικός	42	Α	21	Μεταπτυχιακό
6	Εκπαιδευτικός	49	Α	27	Πτυχίο
7	Νέος Εκπαιδευτικός	39	Α	14	Μεταπτυχιακό
8	Νέος Εκπαιδευτικός	32	Γ	6	Μεταπτυχιακό
9	Νέος Εκπαιδευτικός	36	Α	11	Μεταπτυχιακό
10	Εκπαιδευτικός ΤΠΕ	42	Γ	22	Διδακτορικό
11	Εκπαιδευτικός ΤΠΕ	45	Α	25	Πτυχίο
12	Σύμβουλος	49	Α	28	Μεταπτυχιακό
13	Σύμβουλος	37	Α	14	Μεταπτυχιακό
14	Διευθυντής	56	Α	34	Πτυχίο
15	Διευθυντής	53	Α	26	Μεταπτυχιακό
16	Διευθύντρια	59	Γ	36	Μεταπτυχιακό
17	Εκπαιδευτικός	51	Γ	21	Πτυχίο
18	Εκπαιδευτικός	52	Γ	23	Διδακτορικό
19	Εκπαιδευτικός	39	Α	18	Διδακτορικό

20	Νέος Εκπαιδευτικός	38	Γ	12	Διδακτορικό
21	Νέος Εκπαιδευτικός	30	Γ	7	Μεταπτυχιακό
22	Εκπαιδευτικός ΤΠΕ	37	Α	5	Μεταπτυχιακό
23	Εκπαιδευτικός ΤΠΕ	44	Α	18	Πτυχίο
24	Σύμβουλος	56	Α	30	Διδακτορικό
25	Σύμβουλος	54	Α	30	Διδακτορικό
26	Σύμβουλος	53	Α	27	Μεταπτυχιακό

Έχοντας ως στόχο την διασφάλιση τόσο της αξιοπιστίας όσο και της εγκυρότητας στην έρευνα μας, πριν από την κύρια διαδικασία εφαρμόσαμε πιλοτική έρευνα, με μικρό δείγμα ώστε να ελέγξουμε τις παραμέτρους υλοποίησης της έρευνας και να διαπιστώσουμε κατά πόσο οι ερωτήσεις είναι κατανοητές και συμβάλλουν στη λήψη της απαιτούμενης πληροφορίας. Πριν από αυτό βέβαια, τα ερωτήματα της συνέντευξης τέθηκαν υπό συζήτηση με έναν ειδικό πάνω σε ζητήματα ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, ώστε να ελέγξουμε την πληρότητα και καταλληλόλητα τους συγκριτικά με το θέμα της έρευνας. Λάβαμε υπόψιν τον σχολιασμό αυτό στην τελική τροποποίηση του συνόλου των ερωτήσεων που έγιναν στις συνεντεύξεις.

Για τη λήψη των δεδομένων αξιοποιήθηκε η μέθοδος της ημιδομημένης συνέντευξης. Χαρακτηριστικό γνώρισμα της ημιδομημένης συνέντευξης αποτελεί η ευελιξία, αφού υπάρχουν περιθώρια συζήτησης και διαπραγμάτευσης και μπορεί να προσαρμοστεί στη προσωπικότητα και τα χαρακτηριστικά του ερωτώμενου (Qu & Dumay, 2011· Cohen, Manion & Morrison, 2007· Hitchcock & Hughes, 1995· Kvale, 1996· Crang & Cook, 2007). Οι ημιδομημένες συνεντεύξεις, όπως αναφέρει ο Galletta (2013), στοχεύουν στην αντιμετώπιση συγκεκριμένων πτυχών των θεμάτων έρευνας και οδηγούν στην ανάδυση καινούριων εννοιών και στη συγκέντρωση πλούσιου (και κάποιες φορές απρόβλεπτου) υλικού από τους ερωτηθέντες αναφορικά με το θέμα, το οποίο εξετάζει κάποιος. Μέσω αυτής της μεθόδου. Οι συμμετέχοντες εκθέτουν τις προσωπικές τους απόψεις στο πλαίσιο της αλληλεπίδρασής τους με τον ερευνητή, ο οποίος στη συνέχεια τις αντιλαμβάνεται και προχωρά στην ανάλυση των δεδομένων.

Η διαμόρφωση του εργαλείου της ημιδομημένης συνέντευξης πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη σχετική βιβλιογραφία (Converse & Presser, 1991· Kelley, 2003· Foddy, 2011), ώστε μέσα από διαδικασία που ορίζεται από τη μεθοδολογία της επιστημονικής έρευνας να εξασφαλίζεται κατά το δυνατόν η εγκυρότητα και αξιοπιστία της διαδικασίας.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί πως οι συμμετέχοντες προσκλήθηκαν σε συνέντευξη και έδωσαν τη συγκατάθεση τους αναφορικά με την καταγραφή τους. Η διάρκεια των συνεντεύξεων ήταν 30 – 40 λεπτά. Πρόκειται για ηχογραφημένες συνεντεύξεις, εκ των οποίων κάποιες διεξήχθησαν δια ζώσης (π.χ. στη σχολική μονάδα) και κάποιες είτε τηλεφωνικώς είτε μέσω τηλεδιάσκεψης, συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο στην αυτούσια καταγραφή και αξιοπιστία της έρευνας.

Όταν πραγματοποιείται μια έρευνα, υπάρχουν ζητήματα εγκυρότητας, η οποία διασφαλίζεται μέσω της ενδελεχούς ανασκόπησης στη βιβλιογραφία, αλλά και αξιοπιστίας, η οποία προκύπτει μέσα από την ανάδειξη ενός καινούργιου αποτελέσματος, που έχει πραγματοποιηθεί σε παρόμοιες έρευνες, το οποίο εν μέρει ταυτίζεται με αποτελέσματα παρομοίων ερευνών (Mason, 2003). Επίσης, η εγκυρότητα και η αξιοπιστία μιας έρευνας ενισχύεται με τη βοήθεια της μεθόδου τριγωνοποίησης των δεδομένων (triangulation). Στη μέθοδο αυτή αξιοποιούνται για το ίδιο θέμα περισσότερες του ενός πηγές πληροφοριών, προκειμένου να συσχετιστούν και να επιβεβαιωθούν τα στοιχεία που λαμβάνονται (Creswell, 2011). Αυτό ακριβώς έγινε προσπάθεια να τηρηθεί και στην παρούσα έρευνα.

Για το σκοπό αυτό συλλέχτηκαν δεδομένα από διάφορες κατηγορίες εκπαιδευτικών (διευθυντικά στελέχη, εκπαιδευτικούς με χρόνια υπηρεσία, νέους εκπαιδευτικούς,

εκπαιδευτικούς πληροφορικής/ΤΠΕ και συμβούλους εκπαίδευσης), οι οποίοι προέρχονται από διάφορα μέρη της Ελλάδας και Κύπρου, μεγιστοποιώντας με αυτό τον τρόπο την αξιοπιστία και εγκυρότητα της έρευνας. Πέρα από όλα αυτά, στην εξασφάλιση της αξιοπιστίας συμβάλει και ο αριθμός των συμμετεχόντων στην έρευνά μας (Ίσαρη & Πουρκός, 2015). Πιο αναλυτικά, η ποιοτική έρευνα είναι απαιτητική σχετικά με τη συλλογή και την ανάλυση δεδομένων. Βασικός σκοπός της ποιοτικής έρευνας αποτελεί η εμβάθυνση και προκειμένου να οριστικοποιηθεί το δείγμα, είναι αναγκαίο τα στοιχεία, τα οποία συλλέγει ο ερευνητής, να επαναλαμβάνονται, ώστε η έρευνα να αποκτήσει κορεσμό (saturation) (Mason, 2010).

Σε αυτή την εργασία ακολουθήσαμε την θεματική ανάλυση, η οποία αποτελεί τη μικρότερη μονάδα ελέγχου – ανάλυσης. Μέσα από την ανάλυση αυτή επιχειρήσαμε να εστιάσουμε στο περιεχόμενο των όσων έχουν ειπωθεί και να εντοπίσουμε τα επαναλαμβανόμενα μοτίβα των απόψεων μεταξύ των συνεντευξιαζόμενων. Η θεματική ανάλυση αναφέρεται στην αναγνώριση, οργάνωση και κατανόηση επαναλαμβανόμενων μοτίβων νοήματος μέσα σε ένα σύνολο στοιχείων, που απαντούν στις ερωτήσεις της έρευνας. Συνεπώς, οι ερωτήσεις της έρευνας αποτελούν κατευθυντήριες γραμμές για τη διαδικασία της θεματικής ανάλυσης (Braun & Clarke, 2012). Πρόκειται για μια διαδικασία, προϋπόθεση της οποίας αποτελεί ο δημιουργικός ρόλος του ερευνητή, που αναπτύσσει και συνθέτει τα θέματα μέσα από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων, χωρίς όμως να τα ανακαλύπτει (Τσιώλης, 2016).

Αξίζει να σημειωθεί πως οι συνεντεύξεις αναλύθηκαν χωρίς να αξιοποιήσουμε ένα ειδικό λογισμικό πρόγραμμα ανάλυσης δεδομένων (Creswell, 2011). Προκειμένου να αναλυθούν αξιοποιήθηκε η «με το χέρι» (hand analysis of qualitative data) στρατηγική ανάλυση, καθώς η βάση δεδομένων είναι μικρή και τα μέρη του κειμένου εντοπίζονται εύκολα (Creswell, 2016· Παναγιωτακόπουλος & Σαρρής, 2017).

Ανάλυση ευρημάτων - αποτελέσματα

Ύστερα από την ενδελεχή διεξαγωγή των συνεντεύξεων με τους συμμετέχοντες, καταλήξαμε σε συμπεράσματα, από τα οποία προκύπτει η αναγκαιότητα περεταίρω διερεύνησης τους, έτσι ώστε να διαφανεί η αξία της αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Πριν όμως αρχίσουμε να παραθέτουμε τα συμπεράσματα αυτά, όπως και τις ερωτήσεις μέσα από τις οποίες οδηγηθήκαμε σε αυτά, αξίζει να αναφέρουμε πως πραγματοποιήθηκε απομαγνητοφώνηση, καταγράφηκε το υλικό και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν προσεκτικές και επανειλημμένες αναγνώσεις, σημειώσεις σκέψεων και αναζήτηση νοημάτων. Υστέρα από όλα αυτά, ο ερευνητής εντόπισε τα σημεία ενδιαφέροντος πάνω στα δεδομένα, που είχαν συλλεχθεί, τα οποία θεωρούσε σημαντικά για την αντίληψη των φαινομένων. Ακολούθως έγινε ομαδοποίηση σύμφωνα με την συνάφεια τους και πραγματοποιήθηκε απόδοση εννοιολογικού προσδιορισμού (δημιουργία αρχικών κωδίκων).

Μετά από όλα αυτά, ακολούθησε σύγκριση κάθε κατηγορίας της κάθε χώρας ξεχωριστά, για τον εντοπισμό ομοιοτήτων και διάφορων και υστέρα έγινε σύγκριση κάθε κατηγορίας από την Ελλάδα με την αντίστοιχη της Κύπρου, προκειμένου να εντοπιστούν οι μεταξύ τους ομοιότητες και διάφορες.

Στη συνέχεια αναζητηθήκαν και αναδύθηκαν θέματα, τα οποία ήρθαν στην επιφάνεια από την αρχική κωδικοποίηση και το συσχετισμό διαφόρων κωδίκων. Από την πρώτη κωδικοποίηση, πραγματοποιήθηκε σύγκριση και αφαίρεση των κωδίκων με το ίδιο νόημα, όπως και των πλεοναζόντων κωδίκων, οι οποίοι ομαδοποιηθήκαν στη συνέχεια σε γενικές κατηγορίες. Τέλος, αφού αναθεωρηθήκαν οι κώδικες αυτοί, αναδύθηκαν τα τελικά θέματα, τα οποία σχετίζονταν με τα ερευνητικά ερωτήματα.

Στις δύο χώρες, πραγματοποιήθηκαν από 13 συνεντεύξεις συνολικά, όπου

περιλαμβάνονται και οι 5 κατηγορίες. Συγκεκριμένα, ελήφθησαν από την Κύπρο, συνεντεύξεις από 3 διευθυντές, 3 εκπαιδευτικούς με υπηρεσία, 3 νέους εκπαιδευτικούς, 2 εκπαιδευτικούς πληροφορικής/ΤΠΕ και 2 συμβούλους εκπαίδευσης και από την Ελλάδα από 3 διευθυντές, 3 νέους εκπαιδευτικούς με υπηρεσία, 2 εκπαιδευτικούς Πληροφορικής/ΤΠΕ και 3 συμβούλους εκπαίδευσης.

Στην εργασία αξιοποιήθηκαν για τις συνεντεύξεις δύο ομάδες ερωτήσεων, μία για τους διευθυντές και συμβούλους εκπαίδευσης και μία για τους εκπαιδευτικούς (νέους και παλιούς) και τους εκπαιδευτικούς Πληροφορικής/ΤΠΕ. Πρόκειται για δύο κοινές ομάδες ερωτήσεων, οι οποίες αντλήθηκαν στο σύνολό τους από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση. Οι απαντήσεις ομαδοποιήθηκαν ανάλογα με την κατηγορία που απευθύνονταν και οι διαφοροποιήσεις στις ομάδες των απαντήσεων εντοπίστηκαν στις ερωτήσεις 3, 8, 9.

Παρακάτω παρατίθενται οι ερωτήσεις αναλυτικά μαζί με την συγκριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων τους (Ε=Έλληνες, Κ=Κύπριοι εκπαιδευτικοί). Σ' αυτές απάντησαν όλοι οι ερωτηθέντες.

Ερώτηση 1: Ποια είναι η άποψη σας για το ρόλο/θέση που έχουν (ή πρέπει να έχουν) οι ΤΠΕ στο Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) του σύγχρονου ελληνικού σχολείου; (π.χ. ξεχωριστό μάθημα, υποβοήθηση των υπολοίπων, ένταξη σε κάποια ή σε όλα τα μαθήματα του ΠΣ;)

Στην ερώτηση αυτή το συντριπτικά μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (22 από τους 26) απάντησαν πως οι ΤΠΕ πρέπει να υπάρχουν ως ξεχωριστό μάθημα (11 Ε, 11 Κ), αλλά και να λειτουργούν ως υποβοηθητικό εργαλείο (8 Ε, 3 Κ). Επίσης, 3 από τους 26 (2 Ε, 1 Κ) ανέφεραν ότι θα πρέπει να είναι ενταγμένες σε όλα τα μαθήματα. Τέλος, 1 από τους 26 (1 Ε) θεωρεί πως πρέπει να υπάρξει ξεχωριστό υποχρεωτικό μάθημα, το οποίο να φέρει την ονομασία «Πληροφορική».

Ερώτηση 2: Υπάρχουν κατά τη γνώμη σας συγκεκριμένα οφέλη από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση;

α. για τους μαθητές

β. για τους εκπαιδευτικούς

γ. για το σχολείο

Σ' αυτό το ερώτημα όλοι οι ερωτηθέντες και από την Ελλάδα και από την Κύπρο συμφωνούν στο ότι υπάρχουν συγκεκριμένα οφέλη από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση τόσο για τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτικούς, αλλά και για το σχολείο.

Ερώτηση 3 [διευθυντές και σύμβουλοι εκπαίδευσης]: Ποιες πρωτοβουλίες έχετε πάρει στο σχολείο σας με σκοπό την αποτελεσματική αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και στη μάθηση των μαθητών; Μπορείτε να δώσετε συγκεκριμένα παραδείγματα;

α. Υπάρχει κάποια συγκεκριμένη πολιτική στο σχολείο σας για τις ΤΠΕ;

β. Ποια είναι η εμπλοκή του συλλόγου εκπαιδευτικών;

γ. Υπάρχει εμπλοκή του συλλόγου γονέων ή αλλού φορέα;

Το ερώτημα αυτό τέθηκε στους διευθυντές και στους συμβούλους εκπαίδευσης, δηλαδή σε αυτό το ερώτημα απάντησαν οι 11 από τους 26 (6 Ε, 5 Κ) που συμμετείχαν στην έρευνα. Εδώ, παρουσιάζονται διάφορες απόψεις μεταξύ των ερωτηθέντων σχετικά με τις πρωτοβουλίες που έχουν πάρει και με το αν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη πολιτική στα σχολεία τους για τις ΤΠΕ.

Αναλυτικότερα, 3 από τους 11 (3 Ε) αναφέρουν ότι οργανώνονται και πραγματοποιούνται επιμορφωτικά σεμινάρια και δράσεις. Εν συνεχεία, 3 από τους 11 (1 Ε, 2 Κ) αναφέρουν πως δεν υπάρχει κάποια πολιτική στα σχολεία τους και 2 από τους 11 (2 Ε) αναφέρουν ότι εξαρτάται από τον διευθυντή που υπάρχει σε κάθε σχολείο. Επίσης, 2 από τους 11 (2 Κ) δεν παίρνουν πρωτοβουλίες πέρα από κάποια μη υποχρεωτικά επιμορφωτικά σεμινάρια, καθώς

δεν είναι ενταγμένες στα Α.Π. οι ΤΠΕ. Ακόμα, 1 από τους 11 (1 Ε) αναφέρθηκε σε διάφορα προγράμματα, όπου έχουν εμπλακεί σαν σχολείο και έτσι έχουν καταφέρει να εξοπλίσουν το σχολείο σε ικανοποιητικό βαθμό και 1 από τους 11 (1 Ε) έκανε λόγο για αναβάθμιση και εξοπλισμό των τάξεων με την βοήθεια του εκπαιδευτικού πληροφορικής. Επιπροσθέτως, 1 από τους 11 (1 Ε) αναφέρθηκε στο eclass και 1 από τους 11 (1 Κ) ανέφερε πως δημιούργησε ένα εργαστήριο και ενημερωτικές διαλέξεις για τους μαθητές. Τέλος, 1 από τους 11 (1 Κ) έκανε λόγο για συμμετοχή τους στα καινοτόμα προγράμματα του Π.Ι., σχετικά με τις ΤΠΕ και 1 από τους 11 (1 Ε) δεν αναφέρθηκε σε κάποια συγκεκριμένη πρωτοβουλία.

Σχετικά με την εμπλοκή του συλλόγου εκπαιδευτικών, παρατηρούνται διαφοροποιήσεις μεταξύ των συμμετεχόντων.

Πιο συγκεκριμένα, 3 από τους 11 (3 Ε) τόνισαν την ενεργό συμμετοχή τους και 2 από τους 11 (2 Κ) δεν έκαναν κάποια αναφορά στην εμπλοκή εκπαιδευτικών στα σχολεία τους. Στη συνέχεια, 2 από τους 11 (2 Ε) υπογραμμίζουν πως εξαρτάται από κάθε σχολείο (αλλού εμπλέκονται ενεργά και αλλού όχι) και 2 από τους 11 (2 Κ) τονίζουν ότι οι εκπαιδευτικοί δεν έχουν το χρόνο να ασχοληθούν με κάτι που δεν είναι στο αναλυτικό πρόγραμμα. Ακόμα, 1 από τους 11 (1 Ε) αναφέρει πως είναι ενεργή η εμπλοκή τους με ένα μαθητικό φεστιβάλ ψηφιακής δημιουργίας που διοργανώνουν. Τέλος, 1 από τους 11 (1 Κ) μίλησε για εκπαιδευτικούς, που είναι υπεύθυνοι για την χρήση των ΤΠΕ, οι οποίοι βοηθούν στην επίλυση προβλημάτων που παρουσιάζονται και επιμορφώνουν τους υπολοίπους.

Όσον αφορά την εμπλοκή του συλλόγου γονέων ή άλλων φορέων, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων (10 από τους 11, 5 Ε, 5 Κ) έκαναν λόγο για οικονομική ενίσχυση από τον σύλλογο γονέων. Τέλος, 1 από τους 11 (1 Ε) ανέφερε πως ο σύλλογος δεν εμπλέκεται και τόσο σε τέτοια θέματα αλλά άλλοι φορείς όπως η σχολική επιτροπή και το υπουργείο, τους έχουν βοηθήσει.

Ερώτηση 3 [εκπαιδευτικοί και εκπαιδευτικοί Πληροφορικής]: Με ποιο τρόπο εμπλέκεστε στην αποτελεσματική αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και στη μάθηση των μαθητών; Μπορείτε να δώσετε συγκεκριμένα παραδείγματα;

Το ερώτημα αυτό βρίσκεται στην ομάδα ερωτήσεων των εκπαιδευτικών με υπηρεσία, των νέων εκπαιδευτικών και των εκπαιδευτικών ΤΠΕ/Πληροφορικής. Σ' αυτό απάντησαν (15/26, 7 Ε, 8 Κ) και όλοι τους τόνισαν πως αξιοποιούν τις ΤΠΕ στην μαθησιακή διαδικασία ο καθένας με τον δικό του τρόπο.

Ερώτηση 4: Πόσο συστηματικά χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στο σχολείο σας τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική της τάξης τους; Μπορείτε να δώσετε συγκεκριμένα παραδείγματα;

Σε αυτό το ερώτημα το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (23 από τους 26, 10 Ε, 13 Κ) απάντησαν πως οι εκπαιδευτικοί στα σχολεία χρησιμοποιούν καθημερινά τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική της τάξης τους. Τέλος, 3 από τους 26 (3 Ε) αναφέρθηκαν στην περιορισμένη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική.

Ερώτηση 5: Σας ενημερώνουν οι εκπαιδευτικοί για δυσκολίες ή προβλήματα που αντιμετωπίζουν, ώστε να οδηγηθούν στην αποτελεσματική αξιοποίηση των ΤΠΕ στο έργο τους; Μπορείτε να δώσετε συγκεκριμένα παραδείγματα;

Σε αυτό το ερώτημα το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (16 από τους 26, 6 Ε, 10 Κ) αναφέρθηκαν σε προβλήματα εξοπλισμού (παλιοί και αργοί). Εν συνέχεια, 4 από τους 26 (2 Ε, 2 Κ) έκαναν λόγο για αδυναμίες του δικτύου και 4 από τους 26 (2 Ε, 2 Κ) μίλησαν για δυσκολίες και προβλήματα που αντιμετώπισαν στην πανδημία και στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Ακόμα, 2 από τους 26 (2 Ε) ανέφεραν πως οι εκπαιδευτικοί δεν ζητάνε βοήθεια στα όποια θέματα αντιμετωπίζουν με τις ΤΠΕ και 1 από τους 26 (1 Ε) έκανε λόγο για ελλιπείς

γνώσεις ορισμένων παιδιών και στο ότι ξεφεύγουν από το μάθημα. Τέλος, 1 από τους 26 (1 Κ) μίλησε για έλλειψη υπεύθυνου για την επίλυση των τεχνικών προβλημάτων και 1 από τους 26 (1 Ε) τόνισε το γεγονός πως το σχολείο του δεν έχει τέτοιου είδους θέματα.

Ερώτηση 6: Γνωρίζετε ποιες είναι οι ατομικές ανάγκες των εκπαιδευτικών του σχολείου σας, ώστε να υλοποιήσουν νέες και αποτελεσματικές εκπαιδευτικές πρακτικές με την χρήση των ΤΠΕ; (επιμορφωτικές, τεχνικές, οργανωτικές ή άλλες)

Σε αυτό το ερώτημα το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (20 από τους 26, 9 Ε, 11 Κ) τόνισαν τις επιμορφωτικές ανάγκες. Αναλυτικότερα, 14 από τους 26 (5 Ε, 9 Κ) αναφέρθηκαν σε τεχνικά προβλήματα, όπως επιπλέον εξοπλισμό και στήριξη σε επιδιορθώσεις που προκύπτουν. Επίσης, 3 από τους 26 (2 Ε, 1 Κ) τόνισαν πως δεν χρήζουν περεταίρω επιμόρφωση. Τέλος, 1 από τους 26 (1 Ε) δεν γνωρίζει γιατί δεν έχει κάνει διερεύνηση αναγκών.

Ερώτηση 7: Οι εκπαιδευτικοί στο σχολείο σας, ζητούν την καθοδήγηση και την υποστήριξη σας σε θέματα οργάνωσης, παιδαγωγικής ή σε θέματα επιμόρφωσης τους σε σχέση με τις ΤΠΕ στην εκπαίδευση;

α. Αν όχι, πώς το εξηγείτε εσείς;

Σε αυτό το ερώτημα το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (12 από τους 26, 6 Ε, 6 Κ) αναφέρουν πως υπάρχει υποστήριξη και καθοδήγηση. Συγκεκριμένα, 11 από τους 26 (5 Ε, 6 Κ) αναφέρουν πως δεν τους παρέχουν καθοδήγηση ή υποστήριξη από την εκπαιδευτική ηγεσία. Τέλος, 2 από τους 26 (1 Ε, 1 Κ) δεν ζητούν καμιά καθοδήγηση οι εκπαιδευτικοί και 1 από τους 26 (1 Ε) υποστηρίζει ότι σε αυτά τα θέματα οι εκπαιδευτικοί απευθύνονται στους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τις ΤΠΕ.

Ερώτηση 8 [διευθυντές και σύμβουλοι εκπαίδευσης]: Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι έχετε τις γνώσεις και τις ικανότητες, ώστε να υποστηρίξετε ουσιαστικά ως εκπαιδευτικός ηγέτης της σχολικής μονάδας την παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ στο σχολείο σας;

α. Ποιες είναι οι προτεραιότητες σας;

β. Ποιες δυσκολίες αντιμετωπίζετε;

γ. Τι θα βοηθούσε περισσότερο ώστε να ανταποκριθείτε καλυτέρα σε αυτόν τον ρόλο;

Το ερώτημα αυτό βρίσκεται στην ομάδα ερωτήσεων των διευθυντών και των συμβουλών εκπαίδευσης. Σε αυτό το ερώτημα απάντησαν οι 11 από τους 26 (6 Ε, 5 Κ) συμμετέχοντες στην έρευνα. Οι 6 από τους 11 (2 Ε, 4 Κ) αναφέρουν πως έχουν τις γνώσεις και τις ικανότητες, για να υποστηρίξουν ουσιαστικά την παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ στα σχολεία τους. Από την άλλη, οι 3 από τους 11 (3 Ε) δεν πιστεύουν ότι τις διαθέτουν και ο 1 από τους 11 (1 Κ) προσπαθεί να προσφέρει όσο μπορεί. Τέλος, 1 από τους 11 (1 Ε) δεν έχει κάνει κάποια αναφορά.

Όσον αφορά τις προτεραιότητες τους, παρουσιάζονται διαφορετικές απόψεις. Αναλυτικότερα, 3 από τους 11 (1 Ε, 2 Κ) αναφέρονται στις επιμορφώσεις, δύο από τους 11 (2 Κ) στην διαρκή αναβάθμιση του εξοπλισμού και 2 από τους 11 (2 Ε) δεν έχουν κάποια προτεραιότητα όσον αφορά το έργο τους. Ακόμα, 1 από τους 11 (1 Ε) κάνει λόγο για προώθηση των παιδαγωγικών θεωριών και της διεπιστημονικής, διαθεματικής μάθησης και 1 από τους 11 (1 Ε) αναφέρεται στην ύπαρξη σωστού, οργανωμένου εργασιακού περιβάλλοντος με προτεραιότητα στις ανθρώπινες σχέσεις. Επίσης, 1 από τους 11 (1 Κ) κάνει λόγο για αποτελεσματική μάθηση και βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Τέλος, 1 από τους 11 (1 Ε) ως εκπαιδευτικό στέλεχος αναφέρει πως πρέπει να στήσει την υλικοτεχνική υποδομή, να την αναζητήσει μέσα από φορείς, για να μπορέσει να δώσει την δυνατότητα για να παράγει έργο μέσω των ΤΠΕ ο εκπαιδευτικός και στη συνέχεια να οργανώσει επιμορφώσεις και το ίδιο το εκπαιδευτικό στέλεχος να καλέσει ειδικούς για σεμινάρια κα παρουσιάσεις προκειμένου να βοηθήσουν τους συνάδελφους, οι οποίοι υστερούν.

Αναφορικά, με τις δυσκολίες, τις οποίες ενδεχομένως να αντιμετωπίζουν, παρουσιάζονται διαφορετικές απόψεις. Πιο συγκεκριμένα, 4 από τους 11 (3 Ε, 1 Κ) τόνισαν την έλλειψη χρόνου και 1 από τους 11 (1 Ε) αναφέρθηκε στο άγχος των μεγαλύτερων σε ηλικία εκπαιδευτικών αναφορικά με την αξιοποίηση των ΤΠΕ. Επίσης, 1 από τους 11 (1 Ε) είπε πως δεν αντιμετωπίζουν κάποια δυσκολία και 1 από τους 11 (1 Ε) δεν αναφέρθηκε καν σε δυσκολίες. Ακόμα, 1 από τους 11 (1 Κ) εστιάζει στο οικονομικό ως το μεγαλύτερο πρόβλημα και 1 από τους 11 (1 Κ) αναφέρεται στην ύπαρξη περιορισμένου εξοπλισμού στο σχολείο και πάντα θέλει κάτι καλύτερο. Τέλος, 1 από τους 11 (1 Κ)κάνει λόγο για τα διαρκή μεταναστευτικά ρεύματα και την δυσκολία του συστήματος να τους ενσωματώσει και 1 από τους 11 (1 Κ) ανέφερε πως ζητάνε την βοήθεια τους μόνο για τεχνικά θέματα.
Αναφορικά με το τι θα βοηθούσε ώστε να ανταποκριθούν καλυτέρα στο ρόλο τους, παρουσιάζονται διαφορετικές απόψεις. Αναλυτικότερα, 5 από τους 11 (2 Ε, 3 Κ) τονίζουν την παροχή περισσοτέρου χρόνου, προκειμένου να μπορέσουν να κάνουν καλύτερο το έργο τους και 3 από τους 11 (3 Ε) μιλούν για επιμορφώσεις. Τέλος, 2 από τους 11 (1 Ε, 1 Κ) αναφέρθηκαν σε καλύτερο εξοπλισμό και 1 από τους 11 (1 Κ) αναφέρεται στην μείωση τεχνικών θεμάτων, που δεν είναι η αρμοδιότητά του.

Ερώτηση 8 [εκπαιδευτικοί και εκπαιδευτικοί Πληροφορικής]: Πιστεύετε ότι είστε επαρκώς καταρτισμένοι στο κομμάτι των ΤΠΕ, προκειμένου να τις χειρίζεστε και να τις αξιοποιείτε αποτελεσματικά στο εκπαιδευτικό σας έργο; Θεωρείτε ότι χρειάζεται να επιμορφωθείτε περαιτέρω σε αυτό το κομμάτι και για ποιο λόγο; Δεδομένου ότι βρισκόμαστε σε μια διαρκώς εξελισσόμενη κοινωνία (τεχνολογικά), είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί (νέοι και παλαιοί) να έχουν επιμορφωθεί στο κομμάτι των ΤΠΕ;

Το ερώτημα αυτό βρίσκεται στην ομάδα ερωτήσεων των εκπαιδευτικών με υπηρεσία, των νέων εκπαιδευτικών και των εκπαιδευτικών ΤΠΕ/Πληροφορικής. Σε αυτό το ερώτημα απάντησαν οι 15 από τους 26 (7 Ε, 8 Κ) και όλοι τόνισαν την ανάγκη για επιμόρφωση όλων των εκπαιδευτικών. Οι 12 από τους 15 (6 Ε, 6 Κ) θεωρούν ότι είναι επαρκώς καταρτισμένοι, ενώ οι 8 από τους 15 (4 Ε, 4 Κ) χρειάζονται περαιτέρω επιμόρφωση.

Ερώτηση 9 [διευθυντές και σύμβουλοι εκπαίδευσης]: Πολλοί θεωρούν ότι η ουσιαστική ένταξη των ΤΠΕ στα σχολεία με στόχο την ενίσχυση της διδασκαλίας και της μάθησης των μαθητών σε όλα τα μαθήματα είναι ζήτημα, που εναπόκειται στις πρωτοβουλίες της Πολιτείας. Σε ποιο βαθμό θα μπορούσε ο σύμβουλος εκπαίδευσης να προωθήσει την αποτελεσματική εφαρμογή των ΤΠΕ στα σχολεία, ανεξάρτητα από (ή και παράλληλα με) τις κεντρικές πρωτοβουλίες; Υπάρχουν δυνατότητες; Ποιες ενέργειες θεωρείτε σημαντικές στο επίπεδο της σχολικής μονάδας ή σε συνεργασία και με άλλους φορείς;

Το ερώτημα αυτό βρίσκεται στην ομάδα ερωτήσεων των διευθυντών και των συμβούλων εκπαίδευσης. Σε αυτό το ερώτημα απάντησαν οι 11 από τους 26 συμμετέχοντες στην έρευνα (6 Ε, 5 Κ). Αναλυτικότερα, οι 4 από τους 11 (3 Ε, 1 Κ) ανάφεραν πως καθοριστικό ρόλο διαδραματίζουν η πολιτεία και το υπουργείο και 2 από τους 11 (2 Κ), πως δεν είναι ζήτημα μόνο της πολιτείας και πως ο καθένας από μας πρέπει να είναι ο ίδιος φορέας αλλαγής. Επίσης, 2 από τους 11 (1 Ε, 1 Κ) ανάφεραν πως τόσο η πολιτεία όσο και ο σύμβουλος παίζει σημαντικό ρόλο στην ένταξη των ΤΠΕ και πως ο σύμβουλος θα μπορούσε να διοργανώσει διάφορες επιμορφωτικές δράσης. Τέλος, 1 από τους 11 (1 Ε) έκανε λόγο για την υλοποίηση ενός προγράμματος παρέμβασης σύμφωνα με τις ανάγκες κάθε σχολικής μονάδας και 2 από τους 11 (2 Κ) υπογράμμισαν πως αν δεν ενταχθούν οι ΤΠΕ στο ΠΣ της Κύπρου, δεν μπορούν από μόνοι τους να κάνουν πολλά πράγματα.

Ερώτηση 9 [εκπαιδευτικοί και εκπαιδευτικοί Πληροφορικής]: Με ποιο τρόπο αξιοποιείτε τις ΤΠΕ προκειμένου να καλλιεργήσετε τις παρακάτω δεξιότητες (δημιουργικότητα, κριτική

ικανότητα, ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, συνεργασία, επικοινωνία, υπολογιστική σκέψη, γενικές δεξιότητες χρήσης των ΤΠΕ) στους μαθητές;

Το ερώτημα αυτό υπάρχει στην ομάδα ερωτήσεων των εκπαιδευτικών με υπηρεσία, των νέων εκπαιδευτικών και των εκπαιδευτικών ΤΠΕ/Πληροφορικής. Σ' αυτό απάντησαν οι 15 από τους 26 (7 Ε, 8 Κ) και οι 14 από τους 15 (6 Ε, 8 Κ) σημείωσαν ότι μέσα από την σωστή χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση μπορούν να καλλιεργηθούν οι βασικές αυτές δεξιότητες, αξιοποιώντας τις κάθε φορά με τον δικό τους τρόπο. Τέλος, 1 από τους 15 (1 Ε) σημείωσε ότι δεν τις έχει αξιοποιήσει ακόμα και δεν έχει προσπαθήσει να τις δουλέψει με τέτοιο τρόπο.

Ερώτηση 10: Θεωρείτε ότι τα σχολεία διαθέτουν τον απαραίτητο εξοπλισμό/υποδομή για την εφαρμογή των ΤΠΕ κατά τη διδασκαλία;

Σε αυτό το ερώτημα το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (13 από τους 26, 6 Ε, 7 Κ) αναφέρουν ότι τα σχολεία τους διαθέτουν τον απαραίτητο εξοπλισμό/υποδομή για την εφαρμογή των ΤΠΕ κατά τη διδασκαλία. Από την άλλη, 12 από τους 26 (6 Ε, 6 Κ) αναφέρουν πως τα σχολεία τους δεν διαθέτουν τον απαραίτητο εξοπλισμό. Τέλος, 1 από τους 26 (1 Κ) αναφέρει ότι διαθέτει τον εξοπλισμό το σχολείο του, αλλά είναι απαρχαιωμένος.

Ερώτηση 11: Θα μπορούσατε να δώσετε 2-3 προτάσεις άμεσης προτεραιότητας για την ουσιαστική ένταξη των ΤΠΕ στα σχολεία;

Σε αυτό το ερώτημα όλοι οι ερωτηθέντες έδωσαν τις δικές τους προτάσεις προτεραιότητας για την ουσιαστική ένταξη των ΤΠΕ στα σχολεία. Η πλειονότητα όμως, έκανε λόγο για επιμορφώσεις (12 Ε, 10 Κ) και καλύτερο εξοπλισμό (12 Ε, 11 Κ).

Αφού παραθέσαμε αναλυτικά κάθε ερώτηση, παρακάτω ακολουθεί μία σύνοψη των αποτελεσμάτων που προέκυψαν.

Από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στις συνεντεύξεις, προκύπτει ότι και στις δύο χώρες οι εκπαιδευτικοί στην πλειοψηφία τους αντιμετωπίζουν θετικά την αξιοποίηση των ΤΠΕ και θεωρούν σημαντικά τα οφέλη τους στην εκπαίδευση. Επίσης, οι περισσότεροι από αυτούς αξιοποιούν καθημερινά τις ΤΠΕ στην τάξη τους, χρησιμοποιώντας διάφορα εργαλεία.

Επίσης, υπογραμμίζουν πως μέσα από την χρήση τους, ο καθένας με τον δικό του τρόπο, μπορούν να καλλιεργήσουν στους μαθητές βασικές δεξιότητες, όπως δημιουργικότητα, κριτική ικανότητα, ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, συνεργασία, επικοινωνία, υπολογιστική σκέψη και γενικές δεξιότητες χρήσης των ΤΠΕ.

Από την άλλη, παρατηρήθηκαν διαφοροποιήσεις αναφορικά με την ένταξη των ΤΠΕ στο προγράμματα σπουδών των δύο χωρών. Αναλυτικότερα, στην Ελλάδα οι ΤΠΕ υπάρχουν ως ξεχωριστό μάθημα, ενώ στην Κύπρο όχι και εντάσσονται στο μάθημα «Σχεδιασμός και Τεχνολογία-Ψηφιακές τεχνολογίες» στην Ε' και ΣΤ' Δημοτικού.

Ακόμα, δεν υπάρχουν ειδικότητες στα δημοτικά σχολεία της Κύπρου και αυτοί που κάνουν το μάθημα «Σχεδιασμός και Τεχνολογία- Ψηφιακές τεχνολογίες» είναι δάσκαλοι και όχι εκπαιδευτικοί πληροφορικής, όπως είναι στην Ελλάδα.

Ακόμα, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων των δύο χωρών τονίζουν πως για την ουσιαστική ένταξη των ΤΠΕ στα σχολεία με στόχο την ενίσχυση της διδασκαλίας και της μάθησης των μαθητών σε όλα τα μαθήματα καθοριστικό ρόλο διαδραματίζουν η πολιτεία (γονείς, εκπαιδευτικοί, μαθητές, κράτος κλπ.) και το υπουργείο παιδείας.

Διαπιστώθηκε, επίσης, ότι οι 7 από τους 13 συμμετέχοντες από Ελλάδα και οι 5 από τους 13 συμμετέχοντες από Κύπρο αναφέρθηκαν στο ότι δεν υπάρχει ο απαραίτητος εξοπλισμός/υποδομή στα σχολεία τους.

Από την άλλη, οι υπόλοιποι (6 από τους 13 συμμετέχοντες από Ελλάδα και 8 από τους 13 συμμετέχοντες από Κύπρο) αναφέρουν ότι υπάρχει στα σχολεία τους ο κατάλληλος εξοπλισμός/υποδομή. Όμως, μέσα από τις απαντήσεις τους παρουσιάστηκαν διάφορες δυσκολίες και προβλήματα, που αντιμετωπίζουν κατά την αξιοποίηση των ΤΠΕ στο

εκπαιδευτικό τους έργο, όπως η κακή σύνδεση στο διαδίκτυο στα σχολεία, οι παλιοί υπολογιστές, η έλλειψη εξοπλισμού και η έλλειψη ατόμων υπεύθυνων για την επίλυση των τεχνικών προβλημάτων. Επομένως, βλέπουμε ότι και στις δύο χώρες υπάρχουν πολλά ζητήματα υλικοτεχνικής υποδομής.

Ένα ακόμα συμπέρασμα, στο οποίο καταλήξαμε μέσα από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων από τις δύο χώρες εκπαιδευτικών, είναι πως στην πλειοψηφία τους έχουν πιστοποίηση επιμόρφωσης για τις ΤΠΕ. Όμως θεωρούν σημαντικό το να γίνονται επιμορφώσεις πιο συστηματικά, οργανωμένα και δωρεάν για όλους τους εκπαιδευτικούς. Επίσης, θεωρούν πως δεν είναι επαρκώς καταρτισμένοι σε αυτό τον τομέα.

Σε αυτό το σημείο, αξίζει να αναφέρουμε πως σχετικά με τις γνώσεις και ικανότητες των διευθυντών των δύο χωρών δεν προκύπτει κάποια ξεκάθαρη απάντηση μέσα από τις συνεντεύξεις αναφορικά με το αν τις διαθέτουν ή όχι, ώστε να υποστηρίξουν ουσιαστικά ως εκπαιδευτικοί ηγέτες της σχολικής μονάδας την παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ. Παρατηρείται, λοιπόν, πως σε καμία από τις δύο χώρες δεν πραγματοποιούνται οργανωμένες και δωρεάν επιμορφώσεις. Η μόνη διαφορά είναι ότι στην Κύπρο γίνεται ένα διήμερο σεμινάριο, πριν από την έναρξη της σχολικής χρονιάς, για τις ΤΠΕ, το οποίο όμως δεν έχει υποχρεωτικό χαρακτήρα. Επιπροσθέτως, μέσα από τις συνεντεύξεις διαπιστώθηκε ότι οι διευθυντές στην πλειοψηφία τους δεν παρέχουν κάποια καθοδήγηση σε θέματα επιμόρφωσης σχέση με τις ΤΠΕ στην εκπαίδευση.

Καταληκτικά: οι συμμετέχοντες στη συνέντευξη και από τις δύο χώρες, μέσα από τις απαντήσεις τους υπογραμμίζουν την αναγκαιότητα ύπαρξης κατάλληλων υποδομών και ανθρώπινου δυναμικού για τεχνικά θέματα και για την αξιοποίηση των ΤΠΕ. Επίσης, κάνουν λόγο για κατάλληλες επιμορφώσεις για όλους. Η μόνη διαφορά, όμως, είναι ότι από τους εκπαιδευτικούς της Κύπρου τονίζεται η ένταξη των ΤΠΕ στο ΠΣ ως ξεχωριστό μάθημα.

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, μετά από τη διερεύνηση των θέσεων των εκπαιδευτικών που έλαβαν μέρος στην έρευνα από την Ελλάδα και την Κύπρο, σχετικά με την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως αυτές είναι θετικές. Διαπιστώθηκε ότι οι αντιλήψεις όλων των κατηγοριών των εκπαιδευτικών και των δύο χωρών είναι θετικές και τάσσονται υπέρ της αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Συνολικά, οι εκπαιδευτικοί τις θεωρούν ένα χρήσιμο μέσο εκπαίδευσης, το οποίο μπορεί να βελτιώσει τη μάθηση. Γενικά οι απόψεις των ερωτηθέντων στο σημείο αυτό δεν φαίνεται να αποκλίνουν.

Ένα γενικό συμπέρασμα είναι επίσης ότι, τόσο οι Έλληνες όσο και οι Κύπριοι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα υπογραμμίζουν την αναγκαιότητα ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, αφού μέσω αυτών η κατανόηση των μαθημάτων από τους μαθητές γίνεται αποτελεσματικότερη και το μάθημα αποκτά περισσότερο ενδιαφέρον. Επίσης, τονίζουν πως ενισχύεται η συνεργασία ανάμεσα στους μαθητές και η μελέτη στο σπίτι. Σ' αυτό, οι απόψεις των ερωτηθέντων και στις δύο χώρες φαίνονται να συγκλίνουν.

Θετικές είναι και οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την καλλιέργεια των ψηφιακών ικανοτήτων και δεξιοτήτων των μαθητών, μέσα από την αξιοποίηση των ΤΠΕ. Επίσης, έχει υπογραμμιστεί η αναγκαιότητα απόκτησης των βασικών μέσων και ικανοτήτων των ΤΠΕ, όπως και η αξιοποίησή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ακόμα, παρατηρήσαμε – χωρίς διαφοροποίηση μεταξύ των δύο χωρών – πως οι εκπαιδευτικοί θεωρούν αρκετά χρήσιμη την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση.

Ένα ακόμα πράγμα που μπορούμε να συμπεράνουμε, είναι ότι οι εκπαιδευτικοί αξιοποιούν τις ΤΠΕ ως πηγή άντλησης πληροφοριών και ως οργανωτικό και υποβοηθητικό

εργαλείο. Όμως, αντιμετωπίζουν αρκετά προβλήματα κατά τη χρήση τους στην εκπαίδευση. Τα βασικότερα από αυτά είναι η έλλειψη του τεχνολογικού εξοπλισμού και του απαραίτητου διδακτικού χρόνου, αφού, όπως αναφέρουν, χρειάζεται αρκετός χρόνος προκειμένου να προετοιμαστεί σωστά το μάθημα με την αξιοποίηση των ΤΠΕ. Πέρα από αυτά τα προβλήματα που προαναφέραμε, η ελλιπής επιμόρφωση και η έλλειψη της τεχνολογικής υποστήριξης είναι δύο ακόμα εμπόδια, που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί. Στα προηγούμενα συμπεράσματα καταλήγουν οι ερωτηθέντες εκπαιδευτικοί και από τις δύο χώρες, χωρίς διαφοροποίηση, τουλάχιστον αισθητή.

Αναφορικά με τους διευκολυντικούς παράγοντες για την αξιοποίηση και ένταξη των ΤΠΕ, οι εκπαιδευτικοί αναφέρονται στον επαρκή εξοπλισμό και τη συστηματική επιμόρφωση, δύο μείζονα θέματα που συχνά δημιουργούν εμπόδια στη χρήση των ΤΠΕ. Κάνουν λόγο, επίσης, για ευελιξία στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών και κατάλληλα εκπαιδευτικά λογισμικά.

Μέσα από την παρούσα έρευνα διαπιστώθηκε, επίσης, ότι δεν παρέχεται επαρκής υποστήριξη από τους διευθυντές στην πλειοψηφία των εκπαιδευτικών. Αντιθέτως, έχει διαπιστωθεί πως, αν οι εκπαιδευτικοί έχουν θετικές στάσεις και είναι εξοικειωμένοι με τις νέες τεχνολογίες, τότε αυτές μπορούν να αξιοποιηθούν περισσότερο παιδαγωγικά και σε μεγαλύτερη έκταση αλλά και συχνότητα χρήσης. Στα προηγούμενα, οι απόψεις των ερωτηθέντων και στις δύο χώρες φαίνονται να συγκλίνουν.

Ανακεφαλαιώνοντας και προσπαθώντας να απαντήσουμε συνοπτικά στα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν πιο πάνω, συμπεραίνουμε ότι από τα αποτελέσματα των απαντήσεων των εκπαιδευτικών και από τις δύο χώρες που έλαβαν μέρος στην παρούσα έρευνα:

1. Οι ερωτηθέντες εκπαιδευτικοί έχουν ταυτόσημες, θετικές αντιλήψεις από οποιαδήποτε θέση κι αν υπηρετούν για τις ΤΠΕ και τα οφέλη που προκύπτουν στην εκπαιδευτική αξιοποίησή τους στη διδασκαλία.
2. Δεν υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές στην ένταξη των ΤΠΕ στα εκπαιδευτικά συστήματα των δύο χωρών. Ωστόσο, φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες στη συνέντευξη από την Κύπρο θα επιθυμούσαν την Πληροφορική ως ξεχωριστό μάθημα στο ΠΣ. Επίσης, στην Κύπρο δεν υπάρχουν ειδικότητες και οτιδήποτε έχει να κάνει με την Πληροφορική διδάσκεται από δασκάλους και όχι από πτυχιούχους της Πληροφορικής.
3. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι δύο χώρες από την ανεπαρκή υλικοτεχνική υποδομή είναι κοινά.
4. Και στις δύο χώρες οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να ζητούν με ένταση περισσότερες ευκαιρίες επιμόρφωσης στην εκπαιδευτική αξιοποίηση των ΤΠΕ.
5. Οι προτάσεις άμεσης προτεραιότητας που έγιναν και από τους ερωτηθέντες εκπαιδευτικούς των δύο χωρών είναι κυρίως επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση των ΤΠΕ και καλύτερος εξοπλισμός, θεωρώντας ότι έτσι θα είναι εφικτή η ουσιαστική ένταξη των ΤΠΕ στα σχολεία και πιο αποτελεσματική η εφαρμογή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Η παρούσα έρευνα είχε ως αντικείμενο τη διερεύνηση ενός ευρέως πεδίου. Αναφορικά με τη χρήση των ΤΠΕ σε κάθε βαθμίδα της εκπαίδευσης και ιδιαίτερα στην πρωτοβάθμια είναι δυνατόν να διεξαχθούν ποικίλες έρευνες, προκειμένου να διερευνηθούν διάφοροι παράγοντες. Παρόλο που απαντά στα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί, εν τούτοις γεννά και νέα. Μέσα από αυτή γίνεται αντιληπτή η αναγκαιότητα για εμβάθυνση σε κάποια ερωτήματα και αναζήτηση νέων απαντήσεων. Αναφορικά με τα αποτελέσματα της έρευνας, αυτά είναι ενδεικτικά, καθώς είναι απαραίτητο να διεξαχθεί μια ευρύτερη ερευνητική διαδικασία, ώστε τα αποτελέσματα να μπορούν να γενικευτούν και να αναδειχθεί σε πλήρη έκταση η προστιθέμενη αξία της χρήσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, αλλά και ενδεχόμενες

περαιτέρω διαφορές ή ομοιότητες από το συγκριτικό έλεγχο μεταξύ των δύο χωρών.

Μελλοντικά, λοιπόν, προτείνεται το συγκεκριμένο θέμα να διερευνηθεί σε μαθητές, εκπαιδευτικούς όλων των ειδικοτήτων και στελέχη της εκπαίδευσης. Μικτή έρευνα με μεγαλύτερο δείγμα θα έδινε μία πιο ακριβή και ολοκληρωμένη εικόνα για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και για τις διαφορές μεταξύ Ελλάδας και Κύπρου.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Aviram, R., & Tami, D. (2004). The Impact of ICT on education: the three opposed paradigms, the lacking discourse. *Unpublished manuscript, Beer-Sheva University*, Israel. Ανακτήθηκε, από https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2304/elea.2005.2.2.5

Becker, H. J. (2000). Who's wired and who's not: Children's access to and use of computer technology (Electronic Version). *The Future of Children: Children and Computer Technology*, *10*(2), 44-75. doi: 10.2307/1602689

Benchmarking access and use of ICT in European schools. (2006). *Final report from head teacher and classroom teacher surveys in 27 European countries*. Brussels: Publications Office of the European Union.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research In Psychology*, *3*(2), 77-101.

Brockmeier, L., Sermon, J., & Hope, W. (2005). Principals' Relationship With Computer Technology. *NASSP Bulletin, 89*(643), 45-63. doi: 10.1177/019263650508964305

Chang, H. (2012). The Effect of Principals "Technological Leadership on Teachers" Technological Literacy and Teaching Effectiveness in Taiwanese Elementary Schools. *Educational Technology & Society*, *15*(2), 328-340.

Claro, M., Nussbaum, M., López, X., & Contardo, V. (2017). Differences in Views of School Principals and Teachers regarding Technology Integration. *Educational Technology & Society, 20*(3), 42-53.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (6th Edition). London: Routledge.

Crang, M., & Cook, I. (2007). *Doing Ethnographies*. UK: SAGE Publications Ltd.

Creswell. J. (2011). *Η έρευνα στην εκπαίδευση. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας*. Αθήνα: Ίων/Εκδόσεις Έλλην.

Foley, D. (2016). *Technology Underutilized: Principal's Role in Creating a Culture of HighLevel Uses*. Doctoral Dissertation. Cambridge, Lesley University.

Flanagan, L. & Jacobsen, M. (2003). Technology Leadership for Twenty-First Century *Principal*. *Journal of Educational Administration*, *41*(2), 124-142.

Galletta, A. (2013). *Mastering the Semi-Structured Interview and Beyond*. NY: NYU Press.

Hitchcock, G., & Hughes, D. (2018). Research and the Teacher: *A Qualitative Introduction to School-based Research* (2nd Edition). London: Routledge.

Ίσαρη, Φ., Πουρκός, Μ. (2015). Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε από: https://www.ebooks4greeks.gr/psyxalogia-kai-ekpaideysh.

Καραμούζη, Π., & Τριαντάφυλλου, Σ. (2005). Εμπειρικά συμπεράσματα από την Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στην Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην Εκπαίδευση. Στα *Πρακτικά Πανελλήνιου Επιστημονικού Συνεδρίου «Οι Νέες Τεχνολογίες στη δια βίου μάθηση»*. Λαμία.

Καριπίδης, Ν. (2013). Εμπόδια και προβλήματα στην προσπάθεια χρήσης ΤΠΕ για τη διδασκαλία άλλων γνωστικών αντικειμένων. *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η πληροφορική στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια*

εκπαίδευση: προκλήσεις και προοπτικές» (1-8). Θεσσαλονίκη: ΠΕΚΑΠ.

KELLEY, K. (2003). Good practice in the conduct and reporting of survey research. *International Journal For Quality In Health Care*, *15*(3), 261-266. doi: 10.1093/intqhc/mzg031

Foddy, W. (2011). *Constructing Questions for Interviews and Questionnaires.* Cambridge, GBR: Cambridge University Press.

Kvale, S. (1996). *Interviews: An Introduction to Qualitative Research Interviewing* (pp. 1- 326). CA: Thousand Oaks.

Livingstone, S. (2011). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxford Review of Education*, *38*(1), 9-24. https://doi.org/10.1080/03054985.2011.57793.

Μάνεση Σ. (2016). Απόψεις εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής για την αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην εκπαίδευση. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών– Επιστημονικών Θεμάτων*, *8*, 5-18.

Mason, J. (2003). *Η διεξαγωγή της ποιοτικής έρευνας*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Mason, M. (2010). Sample Size and Saturation in PhD Studies Using Qualitative Interviews. *Qualitative Social Research*, *11*(3). https://doi.org/10.17169/fqs-11.3.1428.

Nikolopoulou, K., & Gialamas, V. (2016). Barriers to ICT use in high schools: Greek teachers' perceptions. *Journal of Computers in Education*, *3*(1), 59-75. DOI 10.1007/s40692- 015-0052-z

Οικονόμου, Κ. (2004). ΤΠΕ και διδασκαλία ξένων γλωσσών: Ιστορική αναδρομή, αναγκαιότητα και προοπτικές. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, *9*, 172- 187.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., & Σαρρής, Μ. (2017). *Η Εκπόνηση μιας Επιστημονικής Εργασίας με τη Χρήση των Τ.Π.Ε.* Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Τσιώλης, Γ. (2014). *Μέθοδοι και τεχνικές ανάλυσης στην ποιοτική κοινωνική έρευνα*. Αθήνα: Κριτική.

Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & education*, 37(2), 163-178.

Qu, S., & Dumay, J. (2011). The qualitative research interview. *Qualitative Research In Accounting & Management*, *8*(3), 238-264. doi: 10.1108/11766091111162070

van Braak, J., Tondeur, J. & Valcke, M. (2004). Explaining different types of computer use among primary school teachers. *European Journal of Educational Psychology, 19*(4), 407-422. doi:10.1007/BF03173218

Petersen, A. (2014). Teachers‟ Perceptions of Principals‟ ICT Leadership. *Contemporary Educational Technology*, *5*(4), 302-315.

Stegman, B. (2014). *A multiple-case study examining elementary principals in high poverty schools with teachers integrating new literacies*. Doctoral Dissertation. Kansas State University Manhattan, Kansas.

Thompson, D. J. (2015). *Elementary School Teachers' Perceptions of the Process of Integrating Technology*. Doctoral Dissertation. Walden University, Minneapolis.

Tondeur, J., Van Keer, H., van Braak, J., & Valcke, M. (2008). ICT integration in the classroom: Challenging the potential of a school policy. *Computers & Education*, *51*(1), 212-223. doi:10.1016/j.compedu.2007.05.003.

van Braak, J., Tondeur, J. & Valcke, M. (2004). Explaining different types of computer use among primary school teachers. *European Journal of Educational Psychology*, *19*(4), 407-422. doi:10.1007/BF03173218.

Wei, L., Plaw, C., & Kannan, S. (2016). Relationship between principal technology leadership practices and teacher ICT competency. *Malaysian Online Journal Of Educational Management, 4*(3), 13-36.

Μία συζήτηση για τη σωματικότητα των e-σπορ (esports) σε ενδεχόμενη συμπερίληψή τους στην εκπαίδευση, στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής

Κανελλόπουλος Αθανάσιος, Γκιόσος Ιωάννης
A.Kanellopoulos@phed.uoa.gr, ygiossos@phed.uoa.gr
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού,
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη

Τα e-σπορ είναι οργανωμένα ανταγωνιστικά βιντεοπαιχνίδια. Πρόσφατα στην Ελλάδα, τα e-σπορ που περιλαμβάνουν βιντεοπαιχνίδια που βασίζονται σε συμβατικά αθλήματα αναγνωρίστηκαν ως ερασιτεχνικός αθλητισμός. Το ερώτημα που ανακύπτει και που αποτελεί ζητούμενο της παρούσας εργασίας είναι το αν τα e-σπορ που σχετίζονται με ένα ψηφιακό μη πραγματικό περιβάλλον διαθέτουν σωματικότητα. Η παρούσα μελέτη είναι φιλοσοφικού τύπου και η θέση που υποστηρίζεται είναι ότι τα e-σπορ διαθέτουν σωματικότητα, οπότε και μπορούν να συμπεριληφθούν στην εκπαίδευση, στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής. Οι διανοητικές και σωματικές δεξιότητες των e-σπορ που δεν διαχωρίζονται μεταξύ τους, οι σωματικές απαιτήσεις των βιντεοπαιχνιδιών και οι κινητικές δράσεις των παικτών επιβεβαιώνουν την ύπαρξη σωματικότητας σε αυτά. Επίσης, από φαινομενολογική άποψη, τα e-σπορ διαθέτουν ηλεκτρονικά εκτεταμένες αθλητικές δράσεις λόγω του μεγάλου βαθμού εμβύθισης των παικτών, του μεγάλου βαθμού διαδραστικότητας των βιντεοπαιχνιδιών και της ανάπτυξης ενός διαφορετικού είδους αθλητικής ευφυΐας, της κυβερνοαθλητικής ευφυΐας.

Λέξεις κλειδιά: Σωματική Αγωγή, βιντεοπαιχνίδια, δεξιότητες, εμβύθιση, κυβερνοαθλητική ευφυΐα

Εισαγωγή

Στη σύγχρονη ψηφιακή κοινωνία οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο, όχι μόνο στην εκπαίδευση, αλλά και στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου. Ένας από τους χώρους που επηρέασαν, με πολλούς τρόπους, είναι και αυτός του αθλητισμού και των σπορ. Οι νέες τεχνολογίες δεν τροποποίησαν μόνο τον τρόπο με τον οποίο παίζεται, ή και θεάται, ένα υπάρχον άθλημα ή σπορ, αλλά δημιούργησαν και νέους τύπους παιχνιδιών και αθλημάτων (Edgar, 2019), όπως είναι τα e-σπορ. Τα e-σπορ είναι οργανωμένα ανταγωνιστικά βιντεοπαιχνίδια (Jenny et al., 2017; Adams et al., 2019). Στην Ελλάδα, μάλιστα, πρόσφατα τα e-σπορ με αθλητικό περιεχόμενο θεσμοθετήθηκαν με νόμο του κράτους ως ερασιτεχνικός αθλητισμός (Ν. 4908/2022). Υπό αυτήν τη συνθήκη (ως σπορ), θα μπορούσαν δυνητικά να χρησιμοποιηθούν και στην εκπαίδευση, στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής.

Ωστόσο, λόγω του ψηφιακού περιβάλλοντος των e-σπορ, υπάρχει ο προβληματισμός στο αν οι σωματικές δεξιότητες των e-σπορ είναι υπαρκτές και ικανές για να δικαιολογήσουν τη συμπερίληψη των e-σπορ στην εκπαίδευση, στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής. Με άλλα λόγια, το ερώτημα που ανακύπτει και που αποτελεί ζητούμενο της παρούσας εργασίας είναι αν τα e-σπορ που σχετίζονται με ένα ψηφιακό μη πραγματικό περιβάλλον διαθέτουν σωματικότητα. Με τον όρο σωματικότητα (physicality) περιγράφονται οι ενέργειες και η συμμετοχή του σώματος στην επιτέλεση των όποιων δραστηριοτήτων. Βεβαίως, πριν από αυτό το ερώτημα υπάρχει ένα άλλο που προηγείται και αφορά το αν τα e-σπορ είναι, σπορ. Αυτό εξακολουθεί να είναι ένα ερώτημα στο πεδίο της Φιλοσοφίας των σπορ (Philosophy of Sport)

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 377-390, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

(π.χ. Hemphill, 2005; Jenny et al., 2017; Llorens, 2017; Parry, 2019) προκαλώντας έναν ενδιαφέροντα διάλογο την τελευταία δεκαετία. Πρόκειται, όμως, για έναν διάλογο, περί της οντολογίας τους, που ξεπερνά τα όρια και τον σκοπό της παρούσας εργασίας. Για τις ανάγκες, λοιπόν, αυτής της εργασίας θα θεωρηθεί πως τα e-σπορ αποτελούν σπορ.

Ερωτήματα, όπως τα προηγούμενα, στο πλαίσιο του δυνατού και του δέοντος είναι ερωτήματα φιλοσοφικού τύπου. Και συνεπώς η παρούσα μελέτη είναι φιλοσοφικού τύπου. Η θέση που θα υποστηριχθεί είναι ότι τα e-σπορ διαθέτουν σωματικότητα, οπότε και μπορούν να συμπεριληφθούν στην εκπαίδευση, στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής.

Το επιχείρημα είναι το εξής: Τα e-σπορ διαθέτουν σωματικότητα που δικαιολογεί τη συμπερίληψή τους στην εκπαίδευση, στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής. Το επιχείρημα αναλύεται ως εξής:

1η προκείμενη: Αν τα e-σπορ διαθέτουν σωματικότητα (διανοητικές δεξιότητες αδιαχώριστες από τις σωματικές, σωματικές απαιτήσεις, κινητικές δράσεις και αθλητικές δράσεις) τότε δύναται να συμπεριληφθούν στην εκπαίδευση, στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής.

2η προκείμενη: Τα e-σπορ διαθέτουν διανοητικές δεξιότητες, οι οποίες δε διαχωρίζονται από τις σωματικές δεξιότητες που απαιτούν.

3η προκείμενη: Τα e-σπορ έχουν σωματικές απαιτήσεις που αφορούν τον έλεγχο του χειριστηρίου των παιχνιδιών, αλλά και τη σωματική προσπάθεια σε απαιτούμενες δραστηριότητες.

4η προκείμενη: Τα e-σπορ εμπεριέχουν κινητικές δράσεις.

5η προκείμενη: Τα e-σπορ αποτελούν αθλητικές δράσεις σε ψηφιακό περιβάλλον.

Συμπέρασμα: Τα e-σπορ διαθέτουν σωματικότητα, οπότε και μπορούν να συμπεριληφθούν στην εκπαίδευση στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής.

Πριν ξεκινήσει η τεκμηρίωση της παραπάνω επιχειρηματολογίας πρέπει να γίνει μια κρίσιμη επισήμανση σχετικά με τους όρους που χρησιμοποιούνται στην παρούσα μελέτη. Στην διεθνή βιβλιογραφία απαντώνται οι όροι *play*, *game* και *sport*. Στα ελληνικά έχουμε συνηθίσει να αποδίδουμε τους παραπάνω όρους ως *παιχνίδι*, *αγώνες* και *σπορ* ή *αθλητισμό*. Η συγκεκριμένη όμως απόδοση δεν είναι πάντα ακριβής στο πλαίσιο της Φιλοσοφίας των σπορ. Για παράδειγμα ο όρος *game* δεν αντιστοιχίζεται απολύτως με την έννοια του *αγώνα,* όπως η έννοια των *sports* με αυτήν του *αθλητισμού*. Και αυτό γιατί είναι έννοιες που έχουν αναπτυχθεί από διαφορετικούς πολιτισμούς και συνεπώς τα σημαινόμενα διαφέρουν. Αυτό το πρόβλημα της απόδοσης των όρων στην ελληνική γλώσσα φαίνεται καθαρά στην έννοια του όρου «Physical Education» που μέχρι το 1983 αποδιδόταν ως «Σωματική Αγωγή» και μετά αποδόθηκε ως «Φυσική Αγωγή» για να σηματοδοτηθεί η αναβάθμιση των σπουδών των γυμναστών στην Ελλάδα. Σε κάθε περίπτωση, ορθή (γραμματικά και εννοιολογικά) απόδοση του όρου «Physical Education» είναι Σωματική Αγωγή. Για τον σκοπό αυτό, στην πορεία του κειμένου όπου υπάρχουν όροι με αδόκιμη απόδοση στα ελληνικά θα παρατίθεται και ο αγγλοσαξονικός όρος, ενώ όπου δεν υπάρχει ακριβής απόδοση στα ελληνικά θα χρησιμοποιείται μόνο ο αγγλοσαξονικός.

E-σπορ

Τι είναι τα e-σπορ

Πριν συζητηθεί το αν τα e-σπορ διαθέτουν κάποια μορφής σωματικότητα, είναι απαραίτητο

να οριστεί ο συγκεκριμένος όρος. Ο όρος e-σπορ μπορεί να θεωρηθεί συνώνυμος με τον όρο *gaming* που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την παιγνιώδη δραστηριότητα με βιντεοπαιχνίδια. Όμως, δεν πρόκειται για ταυτόσημους όρους, αφού στον όρο e-σπορ εντάσσονται, επιπλέον, πολιτισμικά στοιχεία, η τεχνολογία, ο αθλητισμός, αλλά και η επιχειρηματικότητα (Jenny et al., 2017). Ο Whalen (2013) υποστηρίζει πως ο όρος e-σπορ είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει οργανωμένους και εγκεκριμένους αγώνες βιντεοπαιχνιδιών που γίνονται στο πλαίσιο κάποιου τουρνουά βιντεοπαιχνιδιών. Οι Jenny κ.α. (2017) και Adams κ.α., (2019) συμφωνούν με την παραπάνω άποψη, ορίζοντας τα e-σπορ ως το οργανωμένο ανταγωνιστικό *gaming*. Απαραίτητο στοιχείο στα e-σπορ αποτελεί το διαδίκτυο ή η σύνδεση των Η/Υ των παικτών σε τοπικό δίκτυο (LAN), στη βάση των οποίων οργανώνονται και τα διάφορα τουρνουά ή πρωταθλήματα.

Τα e-σπορ περιλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία βιντεοπαιχνιδιών, τα οποία διακρίνονται σε κατηγορίες: μάχης ή εχθροπραξιών (fighting games), στρατηγικής (strategy games), βασισμένα σε αθλήματα (Sports Video Games) και μεταπαιχνίδια (metagames) (Jonasson & Thiborg, 2010; Carlson, 2013; Llorens, 2017; Funk et al., 2018; Farquhar, 2019; Mirabito & Kucek, 2019; Sturm, 2019; Young & Strait, 2019; Hemmingsen, 2021), όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1. Τα e-σπορ μπορεί να είναι ατομικά, αλλά και μαζικά διαδικτυακά παιχνίδια πολλών παικτών [Massive(ly) multiplayer online games (MMOGs)] ή μαζικά διαδικτυακά παιχνίδια ρόλων πολλών παικτών [Massive(ly) multiplayer online role-playing games (MMORPGs)]. Αξιοσημείωτο είναι πως τα κορυφαία σε δημοφιλία e-σπορ δεν σχετίζονται με αθλήματα της πραγματικής ζωής, αλλά επικεντρώνονται στην πολεμική στρατηγική και διαδραματίζονται σε φαντασιακούς κόσμους (Jenny et al., 2017).



Σχήμα 1. Οι κατηγορίες βιντεοπαιχνιδιών των e-σπορ

Τα e-σπορ ως αθλητικά γεγονότα

Εκτός από τον ορισμό του όρου e-σπορ που έγινε στην προηγούμενη ενότητα, και στο πλαίσιο μιας σύντομης γενικής παρουσίασης των e-σπορ, θα πρέπει να επισημανθεί και η σημασία που αποδίδεται σε αυτά ως αθλητικό γεγονός. Πολλές χώρες του κόσμου, όπως οι ΗΠΑ, η Γαλλία, η Νότια Κορέα κ.α., αναγνωρίζουν τα e-σπορ ως μια επαγγελματική πρακτική, συναφή με τα συμβατικά αθλητικά γεγονότα (Adams et al., 2019). Η αλήθεια είναι πως μεταξύ

των e-σπορ και των συμβατικών σπορ υπάρχουν αρκετές ομοιότητες. Σε αυτήν τη λογική, οι Şentuna και Kanbur (2016) θεωρούν πως μεταξύ τους υπάρχουν κοινά στοιχεία που σχετίζονται με τη χαρά, την κοινωνικοποίηση και τον ανταγωνισμό των παικτών. Η καθημερινή και έντονη προπόνηση, η σωματική εκγύμναση, η πειθαρχία και η ψυχικοσυναισθηματική δέσμευση, αφορά τους παίκτες τόσο των e-σπορ όσο και των συμβατικών σπορ (Şentuna & Kanbur, 2016).

Οι διοργανωτές των e-σπορ ενσωματώνουν σε αυτά στοιχεία από τα συμβατικά αθλητικά γεγονότα, όπως ζωντανές μεταδόσεις (κυρίως διαδικτυακές), ζωντανό κοινό, αναλυτές, παρουσιαστές και σχολιαστές των αγώνων, χρηματικά έπαθλα και χορηγίες (Ekdahl & Ravn, 2019). Διοργανώνονται διεθνή τουρνουά και πρωταθλήματα που φιλοξενούνται σε διάφορες χώρες, όπως είναι τα *League of Legends* World Championship, *FIFA* eWorld Cup, *NHL* Gaming World Championship, The International for *DOTA 2* και TBS's ELEAGUE for *Counter-Strike: Global Offensive*. Οι τρεις βασικοί τύποι διαγωνισμών που επικρατούν σήμερα στα e-σπορ είναι τα τουρνουά (tournaments), τα πρωταθλήματα με υποβιβασμό (relegation leagues) και τα πρωταθλήματα δικαιοχρησίας (franchised leagues) (George & Sherrick, 2019). Κάποιοι από αυτούς τους τύπους έχουν διοργανωθεί στη βάση επίσημων πρωταθλημάτων που διοργανώνονται για συμβατικά σπορ, όπως η ποδοσφαίριση, η καλαθοσφαίριση κ.α.

Η σωματικότητα των e-σπορ

Το ζήτημα της σωματικότητας των e-σπορ απασχολεί έντονα όσους τα μελετούν, με αποτέλεσμα ο σχετικός διάλογος στη βιβλιογραφία, ειδικά της Φιλοσοφίας των σπορ, να είναι έντονος, αλλά και ιδιαίτερα ενδιαφέρων. Για ποιο λόγο, όμως, είναι σημαντική μία τέτοια συζήτηση; Όσον αφορά τη Φιλοσοφία των σπορ γενικά, η συζήτηση για την αναγνώριση σωματικών δεξιοτήτων και ικανοτήτων στα e-σπορ αποσκοπεί στον προσδιορισμό τους ως πραγματικό σπορ, ειδικά αν υιοθετηθεί η θέση του Guttmann (2004) πως τα σπορ είναι οργανωμένα, ανταγωνιστικά και σωματικά παιχνίδια. Όσον αφορά την παρούσα εργασία, πιο συγκεκριμένα, η συζήτηση της σωματικότητας των e-σπορ συνεισφέρει στην τεκμηρίωση της επιχειρηματολογίας μας. Μάλιστα, αν αποδειχθεί ότι τα e-σπορ διαθέτουν σωματικότητα, τότε θα μπορούν να συμπεριληφθούν στην εκπαίδευση, στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής.

Μία τέτοια συζήτηση, βέβαια, δεν γίνεται να μην βασίζεται σε θέσεις που αντιπαραβάλλουν την ενδεχόμενη σωματικότητα των e-σπορ με τη σωματικότητα των πραγματικών (δηλαδή των συμβατικών) σπορ. Και, ίσως, να μην μπορούσε να γίνει διαφορετικά, αφού εύκολα κάποιος μπορεί να παρατηρήσει ότι τα βιντεοπαιχνίδια παίζονται σε καθιστή θέση με μικρή σωματική προσπάθεια, χωρίς να απαιτείται κάποιος συγκεκριμένος αθλητικός σωματότυπος και χωρίς να συνδέονται με δραστηριότητες της πραγματικής ζωής του ανθρώπου (Bowman & Cranmer, 2019). Φαίνεται, δηλαδή, να μην απαιτούνται κάποιες ιδιαίτερες σωματικές δεξιότητες για αυτά.

Άραγε, υπάρχει συγκεκριμένη «ποσότητα» σωματικότητας που απαιτείται σε μία αθλητική δραστηριότητα, για να χαρακτηριστεί ως σπορ; Στην ιππασία ή στους αγώνες αυτοκινήτων, που θεωρούνται σπορ, για παράδειγμα, η σωματική δεξιότητα του αναβάτη ή του οδηγού πώς υπολογίζεται; Ο Weiss (1969, όπ. αναφ. στο Bowman & Cranmer, 2019) θεωρεί πως η απαιτούμενη σωματική προσπάθεια είναι αυτή που οδηγεί στα όρια της σωματικής κόπωσης. Υποστηρίζεται, όμως, πως στους οδηγούς αυτοκινήτων η δύναμη και η αντοχή έχει μεγαλύτερη σημασία από τη σωματική επιτέλεση συγκεκριμένων κινήσεων (Ebben & Suchomel, 2012), ενώ στους αναβάτες χρειάζεται να αποφεύγονται οι υπερβολικές κινήσεις, ειδικά στις αρθρώσεις των γονάτων, για να μην προκληθούν τραυματισμοί, οι οποίοι θα επηρεάσουν και το αποτέλεσμα του αγώνα (Kim & Lee, 2013). Επομένως, τόσο οι αγώνες αυτοκινήτων, όσο και η ιππασία, δεν απαιτούν μόνο σωματική προσπάθεια, ενώ η σωματική

κόπωση που έβαλε ως όριο του σωματικού κριτηρίου ο Weiss (1969), μπορεί να επηρεάσει αρνητικά το αποτέλεσμα των σωματικών δεξιοτήτων που απαιτούνται σε ένα σπορ (Bowman & Cranmer, 2019). Από τα προηγούμενα παραδείγματα γίνεται αντιληπτό ότι στα σπορ δεν μπορεί να τεθεί κάποιο συγκεκριμένο όριο ή «ποσότητα» σωματικότητας, τα οποία, άλλωστε, θα ήταν και πολύ δύσκολο να καθοριστούν. Το ίδιο ισχύει και για τα e-σπορ, κάτι που θα γίνει πιο κατανοητό στη συνέχεια.

Δεξιότητες και e-σπορ

Όπως στα συμβατικά σπορ, έτσι και στα βιντεοπαιχνίδια των e-σπορ υπάρχουν συγκεκριμένες απαιτήσεις και δεξιότητες από τους παίκτες. Οι απαιτήσεις αυτές διακρίνονται σε γνωστικές (όπως στα βιντεοπαιχνίδια παζλ), σε συναισθηματικές (όπως στα βιντεοπαιχνίδια που χρειάζεται η κατανόηση συγκεκριμένων συνεπειών μίας δράσης), σε σωματικές (απαιτείται από τον παίκτη προσπάθεια ελέγχου μιας δράσης στην οθόνη, μέσω του ίδιου του σώματός του ή μέσω κάποιας άλλης συσκευής) και σε κοινωνικές (χρειάζεται κοινωνική επίγνωση και αλληλεπίδραση με εικονικά ή πραγματικά πρόσωπα) (Bowman & Cranmer, 2019).

Με τα e-σπορ βελτιώνεται η γνωστική λειτουργία, η δημιουργικότητα, ο χρόνος αντίδρασης, η συγκέντρωση, η μνήμη και ενισχύεται η συνεργασία (Jenny et al., 2017). Η επιτέλεση των δραστηριοτήτων του παιχνιδιού και η απόδοση του παίκτη εξαρτάται από τον συνδυασμό γνωστικών δεξιοτήτων με δεξιότητες, όπως ο συγχρονισμός ματιού-χεριού, αλλά και οπτικές αντιληπτικές δεξιότητες, κάτι που συμβαίνει και στα πραγματικά σπορ (Helsen & Pauwels, 1993; Green & Bavelier, 2003; Bowman et al., 2013; Bowman & Cranmer, 2019). Έτσι, όπως υποστηρίζουν και οι Bowman και Cranmer (2019), η επίτευξη του στόχου του παιχνιδιού στα e-σπορ χρειάζεται τον συνδυασμό γνωστικών και σωματικών απαιτήσεων. Ο Larsen (2020) πιστεύει πως οι νοητικές και οι σωματικές δεξιότητες των παικτών είναι αλληλένδετες, μιας και οι δύο σχετίζονται με τη γνώση και την ικανότητα της επιτέλεσης μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας (Attewell, 1990). Οι δεξιότητες του παίκτη των e-σπορ, μάλιστα, διακρίνονται σε επτά άξονες, όπου ο καθένας περιλαμβάνει συγκεκριμένα στοιχεία, όπως περιγράφονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Περιγράφοντας τους επτά άξονες δεξιοτήτων στα e-σπορ (προσαρμοσμένο από Larsen, 2020, Fig. 6, σ. 16)

Δεξιότητες παικτών e-σπορ

(1) Γνώση των αντικειμένων του παιχνιδιού	Κατανόηση των ιδιοτήτων, των συμπεριφορών και των σχέσεων των αντικειμένων του παιχνιδιού
(2) Κατανόηση των συστημάτων παιχνιδιών	Κατανόηση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) του παιχνιδιού σε σχέση με τις ιδιότητες, τις συμπεριφορές και τις σχέσεις των αντικειμένων του παιχνιδιού.
(3) Κατανόηση του μετα-παιχνιδιού (meta-gaming)	Οι πιο συχνές τρέχουσες καλύτερες στρατηγικές, τρόποι παιχνιδιού και συνδυασμοί αντικειμένων του παιχνιδιού σε σχέση με την τεχνητή νοημοσύνη (AI) και την ισορροπία του παιχνιδιού.
(4) Yomi: Διαβάζοντας τον αντίπαλο	Ανάγνωση και πρόβλεψη των κινήσεων του αντιπάλου σε σχέση με τα αντικείμενα του παιχνιδιού, την τεχνητή νοημοσύνη και το τρέχον μετα-παιχνίδι.
(5) Ικανότητα εκτέλεσης	Λαμβάνοντας υπόψη τον τρόπο διεπαφής, τις ευρετικές λειτουργίες, την υπάρχουσα γνώση, τον αναστοχασμό *εν δράσει*.
(6) Συναισθηματική πειθαρχία	Μια δίδυμη κατάσταση - εμπλοκή και αποστασιοποιημένη αυτοεπίγνωση - και ικανότητα ελέγχου των καταστασιακών παρορμήσεων.
(7) Ομαδική συνοχή	Κοινωνικές ικανότητες, επικοινωνία και μάθηση.

Αξιοσημείωτο, επίσης, είναι το γεγονός της δυνατότητας για ισότιμη συμμετοχή αγοριών και κοριτσιών στα e-σπορ, συνεισφέροντας στην κοινωνικοποίηση μαθητών/-τριών, αλλά και στην κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη εκείνων των μαθητών/-τριών που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού ή έχουν σύνδρομο Asperger (McGrath, 2019). Αυτό επιτυγχάνεται με την καλλιέργεια κοινωνικών δεξιοτήτων που προσφέρουν, καθώς απαιτούν τη συνεργασία και την ομαδικότητα των παικτών (Passmore & Holder, 2014). Επίσης, λόγω του ότι στα e-σπορ χρησιμοποιείται τόσο η πρόσωπο με πρόσωπο (Face-to-Face) επικοινωνία όσο και η διαμεσολαβημένη από Η/Υ επικοινωνία (Computer Mediated Communication) (Passmore & Holder, 2014), τα e-σπορ συμβάλλουν στη βελτίωση της ενεργητικής ακρόασης, της ομιλίας και της γραφής (soft skills), αλλά και στη μείωση της διάσπασης προσοχής που παρατηρείται, όλο και πιο συχνά, στα νέα άτομα της σύγχρονης ψηφιακής εποχής (McGrath, 2019).

Από τα παραπάνω, γίνεται αντιληπτό πως τα e-σπορ απαιτούν, αλλά και καλλιεργούν, ένα πλήθος διανοητικών δεξιοτήτων που δεν δύναται να διαχωριστούν από τις σωματικές δεξιότητες των παικτών. Άλλωστε, δεν είναι δυνατόν κάποιος να παίξει ένα από τα βιντεοπαιχνίδια των e-σπορ μόνο με διανοητικές δεξιότητες παρέχοντας οδηγίες επιτέλεσης σωματικών κινήσεων σε κάποιο άλλο πρόσωπο που απλά θα τις εκτελεί. Αυτός ο τρόπος παιχνιδιού δε θα ήταν καθόλου αποτελεσματικός, λόγω των υψηλών απαιτήσεων που υπάρχουν σε συγκεκριμένες σωματικές δεξιότητες, ενώ, από την άλλη, δε θα συμμετείχε ο ίδιος ο παίκτης στο οργανωμένο ανταγωνιστικό *gaming* που είναι τα e-σπορ.

Οι σωματικές απαιτήσεις των e-σπορ

Οι σωματικές δεξιότητες των e-σπορ είναι σημαντικές για την επιτέλεση των δραστηριοτήτων που απαιτούνται από το εκάστοτε βιντεοπαιχνίδι, αλλά και για την ενδεχόμενη συμπερίληψή τους στην εκπαίδευση, στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής. Άλλωστε, η εκπαίδευση μίας αθλητικής δραστηριότητας περιλαμβάνει όχι μόνο τη μάθηση της θεωρητικής γνώσης που εξηγεί το πώς αυτή θα επιτευχθεί, αλλά και την απόκτηση πρακτικής γνώσης, μέσω συγκεκριμένων δεξιοτήτων που είναι αναγκαίες για την επίτευξή της (Breivik, 2014; Κανελλόπουλος κ.α., 2021). Όσον αφορά τις σωματικές απαιτήσεις των βιντεοπαιχνιδιών των e-σπορ από τον παίκτη, αυτές διακρίνονται σε δύο διαστάσεις: στον έλεγχο του παιχνιδιού μέσω χειριστηρίου (controller demand), όπου το χειριστήριο μπορεί να είναι κάποια συγκεκριμένη συσκευή χειριστηρίου ή το πληκτρολόγιο και το ποντίκι του Η/Υ ή αισθητήρες που μπορεί να είναι συνδεδεμένοι στο σώμα του παίκτη, και στη σωματική προσπάθεια (physical exertion) (Bowman & Cranmer, 2019).

Έλεγχος μέσω χειριστηρίου (controller demand)

Ο έλεγχος μέσω χειριστηρίου βασίζεται σε νοητικά μοντέλα που αποκτούν οι παίκτες συνδεόμενοι με το χειριστήριο και η λειτουργία τους μοιάζει με τη μυϊκή μνήμη που απαιτείται για πολλές αθλητικές δραστηριότητες (Schack & Mechsner, 2006; Ekdahl & Ravn, 2019). Για παράδειγμα, οι παίκτες γνωρίζουν ότι αν επιλέξουν να πατήσουν συγκεκριμένα πλήκτρα του χειριστηρίου με μία συγκεκριμένη σειρά, τότε θα προκληθεί μία συγκεκριμένη δράση στην οθόνη και κατ' επέκταση στο παιχνίδι (Bowman & Cranmer, 2019). Στον έλεγχο του χειριστηρίου απαιτείται η ικανότητα του παίκτη να αναγνωρίζει αυτά τα νοητικά μοντέλα και να ανακαλεί τη μυϊκή του μνήμη, σε διαφορετική περίπτωση δεν πρόκειται να υπάρξει αποτελεσματικότητα στη δράση που αναμένεται να συμβεί στην οθόνη του Η/Υ (Bowman & Cranmer, 2019).

Ο έλεγχος μέσω χειριστηρίου, αν και βασίζεται σε νοητικά μοντέλα, διακρίνεται από τις διανοητικές δεξιότητες που απαιτούνται σε ένα βιντεοπαιχνίδι. Αναφέρεται μόνο στη μηχανιστική και σωματική απαίτηση (σωματικές κινήσεις για την επιλογή πλήκτρων και

χειρισμού του χειριστηρίου), έτσι ώστε να προκληθεί μία συγκεκριμένη δράση στο βιντεοπαιχνίδι και όχι στο να επιλυθεί ένα πρόβλημα (Bowman & Cranmer, 2019). Πρόκειται για μία επιδέξια και ταχύτατη σωματική ικανότητα στην οποία δεν μπορεί να ανταπεξέλθουν όλοι (Hemphill, 2005; Ekdahl & Ravn, 2019). Έτσι, η επίλυση του προβλήματος είναι που απαιτεί τις διανοητικές δεξιότητες του παίκτη, ενώ η επιτέλεση της δράσης απαιτεί τον έλεγχο του χειριστηρίου με συγκεκριμένες σωματικές κινήσεις. Για παράδειγμα, το να γνωρίζει κάποιος πώς πρέπει να κρατάει τη ρακέτα στην επιτραπέζια αντισφαίριση και το πώς εκτελείται μία συγκεκριμένη κίνηση δε σημαίνει πως θα μπορέσει να ανταπεξέλθει αποτελεσματικά και σε έναν αγώνα επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Χρειάζονται πολλές ώρες εξάσκησης και προπόνησης για να μπορέσει να ανταπεξέλθει σε έναν αγώνα. Έτσι και στα βιντεοπαιχνίδια χρειάζεται και η ικανότητα του παίκτη να μαθαίνει, αλλά και ο καλός έλεγχος του χειριστηρίου του παιχνιδιού (Bowman & Cranmer, 2019).

Οι κινήσεις ελέγχου μέσω του χειριστηρίου χαρακτηρίζονται από ακρίβεια και αποτελούν λεπτές κινητικές δεξιότητες, ανάλογες με αυτές που απαιτούνται και σε διάφορα επιτραπέζια παιχνίδια (π.χ. στο επιτραπέζιο παιχνίδι Jenga) (Jenny et al., 2017). Πρόκειται για δεξιότητες ελέγχου της κίνησης και του σώματος, συντονισμού (μάτι-χέρι) και αντοχής, μάλιστα σε βαθμό που, ίσως, δεν απαιτείται από κανένα άλλο συμβατικό σπορ (Jonasson & Thiborg, 2010; Jenny et al., 2017). Είναι, όμως, ικανές αυτές οι λεπτές κινητικές δεξιότητες (που είναι ακριβείας και αφορούν μικρές μυϊκές ομάδες) να χαρακτηρίσουν ένα βιντεοπαιχνίδι των e-σπορ ως σπορ (και επομένως να ενταχθεί και στην εκπαίδευση στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής), μιας και τα σπορ χαρακτηρίζονται από αδρές κινητικές δεξιότητες που αφορούν μεγάλες μυϊκές ομάδες;

Η απάντηση θα μπορούσε να είναι καταφατική, μιας και υπάρχουν συμβατικά σπορ που στηρίζονται αντίστοιχα σε λεπτές κινητικές δεξιότητες, όπως είναι η σκοποβολή και η τοξοβολία. Ο Hemphill (2005), όμως, συμφωνώντας με την άποψη του Meier (1981, 1988), υποστηρίζει ότι δεν μπορεί να υπάρξει διάκριση λεπτών και αδρών κινητικών δεξιοτήτων σε μία κινητική δραστηριότητα. Επίσης, υπάρχουν συμβατικά σπορ (αντισφαίριση, καλαθοσφαίριση κ.α.) στα οποία οι κινήσεις ακριβείας παίζουν σημαντικό ρόλο σε συνδυασμό, όμως, με αδρές σωματικές κινήσεις (Jonasson & Thiborg, 2010; Jenny et al., 2017). Δηλαδή, σε αυτά τα σπορ πρέπει να ενεργοποιηθούν και μεγάλες μυϊκές ομάδες, έστω και για τον έλεγχο (και όχι απαραίτητα για την κίνηση) της ολότητας του σώματος.

Σωματική προσπάθεια (physical exertion)

Η δεύτερη διάσταση των σωματικών απαιτήσεων των e-σπορ είναι αυτή της σωματικής προσπάθειας που αναφέρεται σε μια πιο ολιστική αντίληψη της σωματικής δραστηριότητας που περιλαμβάνει πολλές λειτουργίες – από τις αισθητηριακές λειτουργίες μέχρι και την ίδια την κίνηση (Bowman & Cranmer, 2019). Έτσι, ανάλογα με το είδος του βιντεοπαιχνιδιού το σώμα μπορεί να συμμετέχει είτε με την αίσθηση της συγκράτησης ενός αντικειμένου (π.χ. ενός τιμονιού αυτοκινήτου) είτε με κίνηση του ίδιου του σώματος που μπορεί να είναι συνδεδεμένο με κάποιους αισθητήρες προσομοίωσης συγκεκριμένων κινήσεων (Bowman & Cranmer, 2019). Με άλλα λόγια, και όπως υποστηρίζουν και οι Hemphill (2005) και οι Jenny κ.α. (2017), η σωματική προσπάθεια σε ένα βιντεοπαιχνίδι μπορεί να ποικίλει και να μην είναι πάντα μικρή.

Βέβαια, υπάρχουν και απόψεις πως τα βιντεοπαιχνίδια δεν χαρακτηρίζονται από ικανή σωματική προσπάθεια. Για παράδειγμα, ο Parry (2019) υποστηρίζει πως οι δεξιότητες που απαιτούνται στον παίκτη των e-σπορ δεν συμβάλλουν στην ανάπτυξη ολόκληρου του ανθρώπου και δεν είναι «ολόσωμες», αλλά είναι περισσότερο λεπτές κινητικές δεξιότητες και όχι αδρές που απαιτούνται συνήθως στα σπορ. Ο Holt (2016), για τον οποίο η διάκριση

λεπτών και αδρών σωματικών κινήσεων είναι εφικτή, αναφέρει ότι τα μόνα e-σπορ που μπορεί να θεωρηθούν σπορ είναι εκείνα τα βιντεοπαιχνίδια που αποτελούν προσομοιώσεις συμβατικών σπορ, επειδή διαθέτουν μία συνολική σωματική δραστηριότητα. Τέτοια είναι τα e-σπορ αθλητικού τύπου που είναι βασισμένα στην κίνηση (MBVGs) και τα οποία προσομοιάζουν συγκεκριμένα σπορ μέσω αισθητήρων ανίχνευσης κίνησης (π.χ. Wii Sports).

Η σημαντική επίδραση στις λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού (αύξηση αναπνοών, εφίδρωσης, καρδιακών παλμών) στα MBVGs και η καταγραφή κατανάλωσης ενεργειακής δαπάνης σε αυτά, αν και χαμηλότερη από την αντίστοιχη που υπάρχει στα συμβατικά σπορ (Siegel et al., 2009; Jenny et al., 2017), αποδεικνύει τη διάσταση της σωματικής προσπάθειας σε αυτήν την κατηγορία e-σπορ. Επίσης, η σωματική προσπάθεια μπορεί να αποδειχθεί και από τους μυοσκελετικούς τραυματισμούς και πόνους που παρατηρούνται στα χέρια και στους καρπούς των παικτών, ύστερα από μεγάλης διάρκειας χρήση των χειριστηρίων του παιχνιδιού (Llorens, 2017; Bowman & Cranmer, 2019). Είναι αρκετό, όμως, το να υπάρχει κάποια σωματική προσπάθεια (είτε με αδρή είτε με λεπτή κινητικότητα) στα e-σπορ, έτσι ώστε να υποστηρίξει κάποιος ότι διαθέτουν σωματικότητα και, επομένως, να δύναται να συμπεριληφθούν στην εκπαίδευση, στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής;

Οι κινητικές δράσεις στα e-σπορ

Ίσως να μην είναι τόσο σημαντικό το ζήτημα του σε τι ποσοστό απαιτούνται σωματικές δεξιότητες στα e-σπορ, μιας και αυτό, έτσι και αλλιώς, δεν καθορίζεται από τη βιβλιογραφία και τους ειδικούς (Bowman & Cranmer, 2019). Οι σωματικές απαιτήσεις στα e-σπορ είναι δεδομένες και ας μην είναι τόσο έντονες όσο στα συμβατικά σπορ. Πρέπει, όμως, να γίνει πιο σαφές το αν οι όποιες σωματικές δεξιότητες υπάρχουν στα e-σπορ συμβάλλουν και στο αποτέλεσμα του παιχνιδιού (Bowman & Cranmer, 2019). Σε ένα οποιοδήποτε συμβατικό σπορ οι σωματικές δεξιότητες θα πρέπει να είναι υπεύθυνες για το αποτέλεσμα της αθλητικής δραστηριότητας, προκειμένου να είναι κυρίαρχες, έτσι όμως απαιτείται από τον ορισμό των σπορ (Guttmann, 2004). Επομένως, η συζήτηση θα πρέπει να εστιαστεί στο αν τα e-σπορ εμπεριέχουν κινητικές δράσεις.

Στον όρο κινητική δράση εμπεριέχεται η πρόθεση της κίνησης που γίνεται με έναν σκοπό, σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον και με κάποιον τρόπο μετατόπισης του φορέα της κίνησης (Tamboer, 1992; Van Hilvoorde & Pot, 2016). Στα e-σπορ που αφορούν ψηφιακά και όχι πραγματικά περιβάλλοντα, υπάρχουν κινητικές δράσεις; Είναι αλήθεια, ότι στα e-σπορ το σώμα του παίκτη γίνεται εργαλείο για τη μετατόπιση ενός αντικειμένου του ψηφιακού περιβάλλοντος (π.χ. ενός avatar) και δεν μετατοπίζεται το ίδιο (Van Hilvoorde & Pot, 2016). Για αυτόν τον λόγο, ο Parry (2019) υποστηρίζει πως τα e-σπορ αποτελούν μία έμμεση ανθρώπινη δραστηριότητα (μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή), έχουν έμμεση σωματικότητα και οι κινήσεις των χαρακτήρων (avatars) οδηγούν έμμεσα στο αποτέλεσμα που προσπαθεί να επιτευχθεί από τον παίκτη.

Η συγκεκριμένη θέση έρχεται σε αντίθεση με την άποψη της Llorens (2017), σύμφωνα με την οποία το ηλεκτρονικό μέσο που χρησιμοποιείται στα e-σπορ είναι αντίστοιχο με το μέσο που μπορεί να χρησιμοποιείται σε ένα οποιοδήποτε σπορ (π.χ. το γήπεδο στο ποδόσφαιρο). Σημασία έχει ο τρόπος που χειρίζονται οι παίκτες τους χαρακτήρες (avatars) των παιχνιδιών και όχι το τι κάνουν οι ίδιοι οι χαρακτήρες στους εικονικούς κόσμους των παιχνιδιών. Θα μπορούσε να προσομοιάσει κάποιος αυτόν τον χειρισμό με τον χειρισμό των αυτοκινήτων, ή των μοτοσυκλετών, από τους οδηγούς σε αγώνες, όπου και εκεί το σώμα των παικτών είναι εγκλωβισμένο σε περιορισμένο περιβάλλον και δεν κινείται ελεύθερα, ή όπως, για παράδειγμα, συμβαίνει στην κολύμβηση (Llorens, 2017).

Αν υιοθετηθεί η θέση της Llorens (2017), η πρόθεση, αλλά και η μετακίνηση, στις κινήσεις

που εκτελούν οι παίκτες των e-σπορ υπάρχουν, σε αναλογία μάλιστα, με διάφορα συμβατικά σπορ (π.χ. μπιλιάρδο). Ακόμα, οι λεπτές σωματικές κινήσεις των παικτών e-σπορ του ελέγχου του χειριστηρίου, που προαναφέρθηκαν, επηρεάζουν την απόδοση και το αποτέλεσμα του παιχνιδιού, αφού επηρεάζουν τις δράσεις που συμβαίνουν στον ψηφιακό κόσμο του παιχνιδιού (Funk et al., 2018). Οι επαγγελματίες αθλητές των e-σπορ μπορούν να εκτελούν τακτικά πάνω από 400 έως 500 ενέργειες ανά λεπτό, ενώ οι αρχάριοι παίκτες κατά μέσο όρο περίπου 50 (Wong, 2014; Funk et al., 2018), κάτι που αποδεικνύει και το διαφορετικό αποτέλεσμα στο παιχνίδι μεταξύ επαγγελματιών και αρχάριων παικτών e-σπορ.

Από την άλλη, όσον αφορά στα MBVGs οι κινήσεις του σώματος των παικτών είναι καθοριστικές και απαραίτητες για τον έλεγχο της δράσης του παιχνιδιού (Van Hilvoorde & Pot, 2016), καθώς εκεί η σωματική προσπάθεια του παίκτη είναι μεγάλη. Έτσι, από όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι τα e-σπορ εμπεριέχουν κινητικές δράσεις. Μάλιστα, οι συγκεκριμένες δράσεις των παικτών e-σπορ δεν μπορούν να διαχωριστούν από τις εικονικές τους αναπαραστάσεις στο ψηφιακό περιβάλλον των e-σπορ (Ekdahl & Ravn, 2019). Αυτό το γεγονός συζητείται στην επόμενη ενότητα.

Φαινομενολογική προσέγγιση της σωματικότητας των e-σπορ

Οι εικονικές αναπαραστάσεις των δράσεων των παικτών e-σπορ, αλλά και ο ίδιος ο ψηφιακός κόσμος των βιντεοπαιχνιδιών e-σπορ οδηγεί στην ανάγκη και μιας διαφορετικού τύπου προσέγγισης της σωματικότητάς τους. Για τον Hemphill (2005), τα e-σπορ που αποτελούν προσομοιώσεις αθλητικών δραστηριοτήτων είναι ενσώματες αθλητικές πρακτικές με συγκεκριμένες δεξιότητες. Συνιστούν κυβερνοαθλήματα (cybersports), δηλαδή αναφέρονται σε μία εναλλακτική αθλητική πραγματικότητα, όπου οι αθλητές «επεκτείνονται» σε αθλητικούς κόσμους που αναπαρίστανται ψηφιακά. Τα κυβερνοαθλήματα διαθέτουν σωματικές δεξιότητες και μπορεί να θεωρηθούν σπορ, επειδή χαρακτηρίζονται από ηλεκτρονικά εκτεταμένες αθλητικές δράσεις λόγω του μεγάλου βαθμού *εμβύθισης (immersion)* των παικτών, του μεγάλου βαθμού *διαδραστικότητας (interactivity)* των βιντεοπαιχνιδιών και ενός διαφορετικού είδους αθλητικής ευφυΐας, της *κυβερνοαθλητικής ευφυΐας (cybersport intelligence)* (Hemphill, 2005; Holt, 2016).

Η *εμβύθιση* αναφέρεται στην εμπειρία της εμπλοκής του παίκτη στον εικονικό κόσμο, με αποτέλεσμα ο παίκτης να ξεχνά τον πραγματικό κόσμο κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, ενώ η *διαδραστικότητα* στον έλεγχο που έχει ο παίκτης στον εικονικό κόσμο. Στην κατάσταση *εμβύθισης* ο παίκτης χάνει μέρος της αίσθησης που έχει για τον πραγματικό κόσμο (το ότι βρίσκεται, δηλαδή, μπροστά από μία οθόνη Η/Υ) και αφήνει το σώμα του να περιβάλλεται από τον εικονικό κόσμο που διαθέτει και τις δικές του αισθητηριακές δομές (Ekdahl & Ravn, 2019). Πρόκειται για μία σωματική εναρμόνιση των παικτών με το ψηφιακό περιβάλλον, με αποτέλεσμα να αποκτούν την ικανότητα να αντιλαμβάνονται αυτό που μπορεί να γίνει δυνατό και εφικτό στους εικονικούς κόσμους που δρουν (Ekdahl & Ravn, 2019).

Αυτή η λειτουργία είναι ανάλογη με αυτήν που συμβαίνει και στον πραγματικό κόσμο, καθώς η αντίληψη του ατόμου δομείται με τον τρόπο που το σώμα του συντονίζεται και ενσωματώνεται με το χώρο στον οποίο δρα (Ekdahl & Ravn, 2019). Για παράδειγμα, διαφορετική αντίληψη για τον περιβάλλοντα χώρο έχει ένας αρχάριος αναρριχητής που βρίσκεται σε έναν απότομο βράχο και διαφορετική ένας έμπειρος. Το ίδιο συμβαίνει ανάμεσα σε έναν αρχάριο και έμπειρο οδηγό αυτοκινήτου. Για τον Merleau-Ponty (2005) αυτό ονομάζεται *πρακτικογνωσία (praktegnosia)* και ουσιαστικά είναι ο τρόπος με τον οποίο οι πρακτικές μας ικανότητες διαμορφώνουν την αντίληψή μας για τον κόσμο.

Η διαμόρφωση της αντίληψης του παίκτη για τον εικονικό κόσμο γίνεται μέσω της δια-αισθητηριακής φύσης της αντίληψης, διατηρώντας έτσι μία έμμεση απτική και σωματική

επαφή με το εικονικό περιβάλλον, καθώς τα απτικά ερεθίσματα που είναι παρόντα στον πραγματικό κόσμο, είναι απόντα από τον εικονικό κόσμο του παιχνιδιού (Ekdahl & Ravn, 2019). Επίσης, εξαρτάται από την ικανότητα του παίκτη να μάθει να δομεί και να σωματοποιεί εικονικούς κόσμους σε ανταγωνιστικά περιβάλλοντα, όπως είναι τα e-σπορ (Ekdahl & Ravn, 2019). Η ανάπτυξη αυτής της έμμεσης σωματικής επαφής με το εικονικό περιβάλλον αποτελεί και το χαρακτηριστικό της σωματοποίησης των e-σπορ από τους παίκτες (Ekdahl & Ravn, 2019).

Από την άλλη, η *διαδραστικότητα* στα e-σπορ εξασφαλίζεται με την οπτικοακουστική ή/και απτική διασύνδεση του παίκτη με την προβαλλόμενη αθλητική δράση, με αποτέλεσμα μία κινητική δράση σε ένα επίπεδο (στον πραγματικό κόσμο) να μεταφράζεται σε μία άλλη κινητική δράση σε ένα άλλο αντίστοιχο επίπεδο (στον εικονικό κόσμο). Αυτές οι κινητικές δράσεις μπορεί να είναι, λιγότερο ή περισσότερο, συμβατικές αθλητικές κινήσεις ανάλογα με το παιχνίδι. Για παράδειγμα, μπορεί σε κάποια παιχνίδια να χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικά ποδηλατοεργόμετρα ή δαπεδοεργόμετρα και όχι κάποιο απλό χειριστήριο-εξάρτημα ή τιμόνι ή ηλεκτρονικό πεντάλ. Σε όλες τις περιπτώσεις, όμως, η σωματική δεξιότητα σε κάποιο μέσο του πραγματικού κόσμου έχει αντίκτυπο στις ενέργειες ενός άλλου μέσου στον εικονικό κόσμο, μέσω ενός ηλεκτρονικού συσχετισμού.

Η *διαδραστικότητα*, σε συνδυασμό με την *εμβύθιση*, εξασφαλίζει την επέκταση των ορίων του σώματος του παίκτη από τον πραγματικό κόσμο στον εικονικό κόσμο. Η επέκταση αυτή μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Ο ένας είναι μέσω μια ολόσωμης πολυαισθητηριακής σωματικής δράσης (προσομοίωση με τη χρήση κατάλληλου τεχνολογικού εξοπλισμού) που μπορεί να ενισχύσει τις βασικές κινητικές δεξιότητες (όπως ο έλεγχος των αντικειμένων) (Van Hilvoorde & Pot, 2016). Ο δεύτερος τρόπος είναι μέσω μίας εικονικής σωματοποίησης σε ένα περιβάλλον που δεν προσομοιώνει ή δεν αποτελεί αντίγραφο του πραγματικού κόσμου (Van Hilvoorde & Pot, 2016). Σε αυτήν την περίπτωση ο σωματικός χώρος του παίκτη επεκτείνεται στον χώρο της οθόνης μέσω ενός χαρακτήρα (avatar) του παιχνιδιού (Jonasson & Thiborg, 2010; Van Hilvoorde & Pot, 2016).

Έχοντας υπόψη τα παραπάνω, γίνεται αντιληπτό ότι στα βιντεοπαιχνίδια των e-σπορ δημιουργούνται νέα κινητικά συστήματα αίσθησης, αφού σε κάποια παιχνίδια μία κίνηση κάποιου σημείου του σώματος του παίκτη μπορεί να επηρεάζει μία εντελώς διαφορετική κίνηση του αντικειμένου (ή του avatar) στον εικονικό κόσμο του παιχνιδιού (Ekdahl & Ravn, 2019). Άρα υπάρχει ανάγκη εκπαίδευσης και εξάσκησης στη σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ της πραγματικής και της εικονικής κιναισθησίας, η οποία και ποικίλλει από παιχνίδι σε παιχνίδι ή από χαρακτήρα σε χαρακτήρα (Ekdahl & Ravn, 2019). Δεν είναι καθόλου εύκολο, βέβαια, για κάποιον να μπορεί να εναλλάσσει αποτελεσματικά τα διαφορετικά κινητικά συστήματα τα οποία με τη σειρά τους θα οδηγήσουν σε νέα αντιληπτικά νοήματα για τους εικονικούς κόσμους των παιχνιδιών (Ekdahl & Ravn, 2019).

Καταληκτικά, όπως και στα συμβατικά σπορ, έτσι και στα e-σπορ, οι παίκτες πρέπει να αυτοματοποιήσουν τις διάφορες κινητικές δράσεις τους στον πραγματικό κόσμο και το χειριστήριο που χρησιμοποιούν να γίνει προέκταση του σώματός τους, έτσι ώστε να εκτελέσουν διάφορες τακτικές και στρατηγικές που είναι απαραίτητες για την επίτευξη του στόχου του παιχνιδιού. Αυτό οδηγεί σε ένα αναγκαίο επιδέξιο παιχνίδι που χαρακτηρίζεται από ευφυείς κινητικές δράσεις και το οποίο συνδέεται με την *εμβύθιση* και τη *διαδραστικότητα* του παιχνιδιού. Ο Hemphill (2005) θεωρεί ότι αυτό το επιδέξιο παιχνίδι στηρίζεται σε ένα διαφορετικό είδος της *αθλητικής ευφυΐας* του Kretchmar (2005) που την ονομάζει *κυβερνοαθλητική ευφυΐα*. Πρόκειται για την απόκτηση της αίσθησης της πρακτικής του παιχνιδιού και την απόκτηση ενός κατάλληλου λεξιλογίου που, και τα δύο μαζί, συνδέουν τις

δράσεις του ενός επιπέδου (πραγματικός κόσμος) με τα προβλήματα και τις προκλήσεις του παιχνιδιού που αντιπροσωπεύονται σε ένα άλλο επίπεδο (εικονικός κόσμος).

Συμπεράσματα

Τα e-σπορ είναι οργανωμένα ανταγωνιστικά βιντεοπαιχνίδια ποικίλου περιεχομένου. Τα e-σπορ διαθέτουν σωματικότητα, η οποία περιλαμβάνει διανοητικές και σωματικές δεξιότητες (αδιαχώριστες μεταξύ τους), σωματικές απαιτήσεις, κινητικές δράσεις και αθλητικές δράσεις σε ψηφιακό περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα, τα e-σπορ απαιτούν από τους παίκτες σωματικές δεξιότητες που αφορούν τον χειρισμό των χαρακτήρων (avatars) που συμμετέχουν στα εικονικά περιβάλλοντα των παιχνιδιών. Ο χειρισμός αυτός γίνεται μέσω του ελέγχου του χειριστηρίου του βιντεοπαιχνιδιού, ενώ σημαντικό ρόλο μπορεί να παίξει και ολόκληρο το σώμα του παίκτη στα βιντεοπαιχνίδια που βασίζονται στην κίνηση (MBVGs).

Βέβαια, δεν υπάρχουν ξεκάθαρα όρια μεταξύ λεπτής και αδρής κινητικότητας του παίκτη των e-σπορ, όπως δεν υπάρχουν και συγκεκριμένα μετρήσιμα ποσοστά συμμετοχής του σώματος σε μία οποιαδήποτε αθλητική δραστηριότητα, προκειμένου αυτή να χαρακτηριστεί ως σπορ. Παρόλα αυτά, οι σωματικές δεξιότητες των παικτών των e-σπορ οδηγούν σε κινητικές δράσεις που επηρεάζουν το αποτέλεσμα του παιχνιδιού, κάτι που αποδεικνύει τη συμμετοχή του σώματος του παίκτη στα e-σπορ. Επίσης, το σώμα ενός παίκτη e-σπορ συμμετέχει στο βιντεοπαιχνίδι και επειδή επεκτείνεται στον εικονικό κόσμο του παιχνιδιού, σύμφωνα με τη φαινομενολογία. Μέσω της διαδικασίας της *εμβύθισης* το χειριστήριο του παιχνιδιού γίνεται προέκταση του σώματος του παίκτη, υποχωρεί στο παρασκήνιο και η διάκριση μεταξύ του παίκτη και του χαρακτήρα (avatar) του παιχνιδιού εξαφανίζεται ή συγχωνεύεται στη βιωμένη εμπειρία του παίκτη.

Η απόκτηση δεξιοτήτων του χειριστηρίου του παιχνιδιού δεν είναι καθόλου εύκολη υπόθεση, καθώς οι κινητικές δεξιότητες θα πρέπει να γίνουν «αυτόματες» προκειμένου ο παίκτης να εκτελέσει αβίαστα συγκεκριμένες τακτικές και στρατηγικές. Αυτό, όμως, δεν είναι μία απλή τεχνική ικανότητα, αλλά μάλλον μία μορφή της *αθλητικής ευφυΐας* του Kretchmar (2005), δηλαδή μία μορφή άρρητης γνώσης που εξαρτάται από το πλαίσιο, τους κανόνες και το περιβάλλον του παιχνιδιού και που ονομάζεται *κυβερνοαθλητική ευφυΐα*, σύμφωνα με τον Hemphill (2005). Η *κυβερνοαθλητική ευφυΐα*, όμως, σε αναλογία με την *αθλητική ευφυΐα*, δείχνει την αναγκαιότητα της συνεργασίας νου και σώματος στα e-σπορ. Και αυτή η συνεργασία αποτελεί, από μόνη της, βασικό κίνητρο συμπερίληψης των e-σπορ στην εκπαίδευση, στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής.

Τα e-σπορ με βιντεοπαιχνίδια που βασίζονται σε συμβατικά αθλήματα (SVGs) θα μπορούσαν δυνητικά να εφαρμοστούν στην εκπαίδευση, στο πλαίσιο της Σωματικής Αγωγής. Μιας και η διαφορά τους από τη συνηθισμένη εφαρμογή ψηφιακών διαδραστικών παιχνιδιών είναι το στοιχείο του οργανωμένου ανταγωνισμού, θα μπορούσαν να διοργανωθούν ενδοσχολικά ή/και πανελλήνια σχολικά πρωταθλήματα, κάτι που θα αποτελούσε και μία καινοτόμο εκπαιδευτική δράση. Βέβαια, όπως σε οποιαδήποτε άλλη εκπαιδευτική εφαρμογή, χρειάζεται ο απαραίτητος σχεδιασμός υπό το πρίσμα συγκεκριμένων εκπαιδευτικών στόχων.

Ολοκληρώνοντας, θα πρέπει να αναφερθεί ότι η παρούσα εργασία υπόκειται σε συγκεκριμένους περιορισμούς, όπως το ότι θεωρήθηκε δεδομένο ο αθλητικός χαρακτήρας των e-σπορ, αλλά και το ότι αποτελεί μια αποκλειστικά θεωρητική εργασία. Σίγουρα, θα ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρον να αποτελέσει το έναυσμα για περισσότερη συζήτηση στο συγκεκριμένο θέμα, αλλά και σε άλλα ζητήματα, όπως το αν τα e-σπορ είναι πραγματικά σπορ, η εκπαιδευτική και παιδαγωγική αξία των e-σπορ, η επίδραση του περιεχομένου των βιντεοπαιχνιδιών των e-σπορ στο ήθος και στον χαρακτήρα των παικτών, θέματα ταυτότητας

και ταύτισης των παικτών με τα avatars των βιντεοπαιχνιδιών των e-σπορ κ.α. Σημαντικό, επίσης, θα ήταν να υπάρξουν και εμπειρικές έρευνες σε σχέση με τη σωματικότητα των e-σπορ.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Adams, K. L., Devia-Allen, G. L. T., & Moore, M. A. (2019). What is esports? In R. Rogers (Ed.), *Understanding esports: An introduction to the global phenomenon* (pp. 3-13). Lexington Books.

Attewell, P. (1990). What is skill? *Work and Occupations*, *17*(4), 422-448. https://doi.org/10.1177/0730888490017004003

Bowman, , N. D., Weber, , R., Tamborini, R., & Sherry, J. (2013). Facilitating game play: How others affect performance at and enjoyment of video games. *Media Psychology*, *16*(1), 39-64. https://doi.org/10.1080/15213269.2012.742360

Bowman, N. D., & Cranmer, G. A. (2019). Can video games be a sport? Debating and complicating esports as physical competitions. In R. Rogers (Ed.), *Understanding esports: An introduction to the global phenomenon* (pp. 15-30). Lexington Books.

Breivik, G. (2014). Sporting knowledge. In C. R. Torres (Ed.), *The Bloomsbury companion to the philosophy of sport* (pp. 195-211). Bloomsbury Publishing Plc.

Carlson, C. (2013). The Reality of fantasy sports: A metaphysical and ethical analysis. *Journal of the Philosophy of Sport*, *40*(2), 187-204. https://doi.org/10.1080/00948705.2013.785422

Ebben, W. P., & Suchomel, T. J. (2012). Physical demands, injuries, and conditioning practices of stock car drivers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *26*(5), 1188-1198. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822d5306

Edgar, A. (2019). Esport. *Sport, Ethics and Philosophy*, *13*(1), 1-2. https://doi.org/10.1080/17511321.2019.1558558

Ekdahl, D., & Ravn, S. (2019). Embodied involvement in virtual worlds: the case of esports practitioners. *Sport, Ethics and Philosophy*, *13*(2), 132-144. https://doi.org/10.1080/17511321.2018.1475418

Farquhar, L. K. (2019). Fighting games and social play. In R. Rogers (Ed.), *Understanding esport: An introduction to the global phenomenon* (pp. 117-133). Lexington Books.

Funk, D. C., Pizzo, A. D., & Baker, B. J. (2018). Esport management: Embracing esport education and research opportunities. *Sport Management Review*, *21*(1), 7-13. https://doi.org/10.1016/j.smr.2017.07.008

George, J., & Sherrick, B. (2019). Competition formats in esports. In R. Rogers (Ed.), *Understanding esports: An introduction to the global phenomenon* (pp. 45-56). Lexington Books.

Green, C. S., & Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, *423*, 534-537. https://doi.org/10.1038/nature01647

Guttmann, A. (2004). *From ritual to record the nature of modern sports*. Columbia University Press.

Helsen, W., & Pauwels, J. M. (1993). The relationship between expertise and visual information processing in sport. *Advances in Psychology*, *102*, 109-134. https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)61468-5

Hemmingsen, M. (2021). Code is law: Subversion and collective knowledge in the ethos of video game Speedrunning. *Sport, Ethics and Philosophy*, *15*(3), 435-460. https://doi.org/10.1080/17511321.2020.1796773

Hemphill, D. (2005). Cybersport. *Journal of the Philosophy of Sport*, *32*(2), 195-207. https://doi.org/10.1080/00948705.2005.9714682

Holt, J. (2016). Virtual domains for sports and games. *Sport, Ethics and Philosophy*, *10*(1), 5-13. https://doi.org/10.1080/17511321.2016.1163729

Jenny, S. E., Manning, R. D., Keiper, M. C., & Olrich, T. W. (2017). Virtual(ly) athletes: Where esports fit within the definition of "Sport". *Quest*, *69*(1), 1-18. https://doi.org/10.1080/00336297.2016.1144517

Jonasson, K., & Thiborg, J. (2010). Electronic sport and its impact on future sport. *Sport in Society: Cultures, Commerce, Media, Politics*, *13*(2), 287-299. https://doi.org/10.1080/17430430903522996

Kim, H., & Lee, B. (2013). The effects of kinesio tape on isokinetic muscular function of horse racing jockeys. *Journal of Physical Therapy Science*, *25*(10), 1273-1277. https://doi.org/10.1589/jpts.25.1273

Kretchmar, R. S. (2005). *Practical philosophy of sport and physical activity* (2nd ed.). Human Kinetics.

Larsen, L. J. (2020). The play of champions: Toward a theory of skill in esport. *Sport, Ethics and Philosophy*, *16*(1), 130-152. https://doi.org/10.1080/17511321.2020.1827453

Llorens, M. R. (2017). Esport gaming: The rise of a new sports practice. *Sport, Ethics and Philosophy*, *11*(4), 464-476. https://doi.org/10.1080/17511321.2017.1318947

McGrath, K. (2019). Leveraging esports in higher education. In R. Rogers (Ed.), *Understanding esports: An introduction to the global phenomenon* (pp. 201-217). Lexington Books.

Meier, K. V. (1981). On the inadequacies of sociological definitions of sport. *International Review for the Sociology of Sport*, *16*(2), 79-102. https://doi.org/10.1177/101269028101600206

Meier, K. V. (1988). Triad trickery: Playing with sport and games. *Journal of the Philosophy of Sport*, *15*(1), 11-30. https://doi.org/10.1080/00948705.1988.9714458

Merleau-Ponty, M. (2005). *Phenomenology of perception* (C. Smith, Trans.). Taylor and Francis e-Library.

Mirabito, T., & Kucek, J. (2019). Sports video games (SVGs) in the esports landscape. In R. Rogers (Ed.), *Understanding esports: An introduction to the global phenomenon* (pp. 135-151). Lexington Books.

Parry, J. (2019). E-sports are not sports. *Sport, Ethics and Philosophy*, *13*(1), 3-18. https://doi.org/10.1080/17511321.2018.1489419

Passmore, H.-A., & Holder, M. (2014). Gaming for good: Video games and enhancing prosocial behaviour. In J. Graham (Ed.), *Video games: Parents' perceptions, role of social media and effects on behavior (Media and communications-technologies, policies and challenges)* (pp. 141-166). Nova Science Pub Inc.

Schack, T., & Mechsner, F. (2006). Representation of motor skills in human long-term memory. *Neuroscience Letters*, *391*(3), 77-81. https://doi.org/10.1016/j.neulet.2005.10.009

Şentuna, B., & Kanbur, D. (2016). What kind of an activity is a virtual game? A postmodern approach in relation to concept of phantasm by Deleuze and the philosophy of Huizinga. *Sport, Ethics and Philosophy*, *10*(1), 42-50. https://doi.org/10.1080/17511321.2016.1177581

Siegel, S. R., Haddock, B. L., Dubois, A. M., & Wilkin, L. D. (2009). Active video/arcade games (exergaming) and energy expenditure in college students. *International Journal of Exercise Science*, *2*(3), 165-174. Retrieved April 30th, 2022, from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2856349/pdf/nihms-139170.pdf

Sturm, D. (2019). Not your average Sunday driver: The Formula 1 esports Series World Championship. In R. Rogers (Ed.), *Understanding esports: An introduction to the global phenomenon* (pp. 153-165). Lexington Books.

Tamboer, J. W. I. (1992). Sport and motor actions. *Journal of the Philosophy of Sport, 19*(1), 31-45. https://doi.org/10.1080/00948705.1992.9714493

Van Hilvoorde, I., & Pot, N. (2016). Embodiment and fundamental motor skills in esports. *Sport, Ethics and Philosophy*, *10*(1), 14-27. https://doi.org/10.1080/17511321.2016.1159246

Weiss, P. (1969). *Sport: A philosophic inquiry*. Southern Illinois University Press.

Whalen, S. J. (2013). *Cyberathletes' lived experience of video game tournaments*. PhD Diss. University of Tennessee. Knoxville. Retrieved April 30th, 2022, from https://trace.tennessee.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2883&context=utk_graddiss

Wong, K. (2014). StarCraft 2 and the quest for the highest APM. *Engadget*. Retrieved April 30th, 2022, from https://www.engadget.com/2014-10-24-starcraft-2-and-the-quest-for-the-highest-apm.html

Young, S., & Strait, L. P. (2019). Counter-Strike or counterpublic? Audience creation, transnational discourses, and the rhetorical legitimation of esports in TBS's Eleague. In R. Rogers (Ed.), *Understanding esports: An introduction to the global phenomenon* (pp. 167-182). Lexington Books.

Κανελλόπουλος, Α., Κουτσούμπα, Μ., & Γκιόσος, Ι. (2021). Το σώμα ως γέφυρα της θεωρίας με την πράξη στη Σωματική Αγωγή. *Πρακτικά 6ου Συνεδρίου Αθλητικής Επιστήμης "Γεφυρώνοντας την έρευνα με την πράξη. Προπόνηση-απόδοση-υγεία". Αθήνα 25-27 Ιουνίου 2021* (σ. 86). ΣΕΦΑΑ, ΕΚΠΑ. Ανακτήθηκε 30 Απριλίου 2022, από http://sefaacongress.phed.uoa.gr/fileadmin/sefaacongress.phed.uoa.gr/uploads/Book_of_Abstracts__6o_Synedrio_SEFAA.pdf

Επηρέασε η πανδημία τις απόψεις, στάσεις, προθέσεις και τη χρήση των υπολογιστών των δασκάλων;

Καπετανγιώργη Δέσποινα-Μελίνα, Φωκίδης Εμμανουήλ
melina.kapet@gmail.com, fokides@aegean.gr
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Η πανδημία του COVID-19, πέρα από τις ανατροπές που έφερε στην εκπαίδευση, υποχρέωσε τους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιούν εκτεταμένα τις ΤΠΕ. Ως εκ τούτου, στόχος της μελέτης ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο η πανδημία επηρέασε τις απόψεις, στάσεις, προθέσεις και χρήση των υπολογιστών τόσο για επαγγελματικούς όσο και για προσωπικούς σκοπούς των δασκάλων. Εξετάστηκε ένα μοντέλο που αποτυπώνει τις σχέσεις μεταξύ των παραπάνω παραγόντων, καθώς και της αυτεπάρκειας στους υπολογιστές, του φύλου, της ηλικιακής ομάδας και της τυχόν επιμόρφωσης στις ΤΠΕ. Συμμετείχαν 564 δάσκαλοι από όλη την Ελλάδα, συμπληρώνοντας το ίδιο ερωτηματολόγιο πριν τα καθολικά κλεισίματα των σχολείων όσο και μετά το οριστικό άνοιγμά τους. Διαπιστώθηκε ότι η πανδημία δεν επηρέασε σημαντικά τις απόψεις τους, πέρα από μια αναμενόμενη αυξημένη στη χρήση των υπολογιστών για εργασιακούς λόγους. Επίσης, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές λόγω φύλου ή ηλικίας. Η επιμόρφωση στις ΤΠΕ δεν έπαιξε κανένα ρόλο, ενώ, αντίθετα, αναδείχθηκε ο σημαντικός προβλεπτικός ρόλος της αυτεπάρκειας και της ευκολίας χρήσης των υπολογιστών.

Λέξεις κλειδιά: δάσκαλοι, κλείσιμο σχολείων, πανδημία, υπολογιστές, Technology Acceptance Model

Εισαγωγή

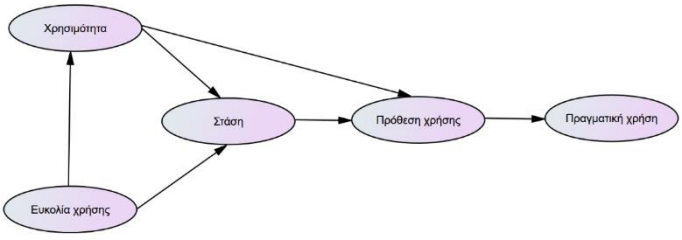
Η πανδημία του COVID-19 διατάραξε την εκπαιδευτική διαδικασία, αφού τα περισσότερα σχολεία ανά τον κόσμο έκλεισαν και η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έγινε ο κυρίαρχος (αν όχι ο μόνος) τρόπος διδασκαλίας. Αυτό, οδήγησε σε μια -αρκετά βίαιη- οριζόντια και κάθετη ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση. Η επιτυχής ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διδακτική πρακτική εξαρτάται, σε μεγάλο βαθμό, από τις στάσεις, απόψεις, γνώσεις και δεξιότητες των εκπαιδευτικών (Semerci & Aydin, 2018). Κατά τη διάρκεια της πανδημίας, πολλοί εκπαιδευτικοί ανταποκρίθηκαν θετικά στις πρακτικές και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Yang, 2020), ενώ άλλοι είχαν αρνητική στάση (Demir et al., 2021), καθώς αντιμετώπισαν δυσκολίες.

Στην Ελλάδα, λόγω της πανδημίας, υπήρξαν τουλάχιστο τρεις περίοδοι κατά τις οποίες η εξ αποστάσεως εκπαίδευση εφαρμόστηκε καθολικά, καθώς όλα τα σχολεία παρέμειναν κλειστά (Μάρτιος-Μάϊος 2020, Νοέμβριος 2020-Ιανουάριος 2021 και Φεβρουάριος-Απρίλιος 2021). Όμως, υπήρξε άνιση εφαρμογή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, οδηγώντας σε ανισορροπίες μεταξύ εκπαιδευτικών ή/και σχολείων (European Commission, 2020). Όχι μόνο αυτό, αλλά αρχικά η κυβέρνηση δεν παρείχε σαφείς κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τις διαδικασίες και τα εργαλεία που πρέπει να χρησιμοποιηθούν, δημιουργώντας ένα σχετικό χάος και αρνητικές αντιδράσεις στην εκπαιδευτική κοινότητα. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, στόχος της έρευνας ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο η πανδημία επηρέασε τις απόψεις, στάσεις, προθέσεις και χρήση των υπολογιστών τόσο για επαγγελματικούς όσο και για προσωπικούς σκοπούς των δασκάλων. Έτσι, εξετάστηκε ένα μοντέλο που αποτυπώνει τις σχέσεις μεταξύ των παραπάνω παραγόντων, καθώς και άλλων που παίζουν σημαντικό ρόλο. Η ερευνητική μέθοδος, τα αποτελέσματα και η ερμηνεία τους, παρουσιάζονται στις ενότητες που ακολουθούν.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 391-404, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Το Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας

Έχουν αναπτυχθεί διάφορα μοντέλα που προσπαθούν να εξηγήσουν γιατί και πώς διάφορες ομάδες (συμπεριλαμβανομένων των εκπαιδευτικών) ενστερνίζονται (ή απορρίπτουν) τη χρήση της τεχνολογίας. Τα περισσότερα, βασίζονται στη Θεωρία της Αιτιολογημένης Δράσης (ΘΑΔ) του Ajzen και του Fishbein (1980). Εν ολίγοις, η ΘΑΔ προβλέπει την ανθρώπινη συμπεριφορά και τις ενέργειες χρησιμοποιώντας ένα σύνολο στάσεων και προθέσεων και χαρτογραφώντας τις σχέσεις τους. Ακολουθώντας αυτή τη θεωρία, οι Davis et al. (1989) πρότειναν το Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας (ΜΑΤ). Το ΜΑΤ προτείνει μια σειρά σχέσεων μεταξύ της υποκειμενικής ευκολίας χρήσης μιας δεδομένης τεχνολογίας, της υποκειμενικής χρησιμότητάς της, της στάσης των χρηστών απέναντί της και της πρόθεσής τους να τη χρησιμοποιήσουν, η οποία τελικά οδηγεί στη χρήση της (Σχήμα 1). Το ΜΑΤ παρά την κριτική που έχει δεχθεί και τις διαδοχικές βελτιώσεις του, εξακολουθεί να χρησιμοποιείται ευρέως στις κοινωνικές επιστήμες. Σε μελέτες σχετικά με τις επιπτώσεις της πανδημίας, το ΜΑΤ έχει εφαρμοστεί για την εξέταση της πρόθεσης χρήσης της τεχνολογίας ή/και των εφαρμογών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών. Οι Hong et al. (2021), έδειξαν ότι η πρόθεση χρήσης επηρεάστηκε από τη χρησιμότητα και την ευκολία χρήσης. Παρόμοια, η πρόθεση των εκπαιδευτικών να χρησιμοποιήσουν εφαρμογές Google για εξ αποστάσεως εκπαίδευση επηρεάστηκε από τους ίδιους παράγοντες (Utami, 2021). Οι Sangeeta και Tandon (2021) κατέληξαν στο ότι η στάση είχε αντίκτυπο τόσο στην πρόθεση χρήσης όσο και στη χρήση. Σε μια άλλη μελέτη (Mailizar et al., 2021), διαπιστώθηκε ότι η στάση και η εμπειρία ήταν οι δύο σημαντικότερες παράμετροι για την πρόβλεψη της χρήσης εργαλείων ηλεκτρονικής μάθησης.



Σχήμα 1. Το Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας

Η αυτεπάρκεια στους υπολογιστές και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τις προθέσεις και στάσεις των εκπαιδευτικών

Ένας παράγοντας που χρησιμοποιείται συχνά για την κατανόηση του πόσο επιτυχημένα χρησιμοποιούν οι άνθρωποι υπολογιστές, είναι η αυτάρκεια σε αυτούς. Η αυτεπάρκεια συμπεριλήφθηκε σε μελέτες που διεξήχθησαν κατά τη διάρκεια της πανδημίας, είτε σε σχέση με το ΜΑΤ είτε με άλλα μοντέλα. Οι Ma et al. (2021), κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η αυτεπάρκεια των εκπαιδευτικών στις ηλεκτρονικές εφαρμογές αυξήθηκε. Οι Kaqinari et al. (2021), συμπέραναν ότι η αυτεπάρκεια και η στάση απέναντι στις ΤΠΕ διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο στη χρήση τους.

Σε μελέτες κατά τη διάρκεια της πανδημίας, φάνηκε ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές στις απόψεις των εκπαιδευτικών ανάλογα με την ηλικία, το φύλο και τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους (Demir et al., 2021). Για παράδειγμα, φαίνεται ότι οι άνδρες και οι γυναίκες δάσκαλοι διέφεραν σημαντικά στη στάση τους απέναντι στη χρήση της τεχνολογίας (Marpa,

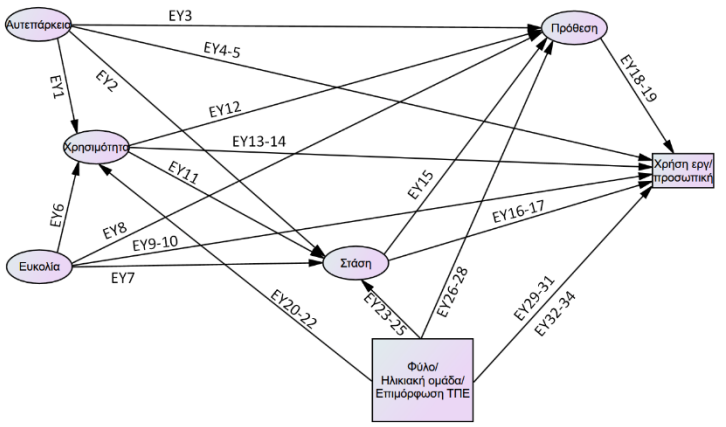
2021). Οι Bajaj et al. (2021) ανέφεραν ότι οι άνδρες εκπαιδευτικοί φαίνεται να είναι πιο ικανοποιημένοι από τα διαδικτυακά εργαλεία διδασκαλίας. Αντίθετα, η μελέτη των Demir et al. (2021) κατέληξε στο ότι το φύλο δεν παίζει ρόλο στη στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Όσον αφορά την ηλικία, διαπιστώθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί που ανήκουν στην ομάδα των 20-30 ετών ήταν πιο θετικοί στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση σε σχέση με άλλες ηλικιακές ομάδες (Demir et al., 2021).

Πολλές χώρες παρέχουν στους εκπαιδευτικούς κατάρτιση σχετικά με τις ΤΠΕ, προκειμένου να βελτιώσουν τις δεξιότητες και γνώσεις τους. Αυτό ισχύει και για την Ελλάδα, δεδομένου ότι ένα πολυεπίπεδο, ενδοϋπηρεσιακό πρόγραμμα κατάρτισης υλοποιείται για αρκετά χρόνια. Υποστηρίχθηκε ότι η χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία εξαρτάται από την κατάρτιση που έχουν λάβει οι εκπαιδευτικοί όσον αφορά την παιδαγωγική τους αξιοποίηση (Comi et al., 2017). Αντίθετα, οι Semerci και Aydin (2018) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο αριθμός των εκπαιδευτικών προγραμμάτων στις ΤΠΕ που συμμετείχαν οι εκπαιδευτικοί, δεν είχε αντίκτυπο στην προθυμία τους να τις χρησιμοποιήσουν.

Ερευνητικό μοντέλο και υποθέσεις

Από τη σχετική βιβλιογραφία, φαίνεται ότι οι ερευνητές πρόσθεταν συχνά παράγοντες που θεωρούσαν σημαντικούς, με αποτέλεσμα ένα πλήθος μη-συγκρίσιμων μοντέλων. Επίσης, πολλές μελέτες επικεντρώθηκαν σε συγκεκριμένα εργαλεία και εφαρμογές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Ωστόσο, τα περισσότερα θα πάψουν να χρησιμοποιούνται μετά την πανδημία. Κατά συνέπεια, είναι πιο χρήσιμο να κατανοηθούν τα συναισθήματα/στάσεις/προθέσεις των εκπαιδευτικών γενικά για τους υπολογιστές. Τέλος, δεν φαίνεται να υπάρχουν μελέτες που να συγκρίνουν τις απόψεις του ίδιου δείγματος εκπαιδευτικών πριν και μετά την πανδημία. Έτσι, στόχος της μελέτης ήταν να εξετάσει τον αντίκτυπο των πολλαπλών κλεισιμάτων των σχολείων στην πρόθεση των εκπαιδευτικών να χρησιμοποιούν υπολογιστές, τη στάση απέναντί τους, καθώς και στη χρήση των υπολογιστών για εργασία και για προσωπικούς σκοπούς. Αναπτύχθηκε ένα μοντέλο παραγόντων και στη συνέχεια συλλέχθηκαν δεδομένα δύο φορές χρησιμοποιώντας τους ίδιους συμμετέχοντες: (α) αμέσως με το πρώτο κλείσιμο (καταγράφοντας έτσι τις απόψεις τους πριν από την πανδημία) και (β) όταν τα σχολεία άνοιξαν ξανά και υπήρξε επιστροφή σε κάποιο βαθμό κανονικότητας (καταγράφοντας έτσι τις απόψεις τους όπως διαμορφώθηκαν μετά τα κλεισίματα). Τροφοδοτώντας τα δύο σύνολα δεδομένων στο μοντέλο και συγκρίνοντας τα δύο μοντέλα που προκύπτουν, μπορεί να γίνει αντιληπτό αν υπάρχουν σημαντικές αλλαγές.

Χρησιμοποιήθηκε το MAT, με μόνη προσθήκη αυτή της αυτεπάρκειας. Δεδομένου ότι ήταν άγνωστο ποιες επιπτώσεις θα μπορούσε να έχει η προσθήκη της αυτεπάρκειας, αποφασίστηκε να εξεταστούν όλες τις πιθανές σχέσεις μεταξύ των παραγόντων του μοντέλου. Αν και μπορεί να μην υποστηρίζονται από κάποια θεωρία, οι μεταβλητές ελέγχου πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, καθώς έχουν αντίκτυπο στα αποτελέσματα. Με βάση τα όσα παρουσιάστηκαν στις προηγούμενες ενότητες, περιλήφθηκαν το φύλο, η ηλικιακή ομάδα και η επιμόρφωση στις ΤΠΕ. Διαμορφώθηκαν 34 ερευνητικές υποθέσεις, όπως αποτυπώνονται στο Σχήμα 2, που για λόγους οικονομίας χώρου είναι αδύνατον να αναφερθούν. Σε κάθε περίπτωση, με βάση τη φορά των βελών, έγινε η υπόθεση ότι ο παράγοντας Χ έχει θετικό αντίκτυπο στον παράγοντα Υ.



Σχήμα 2. Το ερευνητικό μοντέλο

Σημείωση. Για την πιο ευκρινή παρουσίαση του ερευνητικού μοντέλου, ομαδοποιήθηκαν οι μεταβλητές ελέγχου και η χρήση υπολογιστών για εργασία και προσωπικούς λόγους.

Μέθοδος

Δείγμα, διαδικασία και διάρκεια

Ομάδα-στόχος ήταν Έλληνες δάσκαλοι. Η μελέτη διεξήχθη σε δύο στάδια (Μάρτιος 2020 και Σεπτέμβριος 2021). Κατά τη διάρκεια του πρώτου σταδίου, στάλθηκε ένα μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε όλα τα δημοτικά σχολεία της χώρας, ζητώντας τη συμμετοχή των εκπαιδευτικών στη μελέτη. Κατά την υποβολή του ερωτηματολογίου δημιουργούταν αυτόματα ένας κωδικός. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να σημειώσουν αυτόν τον κωδικό και να τον χρησιμοποιήσουν κατά τη διάρκεια του δεύτερου σταδίου της μελέτης, ώστε να αποκτήσουν πρόσβαση στο ερωτηματολόγιο. Πρέπει να σημειωθεί πως ενημερώθηκαν ότι το δεύτερο στάδιο ενδέχεται να καθυστερήσει για αρκετούς μήνες (όπως και έγινε) και ότι θα ειδοποιηθούν με ένα δεύτερο κύμα μηνυμάτων. Το ερωτηματολόγια και στα δύο στάδια ήταν διαθέσιμο για έναν μήνα. Παρότι η συμμετοχή ήταν ανώνυμη, ο αυτόματα παραγόμενος κωδικός διασφάλισε ότι τα ίδια άτομα συμμετείχαν και στα δύο στάδια. Αν και κατά τη διάρκεια του πρώτου σταδίου συμμετείχαν περισσότεροι από 1.000 άτομα, το τελικό δείγμα ήταν 564 δάσκαλοι, καθώς πολλοί αποφάσισαν να μην συμμετέχουν στο δεύτερο στάδιο.

Εργαλείο συλλογής δεδομένων

Ως εργαλείο συλλογής δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο (το ίδιο και για τα δύο στάδια), με τρεις ενότητες. Η πρώτη περιλάμβανε τρία δημογραφικά ερωτήματα (φύλο, ηλικιακή ομάδα και επίπεδο επιμόρφωσης στις ΤΠΕ). Η τρίτη ενότητα περιλάμβανε δύο ερωτήσεις στις οποίες οι συμμετέχοντες έπρεπε να καταγράψουν πόσες ώρες ανά -τυπική/συνηθισμένη- ημέρα χρησιμοποιούν υπολογιστές για επαγγελματικούς και προσωπικούς σκοπούς. Η δεύτερη ενότητα περιλάμβανε συνολικά είκοσι πέντε στοιχεία, τα οποία παρουσιάστηκαν σε τετραβάθμια κλίμακα τύπου Likert (από διαφωνώ εντελώς μέχρι συμφωνώ απόλυτα). Οι ερωτήσεις προήλθαν από ευρέως χρησιμοποιούμενες και επικυρωμένες κλίμακες (αφού πρώτα μεταφράστηκαν στα Ελληνικά και προσαρμόστηκαν).

Έξι στοιχεία εξέτασαν την αυτεπάρκεια στους υπολογιστές και προήλθαν από την Computer User Self-Efficacy Scale (Cassidy & Eachus, 2002) και την Computer Self-Efficacy Scale (Murphy et al., 1989). Οι υπόλοιπες ερωτήσεις προήλθαν από την Computer Attitude Scale (Selwyn, 1997) (στάση απέναντι στη χρήση-πέντε στοιχεία, υποκειμενική χρησιμότητα-πέντε στοιχεία, υποκειμενική ευκολία χρήσης-πέντε στοιχεία, και συμπεριφορά πρόθεση χρήσης-τέσσερα στοιχεία). Πριν από την οριστικοποίηση αυτού του τμήματος του ερωτηματολογίου, μια ομάδα τεσσάρων εμπειρογνωμόνων στον τομέα των ΤΠΕ το εξέτασε και πρότειναν ορισμένες ήσσονος σημασίας αναθεωρήσεις. Οι ερωτήσεις αυτού του μέρους παρουσιάζονται στο Παράρτημα.

Ανάλυση δεδομένων

Από τους 564 συμμετέχοντες, οι 466 ήταν γυναίκες (82,6%). Οι περισσότεροι ανήκαν στην ηλικιακή ομάδα 50-59 (42,7%, n = 241), ακολουθούμενοι από την ομάδα 40-49 (23,6%, n = 133) και την ομάδα 30-39 (20,2%, n = 114). 225 άτομα (39,9%) είχαν λάβει επιμόρφωση Α' Επιπέδου, 124 (22,0%) είχαν Β1' Επιπέδου και 163 άτομα είχαν Β2' Επιπέδου (28,9%). Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις μεταβλητές της μελέτης, τόσο για πριν όσο και για μετά την πανδημία.

Πίνακας 1. Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις μεταβλητές της μελέτης

	Πριν		**Μετά**		**Μεταβολή**
	M	***SD***	***M***	***SD***	**(%)**
Αυτεπάρκεια	3,04	0,70	3,26	0,59	+7,24
Στάση απέναντι στη χρήση	3,32	0,71	3,46	0,61	+4,22
Χρησιμότητα	3,05	0,67	3,28	0,61	+7,54
Ευκολία χρήσης	2,85	0,66	3,09	0,61	+8,42
Πρόθεση χρήσης	2,99	0,78	3,16	0,75	+5,69
Χρήση για εργασία	2,13	1,15	2,49	1,219	+16,90
Προσωπική χρήση	2,01	1,16	2,10	1,221	+4,48

Καθώς στοιχεία του ερωτηματολογίου μεταφράστηκαν και προσαρμόστηκαν στα Ελληνικά, δημιουργήθηκε η ανάγκη ελέγχου της εγκυρότητάς του. Έτσι, πραγματοποιήθηκε διερευνητική και επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων. Κατά τη διάρκεια της πρώτης, διαπιστώθηκε η ύπαρξη 5 παραγόντων χρησιμοποιώντας τόσο το κριτήριο του Kaiser (ιδιοτιμή > 1) όσο και το Scree plot (Costello & Osborne, 2005). Δεν απορρίφθηκαν ερωτήσεις καθώς όλες φόρτωναν ψηλά στους παράγοντές τους (> 0,60), ενώ κάθε παράγοντας είχε μέσο όρο πάνω από το συνιστώμενο επίπεδο του 0,70 (Hair et al., 2010). Η εσωτερική συνεκτικότητα των παραγόντων, όπως αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας τον δείκτη α του Cronbach ήταν πολύ καλή, καθώς σε όλες τις περιπτώσεις ήταν πάνω από το όριο του 0,70 (DeVellis, 2016). Για την επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων χρησιμοποιήθηκε το AMOS 26. Για τον έλεγχο της συγκλίνουσας εγκυρότητας υπολογίστηκε η Μέση Εξαγόμενη Διασπορά (Average Variance Extracted, AVE) και για την αξιολόγηση της διακριτικής εγκυρότητας, συγκρίθηκε η τετραγωνική ρίζα του AVE του κάθε παράγοντα με τις συσχετίσεις που είχε με όλους τους άλλους παράγοντες. Δεν διαπιστώθηκαν προβλήματα, καθώς όλες οι κρίσιμες αναλογίες ήταν πολύ πάνω από το όριο του 0,70 και η διακύμανση ενός παράγοντα που μοιράστηκε με τους άλλους παράγοντες ήταν μικρότερη από τη διακύμανση που αυτός μοιράστηκε με τα στοιχεία του (Hu & Bentler, 1999). Συμπερασματικά, δεν υπήρχαν ζητήματα σχετικά με την εγκυρότητα ή την αξιοπιστία του ερωτηματολογίου.

Καθώς τα δεδομένα επρόκειτο να αναλυθούν χρησιμοποιώντας Μοντέλα Δομικών Εξισώσεων (ΜΔΕ), αυτά ελέγχθηκαν κατά πόσο ήταν κατάλληλα για αυτό το είδος ανάλυσης. Το μέγεθος του δείγματος ήταν περισσότερο από επαρκές (N = 564, >150 περιπτώσεις) (Hair et al. , 2010). Η καμπύλη εκτίμησης όλων των σχέσεων των παραγόντων αποκάλυψε ότι αυτές ήταν αρκετά γραμμικές. Η απόσταση του Cook ήταν φυσιολογική (< 0,25 σε όλες τις περιπτώσεις). Η υψηλότερη τιμή VIF που παρατηρήθηκε ήταν 2,12 (συνιστώμενη μέγιστη = 3). Επίσης, σε όλες τις περιπτώσεις, η ανοχή (Tolerance) υπερέβαινε τη συνιστώμενη ελάχιστη τιμή του 0,1 (O'Brien, 2007).

Από τη ΜΔΕ διαπιστώθηκε ότι αρκετοί συντελεστές διαδρομής ήταν ή μη στατιστικά σημαντικοί ή πολύ μικροί. Η απομάκρυνση αυτών των μονοπατιών θα οδηγούσε σε πιο ισχυρά και αξιόπιστα μοντέλα. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιήθηκε το Specification Search Facility του AMOS. Ως τελικά μοντέλα επιλέχθηκαν αυτά με τη μικρότερη τιμή στο Bayesian Information Criterion (BIC = 0,00), καθώς το BIC επιτρέπει την επιλογή των πιο λιτών αλλά και ισχυρών μοντέλων (Claeskins & Hkort, 2008). Οι δείκτες καταλληλότητας και των δύο μοντέλων ήταν εξαιρετικοί (Πίνακας 2). Στους πίνακες 3 και 4, καθώς και στα σχήματα 3 και 4, παρουσιάζονται στοιχεία για τα τελικά μοντέλα.

Πίνακας 2. Οι δείκτες καταλληλότητας για τα τελικά μοντέλα

Δείκτης	Τιμή (πριν)	Τιμή (μετά)	Όριο	Ερμηνεία
CMIN/DF	2,098	2,192	Μεταξύ 1 and 3	άριστο
CFI	0,970	0,964	> 0,950	άριστο
SRMR	0,056	0,044	< 0,080	άριστο
RMSEA	0,044	0,046	< 0,060	άριστο
PClose	0,983	0,928	> 0,050	άριστο

Σημείωση. Τα όρια των δεικτών από τους Hu και Bentler (1999)

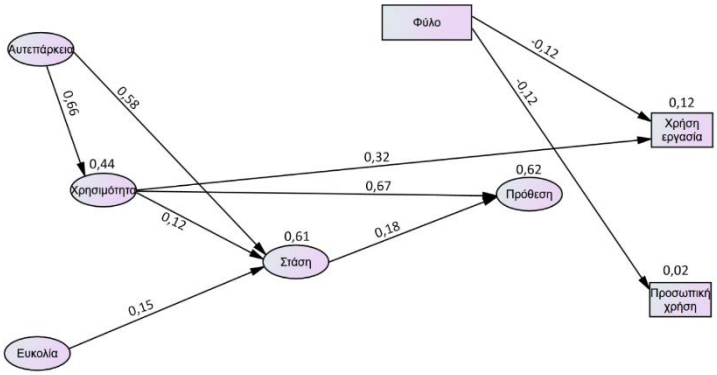
Πίνακας 3. Το τελικό μοντέλο πριν την πανδημία

Διαδρομή	Συντελεστής διαδρομής (β)	t	p	R^2
Αυτεπάρκεια → Χρησιμότητα	0,66	15,57	< 0,001	
Αυτεπάρκεια → Στάση	0,58	9,74	< 0,001	
Ευκολία χρήσης → Στάση	0,15	3,02	0,003	
Χρησιμότητα → Στάση	0,12	2,93	0,002	
Χρησιμότητα → Πρόθεση χρήσης	0,67	14,21	< 0,001	
Χρησιμότητα → Χρήση για εργασία	0,32	8,01	< 0,001	
Στάση → Πρόθεση χρήσης	0,18	4,59	< 0,001	
Φύλο → Χρήση για εργασία	-0,12	-2,90	0,004	
Φύλο → Προσωπική χρήση	-0,12	-2,94	0,003	
Χρησιμότητα				0,44
Στάση απέναντι στη χρήση				0,61
Πρόθεση χρήσης				0,62
Χρήση για εργασία				0,12
Προσωπική χρήση				0,02

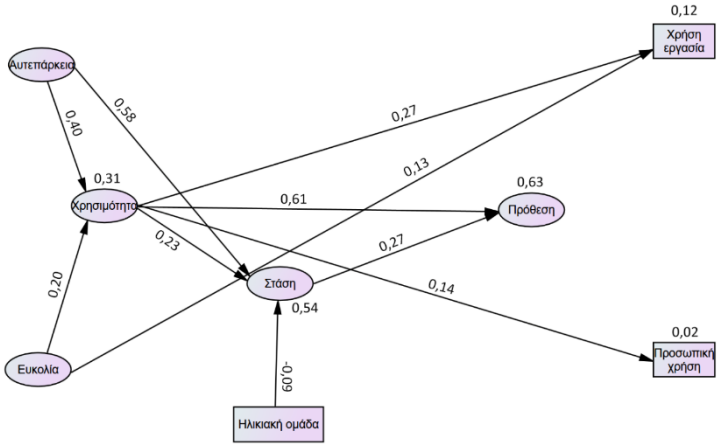
Πίνακας 4. Το τελικό μοντέλο μετά την πανδημία

Διαδρομή	Συντελεστής διαδρομής (β)	t	p	R^2
Αυτεπάρκεια → Χρησιμότητα	0,40	6,24	< 0,001	
Αυτεπάρκεια → Στάση	0,58	12,64	< 0,001	
Ευκολία χρήσης → Χρησιμότητα	0,20	3,15	0,002	
Ευκολία χρήσης → Χρήση για εργασία	0,13	2,81	0,005	

Χρησιμότητα → Στάση	0,23	5,52	< 0,001	
Χρησιμότητα → Πρόθεση χρήσης	0,61	13,61	< 0,001	
Χρησιμότητα → Χρήση για εργασία	0,27	5,50	< 0,001	
Χρησιμότητα → Προσωπική χρήση	0,14	3,25	0,001	
Στάση → Πρόθεση χρήσης	0,27	6,91	< 0,001	
Ηλικιακή ομάδα → Στάση	-0,09	-2,75	0,006	
Χρησιμότητα				.38
Στάση απέναντι στη χρήση				.59
Πρόθεση χρήσης				.60
Χρήση για εργασία				.13
Προσωπική χρήση				.03



Σχήμα 3. Το τελικό μοντέλο πριν την πανδημία



Σχήμα 4. Το τελικό μοντέλο μετά την πανδημία

Συζήτηση

Από τον Πίνακα 1, παρατηρείται ότι μετά τα κλεισίματα των σχολείων υπήρξε αύξηση των μέσων όλων των μεταβλητών της μελέτης. Ωστόσο, η αύξηση αυτή, με εξαίρεση τη χρήση για εργασία, δεν ήταν καθόλου εντυπωσιακή. Ως εκ τούτου, εξάγεται το συμπέρασμα ότι η

πανδημία δεν προκάλεσε σημαντικές αλλαγές. Αν και άλλοι σημείωσαν τις θετικές απόψεις των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια ή μετά την πανδημία (π.χ. Auma & Achieng, 2020· Marpa, 2021), από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι οι απόψεις και η στάση τους ήταν ήδη θετικές πριν από την πανδημία και έγιναν ελαφρώς πιο θετικές στη συνέχεια. Το εύρημα αυτό συνάδει με τα ευρήματα μελέτης που διεξήχθη στην Ελλάδα (Γιασιράνης & Σοφός, 2021), στην οποία οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι στην αρχή της πανδημίας οι εκπαιδευτικοί είχαν θετική/πολύ θετική στάση απέναντι στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Μετά την επαναλειτουργία των σχολείων, τα θετικά συναισθήματα πολλαπλασιάστηκαν, αλλά εξακολουθούσε να υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό δασκάλων που συνέχισαν να βιώνουν αρνητικά συναισθήματα.

Παρά τα προβλήματα, όπως η έλλειψη υποδομών, η περιορισμένη αλληλεπίδραση μαθητών-εκπαιδευτικών και η ανεπαρκής κατάρτιση (Auma & Achieng, 2020), φαίνεται ότι αυτά δεν ήταν αρκετά για να αντιστρέψουν τις θετικές απόψεις των εκπαιδευτικών. Από την άλλη, η εκτεταμένη χρήση υπολογιστών κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου δεν ήταν αρκετή για να πείσει τους εκπαιδευτικούς που είχαν αρνητική ή ουδέτερη στάση απέναντι στους υπολογιστές για την αξία και τη χρησιμότητά τους. Έτσι, δεν υπήρξε εντυπωσιακή θετική αλλαγή στις απόψεις των εκπαιδευτικών. Σημαντική αύξηση σημειώθηκε μόνο στη χρήση για εργασία (+16,90%). Αυτό είναι ενθαρρυντικό, καθώς σημαίνει ότι ανεξάρτητα από τις απόψεις τους, οι εκπαιδευτικοί αναμένεται να χρησιμοποιούν υπολογιστές για το έργο τους πιο εντατικά από αυτό το σημείο και μετά.

Δύο χαρακτηριστικά καθορίζουν την επεξηγηματική ισχύ ενός μοντέλου: (α) υψηλές τετραγωνικές πολλαπλές συσχετίσεις (R^2 > 0,50) και (β) σημαντικές δομικές διαδρομές (β >= 0,20, ιδανικά πάνω από 0,30, αν και μικρότερες αλλά στατιστικά σημαντικές παίζουν ρόλο) (Chin, 1988). Παρατηρώντας τα δύο μοντέλα, διαφαίνεται ότι, μέχρι ενός σημείου, έχουν πολύ καλή επεξηγηματική ισχύ. Ωστόσο, και στα δύο μοντέλα, δεν εξηγείται επαρκώς η χρήση για εργασία και προσωπικούς σκοπούς. Από την άλλη, πρέπει να υπενθυμιστεί ότι το ΜΑΤ είναι ένα γραμμικό μοντέλο. Στην ουσία, αυτό σημαίνει ότι δεν υπήρχε γραμμική σχέση μεταξύ των εξαρτώμενων και των ανεξάρτητων μεταβλητών. Έτσι, παρότι στο ΜΑΤ υποστηρίζεται η γραμμική σχέση μεταξύ πρόθεσης χρήσης και χρήσης, στη μελέτη αποδείχθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί είτε έχουν ισχυρή πρόθεση να χρησιμοποιήσουν υπολογιστές είτε όχι, τους χρησιμοποιούν τελικά το ίδιο. Στην πραγματικότητα, αυτό το εύρημα υποστηρίζει περαιτέρω το επιχείρημα που παρουσιάστηκε στην αρχή της συζήτησής· η αυξημένη χρήση υπολογιστών για εργασία, μετά τα κλεισίματα, στέκεται από μόνη της χωρίς να επηρεάζεται -σημαντικά- από τις προσωπικές απόψεις, τις στάσεις και τις προθέσεις κάποιου.

Η πρόθεση χρήσης εξηγήθηκε περισσότερο από επαρκώς και στα δύο μοντέλα (R^2 = 0,62 για πριν και R^2 = 0,63 για μετά την πανδημία). Σε συμφωνία με μελέτες που διεξήχθησαν κατά τη διάρκεια της πανδημίας (π.χ. Nikou, 2021), οι καθοριστικοί παράγοντες της, και στις δύο περιπτώσεις, ήταν η χρησιμότητα και η στάση. Με βάση τα ευρήματα της έρευνας, η επίδραση της χρησιμότητας είναι εξαιρετικά σημαντική (β = 0,61-0,67). Βασικά, αυτό το εύρημα υποδηλώνει ότι η πρόθεση των εκπαιδευτικών να χρησιμοποιήσουν υπολογιστές βασίζεται, σχεδόν αποκλειστικά, στο πόσο χρήσιμους τους θεωρούν.

Η διακύμανση στη στάση εξηγήθηκε επίσης ικανοποιητικά (R^2 = 0,54-0,61). Στην περίπτωση αυτή, η προσθήκη της αυτεπάρκειας είχε εντυπωσιακό αντίκτυπο σε αυτόν τον παράγοντα (β = 0,58). Παρόλο που η αυτεπάρκεια δεν περιλαμβάνεται στο ΜΑΤ, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι διαμορφώνει σε εξαιρετικό βαθμό τη στάση απέναντι στους υπολογιστές. Αυτό το εύρημα παρέχει περαιτέρω υποστήριξη σε μελέτες που σημείωσαν τον αντίκτυπό της στη στάση, αν και σε μικρότερο βαθμό (π.χ. Fokides, 2017c). Όσο για τη χρησιμότητα, η αυτεπάρκεια είχε κομβικό ρόλο, αν και ο συντελεστής διαδρομής μειώθηκε

από 0,66 στο μοντέλο πριν σε 0,40 στο μοντέλο μετά τα κλεισίματα. Η διαδρομή που συνδέει την αυτεπάρκεια με τη χρησιμότητα σημειώθηκε από άλλους (π.χ. Chang et al., 2017 · Fokides, 2017a). Από την άλλη, παρότι το ΜΑΤ υποστηρίζει τη σχέση μεταξύ ευκολίας χρήσης και χρησιμότητας (Fokides, 2017b · Hong et al., 2021), φάνηκε να έχει ικανοποιητική επίδραση μόνο στο μοντέλο μετά τα κλεισίματα (β = 0,20).

Παρά τις κάποιες αποκλίσεις από το αρχικό μοντέλο, επιβεβαιώνεται ότι το ΜΑΤ είναι ένα ισχυρό μοντέλο, ικανό να εξηγήσει επαρκώς την πρόθεση των εκπαιδευτικών να χρησιμοποιούν υπολογιστές, όπως πρότειναν άλλοι (π.χ. Fokides, 2017b · Sánchez-Prieto et al., 2017 · Teeroovengadum et al., 2017). Ωστόσο, τα παραπάνω δεν ισχύουν για τη χρήση, για λόγους που εξηγήθηκαν παραπάνω. Επιπλέον, με βάση τα αποτελέσματά, η αυτεπάρκεια επηρέασε αποφασιστικά δύο βασικές παραμέτρους του ΜΑΤ (χρησιμότητα και στάση). Έτσι, όπως έγινε σε προηγούμενες έρευνες (π.χ. Cardullo et al. , το 2021 · Fokides, 2017c · Sharma & Saini, 2022), η συμπερίληψή της ήταν δικαιολογημένη.

Αναφορικά με τις μεταβλητές ελέγχου, διαπιστώθηκε ότι πριν την πανδημία, μόνο το φύλο έπαιξε κάποιο ρόλο, επιδρώντας στη χρήση για εργασία και προσωπικούς σκοπούς, με τις γυναίκες να κάνουν λιγότερη χρήση. Μετά την πανδημία έπαψε να παίζει ρόλο. Αν και αρκετές μελέτες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το φύλο επηρεάζει τις απόψεις των εκπαιδευτικών, όπως τη στάση τους απέναντι στις ΤΠΕ (π.χ. Bajaj et al. , 2021 · Marpa, 2021), τα ευρήματα της παρούσας μελέτης δεν το επιβεβαιώνουν. Αυτό το αποτέλεσμα είναι ελπιδοφόρο, δεδομένου ότι η εκτεταμένη χρήση υπολογιστών κατά τη διάρκεια της πανδημίας άμβλυνε τις ήδη ελάχιστες διαφορές μεταξύ των φύλων. Λίγο ως πολύ, τα ίδια μπορούν να υποστηριχθούν και για τις ηλικιακές διαφορές. Πριν από την πανδημία ο παράγοντας αυτός δεν έπαιζε ρόλο, ενώ μετά την πανδημία επηρέασε τη στάση, αλλά πολύ αδύναμα (β = -0,09). Το εύρημα αυτό συνάδει με τα πορίσματα άλλων μελετών (π.χ. Demir et al., 2021), αλλά δεδομένου του μικρού μεγέθους της επίδρασης, μπορεί να υποστηριχθεί ότι οι διαφορές ηλικίας θα σταματήσουν και αυτές να υπάρχουν.

Η επιμόρφωση στις ΤΠΕ δεν εμφανίζεται ως παράγοντας σε κανένα από τα δύο μοντέλα. Και άλλοι έχουν αναφέρει ότι τα επιμορφωτικά προγράμματα δεν έχουν κανένα αντίκτυπο (Karagül & Şen, 2021). Αυτό το εύρημα είναι ανησυχητικό. Το πρόγραμμα επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στις ΤΠΕ που υλοποιείται για μία τουλάχιστο δεκαετία, πέρα από την παροχή γνώσεων, έχει θεωρηθεί ικανό να διαμορφώσει τις απόψεις και στάσεις των εκπαιδευτικών (European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, 2019). Όμως, με βάση τα αποτελέσματα, φαίνεται ότι απέτυχε να επιτύχει τους στόχους του.

Επιπτώσεις στην έρευνα και την εκπαίδευση

Τα ευρήματα της έρευνας έχουν επιπτώσεις τόσο για τους ερευνητές όσο και στους υπεύθυνους χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής. Για παράδειγμα, ενώ επιβεβαιώθηκε η εγκυρότητα του ΜΑΤ, η προσθήκη της αυτεπάρκειας φαίνεται να είναι μια καλή επιλογή, δεδομένου ότι είχε μάλλον εντυπωσιακό αντίκτυπο στη στάση και τη χρησιμότητα. Έτσι, προτείνεται η συμπερίληψή της σε μελλοντικές μελέτες που αφορούν το ΜΑΤ. Σημειώθηκαν ποσοτικές αλλά και ποιοτικές αλλαγές στο αρχικό και τελικό ΜΑΤ. Αυτές, μπορούν να αποδοθούν σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του δείγματος , αλλά, καθώς η τεχνολογία ριζώνει βαθύτερα στο μυαλό των ανθρώπων, μπορούν επίσης να σηματοδοτήσουν αλλαγές στο ΜΑΤ αυτό καθεαυτό. Πράγματι, προηγούμενες έρευνες έχουν δείξει ότι οι πεποιθήσεις και οι στάσεις δεν είναι καθόλου στατικές (π.χ. Teo, 2012). Επίσης, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι τεχνολογικές εξελίξεις είναι συνεχείς. Ως αποτέλεσμα, τα άτομα που τώρα αντιλαμβάνονται την τεχνολογία

ως εύκολη στη χρήση, μπορεί να αναπτύξουν συμπεριφορές αποφυγής σε μεταγενέστερο χρόνο και αντίστροφα. Κατά συνέπεια, όλα τα παραπάνω απαιτούν συνεχή έρευνα.

Καθώς η εκπαιδευτική πραγματικότητα άλλαξε μετά την πανδημία, οι εκπαιδευτικοί πιθανότατα θα κληθούν να εντείνουν τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους. Εδώ έγκειται ένα σημαντικό πρόβλημα. Οι παράγοντες που συμπεριλήφθηκαν στο μοντέλο δεν εξηγούν επαρκώς τη χρήση, αλλά, ταυτόχρονα, οι ίδιοι παράγοντες εξηγούν πολύ ικανοποιητικά την πρόθεση χρήσης. Εξαιτίας αυτού, κάτι άλλο εμποδίζει τις καλές προθέσεις των εκπαιδευτικών. Όπως άλλοι σημείωσαν, η έλλειψη υποδομών/εξοπλισμού και η ανεπαρκής κατάρτιση (Auma & Achieng, 2020 · Niemi & Kousa, 2020) παρεμποδίζουν τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Έτσι, μπορεί να υποτεθεί ότι αυτά ήταν η αιτία της ανεπαρκούς εξήγησης της χρήσης. Στην πραγματικότητα, όσον αφορά τις ψηφιακές υποδομές, η Ελλάδα υστερεί σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες (European Commission, 2020), καθώς μόνο το ένα τρίτο των μαθητών φοιτούν σε σχολεία επαρκώς εξοπλισμένα (Reimers & Schleicher, 2020). Έτσι, οι κυβερνήσεις πρέπει πρώτα να εξοπλίσουν τα σχολεία με υπολογιστές και άλλες ψηφιακές συσκευές και να παράσχουν το πλαίσιο που προωθεί τη χρήση τους. Εάν πληρούνται αυτές οι προϋποθέσεις, υπάρχει η ελπίδα οι προθέσεις των εκπαιδευτικών να μεταφραστούν σε πραγματική χρήση των ΤΠΕ.

Με βάση τα ευρήματα, η αυτεπάρκεια και η χρησιμότητα άσκησαν σημαντική άμεση επιρροή σε διάφορους παράγοντες. Ως εκ τούτου, θα πρέπει να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν στρατηγικές και μηχανισμοί στήριξης που καθιστούν τις ΤΠΕ πιο αξιόπιστες στα μάτια των εκπαιδευτικών και που παρέχουν αποδεικτικά στοιχεία για τη χρησιμότητά τους. Για παράδειγμα, η συνεχής τεχνική υποστήριξη μπορεί να ενισχύσει την αυτεπάρκεια των εκπαιδευτικών. Η χρησιμότητα των υπολογιστών μπορεί να επηρεαστεί όταν παρέχονται πρακτικές εμπειρίες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι υπολογιστές μπορούν να τους βοηθήσουν να είναι πιο αποτελεσματικοί στη διδασκαλία τους .

Σημειώθηκε τέλος ότι τα ενδοϋπηρεσιακά επιμορφωτικά στις ΤΠΕ δεν κατάφεραν να έχουν καμία επίδραση. Αυτό το εύρημα, εκτός από απογοητευτικό, στέλνει ένα επείγον μήνυμα στους υπεύθυνους χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής ότι πρέπει να γίνουν αλλαγές στο πλαίσιο και το περιεχόμενο αυτών των προγραμμάτων, εάν πρόκειται να έχουν οποιαδήποτε αξία για τους εκπαιδευτικούς.

Περιορισμοί και μελλοντικές έρευνες

Υπάρχουν περιορισμοί που πρέπει να αναφερθούν. Το μέγεθος του δείγματος θα μπορούσε να είναι μεγαλύτερο. Κατά το δεύτερο στάδιο, οι συμμετέχοντες ήταν λιγότεροι από τους μισούς του πρώτου, πιθανότατα γιατί μεσολάβησε μεγάλο διάστημα. Ωστόσο, αυτή η χρονική απόσταση ήταν απαραίτητη, μιας και σκοπός ήταν να υπάρξει ικανός χρόνος εντατικής ενασχόλησης με τους υπολογιστές. Η αξιοπιστία των απαντήσεων προκαλεί πάντα προβληματισμό. Επιπλέον, υπάρχει η πιθανότητα ορισμένες ερωτήσεις να έχουν παρερμηνευτεί. Η μελέτη περιορίστηκε σε Έλληνες δασκάλους. Έτσι, τα αποτελέσματά αντικατοπτρίζουν την κατάσταση στην Ελλάδα. Η χρήση για εργασία και προσωπικούς σκοπούς δεν εξηγήθηκαν επαρκώς. Η προσθήκη περισσότερων παραγόντων ίσως να οδηγούσε σε καλύτερη ερμηνεία, αλλά θα αύξανε την πολυπλοκότητα του μοντέλου.

Οι παραπάνω περιορισμοί μπορούν να χρησιμεύσουν ως κατευθυντήριες γραμμές για μελλοντικές μελέτες. Μεγαλύτερα μεγέθη δειγμάτων είναι πάντα επιθυμητά. Παρόμοιες μελέτες, που απευθύνονται σε εκπαιδευτικούς άλλων χωρών, μπορούν να προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες για το πώς η πανδημία επηρέασε διαφορετικά εκπαιδευτικά συστήματα και εκπαιδευτικούς. Απαιτούνται επίσης μελέτες για την επαλήθευση της εγκυρότητας των μοντέλων στα οποία κατέληξε η μελέτη. Ποιοτικά δεδομένα μπορεί να

προσφέρουν μια σε βάθος κατανόηση των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών. Τέλος, οι διαχρονικές μελέτες μπορούν να βοηθήσουν τους ερευνητές να κατανοήσουν εάν η πανδημία είχε διαρκή επίδραση στην πρόθεση των δασκάλων να χρησιμοποιήσουν υπολογιστές κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας τους.

Συμπεράσματα

Μέσω της ανάπτυξης και της δοκιμής ενός μοντέλου, η έρευνά συμβάλλει στη βαθύτερη κατανόηση των απόψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση των υπολογιστών και πώς αυτές άλλαξαν μετά την περίοδο της πανδημίας. Συνοψίζοντας, τα βασικά ευρήματα ήταν: (α) η πανδημία δεν επηρέασε σημαντικά τις απόψεις, τις στάσεις και την πρόθεση των εκπαιδευτικών να χρησιμοποιήσουν υπολογιστές. Όμως, φαίνεται ότι φτάσαμε σε ένα σημείο στο οποίο μπορούμε να αναμένουμε αυξημένη χρήση των υπολογιστών στην εκπαίδευση ανεξάρτητα από τις απόψεις κάποιου, (β) πόσο χρήσιμοι θεωρούνται οι υπολογιστές, διαμορφώνει καθοριστικά την πρόθεση ων εκπαιδευτικών να τους χρησιμοποιήσουν, (γ) το ίδιο ισχύει και για την αυτεπάρκεια στους υπολογιστές και τη θετική επίδρασή της στη στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στους υπολογιστές, (δ) οι διαφορές ηλικίας και φύλου αμβλύνθηκαν και δεν διαδραματίζουν πλέον ρόλο και (ε) η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στις ΤΠΕ δεν ήταν αρκετή για να προκαλέσει αισθητό αντίκτυπο, εγείροντας ανησυχίες για την αποτελεσματικότητά της. Τα παραπάνω ευρήματα μπορούν να λειτουργήσουν ως σημείο εκκίνησης για προβληματισμό τόσο για τους ερευνητές όσο και για τους υπεύθυνους χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Γιασιράνης, Σ., & Σοφός, Α. (Λοΐζος). (2021). Η αποτίμηση από την πλευρά των εκπαιδευτικών της αξιοποίησης της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης εν μέσω πανδημίας: Στάσεις, προβλήματα και προοπτικές. *Πρακτικά 1ου Διεθνούς Διαδικτυακού Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες*, 136-144. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. https://doi.org/10.12681/ONLINE-EDU.3221

Ajzen, I., & Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin, 84*(5), 888-918. https://doi.org/10.1037/0033-2909.84.5.888

Auma, O. M., & Achieng, J. (2020). Perception of teachers on effectiveness of online learning in the wake of COVID-19 pandemic. *IOSR Journal of Humanities and Social Science (IOSR-JHSS), 25*(6), 19-28.

Bajaj, P., Khan, A., Tabash, M. I., & Anagreh, S. (2021). Teachers' intention to continue the use of online teaching tools post COVID-19. *Cogent Education, 8(*1), 2002130.

Cardullo, V., Wang, C.-H., Burton, M., & Dong, J. (2021). K-12 teachers' remote teaching self-efficacy during the pandemic. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning, 14*(1), 32-45. https://doi.org/10.1108/JRIT-10-2020-0055

Cassidy, S., & Eachus, P. (2002). Developing the computer user self-efficacy (CUSE) scale: Investigating the relationship between computer self-efficacy, gender and experience with computers. *Journal of Educational Computing Research, 26*(2), 133-153. https://doi.org/10.2190/JGJR-0KVL-HRF7-GCNV

Chang, C.-T., Hajiyev, J., & Su, C.-R. (2017). Examining the students' behavioral intention to use e-learning in Azerbaijan? The General Extended Technology Acceptance Model for E-learning approach. *Computers & Education., 111*, 128-143. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.010

Chin, W. W. (1988). Issues and opinion on structural equation modeling. *MIS Quarterly, 22*, vii-xvi.

Claeskins, G. & Hkort, N. (2008). *Model selection and model averaging (Cambridge series in statistical and probabilistic mathematics, series number 27)*. Cambridge University Press.

Comi, S. L., Argentin, G., Gui, M., Origo, F., & Pagani, L. (2017). Is it the way they use it? Teachers, ICT, and student achievement. *Economics of Education Review, 56*, 24-39.

Costello, A. B., & Osborne, J. W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation, 10*(7), 1-9.

Demir, B., Yilmaz, G. K., & Celik, H. S. (2021). Teachers' attitudes and opinions on mathematics lessons conducted with distance education due to COVID-19 pandemic. *Turkish Online Journal of Distance Education, 22*(4), 147-163. https://doi.org/10.17718/tojde.1002812

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science, 35*(8), 982-1003.

DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications* (Vol. 26). Sage Publications.

European Commission (2020). *Education and training monitor 2020-Greece*. Ανακτήθηκε από https://op.europa.eu/webpub/eac/education-and-training-monitor-2020/countries/greece.html

European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology (2019). *2nd survey of schools: ICT in education: objective 1: benchmark progress in ICT in schools, final report*. Publications Office. https://doi.org/10.2759/23401

Fokides, E. (2017a). Greek pre-service teachers' intentions to use computers as in-service teachers. *Contemporary Educational Technology, 8*(1), 56-75.

Fokides, E. (2017b). Pre-service teachers' intention to use MUVEs as practitioners. A structural equation modeling approach. Journal of Information Technology Education: Research, 16, 47-68. https://doi.org/10.28945/3645

Fokides, E. (2017c). Pre-service teachers intention to use MUVEs as practitioners- A structural equation modeling approach. *Journal of information Technology Education Research, 37*(3), 1-20.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis: International version* (7th ed.). Pearson.

Hong, X., Zhang, M., & Liu, Q. (2021). Preschool teachers' technology acceptance during the COVID-19: An adapted Technology Acceptance Model. *Frontiers in Psychology, 12*, 691492.

Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 6*(1), 1-55. https://doi.org/10.1080/10705519909540118

Kaqinari, T., Makarova, E., Audran, J., Döring, A. K., Göbel, K., & Kern, D. (2021). The switch to online teaching during the first COVID-19 lockdown: A comparative study at four European universities. *Journal of University Teaching and Learning Practice, 18*(5), 10. https://doi.org/10.53761/1.18.5.10

Karagül, S., & Şen, E. (2021). Turkish Teachers' Attitudes Towards Distance Learning During the Covid-19 Pandemic. *International Education Studies, 14*(10). https://doi.org/10.5539/ies.v14n10p53

Ma, K., Chutiyami, M., Zhang, Y., & Nicoll, S. (2021). Online teaching self-efficacy during COVID-19: Changes, its associated factors and moderators. *Education and Information Technologies, 26*(6), 6675-6697. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10486-3

Mailizar, M., Burg, D., & Maulina, S. (2021). Examining university students' behavioural intention to use e-learning during the COVID-19 pandemic: An extended TAM model. *Education and Information Technologies, 26*(6), 7057-7077. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10557-5

Marpa, E. P. (2021). Technology in the teaching of mathematics: An analysis of teachers' attitudes during the COVID-19 pandemic. *International Journal on Studies in Education, 3*(2), 92-102.

Murphy, C. A., Coover, D., & Owen, S. V. (1989). Development and validation of the computer self-efficacy scale. *Educational and Psychological Measurement, 49*(4), 893-899. https://doi.org/10.1177/001316448904900412

Niemi, H. M., & Kousa, P. (2020). A case study of students' and teachers' perceptions in a Finnish high school during the COVID pandemic. *International Journal of Technology in Education and Science, 4*(4), 352-369. https://doi.org/10.46328/IJTES.V4I4.167

Nikou, S. A. (2021). Web-based videoconferencing for teaching online: Continuance intention to use in the post-COVID-19 period. *Interaction Design and Architecture, 47*(Winter), 123-143.

O'Brien, R. M. (2007). A caution regarding rules of thumb for variance inflation factors. *Quality & Quantity, 41*(5), 673-690. https://doi.org/10.1007/s11135-006-9018-6

Reimers F. M., Schleicher, A. (2020). *A framework to guide an education response to the COVID-19 Pandemic of 2020*. Ανακτήθηκε από https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=126_126988-t63lxosohs&title=A-framework-to-guide-an-education-response-to-the-Covid-19-Pandemic-of-2020

Sánchez-Prieto, J. C., Olmos-Migueláñez, S., & García-Peñalvo, F. J. (2017). MLearning and pre-service teachers: An assessment of the behavioral intention using an expanded TAM model. *Computers in Human Behavior, 72,* 644-654. https://doi.org/10.1016/J.CHB.2016.09.061

Sangeeta, & Tandon, U. (2021). Factors influencing adoption of online teaching by school teachers: A study during COVID-19 pandemic. *Journal of Public Affairs, 21*(4), e2503. https://doi.org/10.1002/pa.2503

Selwyn, N. (1997). Students' attitudes toward computers: Validation of a computer attitude scale for 16-19 education. *Computers & Education, 28*, 35-41. https://doi.org/10.1016/S0360-1315(96)00035-8

Semerci, A., & Aydin, M. K. (2018). Examining high school teachers' attitudes towards ICT use in education. *International Journal of Progressive Education, 14*(2), 93-105.

Sharma, S., & Saini, J. R. (2022). On the role of teachers' acceptance, continuance intention and self-efficacy in the use of digital technologies in teaching practices. *Journal of Further and Higher Education*, 1-16. https://doi.org/10.1080/0309877X.2021.1998395

Teeroovengadum, V., Heeraman, N., & Jugurnath, B. (2017). Examining the antecedents of ICT adoption in education using an extended technology acceptance model (TAM). *International Journal of Education and Development Using ICT, 13*(3), 4-23.

Teo, T. (2012). Examining the intention to use technology among pre-service teachers: an integration of the Technology Acceptance Model and Theory of Planned Behavior. *Interactive Learning Environments, 20*(1), 3-18. https://doi.org/10.1080/10494821003714632

Utami, T. L. W. (2021). Technology adoption on online learning during COVID-19 pandemic: implementation of technology acceptance model (TAM). *Diponegoro International Journal of Business, 4*(1), 8-19. https://doi.org/10.14710/DIJB.4.1.2021.8-19

Yang, X. (2020). Teachers' perceptions of large-scale online teaching as an epidemic prevention and control strategy in China. *ECNU Review of Education, 3*(4), 739-744.

Παράρτημα

Τα στοιχεία της δεύτερης ενότητας του ερωτηματολογίου. Τα στοιχεία παρουσιάστηκαν με τυχαία σειρά.

Παράγοντας	Ερώτηση
Αυτεπάρκεια	Είμαι ικανός στη χρήση του υπολογιστή Είμαι ικανός στη χρήση ποικίλου υλικού και λογισμικού Θεωρώ τον εαυτό μου αρκετά ικανό να αντιμετωπίσει μικρά προβλήματα υλικού και λογισμικού. Μπορώ να καταλάβω όρους που σχετίζονται με το υλικό και το λογισμικό. Οι ικανότητές μου μου επιτρέπουν να δουλεύω αρκετά άνετα με τον υπολογιστή Είμαι αρκετά σίγουρος για τις ικανότητές μου στον υπολογιστή
Στάση απέναντι στη χρήση	Η χρήση του υπολογιστή δεν με φοβίζει Διστάζω να χρησιμοποιήσω τον υπολογιστή γιατί φοβάμαι μην κάνω λάθη* Η χρήση του υπολογιστή με κάνει να αισθάνομαι άβολα/νευρικός* Φοβάμαι να χρησιμοποιήσω τον υπολογιστή γιατί μπορεί να του κάνω ζημιά* Δεν διστάζω να χρησιμοποιήσω τον υπολογιστή
Υποκειμενική χρησιμότητα	Ο υπολογιστής με βοηθά να βελτιώσω τη δουλειά μου Η επιπλέον προσπάθεια που απαιτείται για τη χρήση του υπολογιστή είναι δικαιολογημένη Γιατί να χρησιμοποιήσω τον υπολογιστή; Με συμβατικά μέσα μπορώ να έχω τα ίδια αποτελέσματα* Ο υπολογιστής είναι χρήσιμος επειδή καθιστά τη δουλειά μου ενδιαφέρουσα και πλήρη Ο υπολογιστής είναι χρήσιμο εργαλείο επειδή μου επιτρέπει να γίνω πιο παραγωγικός
Υποκειμενική ευκολία χρήσης	Δεν είναι δύσκολο να μάθω να χρησιμοποιώ υπολογιστή Είναι εύκολο να γίνω ικανός χρήστης του υπολογιστή Είναι πολύ εύκολο να εκτελέσω τις εργασίες που θέλω χρησιμοποιώντας τον υπολογιστή Δεν είναι εύκολο να μάθω πώς να χρησιμοποιώ τον υπολογιστή. Πάντα χρειάζομαι βοήθεια από κάποιον πιο έμπειρο. Η χρήση του υπολογιστή είναι εύκολη.
Πρόθεση χρήσης	Αν μπορούσα, θα απέφευγα τη χρήση του υπολογιστή Σίγουρα θα χρησιμοποιήσω τον υπολογιστή είτε για τη δουλειά μου για προσωπικούς λόγους Χρησιμοποιώ τον υπολογιστή από υποχρέωση όχι επειδή το θέλω πραγματικά* Προτίθεμαι να χρησιμοποιώ τον υπολογιστή αρκετά συχνά

Σημείωση. * = στοιχείο για το οποίο αντιστράφηκε η βαθμολογία του

Παιδιά με διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος αλληλεπιδρούν με Serious Games και τα ταξινομούν

Καραβασίλης Αντώνιος[1], Τσιχουρίδης Χαρίλαος[2]
[1] A.karavasilis@upatras.gr,
[2] hatsihour@upatras.gr

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια, η χρήση εκπαιδευτικών ψηφιακών εφαρμογών (serious games) κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος στην εκπαιδευτική διαδικασία, ιδιαίτερα σε τομείς που στοχεύουν στην ειδική διαπαιδαγώγηση ατόμων με μαθησιακές ιδιαιτερότητες. Ένας αξιοπρόσεκτος εκπαιδευτικός τομέας είναι αυτός που στοχεύει στην καλλιέργεια δεξιοτήτων των ατόμων με διαταραχή αυτιστικού φάσματος (ΔΑΦ). Τα Serious Games που κατασκευάζονται με στόχο την εκπαίδευση παιδιών με ΔΑΦ, στηρίζονται αφενός σε πρότυπα μοντέλα σχεδιαστικής προσέγγισης συγκεκριμένων τεχνικών και παιδαγωγικών χαρακτηριστικών και αφετέρου σε ουσιαστική αξιολογητική διαδικασία. Ωστόσο, η αξιολόγηση αυτών των λογισμικών αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον όταν αυτή πραγματοποιείται από τους ίδιους τους χρήστες. Στην παρούσα μελέτη αξιολογούνται ποιοτικά χαρακτηριστικά 10 ψηφιακών λογισμικών ελεύθερης διακίνησης (δωρεάν), τις τελευταίας διετίας από παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας, με ΔΑΦ.

Λέξεις κλειδιά: Serious Games, Διαταραχή αυτιστικού φάσματος, ποιοτικά χαρακτηριστικά σχεδίασης, αξιολόγηση

Εισαγωγή

Ο αυτισμός αποτελεί μια σύνθετη και πολυδιάστατη διαταραχή η οποία ανήκει στη σφαίρα των διάχυτων αναπτυξιακών διαταραχών που περιλαμβάνουν πρόδηλες ανεπάρκειες, εκτεινόμενες σε περισσότερες από μία περιοχές της ανάπτυξης του ατόμου. Πρόκειται για μία σοβαρή νευροαναπτυξιακή διαταραχή με ενδείξεις που παραπέμπουν σε γενετικά αίτια (Cantio et al., 2016). Σύμφωνα με το DSM-5 τα άτομα που εμπίπτουν σε αυτό το ευρύ φάσμα χαρακτηρίζονται από δυσλειτουργίες σε δύο βασικούς τομείς: στην κοινωνική συμπεριφορά και αλληλεπίδραση και στις επαναλαμβανόμενες στερεοτυπικές δραστηριότητες (American Psychiatric Association, 2013). Δεδομένου ότι η φύση αλλά και η ένταση των δυσλειτουργιών αυτών διαφέρουν από άτομο σε άτομο, η ακαδημαϊκή κοινότητα έχει υιοθετήσει τον όρο Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ), προκειμένου να συμπεριλάβει κλινικά συμπτώματα που δύνανται να κυμαίνονται από ήπιες μέχρι και πλέον βαριές και σύνθετες μορφές. Συγκεκριμένα το DSM-5 ορίζει τρεις υποκατηγορίες με βάση τη ένταση αλλά και τη βαρύτητα εκδήλωσης των ελλειμματικών τους συμπεριφορών. Συγκεκριμένα, το επίπεδο-1 στο οποίο ανήκουν άτομα που χρήζουν απλώς ανάγκης υποστήριξης, το επίπεδο-2 όπου τα άτομα χρήζουν ανάγκης ενισχυμένης υποστήριξης, και το επίπεδο-3 όπου τα άτομα χρήζουν ανάγκης ιδιαίτερα ενισχυμένης υποστήριξης (American Psychiatric Association, 2013). Συνεπώς, το αυτιστικό φάσμα περιλαμβάνει όλες τις δυνατές εκφάνσεις της οικείας διαταραχής που εκτείνονται από άτομα με υψηλή λειτουργικότητα και φυσιολογική γλωσσική ανάπτυξη έως άτομα με πολύ περιορισμένη γλωσσική ανάπτυξη και χαμηλή λειτουργικότητα (Gordon et al., 2014).

Λόγω της διακύμανσης των περιορισμών στην προσαρμοστική συμπεριφορά και στη νοητική λειτουργία που εμφανίζουν τα άτομα με αυτισμό, οι μέθοδοι διδασκαλίας αλλά και οι εκπαιδευτικές τεχνικές προσέγγισης διαφέρουν από εκείνες των τυπικά ανεπτυγμένων

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 405-418, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

ατόμων (Ghazi, 2018). Με κύριο γνώμονα της διδασκαλίας την ενεργή συμμετοχή τους στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο, η εκπαίδευση των ατόμων με διαταραχή αυτιστικού φάσματος πρέπει να οριστεί υπό το πρίσμα των ιδιαίτερων και εξατομικευμένων στόχων της κάθε μίας περίπτωσης ξεχωριστά εφαρμόζοντας κατάλληλες διδακτικές μεθόδους (Bartoli et al., 2013).

Τις τελευταίες δεκαετίες η χρήση παιχνιδιών εκπαιδευτικού χαρακτήρα, ιδιαίτερα σε άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος, κυρίως γιατί τα παιχνίδια μπορεί να προσδώσουν ένα ελκυστικό και ευχάριστο ταυτόχρονα χαρακτήρα στην μάθηση, δημιουργώντας έτσι τη βάση για την ανάπτυξη αποτελεσματικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων (Delavarian et al., 2015; Croyon et al., 2019). Τα σοβαρά παιχνίδια (serious games) είναι ψηφιακά παιχνίδια υπολογιστών ή ψηφιακών φορητών συσκευών (tablet, κινητών τηλεφώνων) που στοχεύουν στην εκπλήρωση πρόσθετων διδακτικών στόχων και όχι αποκλειστικά στην ψυχαγωγία, συμπληρώνοντας στις περισσότερες περιπτώσεις συμβατικές μεθόδους παρέμβασης (Batsila & Tsihouridis, 2018).

Οι μαθητές με Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ), σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία φαίνεται να προτιμούν περισσότερο τις ψηφιακές εφαρμογές καθώς νιώθουν ότι τους παρέχουν ένα πιο ήρεμο και συνάμα καλύτερα προβλέψιμο περιβάλλον από αυτό της σχολικής τάξης (Bartoli et al., 2013; Xie et al., 2019). Ταυτόχρονα, έχει αποδειχθεί ότι δεδομένης της μεγάλης μαθησιακής δυναμικής τους, τα Serious Games εμπλέκουν τους μαθητές σε μία πολυαισθητηριακή παραγωγική διαδικασία τονώνοντας τις γνωστικές και τις κοινωνικές δεξιότητες τους, τις δεξιότητες σκέψης και επίλυσης προβλημάτων ενώ συνάμα καλλιεργούν και τις ικανότητες ενσυναίσθησης και κοινωνικής αντίληψης (Mitchell et al., 2007). Τα Serious Games που απευθύνονται σε άτομα με ΔΑΦ στοχεύουν σε διαφορετικές δεξιότητες προσαρμοστικής συμπεριφοράς και διανοητικής λειτουργίας, εστιάζοντας το ενδιαφέρον τους στους ελλειμματικούς τομείς των ατόμων αυτών.

Δεδομένου του αυξημένου ενδιαφέροντος που παρατηρείται στα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια κρίνεται αναγκαία η διερεύνηση της αξιολογητικής στάσης των παιδιών με ΔΑΦ απέναντι στα σύγχρονα ψηφιακά λογισμικά. Έτσι, η παρούσα εργασία εστιάζει αφενός στην αξιολόγηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών 10 Serious Games ελεύθερης διακίνησης μέσα από την οπτική προσέγγιση των ίδιων των χρηστών/παιδιών και αφετέρου στην ταξινόμησή τους κατά σειρά προτίμησης.

Σκοπός της παρούσας μελέτης

Τα Serious Games που εστιάζουν στις ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες παιδιών με μαθησιακές ιδιαιτερότητες τις τελευταίες δεκαετίες πολλαπλασιάζονται με αυξητικό ρυθμό (Alves et al., 2013). Το κάθε ένα από αυτά προσανατολίζεται σε μία ή και περισσότερες διαταραχές εστιάζοντας σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και ιδιαιτερότητες αποσκοπώντας εκτός από την ψυχαγωγία και στην εκπλήρωση πρόσθετων στόχων (Whyte et al., 2015). Τα λογισμικά που αποσκοπούν στην εκπαίδευση παιδιών με ΔΑΦ, σχεδιάζονται και αναπτύσσονται με γνώμονα συγκεκριμένα τεχνικά και παιδαγωγικά χαρακτηριστικά που άπτονται της οικείας διαταραχής, ενώ η αξιολόγησή τους πραγματοποιείται υπό το πρίσμα αρκετών παραμέτρων και μεθόδων (Malinverni et al., 2017). Ωστόσο, ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η αξιολόγηση όταν αυτή πραγματοποιείται από τους ίδιους τους χρήστες. Έτσι η παρούσα μελέτη εστιάζει στην αξιολόγηση ποιοτικών χαρακτηριστικών (ελκυστικότητα σχεδίασης, περιβάλλον διεπαφής, αλληλεπίδραση/ανατροφοδότηση και πλοήγηση/ευκολία χρήσης) 10 σύγχρονων δημοφιλών Serious Games ελεύθερης διακίνησης, μέσα από την οπτική των ίδιων των παιδιών. Σκοπός της είναι αφενός να αξιολογήσει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, όπως αυτά αναγνωρίζονται από τα ίδια τα παιδιά μέσω ενός καλά δομημένου εργαλείου ελέγχου και αφετέρου να τα κατατάξει με βάση την σειρά προτίμησης τους.

Το δείγμα της έρευνας

Η παρούσα μελέτη διενεργήθηκε την χρονική περίοδο των μηνών Απριλίου και Μαΐου του έτους 2022. Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτελείται από 9 παιδιά ηλικιών από τριών έως εννιά ετών. Όλα τα παιδιά του δείγματος έχουν πρόσφατη διάγνωση Διαταραχής Αυτιστικού Φάσματος από επίσημο κρατικό φορέα (ΚΕΔΑΣΥ), ενώ σε κάποια από αυτά ο αυτισμός συνυπάρχει με κάποια άλλη διαταραχή. Σε κάθε παιδί, για λόγους διακριτικότητας και προστασίας των προσωπικών δεδομένων, έχει χρησιμοποιηθεί από τους ερευνητές μία κωδική ονομασία (π.χ Α1, Κ2 κτλ), όπως φαίνεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Το δείγμα της έρευνας

Διαταραχή	Φύλο	Όνομα	Ηλικία
Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος	Αγόρι	Α1	5
Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος/ΔΕΠΥ	Αγόρι	Α2	4
Ήπια Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος	Αγόρι	Α3	7
Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος	Αγόρι	Α4	5
Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος	Αγόρι	Α5	7
Ήπια Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος/επιληψία	Κορίτσι	Κ1	6
Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος	Κορίτσι	Κ2	5
Ήπια Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος/ΔΕΠΥ	Κορίτσι	Κ3	9
Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος	Κορίτσι	Κ4	8

Μεθοδολογία

Για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης επιλέχθηκαν 10 δημοφιλή Serious Games ελεύθερης διακίνησης (δωρεάν) της τελευταίας διετίας, εκ των οποίων τα πέντε είναι σε λογισμικό IOS και τα άλλα πέντε σε λογισμικό android. Ο λόγος ήταν να μελετηθούν ψηφιακά παιχνίδια που θα μπορούσαν να αναζητηθούν και να χρησιμοποιηθούν εύκολα από γονείς, εκπαιδευτικούς και παιδιά χωρίς περιορισμούς, από ευρέως διαδεδομένες πλατφόρμες αναζήτησης όπως το "playstore" ή το "appstore".

Η επιλογή τους ως προς την δημοφιλία έγινε με βάση τα downloads που πραγματοποιήθηκαν στους πέντε πρώτους μήνες από την ημέρα που τέθηκαν προς ελεύθερη χρήση και διακίνηση σύμφωνα με τα στατιστικά των εταιριών παραγωγής τους (πίνακας 2). Τα συγκεκριμένα παιχνίδια, κατηγοριοποιήθηκαν ως προς το λογισμικό λειτουργίας, το έτος κατασκευής τους, την ηλικιακή ομάδα εστίασης και τις καλλιεργούμενες δεξιότητες σύμφωνα με τους δημιουργούς τους και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Κατηγοριοποίηση Serious Games

Παιχνίδι	Λογισμικό	Έτος κυκλοφορίας	Ηλικία	Καλλιεργούμενες δεξιότητες	Downloads χρηστών / πηγή
AutiSpark	Android	2021	4+	Κοινωνικές, Συναισθηματικές, Γνωστικές	100K+ (https://autispark.com)
Sensory Baby Toddler Learning	Android	2022	2+	Αισθητηριακές	1M+ (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.SensoryPlayApps.SensoryFishFree&hl=en&gl=US)
Autism Read & Write	Android	2022	6+	Γραφοκινητικές, Ανάγνωστικές	10K+ (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.benitez.autismrandwfree&hl=en&gl=US)
TEAPP (Learning of ASD)	Android	2021	3+	Προσαρμοστικές, Συναισθηματικές	10K+ (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.IKKI.TEApp&hl=en&gl=US)
Language Therapy for Children with Autism (MITA)	Android	2022	3+	Κοινωνικές, Συναισθηματικές, Γνωστικές	500K+ (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.imagiration.mita&hl=en&gl=US)
Avaz AAC	IOS	2021	4+	Λεκτικές, Κοινωνικές Συναισθηματικές	50K+ (https://avazapp.com)
LizzyB	IOS	2022	4+	Προσαρμοστικές, Κοινωνικές, Γνωστικές	10K+ (https://apps.apple.com/us/app/autism-learning-tools/id1509350648)
Autism Counting 123	IOS	2020	3+	Γνωστικές (αριθμητικές)	10K+ (https://apps.apple.com/us/app/autism-counting-123/id1518076792)
Otsimo	IOS	2022	4+	Προσαρμοστικές, Κοινωνικές, Γνωστικές	100K+ (https://otsimo.com/en/)
Articulation Station	IOS	2021	4+	Λεκτικές, Κοινωνικές Συναισθηματικές	10K+ (https://apps.apple.com/us/app/articulation-station/id467415882)

Όπως αποτυπώνεται και στον παραπάνω πίνακα, τα Serious Games στα οποία εστίασε η παρούσα μελέτη είναι κατασκευασμένα την τελευταία διετία και αφορούν παιδιά από την προσχολική έως και την σχολική ηλικία με βασική αναπτυξιακή ιδιαιτερότητα την διαταραχή αυτιστικού φάσματος.

Οι κατηγορίες των καλλιεργούμενων δεξιοτήτων στις οποίες εστιάζουν τα συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια σύμφωνα με τους δημιουργούς τους είναι συναισθηματικές, κοινωνικές, γνωστικές, λεκτικές και προσαρμοστικές καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα ελλειμματικών χαρακτηριστικών τα οποία συνθέτουν το προφίλ της οικείας διαταραχής. Οι συναισθηματικές δεξιότητες, αποτελούν την ικανότητα ανίχνευσης συναισθημάτων σε προσωπικό αλλά και σε κοινωνικό επίπεδο. Η αδυναμία στη θεωρία του νου, η έλλειψη ενσυναίσθησης αλλά και συναισθηματικής επίγνωσης τους τους και η απουσία αναγνώρισης κοινωνικών συναισθηματικών ερεθισμάτων, συνθέτουν το προφίλ τους συναισθηματικής νοημοσύνης των ατόμων με ΔΑΦ (kuzminskaite et al., 2020). Αρκετές μελέτες έχουν επικεντρωθεί στην προσπάθεια τους ανάπτυξης τεχνικών προκειμένου να βελτιωθούν οι συναισθηματικές ικανότητες των ατόμων με αυτισμό, οι οποίες φαίνεται πως σχετίζονται και με περαιτέρω επιβαρυντικά χαρακτηριστικά τους το άγχος και η κατάθλιψη (Trimmer et al., 2017; Conner et al., 2019; Li et al., 2020). Τα άτομα με διαταραχή αυτιστικού φάσματος εμφανίζουν περιορισμένες κοινωνικές δεξιότητες και αλληλεπιδράσεις. Η κοινωνική τους συμπεριφορά περιορίζεται συνήθως στο στενό οικογενειακό τους περιβάλλον και χαρακτηρίζεται σε ένα μεγάλο ποσοστό από μη λεκτικές πρακτικές επικοινωνίας (Smerbeck, 2019). Αρκετά λογισμικά έχουν επικεντρωθεί σε παρεμβάσεις σχετικές με την ανάπτυξη και την καλλιέργεια των κοινωνικών δεξιοτήτων παιδιών με ΔΑΦ, καθώς ο τομέας των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων φαίνεται να υστερεί σε μεγάλο βαθμό (Druin 2002; Wong et al, 2007). Οι γνωστικές δεξιότητες τα τελευταία χρόνια καλλιεργούνται όλο και περισσότερο μέσα από ψηφιακές εκπαιδευτικές εφαρμογές. Οι τομείς τους οποίους εστιάζουν τα περισσότερα παιχνίδια σχετίζονται με τους τομείς τους γραφής, τους αριθμητικής και τους μαθηματικής σκέψης. Η ανάπτυξη δεξιοτήτων ομιλίας σε έναν άνθρωπο αποτελεί βασική προϋπόθεση προκειμένου τους να αλληλεπιδρά με ευελιξία και αυτονομία, να δημιουργεί ιδέες, να σκέφτεται δημιουργικά, να ρωτάει, να διερευνά τον κόσμο γύρω του και να επιλύει τα προβλήματα που αντιμετωπίζει στην καθημερινότητά του. Τα άτομα με διαταραχή αυτιστικού φάσματος πολύ συχνά εμφανίζουν διαταραχές στην ανάπτυξη τους ομιλίας τους, ενώ υπάρχουν και τους περιπτώσεις απουσίας τους λεκτικής επικοινωνίας με το περιβάλλον τους (Bono et al., 2004). Δεδομένης τους τους ιδιαιτερότητας αρκετά ψηφιακά παιχνίδια έχουν εστιάσει στην δημιουργία κινήτρου ομιλίας προκειμένου να αναπτυχθούν οι δεξιότητες ομιλίας στα αυτιστικά άτομα. Αυτό συμβαίνει επειδή αρκετές μελέτες έχουν δείξει πως σε τους περιπτώσεις το εσωτερικό κίνητρο για επικοινωνία αποτελεί το βασικότερο παράγοντα ανάπτυξης θεμελιωδών δεξιοτήτων τους είναι η ομιλία (Chiang et al., 2007, Cantio et al., 2017). Η αυτοεξυπηρέτηση και η καθημερινή διαβίωση των ατόμων με διαταραχή αυτιστικού φάσματος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τομείς τους προσαρμοστικής τους συμπεριφοράς (Roane et al., 2016). Οι προσαρμοστικές δεξιότητες καθορίζουν την ικανότητα των ατόμων να ολοκληρώνουν αντιληπτικές και πρακτικές απαιτήσεις τους καθημερινής τους ρουτίνας (Mouga et al., 2015).

Όλα τα ψηφιακά παιχνίδια που ελέχθηκαν στην παρούσα μελέτη σχεδιάστηκαν με γνωμονα την συμπεριφορική ανάλυση ως παιδαγωγική θεώρηση σύμφωνα με τους κατασκευαστές τους. Ο συμπεριφορισμός ο οποίος επικεντρώνεται στην παρατήρηση τους αλλαγής συμπεριφοράς, μέσα από μεθόδους ενίσχυσης και επιβράβευσης, φαίνεται πως έχει χρησιμοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό τα τελευταία χρόνια, έχοντας ως στόχο την μείωση των αρνητικών και αντίστοιχα την ενθάρρυνση των θετικών συμπεριφορών (Mottron, 2017; Blazar & Archer, 2020). Ιδιαίτερα στην περίπτωση λογισμικών που απευθύνεται σε μικρές ηλικίες, τους αυτές που ελέγχονται στην παρούσα εργασία, η αποφυγή μεγάλου φόρτου επεξεργασίας τους πληροφορίας έγκειται την αποτελεσματικότητα των θεωριών συμπεριφορικής ανάλυσης (Παναγιωτακόπουλος κ.ά, 2005).

Τα συγκεκριμένα παιχνίδια, αφού ελέγχθηκαν με διάδραση από την ερευνητική ομάδα ως προς τα χαρακτηριστικά τους , δοκιμάστηκαν στην χρήση τους από ειδικούς παιδαγωγούς, γονείς και εκπαιδευτικούς. Στην συνέχεια χορηγήθηκαν στα παιδιά του δείγματος με ταυτόχρονη παρουσία ειδικών παιδαγωγών προκειμένου τα παιδιά να έρθουν σε επαφή με τα παιχνίδια και να εξοικειωθούν με το ψηφιακό τους περιβάλλον. Η διαδικασία εξοικείωσης/ προσαρμογής διήρκεσε συνολικά 3 ώρες, όπου σε αυτό το χρονικό διάστημα το κάθε παιδί ήρθε σε επαφή με όλα τα παιχνίδια ελέγχου, γνώρισε το περιβάλλον διεπαφής τους και εξοικειώθηκε με τον τρόπο λειτουργίας τους.

Στην συνέχεια η ερευνητική ομάδα, χορήγησε σε όλα τα παιδιά του δείγματος, διαδοχικά τα παιχνίδια με τυχαία σειρά. Το βασικό ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα ερωτηματολόγιο 25 ερωτήσεων, τύπου 5βαθμης κλίμακας Likert (1: καθόλου, 2:λίγο, 3:μέτρια, 4:πολύ και 5: πάρα πολύ)(Krowinski & Steiber, 1996), βασιζόμενο σε τέσσερις άξονες ελέγχου ποιοτικών χαρακτηριστικών, με έξι ερωτήσεις ανά άξονα ελέγχου, ενώ υπήρχε και μία ερώτηση ιεράρχησης κατά σειρά προτίμησης των Serious Games παιχνιδιών. Τα χαρακτηριστικά ελέγχου ήταν η ελκυστικότητα σχεδίασης, το περιβάλλον διεπαφής, η αλληλεπίδραση και ανατροφοδότηση και τέλος η πλοήγηση και η ευκολία χρήσης. Προκειμένου να αξιολογηθεί ένα ψηφιακό εκπαιδευτικό λογισμικό, θα πρέπει να ελεγχθούν τα πολλαπλά τεχνικά και παιδαγωγικά χαρακτηριστικά που συμβάλλουν στην αποδοτικότερη σχεδίασή του (Πιντέλας κ.ά., 2012). Στην παρούσα έρευνα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που επιλέχθηκαν να αξιολογηθούν από τα παιδιά με ΔΑΦ, ήταν η ελκυστικότητα σχεδίασης, το περιβάλλον διεπαφής, η αλληλεπίδραση και η ανατροφοδότηση καθώς και η πλοήγηση/ευκολία χρήσης εντός του ψηφιακού περιβάλλοντος. Τα συγκεκριμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά στο σύνολό τους αποτελλούν χαρακτηριστικά που τα παιδιά με την οικεία διαταραχή μπορούν να τα διακρίνουν (Conner et al., 2019; Li et al., 2020) και άρα να τα αξιολογήσουν. Η ερευνητική ομάδα παρατηρούσε και κατέγραφε τις αντιδράσεις των παιδιών κατά την διάρκεια χρησης των συγκεκριμένων ψηφιακών εφαρμογών, ενώ παράλληλα συμπλήρωνε το κατάλληλα δομημένο ερευνητικό εργαλείο λόγω της δεδομένης αδυναμίας των υποκειμένων να το συμπληρώσουν, εξαιτίας της οικείας διαταραχής.

Υλοποίηση παρέμβασης

Πριν την χορήγηση των παραπάνω Serious Games στα παιδιά του δείγματος, η ερευνητική ομάδα εξασφάλισε την γραπτή συγκατάθεση των γονέων προκειμένου να πραγματοποιηθεί η παρούσα έρευνα, ενώ σε όλη την διάρκειά της εξασφαλίστηκαν αφενός οι κατάλληλες συνθήκες ασφαλούς χρήσης των εφαρμογών αυτών και αφετέρου όλα τα πρωτόκολλα διασφάλισης των προσωπικών δεδομένων των παιδιών.

Η συνολική χρονική διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας ήταν κατά μέσο όρο 9 ώρες για το κάθε παιδί, εκ των οποίων οι 3 ώρες αφορούσαν στον χρόνο εξοικείωσης με το ψηφιακό περιβάλλον των παιχνιδιών και οι υπόλοιπες 6 στον συνολικό χρόνο χρήσης τους. Η χρήση του κάθε παιχνιδιού διαρκούσε κατά μέσο όρο περίπου 35 λεπτά και το κάθε ένα από τα εξεταζόμενα παιχνίδια, ελέγχονταν σε διαφορετική συνεδρία (ένα ανά συνεδρία).

Κατά την διάρκεια χρήσης των παιχνιδιών, η ερευνητική ομάδα συμπλήρωνε το ερευνητικό εργαλείο με μορφή συνέντευξης, ενώ ταυτόχρονα παρατηρούσε και κατέγραφε τις αντιδράσεις των παιδιών του δείγματος. Σε ορισμένες περιπτώσεις που κρίνονταν απαραίτητο, εκτός της ερευνητικής ομάδας υπήρχε η ταυτόχρονη παρουσία ειδικών παιδαγωγών και ψυχολόγων προκειμένου να εξασφαλιστεί ένα άνετο και οικείο περιβάλλον διάδρασης.

Αποτελέσματα

Τα δεδομένα που προέκυψαν από την ερευνητική διαδικασία αναλύθηκαν σε ποιοτική βάση. Αξίζει να σημειωθεί ότι το σύνολο των παιδιών του δείγματος που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα, πριν την χορήγηση των παιχνιδιών ήταν ενθουσιασμένα με την ιδέα ότι θα χρησιμοποιήσουν ένα εκπαιδευτικό εργαλείο αυτής της μορφής: «*τα ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι πολύ cool*» Κ2, «*μου αρέσουν πολύ τα παιχνίδια στο tablet*» Α3, «*θα έχει πολύ πλάκα το να παίζεις και να μαθαίνεις*» Α5, «*τα ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι τα αγαπημένα μου*» Κ4, ενώ και οι αντιδράσεις των υπόλοιπων παιδιών του δείγματος κυμάνθηκαν σε αυτό το επίπεδο.

Το πρώτο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό στο οποίο εστίασε την παρατήρηση της η ερευνητική ομάδα, ήταν το επίπεδο συγκέντρωσης των μαθητών του δείγματος κατά την διάρκεια χρήσης των παιχνιδιών. Στα πρώτα 15 λεπτά χρήσης των ψηφιακών παιχνιδιών, τα περισσότερα από τα παιδιά του δείγματος ήταν ιδιαίτερα συγκεντρωμένα στο σύνολο των παιχνιδιών. Στην συνέχεια όμως η συγκέντρωση άρχισε να μειώνεται. Το παιχνίδι στο οποίο τα παιδιά του δείγματος επέδειξαν υψηλότερη συγκέντρωση, βάση του χρόνου προσήλωσης ήταν το Otsimo, δεύτερο σε σειρά ήταν το LizzyB και τρίτο το Avaz AAC, ενώ ακολούθησαν τα υπόλοιπα με μικρές διαφορές μεταξύ τους (πίνακας 4). Τα παιδιά Α1, Κ1 και Κ3 επέδειξαν τα υψηλότερα επίπεδα συγκέντρωσης, γεγονός αναμενόμενο διότι μελέτες έχουν δείξει ότι τα παιδιά με ήπια διαταραχή αυτιστικού φάσματος (υψηλής λειτουργικότητας) προσκολλώνται σε λογισμικά και εφαρμογές περισσότερο από άλλα αρκεί να είναι ελκυστικά και ενδιαφέροντα για αυτά (Krowinski & Steiber, 1996; Kwon & Lee, 2016).

Το δεύτερο χαρακτηριστικό που ελέγχθηκε ήταν το ψηφιακό περιβάλλον του παιχνιδιού (γραφικά, πρωταγωνιστές, χρώματα). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το LizzyB είναι το παιχνίδι που κέρδισε την προτίμηση των περισσότερων παιδιών ως προς το περιβάλλον διεπαφής, καθώς τα γραφικά, τα χρώματα αλλά και ο τρόπος εξέλιξης του μαγνήτισαν το ενδιαφέρον των παιδιών. Ακολούθησε κατά σειρά προτίμησης το Otsimo, ενώ τρίτο ήταν το Language Therapy for children with Autism (MITA) και το AutiSpark.

Το τρίτο χαρακτηριστικό που ελέγχθηκε, ήταν η αλληλεπίδραση και η ανατροφοδότηση που περιείχαν τα συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια στους χρήστες (παιδιά). Η αλληλεπίδραση είναι το βασικό χαρακτηριστικό των ψηφιακών εφαρμογών, που τα διακρίνει από τα παραδοσιακά μέσα (βιβλία και βίντεο), καθώς οι χρήστες έχουν τον έλεγχο ροής της πληροφορίας (Πιντέλας κ.ά, 2012). Τα αποτελέσματα έδειξαν πως το Otsimo είναι το παιχνίδι με τις καλύτερες συνθήκες αλληλεπίδρασης και ανατροφοδότησης σύμφωνα πάντα με τις απόψεις των παιδιών. Το δεύτερο, ήταν το TEAPP και τρίτο ήταν το Articulation Station.

Το επόμενο χαρακτηριστικό που ελέγχθηκε ήταν η ευκολία χρήσης και πλοήγησης των συγκεκριμένων παιχνιδιών. Δεδομένου ότι οι χρήστες αντιμετωπίζουν συχνά προβλήματα λόγω της πολυπλοκότητας των ψηφιακών περιβαλλόντων, ο σχεδιασμός τους πρέπει να επιτρέπει την εύκολη και σαφή πλοήγηση εντός της εφαρμογής (Παναγιωτακόπουλος κ.ά, 2005). Οι μαθητές κατέταξαν ως προς την ευκολία περιήγησης εντός των εφαρμογών/παιχνιδιών πρώτο το Otsimo, δεύτερο το Avaz AAC και τρίτο το Autism Counting 123.

Το τελευταίο χαρακτηριστικό που εξετάστηκε ήταν το ενδιαφέρον που έδειχναν τα παιδιά ως προς το περιεχόμενο του εκάστοτε παιχνιδιού. Με λίγα λόγια ελέγχθηκε η ελκυστικότητα σχεδίασης. Πρώτο στις προτιμήσεις ενδιαφέροντος λογισμικού κρίθηκε από τα παιδιά το Otsimo, ακολούθησε το AutiSpark, και ως τρίτο προτιμήθηκε το Lizzy B.

Στον Πίνακα 3 φαίνονται, ο μέσος χρόνος προσήλωσης ανά ψηφιακό παιχνίδι (σε min) καθώς και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την αξιολόγηση των παιδιών του δείγματος για κάθε ένα από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά ελέγχου με την χρήση 5βαθμης κλίμακας Likert (1: καθόλου, 2: λίγο, 3: μέτρια, 4: πολύ και 5: πάρα πολύ).

Πίνακας 3. Χρόνος προσήλωσης ανά παιχνίδι και Αξιολόγηση ποιοτικών χαρακτηριστικών από τα παιδιά

Παιχνίδι	Μέσος χρόνος προσήλωσης (min)	Ελκυστικότητα σχεδίασης	Περιβάλλον διεπαφής	Αλληλεπίδραση και ανατροφοδότηση	Πλοήγηση / ευκολία χρήσης
AutiSpark	15	4.1	4.0	4.3	3.8
Sensory Baby Toddler Learning	8.7	3.1	3.2	2.8	3.0
Autism Read & Write	5.3	2.2	3.4	2.7	2.9
TEAPP (Learning of ASD)	4.1	2.4	2.6	2.7	2.8
Language Therapy for Children with Autism (MITA)	5.3	2.6	2.3	3.0	2.9
Avaz AAC	11.1	3.5	3.4	3.5	3.6
LizzyB	13.4	3.9	4.3	3.9	3.8
Autism Counting 123	4.6	2.2	2.5	2.5	2.6
Otsimo	15.6	4.3	4.2	4.3	4.4
Articulation Station	5.7	2.8	2.7	2.7	2.7

Σημειώνεται πως για κάθε ένα παιχνίδι η βαθμολογία που φαίνεται στον παραπάνω πίνακα, προκύπτει από τον μέσο όρο βαθμολόγησης όλων των παιδιών για κάθε ένα από τα χαρακτηριστικά που ελέγχθηκαν.

Τέλος ζητήθηκε από τους μαθητές του δείγματος να κατατάξουν τα Serious Games κατά σειρά προτίμησης. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, η ερευνητική ομάδα ζήτησε από κάθε παιδί να αριθμήσει κατά σειρά προτίμησης από το 1 έως το 10 τα δέκα Serious Games ελέγχου της παρούσας μελέτης. Το κάθε παιδί (A1,A2…K4) αξιολόγησε κατά την κρίση του τοποθετώντας τον αριθμό 1 στο παιχνίδι που του άρεσε περισσότερο, με 2 το αμέσως επόμενο κ.ο.κ.. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στον πίνακα 4.

Πίνακας 4. Ταξινόμηση παιχνιδιών κατά σειρά προτίμησης παιχνιδιών

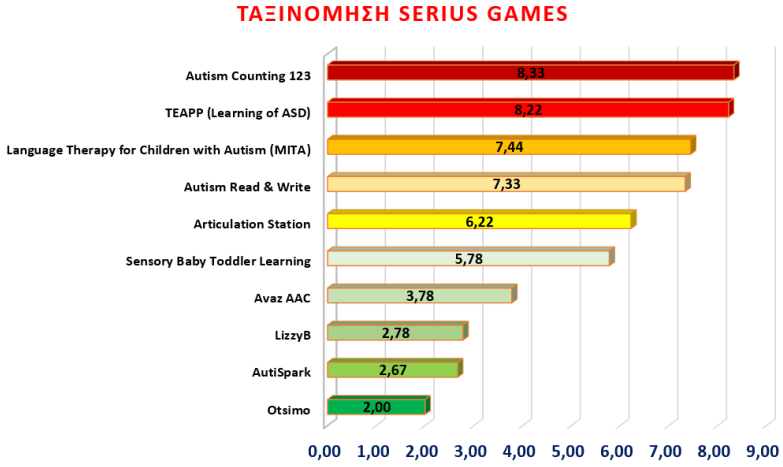
Παιχνίδια	A1	A2	A3	A4	A5	K1	K2	K3	K4	Μέση Τιμή
AutiSpark	2	3	1	2	2	2	3	5	4	**2,67**
Sensory Baby Toddler Learning	5	7	6	4	9	5	6	8	2	**5,78**
Autism Read & Write	6	5	10	8	8	7	7	9	6	**7,33**
TEAPP (Learning of ASD)	10	9	8	7	10	6	9	10	5	**8,22**

Language Therapy for Children with Autism (MITA)	7	4	7	10	6	9	8	6	10	**7,44**
Avaz AAC	3	3	3	1	7	4	5	1	7	**3,78**
LizzyB	1	2	4	5	4	3	1	2	3	**2,78**
Autism Counting 123	10	8	9	9	3	10	10	7	9	**8,33**
Otsimo	4	1	2	2	1	1	2	4	1	**2,00**
Articulation Station	9	10	5	6	5	8	4	3	6	**6,22**

Σύμφωνα με την μέθοδο ανάλυσης που επιλέχθηκε, το παιχνίδι που συγκέντρωσε τους το μικρότερο μέσο όρο των ταξινομήσεων ήταν το δημοφιλέστερο ενώ αυτό με την υψηλότερη βαθμολογία ήταν το λιγότερο δημοφιλές. Έτσι προκύπτει η παρακάτω σειρά προτίμησης, Πίνακας 5, Διάγραμμα 1.

Πίνακας 5. Κατάταξη των Serious Games

Κατάταξη	Παιχνίδι
1	Otsimo
2	AutiSpark
3	LizzyB
4	Avaz AAC
5	Sensory Baby Toddler Learning
6	Articulation Station
7	Autism Read & Write
8	Language Therapy for Children with Autism (MITA)
9	TEAPP (Learning of ASD)
10	Autism Counting 123



Διάγραμμα 1. Ταξινόμηση των serius games σύμφωνα με τις απόψεις των παιδιών

Συμπεράσματα

Δεδομένης της ιδιαιτερότητας και της ετερογένειας που εμφανίζει η οικεία διαταραχή, τα άτομα που εμπίπτουν στο ευρύ φάσμα της, χρήζουν εκπαιδευτικών αναγκών που διαφέρουν μεταξύ τους, τόσο ως προς τον τρόπο προσέγγισης, όσο και ως προς τον τρόπο εφαρμογής τους (Kuzminskaite, 2020). Τα «Serious Games», αποτελούν κατάλληλα σχεδιασμένα διδακτικά ψηφιακά εργαλεία ενίσχυσης της μαθησιακής διαδικασίας, βασιζόμενα στην λογική της παιγνιοποίησης που στόχος τους είναι να βελτιώσουν τις συναισθηματικές, εννοιολογικές, γνωστικές και κοινωνικές δεξιότητες των χρηστών τους με ευχάριστο και διασκεδαστικό τρόπο (Parsons, 2015).

Στην παρούσα μελέτη, διερευνήθηκαν οι απόψεις παιδιών με ΔΑΦ, τα οποία αξιολόγησαν ποιοτικά χαρακτηριστικά 10 δημοφιλών Serious Games ελεύθερης διακίνησης του εμπορίου και τελικώς τα κατέταξαν κατά σειρά προτίμησης. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτουν ενδιαφέροντα συμπεράσματα. Το πρώτο χαρακτηριστικό το οποίο ελέγχθηκε κατά την χρήση των συγκεκριμένων παιχνιδιών, ήταν το επίπεδο συγκέντρωσης που επέδειξαν τα παιδιά με ΔΑΦ όταν αλληλεπίδρασαν με αυτά. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που καταγράφηκαν, υπάρχει σημαντικός βαθμός συσχέτισης του χρόνου προσήλωσης στο εκάστοτε παιχνίδι με την κατάταξη του παιχνιδιού στη σειρά προτίμησης. Παρατηρήθηκε ότι, τα Serious Games στα οποία ο χρόνος προσήλωσης ήταν μεγάλος, βρίσκονταν ψηλά στην λίστα προτίμησης των παιδιών, ενώ σε αυτά που ήταν μικρός βρίσκονταν χαμηλά. Η ελκυστικότητα της σχεδίασης αποτέλεσε επίσης ένα ποιοτικό χαρακτηριστικό το οποίο ελέγχθηκε. Τα εξεταζόμενα στην παρούσα μελέτη Serious Games σχεδιάστηκαν στο σύνολό τους στηριζόμενα στη συμπεριφορική ανάλυση ως μαθησιακή θεώρηση. Τα περισσότερα παιδιά αξιολόγησαν το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό με γνώμονα το εκπαιδευτικό σενάριο και τον βαθμό εξοικείωσης τους με το παιχνίδι. Παρατηρήθηκε ότι στα Serious Games όπου ο βαθμός εξοικείωσης/προσαρμογής με το παιχνίδι ήταν μεγάλος, τα παιδιά αξιολόγησαν το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό ελέγχου με υψηλή βαθμολογία. Όπως προκύπτει από την μελέτη των αποτελεσμάτων τα παιχνίδια με την υψηλότερη βαθμολογία ως προς την ελκυστικότητα σχεδίασης (Otsimo, AutiSpark και LizzyB) βρίσκονται και ψηλότερα στη λίστα προτίμησης των παιδιών.

Ένα ιδιαίτερο επίσης χαρακτηριστικό ελέγχου ήταν το περιβάλλον διεπαφής. Το περιβάλλον διεπαφής είναι το μέσο που δίνει τη δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας μεταξύ του χρήστη και του συστήματος. Η ποιότητα της σχεδίασής του είναι εξαιρετικά σημαντική για την αποδοτική λειτουργία του λογισμικού (Παναγιωτακόπουλος κ.ά., 2005; Carusi & Mont'Alvao, 2006). Τα παιδιά αξιολόγησαν το περιβάλλον διεπαφής του κάθε παιχνιδιού λαμβάνοντας υπόψιν τα γραφικά της οθόνης, τα κινούμενα σχέδια, τα χρώματα, τον ήχο και τα κείμενα (Miao & Cui, 2011). Παρατηρήθηκε ότι υψηλή βαθμολογία κατέγραψαν τα παιχνίδια που εξασφάλιζαν ένα ήρεμο και συνάμα προσιτό περιβάλλον με απαλά χρώματα και έντονη παιγνιώδη διάθεση, επαληθεύοντας την διεθνή βιβλιογραφία (Whyte et al., 2015; Carlier et al., 2020; Hassan et al.,2021). Έτσι το LizzyB κατέγραψε την υψηλότερη βαθμολογία, με το Otsimo και το AutiSpark να ακολουθούν. Τα συγκεκριμένα παιχνίδια βρίσκονται και στις τρεις πρώτες θέσεις κατά σειρά γενικότερης προτίμησης, γεγονός που αποδεικνύει ότι το περιβάλλον διεπαφής ως ποιοτικό χαρακτηριστικό κρίνεται ιδιαίτερης σημασίας για τα ίδια τα παιδιά που άπτονται της Διαταραχής Αυτιστικού Φάσματος.

Η αλληλεπίδραση και η ανατροφοδότηση, αποτελούν ποιοτικά χαρακτηριστικά ιδιαίτερης σημασίας έαν αναλογιστεί κανείς την σημασία που έχουν αυτά κυρίως για τα άτομα που εμπίπτουν στο ευρύ φάσμα του αυτισμού (Grossard et al., 2017). Η αλληλεπίδραση πρέπει να περιλαμβάνει κατάλληλες τεχνικές ώθησης του χρήστη προς το να κωδικοποιεί, να

οργανώνει, να ολοκληρώνει, να επεξεργάζεται, και να μετασχηματίζει τις πληροφορίες που λαμβάνει από το λογισμικό (Παναγιωτακόπουλος κ.ά., 2005). Από την άλλη η ανατροφοδότηση εστιάζει στην ανταπόκριση του λογισμικού σε ερωτήματα προς τον χρήστη στοχεύοντας στην καθοδήγηση, την ανάδραση και την ενθάρρυνση του χρήστη από πλευράς λογισμικού (Silva et al., 2012; Hulusic & Pistoljevic, 2017). Για τα άτομα με ΔΑΦ η ανατροφοδότηση ως ποιοτικό χαρακτηριστικό ενός λογισμικού κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική, γεγονός που επαληθεύεται και από την παρούσα έρευνα. Το σύνολο των παιδιών βαθμολόγησαν με υψηλή βαθμολογία τα παιχνίδια που παρείχαν συχνή ανατροφοδότηση με μορφή ενθάρρυνσης με το Otsimo να συγκεντρώνει την υψηλότερη βαθμολογία και να ακολουθούν το AutiSpark, το Avaz και το Lizzy B, ακριβώς όπως ταξινομούνται κατά σειρά προτίμησης, γεγονός το οποίο υποδεικνύει εξάρτηση του βαθμού αλληλεπίδρασης/ ανατροφοδότησης με την ιεράρχηση των παιχνιδιών σύμφωνα με τις προτιμήσεις των παιδιών του δείγματος. Η πλοήγηση εντός της εφαρμογής και η ευκολία χρήσης αποτελούν επίσης χαρακτηριστικά τα οποία αξιολογήθηκαν από τα παιδιά του δείγματος. Παρατηρήθηκε ότι τα παιχνίδια όπου η εξέλιξή τους είναι γραμμική και ο σχεδιασμός τους εστιάζει σε στοχευμένη μαθησιακή διαδικασία, παρέχοντας στον χρήστη περιορισμένες ευκαιρίες εξερεύνησης και πειραματισμού, οι μαθητές τα αξιολόγησαν με χαμηλή βαθμολογία. Η έρευνα έδειξε ότι τα παιδιά με ΔΑΦ προτιμούν τη μη γραμμική εξέλιξη, γεγονός το οποίο επαληθεύεται από την διεθνή βιβλιογραφία (Alves et al., 2013; Whyte et al., 2015; Grossard et al., 2017) κατά την οποία ο χρήστης έχει την δυνατότητα ελεύθερης περιήγησης εντός του ψηφιακού περιβάλλοντος προκειμένου να νιώθει ότι ο ίδιος κατέχει τον έλεγχο των κινήσεων με τα παιχνίδια Otsimo, Libby B και Avaz να παίρνουν την υψηλότερη βαθμολογία.

Συνοψίζοντας, όπως προκύπτει από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας, η κατάταξη κατά σειρά προτίμησης των Serious Games από τα ίδια τα παιδιά, επαλήθευσε τα αποτελέσματα ελέγχου των επιμέρους ποιοτικών χαρακτηριστικών του πίνακα 3, ενώ έδειξε συσχέτιση της με τον χρόνου προσήλωσης/ συγκέντρωσης του κάθε παιδιού με το αντίστοιχο Serious Game. Συσχέτιση επίσης παρατηρήθηκε ανάμεσα σε όλα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά ελέγχου της παρούσας μελέτης και στην κατάταξη κατά σειρά προτίμησης των παιδιών.

Ενδιαφέρον θα παρουσίαζε, μία μελλοντική μελέτη αξιολόγησης από τα παιδιά του ίδιου δείγματος, εμπορικών «Serious Games» (παιχνίδια με πληρωμή) προκειμένου να υπάρξει διερεύνηση των διαφορών αξιολόγησης ανάμεσα στα ίδια ποιοτικά χαρακτηριστικά στις δύο κατηγορίες παιχνιδιών. Παράλληλα, ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα παρουσίαζαν και μελέτες που να αφορούν σε παιχνίδια για το σύνολο των μαθητών μίας τάξης ώστε να μπορούν να εφαρμοστούν μέσα σε μία σχολική τάξη τόσο από παιδιά τυπικής όσο και από μη τυπικής ανάπτυξης προκειμένου να ελεγχθεί ο εκπαιδευτικός τους ρόλος υπό το πρίσμα συμπεριληπτικών πρακτικών εντός σχολικής τάξης.

Ευχαριστίες: Η εργασία υλοποιήθηκε με την χρηματοδότηση της Επιτροπής Ερευνών του Πανεπιστημίου Πατρών μέσω του προγράμματος «ΜΕΔΙΚΟΣ».

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Alves, S., Marques, A., Queirós, C., & Orvalho, V. (2013). LIFEisGAME prototype: A serious game about emotions for children with autism spectrum disorders. *PsychNology Journal*, *11*(3).

American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th edition). American Psychiatric Publishing: Arlington.

Bartoli, L., Corradi, C., Garzotto, F., & Valoriani, M. (2013, June). Exploring motion-based touchless games for autistic children's learning. In *Proceedings of the 12th international conference on interaction design and children* (pp. 102-111).

Batsila, M., Tsihouridis, Ch. (2018). "Let's Go… Kahooting" – Teachers' Views on C.R.S. for Teaching Purposes. In: Auer, M., Guralnick, D., Simonics, I. (eds) *Teaching and Learning in a Digital World. ICL 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 715. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73210-7_66

Blazar, D., & Archer, C. (2020). Teaching to support students with diverse academic needs. *Educational Researcher*, *49*(5), 297-311.

Bono, M. A., Daley, T., & Sigman, M. (2004). Relations among joint attention, amount of intervention and language gain in autism. *Journal of autism and developmental disorders*, *34*(5), 495-505.

Cantio, C., Jepsen, J.R., Madsen, G.F., Bilenberg, N. & White, S.J. (2016). Exploring 'The autisms' at a cognitive level. Autism Research, 9(12), 1328-1339.

Carlier, S., Van der Paelt, S., Ongenae, F., De Backere, F., & De Turck, F. (2020). Empowering children with ASD and their parents: Design of a serious game for anxiety and stress reduction. *Sensors*, *20*(4), 966.

Carusi, A., Mont'Alvao, C. (2006). Navigation in children's educational software: the influence of multimedia elements. Retrieved on April, 7, 2012 from ECEE - IEA http://www.iea.cc/ECEE/pdfs/art0221.pdf

Chiang, H. M., & Lin, Y. H. (2007). Reading comprehension instruction for students with autism spectrum disorders: A review of the literature. *Focus on Autism and other developmental disabilities*, *22*(4), 259-267.

Conner, C. M., White, S. W., Beck, K. B., Golt, J., Smith, I. C., & Mazefsky, C. A. (2019). Improving emotion regulation ability in autism: The Emotional Awareness and Skills Enhancement (EASE) program. *Autism*, *23*(5), 1273-1287.

Croydon, A., Remington, A., Kenny, L., Pellicano, E. (2019). This is what we've always wanted': Perspectives on young autistic people's transition from special school to mainstream satellite classes, *Autism & Developmental Language Impairments Volume 4: 1–16,* DOI: 10.1177/2396941519886475 journals.sagepub.com/home/dli

Delavarian, M., Bokharaeian, B., Towhidkhah, F., & Afrooz, G. A. (2015). Working memory training in children with mild intellectual disability, through designed computerized program.

Druin, A. (2002). The role of children in the design of new technology. *Behaviour and information technology*, *21*(1), 1-25.

Ghazi, L. A. (2018). History of autism. The beginnings. Collusions or serendipity. *Journal of Educational Sciences, 38(2)*, 5-17. https://doi.org/10.35923/JES.2018.2.01

Gordon, I., Pierce, M. D., Bartlett, M. S., & Tanaka, J. W. (2014). Training facial expression production in children on the autism spectrum. Journal of autism and developmental disorders, 44(10), 2486-2498.

Grossard, C., Grynspan, O., Serret, S., Jouen, A. L., Bailly, K., & Cohen, D. (2017). Serious games to teach social interactions and emotions to individuals with autism spectrum disorders (ASD). *Computers & Education*, *113*, 195-211.

Hassan, A., Pinkwart, N., & Shafi, M. (2021). Serious games to improve social and emotional intelligence in children with autism. *Entertainment computing*, *38*, 100417.

Hulusic, V., & Pistoljevic, N. (2017). A curriculum for developing serious games for children with autism: A success story. In *2017 9th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games)* (pp. 149-152). IEEE.

Krowinski, W.J & Steiber, S.R (1996). *Measuring and Managing Patient Satisfaction.* Chicago, IL: American Hospital Publshing.

Kuzminskaite, E., Begeer, S., Hoekstra, R. A., & Grove, R. (2020). Social communication difficulties and restricted repetitive behaviors as predictors of anxiety in adults with autism spectrum disorder. *Autism*, *24*(7), 1917-1923.

Kwon, J. & Lee, Y. (2016). Serious games for the job training of persons with developmental disabilities. Computers & Education, 95, 328-339.

Li, B., Bos, M. G., Stockmann, L., & Rieffe, C. (2020). Emotional functioning and the development of internalizing and externalizing problems in young boys with and without autism spectrum disorder. *Autism*, *24*(1), 200-210.

Malinverni, L., Mora-Guiard, J., Padillo, V., Valero, L., Hervás, A., & Pares, N. (2017). An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder. *Computers in Human Behavior*, *71*, 535-549.

Miao, L., Cui D.D. (2011). Creative Design of Multimedia Educational Software Based on Technical Support. Proceedings of 2011 International Conference on Electronic & Mechanical Engineering and Information Technology, pp. 4816- 4818.

Mitchell, P., Parsons, S., & Leonard, A. (2007). Using virtual environments for teaching social understanding to 6 adolescents with autistic spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, *37*(3), 589-600.

Mottron, L. (2017). Should we change targets and methods of early intervention in autism, in favor of a strengths-based education?. *European child & adolescent psychiatry*, *26*(7), 815-825.

Mouga, S., Almeida, J., Café, C., Duque, F., & Oliveira, G. (2015). Adaptive profiles in autism and other neurodevelopmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *45*(4), 1001-1012.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., & Πιντέλας, Π. (2005). Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού. *Τεχνική Επιμέλεια opusMAGNUM, Πάτρα*.

Πιντέλας, Π., Καρατράντου, Α., & Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2012). *Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού και το περιεχόμενό της*.

Parsons, S. (2015). Learning to work together: Designing a multi-user virtual reality game for social collaboration and perspective-taking for children with autism. *International Journal of Child-Computer Interaction*, *6*, 28-38.

Roane, H. S., Fisher, W. W., & Carr, J. E. (2016). Applied behavior analysis as treatment for autism spectrum disorder. *The Journal of pediatrics*, *175*, 27-32.

Silva, G. M., Souto, J. J. D. S., Fernandes, T. P., Bolis, I., & Santos, N. A. (2021). Interventions with Serious Games and Entertainment Games in Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Developmental Neuropsychology*, *46*(7), 463-485.

Smerbeck, A. (2019). The Survey of Favorite Interests and Activities: Assessing and understanding restricted interests in children with autism spectrum disorder. *Autism*, *23*(1), 247-259.

Trimmer, E., McDonald, S., & Rushby, J. A. (2017). Not knowing what I feel: Emotional empathy in autism spectrum disorders. *Autism*, *21*(4), 450-457.

Whyte, E. M., Smyth, J. M., & Scherf, K. S. (2015). Designing serious game interventions for individuals with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, *45*(12), 3820-3831.

Wong, C. S., Kasari, C., Freeman, S., & Paparella, T. (2007). The acquisition and generalization of joint attention and symbolic play skills in young children with autism. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, *32*(2), 101-109.

Xie, H., Chu, H. C., Hwang, G. J., & Wang, C. C. (2019). Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017. *Computers & Education*, *140*, 103599.

Το αποτύπωμα της τηλεκπαίδευσης στις ψηφιακές δεξιότητες και τις διδακτικές πρακτικές των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Καραγγέλου Αγγελική Ι.
akarangelou@gmail.com
Εκπαιδευτικός ΠΕ02/ΤΕ16, MEd, MA, 6ο ΓΕΛ Χαλανδρίου

Περίληψη

Την άνοιξη του 2020, εισήχθη εκτάκτως στα σχολεία της Ελλάδας η εξ αποστάσεως διδασκαλία, μετασχηματίζοντας συνολικά την εκπαίδευση. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τις συνθήκες της ψηφιακής εποχής, επέφερε ριζικές αλλαγές στην καθημερινότητα μαθητών και εκπαιδευτικών, με προεκτάσεις για την επόμενη μέρα. Στο πλαίσιο ποσοτικής έρευνας, η οποία εκπονήθηκε τον Μάρτιο του 2021 με θέμα την υλοποίηση της τηλεκπαίδευσης στα σχολεία κατά την περίοδο της πανδημίας, μελετήθηκαν οι απόψεις Ελλήνων εκπαιδευτικών (N=180), αναφορικά με τις επιδράσεις της εξ αποστάσεως διδασκαλίας στις ψηφιακές δεξιότητες και στις διδακτικές πρακτικές τους. Ειδικότερα, διερευνήθηκαν συγκριτικά για τα έτη 2019-20 και 2020-21, αλλά και συνολικά, για την προ και μετά Covid εποχή, οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν, οι αντιλήψεις και οι απόψεις των διδασκόντων σχετικά με την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών στη διδασκαλία, όχι μόνο εκτάκτως και εξ αποστάσεως, αλλά και συστηματικότερα, εντός της φυσικής τάξης. Τα αποτελέσματα καταγράφουν τη θετική στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στις ΤΠΕ, αναδεικνύοντας παράλληλα τη σαφή πρόθεση ορισμένων να μεταβούν σε νέα σχήματα διδασκαλίας και επαγγελματικών πρακτικών.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακές δεξιότητες εκπαιδευτικών, σχολική εξ αποστάσεως διδασκαλία, ΤΠΕ

Εισαγωγή

Η αλματώδης τεχνολογική πρόοδος, αισθητή ήδη από τα τέλη του 20ου αιώνα, έχει επηρεάσει όλους τους τομείς της ανθρώπινης σκέψης και δράσης. Ένας από αυτούς είναι και η εκπαίδευση, η οποία, κατά τις τελευταίες δεκαετίες, αξιοποιεί όλο και περισσότερο τις νέες τεχνολογίες και τα ψηφιακά μέσα, διευρύνοντας τις εφαρμογές των ΤΠΕ σε όλες τις βαθμίδες και ηλικίες, με επιδράσεις ορατές όχι μόνο σε επίπεδο υλικοτεχνικής υποδομής, αλλά και σε σχέση με τις πρακτικές και τις δεξιότητες μαθητών και εκπαιδευτικών.

Το 2020, και εξ αφορμής της πανδημίας του ιού Covid-19, τα εκπαιδευτικά συστήματα όλων των χωρών στράφηκαν στην εκπαίδευση από απόσταση, και μάλιστα, για ένα σημαντικό διάστημα, αποκλειστικά. Η αλλαγή αυτή αιφνιδίασε την ελληνική εκπαιδευτική κοινότητα, επιφέροντας αντιδράσεις που κυμάνθηκαν από την ένθερμη υποδοχή και την ετοιμότητα ως τη σοβαρή επιφυλακτικότητα, την άρνηση και την ανασφάλεια. Παρά τις αντικειμενικές δυσκολίες, τα πρώτα εμπόδια άρθηκαν σε σύντομο χρονικό διάστημα, χάρη στις άοκνες προσπάθειες των εκπαιδευτικών˙ έτσι, από την άνοιξη του 2020, η τηλεκπαίδευση εφαρμόστηκε στα σχολεία, αρχικά για περίπου δέκα εβδομάδες, και κατόπιν για το σύνολο σχεδόν του σχολικού έτους 2020-21.

Στο πλαίσιο ποσοτικής έρευνας που εκπονήθηκε τον Μάρτιο του 2021, σχετικά με τις επιδράσεις της εξ αποστάσεως διδασκαλίας κατά την περίοδο της πανδημίας στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της χώρας μας, καταγράφτηκαν στοιχεία που αφορούν το αποτύπωμα της παραπάνω συνθήκης στις

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 419-432, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

διδακτικές πρακτικές αλλά και ιδίως στις ψηφιακές δεξιότητες των συμμετεχόντων, τα οποία παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία. Ειδικότερα, διερευνήθηκαν οι τρόποι με τους οποίους οι διδάσκοντες αξιοποίησαν τα ψηφιακά μέσα, τόσο στη φυσική, όσο και στην ψηφιακή τάξη, οι απόψεις και οι αντιλήψεις τους για τις εφαρμογές των ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία (εξ αποστάσεως ή και διά ζώσης), ενώ παράλληλα μελετήθηκαν οι τάσεις σχετικά με πιθανές μελλοντικές εφαρμογές των ψηφιακών εργαλείων και της τηλεργασίας στον χώρο της σχολικής εκπαίδευσης.

Η εκπαίδευση στην εποχή της ψηφιακής τεχνολογίας

Η ανάπτυξη και η ευρεία εξάπλωση των ΤΠΕ εξοικείωσε με αυτές όλο και μεγαλύτερη μερίδα του πληθυσμού, ανάγοντας τα ψηφιακά μέσα σε σημαντικότατο εργαλείο για κάθε εργαζόμενο. Το ενδιαφέρον στην εκπαίδευση μετακινείται σταδιακά προς την απόκτηση δεξιοτήτων διαχείρισης και αξιοποίησης της πληροφορίας, ως προτεραιότητα συνδεόμενη με τον απώτερο στόχο της ψηφιακής μεταρρύθμισης στην εκπαίδευση (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2015). Το σύγχρονο σχολείο στοχεύει στην ενίσχυση των νοητικών δυνατοτήτων των μαθητών, με στρατηγικές μεταμάθησης και επεξεργασίας της πληροφορίας.

Μέσα σ' αυτές τις συνθήκες, η συμπερίληψη και η ενσωμάτωση των δυνατοτήτων της τεχνολογίας στην εκπαίδευση προβάλλει ως αυτονόητη. Η διδασκαλία μετασχηματίζεται, εμπλουτιζόμενη με καινοτόμα εργαλεία (Daniel, 2020), ενώ οι ΤΠΕ αποτελούν πλέον αυτόνομο μαθησιακό αντικείμενο, εργαλείο μάθησης, κοινωνικό φαινόμενο, εργαλείο έκφρασης και επικοινωνίας (Τζιμογιάννης, 2011˙ Μουζάκης κ. συν., 2020). Ως πρώτιστος στόχος παγκοσμίως ορίζεται η ανάπτυξη δεξιοτήτων ψηφιακού γραμματισμού (Commission, 1995), αναδεικνύοντας την ανάγκη για προώθηση της καινοτομίας και επικαιροποίηση των προσόντων των εκπαιδευτικών (Hasan & Akbar, 2020).

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αποτελεί μια εναλλακτική θεσμοθετημένη μορφή διδασκαλίας, η οποία διευκολύνει την πρόσβαση στη μαθησιακή διαδικασία για ένα ευρύ φάσμα ενδιαφερομένων, οι οποίοι αδυνατούν να συμμετάσχουν με φυσική παρουσία (ΑμΕΑ, μαθητές σε απομονωμένες περιοχές ή με υποστελεχωμένα σχολεία), συμβάλλοντας έτσι στην εξάλειψη των εκπαιδευτικών ανισοτήτων (Κελενίδου κ. συν., 2017). Σημαντικό πλεονέκτημά της αποτελεί η αποδέσμευση από τους φυσικούς περιορισμούς του χώρου και του χρόνου. Οι διδασκόμενοι αλληλεπιδρούν μέσω καινοτόμων πολυτροπικών και πολυμορφικών ψηφιακών εργαλείων, χρησιμοποιώντας κατάλληλα σχεδιασμένο εκπαιδευτικό υλικό και εξατομικεύοντας τις μαθησιακές τους ανάγκες, στοιχείο που διατηρεί σε υψηλά επίπεδα το ενδιαφέρον τους και παράλληλα ενισχύει την κριτική τους σκέψη (Lionarakis, 2008), με τον εκπαιδευτή να τους υποστηρίζει και να τους καθοδηγεί συμβουλευτικά από απόσταση (Σοφός & Kron, 2010). Με τον τρόπο αυτόν, αναπτύσσουν μεταγνωστικές στρατηγικές και ικανότητες επικοινωνίας, αυτορρύθμισης και διαχείρισης χρόνου, μαθαίνοντας πάνω από όλα «πώς να μαθαίνουν» (Λιοναράκης, 2001) και αξιοποιώντας τη διερευνητική και κριτική διάσταση της σκέψης τους.

Αν και η εξ αποστάσεως εκπαίδευση σχεδιάστηκε αρχικά κυρίως για την τριτοβάθμια εκπαίδευση (Keegan, 2000), σταδιακά επεκτάθηκε και στα σχολεία, με ποικίλες δυνατότητες και προοπτικές, δίνοντας το έναυσμα για τον μετασχηματισμό της εκπαίδευσης. Σ' αυτό συνέβαλε η ραγδαία τεχνολογική πρόοδος του 20ου αιώνα, και κυρίως η ανάπτυξη νέων εργαλείων και η εμφάνιση του διαδικτύου (Γκελαμέρης, 2015). Έτσι προέκυψε ο ειδικότερος όρος «σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση», ο οποίος αφορά την οργανωμένη εκπαιδευτική

διαδικασία που υλοποιείται από απόσταση, είτε αυτόνομα, είτε συμπληρωματικά, με στόχο την κάλυψη των αναγκών και την παροχή υποστήριξης σε μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Βασάλα, 2005).

Παρά τα πλεονεκτήματα ωστόσο της διδασκαλίας από απόσταση, δεν μπορούν να μην αναφερθούν παράγοντες που ορισμένες φορές επιδρούν ανασχετικά. Οι μη επαρκείς υποδομές, η περιορισμένη εμπειρία στη χρήση των ψηφιακών μέσων, οι απαιτήσεις σε επίπεδο χρόνου για την προετοιμασία του ψηφιακού μαθήματος (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2004), η έλλειψη κινήτρων ή οι προσωπικές πεποιθήσεις των διδασκόντων (Κονιδάρη, 2005˙ Μήτκας κ. συν., 2014), καθιστούν ενίοτε το όλο εγχείρημα δυσεφάρμοστο, με αποτέλεσμα ένα μέρος των δυνατοτήτων των ψηφιακών εργαλείων να παραμένει τελικά ανεκμετάλλευτο. Σε γενικές γραμμές, το μοντέλο της ψηφιακά υποστηριζόμενης διδασκαλίας στη χώρα μας προσκρούει σε παράγοντες όπως οι περιορισμένες υποδομές των σχολικών μονάδων, η έλλειψη κατάλληλων εκπαιδευτικών εργαλείων, αλλά και το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο, το οποίο αντίκειται στην πρακτική "bring your own device", παρά τη θετική υποδοχή της από αρκετούς εκπαιδευτικούς (Νικολοπούλου & Κουσλόγλου, 2020).

Η εκπαίδευση στην εποχή της πανδημίας

Η πρόσφατη πανδημία του ιού Covid-19 ανέτρεψε αιφνιδιαστικά τα εκπαιδευτικά δεδομένα παγκοσμίως. Στη χώρα μας, η διά ζώσης λειτουργία όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης έδωσε τη θέση της, τον Μάρτιο του 2020, στη μέθοδο της «επείγουσας απομακρυσμένης διδασκαλίας» (emergency remote teaching, Hodges et al., 2020, όπ. αναφ. στο Αναστασιάδης, 2020: 26), εγείροντας απαιτήσεις για μια άμεση, λειτουργική και αξιόπιστη λύση, ως αντιστάθμισμα στις έκτακτες και απρόβλεπτες συνθήκες της εποχής (Bozkurt & Sharma, 2020). Οι εκπαιδευτικοί αναπροσάρμοσαν τον τρόπο εργασίας τους, στοχεύοντας αρχικά στην εξοικείωση με τα ψηφιακά μέσα και στη διατήρηση της (σύγχρονης ή/και ασύγχρονης) επικοινωνίας με την τάξη τους, άλλοτε με μεγαλύτερη επιτυχία, και άλλοτε αντιμετωπίζοντας περισσότερα εμπόδια (Αναστασιάδης, 2020). Έτσι, σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, όλες οι σχολικές μονάδες της χώρας πέρασαν στην ψηφιακή διδασκαλία. Η ίδια συνθήκη επικράτησε και κατά το επόμενο σχολικό έτος, αυτή τη φορά για πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, όμως με μεγαλύτερη ετοιμότητα ανταπόκρισης εκ μέρους του συνόλου της εκπαιδευτικής κοινότητας.

Ένα από τα σημαντικότερα πρώτα προβλήματα ήταν η ανυπαρξία υποδομών για την υλοποίηση της εξ αποστάσεως διδασκαλίας, όπως και το ανεπαρκές – σε κάποιες περιπτώσεις – ψηφιακό υπόβαθρο μαθητών και εκπαιδευτικών. Με στόχο κυρίως τη διατήρηση της αίσθησης της κανονικότητας, μέσα στις ιδιάζουσες ψυχολογικές συνθήκες που επικρατούσαν εξαιτίας της υγειονομικής κρίσης και με μεγάλη προσωπική προσπάθεια, οι εκπαιδευτικοί οργανώθηκαν σε άτυπες κοινότητες μάθησης, αρχικά με εθελοντική πρωτοβουλία στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Παράλληλα, το Υπουργείο Παιδείας ενεργοποίησε ψηφιακές πλατφόρμες και ιστοσελίδες για την υποστήριξη της διδασκαλίας, ενώ ακολούθησαν επιμορφωτικές δράσεις (ανοικτά διαδικτυακά μαθήματα, ημερίδες, σεμινάρια, συνέδρια), από φορείς όπως το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, το Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, το Πανεπιστήμιο Αιγαίου, τόσο κατά τη διάρκεια του απαγορευτικού, όσο και μετά την επιστροφή στα σχολεία (Αναστασιάδης, 2020).

Αν και η υποδοχή και η ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση έχουν μελετηθεί ήδη από την προ Covid εποχή, τόσο για τη χώρα μας (ενδεικτικά: Κονιδάρη, 2005˙ Σχορετσανίτου & Βεκύρη, 2010˙ Τάσση, 2014˙ Αναστασιάδης, 2017˙ Ξαφάκος κ. συν., 2016˙ Σκουλαρίδου & Μαυροειδής, 2016), όσο και διεθνώς (Granger et al., 2002; Smarkola, 2011), η πλήρης

ενσωμάτωσή τους στη διδακτική διαδικασία κατά την περίοδο της πανδημίας προσέλκυσε το ενδιαφέρον πλήθους ερευνητών. Όσον αφορά την ελληνική πραγματικότητα, αρκετοί από αυτούς εστιάζουν στη μελέτη των τρόπων οργάνωσης και διεξαγωγής του ψηφιακού μαθήματος, παρουσιάζοντας στοιχεία σχετικά με την υλοποίηση της διδασκαλίας, όπως οι διδακτικές τεχνικές που αξιοποιήθηκαν, οι καλές πρακτικές που ακολουθήθηκαν ή το υποστηρικτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε στη διαδικτυακή τάξη (Λιακοπούλου, 2020˙ Papadimitriou, 2020˙ Σταχτέας & Σταχτέας, 2020˙ Ιωακειμίδου κ. συν., 2021˙ Κελεσίδης & Μανάφη, 2021). Τα ερευνητικά δεδομένα τεκμηριώνουν τη σημασία της αξιοποίησης των ψηφιακών μέσων, τη συμβολή τους στη διδακτική πράξη και τη θετική τους επίδραση στις δεξιότητες εκπαιδευτικών και μαθητών (Μπράτιτσης, 2021). Η στάση των πρώτων απέναντι στα ψηφιακά μέσα δείχνει ανάλογη της θετικής ή αρνητικής προϋπάρχουσας εμπειρίας τους σε αυτά, ενώ συνδέεται και με τις προσδοκίες τους, όσον αφορά την αποτελεσματική αξιοποίησή τους στο μάθημα (Νικολοπούλου & Κουσλόγλου, 2020).

Από μια άλλη ερευνητική σκοπιά, ως σημαντικότερα προβλήματα της εξ αποστάσεως διδασκαλίας επισημαίνονται οι ελλείψεις υλικοτεχνικής υποδομής, η ανυπαρξία επιμόρφωσης στα ψηφιακά μέσα και στη διδασκαλία από απόσταση, η πίεση χρόνου και οι αυξημένες απαιτήσεις για το «στήσιμο» ενός ψηφιακού μαθήματος, όπως και η μειωμένη ανταπόκριση και αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών (ενδεικτικά: Αθανάτου & Υφαντόπουλος, 2021˙ Γιασιράνης & Σοφός, 2021˙ Ζώρζος κ. συν., 2021˙ Λιοναράκης, κ. συν., 2020˙ Μπακιρτζή, 2021˙ Παράσχου κ. συν., 2021). Τέλος, αρκετές έρευνες καταγράφουν την τάση για μακροπρόθεσμη αλλά συστηματική εισαγωγή των ψηφιακών μέσων στα σχολεία (Κουστουράκης & Παναγιωτακόπουλος, 2010˙ Μουζάκης κ. συν., 2020), ως πρόκληση και ταυτόχρονα ως ευκαιρία ανάδειξης ενός νέου ρόλου για τον σύγχρονο εκπαιδευτικό.

Παρεμφερή είναι και τα πορίσματα διεθνών ερευνών, οι οποίες αναφέρονται στις δυσκολίες που αντιμετωπίστηκαν κατά την περίοδο της εξ αποστάσεως διδασκαλίας, κυρίως όσον αφορά την προσαρμογή στις νέες συνθήκες και την αντιμετώπιση της όλης κατάστασης ως «νέας κανονικότητας» (Kidd & Murray, 2020; Mailizar et al., 2020). Οι νέες τεχνολογίες αναγνωρίζονται, αργά αλλά σταθερά, ως απαραίτητο εκπαιδευτικό εργαλείο, ενώ η ενσωμάτωση των ψηφιακών μέσων στη διδακτική πράξη (Toquero, 2020), όπως και η συμβολή τους στην αλληλεπίδραση εκπαιδευτικού και μαθητή (Kidd & Murray, 2020; Van der Spoel et al., 2020) αναδεικνύονται σε κομβικούς μοχλούς της διδασκαλίας από απόσταση. Εξίσου ενδιαφέρουσα ερευνητικά δείχνει και η δυνατότητα μελλοντικής αξιοποίησης της εμπειρίας των εκπαιδευτικών από την εξ αποστάσεως διδασκαλία, ως στοιχείο εκπαιδευτικής καινοτομίας (Ellis et al., 2020) αλλά και ως έναυσμα για την ανάπτυξη δημιουργικής σκέψης (Kalloo et al., 2020).

Η έρευνα

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε, αποκαλύπτει το ερευνητικό ενδιαφέρον για την υλοποίηση της σχολικής εξ αποστάσεως διδασκαλίας κατά την περίοδο της πανδημίας, στη χώρα μας και διεθνώς. Ταυτόχρονα, αναδεικνύει πτυχές που προσφέρονται για περαιτέρω διερεύνηση, θεμελιώνοντας τον προβληματισμό της παρούσας μελέτης, καθώς διαπιστώνεται κενό στην αποτύπωση της εξέλιξης των δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών, σε σχέση με τα ψηφιακά μέσα που αξιοποιούν στην εργασία τους, αλλά και αναφορικά με τον βαθμό ανταπόκρισής τους στις απαιτήσεις από τη χρήση των νέων τεχνολογιών. Ως εκ τούτου, σκοπό της παρούσας έρευνας, η οποία πραγματοποιήθηκε διαδικτυακά τον Μάρτιο του 2021 με ποσοτική προσέγγιση και δείγμα N=180 συμμετεχόντων από όλη τη χώρα, αποτελεί η ανίχνευση της επίδρασης που άσκησε η εξ

αποστάσεως διδασκαλία στις ψηφιακές αλλά και στις ευρύτερες επαγγελματικές δεξιότητες των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Με αφετηρία τη γενικότερη σχέση των εκπαιδευτικών με τις ΤΠΕ, ως βάση για τη συλλογιστική της έρευνάς μας, εξετάζεται ο τρόπος και ο βαθμός αξιοποίησης των ψηφιακών μέσων κατά την εξ αποστάσεως διδασκαλία, συγκρίνοντας τον τρόπο εργασίας, τόσο κατά τις δύο περιόδους εργασίας από απόσταση (2019-20 και 2020-21), όσο και γενικότερα, στην προ και μετά Covid εποχή. Το στοιχείο αυτό αποτελεί και την πρωτοτυπία της έρευνας, η οποία δεν περιορίζεται σε μία μόνο χρονική περίοδο, αλλά μελετά το ζήτημα συγκριτικά και κατά στάδια.

Τα σχετικά ερευνητικά ερωτήματα διατυπώνονται ως ακολούθως:

1. Ποια είναι η ευρύτερη σχέση των εκπαιδευτικών με τις νέες τεχνολογίες και τα ψηφιακά μέσα;
2. Ποιες μεθόδους και πρακτικές αξιοποίησαν κατά την περίοδο της εξ αποστάσεως διδασκαλίας, για την υλοποίηση του ψηφιακού μαθήματος και την αντιμετώπιση των προβλημάτων;
3. Πώς αποτιμούν την επίδραση της τηλεκπαίδευσης στις ψηφιακές δεξιότητές τους;

Μεθοδολογία έρευνας

Ως πληθυσμός-στόχος επιλέχτηκαν εκπαιδευτικοί δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από όλη την Ελλάδα, με απαραίτητη προϋπόθεση το να έχουν εργαστεί και κατά τις δύο περιόδους τηλεκπαίδευσης, ώστε να μπορούν να καταθέσουν την εμπειρία τους συγκριτικά. Το τελικό δείγμα (N=180) προσεγγίστηκε με τη μέθοδο της δειγματοληψίας χωρίς πιθανότητα (ευκολίας), για λόγους που συνδέονταν με τις συνθήκες περιορισμού της εποχής, με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και των μέσων κοινωνικής δικτύωσης.

Τα δεδομένα συλλέχθηκαν με ανώνυμο αυτοσυμπληρούμενο ερωτηματολόγιο, 28 ερωτήσεων κλειστού τύπου (Likert, πολλαπλής επιλογής και μοναδικής απάντησης), κατασκευασμένο αποκλειστικά για την παρούσα έρευνα, ακολουθώντας τη σχετική βιβλιογραφία και την ερευνητική δεοντολογία, δομημένο σε τρεις ενότητες: στην πρώτη από αυτές, διερευνάται η ευρύτερη σχέση των εκπαιδευτικών με τις νέες τεχνολογίες, προκειμένου να διαπιστωθεί το αρχικό επίπεδο εξοικείωσής τους με αυτές˙ ακολούθως, εξετάζεται συγκριτικά ο τρόπος διεξαγωγής της τηλεκπαίδευσης κατά τα σχολικά έτη 2019-20 και 2020-21˙ τέλος, οι συμμετέχοντες καλούνται να αποτιμήσουν τη διαφοροποίηση που παρατήρησαν στην εργασία τους, αναστοχαζόμενοι τις πρακτικές και τις μεθόδους που χρησιμοποίησαν ως εργαζόμενοι από απόσταση και με βασικό εργαλείο τα ψηφιακά μέσα. Η έρευνα ολοκληρώνεται με την καταγραφή των δημογραφικών στοιχείων του δείγματος.

Το ερωτηματολόγιο ελέγχθηκε πριν από τη χορήγησή του ως προς την εσωτερική του συνέπεια (internal consistency) με βάση τον δείκτη Cronbach, ο οποίος επιβεβαίωσε την υψηλή αξιοπιστία του τόσο για το σύνολο των μεταβλητών (a=0,923), όσο και για τις επιμέρους ενότητες (πρώτη: a=0,929˙ δεύτερη: a=0,878˙ τρίτη: a=0,721˙ τέταρτη: a=0,875). Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν περιγραφικά με το στατιστικό εργαλείο SPSS, το οποίο διασφαλίζει και την εγκυρότητά τους, με υπολογισμό των μέσων τιμών και της τυπικής απόκλισης. Για την επαγωγική διερεύνηση, το αρχικό δείγμα διαιρέθηκε σε υποομάδες, με βάση την ηλικία, την προϋπηρεσία, την ειδικότητα, τη σχέση εργασίας και την εμπειρία στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Με βάση τον έλεγχο Kolmogorov – Smirnov ($p=0,001<0,05$), η κατανομή των μεταβλητών θεωρήθηκε μη κανονική και διενεργήθηκαν μη παραμετρικοί έλεγχοι (Mann – Whitney, για σύγκριση ανεξάρτητων δειγμάτων, Wilcoxon, για σύγκριση συσχετισμένων δειγμάτων, Kruskal – Wallis, για σύγκριση μεταξύ περισσοτέρων από δύο υποομάδες, και χ τετράγωνο, για διασταύρωση μεταβλητών που παρουσίαζαν ιδιαίτερη σημασία για την έρευνα).

Αποτελέσματα

Στην έρευνα, συμμετείχαν 180 εκπαιδευτικοί δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από όλη την επικράτεια (28 άνδρες, 152 γυναίκες), διδάσκοντες κατά τα έτη 2019-20 και 2020-21 από απόσταση. Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά τους (ηλικία, προϋπηρεσία, ειδικότητα, μορφωτικό επίπεδο, σχέση εργασίας, εμπειρία στην εκπαίδευση από απόσταση) απεικονίζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Φύλο	Ηλικία	Προϋπηρεσία (έτη)	Ειδικότητα	Μορφωτικό επίπεδο	Σχέση εργασίας	Εμπειρία στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση
Άνδρας: 15,6%	25-34: 11,11%	1-2: 7,22%	ΠΕ02: 43,33%	Πτυχίο ΑΕΙ: 38,9%	Μόνιμοι: 69,4%	Ναι: 80%
Γυναίκα: 84,4%	35-44: 31,67%	3-7: 26,67%	ΠΕ03: 3,89%	Δεύτερο πτυχίο: 4,4%	Αναπληρωτές: 25,6%	Όχι: 20%
	45-54: 40,56%	8-15: 13,89%	ΠΕ04: 9,44%	Μεταπτυχιακό: 52,8%	Ωρομίσθιοι: 5,00%	
	55 και άνω: 16,67%	16-20: 11,67%	ΠΕ86: 5,00%	Διδακτορικό: 3,9%		
		21-25: 27,78%	ΠΕ05-07: 11,11%			
		26 και άνω: 12,78%	Λοιπές: 27,22%			

Εκπαιδευτικοί και ΤΠΕ

Οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι έχουν αρκετή (n=78˙ 43,3%) έως πολλή εξοικείωση με την τεχνολογία (n=79˙ 43,9%), κυρίως από την εμπειρική τους ενασχόληση με τα διάφορα ψηφιακά μέσα (m=3.48˙ SD=0.697) και από την προσωπική τους προσπάθεια να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους (m=3.44˙ SD=0,785).

Πίνακας 2. Κύρια πηγή γνώσεων σχετικά με την τεχνολογία

	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Εμπειρική ενασχόληση	3,48	,697
Αυτόβουλη ανάπτυξη γνώσεων	3,44	,785
Σεμινάρια / επιμορφώσεις	2,81	1,077
Επιμόρφωση α / β επιπέδου	2,78	,957

Η χρήση των ΤΠΕ στην καθημερινότητά τους κυμαίνεται σε βαθμό άνω του μετρίου (m=3.46˙ SD=0,567), για λόγους κυρίως επαγγελματικούς (m=3.69˙ SD=0,580). Ειδικότερα, ο τομέας στον οποίο αξιοποιούν περισσότερο τα ψηφιακά μέσα (διδασκαλία, διοικητικές εργασίες, επικοινωνία και συνεργασία με συναδέλφους, επικοινωνία με γονείς μαθητών) είναι το διδακτικό τους έργο (m=3,38, SD=0,749). Όσον αφορά τη χρήση των διαφόρων ψηφιακών πόρων και εργαλείων για την υλοποίηση του μαθήματος, όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 3, αυτά αξιοποιούνται αρκετά (m=3,24˙ SD=0,654), άλλα σε μεγαλύτερο και άλλα σε μικρότερο βαθμό.

Πίνακας 3. Βαθμός χρήσης ψηφιακών πόρων και εργαλείων

Ψηφιακοί πόροι	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Οπτικοακουστικό υλικό	3,43	,819
Ψηφιακές σημειώσεις και ασκήσεις σε μορφή κειμένου	3,34	,806
Ψηφιακό πολυτροπικό υλικό	3,31	,891
Διαδραστικές ασκήσεις και δραστηριότητες	3,13	,957
Υλικό ψηφιακού σχολείου	3,00	1,008

Μελετώντας επαγωγικά τα παραπάνω, φαίνεται ότι η ηλικία των εκπαιδευτικών δεν επηρεάζει το επίπεδο εξοικείωσής τους με την τεχνολογία (χ^2=11.340˙ df=6˙ p-value=0,078>0,05) ή τον βαθμό χρήσης των ψηφιακών μέσων στην εργασία (χ^2=9,189˙ df=9˙ p-value=0,420>0,05), ή στη διδασκαλία (χ^2=7,236˙ df=9˙ p-value=0,613>0,05). Η μεταβλητή της προϋπηρεσίας δείχνει να μην επιδρά στατιστικώς σημαντικά στη χρήση των ψηφιακών μέσων κατά την εργασία (χ^2=13,637˙ df=15˙ p-value=0,553>0,05), ούτε στη διδασκαλία (χ^2=14,894˙ df=15˙ p-value=0,459>0,05). Αντίθετα, δείχνουν να συνδέονται το επίπεδο εξοικείωσης των εκπαιδευτικών με την τεχνολογία και η χρήση της για επαγγελματικούς λόγους (χ^2=19,968˙ df=6˙ p-value=0,03<0,05), κυρίως για την υλοποίηση του μαθήματος (χ^2=44,232˙ df=28˙ p-value= 0,026<0,05). Τον βαθμό αξιοποίησης των ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία επηρεάζει η ειδικότητα των εκπαιδευτικών (χ^2=25,145˙ df=15˙ p-value=0,048<0,05), ενώ ανάμεσα στο επίπεδο εξοικείωσής τους με τις ΤΠΕ και τις πλατφόρμες ή τα λοιπά ψηφιακά μέσα που χρησιμοποίησαν για τη διατήρηση της επικοινωνίας με τους μαθητές τους κατά τη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης, δεν διαπιστώνεται στατιστικά σημαντική σύνδεση (χ^2=32,511˙ df=24˙ p-value=0,115>0,05).

Η υλοποίηση της τηλεκπαίδευσης

Συγκρίνοντας τα σχολικά έτη 2019-20 και 2020-21, διαπιστώνουμε ότι οι εκπαιδευτικοί που επέλεξαν αρχικά να διδάξουν με σύγχρονη μέθοδο (n=24˙ 13,3%) ήταν πολύ λιγότεροι από όσους κατέφυγαν αποκλειστικά στην ασύγχρονη (n=42˙ 23,3%), με ένα ποσοστό της τάξης του 6,7% (n=12) να απέχει εντελώς. Οι διαφορές κατά το επόμενο σχολικό έτος (2020-21) είναι εντυπωσιακές: το ποσοστό των εκπαιδευτικών που επιλέγει τη σύγχρονη διδασκαλία ανέρχεται στο 35,6% (n=64), με την ασύγχρονη μέθοδο να επιλέγεται μόλις από το 2,2% (n=4), ενώ όμοιος είναι και ο αριθμός όσων απείχαν από τη διδασκαλία (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. Σύγκριση τρόπων διδασκαλίας από απόσταση

Μέθοδος	2019-20	2020-21
Σύγχρονη	13,3%	35,6%
Ασύγχρονη	23,3%	2,2%
Συνδυασμός μεθόδων	56,7%	60%
Καθόλου διδασκαλία	6,7%	2,2%

Όσον αφορά την επικοινωνία με τους μαθητές τους κατά την περίοδο της εξ αποστάσεως διδασκαλίας, οι εκπαιδευτικοί, εκτός από το Webex, επέλεξαν κυρίως τις επίσημες πλατφόρμες του υπουργείου παιδείας e-class και e-me (m=3,13˙ SD=1,136) ή το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (m=3,21˙ SD=1,023 – βλ. Πίνακα 5). Τέλος, για τη μετάβαση από τη φυσική στην

ψηφιακή τάξη, χρησιμοποίησαν υλικό το οποίο είτε δημιούργησαν εξ αρχής, ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του μαθήματός τους (m=3,25˙ SD=0,890), είτε προσάρμοσαν στις νέες συνθήκες (m=3,05˙ SD=0,841).

Πίνακας 5. Μέσα επικοινωνίας μαθητών – εκπαιδευτικών εκτός του Webex

	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Ψηφιακή τάξη eclass / e-me	3,13	1,136
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	3,21	1,023
Μέσα κοινωνικής δικτύωσης	2,40	1,289
Άλλες πλατφόρμες τηλεδιάσκεψης	1,91	1,197

Ελέγχοντας συγκριτικά για τα δύο σχολικά έτη (2019-20 και 2020-21) τις παρατηρούμενες δυσκολίες (Πίνακας 6), διαπιστώνεται προοδευτική διαφοροποίηση, κυρίως σε ζητήματα σχετικά με τα ψηφιακά μέσα, και για εκπαιδευτικούς, αλλά και για μαθητές. Ειδικότερα, προβλήματα υλικοτεχνικής υποδομής και γνώσεων σχετικά με τα απαιτούμενα για την εξ αποστάσεως διδασκαλία μέσα, όπως δείχνει η σύγκριση των μέσων τιμών τους, παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά (Wilcoxon p-value=0,000<0,05 και 0,005 αντίστοιχα), με τάση υποχώρησης. Όσον αφορά τέλος τον απαιτούμενο χρόνο προετοιμασίας του ψηφιακού μαθήματος, και εκεί παρατηρείται στατιστικά σημαντική μείωση, μεταξύ των δύο σχολικών ετών (Wilcoxon p-value=0,006<0,05).

Πίνακας 6. Συγκριτική αποτίμηση των κυριότερων δυσκολιών

	Σχ. έτος	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Ελλιπής υλικοτεχνική υποδομή	2019-20	1,92	1,035
	2020-21	1,67	,928
Έλλειψη γνώσεων ΤΠΕ	2019-20	1,64	,902
	2020-21	1,49	,829

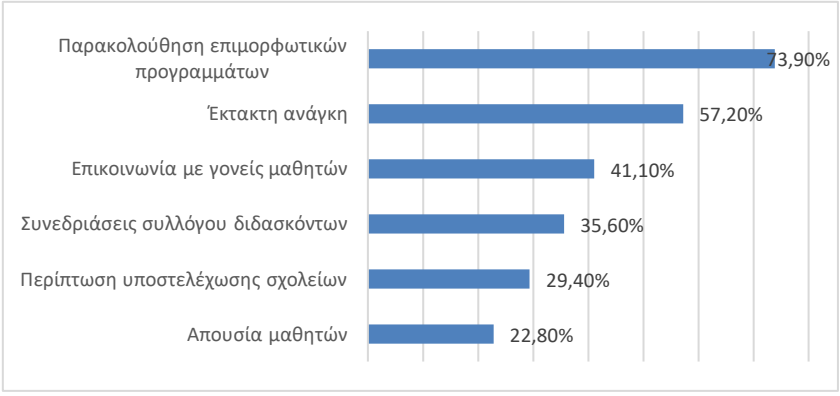
Η επίδραση της τηλεκπαίδευσης στις ψηφιακές δεξιότητες των εκπαιδευτικών

Αναφορικά με την επίδραση της διδασκαλίας από απόσταση στις ψηφιακές τους δεξιότητες, οι εκπαιδευτικοί διαπιστώνουν αισθητή διαφοροποίηση (m=3,04˙ SD=0,734 – βλ. Πίνακα 7). Ειδικότερα, στατιστικά σημαντική βελτίωση εντοπίζεται στην αξιοποίηση του διαδικτύου (m=3,22˙ SD=0,867), στη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών κατά τη διδασκαλία (m=3,11˙ SD=0,858) και στην ανάπτυξη καινοτόμων εργαλείων (m=3,01˙ SD=0,900). Πέραν αυτών, καταγράφεται αυξημένη χρήση και αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων (m=3,28˙ SD=0,727), ικανότητες ανάπτυξης καινοτόμων εργαλείων (m=3,01˙ SD=0,900) και δημιουργίας νέου υλικού ή επεξεργασίας του υπάρχοντος (m=3,24˙ SD=0,729).

Πίνακας 7. Διαφοροποίηση δεξιοτήτων εκπαιδευτικών στις ΤΠΕ

	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Αξιοποίηση δυνατοτήτων διαδικτύου	3,22	,867
Χρήση ψηφιακών εργαλείων	3,11	,858
Ανάπτυξη καινοτόμων εργαλείων	3,01	,900
Επίλυση τεχνικών προβλημάτων	2,84	,838

Γενικά, οι εκπαιδευτικοί δείχνουν αρκετά δεκτικοί στη χρήση των ψηφιακών εργαλείων στο μέλλον (m=3,02˙ SD=0,632) και στη φυσική τάξη (m=3,21˙ SD=0,775), στον σχεδιασμό εκπαιδευτικού υλικού (m=3,20, SD=0,750) και στην ανάθεση των εργασιών των μαθητών, είτε ομαδικά (m=2,98˙ SD=0,839), είτε ατομικά σε καθημερινή βάση (m=2,68˙ SD=0,924). Υποδέχονται θετικά τις εναλλακτικές λύσεις της εξ αποστάσεως πρακτικής, και για διδακτικά, αλλά και για εξωδιδακτικά καθήκοντα. Πιο συγκεκριμένα το 73,9% (n=133) θα επέλεγε επιμορφωτικά προγράμματα από απόσταση, ενώ το 57,2% (n=103) θα κατέφευγε στην τηλεκπαίδευση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (π.χ. ακραία καιρικά φαινόμενα, καταλήψεις κλπ. – βλ. Σχήμα 1). Τέλος, αξιολογώντας αναστοχαστικά τη διαδικασία της τηλεκπαίδευσης, ένα σημαντικό ποσοστό του δείγματος αναφέρει ότι, ως μέθοδος, αποτελεί πρόκληση για τον εκπαιδευτικό (n=111˙ 61,7%), με το 52,8% (n=95) να συμφωνεί ότι η εξ αποστάσεως διδασκαλία αύξησε τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους.



Σχήμα 1. Προτιμήσεις επιπλέον εφαρμογών της εξ αποστάσεως πρακτικής

Η διαφοροποίηση που διαπιστώνουν οι συμμετέχοντες στις ψηφιακές τους δεξιότητες χάρη στη διδασκαλία από απόσταση, είναι ανεξάρτητη από την ειδικότητά τους (Kruskal – Wallis H=5,718˙ p-value=0,335>0,05) ή την προηγούμενη εμπειρία τους στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Mann – Whitney U=2355,5˙ p-value=0,394>0,05). Είναι αξιοσημείωτο ότι η διαφοροποίηση αυτή δεν συνδέεται με τη μεταβλητή της προϋπηρεσίας τους, όπως διαπιστώνουμε με βάση τις τιμές που προκύπτουν από τα σχετικά Kruskal – Wallis tests (βλ. τον Πίνακα 8). Πιο συγκεκριμένα, τομείς όπως η δημιουργία και η επεξεργασία των διδακτικών πόρων, η ευρηματικότητα στις τεχνικές διδασκαλίας, η χρήση και η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων και η ικανότητα διεξαγωγής ενδιαφέροντος μαθήματος φαίνεται να βελτιώθηκαν για όλους τους συμμετέχοντες, ανεξαρτήτως ατομικών χαρακτηριστικών.

Πίνακας 8. Διαφοροποίηση δεξιοτήτων και προϋπηρεσία εκπαιδευτικών

	Δημιουργία / επεξεργασία διδακτικών πόρων	**Ευρηματικές τεχνικές διδασκαλίας**	**Χρήση και αξιοποίηση ψηφ. εργαλείων**	**Διεξαγωγή ενδιαφέροντος μαθήματος**
Kruskal-Wallis H	2,560	3,149	1,412	1,544
df	5	5	5	5
Asymp, Sig,	,767	,677	,923	,908

Συζήτηση των αποτελεσμάτων

Από όσα αναφέρθηκαν, φαίνεται πως, με αφορμή την τηλεκπαίδευση, η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στην ενσωμάτωση των ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία επηρεάστηκε θετικά και ενισχύθηκε. Η αρχική εξοικείωσή τους με τις ΤΠΕ, την οποία εντοπίζουν και οι Σχορετσανίτου & Βεκύρη (2010), Τάσση (2014), Σκουλαρίδου & Μαυροειδή (2016) και Γιασιράνης & Σοφός (2021) συνηγορεί υπέρ της αποδοχής και της αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων στη διδασκαλία (Κονιδάρη, 2005˙ Μάνεση, 2016˙ Ξαφάκος κ.ά., 2016), όπως ισχύει και σε άλλες χώρες (Smarkola, 2011; Trust, 2017; Ellis et al., 2020; Kalloo et al., 2020). Δεδομένου του ότι ο μέσος όρος ηλικίας του δείγματος ξεπερνά τα 45 έτη σε ποσοστό άνω του 57%, αξίζει να τονιστεί το ότι οι γνώσεις των συμμετεχόντων μας, ανεξαρτήτως ηλικίας, οφείλονται κυρίως σε ίδια πρωτοβουλία.

Σχετικά με την ανταπόκριση των εκπαιδευτικών στην τηλεκπαιδευτική διαδικασία, φαίνεται πως η προϋπάρχουσα εμπειρία τους επέτρεψε τον άνετο χειρισμό των ψηφιακών μέσων, όπως επιβεβαιώνουν και οι Γιασιράνης & Σοφός (2021) και Ζώρζος κ.ά. (2021), κατατάσσοντας τα προβλήματα τεχνικής φύσης στα λιγότερο σημαντικά. Όπως και σε άλλες συναφείς έρευνες (Αθανάτου & Υφαντόπουλος, 2021), οι εκπαιδευτικοί φάνηκαν ικανοί να αντεπεξέλθουν στα εμπόδια, βασιζόμενοι κυρίως στις δικές τους γνώσεις. Ζητήματα χρόνου και διδακτικού υλικού αντιμετωπίστηκαν με επιτυχία, ενώ πρακτικές όπως η δημιουργία νέων ψηφιακών πόρων ή η επεξεργασία και η προσαρμογή των υπαρχόντων αναδεικνύουν τον προσανατολισμό της εκπαίδευσης προς την ψηφιακή εποχή. Ως δημοφιλέστερη μέθοδος διδασκαλίας στην έρευνά μας αναδεικνύεται ο συνδυασμός σύγχρονης και ασύγχρονης εκπαίδευσης, ενώ η σταδιακή μετάβαση προς τη σύγχρονη μέθοδο αποτελεί δείγμα υπέρβασης της αρχικής αμηχανίας και μεταστροφής προς πρωτοποριακότερες μορφές διδασκαλίας. Το ίδιο αναφέρουν και οι Αθανάτου & Υφαντόπουλος (2021) και Γιασιράνης & Σοφός (2021), επισημαίνοντας παράλληλα την αυξημένη χρήση των ηλεκτρονικών τάξεων e-class και e-me, όπως και την αξιοποίηση των λοιπών ψηφιακών μέσων επικοινωνίας. Τα όσα αντικειμενικά προβλήματα εντοπίστηκαν, όπως φερ’ειπείν ο ελλιπής εξοπλισμός και οι σχετικά περιορισμένες γνώσεις στις ΤΠΕ, οφείλονταν κυρίως στον μαθητικό πληθυσμό. Το στοιχείο αυτό επιβεβαιώνουν και οι Γιασιράνης & Σοφός (2021), συνεκτιμώντας και τον παράγοντα της ηλικίας των μαθητών. Παράλληλα, επισημαίνεται η διαπιστωμένη διεθνώς (Kidd & Murray, 2020; Van der Spoel et al., 2020) αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων ως μέσων διδασκαλίας, αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών, ίσως για πρώτη φορά σε τέτοια έκταση για την Ελλάδα (Αθανάτου & Υφαντόπουλος, 2021).

Αυτοαξιολογώντας τις δεξιότητές τους μετά τη διδασκαλία από απόσταση, οι συμμετέχοντες αναφέρουν ότι βελτιώθηκαν, τόσο σε επίπεδο ψηφιακών γνώσεων, όσο και διδακτικών πρακτικών, ανεξάρτητα από τα ατομικά τους χαρακτηριστικά (ειδικότητα, προϋπηρεσία, εμπειρία στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση). Η ανάδειξη των ψηφιακών μέσων σε απαραίτητο εργαλείο για εκπαιδευτικούς και μαθητές, όπως αποτυπώνεται στα ευρήματά μας, υπογραμμίζει τη σταδιακή διάχυση της ψηφιακότητας στα σχολεία, προσανατολισμός που επιβεβαιώνουν παραδείγματα ιδιωτικών και δημόσιων σχολείων, με ήδη διαμορφωμένη ψηφιακή κουλτούρα προ πανδημίας (Σοφός & Χρόνη, 2021˙ Σπύρου & Αντωνιάδης, 2021). Είναι τέλος αξιοσημείωτο ότι, παρά τον προσωρινό και επείγοντα χαρακτήρα που έλαβε η τηλεκπαίδευση στη χώρα μας, οι εκπαιδευτικοί δηλώνουν πρόθυμοι να αξιοποιήσουν τα ψηφιακά εργαλεία μελλοντικά στη φυσική τάξη, όπως και αρκετοί συνάδελφοί τους στο εξωτερικό (Ellis et al., 2020; Kalloo et al., 2020).

Αν και τα παραπάνω προοιωνίζονται πιθανές εκπαιδευτικές αλλαγές, η εν γένει θετική αντιμετώπιση του ζητήματος δεν είναι απόλυτα απαλλαγμένη από κάποια ψήγματα δυσπιστίας, τα οποία επισημαίνει και η Μπακιρτζή (2021). Ενδεικτικά αναφέρουμε τους

ενδοιασμούς αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της τηλεκπαίδευσης σε συνάρτηση με τις μεταβλητές της ηλικίας των μαθητών ή της ειδικότητας των διδασκόντων. Εξίσου σημαντικές είναι και οι φωνές που επικαλούνται την εκπαιδευτική ανισότητα, λόγω ανομοιογενούς εξοικείωσης του μαθητικού δυναμικού της χώρας με τις νέες τεχνολογίες, με συνεπακόλουθες ελλείψεις σε εξοπλισμό και υποδομές. Γενικότερα, αντιλαμβανόμαστε ότι η διαδικασία της τηλεκπαίδευσης, παρά τις δυσκολίες της επικαιρότητας, έδωσε την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς της χώρας μας να αναδείξουν τις ικανότητές τους, να εμπλουτίσουν τις δεξιότητές τους και να προσανατολιστούν σε μια νέα καθημερινότητα (Kidd & Murray, 2020; Mailizar et al., 2020).

Συμπεράσματα

Η έρευνά μας μελέτησε τον τρόπο με τον οποίο η υλοποίηση της σχολικής εξ αποστάσεως διδασκαλίας επηρέασε την εκπαίδευση συνολικά, και ειδικότερα τις ψηφιακές δεξιότητες των εκπαιδευτικών. Το γεγονός αυτό τοποθετήθηκε στο πλαίσιο των συνθηκών που διέτρεξαν την περίοδο της νόσου Covid-19. Με αφετηρία τις αντιλήψεις των διδασκόντων σχετικά με τις ΤΠΕ και εξετάζοντας τη σχέση τους με αυτές, προ και μετά πανδημίας, καταλήξαμε στα ακόλουθα συμπεράσματα.

Οι εκπαιδευτικοί στην πλειοψηφία τους διαθέτουν αξιόλογο ψηφιακό υπόβαθρο. Αυτό αποδεικνύεται από τον τρόπο με τον οποίο ξεπέρασαν τα σημαντικότερα εμπόδια και αντιμετώπισαν τις πρωτόγνωρες καταστάσεις που βίωσαν. Η επιθυμία τους να μη διαταράξουν την αίσθηση της κανονικότητας αποτέλεσε σε πολλές περιπτώσεις το κίνητρο ώστε να καλύψουν τα κενά που παρουσιάστηκαν. Η υλοποίηση της διδασκαλίας από απόσταση ενίσχυσε σημαντικά τις δεξιότητες των εκπαιδευτικών σε όλα τα επίπεδα. Αρκεί να σκεφτεί κανείς ότι η περίοδος της τηλεκπαίδευσης αξιολογήθηκε ως περίπτωση αντιμετώπισης κρίσης, με θετικά αποτελέσματα, τόσο ατομικά, όσο και σε σχέση με την επόμενη ημέρα στην εκπαίδευση. Ας σημειωθεί ότι η έλλειψη γνώσεων και υποδομών ως προς τη μεθοδολογία της εκπαίδευσης από απόσταση κρίθηκε κατά τεκμήριο σημαντικότερη από τις τεχνικές δυσκολίες. Πάντως, σε γενικές γραμμές οι εκπαιδευτικοί θεώρησαν θετική τη συμβολή της όλης διαδικασίας, τόσο για τους ίδιους, όσο και για τους μαθητές τους, με μακροπρόθεσμα παρατηρούμενα οφέλη, καθώς η ενίσχυση των ψηφιακών δεξιοτήτων τους αποτελεί κλειδί για την ποιοτική αναβάθμιση της εκπαίδευσης. Βέβαια, ο τρόπος και οι συνθήκες υπό τις οποίες υλοποιήθηκε η τηλεκπαίδευση στη χώρα μας άφησαν μια αίσθηση απογοήτευσης και αμφισβήτησης, καθώς η ανταπόκριση των μαθητών κυμάνθηκε σε επίπεδα χαμηλά. Εν τούτοις, οι εκπαιδευτικοί δεν απορρίπτουν μελλοντικές περιστασιακές ή πιο περιορισμένες εφαρμογές των εξ αποστάσεως μεθόδων, υπό άλλες συνθήκες.

Όσον αφορά τα ατομικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, αυτά δεν αποτέλεσαν εμπόδιο: η εξοικείωση με τα ψηφιακά μέσα και η χρήση τους (όχι μόνο όσον αφορά την εργασία τους, αλλά και την ευρύτερη καθημερινότητά τους), όπως και η συνακόλουθη διαφοροποίηση στις ψηφιακές και διδακτικές δεξιότητές τους, δείχνουν ανεξάρτητες από τις μεταβλητές της ηλικίας, της προϋπηρεσίας και της εμπειρίας στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Επιπλέον, φαίνεται πως ακόμη και οι παλαιότεροι εκπαιδευτικοί δεν επαναπαύθηκαν στην εμπειρία τους, αλλά έσπευσαν να αναπροσαρμόσουν τις μεθόδους διδασκαλίας τους στα δεδομένα της εποχής, υιοθετώντας καινοτόμες λύσεις με διάθεση αυτοβελτίωσης. Πιο περιοριστικός δείχνει ο παράγοντας της ειδικότητας, όσον αφορά την αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία, στοιχείο που μας οδηγεί στο να προβληματιστούμε σχετικά με τους τρόπους υπέρβασης της συγκεκριμένης δυσκολίας. Ενδεχομένως η παροχή στοχευμένης επιμόρφωσης να διευκολύνει μελλοντικά τη διεύρυνση των εφαρμογών της ψηφιακής διδασκαλίας σε μεγαλύτερο εύρος ειδικοτήτων, καταρρίπτοντας τα στεγανά

στερεοτυπικών θεωρήσεων, οι οποίες συνδέουν συγκεκριμένες (και ειδικά θεωρητικές) ειδικότητες με τις παραδοσιακές μεθόδους.

Η τελική αποτίμηση καταλήγει υπέρ της αξιοποίησης των ψηφιακών μέσων σε συνδυασμό με την παραδοσιακή διδασκαλία. Πράγματι, η σημασία της αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών στη σημερινή εποχή, σε συνδυασμό με θεμελιώδεις παιδαγωγικές αρχές και θεωρίες, παραμένει απαραγνώριστη. Στον ρόλο του εκπαιδευτικού προστίθεται πλέον η ενορχήστρωση ενός επιτυχημένου ψηφιακού μαθήματος, με αφετηρία την επίτευξη συγκεκριμένων διδακτικών στόχων στο μικροεπίπεδο της διδακτικής ώρας, με απώτερο στόχο την καλλιέργεια μακροπρόθεσμα αξιοποιήσιμων δεξιοτήτων, στο μακροεπίπεδο της συνολικής μαθησιακής πορείας. Βασικό περιορισμό της έρευνάς μας αποτελούν οι εκ των πραγμάτων ιδιαίτερες συνθήκες κάτω από τις οποίες αυτή πραγματοποιήθηκε, καθώς οι περιορισμοί της πανδημίας επηρέασαν την όλη εμπειρία. Παράλληλα, επισημαίνεται η υπεραντιπροσώπευση ορισμένων από τις υποομάδες του δείγματος, στοιχείο που συνδέεται με τη μέθοδο προσέγγισης των συμμετεχόντων. Προτείνεται μια μελλοντική έρευνα με στόχευση στη συγκριτική μελέτη των απαντήσεων ανά ειδικότητα, ενώ ενδιαφέρον θα είχε και η σύγκριση των απαντήσεων μεταξύ εκπαιδευτικών που δίδαξαν εξ αποστάσεως και όσων δεν είχαν την εμπειρία της τηλεκπαίδευσης, αναφορικά με το ίδιο ζήτημα.

Ο θεσμός της εκπαίδευσης είναι αλληλένδετος με την έννοια της εξέλιξης, όχι μόνο για μαθητές, αλλά και για εκπαιδευτικούς. Οι διδάσκοντες στη σχολική εκπαίδευση, αντιμέτωποι καθημερινά με ενδιαφέρουσες προκλήσεις, εξελίσσονται και οι ίδιοι, αναπτύσσοντας τις δυνατότητές τους ως διά βίου μαθητευόμενοι και παράλληλα ανοίγοντας τον δρόμο για τη συνολική αναβάθμιση της εκπαίδευσης. Με την αφορμή της εξ αποστάσεως διδασκαλίας, είναι πλέον σαφές ότι οι καινοτομίες και οι πρακτικές που αξιοποιήθηκαν εκτάκτως κατά την περίοδο της πανδημίας, μπορούν να εφαρμοστούν πιο συστηματικά, δείχνοντας τον δρόμο για μια μονιμότερη αλλαγή, με απώτερο στόχο την ποιοτική βελτίωση του εκπαιδευτικού μας συστήματος.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Αθανάτου, Μ. & Υφαντόπουλος, Ν. (2021). Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19 και οι απόψεις των εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Στο Α. Σοφός, Α. Κώστας, Β. Φούζας & Κ. Παράσχου (Επιμ.), *Πρακτικά του 1ου διεθνούς διαδικτυακού εκπαιδευτικού συνεδρίου* (σελ. 401-413). ΕΚΤ.

Αναστασιάδης, Π. (2017). «ΟΔΥΣΣΕΑΣ 2000-2015»: Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Μια αποτίμηση της ερευνητικής συνεισφοράς. *Ανοικτή εκπαίδευση*, 13(1), 88-128. https://doi.org/10.12681/jode.14057

Αναστασιάδης, Π. (2020). Η σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην εποχή του κορωνοϊού Covid-19: το παράδειγμα της Ελλάδας και η πρόκληση της μετάβασης στο «ανοιχτό σχολείο της διερευνητικής μάθησης, της συνεργατικής δημιουργικότητας και της κοινωνικής αλληλεγγύης». *Ανοικτή εκπαίδευση, 16*(2), 20-48. https://doi.org/10.12681/jode.25506

Βασάλα, Π. (2005). Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Παιδαγωγικές και τεχνολογικές εφαρμογές. Στο Α Λιοναράκης (Επιμ.), *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση* (σελ. 53-78). ΕΑΠ.

Bozkurt, A. & Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. *Asian Journal of Distance Education,15*(1), i-vi.

Γιασιράνης, Σ. & Σοφός, Α. (2021). Η αποτίμηση από την πλευρά των εκπαιδευτικών της αξιοποίησης της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης εν μέσω πανδημίας: Στάσεις, προβλήματα και προοπτικές. Στο Α. Σοφός, Α. Κώστας, Β. Φούζας & Κ. Παράσχου (Επιμ.), *Πρακτικά του 1ου διεθνούς διαδικτυακού εκπαιδευτικού συνεδρίου* (σελ. 136-144). ΕΚΤ.

Γκελαμέρης, Δ. (2015). Πώς οι νέες διαδικτυακές τεχνολογίες διαμορφώνουν την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο άμεσο μέλλον. *Ανοικτή εκπαίδευση, 11*(1), 51-71. https://doi.org/10.12681/jode.9820

Commission of the European Communities (1995). *White paper on education and training. Teaching and learning towards the learning society*. European Commission.

Daniel, S.J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects* 49, 91–96 (2020). https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2015). *Η διασφάλιση της ποιότητας στην εκπαίδευση: πολιτικές και προσεγγίσεις για την αξιολόγηση των σχολείων στην Ευρώπη. Έκθεση δικτύου Ευρυδίκη*. Γραφείο Δημοσιεύσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ellis, V., Steadman, S. & Mao, Q. (2020). Come to a screeching halt: Can change in teacher education during the COVID-19 pandemic be seen as innovation? *European journal of teacher education*. https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1821186

Ζώρζος, Μ., Μανίκαρος, Ν. & Αυγερινός, Ε. (2021). Η προσαρμογή των εκπαιδευτικών στην νέα πραγματικότητα: Χρήση εργαλείων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Στο Α. Σοφός, Α. Κώστας, Β. Φούζας & Κ. Παράσχου (Επιμ.), *Πρακτικά του 1ου διεθνούς διαδικτυακού εκπαιδευτικού συνεδρίου* (σελ. 268-276), ΕΚΤ.

Granger, C., Morbey, M., Lotherington, H., Owston, R. & Wideman, H. (2002). Factors contributing to teachers' successful implementation of IT. *Journal of computer assisted learning, 18*(4), 480–488. Retrieved June 19, 2021. https://doi.org/10.1046/j.0266-4909.2002.00259.doc.x

Hassan, U. & Akbar, R. (2020). Technological literacy: teachers' progressive approach used for 21st century students' academic success in vibrant environment. *Problems of education in the 21st century*, *78*(5), 734-753. https://dx.doi.org/10.33225/pec/20.78.734

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause review*, 27, 1-12.

Κελενίδου, Π., Αντωνίου, Π. & Παπαδάκης, Σ. (2017). Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση. Συστηματική ανασκόπηση της ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας. Στο Α. Λιοναράκης, Σ. Ιωακειμίδου, Μ. Νιάρη, Γ. Μανούσου, Τ. Χαρτοφύλακα, Σ. Παπαδημητρίου & Α. Αποστολίδου (Επιμ.), *Διεθνές συνέδριο για την ανοικτή & εξ αποστάσεως εκπαίδευση, 9*(2Α), 168-184.

Κονιδάρη, Ε. (2005). Νέες Τεχνολογίες στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση: στάσεις και πεποιθήσεις των Ελλήνων εκπαιδευτικών απέναντι στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. *Σύγχρονη Εκπαίδευση: τρίμηνη επιθεώρηση εκπαιδευτικών θεμάτων*, *25*(141), 143-155.

Κρητικός, Γ., Κώστας, Α., Κοντάκος, Α., Καλαβάνης, Φ. & Βιτσιλάκη, Χ. (2021). Ο/Η εκπαιδευτικός κατά τη μετάβαση της σχολικής μονάδας στην επείγουσα διαδικτυακή εκπαίδευση: Αναστοχασμοί στο πλαίσιο ταχύρρυθμης επιμόρφωσης από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Στο Α. Σοφός, Α. Κώστας, Β. Φούζας & Κ. Παράσχου (Επιμ.), *Πρακτικά του 1ου διεθνούς διαδικτυακού εκπαιδευτικού συνεδρίου* (σελ. 553-565). ΕΚΤ.

Kalloo, R., Mitchell, B. & Kamalodeen, V. (2020). Responding to the COVID-19 pandemic in Trinidad and Tobago: challenges and opportunities for teacher education. *Journal of education for teaching, 46*(4), 452-462. https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1800407

Keegan, D. (2000). *Οι βασικές αρχές της ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης*. Μεταίχμιο.

Kidd, W. & Murray, J. (2020) The Covid-19 pandemic and its effects on teacher education in England: how teacher educators moved practicum learning online. *European Journal of Teacher Education, 43*(4), 542-558. https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1820480

Λιακοπούλου, Ε. & Σταυροπούλου, Ε. (2021). Εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο ελληνικό σχολείο κατά την περίοδο του covid-19: προβληματισμοί, δυσκολίες και ενέργειες αντιμετώπισής τους. Στο Α. Σοφός, Α. Κώστας, Β. Φούζας & Κ. Παράσχου (Επιμ.), *Πρακτικά του 1ου διεθνούς διαδικτυακού εκπαιδευτικού συνεδρίου* (σελ. 331-341). ΕΚΤ.

Λιοναράκης, Α. (2001). *Απόψεις και προβληματισμοί για την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση*. Προπομπός.

Lionarakis, A. (2008). *The theory of distance education and its complexity. European journal of open, distance and e-learning, I.* Retrieved January 25, 2021, from https://old.eurodl.org/materials/contrib/2008/Lionarakis.pdf

Μάνεση, Σ. (2016). Απόψεις εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής για την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. *Έρκυνα, Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών – Επιστημονικών Θεμάτων*, 8, 5-18.

Μήτκας, Κ., Τσουλής, Μ. & Πόθος, Δ. (2014). Αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη. Ο ρόλος της σχολικής μονάδας. Στο Σαμαρά, Θ., Κουσολόγλου, Ε., Σαλονικίδης, Ι. & Τζιμόπουλος, Ν. (Επιμ.), *3ο Πανελλήνιο εκπαιδευτικό συνέδριο Ημαθίας* (σελ. 233-246).

Μουζάκης, Χ., Μπινιάρη, Λ. & Παπαδημητρίου, Σ. (2020). Ανοικτή εκπαίδευση και πολιτικές για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη σχολική εκπαίδευση: Μια συγκριτική μελέτη. *Ανοικτή εκπαίδευση, 15*(2), 144-166. https://doi.org/10.12681/jode.2204

Μπακιρτζή, Ι. (2021). Κλείσιμο σχολείων. Και τώρα τι; Διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών για τη σύγχρονη και ασύγχρονη εκπαίδευση. Στο Α. Σοφός, Α. Κώστας, Β. Φούζας & Κ. Παράσχου (Επιμ.), *Πρακτικά του 1ου διεθνούς διαδικτυακού εκπαιδευτικού συνεδρίου* (σελ. 324-331). ΕΚΤ.

Μπράτιτσης, Θ. (2021). Ψηφιακή Αφήγηση: Προσαρμογή δραστηριοτήτων σε συνθήκες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Στο Α. Σοφός, Α. Κώστας, Β. Φούζας & Κ. Παράσχου (Επιμ.), *Πρακτικά του 1ου διεθνούς διαδικτυακού εκπαιδευτικού συνεδρίου,* (σελ. 51-61). ΕΚΤ.

Mailizar, A., Maulina, S., & Bruce, S. (2020). Secondary school mathematics teachers' views on e-learning implementation barriers during the Covid-19 pandemic: The case of Indonesia. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 16*(7), 1-9.

Νικολοπούλου, Κ. & Κουσλόγλου, Μ. (2020). Ποιες είναι οι αντιλήψεις εκπαιδευτικών των γυμνασίων για τη χρήση της φορητής τεχνολογίας στις τάξεις;. *Ανοικτή εκπαίδευση, 16*(1), 176-190. https://doi.org/10.12681/jode.22289

Ξαφάκος, Ε., Παπαδήμας, Λ., Μαράτος, Α., Δημακόπουλος, Γ. & Μπέκα, Α. (2016). Στάσεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης απέναντι στη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων με τη χρήση των ΤΠΕ. Στο Α. Μικρόπουλος, Ν. Παπαχρήστος, Α. Τσιάρα & Π. Χαλκή (Επιμ.), *10ο πανελλήνιο και διεθνές συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση»* (σελ. 617-626).

Παράσχου, Β., Σπύρου, Σ., Σοφός, Α., Φούζας, Γ., Ρουσάκη, Φ. & Γιασιράνης, Σ. (2021). Καταγραφή επιμορφωτικών αναγκών εκπαιδευτικών την περίοδο του covid-19. Στο Α. Σοφός, Α. Κώστας, Β. Φούζας & Κ. Παράσχου (Επιμ.), *Πρακτικά του 1ου διεθνούς διαδικτυακού εκπαιδευτικού συνεδρίου* (σελ. 462-471). ΕΚΤ.

Σκουλαρίδου, Ε. & Μαυροειδής, Η. (2016). Συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση με χρήση μαθησιακών αντικειμένων από το πανελλήνιο αποθετήριο μαθησιακών αντικειμένων – Φωτόδεντρο. *Ανοικτή εκπαίδευση, 12*(2), 56-72. https://doi.org/10.12681/jode.10862

Σοφός, Π. & Χρόνη, Σ. (2021). Η εμπειρία της οργάνωσης της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης δυο δημοτικών σχολείων της Κορινθίας στις μέρες του κορονοϊού. Στο Α. Σοφός, Α. Κώστας, Β. Φούζας & Κ. Παράσχου (Επιμ.), *Πρακτικά του 1ου διεθνούς διαδικτυακού εκπαιδευτικού* (σελ. 392-400).

Σοφός, Α. & Kron, F. (2010). *Αποδοτική διδασκαλία με χρήση μέσων. Από τα πρωτογενή και προσωπικά στα τεταρτογενή και ψηφιακά μέσα*. Εκδόσεις Γρηγόρη.

Σπύρου, Σ. & Αντωνιάδης, Κ. (2021). Η διαχείριση της κρίσης του Covid-19 στα Ιδιωτικά Εκπαιδευτήρια Ρόδου «Πυθαγόρας». Στο Α. Σοφός, Α. Κώστας, Β. Φούζας & Κ. Παράσχου (Επιμ.), *Πρακτικά του 1ου διεθνούς διαδικτυακού εκπαιδευτικού συνεδρίου* (σελ. 352-362). ΕΚΤ.

Σχορετσανίτου, Π. & Βεκύρη, Ι. (2010). Ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση: παράγοντες πρόβλεψης της εκπαιδευτικής χρήσης. Στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.), *7ο πανελλήνιο συνέδριο με διεθνή συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση»*, ΙΙ, 617-624.

Smarkola, C. (2011). A mixed-methodological technology adoption study. Cognitive belief-behavioral model assessments in predicting computer usage factors in the classroom. In T. Teo (Ed.), *Technology acceptance in education research and issues*, 9-42. Springer Science & Business Media.

Τάσση, Ό. (2014). Οι σχέσεις των εκπαιδευτικών με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνιών στο σχολείο. *Έρκυνα, Επιθεώρηση εκπαιδευτικών – επιστημονικών θεμάτων,* 1, 200-215.

Τζιμογιάννης, Α. (2011). Το πρόγραμμα σπουδών του πληροφορικού γραμματισμού στην υποχρεωτική εκπαίδευση. Έργο «Α2-Β Επίπεδο 2». *Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη, Επιχειρησιακό πρόγραμμα «Εκπαίδευση και δια βίου μάθηση», 2007-2013*. ΙΤΥΕ.

Τζιμογιάννης, Α. & Κόμης, Β. (2004). Στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους. Στο Μ. Γρηγοριάδου, Α. Ράπτης, Σ. Βοσνιάδου & Χ. Κυνηγός (Επιμ.), *4ο πανελλήνιο συνέδριο με διεθνή συμμετοχή* (σελ. 165-176). Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Toquero, C. M. (2020). Emergency remote education experiment amid COVID-19 pandemic. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation, 15,* 162-172. https://doi.org/10.46661/ijeri.5113

Σχεδιασμός Ψηφιακών Εκπαιδευτικών Δωματίων Διαφυγής με Δυνατότητες Έξυπνης Μάθησης

Καραμπά Βασιλική[1], Παρασκευά Φωτεινή[2]
bkarampa@unipi.gr, fparaske@unipi.gr
[1] Υποψήφια Διδάκτορας, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
[2] Καθηγήτρια, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Περίληψη

Τα Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Δωμάτια Διαφυγής – ΨΕΔΔ (Digital Educational Escape Rooms – DEER) χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια στην εκπαίδευση με κύριο στόχο την υποκίνηση των εκπαιδευομένων. Αποτελούν δηλαδή, εν δυνάμει Έξυπνα Περιβάλλοντα Μάθησης – ΕΠΜ (Smart Learning Environments - SLE), αφού με την κατάλληλη ενσωμάτωση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών (ΤΠΕ) και την κατάλληλη παιδαγωγική προσέγγιση μπορούν να ενισχύσουν τις δεξιότητες των εκπαιδευομένων και να προσφέρουν περαιτέρω εκπαιδευτικές δυνατότητες έξυπνης μάθησης. Ο σχεδιασμός των ΨΕΔΔ αποτελεί προκλητικό πεδίο έρευνας με ελλιπή ερευνητικά δεδομένα ειδικότερα στο πλαίσιο της έξυπνης μάθησης. Στο άρθρο αυτό πραγματοποιήθηκε μια βιβλιογραφική επισκόπηση, με στόχο την καταγραφή και ομαδοποίηση των εκπαιδευτικών δυνατοτήτων με βάση έξι επίπεδα «νοημοσύνης» των ΕΠΜ, αναφορικά με την παιδαγωγική και τις ΤΠΕ και των δυνατοτήτων των ΨΕΔΔ. Βάσει των αποτελεσμάτων, προέκυψαν συμπεράσματα για τον σχεδιασμό των ΨΕΔΔ με δυνατότητες έξυπνης μάθησης. Ωστόσο, οι περιορισμοί της έρευνας αυτής επιβάλλουν μια διεξοδικότερη μελλοντική μελέτη για θεωρητικά καθώς και εμπειρικά δεδομένα στους τομείς των ΨΕΔΔ και της έξυπνης μάθησης.

Λέξεις κλειδιά: Έξυπνα Περιβάλλοντα Μάθησης (ΕΠΜ), Έξυπνη Μάθηση, Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Δωμάτια Διαφυγής (ΨΕΔΔ), Εκπαιδευτικές Δυνατότητες

Εισαγωγή

Η εποχή μας χαρακτηρίζεται από τα ταχέως εξελισσόμενα τεχνολογικά επιτεύγματα, συσκευές και εφαρμογές, οι οποίες χρησιμοποιούνται καθημερινά σε όλους τους τομείς. Ειδικότερα στον τομέα της εκπαίδευσης, η διείσδυση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, μετάλλαξε τα παραδοσιακά φυσικά περιβάλλοντα μάθησης στα λεγόμενα τεχνολογικά ενισχυμένα περιβάλλοντα μάθησης (Technology Enhanced Learning Environments - TELE), τα οποία λαμβάνουν χώρα σε φυσικές ή σε ηλεκτρονικές ρυθμίσεις (ειδικότερα μετά την πανδημία του Covid19), είτε σε μεικτές εκδοχές επίσημων ή ανεπίσημων μορφών μάθησης. Κύριος στόχος αποτελεί η βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών προς όλους τους συμμετέχοντες, εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους, δηλαδή η παροχή περισσότερων και βέλτιστων δυνατοτήτων για αποτελεσματική διδασκαλία και μάθηση. Σύμφωνα με τους Adu και Poo (2014), η εξέλιξη των ΤΠΕ στο πέρασμα των χρόνων συνοδεύεται ταυτόχρονα από την εξέλιξη των TELE και την απόκτηση νέων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων. Η ανάπτυξη των δικτύων υπολογιστών και του Internet, τη δεκαετία του 1990, είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση των TELE με την αρχική μορφή των ηλεκτρονικών περιβαλλόντων μάθησης (e-learning environments), όπου η σύνδεση γίνεται από σταθερούς υπολογιστές μέσα από εφαρμογές περιήγησης ιστού με στατικό περιεχόμενο. Η εξέλιξη των δικτύων και η εγκαθίδρυση ασύρματων συνδέσεων την επόμενη δεκαετία (2000), αλλά και η ευρεία χρήση των κινητών συσκευών (τηλεφώνων και PDAs), οδήγησε στην δημιουργία κινούμενων και φορητών περιβαλλόντων μάθησης (mobile learning environments), με επίκεντρο πλέον τη συσκευή. Ήδη, από τα μέσα περίπου της δεκαετίας αυτής, η εμφάνιση νέων τεχνολογιών

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 433-446, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

αίσθησης και επίγνωσης (π.χ. RFIDs, αισθητήρες GPS κ.λπ.), ανέδειξαν τις έννοιες της διαχυτικότητας και της πανταχού παρούσας μάθησης, επομένως και την εμφάνιση των νέων πανταχού παρόντων περιβαλλόντων μάθησης (ubiquitous learning environments). Από το 2010 κι έπειτα, με την διάδοση και την ευρεία χρήση των κοινωνικών δικτύων, τα περιβάλλοντα μάθησης εξελίχθηκαν, περιλαμβάνοντας ακόμη περισσότερα χαρακτηριστικά προσαρμοστικότητας και αλληλεπίδρασης, αναπτύσσοντας τα αποκαλούμενα μέχρι σήμερα έξυπνα περιβάλλοντα μάθησης - ΕΠΜ (smart learning environments - SLE). Τα ΕΠΜ παρέχουν πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα πόρων και περιεχομένου, έχουν επίγνωση του πλαισίου (στον πραγματικό κόσμο, σε πραγματικό χρόνο), προσφέρουν άμεση, προσαρμοστική και εξατομικευμένη μάθηση μέσω πανταχού παρόντων υπολογιστικών συστημάτων, σε ευθυγράμμιση με τις ανάγκες του εκπαιδευόμενου για την ενίσχυση της μάθησης (Hwang 2014; Koper 2014; Kinshuk et al. 2016).

Από την άλλη πλευρά, τα δωμάτια διαφυγής (escape rooms) εμφανίστηκαν στην Ιαπωνία το 2007, με τη μορφή παιχνιδιών, ενώ διαδόθηκαν ευρέως και σε άλλες χώρες της Ασίας, στην Ευρώπη και την Αμερική και έχουν ευρεία εφαρμογή σε διάφορους τομείς έως τις μέρες μας (Makri et al., 2021). Ειδικότερα στην εκπαίδευση, εφαρμόστηκαν ως καινοτόμες μορφές διδασκαλίας και μάθησης, με αποτέλεσμα την μετατροπή τους σε εκπαιδευτικά δωμάτια διαφυγής. Η διαφορά τους με τα απλά δωμάτια διαφυγής έγκειται, στο ότι τα δεύτερα αναφέρονται σε μια συγκεκριμένη ομάδα εκπαιδευομένων, οι οποίοι καλούνται να συμμετέχουν σε συλλογικές δραστηριότητες παιχνιδιού που έχουν σχεδιαστεί ρητά για την απόκτηση γνώσης ή την ανάπτυξη δεξιοτήτων, ώστε να μπορούν να επιτύχουν έναν συγκεκριμένο στόχο σε περιορισμένο χρονικό διάστημα (López-Pernas et al., 2019). Επομένως τα εκπαιδευτικά δωμάτια διαφυγής αφορούν συγκεκριμένους και καθορισμένους με σαφήνεια μαθησιακούς στόχους και σχεδιάζονται βάσει παιδαγωγικών μεθοδολογιών (Makri et al., 2021). Με την διάχυση των ΤΠΕ και την αξιοποίηση ψηφιακών στοιχείων στη διδακτική πρακτική, όπως για παράδειγμα οι κωδικοί άμεσης απόκρισης (QR codes), τεχνολογίες και εφαρμογές εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας (VR/AR), ενσωματωμένες οθόνες, ηχεία κ.λπ., τα περιβάλλοντα αυτά έχουν εξελιχθεί σε πλήρως καθηλωτικά, ελκυστικά, ενεργητικά, αυθεντικά μαθησιακά περιβάλλοντα με σκηνικά και εφέ υψηλής ποιότητας (Makri et al., 2021).

Και στις δύο περιπτώσεις μαθησιακών περιβαλλόντων αξίζει να σημειωθεί ότι το παιδαγωγικό πλαίσιο υπερτερεί, έναντι της τεχνολογίας διότι παρέχει όλες τις κατευθυντήριες οδηγίες για τη διδασκαλία και τη μάθηση, χωρίς να σημαίνει ότι οι ψηφιακές τεχνολογίες δεν είναι σημαντικές. Όταν οι ΤΠΕ ενσωματωθούν αποτελεσματικά διευκολύνουν την πρακτική εφαρμογή της παιδαγωγικής και τη διαδικασία της μάθησης. Με μια πρώτη ματιά φαίνεται ότι υπάρχει αλληλεξάρτηση μεταξύ των ΕΠΜ και των ΨΕΔΔ, αφού τα δεύτερα αποτελούν εν δυνάμει υποκατηγορία των πρώτων. Η ερευνητική κοινότητα δεν έχει σαφή δεδομένα για αυτή την αλληλεξάρτηση, ούτε για τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να σχεδιαστούν τα ΨΕΔΔ ώστε να παρέχουν δυνατότητες έξυπνης μάθησης. Στο άρθρο αυτό γίνεται προσπάθεια να επιτευχθεί αυτή η αλληλεξάρτηση και να προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα για τους ερευνητές των δύο αυτών πεδίων.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Για να τεκμηριωθεί αυτή η εργασία, κρίνεται απαραίτητη η παρουσίαση των θεωρητικών εννοιών στις επόμενες παραγράφους, πάνω στις οποίες βασίζεται μια ευρύτερη έρευνα των συγγραφέων και αφορά τα ΕΠΜ, την έξυπνη μάθηση καθώς και τα ΨΕΔΔ.

Έξυπνα περιβάλλοντα μάθησης και έξυπνη μάθηση

Τα ΕΠΜ εμπεριέχονται στο γενικότερο πλαίσιο της έξυπνης εκπαίδευσης, ένα ερευνητικό πεδίο μελέτης των τελευταίων περίπου δεκαπέντε ετών. Στην διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχει κάποιος σαφής ορισμός για το τι ακριβώς είναι, ωστόσο οι προτάσεις των ερευνητών συγκλίνουν στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που έχουν αυτά τα μαθησιακά περιβάλλοντα και στις δυνατότητες έξυπνης μάθησης που μπορούν να προσφέρουν, καθώς και στη μορφή υπηρεσιών εκπαίδευσης που μπορούν να παρέχουν για να συμβαδίζουν με τις προκλήσεις των παγκόσμιων και ανοιχτών αγορών (Boulanger et. al, 2015). Η διεθνής ένωση των ΕΠΜ (IASLE, 2022), τα περιγράφει ως βελτιστοποιημένα περιβάλλοντα μάθησης για την ενίσχυση της μάθησης, ενώ λέξεις - κλειδιά που συχνά συναντώνται στην ακαδημαϊκή και ερευνητική κοινότητα και οι οποίες τεκμηριώνουν το επίθετο «βελτιστοποιημένα» είναι: ευέλικτα (Spector, 2014), άνετα, γρήγορα, αποδοτικά και αποτελεσματικά (Koper, 2014; Spector 2014), επεκτάσιμα (Zhu et al. 2016), ελκυστικά, υποκινητικά και δεσμευτικά (Spector, 2014), προσαρμοστικά και αναστοχαστικά (Spector 2014), εξατομικευμένα, μαθητοκεντρικά, αυθεντικά, εμπλουτισμένα, αποκριτικά, συνεργατικά (Tikhomirov et al., 2015), πανταχού παρόντα (Hwang, 2014; Huang et al., 2012; Zhu et al., 2016). Για την έξυπνη μάθηση, ομοίως, οι ερευνητές δεν συγκλίνουν σε κάποιο σαφή ορισμός, ωστόσο δίνουν κυρίως έμφαση σε τρεις διαφορετικές παραμέτρους, οι οποίες αποτελούν τα αναπόσπαστα συστατικά στοιχεία ενός ΕΠΜ και είναι: α) έξυπνες τεχνολογίες, β) έξυπνη παιδαγωγική και γ) έξυπνοι εκπαιδευόμενοι.

Η πρώτη παράμετρος δίνει βαρύτητα στην εξυπνότερη τεχνολογία που αξιοποιείται και απαιτείται για τη διευκόλυνση της ενσωμάτωσης των νέων παιδαγωγικών για την ενίσχυση των δεξιοτήτων και την ενδυνάμωση των εκπαιδευομένων. Η τεχνολογία αυτή κατά τους Zhu et al. (2016) διακρίνεται σε έξυπνες συσκευές όπως το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, η κινητή και η φορετή τεχνολογία συμπεριλαμβανομένης της τεχνητής νοημοσύνης, οι τεχνολογίες VR/AR και σε νοήμονες τεχνολογίες όπως οι υποδομές δικτύων, η υπολογιστική νέφους, τα μεγάλα δεδομένα και τα αναλυτικά μάθησης.

Αναφορικά με την δεύτερη παράμετρο, δηλαδή την έξυπνη παιδαγωγική, έμφαση δίνεται στις νέες καινοτόμες μεθόδους/στρατηγικές και τεχνικές διδασκαλίας, οι οποίες θα πρέπει να εφαρμοστούν σε οποιαδήποτε ρύθμιση μάθησης, επομένως στις βελτιωμένες και σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις που στοχεύουν στην αποτελεσματική ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στη μάθηση (Kinshuk et al., 2016). Αυτές βασίζονται σε ήδη υπάρχουσες θεωρίες, όπως ο κονστρουκτιβισμός, η θεωρία του γνωστικού φορτίου αλλά και σε νέες, όπως ο κονεκτιβισμός και η δικτυωμένη μάθηση (Gros, 2016). Βασικά χαρακτηριστικά τους αποτελούν η ενεργός συμμετοχή των μαθητών και η ευθύνη της μάθησής τους, η καλλιέργεια μεταγνωστικών δεξιοτήτων, η αυθεντική αξιολόγηση με βάση ένα διαλογικό, αμφίδρομο και συνεργατικό μοντέλο διδασκαλίας και μάθησης (Sung, 2015; Gros, 2016). Σύμφωνα με τους Uskov et al. (2019) οι έξυπνες παιδαγωγικές θα πρέπει να περιλαμβάνουν στρατηγικές, δραστηριότητες και κρίσεις του εκπαιδευτή για να αντιληφθεί το προφίλ των εκπαιδευομένων του ατομικά, καθώς και να παρέχουν βέλτιστες διαδικασίες με τη βοήθεια των έξυπνων δυνατοτήτων του περιβάλλοντος σε «επίπεδα νοημοσύνης», ώστε οι εκπαιδευόμενοι να επιτυγχάνουν τους στόχους τους. Οι έξυπνες παιδαγωγικές επιπλέον θα πρέπει να μετατρέπουν την ανάπτυξη ικανοτήτων σε μια δια βίου διαδικασία (Lorenzo & Gallon, 2019).

Η τρίτη παράμετρος αφορά την ανάπτυξη «εξυπνότερων εκπαιδευόμενων» μέσα από την ενίσχυση των δεξιοτήτων τους. Ενσωματώνοντας τα ΕΠΜ στη μάθησή τους, δύνανται να αναπτύξουν σύνολα δεξιοτήτων του εικοστού πρώτου αιώνα, όπως δεξιότητες καινοτομίας και μάθησης (κριτική σκέψη, επίλυση προβλήματος, συνεργασία, επικοινωνία,

δημιουργικότητα), δεξιότητες ζωής και καριέρας, τεχνολογικές δεξιότητες για την επίτευξη των στόχων τους σε ένα αυθεντικό πλαίσιο (Sung, 2015; Zhu et al. 2016; Budhrani et al., 2018).

Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Δωμάτια Διαφυγής

Τα ΨΕΔΔ στην διεθνή βιβλιογραφία συναντώνται ως περιβάλλοντα με πολλές συνώνυμες έννοιες για να περιγράψουν την ενσωμάτωση των ΤΠΕ (π.χ. ψηφιακό ή εικονικό ή on-line), το πλαίσιο (δωμάτιο ή παιχνίδι ή κουτί) και τον στόχο των εκπαιδευόμενων μέσα σε αυτά (διαφυγής ή εξόδου ή απόδρασης ή ξεμπλοκαρίσματος ή περιπέτειας ή γρίφων). Ένας ορισμός που διατυπώθηκε από τους López-Pernas et al. (2019, σ. 31723) γενικά για τα εκπαιδευτικά δωμάτια διαφυγής - ΕΔΔ, τα περιγράφει ως «δωμάτια που περιλαμβάνουν μέρος του υλικού του μαθήματος μέσα στους γρίφους τους με τέτοιο τρόπο ώστε οι μαθητές να πρέπει να κατακτήσουν αυτούς τους πόρους, για να λύσουν τους γρίφους και να επιτύχουν στο δωμάτιο διαφυγής». Συγκεκριμένα, η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στα ΕΔΔ και η μετατροπή τους σε ΨΕΔΔ, προσέφερε περισσότερες δυνατότητες προσβασιμότητας, ευκολίας χρήσης τους, καθώς και εξοικονόμησης κόστους και ευελιξίας στις μαθησιακές εμπειρίες. Εξάλλου, τα αμιγώς ΨΕΔΔ αναπτύχθηκαν λόγω της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας (Makri et al., 2021).

Όπως για τα ΕΠΜ, έτσι και για τα ΨΕΔΔ κρίνεται σκόπιμη η επικέντρωση στις ίδιες παραμέτρους, δηλαδή: α) την τεχνολογία που αυτά αξιοποιούν β) την παιδαγωγική, βάσει της οποίας σχεδιάζονται τα περιβάλλοντα αυτά και γ) την ενίσχυση δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων.

Με επίκεντρο την τεχνολογία, τα ΨΕΔΔ, ενσωματώνουν ψηφιακά μέσα για την παροχή ψηφιακών εμπειριών στους διαδικτυακούς παίκτες. Ειδικά σε φυσικούς χώρους οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να αξιοποιηθούν ως εποπτικά μέσα για την παρακολούθηση της ασφάλειας και της προόδου των μαθητών (Makri et al., 2021). Σημαντικότερη είναι ωστόσο η αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών αναφορικά με την δόμηση του παιχνιδιού και το εκπαιδευτικό περιεχόμενο των μαθημάτων, δηλαδή ως μέρος των στόχων εκμάθησής του παιχνιδιού. Πολλά ΨΕΔΔ χρησιμοποιούν τεχνολογικά εργαλεία εικονικής (VR) και επαυξημένης πραγματικότητας (AR), απαραίτητα για την οικοδόμηση κοινωνικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ των παικτών και της ομαδικής εργασίας, ενώ καθηλωτικές τεχνολογίες, όπως η μικτή πραγματικότητα (MR), καθιστούν δυνατή την ενίσχυση της εμπειρίας των παικτών (Makri et al., 2021). Γενικότερα, τεχνολογίες όπως έξυπνα κινητά τηλέφωνα, εφαρμογές 3D (π.χ. τρισδιάστατα γραφικά), βίντεο 360, κωδικοί άμεσης απόκρισης, φόρμες Google, πλατφόρμες μέσων κοινωνικής δικτύωσης, εικονικές κάμερες, τηλεδιάσκεψη, εκπαιδευτικά βίντεο, ρομποτική, κινητές συσκευές και ταμπλέτες είναι μερικά από τα ψηφιακά αντικείμενα και στοιχεία που ενσωματώνονται στα διάφορα παζλ των δραστηριοτήτων ΨΕΔΔ. Όλα αυτά τα ψηφιακά εργαλεία κάνουν τη μάθηση πιο αποτελεσματική, προωθώντας τις ευκαιρίες των μαθητών για διαδικτυακή επικοινωνία, κοινωνική αλληλεπίδραση και συνεργατικές δραστηριότητες προσανατολισμένες σε παιχνίδια μεταξύ των συμπαικτών (Makri et al., 2021).

Όσον αφορά την παιδαγωγική, τα ΨΕΔΔ εμπίπτουν στις θεωρήσεις του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού, όπου οι εκπαιδευόμενοι κατασκευάζουν τη δική τους γνώση με βάση τις εμπειρίες τους σε πραγματικό χρόνο, μέσα από την αλληλεπίδραση σε ομάδες και τη συνεργασία τους, συμμετέχοντας σε ένα παιχνίδι ρόλων, ακολουθώντας υποδείξεις, ενδείξεις και στρατηγικές για να αντιμετωπίσουν τις πολλαπλές προκλήσεις ενός «κλειδωμένου» περιβάλλοντος (Fotaris & Mastoras, 2019; Makri et al., 2021). Ο σχεδιασμός τους ακολουθεί παιδαγωγικές προσεγγίσεις με βάση τα παιχνίδια. Επομένως, είτε αυτά τα ίδια αποτελούν εκπαιδευτικά περιβάλλοντα παιχνιδιών με την ενσωμάτωση εκπαιδευτικών στοιχείων σε ηλεκτρονικά παιχνίδια και ψηφιακές προσομοιώσεις (Fotaris & Mastoras, 2019), είτε

περιβάλλοντα μάθησης, με την ενσωμάτωση της παιχνιδοποίησης, δηλαδή στοιχείων και τεχνικών σχεδιασμού παιχνιδιών, όπως το θέμα, το σενάριο και η αφήγηση (Makri et al., 2021), για να μοιάζουν τα ίδια με παιχνίδι.

Ως προς την ενίσχυση δεξιοτήτων, οι σχεδιαστές ΨΕΔΔ στοχεύουν σε ένα ενεργό περιβάλλον μάθησης που να ενισχύει συνεργατικές, κοινωνικές (Kinio et al., 2019) και επικοινωνιακές δεξιότητες, δεξιότητες πρωτοβουλίας, καθώς και δεξιότητες σκέψης ανώτερης τάξης, όπως η επίλυση προβλήματος, η κριτική σκέψη (Adams et al., 2018; Ang et al., 2020) η δημιουργικότητα (Foster & Warwick, 2018), η προσοχή στη λεπτομέρεια και η ορθολογική σκέψη για την εφαρμογή ενός ευρέος φάσματος γνώσεων και μεθόδων υπό πίεση χρόνου (Makri et al., 2021).

Ερευνητικά Ερωτήματα

Προκειμένου να προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα και προτάσεις για τον σχεδιασμό των ΨΕΔΔ με δυνατότητες έξυπνης μάθησης, διατυπώθηκαν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:
ΕΕ1: Ποιες δυνατότητες των ΨΕΔΔ μπορούν να τα εντάξουν στο πλαίσιο των ΕΠΜ αναφορικά με την παιδαγωγική και την τεχνολογία που αξιοποιούν;
ΕΕ2: Πως πρέπει να σχεδιαστεί ένα ψηφιακό εκπαιδευτικό δωμάτιο διαφυγής ΨΕΔΔ, ώστε να ενσωματώνει την τεχνολογία σε συνάρτηση με την παιδαγωγική για να παρέχει δυνατότητες έξυπνης μάθησης;

Μεθοδολογία

Για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων ακολουθήθηκε η εξής μεθοδολογία: Αρχικά, διερευνήθηκε η βιβλιογραφία, καταγράφηκαν και ομαδοποιήθηκαν τα χαρακτηριστικά των ΕΠΜ ως δυνατότητες έξυπνης μάθησης αναφορικά με τα έξι επίπεδα «νοημοσύνης» (Uskov et al., 2019), δηλαδή προσαρμογή, επίγνωση, εξαγωγή συμπερασμάτων, αυτό-μάθηση, πρόβλεψη, αυτό-οργάνωση. Σε κάθε επίπεδο καταγράφηκαν οι ΤΠΕ και η παιδαγωγική. Στη συνέχεια με όμοιο τρόπο διερευνήθηκε η βιβλιογραφία, καταγράφηκαν οι δυνατότητες των ΨΕΔΔ και έγινε σύγκλισή τους με εκείνες των ΕΠΜ. Βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνας αυτής, συνδυαστικά με αποτελέσματα ερευνών που αφορούν τον σχεδιασμό τους, προέκυψαν χρήσιμα συμπεράσματα για την ένταξη των ΨΕΔΔ στο πλαίσιο της έξυπνης μάθησης.

Διερεύνηση, καταγραφή και ομαδοποίηση δυνατοτήτων έξυπνης μάθησης

Για την βιβλιογραφική επισκόπηση αναζητήθηκαν χειροκίνητα άρθρα στην αγγλική γλώσσα με βάση τους όρους «smart learning», «smart learning environments» και «smart learning affordances» με εύρος την τελευταία δεκαετία (2012 – 2022), μέσω των υπηρεσιών Google Scholar, Science Direct και των ψηφιακών βιβλιοθηκών IEEE Xplore, ACM και ERIC, ενώ δόθηκε βαρύτητα σε εργασίες που δημοσιεύτηκαν σε περιοδικά, σε πρακτικά συνεδρίων καθώς και κεφάλαια βιβλίων με επίκεντρο την έρευνα στα ΕΠΜ. Τέλος, δόθηκε έμφαση σε εργασίες που ήδη είχαν προβεί στο παρελθόν σε συστηματική βιβλιογραφική επισκόπηση και σε εκείνες που αναφέρονταν στο σχεδιασμό ΕΠΜ. Παρότι, δεν πραγματοποιήθηκε συστηματική βιβλιογραφική επισκόπηση, η ενδελεχής μελέτη των επιλεχθέντων αποτελεσμάτων της έρευνας διέκρινε και ανέδειξε επαρκώς δυνατότητες της έξυπνης μάθησης. Η ομαδοποίηση αυτών συντελέστηκε ακολουθώντας τα «επίπεδα νοημοσύνης» ταυτόχρονα από την οπτική των παραμέτρων ΤΠΕ (Hoel & Mason, 2018; Tabuenca et al., 2021) και παιδαγωγικής (Zhu & Riezebos, 2016; Uskov et al., 2019, Tabuenca et al., 2021) για έξυπνα περιβάλλοντα με στόχο την ενίσχυση δεξιοτήτων ως ακολούθως:

Προσαρμογή (Adaptation)

Αναφέρεται σε όλες τις δυνατότητες που παρέχονται για άμεση προσαρμογή του περιβάλλοντος στις ανάγκες των χρηστών (εκπαιδευτών/εκπαιδευομένων) στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Πίνακας 1. ΤΠΕ, παιδαγωγική και δυνατότητες για το επίπεδο προσαρμογής

ΤΠΕ	Παιδαγωγική
• LMS/Τεχνολογίες Web 2.0/Κοινωνικά Δίκτυα • Αναλυτικά σύνδεσης • VR/AR συστήματα • Τεχνολογίες Παρουσίασης (π.χ. Διαδραστικά/ Οπτικοακουστικά Μέσα) • Αισθητήρες	• Διαφοροποιημένη διδασκαλία • Προσαρμοστική μάθηση • Αφήγηση/Παιχνιδοποίηση/Μάθηση βάσει παιχνιδιού • Αναλυτικά συναισθημάτων • Στρατηγικές ανάπτυξης κινήτρων

Δυνατότητες

- **Προσβασιμότητα (accessibility), αποδοτικότητα (efficiency), χρηστικότητα (usability) προσιτότητα (affordability**): Ικανοποιεί κανόνες προσβασιμότητας, π.χ. αποκρίσιμη διάταξη, πρότυπα διάταξης/μορφής (Hwang et al., 2015) ακόμη και για άτομα με ιδιαίτερες ανάγκες. Είναι απλό, φιλικό και προσιτό δηλαδή χρησιμοποιείται εύκολα, γρήγορα, χωρίς υπερβολικό κόστος και προσπάθεια (Spector, 2014; Tabuenca et al., 2021).
- **Προσαρμοστικότητα (adaptability), προσωποποίηση (personalization), εξατομίκευση (individualization):** Προσαρμόζεται στο προφίλ και στις προτιμήσεις του χρήστη όπως π.χ. θέματα/διάταξη πόρων, παραμετροποίηση πίνακα ελέγχου, επιλογή λειτουργιών κ.λπ. (Huang et al., 2012; Hwang et al., 2015; Zhu et al., 2016; Tabuenca et al., 2021).
- **Υποκίνηση (motivation), εμπλοκή (engagement):** Είναι ικανό να παρακινεί και να διατηρεί αδιάλειπτο το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των εκπαιδευόμενων, εμπλέκοντάς τους στη διαδικασία της μάθησης (Spector, 2014; Kim et al., 2014; Zhu et al., 2016; Tabuenca et al., 2021), μέσω της ελκυστικής, σχεδιαστικά καλαίσθητης διεπαφής του, κυρίως όμως μέσω παιδαγωγικής.

Επίγνωση (Sense)

Αναφέρεται σε όλες τις δυνατότητες που παρέχονται για την αναγνώριση των στοιχείων που πλαισιώνουν τους χρήστες και την διαμόρφωση του μαθησιακού περιβάλλοντος.

Πίνακας 2. ΤΠΕ, παιδαγωγική και δυνατότητες για το επίπεδο επίγνωσης

ΤΠΕ	Παιδαγωγική
• LMS/Τεχνολογίες Web 2.0/Κοινωνικά δίκτυα • Αισθητήρες/Ενεργοποιητές/Μικροελεγκτές • Φορητές και φορετές συσκευές/βιομετρικά συστήματα • Εικονικά/απομακρυσμένα εργαστήρια • Διαδίκτυο των Πραγμάτων/Ρομποτική • Μεγάλα Δεδομένα/Υπολογιστική νέφους • Πολλαπλές διεπαφές (κάμερες, οθόνες, μικρόφωνα, ψηφιακά τραπέζια & αφίσες, πράκτορες, συνομιλητές, διεπαφές επίγνωσης φωνής, κινήσεων ματιών, χειρονομιών κλπ.)	• BYOD (Bring Your Own Device) • Αδιάλειπτη μάθηση • Ανεστραμμένη διδασκαλία • Μεθοδολογία STEM • Μάθηση βάσει υπολογιστικής σκέψης • Μάθηση βάσει προσομοίωσης • Διερευνητική/Ανακαλυπτική μάθηση • Μάθηση βάσει πλαισίου • Διασταυρούμενη μάθηση • Δυναμική αξιολόγηση, • Αυθεντική αξιολόγηση

Δυνατότητες
• **Κινητικότητα (mobility), φορητότητα (portability), πανταχού παρούσα λειτουργία (ubiquitous), διαχυτικότητα (pervasiveness), ανοικτότητα (openness):** Αξιοποιείται σε οποιοδήποτε χώρο με τη χρήση κινητών, καθώς οι χρήστες μετακινούνται σε διάφορες ρυθμίσεις (Tikhomirov et al., 2015; Gros, 2016). Λειτουργεί αδιάκοπα, παντού και πάντα, δια ζώσης/εξ αποστάσεως, σε επίσημες/ανεπίσημες ρυθμίσεις, είναι ελεύθερο και προσβάσιμο από οποιονδήποτε χρήστη (Tikhomirov et al., 2015; Hwang, 2014; Kinshuk et al., 2016; Zhu et al., 2016). • **Επίγνωση πλαισίου (context-awareness), επίγνωση τοποθεσίας (location-awareness), επίγνωση κατάστασης (situation-awareness), κοινωνική επίγνωση (social-awareness):** Εντοπίζει και αναγνωρίζει το πλαίσιο του χρήστη σε πραγματικό χρόνο/κόσμο, π.χ. τοποθεσία, γεωγραφική θέση, συνθήκες, κατάσταση, μαθησιακές ανάγκες κ.λπ. (Hwang et al., 2015; Huang et al., 2012; Hwang, 2014; Zhu et al., 2016; Singh & Hassan, M. 2017; Tabuenca et al., 2021). • **Αυθεντικότητα (authenticity), διερεύνηση (inquiry), δράση (action):** Συνδέεται άμεσα με τον πραγματικό κόσμο (Sung, 2015; Kinshuk et al., 2016) δίνοντας δυνατότητα για διερεύνηση και δράση σε αυθεντικές εργασίες που αφορούν προβλήματα του πραγματικού κόσμου, σχετίζονται με τη ζωή ή τις κοινότητες των εκπαιδευόμενων και ενθαρρύνουν την επικοινωνία με τον κόσμο έξω από αυτό. Εμπεριέχει την έννοια της αυθεντικής αξιολόγησης ως μιας συνεχούς διαδικασίας αποτίμησης της μάθησης με ποικίλους τρόπους και μέσα (αξιολόγηση από ομοτίμους, αυτοαξιολόγηση, αξιολόγηση από τον εκπαιδευτή και αναστοχασμός (Gros, 2016)).

Εξαγωγή συμπερασμάτων (Inferring)

Αναφέρεται σε όλες τις δυνατότητες που αφορούν την επεξεργασία και την παραγωγή πληροφοριών, τεκμηρίων και κανόνων που σχετίζονται με την εκπαιδευτική διαδικασία.

Πίνακας 3. ΤΠΕ, παιδαγωγική και δυνατότητες για το επίπεδο εξαγωγής συμπερασμάτων

ΤΠΕ	Παιδαγωγική
• Μεγάλα Δεδομένα/Υπολογιστική νέφους • Οντολογίες/Μηχανική μάθηση • Εξόρυξη κειμένου/δεδομένων/διεργασιών • Μηχανές επεξεργασίας απλών κανόνων • Πιο σύνθετες μηχανές εξαγωγής συμπερασμάτων • Επεξεργαστές φυσικής γλώσσας	• Διδακτική βάσει αναλυτικών μάθησης • Αναστοχαστική μάθηση • Αυτοκαθοδηγούμενη μάθηση
Δυνατότητες	
• **Συλλογισμός (logical reasoning), καθοδήγηση (mentoring):** Διαθέτει λειτουργίες για εξαγωγή λογικών συμπερασμάτων, ανατροφοδότησης για την προσαρμογή της μάθησης σε δεξιότητες, στυλ και ενδιαφέροντα των μαθητών, ιδιαίτερα σε εξατομικευμένη καθοδήγηση μάθησης, π.χ. επιλογή πόρων on-demand, στρατηγικών και μεθόδων αξιολόγησης κ.λπ. (Huang et al., 2012; Hwang et al., 2015; Zhu et al., 2016; Singh & Hassan, 2017; Hoel & Mason, 2018).	

Αυτό-Μάθηση (Self-learning)

Αναφέρεται σε όλες τις δυνατότητες που αφορούν την τροποποίηση της υπάρχουσας γνώσης, εμπειρίας και συμπεριφοράς για τη βελτίωση της λειτουργικότητας, των διαδικασιών και συνεπώς της μάθησης.

Πίνακας 4. Επίπεδο Αυτό-μάθησης

ΤΠΕ	Παιδαγωγική

• LMS/Τεχνολογίες Web 2.0/Κοινωνικά Δίκτυα • Οπτικοποιήσεις δεδομένων • Τεχνητή Νοημοσύνη • Μηχανική Μάθηση • Βαθιά Μάθηση • Υπολογιστική νέφους	• Ενεργή μάθηση/Μάθηση μέσω πράξης • Διερευνητική/Ανακαλυπτική μάθηση • Μάθηση βάσει προβλήματος/Μάθηση βάσει έργου/Σχεδιαστική μάθηση • Συνεργατική μάθηση/Μάθηση βάσει πλήθους/Κοινότητες πρακτικής • Αυτορρυθμιστική Μάθηση

Δυνατότητες

- **Μαθητοκεντρική προσέγγιση (learner-centered), αυτορρύθμιση (self-regulation):** Μετατοπίζει την ευθύνη στους εκπαιδευόμενους ώστε να λαμβάνουν οι ίδιοι τις αποφάσεις για την μάθησή τους (Kim et al., 2014; Zhu et al., 2016; Gros, 2016), μέσα από την εξατομίκευση του περιβάλλοντος (Uskov et al., 2019). Επίσης προσφέρει ευκαιρίες να χρησιμοποιήσουν τις πληροφορίες για να προβληματιστούν σχετικά με τη μαθησιακή τους δραστηριότητα και να αυτορρυθμίσουν τη μάθησή τους πιο αποτελεσματικά (Gros, 2016).
- **Διαδραστικότητα (interactivity), συνεργατική μάθηση (collaborative learning), αμφίδρομη επικοινωνία (two-ways communication), κοινωνική αλληλεπίδραση (social interaction):** Διαθέτει δυνατότητες αλληλεπίδρασης του χρήστη με το περιβάλλον φυσικό ή ψηφιακό (Huang et. al, 2012; Zhu et al. 2016) καθώς επίσης και δυνατότητες επικοινωνίας και διάδρασης μεταξύ των χρηστών και αυτόματων αντιστοιχισμένων κοινοτήτων μάθησης (Tikhomirov et al., 2015; Sung, 2015; Zhu et al., 2016; Singh & Hassan, 2017). Ενισχύει ήπιες δεξιοτήτες, ιδίως την επικοινωνία και την συνεργασία, όπως η λήψη αποφάσεων σε ομάδες, η αλληλεξάρτηση, η στοχαστική ομότιμη ανατροφοδότηση και η εργασία με τρίτους μέσα από συνεργατικά σενάρια διδασκαλίας (CSCL scripts) (Kim et al., 2014; Gros, 2016; Zhu et al., 2016).
- **Εμπλουτισμός περιεχομένου (content enrichment):** Παρέχει δυνατότητες ανάπτυξης περιεχομένου από τους χρήστες, καθώς ο εμπλουτισμός περιεχομένου οδηγεί στην καλλιέργεια νέας και ουσιαστικής γνώσης αλλά και μεταγνωστικών δεξιοτήτων (Zhu et al. 2016).

Πρόβλεψη (anticipation)

Αναφέρεται σε όλες τις δυνατότητες που αφορούν την πρόβλεψη και την κατάλληλη διαχείριση διαφόρων μαθησιακών καταστάσεων.

Πίνακας 5. ΤΠΕ, παιδαγωγική και δυνατότητες για το επίπεδο πρόβλεψης

ΤΠΕ	Παιδαγωγική
• Μηχανές Πρόβλεψης – Αναλυτικά Πρόβλεψης • Οπτικοποιήσεις δεδομένων • Υπολογιστική νέφους	• Διαφοροποιημένη διδασκαλία • Έξυπνοι ψηφιακοί βοηθοί • Έξυπνοι πράκτορες μάθησης

Δυνατότητες

- **Αυτονομία (autonomy), αντανακλαστικότητα (reflectiveness):** Προβλέπει και αντιδρά κατάλληλα και αυτόνομα σε διαφορετικές μαθησιακές καταστάσεις και περιστάσεις, ενώ παρέχει δυνατότητες αυτόματης καταγραφής της πορείας και της επίδοσης των χρηστών (Tabuenca et al., 2021) με τη μορφή της αυτοαξιολόγησης, αλλά και διαμορφωτικής ανατροφοδότησής τους (Huang et al., 2012; Spector, 2014; Hwang 2014; Hoel & Mason, 2018).
- **Υποστήριξη (scaffolding), παρέμβαση (intervention):** Υποστηρίζει και παρεμβαίνει στη μάθηση των εκπαιδευομένων ώστε να προσαρμόζεται στις μαθησιακές προτιμήσεις τους βάσει διαφοροποιημένης διδασκαλίας (Gros, 2016; Zhu et al., 2016; Singh & Hassan, 2017).

Αυτό-οργάνωση (self-organization)

Αναφέρεται σε όλες τις δυνατότητες που αφορούν την οργάνωση του και τη διατήρηση της ακεραιότητας του.

Πίνακας 6. ΤΠΕ, παιδαγωγική και δυνατότητες για το επίπεδο αυτό-οργάνωσης

ΤΠΕ	Παιδαγωγική
• Όλα όσα αναφέρθηκαν στους προηγούμενους πίνακες με ισχυρά στοιχεία τεχνητής νοημοσύνης.	• Ευέλικτες μεθοδολογίες • Στρατηγικές αυτοοργάνωσης της μάθησης βάσει των θεωρήσεων του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού και του συνδετικισμού π.χ. συνεργατική μάθηση.
Δυνατότητες	
• **Διαλειτουργικότητα (interoperability):** Είναι συμβατό με διαφορετικά συστήματα/τεχνολογίες και πλαίσια, ανεξάρτητο από τη συσκευή και παρέχει δυνατότητες σύνδεσης/ενσωμάτωσης (Tikhomirov et al., 2015; Zhu et al. 2016). • **Ευελιξία (flexibility):** Αυτοβελτιώνεται με τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών και μπορεί να προσαρμόζεται στις αλλαγές (Spector, 2014; Gros, 2016; Hoel & Mason, 2018; Uskov et al., 2019).	

Διερεύνηση, καταγραφή και ομαδοποίηση δυνατοτήτων ΨΕΔΔ

Για την διερεύνηση των δυνατοτήτων των ΨΕΔΔ, διεξήχθη βιβλιογραφική επισκόπηση όπως ακριβώς περιγράφηκε στην προηγούμενη παράγραφο, με λέξεις κλειδιά «escape rooms», «digital escape rooms», «educational escape rooms», δίνοντας έμφαση σε εργασίες που ήδη είχαν προβεί στο παρελθόν σε συστηματική βιβλιογραφική επισκόπηση στον τομέα των ΕΔΔ και σε εκείνες που αναφέρονταν στο σχεδιασμό ΕΔΔ. Τα αποτελέσματα της μελέτης ανέδειξαν πως ένα ΨΕΔΔ μπορεί να έχει τις ακόλουθες δυνατότητες, αναφορικά με την ενσωμάτωση των ΤΠΕ και την παιδαγωγική (Clarke, et al., 2017; Veldkamp et al., 2020; Makri et al., 2021), οι οποίες οποία συνοψίζονται στον πίνακα 7.

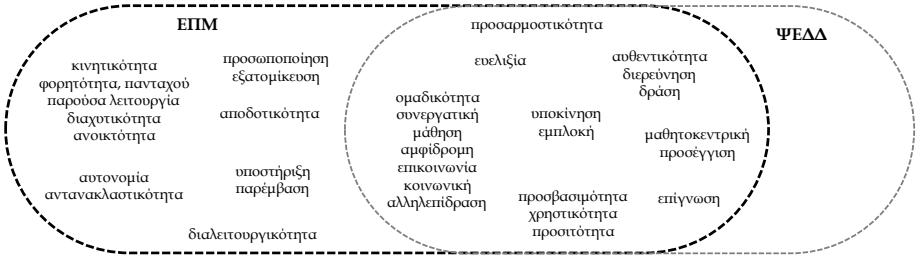
Πίνακας 7. ΤΠΕ, παιδαγωγική και δυνατότητες για ΨΕΔΔ

ΤΠΕ	Παιδαγωγική
• Τεχνολογίες Web 2.0/Κοινωνικά δίκτυα • Εικονική/Επαυξημένη/ Μεικτή πραγματικότητα • Έξυπνες φορητές συσκευές • Εικονικές κάμερες • Εφαρμογές τηλεδιάσκεψης • Εφαρμογές ρομποτικής	• Μάθηση βάσει παιχνιδιού/Παιχνιδοποίηση • Συνεργατική μάθηση • Διερευνητική μάθηση • Διδακτική επίλυσης προβλήματος • Μάθηση μέσω σχεδίασης/Σχεδιαστική σκέψη/Μάθηση βάσει έργου • Ανεστραμμένη μάθηση/Μεθοδολογία STEM
Δυνατότητες	
• **Υποκίνηση (motivation), εμπλοκή (engagement):** είναι καθηλωτικό, ελκυστικό μαθησιακό περιβάλλον που μεγιστοποιεί τα κίνητρα και/ή την εμπλοκή των μαθητών κυρίως μέσα από δραστηριότητες μάθησης βασισμένης στο παιχνίδι (Fotaris & Mastoras, 2019; Makri et al., 2021). • **Αυθεντικότητα (authenticity), διερεύνηση (inquiry), δράση (action):** μπορεί να αποτελεί μια προσομοίωση του πραγματικού κόσμου στην πρακτική των εκπαιδευομένων (Caldas et al., 2019), συνεπώς ένα ενεργό περιβάλλον μάθησης για διερεύνηση, επίλυση προβλημάτων και δράση (Veldkamp et al., 2020), για ενεργή μάθηση (Adams et al., 2018), οδηγώντας τους εκπαιδευόμενους σε ενεργητικές εμπειρίες (Kinio et al., 2019). • **Μαθητοκεντρική προσέγγιση (learner-centered):** περιλαμβάνει ανθρωποκεντρικές εργασίες (Fotaris & Mastoras, 2019), κατ΄ επέκταση μετατρέπει τους μαθητές από παθητικούς δέκτες γνώσης σε ενεργούς συμμετέχοντες στη διαδικασία της μάθησης (Kinio et al., 2019). • **Ομαδικότητα (teamwork), συνεργατική μάθηση (collaborative learning), αμφίδρομη επικοινωνία (two-ways communication), κοινωνική αλληλεπίδραση (social interaction):** για την επίλυση των γρίφων απαιτείται ομαδική εργασία, επικοινωνία, συνεργασία και κοινωνικές δεξιότητες (Kinio et al., 2019).	

- **Χρηστικότητα (usability), προσβασιμότητα (accessibility), προσιτότητα (affordability):** χρησιμοποιείται εύκολα ως διδακτικό εργαλείο (Hou & Chou, 2012) και παρέχει προσβασιμότητα λόγω της σχέσης χαμηλού κόστους-αποτελεσματικότητας (Ang et al., 2020).
- **Ευελιξία (flexibility):** παρέχει ευέλικτες μαθησιακές εμπειρίες σε εικονικό μαθησιακό περιβάλλον (Makri et al., 2021).
- **Προσαρμοστικότητα (adaptability):** παρέχει προσαρμοστικότητα μέσω της αντικατάστασης/ επαύξησης/ τροποποίησης των ΤΠΕ στο φυσικό περιβάλλον (Makri et al., 2021).
- **Επίγνωση (awareness):** παρέχει δυνατότητες επίγνωσης τοποθεσίας, κατάστασης κλπ. μέσω GPS, τεχνολογιών AR/VR/MR (Makri et al., 2021).

Δυνατότητες ΨΕΔΔ για έξυπνη μάθηση

Η παράγραφος αυτή επιχειρεί να απαντήσει στο ΕΕ1, αναφορικά με τις δυνατότητες των ΨΕΔΔ και την ένταξή τους στο πλαίσιο των ΕΠΜ. Από όλα τα προηγούμενα προέκυψε το Σχήμα 1, το οποίο περιγράφει τις δυνατότητες των ΕΠΜ και ΨΕΔΔ ως μία τομή δύο συνόλων.



Σχήμα 1. Δυνατότητες ΕΠΜ και ΨΕΔΔ

Είναι προφανές, ότι τα ΨΕΔΔ αποτελούν δυναμικά περιβάλλοντα και μπορούν να ενταχθούν στο πλαίσιο των ΕΠΜ, αρκεί να σχεδιαστούν με συγκεκριμένες προδιαγραφές, αξιοποιώντας έξυπνες παιδαγωγικές και έξυπνη τεχνολογία κατάλληλα μέσα στο περιβάλλον μάθησης.

Σχεδιασμός ΨΕΔΔ με δυνατότητες έξυπνης μάθησης

Η παράγραφος αυτή επιχειρεί να απαντήσει στο ΕΕ2 για τον σχεδιασμό των ΨΕΔΔ με δυνατότητες έξυπνης μάθησης. Αρχικά, είναι σημαντικό να καθοριστεί η ενσωμάτωση και των ΤΠΕ στο εκπαιδευτικό περιβάλλον για τη μετάβαση από ΕΔΔ σε ΨΕΔΔ και έπειτα σε ΕΠΜ. Αυτή μπορεί να περιγραφεί από το μοντέλο SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition). Οι ΤΠΕ είτε ενσωματώνονται σε ένα μαθησιακό περιβάλλον για να αντικαταστήσουν άλλα εργαλεία χωρίς να προσθέτουν κάτι σημαντικό στη μάθηση (**Αντικατάσταση**), είτε αντικαθιστούν άλλα εργαλεία, προσθέτοντας νέα λειτουργικότητα (**Επαύξηση**), είτε αντικαθιστούν άλλα εργαλεία προσθέτοντας νέες λειτουργίες που επηρεάζουν σημαντικά τη μάθηση (**Τροποποίηση**), είτε αποτελούν οι ίδιες ψηφιακά καθηλωτικά περιβάλλοντα που αλλάζουν θεμελιώδεις σχέσεις και θέτουν γνωστικές (και μερικές φορές ηθικές) προκλήσεις (**Επαναπροσδιορισμός**) (Lorenzo & Gallon, 2019). Ο Koper (2014), υποστηρίζει ότι υπάρχουν πέντε τυπικές διατάξεις περιβαλλόντων μάθησης αναφορικά με την ενσωμάτωση των ΤΠΕ σε ένα φυσικό περιβάλλον. Αυτές είναι: η μηδενική περίπτωση, η ψηφιακή περίπτωση, η ενσωματωμένη περίπτωση, η περίπτωση «δίπλα-δίπλα» και η κλασική περίπτωση. Ο ίδιος επίσης αναφέρει πως ο ρόλος των ψηφιακών συσκευών σε ένα ΕΠΜ θα πρέπει να περιλαμβάνει αρχικά την προσθήκη των συσκευών στη φυσική τοποθεσία του εκπαιδευόμενου, ώστε αυτές να μπορούν να αναγνωρίζουν το πλαίσιο (**επίγνωση**) και να επαυξάνουν τη λειτουργικότητά του π.χ. να προσφέρουν απομακρυσμένη

συνεργασία, αξιολόγηση και ανατροφοδότηση (**εξαγωγή συμπερασμάτων, αυτό-μάθηση**), καθώς επίσης να παρακολουθούν την πρόοδό του και να του παρέχουν τις κατάλληλες πληροφορίες (**προσαρμογή, πρόβλεψη, αυτό-οργάνωση**). Είναι προφανές ότι τα ΨΕΔΔ (υβριδικά – ενσωμάτωση ΤΠΕ σε φυσικό περιβάλλον και αμιγώς ψηφιακά) εμπίπτουν σε τρεις από αυτές τις διατάξεις και για να αποτελούν ενδεχόμενα ΕΠΜ θα πρέπει να επιδιώκονται τα επίπεδα Επαύξηση/Τροποποίηση και Επαναπροσδιορισμός, αντίστοιχα. Ο πίνακας 8 παρουσιάζει μια εικόνα των ΨΕΔΔ, με τις ΤΠΕ και τη χρήση τους, όπως περιγράφει το μοντέλο SAMR, καθώς και τυπικά παραδείγματα αυτών σε αναφερόμενες έρευνες.

Πίνακας 8. Περίπτωση περιβάλλοντος, ΨΕΔΔ και ΤΠΕ με το μοντέλο SAMR

ΨΕΔΔ	**Υβριδικά ΨΕΔΔ**		**Αμιγώς ΨΕΔΔ**
SAMR	**Αντικατάσταση**	**Επαύξηση/Τροποποίηση**	**Επαναπροσδιορισμός**
Περίπτωση Περιβάλλοντος	**«Δίπλα-δίπλα»:** Οι ψηφιακές συσκευές αγνοούν το φυσικό περιβάλλον αλλά προστίθενται σε αυτό για να υποστηρίξουν τη διαδικασία της μάθησης.	**Ενσωματωμένη**: Οι ψηφιακές συσκευές αυξάνουν τις πληροφορίες με σχετικά ερεθίσματα του φυσικού περιβάλλοντος, για τον εμπλουτισμό της γνωστικής αναπαράστασης.	**Ψηφιακή**: Η γνώση συντελείται αποκλειστικά με τη χρήση ψηφιακών μέσων και όχι ερεθισμάτων από το φυσικό περιβάλλον π.χ. ένα ηλεκτρονικό μάθημα ή ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας.
ΤΠΕ	Ψηφιακά εποπτικά μέσα (εικονικές κάμερες, τηλεδιάσκεψη, μικρόφωνα, πίνακες κλπ.).	Τεχνολογίες Web (π.χ. εφαρμογές 3D, βίντεο 360, φόρμες, παρουσιάσεις Google, πλατφόρμες μέσων κοινωνικής δικτύωσης, AR/QR codes), Υπολογιστές, Φορητές & φορετές/Ρομποτικές συσκευές.	VR/MR, Εικονικά περιβάλλοντα, On-line διαδραστικές πλατφόρμες, LMS/ CMS με έξυπνες τεχνολογίες.
Χρήση ΤΠΕ	Παρακολούθηση ασφάλειας/προόδου (γειτονικά δωμάτια), Παροχή βοήθειας	Δομή και περιεχόμενο του παιχνιδιού, Γρίφοι, Παροχή βοήθειας, Ενίσχυση ψηφιακών δεξιοτήτων, Υποστήριξη αφήγησης. **Χρήση ως μεμονωμένες δραστηριότητες**.	Σοβαρά παιχνίδια, Δομή και περιεχόμενο του παιχνιδιού, Γρίφοι, Αύξηση Εμβύθισης, Ενίσχυση ψηφιακών δεξιοτήτων, Υποστήριξη αφήγησης. **Χρήση ως ολοκληρωμένα (on-line) περιβάλλοντα**.
Έρευνες	Caldas et al., 2019; Oestreich et al., 2021	López-Pernas et al., 2019; 2021; Cain, 2019; Huang et al., 2020	Hou & Chou, 2012; Ang et al., 2020; Vergne et al., 2020

Γενικά, ο σχεδιασμός των ΕΔΔ με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών είναι ακόμα ένας πολύ νέος τομέας (Makri et al., 2021). Στη βιβλιογραφία συναντώνται πλαίσια σχεδιασμού ΕΔΔ που δανείζονται στοιχεία σχεδιασμού παιχνιδιών (και σοβαρών παιχνιδιών), χωρίς να είναι διακριτός ο ρόλος των ΤΠΕ ή/και οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις. Καθώς υπάρχει έλλειψη δεδομένων για τον τρόπο σχεδιασμού των ΨΕΔΔ, οι περισσότερες έρευνες κάνουν λόγο για γενικότερες στρατηγικές, προτάσεις, συστάσεις ή ακόμη βήματα σχεδιασμού που βασίζονται σε μελέτες περιπτώσεων ΕΔΔ ή/και ΨΕΔΔ οι οποίες πιθανώς δεν έχουν αξιολογηθεί (Πίνακας 9). Σύμφωνα με όσα έχουν αναφερθεί σ' αυτό το άρθρο για τα ΕΠΜ και τα ΨΕΔΔ, για τον σχεδιασμό των ΨΕΔΔ είναι σημαντικό και προτείνεται να ληφθούν υπόψη τα εξής: α) Η επιλογή καινοτόμων παιδαγωγικών πέρα από τις παιχνιδοκεντρικές προσεγγίσεις και η ενορχήστρωση σεναρίων, δηλαδή κατάλληλων εννοιολογικών πλαισίων με έμφαση στον μαθησιακό σχεδιασμό. β) Η περιγραφή του ρόλου των ΤΠΕ και η ενσωμάτωσή τους σχετικά με τη δομή, το περιεχόμενο και τη λειτουργικότητα των ΨΕΔΔ σε ευθυγράμμιση με τις

επιλεχθείσες παιδαγωγικές ώστε να παρέχουν ολιστικά δυνατότητες έξυπνης μάθησης στα 6 επίπεδα «νοημοσύνης» (Πίνακες 1 – 6). γ) Η αξιοποίηση των πλαισίων ή ακόμη των στρατηγικών, προτάσεων που προτείνει διεθνώς η βιβλιογραφία για τα ΕΔΔ (ή ΨΕΔΔ) σε συνδυασμό με οδηγίες που αφορούν τον σχεδιασμό των ΕΠΜ (π.χ. Gros, 2016; Shoikova et al., 2017; Freigang et al., 2018; Hoel & Mason, 2018) για την κατασκευή πλαισίων/μοντέλων σχεδιασμού ΨΕΔΔ με δυνατότητες έξυπνης μάθησης. δ) Η αξιολόγηση του πλαισίου μέσα από την ανάπτυξη ΨΕΔΔ με απώτερο στόχο την ενίσχυση δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων.

Πίνακας 9. Σχεδιασμός ΕΔΔ (ή ΨΕΔΔ)

Πλαίσιο – Μοντέλο – Μεθοδολογία ή Προτάσεις – Συστάσεις – Στρατηγικές Σχεδιασμού
Πλαίσιο «escapED»: Σχεδιασμός με βάση τα εξής βήματα: 1) επιλογή συμμετεχόντων (τύπος χρήστη – εκπαιδευτικές ανάγκες, χρονική διάρκεια, επίπεδο δυσκολίας, και το πλήθος των συμμετεχόντων), 2) εκπαιδευτικών στόχων (διαθεματικότητα γνωστικού αντικειμένου, δεξιότητες προς ενίσχυση, επίλυση προβλημάτων) 3) θέματος (σκηνικό – απόδραση ή επίλυση μυστηρίου, σενάριο, τύποι γρίφων) 4) γρίφων (σχεδιασμός, σαφείς οδηγίες και υποδείξεις), 5) εξοπλισμού (χώρος, αντικείμενα, ηθοποιοί) και 6) αξιολόγηση (έλεγχος, αναστοχασμός, αξιολόγηση εκπαιδευτικών στόχων και ανατροφοδότηση, προσαρμογή και εκ νέου οργάνωση) **(**Clarke et al., 2017).
Μοντέλο «SEGAM»: Σχεδιασμός «Σοβαρών Παιχνιδιών» Διαφυγής ως μια αποσύνθεσή (μοντέλο **DISC - D**omain, **I**nteraction, **S**cenario, **C**ontext) του παιχνιδιού σε επίπεδα και έπειτα σε ανεξάρτητες μελέτες περίπτωσης (γρίφοι) συμβατές με τους εκπαιδευτικούς στόχους. Κάθε γρίφος συνδέεται με ενδείξεις. Παράμετροι σχεδιασμού είναι: ο χρόνος, το πλήθος επιπέδων, η δυσκολία των γρίφων, ο αριθμός και η διανομή των ενδείξεων, η καθοδήγηση, η πρόοδος, ο αριθμός των συμμετεχόντων και η σύνδεση μεταξύ γρίφων και ενδείξεων. Εισαγωγή του «απολογισμού» μετά από κάθε παιχνίδι **(**Guigon et al., 2018).
Μοντέλο «Star» (Botturi & Babazadeh, 2020): Επέκταση του πλαισίου «escapED» με την εισαγωγή της «ροής παιχνιδιού» ως την πορεία των παικτών (ανοικτή, διαδοχική, βάσει μονοπατιού και σύνθετη, υβριδική δομή), των περιορισμών, του «απολογισμού» ως τελικό στάδιο ενός μαθησιακού κύκλου ανεξάρτητα από την αξιολόγηση του ΕΕΔ αλλά και της αυτόβουλης επανάληψης των διαδικασιών σχεδιασμού (εκπαιδευτικός σχεδιασμός), χωρίς την ακολουθία μιας συγκεκριμένης διαδρομής. Προσδίδει μη γραμμικότητα, συνέπεια και ανεξαρτησία μεταξύ των στοιχείων παιχνιδιών (αφήγηση, ροή, γρίφοι, εξοπλισμός, διαδικασία μάθησης) – δηλαδή του εσωτερικού σχεδιασμού αλλά και των στοιχείων του πλαισίου μάθησης (παίκτες, περιορισμοί, αξιολόγηση, απολογισμός) – σχεδιασμός πλαισίου.
Προτάσεις – Συστάσεις – Στρατηγικές: Υιοθέτηση ενός πλαισίου για σχεδιασμό παιχνιδιών με καλά ορισμένα κριτήρια, θέσπιση ορίων, με έμφαση στη μεθοδολογία διδασκαλίας και τις εκπαιδευτικές παραμέτρους, για τη δημιουργία γρίφων με νόημα και δημιουργία υβριδικών εμπειριών για τους εκπαιδευόμενους (Makri et al., 2021). Υιοθέτηση πιο σύνθετων πρότυπων στο σχεδιασμό ΕΔΔ σχετικά με τους στόχους (ευθυγράμμιση εκπαιδευτικών στόχων – στόχων παιχνιδιού), τους γρίφους (τύποι - γνωστικοί, φυσικοί και μεταγρίφοι και δομή – ανοικτή, διαδοχική, βάσει μονοπατιού και σύνθετη, υβριδική δομή), την υποστήριξη από τον εκπαιδευτή (όχι μόνο παρακολούθηση) και την βαθμολόγηση με περιθώρια πρότερου «απολογισμού» (Veldkamp et al., 2020). Σχεδιασμός ΨΕΔΔ (on-line) με βάση τα βήματα: 1) θέμα, 2) ψηφιακή πλατφόρμα, 3) μέσα και κατασκευή ιστορίας, 4) ερωτήσεις (γρίφοι), 5) έλεγχος παιχνιδιού, 6) κατασκευή οδηγιών, 7) παράδοση ΨΕΔΔ (Grāvelsiņa & Daniela, 2021). Σχεδιασμός παιχνιδιού με βάση τα βήματα: 1) εκπαιδευτικές ανάγκες, 2) ορισμός στόχων, 3) αφήγηση, 4) επεξεργασία γρίφων 5) έλεγχος και εφαρμογή με έμφαση στον κύκλο μάθησης (θυμάμαι – κατανοώ – εξερευνώ – συνθέτω – αναλύω – εφαρμόζω) κατά τη διαδικασία της μάθησης και αξιολόγηση (Reuter et al, 2022).

Συμπεράσματα

Το άρθρο αυτό επικεντρώθηκε στις δυνατότητες της έξυπνης μάθησης που παρέχουν τα ΕΠΜ και στο ότι τα ΨΕΔΔ αποτελούν εν δυνάμει ΕΠΜ. Ωστόσο ο σχεδιασμός των ΨΕΔΔ αποτελεί μεγάλη πρόκληση ειδικότερα με την ένταξη αυτών στο πλαίσιο της έξυπνης μάθησης. Οι προτάσεις που διατυπώθηκαν αφορούν α) την επιλογή καινοτόμων παιδαγωγικών, β) την

ενσωμάτωση ΤΠΕ, γ) την αξιοποίηση πλαισίων ή στρατηγικών και προτάσεων σχεδιασμού ΕΔΔ, ΨΕΔΔ και ΕΠΜ για την κατασκευή πλαισίων σχεδιασμού ΨΕΔΔ με δυνατότητες έξυπνης μάθησης και δ) την αξιολόγηση των πλαισίων μέσω της ανάπτυξης ΨΕΔΔ. Παρότι η βιβλιογραφική επισκόπηση δεν ήταν συστηματική, γεγονός που αναδύει περιορισμούς, οι προτάσεις αυτές αποτελούν κίνητρο για εκτενέστερη μελλοντική μελέτη του σχεδιασμού, αλλά και ανάπτυξης και αξιολόγησης ενός ΨΕΔΔ με δυνατότητες έξυπνης μάθησης, η οποία θα συνεισφέρει με θεωρητικά και εμπειρικά δεδομένα στα δυο ερευνητικά αυτά πεδία.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Adams, V., Burger, S., Crawford, K., & Setter, R. (2018). Can you escape? Creating an escape room to facilitate active learning. *Journal for Nurses in Professional Development*, *34*(2), E1-E5.

Adu, E. K., & Poo, D. C. (2014). Smart learning: A new paradigm of learning in the smart age. In *Proc. Int. Conf. Teach. Learn. Higher Educ. (TLHE)*.

Ang, J. W. J., Ng, Y. N. A., & Liew, R. S. (2020). Physical and digital educational escape room for teaching chemical bonding. *Journal of Chemical Education, 97*(9), 2849-2856.

Botturi, L., & Babazadeh, M. (2020). Designing educational escape rooms: validating the Star Model. *International Journal of Serious Games*, *7*(3), 41-57.

Boulanger, D., Seanosky, J., Kumar, V., Panneerselvam, K., & Somasundaram, T. S. (2015). Smart learning analytics. In *Emerging issues in smart learning* (pp. 289-296). Springer, Berlin, Heidelberg.

Budhrani, K., Ji, Y., & Lim, J. H. (2018). Unpacking conceptual elements of smart learning in the Korean scholarly discourse. *Smart Learning Environments, 5*(1), 1-26.

Caldas, L. M., Eukel, H. N., Matulewicz, A. T., Fernández, E. v., & Donohoe, K. L. (2019). Applying educational gaming success to a nonsterile compounding escape room. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 11(10), 1049–1054.

Cain, J. (2019). Exploratory implementation of a blended format escape room in a large enrollment pharmacy management class. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 11(1), 44–50.

Clarke, S., Peel, D. J., Arnab, S., Morini, L., Keegan, H., & Wood, O. (2017). EscapED: A framework for creating educational escape rooms and interactive games for higher/further education. *International Journal of Serious Games, 4*(3), 73-86.

Foster, T., & Warwick, S. (2018). Nostalgia, gamification and staff development–moving staff training away from didactic delivery. *Research in Learning Technology*, *26*.

Fotaris, P., & Mastoras, T. (2019, October). Escape rooms for learning: A systematic review. In *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning* (pp. 235-243).

Freigang, S., Schlenker, L., & Köhler, T. (2018). A conceptual framework for designing smart learning environments. *Smart Learning Environments, 5*(1), 1-17.

Grāvelsiņa, E., & Daniela, L. (2021). Designing an online escape room as an educational tool. In *Smart Pedagogy of Game-based Learning* (pp. 119-131). Springer, Cham.

Gros, B. (2016). The design of smart educational environments. *Smart learning environments, 3*(1), 1-11.

Gros, B. (2016). The dialogue between emerging pedagogies and emerging technologies. In *The Future of ubiquitous learning* (pp. 3-23). Springer, Berlin, Heidelberg.

Guigon, G., Humeau, J., & Vermeulen, M. (2018). A model to design learning escape games: SEGAM. In *10th International Conference on Computer Supported Education* (pp. 191-197). SCITEPRESS-Science and Technology Publications.

Hoel, T., & Mason, J. (2018). Standards for smart education–towards a development framework. *Smart Learning Environments, 5*(1), 1-25.

Hou, H. T., & Chou, Y. S. (2012). Exploring the technology acceptance and flow state of a chamber escape game-Escape The Lab© for learning electromagnet concept. *ICCE 2012*, *38*.

Huang, S., Kuo, Y. & Chen, H. (2020). Applying digital escape rooms infused with science teaching in elementary school: Learning performance, learning motivation, and problem-solving ability. *Thinking Skills and Creativity*. 37.

Huang, R., Yang, J., & Hu, Y. (2012). From digital to smart: The evolution and trends of learning environment. *Open Education Research, 1*(1), 75-84.

Hwang, G. J. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments-a context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments*, *1*(1), 1-14.

Hwang, G. J., Chu, H. C., Yin, C., & Ogata, H. (2015). Transforming the educational settings: innovative designs and applications of learning technologies and learning environments. *Interactive Learning Environments*, *23*(2), 127-129.

Kim, S. H., Park, N. H., & Joo, K. H. (2014). Effects of flipped classroom based on smart learning on self-directed and collaborative learning. *International journal of control and automation*, *7*(12), 69-80.

Kinio, A. E., Dufresne, L., Brandys, T., & Jetty, P. (2019). Break out of the classroom: the use of escape rooms as an alternative teaching strategy in surgical education. *Journal of surgical education*, 76(1), 134-139.

Kinshuk, Chen, N. S., Cheng, I., & Chew, S. W. (2016). Evolution is not enough: Revolutionizing current learning environments to smart learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 561-581. https://doi.org/10.1007/s40593-016-0108-x

Koper, R. (2014). Conditions for effective smart learning environments. *Smart Learning Environments*, *1*(1), 1-17.

López-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E., & Quemada, J. (2019). Examining the use of an educational escape room for teaching programming in a higher education setting. *IEEE Access*, *7*, 31723-31737.

López-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E., & Quemada, J. (2021). Escapp: A Web Platform for Conducting Educational Escape Rooms. *IEEE Access*, *9*, 38062-38077.

Lorenzo, N., & Gallon, R. (2019). Smart pedagogy for smart learning. In *Didactics of smart pedagogy* (pp. 41-69). Springer, Cham.

Makri, A., Vlachopoulos, D., & Martina, R. A. (2021). Digital escape rooms as innovative pedagogical tools in education: a systematic literature review. *Sustainability*, 13(8), 4587.

Oestreich, J. H., Hunt, B., & Cain, J. (2021). Grant deadline: An escape room to simulate grant submissions. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 13(7), 848–854.

Reuter, J., Ferreira Dias, M., Amorim, M., Figueiredo, C., Veloso, C., & Figueiredo, C. (2020, October). How to create Educational Escape rooms? Strategies for creation and design. In *Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 694-698).

Singh, A. D., & Hassan, M. (2017). In pursuit of smart learning environments for the 21st century (Current and critical issues in curriculum series, No. 12, IBE/2017/WP/CD/12). *Geneva: UNESCO. Retrieved June, 17*, 2018.

Shoikova, E., Nikolov, R., & Kovatcheva, E. (2017). Conceptualising of smart education. *Electrotech. Electron. E+ E*, *52*.

Spector, J. M. (2014). Conceptualizing the emerging field of smart learning environments. *Smart learning environments*, *1*(1), 1-10.

Sung, M. (2015). A study of adults' perception and needs for smart learning. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 191, 115-120.

Tabuenca, B., Serrano-Iglesias, S., Martin, A. C., Villa-Torrano, C., Dimitriadis, Y., Asensio-Pérez, J. I., ... & Kloos, C. D. (2021). Affordances and core functions of smart learning environments: A systematic literature review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, *14*(2), 129-145.

Tikhomirov, V., Dneprovskaya, N., & Yankovskaya, E. (2015). Three dimensions of smart education. In *Smart Education and Smart e-Learning* (pp. 47-56). Springer, Cham.

Uskov, V. L., Bakken, J. P., & Aluri, L. (2019, April). Crowdsourcing-based learning: the effective smart pedagogy for STEM education. In *2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1552-1558). IEEE.

Veldkamp, A., Daemen, J., Teekens, S., Koelewijn, S., Knippels, M. C. P., & van Joolingen, W. R. (2020). Escape boxes: Bringing escape room experience into the classroom. *British Journal of Educational Technology*, *51*(4), 1220-1239.

Veldkamp, A., van de Grint, L., Knippels, M. C. P., & van Joolingen, W. R. (2020). Escape education: A systematic review on escape rooms in education. *Educational Research Review*, *31*, 100364.

Vergne, J., Smith, D. & Ryan, B. (2020). Escape the (Remote) Classroom: An Online Escape Room for Remote Learning. J. Chem. Journal of Chemical Education, 97(9), 2845−2848

Zhu, Z. T., Yu, M. H., & Riezebos, P. (2016). A research framework of smart education. *Smart learning environments*, 3(1), 1-17.

Ταχύρρυθμη Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Απόψεις και Πρακτικές των Συμμετεχόντων από την Εφαρμογή της Επείγουσας Απομακρυσμένης Διδασκαλίας

Κατιδιώτη Ιωάννα[1], Κώστας Απόστολος[2], Σοφός Αλιβίζος[3]
premnt20011@aegean.gr, apkostas@aegean.gr, lsofos@aegean.gr
[1] Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, [2] Μέλος ΕΔΙΠ Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, [3] Καθηγητής, Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Η πανδημία COVID-19 δημιούργησε την ανάγκη για εφαρμογή επείγουσας απομακρυσμένης διδασκαλίας (σε δύο περιόδους στην Ελλάδα), χωρίς να έχει υπάρξει πρότερη επιμόρφωση εκπαιδευτικών. Διάφοροι φορείς προσέφεραν διαδικτυακή επιμόρφωση εκπαιδευτικών, όπως το «Ταχύρρυθμο Επιμορφωτικό Πρόγραμμα για Εκπαιδευτικούς στην Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση» που προσέφερε από το Μάιο του 2020, το Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Η παρούσα έρευνα διεξήχθη σε συμμετέχοντες του προγράμματος αυτού και ερευνά τις απόψεις και τις πρακτικές που ακολούθησαν οι εκπαιδευτικοί κατά τη 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων συγκριτικά με την 1η περίοδο. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν το επιμορφωτικό πρόγραμμα στο οποίο συμμετείχαν, καθώς και να προσφέρουν την άποψή τους για το μέλλον της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ήπια βελτίωση των απόψεων και πρακτικών των εκπαιδευτικών κατά τη 2η περίοδο επείγουσας εξ αποστάσεως διδασκαλίας, θετική αξιολόγηση του προγράμματος και συγκρατημένη αισιοδοξία για το μέλλον της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Ελλάδα.

Λέξεις κλειδιά: επείγουσα απομακρυσμένη διδασκαλία, εξ αποστάσεως εκπαίδευση, επιμόρφωση εκπαιδευτικών

Εισαγωγή

Λόγω της πανδημίας COVID-19 ανεστάλησαν πολλές καθημερινές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένου και του σχολείου. Από τη μια μέρα στην άλλη, μαθητές και εκπαιδευτικοί αναγκάστηκαν να εφαρμόσουν Επείγουσα Απομακρυσμένη Διδασκαλία (ΕΑΔ) (Emergency Remote Teaching – ERT) (Hodges, Moore, Lockee, Trust & Bond, 2020). Η ΕΑΔ δεν πρέπει να συγχέεται και να συγκρίνεται με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση (εξΑΕ). Ενώ η εξΑΕ είναι μια καλά οργανωμένη εκπαιδευτική διαδικασία, με ειδικά σχεδιασμένο υλικό και στόχο τη δημιουργία ενός αυθεντικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, στόχος της ΕΑΔ είναι η γρήγορη μεταφορά της παραδοσιακής δια ζώσης διδασκαλίας σε απομακρυσμένη λόγω κάποιας ανάγκης ή κρίσης (Hodges et al., 2020). Τέτοιες περιπτώσεις μπορεί να είναι ένας πόλεμος (Ramadan, 2017), φυσικές καταστροφές (Rush, Partridge & Wheeler, 2016; Joshi, Kong, Nykamp & Fynewever, 2018), ή ακόμα και διδασκαλία σε απομακρυσμένες περιοχές (Stenman & Pettersson, 2020; Liu & Li, 2020). Η ΕΑΔ εφαρμόστηκε σε 22 χώρες για 290.000.000 μαθητές και φοιτητές το Μάρτιο του 2020 εξαιτίας των μέτρων προστασίας για την πανδημία του covid-19 (UNESCO, 2020).

Στην Ελλάδα τα σχολεία έκλεισαν από το Μάρτιο ως το Μάιο του 2020. Αναγκάστηκαν όμως να κλείσουν και δεύτερη φορά από το Νοέμβριο του 2020 μέχρι τον Ιανουάριο του 2021. Αυτή τη φορά οι εκπαιδευτικοί είχαν ήδη εμπειρία στην ΕΑΔ και αρκετοί είχαν ήδη λάβει μέρος σε επιμορφώσεις πάνω στην εξΑΕ. Ένα από τα επιμορφωτικά προγράμματα που

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 447-458, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

προσφέρθηκαν ήταν το «*Ταχύρρυθμο Επιμορφωτικό Πρόγραμμα για Εκπαιδευτικούς στην Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση*» του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Η παρούσα έρευνα παρουσιάζει αφενός την αξιολόγηση του προγράμματος από τους εκπαιδευτικούς και αφετέρου ερευνά τις απόψεις και τις πρακτικές που ακολούθησαν κατά τη 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων. Τέλος, κάποια ερωτήματα της έρευνας στοχεύουν στη άποψη των εκπαιδευτικών για το μέλλον της εξΑΕ στην Ελλάδα.

Η Επείγουσα Απομακρυσμένη Διδασκαλία στην Ελλάδα

Στις 11 Μαρτίου 2020, κάθε εκπαιδευτική δομή στην Ελλάδα έκλεισε με απόφαση της κυβέρνησης, με σκοπό τον περιορισμό εξάπλωσης του ιού COVID-19. Οι εκπαιδευτικοί αναγκάστηκαν να χρησιμοποιήσουν διαδικτυακές τεχνολογίες για να πραγματοποιήσουν τα μαθήματα τους με ΕΑΔ (Jimoyiannis, Koukis & Tsiotakis 2021b). Το Υπουργείο Παιδείας εξέδωσε εγκύκλιο η οποία υποδείκνυε στους εκπαιδευτικούς «*να διατηρηθεί ζωντανή η επαφή και το ενδιαφέρον των μαθητών με την εκπαιδευτική διαδικασία και να περιοριστεί το κόστος της απώλειας του χαμένου διδακτικού χρόνου*» (Σταχτέας & Σταχτέας, 2020). Τα σχολεία άνοιξαν ξανά το Μάιο του 2020. Υπήρξε και 2η περίοδος ΕΑΔ, από το Νοέμβριο του 2020 μέχρι τον Ιανουάριο του 2021.

Μια από τις πρώτες έρευνες στην Ελλάδα στην αρχή της πανδημίας (Σταχτέας και Σταχτέας, 2020) έδειξε πως περισσότερο από τα 2/3 των εκπαιδευτικών δεν αισθάνονταν έτοιμοι για να χρησιμοποιήσουν τηλεκπαίδευση (όπως ήταν ευρέως γνωστή η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην Ελλάδα τότε), ενώ το 85% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι υπάρχει ανάγκη για εξειδικευμένη επιμόρφωση πάνω στην εξΑΕ, αν και δεν φαίνονταν ιδιαίτερα διατεθειμένοι να την εφαρμόσουν σε κανονικές συνθήκες. Στην ίδια λογική, οι Nikiforos, Tzanavaris & Kermanidis (2020) πραγματοποίησαν έρευνα μέσω ερωτηματολογίου σε 1120 εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Το 40,6% των συμμετεχόντων τους δήλωσαν ότι δεν είχαν καθόλου πρότερη εμπειρία στην εξΑΕ πριν κληθούν να διεξάγουν επείγουσα εξ αποστάσεως διδασκαλία, ενώ το 46,6% δήλωσε δυσαρεστημένο ή πολύ δυσαρεστημένο με τη στήριξη που έλαβε, με κύρια μέσα στήριξης τις διαδικτυακές κοινότητες και τις σχολικές ομάδες υποστήριξης. Η έρευνα των Νικολαΐδου & Κώστα (2021) σε εκπαιδευτικούς του νομού Θεσσαλονίκης έδειξε πως δεν ήταν επαρκώς προετοιμασμένοι για εξ αποστάσεως διδασκαλία, εντούτοις είχαν θετική στάση απέναντι στην εξΑΕ θεωρώντας πως είναι αναγκαία εξειδικευμένη επιμόρφωση. Ενώ η μελέτη περίπτωσης του ΔΣ Καλάμου Αττικής (Papazoglou & Kostas, 2022) ανέδειξε τον κομβικό ρόλο του Δντη για την εσωτερική επιμόρφωση και υποστήριξη μεταξύ των εκπαιδευτικών της σχολικής μονάδας.

Σε γενικές γραμμές, η εφαρμογή της ΕΑΔ αποδείχθηκε προβληματική με βασικές αιτίες, μεταξύ άλλων, την ελλιπή προετοιμασία των εκπαιδευτικών, την μη κατάλληλη οργάνωση της διαδικασίας από τους επίσημους φορείς, την κόπωση των μαθητών από τη χρήση οθόνης, τον ελλιπή εξοπλισμό, την κακή ποιότητα δικτύου, την μη επίτευξη των μαθησιακών στόχων, την αυξημένη εμπλοκή των γονιών, τον αποκλεισμό μαθητών από την εκπαιδευτική διαδικασία, η έλλειψη εκπαιδευτικού υλικού (Nikiforos, Tzanavaris & Kermanidis, 2020; Σπανού & Κώστας, 2021; Jimoyiannis et al., 2021b; Μουζάκης, Κουτρομάνος Τσώλη, 2021; Αραβαντινού & Κώστας, 2022; Papazoglou & Kostas, 2022; Τσιότσια, Κώστας & Σοφός, 2022; Κελεσίδης, 2022).

Όπως ανέδειξαν οι έρευνες, βασική ανάγκη που προέκυψε ειδικά την 1η περίοδο της πανδημίας, ήταν η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε τεχνολογίες και παιδαγωγικές προσεγγίσεις για την εξΑΕ στο σχολείο, ειδικά σε μια περίοδο όπου η επιμόρφωση μπορούσε να γίνει μόνο διαδικτυακά και η ανάγκη εφαρμογής της ΕΑΔ άμεση. Σε αυτό το πλαίσιο,

διάφοροι φορείς ανταποκρίθηκαν άμεσα, προσφέροντας επιμορφώσεις ως webinars, ως εργαστήρια, ή ως Μαζικά Ανοικτά Διαδικτυακά Μαθήματα (MOOCs) για την επιμόρφωση εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία.

Ο Αναστασιάδης (2020) παρουσιάζει την υφιστάμενη κατάσταση την 1η περίοδο της πανδημίας με ιδιαίτερη αναφορά στις επιμορφωτικές δράσεις αυτής της περιόδου και την ιδιαίτερη σημασία τους για την στήριξη των εκπαιδευτικών, όπως για παράδειγμα την προσπάθεια του Πανεπιστημίου Κρήτης και ειδικότερα του «*Εργαστηρίου Προηγμένων Μαθησιακών Τεχνολογιών στη Δια Βίου και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α.)*», το MOOC του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (ΕΑΠ) και τα διαδικτυακά μαθήματα «Μένουμε στο σπίτι με το eTwinning» της Εθνικής Υπηρεσίας Υποστήριξης eTwinning. Επίσης, οι Jimoyiannis, Koukis & Tsiotakis (2021a) παρουσιάζουν την αξιολόγηση του επιμορφωτικού προγράμματος «*Ηλεκτρονική Μάθηση (e-learning)*», το οποίο προσφέρθηκε από το Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, βάση της οποίας το MOOC κρίθηκε ως ένα αποτελεσματικό περιβάλλον για βελτίωση των δεξιοτήτων και παιδαγωγικών γνώσεων των εκπαιδευτικών στην ΕΑΔ. Ενώ, οι Κρητικός, Κώστας, Κοντάκος, Καλαβάσης και Βιτσιλάκη (2021) το «*Ταχύρρυθμο Πρόγραμμα Επιμόρφωσης στη Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*» του Πανεπιστήμιου Αιγαίου. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα υλοποιήθηκε σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ), μέσω της πλατφόρμας http://elearn.aegean.gr/ και προσφέρθηκε στην εκπαιδευτική κοινότητα τον Μάϊο του 2020. Στόχος δε του συγκεκριμένου προγράμματος ήταν η υποστήριξη των εκπαιδευτικών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση (σε θεωρητικά και πρακτικά θέματα), η οργάνωση εκπαιδευτικού υλικού και μαθησιακών δραστηριοτήτων για εξ αποστάσεως εκπαίδευση, η αξιολόγηση και στήριξη των μαθητών και τέλος η επικοινωνία με γονείς και κηδεμόνες. Κάθε ενότητα του MOOC αποτελούταν από παρουσίαση εισαγωγικών διαφανειών, κείμενο μελέτης και απαντήσεις σε συχνές ερωτήσεις εκπαιδευτικών που σχετίζονταν με το θέμα που πραγματευόταν η εκάστοτε ενότητα.

Έρευνα

Σκοπός της έρευνας ήταν η αξιολόγηση του «*Ταχύρρυθμου Επιμορφωτικού Προγράμματος για Εκπαιδευτικούς στην Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση*», αλλά και να καταγραφούν οι διαφορές στις απόψεις και πρακτικές των εκπαιδευτικών κατά τη 2η περίοδο που κλήθηκαν να εφαρμόσουν ΕΑΔ (έπειτα από την εμπειρία της 1ης περιόδου, καθώς και των σχετικών επιμορφώσεων), καθώς και οι απόψεις τους σχετικά με το μέλλον της εξΑΕ στην σχολική εκπαίδευση, σε συνέχεια της εμπειρίας της εφαρμογής ΕΑΔ στα σχολεία. Για την παρούσα έρευνα διατυπώθηκαν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

Ερ.1: *Ποιες διαφοροποιήσεις υπήρξαν στις απόψεις των εκπαιδευτικών για την ΕΑΔ μεταξύ των 2 περιόδων κλεισίματος των σχολείων;*
Ερ.2: *Ποιες διαφοροποιήσεις υπήρξαν στις πρακτικές των εκπαιδευτικών για την ΕΑΔ μεταξύ των 2 περιόδων κλεισίματος των σχολείων;*
Ερ.3: *Πως αξιολογήθηκε το επιμορφωτικό πρόγραμμα «Ταχύρρυθμο Επιμορφωτικό Πρόγραμμα για Εκπαιδευτικούς στην Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση» του Πανεπιστημίου Αιγαίου από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν σε αυτό;*
Ερ.4: *Ποια είναι η άποψη των εκπαιδευτικών σχετικά με την σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην μετά-COVID εποχή;*

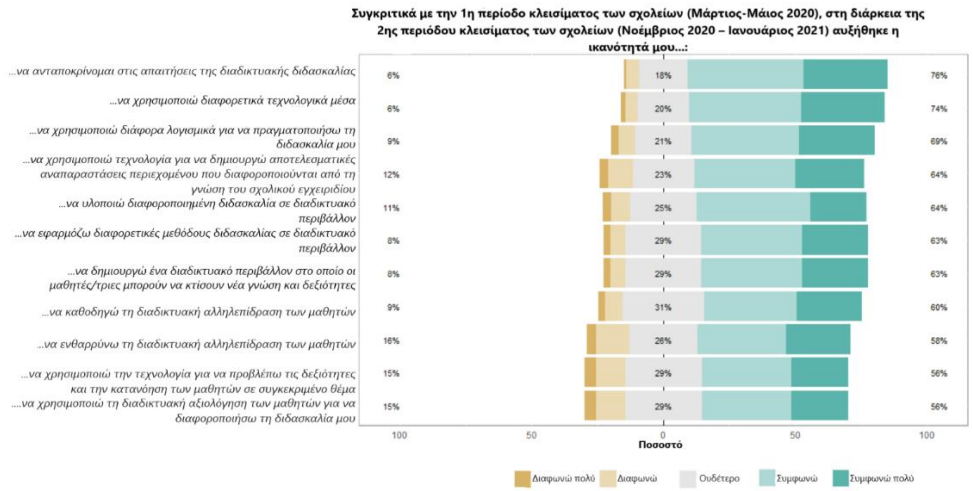
Η έρευνα διεξήχθη στους εκπαιδευτικούς οι οποίοι εγράφησαν και παρακολούθησαν το πρόγραμμα. Ένα ερωτηματολόγιο με 61 ερωτήσεις δημιουργήθηκε με το πρόγραμμα Google

Forms και στάλθηκε το Δεκέμβρη του 2021 μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε όλους τους εγγεγραμμένους εκπαιδευτικούς μέσα από την πλατφόρμα Moodle. Οι ερωτήσεις σε μεγάλο βαθμό προήλθαν από προ υπάρχουσες έρευνες, με εξαίρεση τις δημογραφικές ερωτήσεις, τις ερωτήσεις που αφορούσαν το επιμορφωτικό πρόγραμμα και τις ερωτήσεις που αφορούσαν τη συνέχιση χρήσης συγκεκριμένων τεχνολογιών. Στο ερωτηματολόγιο χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα TPACK όπως αναφέρεται στους Suryanti, Sutaji & Nusantara (2021) για να αναπαρασταθεί η ετοιμότητα των εκπαιδευτικών (όσον αφορά τις ικανότητές τους) για διαδικτυακή διδασκαλία κατά τη 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων, συγκριτικά με την 1η περίοδο. Το ερωτηματολόγιο ήταν χωρισμένο σε 5 ενότητες: *α) Δημογραφικά στοιχεία, β) Απόψεις εκπαιδευτικών, γ) Πρακτικές εκπαιδευτικών, δ) Χρησιμότητα του Ταχύρρυθμου Επιμορφωτικού Προγράμματος στην Σχολική εξΑΕ και ε) Το μέλλον της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Ελλάδα.*

Από τους 3.500 εκπαιδευτικούς που παρακολούθησαν το πρόγραμμα (μέχρι το Δεκ 2021), οι 315 (9%) συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό R (R Core Team, 2021). Στην έρευνα συμμετείχαν 315 εκπαιδευτικοί [Γυναίκες = 228 (72%), Άνδρες = 87 (28%)], με το 87,6% να είναι άνω των 40 ετών και να διαθέτει τουλάχιστον 12 έτη προϋπηρεσίας. Επίσης, τουλάχιστον το 50% του δείγματος ήταν κάτοχοι μεταπτυχιακού ή/και διδακτορικού τίτλου σπουδών, άνω του 95% δήλωσε πως είχε γνώσεις ΤΠΕ άνω του μετρίου και το 61,3% δήλωσε πως κατέχει πιστοποίηση Β' Επιπέδου.

Αποτελέσματα

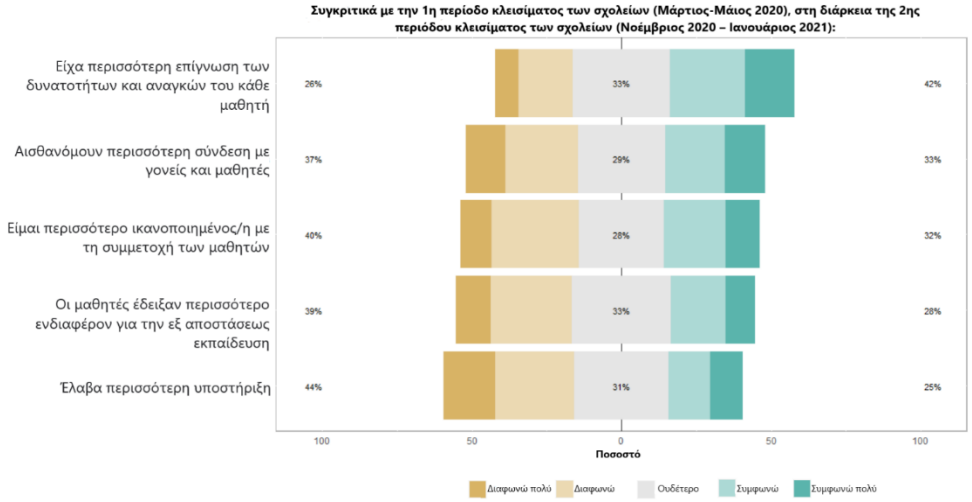
Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων, αναφορικά με την κλίμακα TPACK φαίνονται στο Σχήμα 1. Οι ερωτήσεις της κλίμακας TPACK αναλύονται ως μία μεταβλητή, η οποία είναι ο μέσος όρος των 11 ερωτήσεων, όπου εδώ ήταν 3,78. Ελέγχθηκε η συσχέτιση του TPACK με το επίπεδο γνώσεων ΤΠΕ με το μη παραμετρικό κριτήριο Spearman Rho το οποίο έδειξε θετική συσχέτιση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές με τιμή 0.4 και $p < .001$. Οι συμμετέχοντες με καλή γνώση ΤΠΕ βαθμολόγησαν υψηλότερα την κλίμακα TPACK, δείχνοντας ότι η αυτοπεποίθηση στις ικανότητές τους αυξήθηκε περισσότερο κατά τη 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων.



Σχήμα 1 Αποτελέσματα κλίμακας TPACK

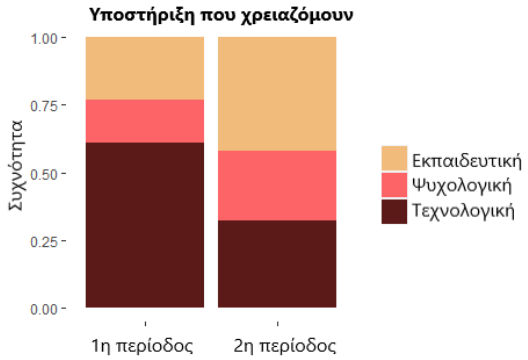
Πραγματοποιήθηκε έλεγχος συσχέτισης της κλίμακας TPACK και με άλλες δημογραφικές μεταβλητές (φύλο, ηλικία, χρόνια προϋπηρεσίας, βαθμίδα διδασκαλίας) αλλά δεν υπήρξε κάποιο στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα.

Όσον αφορά τις απόψεις των εκπαιδευτικών εκτός της κλίμακας TPACK, οι απαντήσεις φαίνονται στο Σχήμα 2. Οι εκπαιδευτικοί δεν συμφώνησαν σε μεγάλο βαθμό με αρκετές από τις δηλώσεις. Η μόνη δήλωση που βαθμολογήθηκε θετικά είναι ότι κατά τη 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων είχαν περισσότερη επίγνωση των δυνατοτήτων και των αναγκών του κάθε μαθητή. Οι υπόλοιπες δηλώσεις είχαν μέτρια βαθμολογία, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2 Απαντήσεις για τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την ΕΑΔ κατά τη 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων

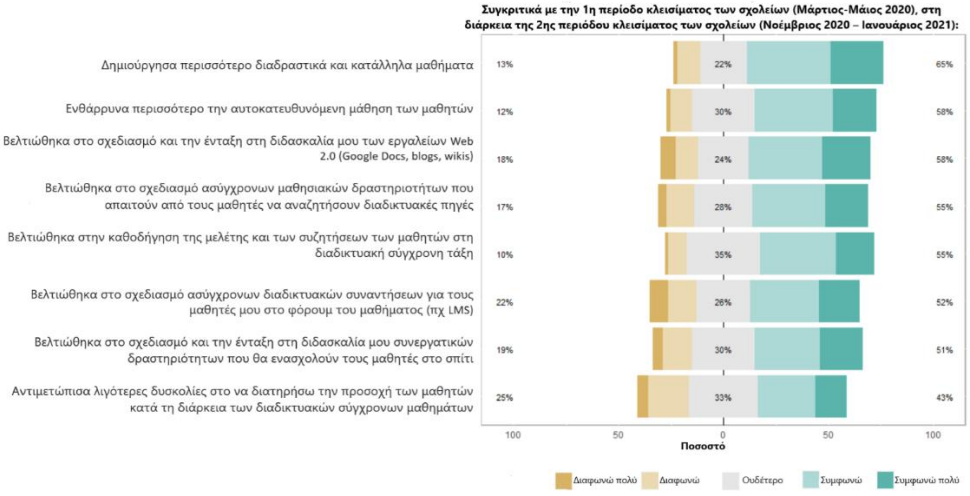
Η επόμενη ερώτηση διερεύνησε το είδος υποστήριξης που πίστευαν ότι χρειάζονται κατά την 1η και 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 3, στην 1η περίοδο οι εκπαιδευτικοί χρειάζονταν κυρίως τεχνολογική υποστήριξη (61%), ενώ το 23% δήλωσε ότι επιθυμούσε περισσότερο εκπαιδευτική υποστήριξη και το 16% ψυχολογική. Στη 2η περίοδο η ανάγκη για τεχνολογική υποστήριξη μειώθηκε στο 32% και αυξήθηκε η ανάγκη κυρίως για εκπαιδευτική υποστήριξη (42%) αλλά και για ψυχολογική (26%).



Σχήμα 3 Η συχνότητα για κάθε είδος υποστήριξης που δήλωσαν ότι χρειάζονταν οι εκπαιδευτικοί κατά την 1η και 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων

Όσον αφορά τις ερωτήσεις σχετικά με τις πρακτικές που ακολούθησαν οι εκπαιδευτικοί, σύμφωνα με το Σχήμα 4, περίπου οι μισοί συμμετέχοντες συμφώνησαν με όλες τις δηλώσεις που αφορούσαν τη βελτίωση των πρακτικών τους κατά τη 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων σε σχέση με την 1η, ενώ ελάχιστοι είναι αυτοί που διαφώνησαν. Εξαίρεση αποτελεί η δήλωση «Αντιμετώπισα λιγότερες δυσκολίες στο να διατηρήσω την προσοχή των μαθητών κατά τη διάρκεια των διαδικτυακών σύγχρονων μαθημάτων», με την οποία διαφώνησε το 25% και συμφώνησε το 43% των συμμετεχόντων.

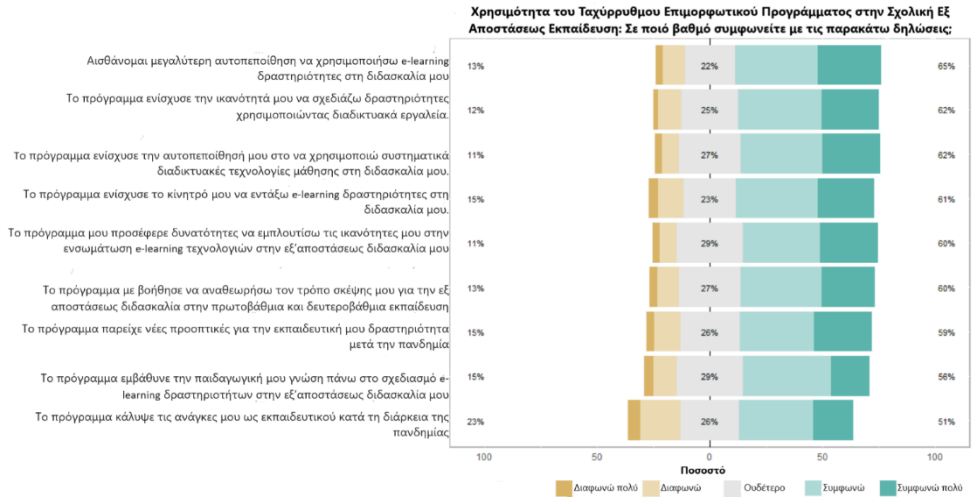
Επίσης, η πρακτική με την οποία συμφώνησαν οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί (με ποσοστό 65%) ότι βελτιώθηκαν κατά τη 2η περίοδο είναι ότι δημιούργησαν περισσότερο διαδραστικά και κατάλληλα μαθήματα. Η δήλωση αυτή έχει συσχέτιση με την κατοχή ή όχι πιστοποίησης Β' Επιπέδου, η οποία ελέγχθηκε με το μη παραμετρικό κριτήριο Kruskal-Wallis, με αποτέλεσμα H(1)=5.45, p=.01.



Σχήμα 4 Απαντήσεις για τις πρακτικές των εκπαιδευτικών σχετικά με την ΕΑΔ κατά τη 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων

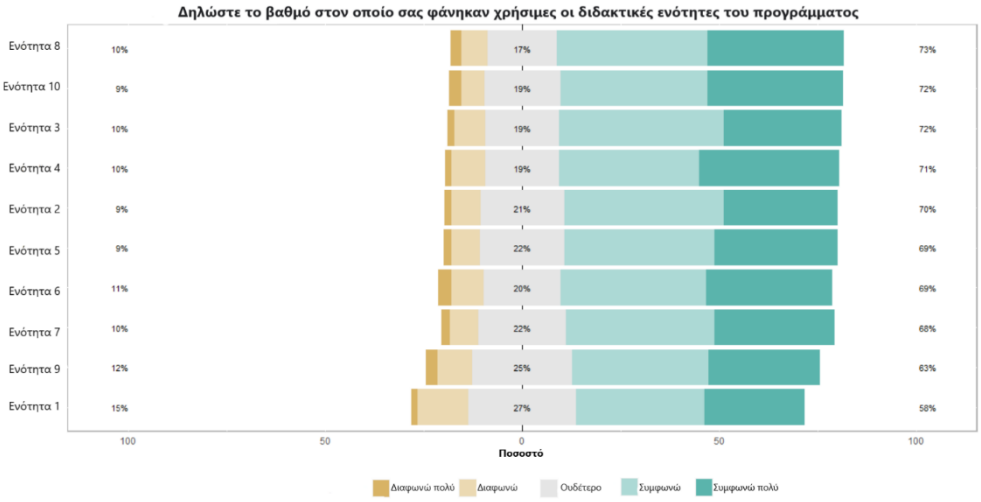
Η δήλωση «Βελτιώθηκα στην καθοδήγηση της μελέτης και των συζητήσεων των μαθητών στη διαδικτυακή σύγχρονη τάξη» είχε τις λιγότερες αρνητικές απαντήσεις (10%) και επίσης είχε συσχέτιση με την κατοχή ή όχι πιστοποίησης Β' Επιπέδου, η οποία ελέγχθηκε με το μη παραμετρικό κριτήριο Kruskal-Wallis, με αποτέλεσμα H(1)=4.41, p=.036.

Όσον αφορά την αξιολόγηση του προγράμματος επιμόρφωσης (Σχήμα 5) φαίνεται πως οι συμμετέχοντες βρήκαν χρήσιμο το Ταχύρρυθμο Επιμορφωτικό Πρόγραμμα του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Όλες οι ερωτήσεις είχαν μέσο όρο μεγαλύτερο του 3,5, με εξαίρεση τη δήλωση «Το πρόγραμμα κάλυψε τις ανάγκες μου ως εκπαιδευτικού κατά τη διάρκεια της πανδημίας». Ακόμα και με αυτή τη δήλωση, μόνο το 23% δήλωσε ότι διαφωνεί.



Σχήμα 5 Αξιολόγηση της χρησιμότητας του «Ταχύρρυθμου Επιμορφωτικού Προγράμματος για Εκπαιδευτικούς στην Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση» του Πανεπιστημίου Αιγαίου

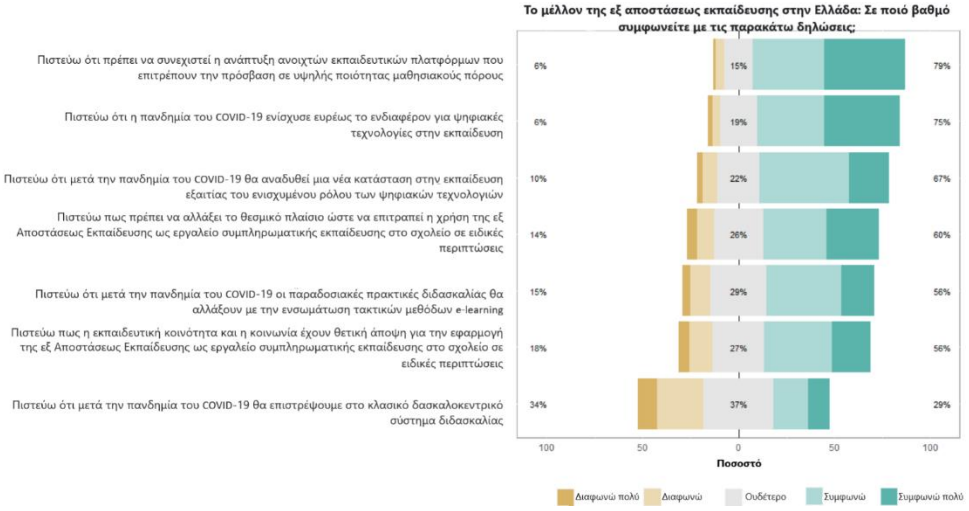
Επίσης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 6, δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά στο βαθμό στον οποίο οι συμμετέχοντες βρήκαν χρήσιμη την κάθε ενότητα του προγράμματος. Η πιο εμφανής διαφορά αφορά την ενότητα «Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Θεωρητική πλαισίωση και βασικές παραδοχές», την οποία οι συμμετέχοντες δεν θεωρούν τόσο χρήσιμη.



Σχήμα 6 Αξιολόγηση των ενοτήτων του «Ταχύρρυθμου Επιμορφωτικού Προγράμματος για Εκπαιδευτικούς στην Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση» του Πανεπιστημίου Αιγαίου

Τέλος, όπως φαίνεται στο Σχήμα 7, οι συμμετέχοντες είναι γενικά αισιόδοξοι για το μέλλον της εξΑΕ στην Ελλάδα, με το 79% να συμφωνεί ότι πρέπει να συνεχιστεί η ανάπτυξη αποθετηρίων που επιτρέπουν την πρόσβαση σε υψηλής ποιότητας ψηφιακούς μαθησιακούς πόρους, το 75% να συμφωνεί ότι λόγω της πανδημίας αυξήθηκε το ενδιαφέρον για ψηφιακές τεχνολογίες στην εκπαίδευση και το 67% να συμφωνεί ότι πρέπει να αλλάξει το θεσμικό πλαίσιο ώστε να επιτραπεί η χρήση της εξΑΕ στο σχολείο σε ειδικές περιπτώσεις. Λίγο πιο συγκρατημένοι όμως εμφανίζονται στη δήλωση ότι η εκπαιδευτική κοινότητα και η κοινωνία έχουν θετική άποψη για την εφαρμογή της εξΑΕ στα σχολεία σε ειδικές περιπτώσεις, με μόνο το 56% να συμφωνεί. Το ίδιο ποσοστό συμφωνεί και με τη δήλωση ότι θα ενσωματωθούν πρακτικές e-learning στην παραδοσιακή διδασκαλία μετά την πανδημία.

Οι απόψεις είναι μοιρασμένες στην ερώτηση «Πιστεύω ότι μετά την πανδημία του COVID-19 θα επιστρέψουμε στο κλασικό δασκαλοκεντρικό σύστημα διδασκαλίας» με το 34% να διαφωνεί και το 29% να συμφωνεί, ενώ 37% παρέμειναν ουδέτεροι. Υπήρχε συσχέτιση της ερώτησης με τη βαθμίδα διδασκαλίας (Πρωτοβάθμια ή Δευτεροβάθμια), η οποία ελέγχθηκε με το μη παραμετρικό κριτήριο Kruskal-Wallis, με αποτέλεσμα $H(1)= 6.26$, $p=.012$. Οι εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι περισσότερο αισιόδοξοι από αυτούς της Δευτεροβάθμιας και διαφωνούν σε μεγαλύτερο βαθμό με τη δήλωση ότι θα επιστρέψουμε στο δασκαλοκεντρικό σύστημα μετά την πανδημία.



Σχήμα 7 Η γνώμη των συμμετεχόντων στις ερωτήσεις που σχετίζονται με την άποψή τους για το μέλλον της σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Ελλάδα στη μετα-Covid εποχή

Συμπεράσματα - Συζήτηση

Το 1ο ερευνητικό ερώτημα αφορούσε τις διαφοροποιήσεις στις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την ΕΑΔ μεταξύ των δύο περιόδων εγκλεισμού. Στην κλίμακα TPACK, η οποία μετράει την αυτοπεποίθησή των εκπαιδευτικών σε σχέση με την διαδικτυακή διδασκαλία, ο γενικός μέσος όρος ήταν 3,78, χαμηλότερα από την έρευνα των Suryanti et al. (2021), όπου ο μέσος όρος ήταν 4,55 και όλες οι ερωτήσεις είχαν μέσο όρο μεγαλύτερο του 4. Πρέπει να σημειωθεί όμως ότι η παρούσα έρευνα ζητούσε από τους συμμετέχοντες να δηλώσουν αν

θεωρούσαν ότι η ετοιμότητα τους για εξ αποστάσεως διδασκαλία αυξήθηκε κατά τη 2η περίοδο συγκριτικά με την ετοιμότητα τους κατά την 1η περίοδο. Όπως είναι λογικό, οι εκπαιδευτικοί είχαν ήδη εμπειρία στην ΕΑΔ, αλλά είχαν ήδη πάρει μέρος σε επιμορφώσεις. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες των Suryanti et al. (2021) ήταν καθηγητές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, μια βαθμίδα που χρησιμοποιεί την εξ αποστάσεως διδασκαλία περισσότερο από την πρωτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες των Suryanti et al. (2021) είχαν μέσο όρο τρία χρόνια εμπειρία με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση (ως μαθητές) και το 23.5% από αυτούς είχαν διδάξει διαδικτυακά πριν την επείγουσα εξ αποστάσεως διδασκαλία λόγω COVID-19. Επίσης, ως εκπαιδευτικοί τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, οι συμμετέχοντες των Suryanti et al. (2021) απευθύνεται σε ενήλικες μαθητές. Είναι λογικό όλοι αυτοί οι παράγοντες να δημιουργούν περισσότερη αυτοπεποίθηση στους εκπαιδευτικούς όσον αφορά την εξ αποστάσεως διδασκαλία.

Βρέθηκε θετική συσχέτιση ανάμεσα στην κλίμακα TPACK και το επίπεδο γνώσεων ΤΠΕ, καθώς όσο καλύτερο ήταν το επίπεδο γνώσεων ΤΠΕ, τόσο μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση έδειξαν οι συμμετέχοντες, αναφορικά με την αύξηση της ικανότητας τους στην εξ αποστάσεως διδασκαλία κατά την 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων. Επιπλέον, 42% των εκπαιδευτικών δήλωσε πως αυξήθηκε η επίγνωσή τους όσον αφορά τις δυνατότητες και τις ανάγκες των μαθητών και 33% δήλωσε υψηλότερο επίπεδο επικοινωνίας και συνεργασίας με τους μαθητές και τους γονείς κατά τη 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων, αποτελέσματα που συμφωνούν με την έρευνα της Evans (2020). Ενώ, 68% των εκπαιδευτικών διαφώνησε στο ότι αυξήθηκε η συμμετοχή των μαθητών και 72% διαφώνησε στο ότι αυξήθηκε το ενδιαφέρον των μαθητών, κατά τη 2η περίοδο. Όσον αφορά την υποστήριξη που δέχτηκαν, οι εκπαιδευτικοί φάνηκαν απογοητευμένοι, με το 44% να διαφωνεί ότι δέχτηκε περισσότερη υποστήριξη κατά τη 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων. Ενδιαφέρον έχει η ερώτηση σχετικά με το είδος της υποστήριξης που χρειάστηκαν κατά τις δύο περιόδους. Κατά την 1η περίοδο, 61% των εκπαιδευτικών δήλωσαν ότι χρειάζονταν τεχνολογική υποστήριξη, ποσοστό που μειώθηκε στο 32% κατά την 2η περίοδο. Αντίθετα αυξήθηκε η ανάγκη τους για εκπαιδευτική υποστήριξη (από 23% σε 42%) και έπειτα για ψυχολογική υποστήριξη (από 16% σε 26%). Η αλλαγή αυτή είναι λογική, καθώς την 2η περίοδο οι εκπαιδευτικοί είχαν ήδη εμπειρία με τις τεχνολογίες που κλήθηκαν να χρησιμοποιήσουν (το οποίο φάνηκε και από τα θετικά ποσοστά της κλίμακας TPACK). Εφόσον οι αδυναμίες στην χρήση της τεχνολογίας (χωρίς την οποία δεν μπορεί να υπάρξει εξ αποστάσεως εκπαίδευση) καλύφθηκαν από εμπειρία και εκπαίδευση, οι επόμενες ανάγκες έγιναν πιο επιτακτικές. Σύμφωνα με τις απόψεις των εκπαιδευτικών, οι ικανότητές τους στην εξ αποστάσεως διδασκαλία αυξήθηκαν κατά τη 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων.

Το 2ο ερευνητικό ερώτημα αφορούσε τις διαφοροποιήσεις στις πρακτικές των εκπαιδευτικών σχετικά με την ΕΑΔ κατά τη 2η περίοδο κλεισίματος των σχολείων, συγκριτικά με την 1η. Οι συμμετέχοντες δήλωσαν σε ικανοποιητικό βαθμό ότι οι πρακτικές τους βελτιώθηκαν κατά τη 2η περίοδο. Το 65% δήλωσε ότι βελτιώθηκε στη δημιουργία περισσότερο διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού, αποτέλεσμα του συνάδει και με την έρευνα της Evans (2020), απάντηση η οποία συσχετίστηκε και με την κατοχή πιστοποίησης Επιπέδου Β'. Δημοφιλής ήταν και η δήλωση «Βελτιώθηκα στην καθοδήγηση της μελέτης και των συζητήσεων των μαθητών στη διαδικτυακή σύγχρονη τάξη», με την οποία μόνο το 10% διαφώνησε και με μέσο όρο 3,61 είναι λίγο πιο ψηλά από το 3,26 της αντίστοιχης ερώτησης των Jimoyiannis et al. (2021b). Η συγκεκριμένη ερώτηση επίσης συσχετίστηκε με την κατοχή πιστοποίησης Επιπέδου Β', παρόλο που πρόκειται για μια δήλωση παιδαγωγικού και όχι τεχνολογικού περιεχομένου. Για άλλη μια φορά, η προσοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών για την εξ αποστάσεως διδασκαλία φαίνεται να ήταν προβληματική. Η δήλωση

«Αντιμετώπισα λιγότερες δυσκολίες στο να διατηρήσω την προσοχή των μαθητών κατά τη διάρκεια των διαδικτυακών σύγχρονων μαθημάτων» συγκέντρωσε τα χαμηλότερα ποσοστά, όπως είχε ήδη αναδείξει η έρευνα των Jimoyiannis et al. (2021b). Συνολικά φαίνεται από τα αποτελέσματα πως τη 2η περίοδο οι εκπαιδευτικοί ήταν πιο προετοιμασμένοι και έμπειροι και η ΕΑΔ ήταν περισσότερο αποτελεσματική.

Το 3ο ερευνητικό ερώτημα αφορούσε την αξιολόγηση του «*Ταχύρρυθμου Επιμορφωτικού Προγράμματος για Εκπαιδευτικούς στην Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση*» του Πανεπιστημίου Αιγαίου από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν σε αυτό. Οι εκπαιδευτικοί αξιολόγησαν θετικά το πρόγραμμα. Πέραν από τις ενότητες με τεχνολογικό θέμα που αξιολογήθηκαν θετικά, από τις υψηλότερες βαθμολογίες συγκέντρωσε η «Ενότητα 10: Εμψύχωση μαθητών». Το αποτέλεσμα ταιριάζει με αυτά της έρευνας των Κρητικός και συν. (2021), οπού οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στο επιμορφωτικό πρόγραμμα δήλωσαν ότι επιθυμούν επέκταση του με εστίαση στην εμψύχωση μαθητών και τη δημιουργία ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού. Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων δείχνουν πως αφενός το πρόγραμμα κάλυψε τους αρχικούς στόχους και αφετέρου πως η ανάγκη επιμόρφωσης εκπαιδευτικών σε εξ αποστάσεως διδασκαλία είναι σημαντική. Μια μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να εστιάσει σε συγκεκριμένες προτάσεις βελτίωσης του προγράμματος από τους συμμετέχοντες, έτσι ώστε να εντοπιστούν συγκεκριμένες ανάγκες που υπήρξαν και δεν καλύφθηκαν πλήρως από το πρόγραμμα.

Το 4ο ερευνητικό ερώτημα αφορούσε την άποψη των εκπαιδευτικών σχετικά με την σχολική εξΑΕ στην μετά-COVID εποχή. Οι συμμετέχοντες φαίνονται αρκετά αισιόδοξοι για το μέλλον της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Ελλάδα γενικά. Η πλειοψηφία θεωρεί ότι οι πλατφόρμες πρέπει να συνεχίσουν να αναπτύσσονται, έτσι ώστε να υπάρχει πρόσβαση σε υψηλής ποιότητας μαθησιακούς πόρους. Οι συμμετέχοντες συμφώνησαν επίσης ότι η πανδημία ενίσχυσε το ενδιαφέρον για ψηφιακές τεχνολογίες και εκπαίδευση. Η πιο σημαντική ίσως δήλωση, με την οποία συμφώνησε το 67% των συμμετεχόντων, ήταν ότι μετά την πανδημία θα αναδυθεί μια νέα κατάσταση στην εκπαίδευση, όπως ανάδειξε επίσης η έρευνα των Jimoyiannis et al. (2020b). Παρόλα αυτά, η δήλωση ότι μετά την πανδημία θα επιστρέψουμε στο κλασικό δασκαλοκεντρικό σύστημα διδασκαλίας δίχασε τους συμμετέχοντες. Πολλοί συμφώνησαν με τη δήλωση αυτή (29%), η οποία είναι αρκετά απαισιόδοξη για το μέλλον της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Περισσότεροι ήταν οι συμμετέχοντες που διαφώνησαν (34%) ενώ οι περισσότεροι επέλεξαν να μείνουν ουδέτεροι (37%), αποτέλεσμα που συνάδει με το αντίστοιχο εύρημα της έρευνας των Jimoyiannis et al. (2020b). Περεταίρω ανάλυση της ερώτησης αυτής έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι περισσότερο αισιόδοξοι από αυτούς της Δευτεροβάθμιας. Ίσως αυτό να στηρίζεται σε καλύτερη εμπειρία τους κατά τη διάρκεια της πανδημίας σε σχέση με τους εκπαιδευτικούς της Δευτεροβάθμιας.

Συμπερασματικά, η πανδημία COVID-19 κατέστησε φανερή την ανάγκη του ψηφιακού μετασχηματισμού της εκπαίδευσης και της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών, κάτι που συνάδει πλήρως με το *Digital Education Action Plan* (2021-2027) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και της Βίβλου Ψηφιακού Μετασχηματισμού για την εκπαίδευση.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Evans, J. A. (2020). *Digital Learning during the Pandemic: Emerging Evidence of an Education Transformation. Project Tomorrow 2020*. Retrieved Mar 2022 from https://tomorrow.org/speakup/2020CB-Digital-Learning-during-the-Pandemic.html

Hodges, Moore, Lockee, Trust, & Bond. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *EDUCAUSE Review*, 3 March 2020. Retrieved Mar 2022 from https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teachingand-online-learning

Jimoyiannis, A., Koukis, N. & Tsiotakis, P. (2021a). Rapid Design and Implementation of a Teacher Development MOOC About Emergency Remote Teaching During the Pandemic. In: Reis, A., Barroso, J., Lopes, J.B., Mikropoulos, T., Fan, CW. (eds) *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education. TECH-EDU 2020*. Communications in Computer and Information Science, vol 1384. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73988-1_26

Jimoyiannis, A., Koukis, N., & Tsiotakis, P. (2021b). Shifting to emergency remote teaching due to the COVID-19 pandemic: Greek teachers' beliefs and experiences. *2nd International Conference on Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education.* Alto Douro (online).

Joshi, R., Kong, J., Nykamp, H., & Fynewever, H. (2018). Universities shaken by earthquakes: A comparison of faculty and student experiences in Nepal and New Zealand. *International Journal of Higher Education*, 7(4), 177-186.

Liu, R.-L., & Li, Y.-C. (2020). Action Research to Enrich Learning in e-Tutoring for Remote Schools. *Systemic Practice and Action Research*, 33, 95-110.

Nikiforos, S., Tzanavaris, S. & Kermanidis, K. (2020). Post-pandemic Pedagogy: Distance Education in Greece During COVID-19 Pandemic Through the Eyes of the Teachers. *European Journal of Engineering Research and Science*. DOI: http://dx.doi.org/10.24018/ejers.2020.0.CIE.2305

Papazoglou, D. & Kostas, A. (2022). School Units and Emergency Remote Teaching: The Case of a Public Primary School in Greece during COVID-19 Lockdown. *European Journal of Open, Distance and e-elearning*, 7(1). Doi http://dx.doi.org/10.46827/ejoe.v7i1.4144

R Core Team (2021). *R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria*. Retrieved Mar 2022 from https://www.R-project.org

Ramadan, R. (2017) Unravelling Facebook: a pedagogical tool during the Syrian crisis. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 32(3), 196-213.

Rush, S. C., Partridge, A., & Wheeler, J. (2016). Implementing emergency online schools on the fly as a means of responding to school closures after disaster strikes. *Journal of Educational Technology Systems*, 45(2), 188-201.

Stenman, S., & Pettersson, F. (2020). Remote teaching for equal and inclusive education in rural areas? An analysis of teachers' perspectives on remote teaching. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 37(3), 87-98.

Suryanti, S., Sutaji, D., & Nusantara, T. (2021). An Assessment of Teachers' Readiness for Online Teaching. *Journal of Physics: Conference Series*, 1933(1). doi:10.1088/1742-6596/1933/1/012117

UNESCO (2020). *290 million students out of school due to COVID-19: UNESCO releases first global numbers and mobilizes response*. Paris, France. Retrieved Mar 2022 from https://en.unesco.org/news/290-million-students-out-school-due-covid-19-unesco-releases-first-global-numbers-and-mobilizes

Αναστασιάδης, Α. (2020). Η Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην εποχή του Κορωνοϊού COVID-19: το παράδειγμα της Ελλάδας και η πρόκληση της μετάβασης στο «Ανοιχτό Σχολείο της Διερευνητικής Μάθησης, της Συνεργατικής Δημιουργικότητας και της Κοινωνικής Αλληλεγγύης». *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 16(2), 20-48. doi: https://doi.org/10.12681/jode.25506

Αραβαντινού, Δ. & Κώστας, Α. (2022). Επείγουσα Απομακρυσμένη Διδασκαλία (ΕΑΔ) στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση κατά την 1η Περίοδο της Πανδημίας COVID-19: Μια Ποιοτική Διερεύνηση Απόψεων, Πρακτικών και Προβλημάτων σε Εκπαιδευτικούς και Γονείς. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.) *Πρακτικά του 11ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση «Η Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση την εποχή της Πανδημίας: Εμπειρίες, Προκλήσεις και Προοπτικές», 26-28 Νοε 2021 (Online)* (σσ. 60-71).

Κελεσίδης (2022). Τηλεκπαίδευση κατά τη διάρκεια των τριών περιόδων αναστολής στο δημοτικό σχολείο. Μια προσπάθεια αποτίμησης μέσα από την οπτική των πρωταγωνιστών της. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.) *Πρακτικά του 11ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση «Η Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση την εποχή της Πανδημίας: Εμπειρίες, Προκλήσεις και Προοπτικές», 26-28 Νοε 2021 (Online)* (σσ. 105-119).

Κρητικός, Γ., Κώστας, Α., Κοντάκος, Α., Καλαβάσης, Φ., Βιτσιλάκη, Χ. (2021). Ο/Η Εκπαιδευτικός κατά τη μετάβαση της σχολικής μονάδας στην επείγουσα διαδικτυακή εκπαίδευση: Αναστοχασμοί στο πλαίσιο ταχύρρυθμης επιμόρφωσης από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Στο Α. Σοφός, Α. Κώστας, Γ. Φούζας, Γ. & Β. Παράσχου (Επιμ.) *Πρακτικά του 1ου Διεθνούς Συνεδρίου «Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες: Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Στάσεις-Αντιλήψεις-Σενάρια-Προοπτικές-Προτάσεις 3-5 Ιουλίου 2020»* (σελ. 542-554), Ηλεκτρονική έκδοση: Ελληνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης.

Μουζάκης, Χ., Κουτρομάνος, Γ. & Τσώλη, Κ. (2021). Επείγουσα Απομακρυσμένη Διδασκαλία κατά τη Διάρκεια της Πανδημίας: Πεποιθήσεις και Εμπειρίες Εκπαιδευτικών. Στο Θ. Μπράτιτσης (επιμ.), *Τόμος Πρακτικών 12ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» Φλώρινα (online) (σσ. 108-115), ΠΔΜ,* Φλώρινα, 14-16 Μαΐου 2021.

Νικολαΐδου, Ν., & Κώστας, Α. (2021). Ετοιμότητα Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για Επείγουσα Διαδικτυακή Διδασκαλία εν μέσω Πανδημίας: Απόψεις Εκπαιδευτικών Ν. Θεσσαλονίκης. Στο Θ. Μπράτιτσης (επιμ.), *Τόμος Πρακτικών 12ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» Φλώρινα (online) (σσ. 82-89), ΠΔΜ,* Φλώρινα, 14-16 Μαΐου 2021.

Παράσχου, Β., Κρητικός, Γ. & Κώστας, Α. (2021). Σύγχρονη & Ασύγχρονη Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση κατά την 1η φάση της Πανδημίας λόγω COVID-19: Συμπεράσματα από το Ταχύρρυθμο Πρόγραμμα Επιμόρφωσης του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Στο Θ. Μπράτιτσης (επιμ.), *Τόμος Πρακτικών 12ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» Φλώρινα (online) (σσ. 41-48), ΠΔΜ,* Φλώρινα, 14-16 Μαΐου 2021.

Σοφός, Α., Κώστας, Α., Παράσχου, Β. (2015). *Online εξ αποστάσεως εκπαίδευση Από τη Θεωρία στην Πράξη* [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. http://hdl.handle.net/11419/182

Σπανού, Μ. & Κώστας, Α. (2021). Διερεύνηση της Εφαρμογής της Επείγουσας Απομακρυσμένης Διδασκαλίας κατά την 1η Περίοδο της Πανδημίας μέσα από την Ανάλυση Περιεχομένου Δημοσιεύσεων στο Διαδίκτυο. Στο Ν. Αλεξανδρής, Χ. Δουληγέρης, Π. Βλάμος, Β. Μπελεσιώτης και Σ. Δουκάκης (Επιμ.) *Τόμος Πρακτικών «13th Conference on Informatics in Education - Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση (13th CIE2021) 9-10 Οκτωβρίου 2021, Διαδικτυακά»* (σσ. 102-115). Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Σταχτέας, Χ. & Σταχτέας, Φ. (2020). Ιχνηλάτηση των Απόψεων των Καθηγητών για την Τηλεκπαίδευση στην Αρχή της Πανδημίας. *Επιστήμες της Αγωγής*, 2(2), 173-194.

Τσιότσια, Α., Κώστας, Α., & Σοφός, Α. (2022). Απόψεις και Πρακτικές των Εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την Επείγουσα Διαδικτυακή Διδασκαλία την Περίοδο της Πανδημίας. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.) *Πρακτικά του 11ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση «Η Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση την εποχή της Πανδημίας: Εμπειρίες, Προκλήσεις και Προοπτικές», 26-28 Νοε 2021 (Online)* (σσ. 44-59).

Διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών της Β Γυμνασίου για την αξονική συμμετρία μέσω του ψηφιακού εργαλείου MaLT2

Κατσακιώρη Άρτεμις[1], Γριζιώτη Μαριάνθη[2], Κυνηγός Χρόνης[3]
artemiskatsakiori@gmail.com, mgrizioti@ppp.uoa.gr, kynigos@ppp.uoa.gr
[1]Μαθηματικός, Καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, [2,3]Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φιλοσοφίας Παιδαγωγικής Ψυχολογίας, Τομέας Παιδαγωγικής

Περίληψη

Στο παρόν άρθρο παρουσιάζεται έρευνα, στην οποία μελετώνται τα νοήματα που αναπτύσσουν μαθητές, της Β' Γυμνασίου, αναφορικά με την αξονική συμμετρία, όταν διερευνούν τις συμμετρικές κινήσεις των χεριών του ανθρώπινου σώματος ως προς την σπονδυλική του στήλη. Για την υλοποίηση της έρευνας, πραγματοποιήθηκε διδακτική παρέμβαση, η οποία υποστηρίχθηκε από ψηφιακό δόμημα που αναπτύχθηκε στο MaLT2 και στηρίχθηκε στον δυναμικό χειρισμό των αναπαραστάσεων, καθώς και από δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν ώστε να εμπλέξουν τους χρήστες με την υπολογιστική σκέψη και με το Problem Posing. Τα ευρήματα της έρευνας, φανερώνουν πως ο συνδυασμός των δραστηριοτήτων με το ψηφιακό εργαλείο ενίσχυσε την διερεύνηση των μαθητών για τις σχέσεις των γωνιών που δημιουργούν συμμετρία και συνέβαλε στην διεύρυνση των νοημάτων, αναφορικά με την αξονική συμμετρία. Οι δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης ενισχύθηκαν, ενώ οι στόχοι του Problem Posing, σε σχέση με τα μαθηματικά, δεν επιτεύχθηκαν.

Λέξεις Κλειδιά: αξονική συμμετρία, υπολογιστικοί μικρόκοσμοι, συστήματα δυναμικού χειρισμού των αναπαραστάσεων, Problem posing

Εισαγωγή

Η Γεωμετρία ως αντικείμενο μάθησης, έχει υμνηθεί για την αναλυτική σκέψη και τη δυνατότητα αξιοποίησης διαισθητικού πειραματισμού. Στον κλάδο της εκπαίδευσης, η γεωμετρία εξακολουθεί να αφορά πρωτίστως 'την αντίληψη του χώρου στον οποίο τα παιδιά ζουν, αναπνέουν και κινούνται' (Freudenthal, 1983). Την τελευταία δεκαετία η εκπαιδευτική κοινότητα αναζητά τρόπους ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία της Γεωμετρίας, καθώς θεωρείται ότι υποστηρίζουν τη διαδραστικότητα, τις πολλαπλές αναπαραστάσεις και τον δυναμικό χειρισμό των γεωμετρικών αντικειμένων, που δίνει πρόσθετη παιδαγωγική αξία στην διδασκαλία αυτού του διαισθητικού αντικειμένου (Laborde et al., 2006).

Η παρούσα έρευνα εστιάστηκε σε μια γεωμετρική έννοια, αυτή της αξονικής συμμετρίας.

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση φανερώνει αρχικά πως υπάρχουν κοινές παρανοήσεις για την αξονική συμμετρία, οι οποίες εμφανίζονται ανεπηρέαστες στην πάροδο του χρόνου (Leikin et al., 2000; Seah & Horne, 2019). Αυτό έχει ενδιαφέρον, καθώς με το πέρασμα των χρόνων τα προγράμματα σπουδών παγκοσμίως αναμορφώνονται και προσαρμόζονται σε αυτούς που απευθύνονται. Άρα, εκείνες οι παράμετροι που επηρεάζουν την «αστάθεια» των μαθητών απέναντι στην αξονική συμμετρία, πιθανά δεν έχουν εντοπιστεί ή αντιμετωπιστεί κατάλληλα.

Με βάση το τρέχον Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ) που εφαρμόζεται στην Ελλάδα, η έννοια της αξονικής συμμετρίας διδάσκεται από την Ά Δημοτικού έως τη Ά

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 459-472, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Γυμνασίου. Οι στόχοι που θέτει το ΑΠΣ είναι, προοδευτικά, οι μαθητές να περάσουν από την αναγνώριση συμμετρικών σχημάτων, στην κατασκευή τους και στην αξιοποίηση των ιδιοτήτων τους, κυρίως στα ισοσκελή και ισόπλευρα τρίγωνα.

Με στόχο την αναζήτηση ενδείξεων σχετικά με τον τρόπο που θα μπορούσαν να συνδυαστούν οι δυνατότητες των ψηφιακών τεχνολογιών με τη ανάπτυξη πρόσθετων δεξιοτήτων για τη διδασκαλία της αξονικής συμμετρίας, οργανώθηκε έρευνα. Για την οργάνωση της έρευνας, αντλήθηκαν πληροφορίες από τα συμπεράσματα ερευνών της παιδαγωγικής επιστήμης. Για τις ανάγκες της έρευνας αναπτύχθηκαν μικρόκοσμοι σε ψηφιακά εργαλεία, υποστηρικτικές δραστηριότητες καθώς και σχολική παρέμβαση στην οποία εφαρμόστηκαν. Η έρευνα έχει σαφείς επιρροές από τις θεωρίες μάθησης του εποικοδομισμού, του κονστραξιονισμού (Ackermann, 2001) και του κοινωνικού εποικοδομισμού.

Επισκόπηση Πεδίου

Οι μικρόκοσμοι ορίζονται ως υπολογιστικά περιβάλλοντα, τα οποία ενσωματώνουν ένα συνεκτικό σύνολο επιστημονικών εννοιών και σχέσεων που έχουν σχεδιαστεί ώστε σε συνδυασμό με κατάλληλο σύνολο δραστηριοτήτων και παιδαγωγικού σχεδιασμού, να επιτρέψει στους μαθητές να εμπλακούν σε δραστηριότητες κατασκευής και εξερεύνησης πλούσιες σε δημιουργία νοημάτων (Sarama & Clements, 2002). Βασικοί μικρόκοσμοι που υποστηρίζουν την κατασκευή και εξερεύνηση γεωμετρικών εννοιών και σχέσεων είναι η Γεωμετρία της χελώνας, τα συστήματα δυναμικού χειρισμού γεωμετρικών αντικειμένων γνωστά ως dynamic geometry systems (DGS) και το MaLT2 που ενσωματώνει τα παραπάνω.

Ο μικρόκοσμος της Γεωμετρία της χελώνας εισάγεται από τον Seymour Papert. Σε αυτόν οι μαθητές καλούνται να καθοδηγούν την χελώνα μέσα από γραπτό κώδικα να κινηθεί στο επίπεδο. Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για τον μικρόκοσμο είναι η Logo, η οποία προσεγγίζει την φυσική γλώσσα των μαθητών, τόσο σε επίπεδο λεξιλογίου, όσο και σε επίπεδο διατύπωσης των εντολών. Η θεωρητική αρχή του μικρόκοσμου ορίζει πως οι κινήσεις της χελώνας υπόκεινται στους περιορισμούς των βασικών γεωμετρικών αρχών (Papert, 1980). Ο Papert δημιουργώντας τον χελωνόκοσμο επιδιώκει να δώσει στους μαθητές ένα εργαλείο για να δημιουργήσουν αναπαραστάσεις, καθοδηγώντας τη χελώνα να κινηθεί, και να αναστοχαστούν επί των ίδιων των αναπαραστάσεων, αλλά και επί των κανόνων βάσει των οποίων δημιουργούνται οι αναπαραστάσεις. Με αυτόν τον, εμπειρικό, τρόπο οι μαθητές θα αντιλαμβάνονται τους περιορισμούς της Γεωμετρίας στους οποίους στηρίχτηκε η Γεωμετρία της χελώνας και θα τους γενικεύουν, δημιουργώντας για τους ίδιους ένα σύστημα μαθηματικής αντίληψης.

Οι μικρόκοσμοι που υποστηρίζουν τον δυναμικό χειρισμό γεωμετρικών αντικειμένων (DGS) βοηθούν τους μαθητές να κατανοούν τις ιδιότητες των γεωμετρικών αντικειμένων και να γενικεύουν τους κανόνες τους και τις μεταξύ τους σχέσεις (Goldenberg & Cuoco, 1998). Ο δυναμικός χειρισμός αλλάζει τον τρόπο που γίνονται αντιληπτά τα αντικείμενα, περνώντας από μια στατική οπτική αντίληψη σε μια πρόσκαιρη εστίαση του τί παραμένει αμετάβλητο (Battista, 2008).

Το MaLT2 ή αλλιώς η Χελωνόσφαιρα, αποτελεί επέκταση της Γεωμετρίας της χελώνας του Papert. Χαρακτηρίζεται ως επέκταση γιατί η χελώνα - που έγινε σπουργίτι κινείται στον τρισδιάστατο γεωμετρικό χώρο και επίσης, γιατί προστέθηκε στις δυνατότητες του μικρόκοσμου ένα εργαλείο δυναμικού χειρισμού των αναπαραστάσεων. Δηλαδή, ο χρήστης μπορεί να προκαλέσει δυναμικές μεταβολές σε αναπαραστάσεις που κατά την κωδικοποίηση τους τούς εκχωρήθηκαν μεταβλητές (Kynigos & Grizioti, 2018).

Οι όλο και πιο εξελιγμένες ψηφιακές δυνατότητες οδήγησαν στην ανάγκη του ψηφιακού αλφαβητισμού και της Υπολογιστικής Σκέψης, δηλαδή τις διαδικασίες σκέψης που περιλαμβάνουν διατυπώσεις προβλημάτων και εκφορά της λύσης τους, με τρόπο τέτοιο που τόσο ο άνθρωπος, όσο και ο υπολογιστής μπορεί να κατανοήσει και να φέρει εις πέρας (Wing, 2011). Η Γεωμετρία είναι το κατεξοχήν αντικείμενο που απαιτεί κριτική και αναλυτική σκέψη για την επίλυση προβλημάτων. Χρειάζεται κανείς να κατασκευάσει ένα δόμημα, να επεξεργαστεί τα ζητούμενα του προβλήματος με γνώμονα όλες τις ιδιότητες των γεωμετρικών εννοιών που περιλαμβάνονται σε αυτό (τμήματα, γωνίες, σχήματα, ισότητα, ανισότητα κ.λπ.), να επιμερίσει το τελικό ζητούμενο σε μικρά κομμάτια και να αξιοποιήσει εκείνες τις ιδιότητες που τον οδηγούν στην λύση. Επίσης, παρά το ότι μπορεί ένα πρόβλημα να επιλύεται με αρκετούς τρόπους, υπάρχει μια βέλτιστη λύση, δηλαδή, μια λύση που οδηγεί στο ζητούμενα με τα λιγότερα βήματα. Πολλές από τις παραπάνω δεξιότητες για την επίλυση ενός γεωμετρικού προβλήματος αποτελούν και πρακτικές της υπολογιστικής σκέψης. Όπως η αποδόμηση του προβλήματος (problem decomposition), η δημιουργία ψηφιακών δομημάτων, η δοκιμή και αποσφαλμάτωση, η σταδιακή βελτίωση και η συνεργασία και δημιουργικότητα (Grover & Pea, 2017).

Ο όρος Problem Posing (PP) επινοήθηκε από τον Βραζιλιάνο παιδαγωγό Paulo Freire το 1970. Ως Problem Posing ορίζεται μια διδακτική μέθοδος που δίνει έμφαση στην κριτική σκέψη, δηλαδή σε μια δεξιότητα του 21ου αιώνα. Είναι μια εναλλακτική διδακτική προσέγγιση της παραδοσιακής μεθόδου διδασκαλίας, στην οποία ο μαθητής καλείται να δημιουργήσει ένα νέο πρόβλημα ή μια ερώτηση με βάση μια δεδομένη κατάσταση (Mishra & Iyer, 2013). Το PP εμπλέκει τον μαθητή στην κατανόηση, στον μετασχηματισμό και την παραγωγή νέας γνώσης μέσω διαφόρων διαδικασιών εξερεύνησης και αναστοχασμού (Beal & Cohen, 2012). Ανάλογα με τη στόχευση μιας δραστηριότητας PP, δηλαδή αν στοχεύεται η κατανόηση ή ο μετασχηματισμός γνώσης κ.λπ., μπορεί να αξιοποιηθεί μια δομημένη, μια ημιδομημένη ή μια ελεύθερη κατάσταση PP (Stoyanova & Ellerton, 1996). Στο μαθηματικό PP στοχεύεται ο μαθητής μέσω των προβλημάτων που θέτει να εμβαθύνει στην μαθηματική έννοια και στις ιδιότητες της.

Η έννοια της συμμετρίας είναι πλούσια σε αναφορές τόσο σε μαθηματικό επίπεδο, όσο και σε κοινωνικό. Για τον λόγο αυτό, ένα μέρος της εκπαιδευτικής έρευνας εστιάστηκε στον αν οι μαθητές αντιλαμβάνονται την έννοια της συμμετρίας και στο ποιες είναι οι δυσκολίες των μαθητών σε σχέση με τη συμμετρία και τις ιδιότητές της.

Η βιβλιογραφική επισκόπηση φώτισε τα εξής σημεία:

- Τόσο ο χελωνόκοσμος, όσο και κάποια DGS αναδεικνύονται ως κατάλληλα εργαλεία, ώστε οι μαθητές να μαθαίνουν να σκέφτονται σωστά για την συμμετρία και μάλιστα, να γενικεύσουν τα νοήματά τους και σε άλλα περικείμενα (Hoyles & Healy, 1997; Ng & Sinclair, 2015).
- Προτείνονται διαθεματικές προσεγγίσεις σε συνδυασμό με DGS, ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν την αξονική συμμετρίας (Knuchel, 2004).
- Οι μαθητές δεσμεύονται ισχυρότερα με δραστηριότητες στις οποίες μπορούν να ενσωματώσουν προσωπικές τους εμπειρίες (Healy, 2003).
- Μόνο αν αντιληφθούν, οι μαθητές, την αξονική συμμετρία ως σχέσεις γωνιών θα μπορέσουν να την γενικεύσουν (Seah & Horne, 2019).
- Παρατηρείται έλλειψη ερευνών που εμπεριέχουν και διδακτικές μεθόδους που υποστηρίζουν τις δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως, κριτική σκέψη, συνεργασία, δημιουργικότητα και άλλες.

Η έρευνα

Το πλαίσιο της έρευνας

Έχοντας ως βάση τα παραπάνω συμπεράσματα της βιβλιογραφίας, οργανώθηκε έρευνα, η οποία στόχευσε στον εντοπισμό ενδείξεων για το πώς σκέφτονται και ποια νοήματα αναπτύσσουν οι μαθητές για την αξονική συμμετρία, όσο προγραμματίζουν και χειρίζονται δυναμικά γεωμετρικά μοντέλα σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Συγκεκριμένα, μελετήθηκε το πώς νοηματοδοτούν οι μαθητές τις σχέσεις γωνιών στο πλαίσιο της αξονικής συμμετρίας. Για τον σκοπό αυτό αναπτύχθηκε μικρόκοσμος, στο εργαλείο Malt2 που ενσωματώνει την Γεωμετρία της χελώνας και τον δυναμικό χειρισμό (Kynigos & Grizioti, 2018).

Η παρούσα έρευνα οργανώθηκε στα πρότυπα της έρευνας σχεδιασμού (Wang & Hannafin, 2005). Σκοπός της ήταν να διερευνηθεί αν ένας συνδυασμός δραστηριοτήτων που στηρίζονται σε θεωρητικά πλαίσια μάθησης και σε διδακτικές μεθόδους είναι ικανός να υποστηρίξει την διερεύνηση των σχέσεων γωνιών στο πλαίσιο της αξονικής συμμετρίας, ώστε να αποτελέσει καλή πρακτική παρουσίασης του αντικειμένου σε μαθητές Γυμνασίου. Εργαλεία της έρευνας αποτέλεσαν δραστηριότητες σε μικρόκοσμους που αναπτύχθηκαν από την ερευνήτρια.

Για την ανάπτυξη του μικρόκοσμου επιλέχθηκε το υπολογιστικό περιβάλλον MaLT2, ώστε μέσω του δυναμικού χειρισμού και του γραπτού κώδικα οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με τις ιδιότητες των γεωμετρικών εννοιών που ενσωματώθηκαν σε αυτόν, να πειραματιστούν, να αναστοχαστούν και να τις γενικεύσουν.

Για την υποστήριξη της διαθεματικότητας, επιχειρήθηκε να δημιουργηθεί ένα δόμημα που θα παρουσιάζει την αξονική συμμετρία ενσωματωμένη σε μια καθημερινή κατάσταση ώστε οι μαθητές να αναπτύξουν στρατηγικές σκέψης, που θα είναι ανεξάρτητες από συνηθισμένα μαθηματικά περικείμενα. Για να εξυπηρετηθεί αυτή η σκοπιμότητα, επιλέχθηκε το ανθρώπινο σώμα ως σύστημα σημειωτικής διαμεσολάβησης της γνώσης. Τα χέρια του ανθρώπου σε κατάλληλες θέσεις, ορίζοντας ίσες γωνίες με την σπονδυλική στήλη, μπορούν να θεωρηθούν συμμετρικά ως προς την σπονδυλική του στήλη. Έτσι η αίσθηση και η αιτιολόγηση περί συμμετρίας γίνεται ενσώματη, καθώς οι ζητούμενες συμμετρικές κινήσεις των μαθητών και του ψηφιακού σώματος ταυτίζονται.

Αναφορικά με την ανάπτυξη δεξιοτήτων 21ου αιώνα στοχεύεται η κριτική σκέψη, σε δύο άξονες. Τόσο μέσω του PP, όσο και μέσω της υπολογιστικής σκέψης.

- Για την υποστήριξη του PP επιλέχθηκε η συνολική δράση να δομηθεί σε ένα πλαίσιο PP (Kontorovich & Koichu, 2009) και η τελική δραστηριότητα να ζητά από τους μαθητές να θέσουν ένα πρόβλημα. Το πλαίσιο PP, που αξιοποιήθηκε, έχει τέσσερεις πτυχές: Τους πόρους (μαθηματικά γεγονότα, ορισμοί, αλγοριθμικές διαδικασίες, διαδικασίες ρουτίνας και σχετικές ικανότητες του μαθηματικού λόγου), τις στρατηγικές (γενίκευση, αποσύνθεση του προβλήματος, δημιουργία ενός μοντέλου, δημιουργία παραλλαγής, what-if-notting, αλυσιδοποίηση και στόχευση σε συγκεκριμένη λύση), την ευστοχία (πεποιθήσεις και αυτορρύθμιση) και το κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο εφαρμόζεται το PP. Καθώς ζητούμενο ήταν η κατανόηση και εφαρμογή της μαθηματικής έννοιας, επιλέχθηκε για το PP μια δομημένη και μια ημιδομημένη κατάσταση. Συγκεκριμένα, οι πρώτες δραστηριότητες χρησιμοποιήθηκαν ώστε οι μαθητές να «συλλέξουν» πόρους, ενώ μέσω της διατύπωσης της τελικής δραστηριότητας καθοδηγήθηκαν οι μαθητές στην στόχευση σε συγκεκριμένη λύση.
- Για την υπολογιστική σκέψη επιλέχθηκε μια από τις δραστηριότητες να είναι η αποσφαλμάτωση του κώδικα.

Ο μαθησιακό σχεδιασμός των δραστηριοτήτων οργανώθηκε με βάση το μοντέλο της Νέας Μάθησης (Kalantzis & Cope, 2012), ώστε οι μαθητές να περάσουν από τις γνωσιακές διαδικασίες του «Βιώνοντας το νέο», «Νοηματοδοτώντας με θεωρία», «Αναλύοντας λειτουργικά» και «Εφαρμόζοντας δημιουργικά».

Ερευνητικά ερωτήματα

- Πώς οι μαθητές διερευνούν τις κινήσεις του ψηφιακού ανθρώπινου σώματος όταν καλούνται να συνδυάσουν την ενσώματη αντίληψη της κίνησης με τη δυνατότητα δυναμικού χειρισμού των αντικειμένων, που παρέχει το MaLT2;
- Πώς αντιλαμβάνονται οι μαθητές την έννοια της αξονικής συμμετρίας, όταν έχουν λύσει προβλήματα με το ψηφιακό ανθρώπινο σώμα;
- Ποιες στρατηγικές χρησιμοποιούν οι μαθητές για να περιγράψουν ένα νέο πρόβλημα στηριγμένοι στα προβλήματα που έλυσαν;

Συλλογή δεδομένων

Οι μαθητές που αποτέλεσαν το δείγμα του διδακτικού πειράματος, ήταν 4 μαθητές που φοιτούσαν στην Β' Γυμνασίου, Πρότυπου Σχολείου της Αθήνας. Ήταν μαθητές του ίδιου τμήματος, καθώς επιβάλλονταν η τήρηση των υγειονομικών πρωτόκολλων λόγω Covid 19. Οι μαθητές ήταν εξοικειωμένοι στη χρήση του προγράμματος MaLT2. Δούλεψαν σε ομάδες των δύο ατόμων. Η παρέμβαση έγινε στην τάξη των μαθητών σε εξωδιδακτικό ωράριο.

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν ένα πρόγραμμα καταγραφή οθόνης του υπολογιστή και οι σημειώσεις της ερευνήτριας. Το πρόγραμμα καταγραφής οθόνης του υπολογιστή θεωρήθηκε σημαντικό μέσο συλλογής δεδομένων, καθώς τα ερευνητικά ερωτήματα και η στόχευση της έρευνας αφορούσαν τόσο το πώς σκέφτονται και ενεργούν οι μαθητές όσο και το μαθησιακό αποτέλεσμα. Για τον λόγο αυτό, χρησιμοποιήθηκε η δυνατότητα καταγραφής που προσφέρει το ψηφιακό μέσο διασύνδεσης zoom, το οποίο επιτρέπει τόσο την καταγραφή της οθόνης του υπολογιστή, όσο και του ήχου, δηλαδή των συζητήσεων των μαθητών. Οι σημειώσεις της ερευνήτριας, που γράφονταν μετά το πέρας κάθε συνάντησης, χρησιμοποιήθηκαν για να καταγραφούν στάσεις και κινήσεις των μαθητών που δεν μπορούσαν να καταγραφούν με το άλλο μέσο συλλογής δεδομένων.

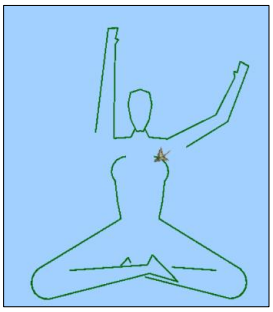
Οι μαθητές απάντησαν ένα pre test, για τον εντοπισμό της πρότερης γνώσης τους και οι μαθητές της μιας ομάδας παραχώρησαν μια σύντομη ημιδομημένη συνέντευξη.

Υλοποίηση

Οι μαθητές απάντησαν σε ένα pre test στο οποίο φάνηκε πως η στρατηγική ελέγχου της αξονικής συμμετρίας είναι ο έλεγχος ταύτισης των δύο μερών μετά από τσάκιση κατά μήκος του άξονα συμμετρίας.

Οι μαθητές είχαν στην διάθεσή τους:

- Αρχεία σε Malt2 όπου ήταν προγραμματισμένο ένα ψηφιακό ανθρώπινο σώμα (Εικόνα 1), το οποίο περιείχε μεταβλητές στους ώμους και στους αγκώνες. Τα αρχεία ανοίγουν στον μικρόκοσμο του Malt2 όπου είναι διαθέσιμος ο κώδικας του δομήματος (Εικόνα 2) και οι μεταβολείς των μεταβλητών(Εικόνα 3).

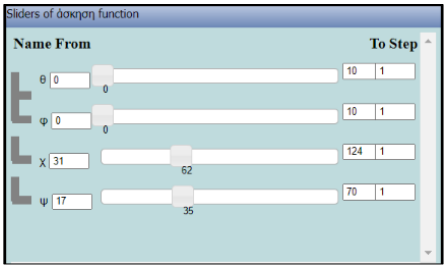


Εικόνα 1: Ψηφιακό σώμα

```
ΓΙΑ δεξί_χέρι :θ :φ
σπ Home
Setpos [-38.13201447868705 121.18522033155352 0]
σκ  α :θ μ 85 δ :φ μ 70 δ 30 μ 10
α 110 μ 5 δ 90 μ 20 α 105 μ 15 α 80 μ 100 α :φ μ
75 σπ
Setpos [-28.63559148963411 91.50453248977776 0]
σκ
ΤΕΛΟΣ

ΓΙΑ αριστερό_χέρι :χ :ψ
σπ Home
Setpos [38.341424655469964 120.44090306913881 0]
σκ δ :χ μ 85 α :ψ μ 70 α 30 μ 10
δ 110 μ 5 α 90 μ 20 δ 105 μ 15 δ 80 μ 100 δ :ψ μ
75 σπ
Setpos [28.84500336543018 90.76021468375887 0]
σκ
```

Εικόνα 2: Κώδικας



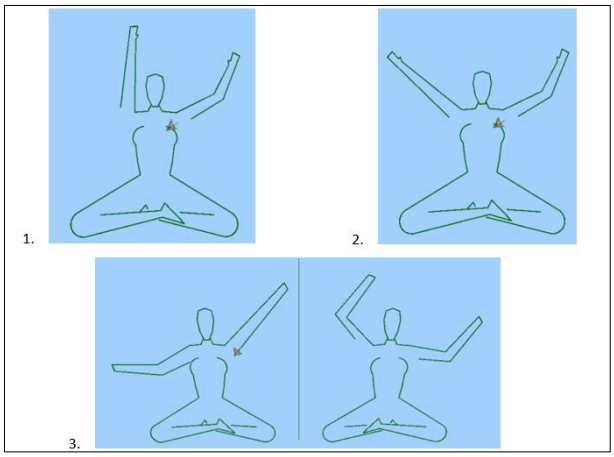
Εικόνα 3: Μεταβολείς μεταβλητών

- ένα video στο οποίο ένας άνθρωπος έκανε τις κινήσεις που καλούνταν να μιμηθεί το ψηφιακό σώμα
- φύλλα εργασίας που καθοδηγούσαν τους μαθητές να ανοίξουν και να επεξεργαστούν συγκεκριμένο αρχείο ανά δραστηριότητα και να καταγράψουν παρατηρήσεις για τις σχέσεις των γωνιών που «δημιουργούν» συμμετρία ή «κανόνες συμμετρίας»

Η παρέμβαση οργανώθηκε σε τρία σκέλη τα οποία επιμερίστηκαν, ως ακολούθως:

Στο 1ο σκέλος οι μαθητές κλήθηκαν μετακινώντας τους δρομείς να φέρουν τα χέρια του σώματος συμμετρικά ως προς την σπονδυλική στήλη, καταγράφοντας παράλληλα τις σχέσεις γωνιών που δημιουργούν συμμετρικές κινήσεις. Αυτό ολοκληρώθηκε με τρία διαφορετικά δομήματα, τα οποία φαίνονται στην Εικόνα 4. Για την ολοκλήρωση του 1ου σκέλους οι μαθητές έπρεπε να γράψουν ένα κανόνα συμμετρίας των χεριών ως προς την σπονδυλική στήλη.

Σε αυτό το σκέλος υπήρχε στόχευση στην κατανόηση. Δηλαδή, επιδιώκονταν οι μαθητές, προοδευτικά να εντοπίσουν το επαναλαμβανόμενο μοτίβο των ίσων γωνιών που ορίζουν τα χέρια με τη σπονδυλική στήλη ώστε να δημιουργηθεί η αξονική συμμετρία. Αρχικά να το καταγράφουν σαν παρατήρηση και τελικά να διατυπώσουν τον κανόνα συμμετρίας.

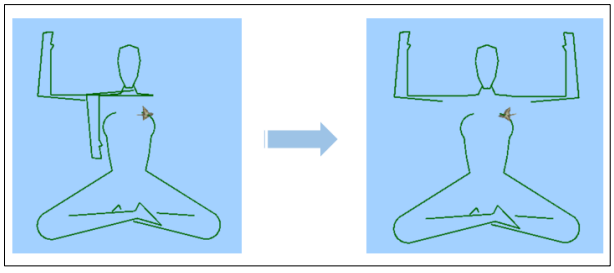


Εικόνα 4: Τα δομήματα του 1ου σκέλους

Εδώ οι μαθητές και των δύο ομάδων, αρχικά παρατηρούσαν το video, ώστε να εντοπίσουν το τελικό ζητούμενο και χρησιμοποιούσαν την μετακίνηση των δρομέων των μεταβλητών προκειμένου να το πετύχουν. Στη συνέχεια, άρχισαν να εντοπίζουν πως όταν το τελικό αποτέλεσμα παράγεται, οι τιμές των μεταβλητών δεξιού και αριστερού χεριού είναι ίσες. Εντοπίζοντας αυτό, άρχισαν να «κατασκευάζουν» τις συμμετρικές θέσεις των χεριών ως προς την σπονδυλική στήλη χωρίς να μετακινούν τους μεταβολείς, αλλά με αλλαγή των τιμών των μεταβλητών. Αυτός ήταν και ο κανόνας συμμετρίας που διατύπωσαν, χωρίς βέβαια να χρησιμοποιούν επίσημο λεξιλόγιο σε αυτόν.

Αξίζει να σημειωθεί πως οι μαθητές την ομάδας Β εντόπισαν το επαναλαμβανόμενο μοτίβο πολύ γρήγορα και χωρίς να χρειαστεί να το συζητήσουν, ενώ οι μαθητές της ομάδας Α έκαναν εκτενείς διαπραγματεύσεις για τις διατυπώσεις των παρατηρήσεών και έλεγχαν ξανά και ξανά το αν το τελικό τους παραγόμενο, κάθε φορά, είναι σωστό.

Στην πρώτη δραστηριότητα του 2ου σκέλους οι μαθητές, φαινομενικά, κλήθηκαν να επαναλάβουν την ίδια διαδικασία, όμως αυτή τη φορά ο κώδικας ήταν προγραμματισμένος να παράγει συμμετρικές κινήσεις των χεριών με αντίθετες γωνίες. Στην δεύτερη δραστηριότητα, να παρέμβουν στον κώδικα του προγράμματος, ώστε να διορθώσουν την εντολή του προγράμματος που άλλαζε τον κανόνα της συμμετρίας. Για το 2ο σκέλος χρησιμοποιήθηκε το δόμημα της Εικόνας 5. Σε αυτό το σκέλος υπήρχε στόχευση στην ανάλυση.



Εικόνα 5: Το δόμημα του 2ου σκέλους

Στην πρώτη δραστηριότητα αυτού του σκέλους, δόθηκε στους μαθητές το ψηφιακό δόμημα με αλλαγμένο κανόνα στις σχέσεις γωνιών που παράγουν συμμετρία, ώστε να καταφέρουν να γενικεύσουν τον κανόνα που είχαν διατυπώσει. Να περάσουν, δηλαδή, από το επαναλαμβανόμενο μοτίβο που είχαν εντοπίσει στο κρυμμένο μήνυμα του μοτίβου, δηλαδή τις σχέσεις γωνιών. Η αλλαγή του κανόνα ήταν το πέρασμα από γωνίες ίσου μέτρου και φοράς σε γωνίες ίσου μέτρου και αντίθετης φοράς. Αυτό είναι πολύ μακριά από την γνώση και την εμπειρία μαθητών της Β Γυμνασίου, αλλά η ενσώματη αντίληψη των κινήσεων που παρέχει το MaLT2, επέτρεψε την προσέγγιση.

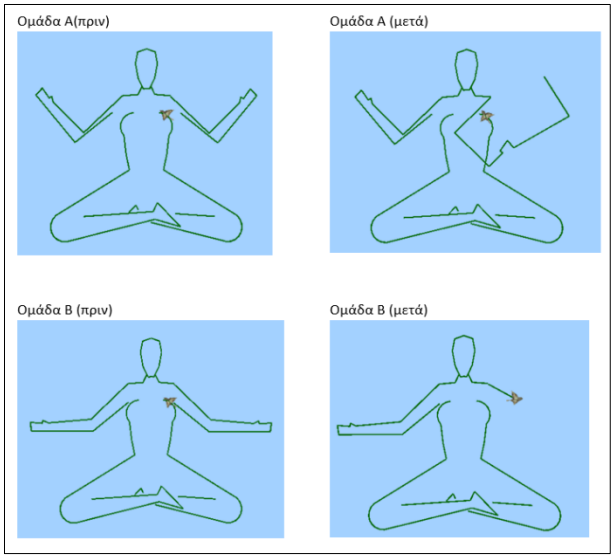
Εδώ αρχικά οι μαθητές και των δύο ομάδων επιχείρησαν να εφαρμόσουν το μοτίβο. Όταν κατάλαβαν πως αυτό δεν δούλευε, κατέφυγαν στους μεταβολείς των μεταβλητών. Εκεί, στηριζόμενοι στην εικόνα ξανά εντόπισαν το πώς θα φέρουν τα χέρια συμμετρικά ως προς την σπονδυλική στήλη. Οι μαθητές της ομάδας Β, όπως πριν, δεν αφιέρωσαν χρόνο στον να διατυπώσουν την παρατήρησή τους, ενώ οι μαθητές της ομάδας Α προσπαθούσαν για ώρα να εντοπίσουν γιατί καταφέρνουν να δημιουργήσουν συμμετρία, ενώ δεν ισχύει ο κανόνας που είχαν διατυπώσει. Αυτή η προσπάθεια απέδωσε καρπούς όταν ο ένας μαθητής άρχισε να επαναλαμβάνει με το χέρι του την κίνηση του δομήματος.

Στην δεύτερη δραστηριότητα του 2ου σκέλους οι μαθητές κλήθηκαν να κάνουν αποσφαλμάτωση. Να διορθώσουν, δηλαδή, τον κώδικα ώστε η συμμετρία να παράγεται με βάση τον κανόνα που είχαν διατυπώσει. Οι μαθητές της ομάδας Α που είχαν αφιερώσει πολύ χρόνο στο να καταλάβουν την προηγούμενη δραστηριότητα, εντόπισαν πολύ γρήγορα «το σφάλμα» του κώδικα. Βέβαια, δυσκολεύτηκαν να τον διορθώσουν. Αυτό ανέδειξε πως οι μαθητές δεν είχαν μεγάλη άνεση με την χρήση του MaLT2. Οι μαθητές της ομάδας Β, παρανόησαν το ζητούμενο. Αντιλήφθηκαν πως έπρεπε να κάνουν τα χέρια να κινούνται συγχρονισμένα. Έτσι, έκαναν αυτή την αλλαγή στον κώδικα. Η αλλαγή που έκαναν οι μαθητές της ομάδας Β είναι μακράν απαιτητικότερη από την ζητούμενη. Αναδείχθηκε, λοιπόν, πως αυτοί οι μαθητές είχαν πολύ υψηλές δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης. Αυτό σε συνδυασμό με την χαμηλού επιπέδου διερευνητική δραστηριότητα, δεν τους επέτρεψε να στρέψουν την προσοχή τους στην συμμετρία και στις σχέσεις γωνιών.

Στο 3ο σκέλος ζητήθηκε από τους μαθητές να δημιουργήσουν ένα πρόβλημα στην συμμετρική θέση που είχαν τα χέρια ως προς σπονδυλική στήλη, ώστε να προκαλέσουν την άλλη ομάδα να το διορθώσει. Στην Εικόνα 6, φαίνονται τα προβλήματα που κατασκεύασαν οι ομάδες στα δομήματά τους. Στόχος της δραστηριότητας αυτού του σκέλους ήταν η σύνθεση. Δηλαδή, οι μαθητές αξιοποιώντας την προηγούμενη εμπειρία τους να καταφέρουν να δημιουργήσουν ένα νέο πρόβλημα.

Οι μαθητές ενθουσιάστηκαν με αυτή τη δραστηριότητα. Συζήτησαν και δοκίμασαν πολλές ιδέες προκειμένου να δυσκολέψουν την άλλη ομάδα. Άντλησαν ιδέες από τα ζητούμενα των προηγούμενων δραστηριοτήτων και τελικά παρέδωσαν στην άλλη ομάδα ένα «πρόβλημα» που θεωρούσαν απαιτητικό.

Οι μαθητές της ομάδας Β παραχώρησαν μια σύντομη συνέντευξη. Από την συνέντευξη αναδείχθηκε ότι οι μαθητές θεωρούσαν πως ο κανόνας συμμετρίας που διατύπωσαν στην διάρκεια της δραστηριότητας αφορούσε μόνο το δόμημα που επεξεργάζονταν και όχι έναν γενικό κανόνα συμμετρίας.



Εικόνα 6: Τα δομήματα του 3ου σκέλους

Ανάλυση των δεδομένων

Για ανάλυση των δεδομένων έγινε απομαγνητοφώνηση και οργάνωση των συζητήσεων των μαθητών σε πίνακα, ανά ερευνητικό ερώτημα και ανά σκέλος δραστηριότητας. Ο πίνακας εμπλουτίστηκε από στιγμιότυπα της δράσης της οθόνης.

Ευρήματα

Τα ευρήματα της έρευνα δείχνουν πως οι μαθητές διευκολύνονται πολύ στην διερεύνηση των κινήσεων των χεριών του σώματος από την δυνατότητα δυναμικού χειρισμού που τους παρέχει το ψηφιακό εργαλείο.

Από την απομαγνητοφώνηση και την παρακολούθηση των μαγνητοσκοπήσεων του καταγραφέα οθόνης, παρατηρείται πως ο τρόπος που οι μαθητές διερεύνησαν τις κινήσεις του ψηφιακού σώματος εξελισσόταν όσο προχωρούσαν οι δραστηριότητες. Αρχικά, οι μαθητές συζητούσαν για ζητήματα προσανατολισμού και για τον λόγο αυτό κατέφευγαν στο υποστηρικτικό video. Στη συνέχεια, δεν είχαν την ανάγκη της οπτικής υποστήριξης˙ ένδειξη του ότι άρχισαν να συνδέουν τον προσανατολισμό τους με τον κώδικα του προγράμματος και τις μεταβλητές που αντιστοιχούν σε κάθε χέρι. Αντιλαμβανόμενοι αυτή την σύνδεση, άρχισαν να συνδέουν τις διερευνήσεις των κινήσεων του ψηφιακού σώματος με τις τιμές των μεταβλητών. Η σύνδεση αυτή εξελίχθηκε σε δύο στάδια. Αρχικά, άλλαζαν τις οριακές τιμές, ενώ στη συνέχεια συνδύαζαν αλλαγή οριακών τιμών με μετακίνηση μεταβολέων για να καταλάβουν πως λειτουργεί η κίνηση των χεριών. Βεβαίως, η μετακίνηση των μεταβολέων χρησιμοποιήθηκε εξαρχής από τους μαθητές. Ωστόσο άρχισε να επιδρά στον τρόπο που αντιλαμβάνονται τις κινήσεις, μόνο όταν έχουν μεταφράσει την κίνηση σε στροφές γωνιών και τιμές μεταβλητών. Η πορεία του πώς συζήτησαν οι μαθητές τις κινήσεις του ψηφιακού σώματος φαίνεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Εξέλιξη της διερεύνησης των κινήσεων.

Ποιο είναι το αριστερό χέρι; Βάλε το video	Ποιες είναι οι μεταβλητές του αριστερού χεριού; Για δοκίμασε.	Βάλε x=0.	Βάλε x=0 και μετακίνησε.

Αυτή η διαδοχή των σταδίων στις συζητήσεις, των μαθητών, αναδεικνύει πως τα νοήματα των μαθητών μέσα από την ενασχόλησή τους με το δόμημα εξελίσσονται. Η αρχική οπτική ταύτιση μετατρέπεται σε στροφές ίσων γωνιών. Κάτι που είναι ζητούμενο για την σωστή αντίληψη της συμμετρίας (Seah & Horne, 2019). Σημαντική ένδειξη του ότι ο δυναμικός χειρισμός των αντικειμένων αλληλοεπιδρά με την ενσώματη αντίληψη της κίνησης προκύπτει από το ότι ένας μαθητής της ομάδας Α στην διάρκεια της αποσφαλμάτωσης, του κώδικα, επαναλάμβανε με το σώμα τους την κίνηση του δομήματος για να αντιληφθεί το πώς λειτουργεί ο κώδικας για το δόμημα και να εντοπίσει το σφάλμα.

Ταυτόχρονα με την εξέλιξη των διερευνήσεων των κινήσεων του ψηφιακού σώματος, εξελισσόταν το πώς αντιλαμβάνονται, οι μαθητές, την έννοια της συμμετρίας.

Η ομάδα Β εστίασε εξ ’αρχής στις μεταβλητές. Η ομάδα Α, από την άλλη, έκανε πολλές συζητήσεις για την κατασκευή της συμμετρίας, αλλά κυρίως για την διατύπωση των κανόνων. Αυτές οι συζητήσεις και διαπραγματεύσεις δίνουν την εικόνα του πώς τα υπάρχοντα νοήματα μετασχηματίζονται και εξελίσσονται. Οι μαθητές της ομάδας Α, όταν αναζητούσαν τη συμμετρία στις δύο πρώτες κινήσεις συζητούσαν: «Να κάνουμε και το άλλο χέρι όπως αυτό», «Πρέπει να συμπίπτει αν το διπλώσουμε στην σπονδυλική στήλη», «Τα χέρια είναι ίσα, στρίβουν ίσες μοίρες, άρα ισαπέχουν από την σπονδυλική στήλη». Στην πορεία, όμως, της δραστηριότητας συζητούν «Μετακίνησε την μεταβλητή α, να δούμε σε ποιο χέρι αντιστοιχεί για να βρούμε την αντίστοιχη μεταβλητή του άλλου χεριού». Αρχίζουν, δηλαδή, να στηρίζονται στις τιμές της γωνίας στροφής των χεριών και να αποδεσμεύονται από την οπτική ταύτιση, χωρίς βέβαια να την απορρίπτουν. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τους κανόνες που διατυπώνουν για το τί πρέπει να συμβαίνει, ώστε τα χέρια του ψηφιακού σώματος να είναι συμμετρικά ως προς την σπονδυλική στήλη.

Έχοντας ολοκληρώσει το διερευνητικό κομμάτι της παρέμβασης, οι μαθητές προχώρησαν στην δραστηριότητα PP, όπου αξιοποίησαν τα συμπεράσματα των διερευνήσεών τους.

Η στρατηγική που ακολούθησαν οι μαθητές για να θέσουν ένα νέο πρόβλημα ήταν να χρησιμοποιήσουν τις προβληματικές καταστάσεις που διόρθωσαν στην διάρκεια της παρέμβασης. Οι ιδέες που πρόσθεσαν οι μαθητές στα προβλήματά τους, ήταν αλλαγές στα μήκη των χεριών και εισαγωγή άσκοπων μεταβλητών για να αποπροσανατολίσουν την άλλη ομάδα. Η μίμηση των ζητουμένων είναι μια καλή ένδειξη, τόσο για το ότι, οι μαθητές, κατάλαβαν την δομή και το νόημα της προβληματικής, που θέτουν οι δραστηριότητες, όσο και για το ότι είναι σε θέση να την εφαρμόσουν. Το ερέθισμα για την δραστηριότητα του PP, το να θέσουν, οι μαθητές, ένα πρόβλημα με το οποίο να προκαλέσουν την άλλη ομάδα, φάνηκε να λειτουργεί καταλυτικά στην εμπλοκή τους με τη δραστηριότητα. Οι μαθητές και των δύο ομάδων προβληματίζονταν για την ευστοχία και την καταλληλότητα των προβλημάτων όσο τα προετοίμαζαν, αλλά ένιωσαν ικανοποιημένοι από τα τελικά παραγόμενά τους. Η διάθεση των μαθητών να δημιουργήσουν απαιτητικά προβλήματα, για την άλλη ομάδα, οδήγησε στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης σε ζητήματα που σχετίζονται με την υπολογιστική σκέψη, αλλά όχι με το γνωστικό αντικείμενο. Παρά το γεγονός ότι οι μαθητές κατανόησαν την προβληματική των ζητουμένων, δεν κατάφεραν να εμβαθύνουν στην έννοια της συμμετρίας. Δεν αναδείχθηκε από τα τελικά παραγόμενα των ομάδων κάποια «νέα εφαρμογή» της συμμετρίας των χεριών του ανθρώπου ως προς την σπονδυλική

στήλη. Πιθανόν, αυτό το εύρημα να ήταν διαφορετικό, αν στους μαθητές είχαν δοθεί περισσότερα ερεθίσματα για τις συμμετρικές κινήσεις των χεριών ως προς την σπονδυλική στήλη. Αν, δηλαδή, ένας γυμναστής είχε προπονήσει, επικουρικά, τους μαθητές σε συμμετρικές κινήσεις χεριών ως προς την σπονδυλική στήλη για καλύτερη στάση του σώματος, ίσως τότε, έχοντας περισσότερα ερεθίσματα, να κατάφερναν να εμβαθύνουν στην έννοια της συμμετρίας και κατά συνέπεια να θέσουν προβλήματα με μαθηματικό ενδιαφέρον. Βεβαίως, παρά το ότι ο μαθηματικός στόχος δεν επιτεύχθηκε, είναι μία διαδικασία η οποία αξίζει να ενσωματώνεται, ώστε οι μαθητές, σε θετικό κλίμα, να επεξεργάζονται τα συμπεράσματά τους και τα νοήματα που δημιουργούν θέτοντας νέα προβλήματα και ερωτήσεις.

Συμπεράσματα - Επεκτάσεις

Οι Seah και Horne πρότειναν την παρουσίαση της έννοιας της συμμετρίας σαν σχέσεις γωνιών προκειμένου οι μαθητές να την γενικεύουν και συζήτησαν την ανάγκη έρευνας σχετικά με τα μέσα σημειωτικής διαμεσολάβησης που θα βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν κατανόηση της έννοια της συμμετρίας. Στην παρούσα έρευνα, παρά την μικρή της κλίμακα, εμφανίζονται ενδείξεις για το ότι το ανθρώπινο σώμα αποτελεί ένα αποτελεσματικό μέσο σημειωτικής διαμεσολάβησης της γνώσης στην προσέγγιση της έννοιας της αξονικής συμμετρίας ως σχέσεις γωνιών.

Αναφορικά με τη δυνατότητα δυναμικού χειρισμού των αναπαραστάσεων, από την μια εντοπίστηκαν ενδείξεις για το ότι συνέβαλε τη διερεύνηση των εννοιών αλλά και την επέκταση των νοημάτων από τους μαθητές της ομάδας Α, επιβεβαιώνοντας παρόμοια ερευνητικά ευρήματα (Healy, 2003; Ng & Sinclair, 2015). Από την άλλη, όμως, δεν φάνηκε να επιδρά στην αντίληψη που είχαν οι μαθητές της ομάδας Β για την έννοια της συμμετρίας ,όπως φάνηκε από την συνέντευξη. Για μαθητές σαν αυτούς, οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως άτομα με υψηλές δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης, δεν φάνηκαν κατάλληλες οι δραστηριότητες που στηρίζονται στον δυναμικό χειρισμό των αναπαραστάσεων, επιβεβαιώνοντας πως προγράμματα χαμηλών απαιτήσεων δεν οδηγούν στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων (Grover & Pea, 2017).

Τα ευρήματα της έρευνας φανέρωσαν πως ο συνδυασμός της χρήσης του ανθρώπινου σώματος με τις δυνατότητες του MaLT2 οδήγησε στο να καταφέρουν οι μαθητές να κάνουν αποσφαλμάτωση του κώδικα, να αναπτύξουν δηλαδή μια σημαντική πτυχή της υπολογιστικής σκέψης. Πράγματι, οι μαθητές κατάφεραν να κάνουν αποσφαλμάτωση του κώδικα όταν συντόνισαν τις κινήσεις τους με αυτές του δομήματος. Αυτό αποτελεί μια από τις πτυχές που ενσωματώθηκαν στην Γεωμετρία της χελώνας από τον Papert.

Για την επέκταση της έρευνας προτείνεται η αξιοποίηση του ίδιου ψηφιακού σώματος και στην τρίτη διάσταση˙ μια δυνατότητα που ενσωματώνεται στο MaLT2. Δηλαδή το ψηφιακό σώμα να κινεί τα χέρια του στον χώρο και να παράγει συμμετρίες. Ο προγραμματισμός για να κινείται το ψηφιακό σώμα στον χώρο, χρειάζεται μια πολύ μικρή παρέμβαση. Δηλαδή, προσθήκη δύο έως τεσσάρων ακόμα μεταβλητών. Μεταβλητές περιστροφής των χεριών δεξιά – αριστερά και πάνω - κάτω. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορούσαν να οριστούν συμμετρικές θέσεων των χεριών του ανθρώπινου σώματος ως προς επίπεδο, τις οποίες θα καλούνταν να σχηματίσουν οι μαθητές, ως προς άξονα και κέντρο. Βεβαίως, μια τέτοια πρόταση θα είχε νόημα να εφαρμοστεί σε μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας και εφόσον εξασφαλίζονταν η ικανότητα αιτιολόγησης της συμμετρίας στο επίπεδο. Επιπλέον, σε μια τέτοια επέκταση που αυξάνεται η πολυπλοκότητα τον νοημάτων και των διερευνήσεων που πρέπει να κάνουν οι μαθητές, θα έπρεπε κάθε δραστηριότητα να υποστηρίζεται από διδασκαλία.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ackermann, E. (2001). Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference? *Constructivism: Uses and Perspectives in Education, 1.2.* Ανακτήθηκε από http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20_%20Papert.pdf

Battista, M. (2008). Representations and cognitive objects in modern school geometry. In *Research on technology and the teaching and learning of mathematics: Cases and perspectives* (σσ. 341-362). Information Age Publishing Charlotte, NC.

Beal, C., & Cohen, P. (2012). Teach Ourselves: Technology to Support Problem Posing in the STEM Classroom. *Creative Education, 3*(4), σσ. 513-519. doi:10.4236/ce.2012.34078

Freudenthal, H. (1983). *Didactical phenomenology of mathematical structures.* Reidel.

Goldenberg, P., & Cuoco, A. (1998). *What is dynamic geometry? Designing learning environments for developing undestanding of geometry and space* (σσ. 365-386). Routledge. doi:https://doi.org/10.4324/9780203053461

Grizioti, M., & Kynigos, C. (2021). Code the mime: A 3D Programmable Charades Game for Computational Thinking in MaLT2. *British Journal of Educational Technology, 52*(3), σσ. 1004-10023. doi:10.1111/bjet.13085

Grover, S., & Pea, R. (2017). Computational Thinking: A Competency Whose Time Has Come. Στο *Computer Science Education.* doi:10.5040/9781350057142.ch-003

Healy, L. (2003). From symmetry as a property to reflection as a geometrical transformation: evolving meanings and computational tools. *Third computer algebra in mathematics.* Reims, France. Ανακτήθηκε από https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00001334/document

Hoyles, C., & Healy, L. (1997). Unfolding Meanings for Reflective Symmetry. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*(2), σσ. 27–59. doi:https://doi.org/10.1023/A:1009721414546

Kalantzis, M., & Cope, B. (2012). *New learning: Elements of a science of education.* Cambridge University Press.

Knuchel, C. (2004). Teaching Symmetry in the Elementary Curriculum. *The Mathematics Enthusiast, 1*(1). Ανακτήθηκε από https://scholarworks.umt.edu/tme/vol1/iss1/2

Kontorovich, I., & Koichu, B. (2009). Towards a comprehensive framework of mathematical problem posing. *33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. 3*, σσ. 401-408. PME.

Kynigos, C., & Grizioti, M. (2018). Programming Approaches to Computational Thinking: Integrating Turtle Geometry, Dynamic Manipulation and 3D Space. *Informatics in Education, 17*(2), σσ. 321-340. doi:10.15388/infedu.2018.17

Laborde, C., Kynigos, C., Hollebrands, K., & Strasser, R. (2006). Teaching and learning geometry with technology. In *Handbook of research on the psychology of mathematics education: past, present and future.* Sense Publishers.

Leikin, R., Berman, A., & Zaslavsky, G. (2000). Learning Through Teaching: The Case of Symmetry. *Mathematics Education Research Journal, 12*(1), σσ. 18-36. doi:10.1007/BF03217072

Mishra, S., & Iyer, S. (2013). Problem Posing Exercises (PPE): An instructional strategy for learning of complex material in introductory programming courses. *IEEE Fifth International Conference on Technology for Education*, (σσ. 151-158). Kharagpur, India. doi:https://doi.org/10.1109/T4E.2013.45

Ng, O.-L., & Sinclair, N. (2015). Young Children Reasoning About Symmetry in a Dynamic Geometry Environment. *ZDM Mathematics Education, 47*(3), σσ. 421-434. doi:10.1007/s11858-014-0660-5

Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas.* Basic Books.

Sarama, J., & Clements, D. (2002). Design of Microworlds in Mathematics and Science Education. *Journal of Educational Computing Research*, 27(1), σσ. 1-5. doi:https://doi.org/10.2190/P9GT-RN11-3AY3-WBG6

Seah, R., & Horne, M. (2019). An exploratory study on students' reasoning about symmetry. *Proceedings of the 42nd annual conference of the mathematics education research group of Australasia* (σσ. 628-635). MERGA.

Stoyanova, E., & Ellerton, N. (1996). A framework for research into students' problem posing. In *Technology in mathematics education* (pp. 518-525). Clarkson.

Wing, J. (2011). Research Notebook: Computational Thinking--What and Why? The Link Magazine. Ανακτήθηκε από https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why

Μελέτη της αποδοχής του Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης από μαθητές της Β' Γυμνασίου στο μάθημα της Χημείας

Κεφάλας Φραγκίσκος[1], Ζαχαρής Γεώργιος Κ.[2]
fkefalas73@gmail.com, gzacharis@nured.auth.gr
[1] Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
[2] Τμήμα Επιστημών Προσχολικής Αγωγής και Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Η αξιολόγηση αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Το Plickers είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή που επιτρέπει την άμεση πραγματοποίηση όλων των μορφών αξιολόγησης, ενώ, επιπλέον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη θέση γραπτών ερωτηματολογίων κατά την διεξαγωγή ερευνών. Στην παρούσα εργασία, 93 μαθητές και μαθήτριες της Β΄ Τάξης του Γυμνασίου της Πάρου κλήθηκαν να αξιολογήσουν την εφαρμογή Plickers ως ένα εργαλείο αξιολόγησης μιας διδακτικής παρέμβασης με την αξιοποίηση τεχνολογιών επαυξημένης πραγματικότητας στο μάθημα της Χημείας. Από τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται ότι η χρήση του Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης βρίσκει σημαντική αποδοχή από τους μαθητές/τριες, οι οποίοι ενθαρρύνονται να συμμετέχουν και κινητοποιούνται σε μεγάλο βαθμό στο να μάθουν και να αποδίδουν καλύτερα ανεξαρτήτως φύλου. Επιπρόσθετα, φαίνεται ότι το Plickers όντας ένα προσιτό εργαλείο αξιολόγησης, δύναται να βελτιώσει τη συμμετοχή, να μειώσει το άγχος της αξιολόγησης, καθώς και να δώσει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να εξασφαλίσει την ενεργητική συμμετοχή όλων των μαθητών/τριών στη διδακτική διαδικασία.

Λέξεις κλειδιά: Plickers, ΤΠΕ, Αξιολόγηση, Κινητή Μάθηση, Χημεία.

Εισαγωγή

Η αξιολόγηση στην εκπαίδευση είναι ένας γενικός όρος για ένα σύνολο διαδικασιών που μετρούν τα αποτελέσματα της μάθησης των μαθητών, όσον αφορά την κατανόηση που αναπτύχθηκε, τις γνώσεις και τις δεξιότητες που αποκτήθηκαν παρέχοντας τα μέσα με τα οποία οι μαθητές ανατροφοδοτούνται, βαθμολογούνται, επιτυγχάνουν ή αποτυγχάνουν (Clark et al., 2022). Παράλληλα, επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας του (Bennett, 2011). Αποτελεί ένα έγκυρο μέσο για τη διάγνωση της εννοιολογικής κατανόησης των μαθητών σε τομείς μάθησης με καλά διαρθρωμένες δηλωτικές γνώσεις, όπως είναι οι Φυσικές Επιστήμες (Φ.Ε) διαδραματίζοντας σημαντικό ρόλο σε οποιοδήποτε εκπαιδευτικό σύστημα (Menéndez et al., 2019).

Η αξιολόγηση του μαθητή είναι ένα πολύ σημαντικό εργαλείο ανατροφοδότησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η αξιολόγηση όχι μόνο επιτρέπει τη συνεχή παρακολούθηση της προόδου των μαθητών και της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας, αλλά μπορεί συγχρόνως να χρησιμοποιηθεί ως το κύριο μέσο για την προσαρμογή της εκπαιδευτικής διαδικασίας στις ανάγκες των μαθητών. Η αξιολόγηση μπορεί να είναι διαγνωστική, διαμορφωτική ή συνολική (Bloom eta l., 1971). Η διαγνωστική αξιολόγηση έχει ως στόχο την αποτύπωση των γνώσεων, των εμπειριών, των ενδιαφερόντων, αλλά και των δυσκολιών των μαθητών/τριών πριν τη διδασκαλία (Clark et al., 2022). Ο εκπαιδευτικός μέσω της διαγνωστικής αξιολόγησης μπορεί να σχεδιάσει και να προσαρμόσει την διδασκαλία του ώστε να διευκολύνει τους μαθητές/τριες στην επίτευξη των στόχων. Η διαμορφωτική

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 473-482, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

αξιολόγηση χρησιμοποιείται από τους εκπαιδευτικούς προκειμένου να διαπιστώσουν το τι έχουν μάθει οι μαθητές/ τριες, δείχνει τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές/ τριες και τους βοηθά να προσαρμόσουν τη διδασκαλία τους για να μεγιστοποιήσουν τη μάθηση των μαθητών, με κύριο σκοπό της την παροχή ουσιαστικής ανατροφοδότησης προς τους μαθητές (Black & Wiliam, 2004; Bhagat & Spector, 2017; Popham, 2011; Ramsey & Duffy, 2016). Η συνολική αξιολόγηση επικεντρώνεται μόνο στην αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και εφαρμόζεται στο τέλος μιας ενότητας, στο τέλος ενός κεφαλαίου ή στην περίπτωση του σχολείου, στο τέλος ενός τετραμήνου (Kibble, 2017; Shepard, 2000). Επιπλέον, τα δεδομένα μιας τελικής αξιολόγησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την βελτίωση του μαθήματος και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας (Kibble, 2017).

Καθώς οι μαθητές/τριες σήμερα ζουν πλαισιωμένοι από την τεχνολογία και τις εφαρμογές της, οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να προσαρμόσουν τον τρόπο με τον οποίο αξιολογούν τη μαθησιακή διαδικασία. Οι μαθητές/τριες φαίνεται να μαθαίνουν καλύτερα εάν το πλαίσιο μάθησης εναρμονίζεται με τις καθημερινές τους πρακτικές (Chng & Gurvitch, 2018). Ως εκ τούτου, οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) παρέχουν τα ερεθίσματα και τα ενδιαφέροντα στους μαθητές για ενεργό μάθηση μέσω της άμεσης ανατροφοδότησης που παρέχουν έναντι των συμβατικών μεθόδων αξιολόγησης (Burner 2016; Hwang & Chang, 2011). Ταυτόχρονα, η μετάβαση από τη δια ζώσης διδασκαλία και μάθηση στη διαδικτυακή, η οποία εφαρμόστηκε με βίαιο τρόπο κατά την περίοδο της πανδημίας του COVID-19, συνέβαλε στην ανάγκη ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στη διαδικασία αξιολόγησης παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς ταχύτερη ανατροφοδότηση έναντι των συμβατικών μεθόδων αξιολόγησης (Burner 2016; Hwang & Chang, 2011).

Παράλληλα, τα τελευταία χρόνια, ολοένα και περισσότερα παιδιά νεαρής και μεγαλύτερης ηλικίας γίνονται χρήστες των νέων διαδραστικών τεχνολογιών μέσω των Έξυπνων Κινητών Συσκευών (Hiniker et al., 2016). Ως Έξυπνες Κινητές Συσκευές (ΕΚΣ) ορίζονται οι συσκευές, όπως τα κινητά τηλέφωνα (smartphones) και οι ταμπλέτες (tablets), με κύριο χαρακτηριστικό την ύπαρξη λειτουργικού συστήματος (iOS, Android, κ.ά.) και τη δυνατότητα εγκατάστασης ποικίλων εφαρμογών (δωρεάν ή επί πληρωμής) από τον χρήστη. Η αξιοποίηση των ΕΚΣ στην εκπαίδευση τα τελευταία χρόνια ακολουθεί μια ανοδική πορεία (Ζιώγα κ.ά., 2017) καθώς το χαμηλό κόστος κτήσης, η εύκολη πρόσβαση στο διαδίκτυο και η ταυτόχρονη υποστήριξη των εφαρμογών (Apps) των ΕΚΣ, αποτελούν στοιχεία που ενισχύουν την ένταξη και χρήση των ΕΚΣ στην εκπαίδευση (Haßler et al., 2016).

Την ίδια στιγμή, η ενσωμάτωση των ΕΚΣ στην εκπαίδευση δημιούργησε ένα νέο παιδαγωγικό πλαίσιο, αυτό της Κινητής Μάθησης (ΚΜ), μετατρέποντας τη διδασκαλία με επίκεντρο τον εκπαιδευτικό σε μια μαθητοκεντρική διδασκαλία. Η ΚΜ περιλαμβάνει τη χρήση των ΕΚΣ και των εφαρμογών τους στην εκπαίδευση (Sharples & Spikol, 2017) και σε συνδυασμό με τη φορητότητά τους, υπερβαίνει οποιουσδήποτε χωροχρονικούς περιορισμούς συμβάλλοντας στη δημιουργία καινοτόμων μαθησιακών περιβαλλόντων, όπου η πανταχού παρούσα μάθηση παρέχει τη δυνατότητα στον καθένα να προσαρμόζει και να εξατομικεύει τη μάθησή του, να έχει πρόσβαση σε διδακτικό κι άλλο υλικό από οπουδήποτε και σε οποιαδήποτε στιγμή με συσκευές που χρησιμοποιεί σε καθημερινή βάση (Huang et al., 2010· West & Voslooo, 2013· Zhai, 2021).

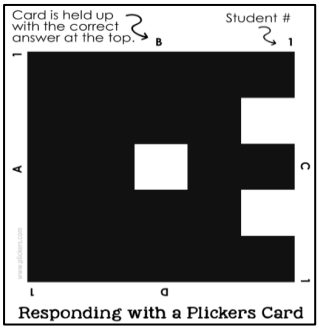
Η ΚΜ αποτελεί ένα παιδαγωγικό πλαίσιο στο οποίο οι μαθητές αποκτούν κίνητρα για μάθηση, εμπλέκονται πιο ενεργά στη μάθηση και αναπτύσσουν μεταγνωστικές δεξιότητες (Zaranis et al., 2013). Μάλιστα, καθώς οι ΕΚΣ επιτρέπουν τη διανομή, τη συγκέντρωση και τον διαμοιρασμό πληροφοριών με ευκολία, ευνοείται η συνεργασία και η δημιουργικότητα μεταξύ των μαθητών, αλλά και μεταξύ του εκπαιδευτικού και των μαθητών (Bora & Dhumane, 2012· Hwang & Wu, 2014). Η διεξαγωγή δραστηριοτήτων και συζητήσεων που βασίζονται σε

ΕΚΣ κάνει το μάθημα ελκυστικότερο σε σύγκριση με μια τυπική τάξη η οποία βασίζεται στο παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας. Ως εκ τούτου, η ενσωμάτωση των ΕΚΣ στη διδασκαλία ενισχύει την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα της τάξης, εντείνει την προσοχή των μαθητών, αλλά και υποστηρίζει την ενεργό εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία (Morris et al., 2016).

Οι ΕΚΣ παρέχουν εκείνο το πλαίσιο για την εφαρμογή της αξιολόγησης καθιστώντας το ένα πολύτιμο μαθησιακό εργαλείο. Η ένταξη των ΕΚΣ στην εκπαιδευτική διαδικασία δύναται να ενισχύσει τη διαδικασία αξιολόγησης, συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων σε μικρότερο χρονικό διάστημα με μεγαλύτερη ακρίβεια (Farrell & Rushby, 2016· Yuan & Kim, 2015) και να προσδώσει παιγνιώδη μορφή στη μάθηση (Wang & Tahir, 2020). Σύγχρονες εφαρμογές αξιολόγησης μπορούν να ενταχθούν στα Συστήματα Απάντησης Τάξης (ΣΑΤ) (Classroom Response Systems) (Elmahdi et al., 2018). Εφαρμογές που βασίζονται στις ΕΚΣ, όπως το Kahoot, το Socrative, το Quizlet και το Plickers, είναι μερικές από τις διαδικτυακές εφαρμογές που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία και μπορούν να ενταχθούν στη μαθησιακή διαδικασία με ελάχιστό ή μηδαμινό κόστος.

Η εφαρμογή Plickers

Η εφαρμογή Plickers είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή που είναι διαθέσιμη με τη δημιουργία λογαριασμού στη διεύθυνση http://www.plickers.com και κατατάσσεται στα Αυτόματα Συστήματα Απάντησης Τάξης. Η ονομασία της προέρχεται από το γεγονός ότι η εφαρμογή χρησιμοποιεί τις χάρτινες (Paper) κάρτες QR για κάθε μαθητή σε αντικατάσταση του κλασικού χειριστηρίου απόκρισης (Clickers). Με την εφαρμογή μπορούν να δημιουργηθούν και να συμπληρωθούν ψηφιακά ερωτηματολόγια. Βασικό χαρακτηριστικό της εφαρμογής που τη διαφοροποιεί από αντίστοιχες εφαρμογές που απαιτούν μία ΕΚΣ για κάθε συμμετέχοντα, είναι ότι για την χρήση της απαιτείται ένας φορητός ή σταθερός Η/Υ με σύνδεση σε βιντεοπροβολέα, μια ΕΚΣ με λειτουργικό σύστημα android ή iOS, και οι χάρτινες κάρτες QR, μία για κάθε συμμετέχοντα. Στην ΕΚΣ πρέπει να εγκατασταθεί η εφαρμογή, ενώ οι χάρτινες κάρτες QR πρέπει να εκτυπωθούν και παρέχονται δωρεάν από την εφαρμογή.



Σχήμα 1. Η κάρτα απάντησης του Plickers. Πηγή: www.plickers.com

Το Plickers χρησιμοποιείται κάνοντας χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας μέσω της χρήσης δεικτών. Οι μαθητές/τριες δίνουν τις απαντήσεις τους μέσω μιας κάρτας QR, επιλέγοντας ανάμεσα σε τέσσερις επιλογές A, B, C και D (Σχήμα 1). Αφότου οι μαθητές/τριες δουν την ερώτηση στην οθόνη προβολής και σκεφτούν την απάντηση, ο εκπαιδευτικός με την κάμερα της ΕΚΣ που κατέχει, σαρώνει τις QR κάρτες που έχουν σηκώσει οι μαθητές και

συλλέγει τις απαντήσεις τους σε πραγματικό χρόνο. Σε πραγματικό χρόνο, επίσης, ο εκπαιδευτικός και οι μαθητές/τριες βλέπουν τις απαντήσεις τους στην οθόνη προβολής, ενώ στο πλαίσιο της αλληλεπίδρασης εκπαιδευτικού-μαθητών/τριών, μπορεί να γίνει συζήτηση και οι μαθητές/τριες να τροποποιήσουν την απάντησή τους. Η εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές/τριες να αλλάξουν την απάντηση τους οποιαδήποτε στιγμή θέλουν μέχρι την ολοκλήρωση της διαδικασίας. Υπάρχει, ακόμα, η δυνατότητα εμφάνισης της σωστής απάντησης στην ερώτηση, της απάντησης του κάθε μαθητή, καθώς και του συνόλου των απαντήσεων της τάξης. Παράλληλα, η εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα συλλογής και επεξεργασίας των απαντήσεων των μαθητών/τριών μέσω των αναφορών που εξάγει.

Το Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης

Η εφαρμογή Plickers μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εκπαιδευτικό εργαλείο για την αξιολόγηση μιας διδακτικής διαδικασίας χάρη στην αμεσότητα των αποτελεσμάτων που παρέχει προσφέροντας τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να εστιάσει περισσότερο σε θέματα στα οποία οι μαθητές αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα (Elmahdi et al., 2018; Wuttiprom et al., 2017). Παράλληλα, η χρήση του Plickers ενισχύει το έργο του εκπαιδευτικού όντας ένα σημαντικό εργαλείο αξιολόγησης με το οποίο ενισχύεται το κίνητρο και η συμμετοχή των μαθητών/ τριών (Masitra & Fitri, 2020). Επιπρόσθετα, εισάγει την παιγνιώδη μορφή διδασκαλίας στην εκπαιδευτική διαδικασία (Leung & Pluskwik, 2018) αφού παρέχει τη δυνατότητα κίνησης, ανύψωσης των χεριών καθώς και λεκτικής και μη λεκτικής επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων (Wood et al., 2017).

Λίγες είναι οι έρευνες που έχουν αξιολογήσει τη χρήση του στην εκπαιδευτική διαδικασία ως ένα δυνητικά χρήσιμο εργαλείο αξιολόγησης. Οι Wood et al. (2017) σε έρευνά τους με φοιτητές/τριες αναφέρουν ότι η χρήση του ενθαρρύνει τη μάθηση με την πλειοψηφία των φοιτητών που συμμετείχαν σε αυτή να ευελπιστεί στη χρήση του και σε άλλα μαθήματα. Ταυτόχρονα, μεγάλος μέρος των συμμετεχόντων χαρακτηρίζει ως ευχάριστη τη διαδικασία αξιολόγησης με το Plickers, καθώς θεωρούν ότι κινητοποιήθηκαν σε μεγάλο βαθμό να συμμετέχουν, να μάθουν και να αποδώσουν καλύτερα. Σε αντίστοιχη έρευνα, οι Wuttiprom et al. (2017) συνδύασαν το ομαδοσυνεργατικό μοντέλο, την αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών και τη χρήση του Plickers για την απαραίτητη άμεση ανατροφοδότηση. Σύμφωνα με τους ερευνητές, το συγκεκριμένο μοντέλο διδασκαλίας βελτίωσε σε μεγάλο ποσοστό την στάση των φοιτητών απέναντι στα αντικείμενα της Χημείας και της Μηχανολογίας. Οι Leung και Pluskwik (2018) αναφέρουν την άποψη των φοιτητών/τριών που συμμετείχαν στην έρευνά τους, πως η χρήση του Plickers μπορεί να είναι διασκεδαστική και να προκαλεί την ενεργό συμμετοχή, ενώ οι Elmahdi et al. (2018) δήλωσαν τον ενθουσιασμό των φοιτητών Παιδαγωγικής Σχολής από την εφαρμογή και παράλληλα, την επιθυμία τους να την εντάξουν στη διδασκαλία τους ως μελλοντικοί εκπαιδευτικοί.

Αναφορικά με έρευνες που αφορούν στην αξιολόγηση του Plickers από μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης οι Thomas et al. (2016) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ της μαθησιακής επίδοσης, του ποσοστού εμπλοκής και της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών κατά τη χρήση του Plickers ως σύστημα αξιολόγησης, κάνοντας αναφορά στην ενεργό συμμετοχή, την ενίσχυση της δημιουργικότητας των μαθητών και της ποιότητας της γνώσης των μαθητών/τριών. Οι Demirkan et al., (2017) διερεύνησαν τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση των Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης στη διδασκαλία τους. Στο σύνολό τους οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν την επιθυμία τους στη χρήση του Plickers εντός της τάξης, καθώς εξοικονομεί χρόνο, δείχνει τη συνολική επιτυχία της τάξης, αυξάνει τη συμμετοχή, τα κίνητρα και τον ανταγωνισμό στην τάξη και προσελκύει την προσοχή των μαθητών/τριών. Σε παρόμοια συμπεράσματα καταλήγουν σε έρευνά τους και οι Michael et

al., (2019) σύμφωνα με την οποία, οι εκπαιδευτικοί αναφέρονται στον θετικό αντίκτυπο της εφαρμογής στην αξιολόγηση της ικανότητας ανάγνωσης από τους μαθητές/τριες με διασκεδαστικό τρόπο, χωρίς κάποιο αίσθημα άγχους. Οι Gürişik και Demirkan (2019) μελέτησαν τις απόψεις μαθητών Λυκείου αναφορικά με την ευχρηστία του Plickers στην τάξη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, οι μαθητές βρίσκουν ευχάριστη τη χρήση της εφαρμογής στα μαθήματα θεωρώντας πως μπορούν να οδηγηθούν σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα από τη χρήση της. Το Plickers χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο διαμορφωτικής αξιολόγησης στην έρευνα των Wiyaka et al., (2020) αναφορικά με τη διδασκαλία των Αγγλικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Σύμφωνα με τους ερευνητές, οι μαθητές/τριες συνειδητοποίησαν την αξία της διαμορφωτικής αξιολόγησης μέσω της ανατροφοδότησης που παρείχε το Plickers. Επιπλέον, η χρήση του Plickers ενίσχυσε τα μαθησιακά αποτελέσματα και δημιούργησε ένα καινοτόμο και διεγερτικό περιβάλλον εκμάθησης της αγγλικής γλώσσας. Σε

Στον τομέα των Φυσικών Επιστημών, οι Λούβαρης, Μαμμή και Αντωναρράκου (2019), διερεύνησαν τη χρήση του Plickers ως εργαλείο Διαγνωστικής, Διαμορφωτικής και Τελικής Αξιολόγησης της επίδοσης μαθητών/τριών Γυμνασίου στο μάθημα της Γεωλογίας-Γεωγραφίας. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, οι μαθητές/τριες δηλώνουν πως η χρήση των καρτών του Plickers είναι διασκεδαστική και πως η χρήση του στην εκπαιδευτική διαδικασία ενισχύει εν τέλει τη μάθηση.

Αν και οι γνωστικές διαφυλικές διαφορές φαίνεται να έχουν αντίκτυπο και στις μαθησιακές διαδικασίες (Πριοβόλου κ.ά., 2010) ωστόσο, δεν αναφέρονται έρευνες που μελετούν την επίδραση του φύλου στην αποδοχή του Plickers. Στην παρούσα έρευνα, η εφαρμογή Plickers χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο αξιολόγησης στο μάθημα της Χημείας Β᾽ Γυμνασίου. Σκοπός της παρούσας έρευνας αποτέλεσε η διερεύνηση της αποδοχής χρήσης του λογισμικού Plickers από μαθητές και μαθήτριες Γυμνασίου, ως εργαλείο αξιολόγησης αναφορικά με την επίδραση της οπτικοποίησης του μοριακού κόσμου στο μάθημα της Χημείας μέσω της χρήσης τεχνολογιών επαυξημένης πραγματικότητας στις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών/τριών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα.

Ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας αποτέλεσαν: α) κατά πόσο αποδέχονται οι μαθητές/τριες Γυμνασίου το Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης της μαθησιακής διαδικασίας και β) κατά πόσο ο παράγοντας φύλο επηρεάζει την αποδοχή του Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης της μαθησιακής διαδικασίας.

Μεθοδολογικό πλαίσιο

Στην παρούσα έρευνα το Plickers χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή των αντιλήψεων των μαθητών/τριών σε σχέση με τις έννοιες του ατόμου και του μορίου, όπως το μέγεθος των ατόμων και των μορίων, την απόδοση ζωής στα σωματίδια του μικρόκοσμου, τις συγκρίσεις ατόμων και μορίων και τις ιδιότητες τους. Επιπρόσθετα, χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της επίδρασης της διδακτικής παρέμβασης με την αξιοποίηση εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας στις αντιλήψεις των μαθητών/τριών για τις παραπάνω έννοιες Χημείας, ενώ παράλληλα, χρησιμοποιήθηκε και για την αξιολόγηση της αποδοχής των εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας από τους μαθητές/τριες. Κατά συνέπεια, οι μαθητές/τριες που συμμετείχαν στην έρευνα μετά την επαφή τους από τη χρήση του Plickers ήταν σε θέση να αξιολογήσουν την εφαρμογή Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας στο μάθημα της Χημείας.

Για τη συλλογή των ποσοτικών δεδομένων της έρευνας σχετικά με την αποδοχή της χρήσης της εφαρμογής Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας χρησιμοποιήθηκε από τους ερευνητές ερωτηματολόγιο αποτελούμενο από δέκα ερωτήσεις. Οι

μαθητές/τριες κλήθηκαν να καθορίσουν την στάση τους χρησιμοποιώντας μια πενταβάθμια κλίμακα Likert από "1 = διαφωνώ απόλυτα" έως "5 = συμφωνώ απόλυτα". Ωστόσο, επειδή η εφαρμογή επιτρέπει μέχρι 4 πιθανές απαντήσεις, για την εισαγωγή της πενταβάθμιας κλίμακας δόθηκε η οδηγία στους μαθητές, όταν η απάντηση τους είναι "ούτε συμφωνώ - ούτε διαφωνώ" να σηκώνουν την κάρτα με την πίσω πλευρά της. Με αυτόν τον τρόπο το λογισμικό δεν κατέγραψε απάντηση και στην επεξεργασία των αποτελεσμάτων έγινε εισαγωγή της ουδέτερης επιλογής όπου δεν υπήρχε απάντηση.

Το ερωτηματολόγιο βασίστηκε σε προηγούμενη έρευνα των Elmahdi et al. (2018) και προσαρμόστηκε στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας. Μια δοκιμή του ερωτηματολογίου πριν την έρευνα έλαβε χώρα από δύο εμπειρογνώμονες του τομέα των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην εκπαίδευση προκειμένου να μειωθεί το σφάλμα μέτρησης. Συγκεκριμένα, τους ζητήθηκε να ελέγξουν το περιεχόμενο των στοιχείων που ερευνώνται και να εξετάσουν τη σημασία, τη συνάφεια και τη σαφήνεια του ερωτηματολογίου. Στη συνέχεια, επέστρεψαν το ερωτηματολόγιο μαζί με τις παρατηρήσεις τους, ώστε να γίνει εκ νέου προσαρμογή του. Η έρευνα διεξήχθη κατά το τρίμηνο Φεβρουαρίου – Απριλίου του 2019.

Με την ολοκλήρωση της καταγραφής των δεδομένων έγινε εξαγωγή τους από την διαδικτυακή εφαρμογή του Plickers στο Microsoft Excel 2007 όπου έγινε η κωδικοποίηση τους. Η ανάλυση των δεδομένων της μελέτης έγινε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος IBM SPSS v24.0, το οποίο αξιοποιήθηκε για την εξαγωγή των περιγραφικών στατιστικών μέτρων, όπως η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση των απαντήσεων των μαθητών/τριών. Επιπλέον, το ερευνητικό εργαλείο αξιολογήθηκε για την εσωτερική του αξιοπιστία μέσω του Cronbach Alpha (α) και του δείκτη συσχέτισης Kendall tau (τ).

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Συμμετέχοντες της έρευνας ήταν 93 (44 αγόρια και 49 κορίτσια) μαθητές της Β᾽ τάξης του Γυμνασίου Πάρου. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος Shapiro – Wilk ο οποίος έδειξε πως η κατανομή δεν είναι κανονική ($p<0,05$). Κατά συνέπεια, πραγματοποιήθηκε μη παραμετρικός έλεγχος όπου μελετήθηκε ο δείκτης συσχέτισης Kendall τ, λόγω του μικρού αριθμού δεδομένων και του μεγάλου αριθμού ισοβαθμουσών παρατηρήσεων (Field, 2018). Ο δείκτης δείχνει πως μεταξύ των ερωτήσεων που συνθέτουν το ερωτηματολόγιο υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση ($p<0,05$ ή $p<0,01$), γεγονός που υποδηλώνει τη δομική εγκυρότητα του ερωτηματολογίου.

Για τη μέτρηση της εσωτερικής αξιοπιστίας του εργαλείου υπολογίστηκε ο συντελεστής α του Cronbach για το σύνολο των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου. Η αξιοπιστία και η συνέπεια του ερωτηματολογίου επαληθεύτηκε, καθώς η τιμή 0,708 (N=8) του δείκτη Cronbach α για το σύνολο των οκτώ ερωτήσεων ήταν οριακά αποδεκτή, ελάχιστα πάνω από το όριο 0,70 (DeVellis's, 2016). Παράλληλα, έγινε συσχέτιση της κάθε ερώτησης και της τελικής βαθμολογίας από το εργαλείο, μέσω του ελέγχου της τιμής Corrected Item-Total Correlation, του πίνακα Item-Total Statistics, η οποία βρέθηκε για όλες τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου να είναι >0,3.

Προκειμένου να δοθεί μια εκτίμηση του επιπέδου της αξιολόγησης της εφαρμογής Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας πραγματοποιήθηκε ανάλυση χρησιμοποιώντας την επικρατούσα τιμή, καθώς η κλίμακα τύπου Likert που χρησιμοποιήθηκε είναι μια ασυνεχής κλίμακα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Επικρατούσα τιμή στις απαντήσεις των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου αποδοχής της εφαρμογής Plickers από τους μαθητές/ τριες

Ερώτηση	Επικρατούσα τιμή (mode)	Αποδοχή
1. Το Plickers με βοηθά να συμμετέχω πιο ενεργά στο μάθημα.	4	Υψηλή
2. Μου είναι πιο εύκολο να απαντώ στις ερωτήσεις του μαθήματος με το Plickers.	4	Υψηλή
3. Θα ήθελα ο καθηγητής μου/η καθηγήτριά μου να χρησιμοποιεί το Plickers περισσότερο στο μάθημα.	5	Πολύ υψηλή
4. Η χρήση του Plickers μπορεί να με βοηθήσει να έχω καλύτερη απόδοση στα μαθήματά μου.	4	Υψηλή
5. Προτιμώ τη χρήση του Plickers για την αξιολόγησή μου σε σχέση με τα γραπτά τεστ.	5	Πολύ υψηλή
6. Το Plickers καταγράφει σωστά τις απαντήσεις μου.	4	Υψηλή
7. Το Plickers βοηθά στην εμφάνιση των απαντήσεων των μαθητών γραφικά.	4	Υψηλή
8. Με το Plickers έχω λιγότερο άγχος κατά την αξιολόγησή μου στο μάθημα.	5	Πολύ υψηλή

Σύμφωνα με τα δεδομένα του Πίνακα 1, η επικρατούσα τιμή εμφανίζει τιμές που δηλώνουν την υψηλή ή την πολύ υψηλή (4 ή 5 αντίστοιχα, στην πενταβάθμια κλίμακα) αποδοχή από μέρους των μαθητών/τριών του Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Στον Πίνακα 2, παρουσιάζονται οι τιμές ανά ερώτηση του μη παραμετρικού συντελεστή συσχέτισης Kendall τ και οι τιμές στατιστικής σημαντικότητας αναφορικά με τη μελέτη της επίδρασης του φύλου στην αποδοχή του Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης της μαθησιακής διαδικασίας.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης του παράγοντα «Φύλο» με την αποδοχή της εφαρμογής Plickers από τους μαθητές/τριες

Ερώτηση	Συντελεστής συσχέτισης Kendall (τ)	Συντελεστής στατιστικής σημαντικότητας (p)	Αποτέλεσμα
1. Το Plickers με βοηθά να συμμετέχω πιο ενεργά στο μάθημα.	0,028	0,781	Μη στατιστικά σημαντική σχέση
2. Μου είναι πιο εύκολο να απαντώ στις ερωτήσεις του μαθήματος με το Plickers.	0,148	0,146	Μη στατιστικά σημαντική σχέση
3. Θα ήθελα ο καθηγητής μου/η καθηγήτριά μου να χρησιμοποιεί το Plickers περισσότερο στο μάθημα.	-0,046	0,658	Μη στατιστικά σημαντική σχέση
4. Η χρήση του Plickers μπορεί να με βοηθήσει να έχω καλύτερη απόδοση στα μαθήματά μου.	-0,025	0,798	Μη στατιστικά σημαντική σχέση
5. Προτιμώ την χρήση του Plickers για την αξιολόγησή μου σε σχέση με τα γραπτά τεστ.	-0,164	0,102	Μη στατιστικά σημαντική σχέση
6. Το Plickers καταγράφει σωστά τις απαντήσεις μου.	-0,166	0,106	Μη στατιστικά σημαντική σχέση

7. Θέλω να βλέπω τις σωστές απαντήσεις μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία απάντησής μου.	-0,019	0,854	Μη στατιστικά σημαντική σχέση
8. Με το Plickers έχω λιγότερο άγχος κατά την αξιολόγησή μου στο μάθημα.	0,053	0,602	Μη στατιστικά σημαντική σχέση

Σύμφωνα με τα δεδομένα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 2, το φύλο των μαθητών/τριών δε συσχετίζεται στατιστικά σημαντικά σε καμία ερώτηση του ερωτηματολογίου, με την αποδοχή του Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας, υποδηλώνοντας την ευρεία αποδοχή του από τους μαθητές και τις μαθήτριες της παρούσας έρευνας.

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε η αποδοχή χρήσης της εφαρμογής Plickers ως εργαλείο αξιολόγησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας από μαθητές και μαθήτριες δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία εννοιών της Χημείας. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμβαδίζουν με τα αποτελέσματα που υπάρχουν στη βιβλιογραφία και δείχνουν την ευρεία αποδοχή της εφαρμογής. Ταυτόχρονα, τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν την ευρεία αποδοχή του Plickers ανεξαρτήτως φύλου, υποδηλώνοντας έτσι, την απλότητα και τη φιλικότητα του λογισμικού, εναρμονισμένο με τις καθημερινές τους πρακτικές (Chng & Gurvitch, 2018).

Ειδικότερα, η ενεργοποίηση της συμμετοχής των μαθητών/τριών είναι το βασικό χαρακτηριστικό της χρήσης του Plickers σύμφωνα και με τις έρευνες Leung & Pluskwik (2018) και Wood et al. (2017). Η ευκολία με την οποία απαντούν στις ερωτήσεις είναι ένα άλλο χαρακτηριστικό της εφαρμογής με μεγάλη αποδοχή βοηθώντας έτσι και τους πιο διστακτικούς μαθητές στο να συμμετέχουν (Elmahdi et al., 2018). Η απλότητα του Plickers δεν οδηγεί σε σύγχυση μεταξύ των μαθητών. Το γεγονός αυτό είναι θετικό, αφού η αποτελεσματική διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης θα πρέπει να παρουσιάζει την ευκολία στην εφαρμογή της. Στο Plickers, οι μαθητές έχουν μια παρόμοια ευκαιρία (Fawzi, 2010). Παράλληλα, οι μαθητές/τριες δηλώνουν λιγότερο άγχος κατά τη διάρκεια της χρήσης του Plickers, γεγονός που ενισχύει τη συμμετοχή και εξηγεί τη μεγάλη προτίμηση της χρήσης του σε σχέση με τα γραπτά τεστ. Όπως και στην έρευνα των Wood et al. (2017), η πλειοψηφία των μαθητών/τριών θέλει να χρησιμοποιείται το Plickers περισσότερο στη μαθησιακή διαδικασία, ενώ ταυτόχρονα, θεωρεί ότι με τον τρόπο αυτό ενισχύεται η απόδοσή τους στο μάθημα. Οι μαθητές/τριες στην πλειοψηφία τους θέλουν να βλέπουν τις σωστές απαντήσεις αμέσως μόλις γίνεται η καταγραφή των απαντήσεών τους. Επιπρόσθετα, δηλώνουν την εμπιστοσύνη τους στην εφαρμογή αναφορικά με την ορθή καταγραφή των απαντήσεων τους, ενώ ως ψηφιακό σύστημα αξιολόγησης φαίνεται να ανταποκρίνεται στις προσδοκίες τους σχετικά με την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τις απαντήσεις τους δείχνουν ότι η εφαρμογή Plickers είναι ένα προσιτό εργαλείο που μπορεί να βελτιώσει τη συμμετοχή, να μειώσει το άγχος της αξιολόγησης προσφέροντας τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να ενεργοποιήσει όλους τους μαθητές/τριες στη διδακτική διαδικασία, ανεξαρτήτως φύλου. Ωστόσο, η ιδιαιτερότητα της χρήσης ενός αυτόματου συστήματος απάντησης τάξης δημιουργεί την αναγκαιότητα για διεξαγωγή παρόμοιων ερευνών με μεγαλύτερο δείγμα μαθητών/τριών αλλά και εκπαιδευτικών, καθώς και με τη χρήση παρόμοιων συστημάτων, όπως το Kahoot, το Socrative και το Quizlet με σκοπό να διαπιστωθεί το κατά πόσο μπορούν να συνεισφέρουν ως εργαλεία αξιολόγησης στη εκπαιδευτική διαδικασία. Τέλος, η διεξαγωγή ερευνών σε τομείς

μάθησης με καλά διαρθρωμένες δηλωτικές γνώσεις, όπως είναι οι Φυσικές Επιστήμες (Φ.Ε) για την αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων μέσω των συστημάτων αυτόματης απάντησης τάξης, θα δώσει σημαντικά αποτελέσματα σχετικά με τη δυνατότητα αξιοποίησής τους στην εκπαιδευτική πρακτική του σύγχρονου σχολείου.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Bhagat, K. K., & Spector, J. M. (2017). Formative Assessment in Complex Problem-Solving Domains: The Emerging Role of Assessment Technologies. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(4), 312–317. http://www.jstor.org/stable/26229226

Black, P., & Wiliam, D. (2004). The formative purpose: Assessment must first promote learning. *Yearbook of the National Society for the Study of Education*, 103(2), 20-50.

Bloom, S. Hastings, T. & Madaus, G. (1971). *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. McGraw-Hill. New York.

Bora, S.P., & Dhumane, P.B. (2012). Mobile Learning: It's Implication in Education and Training. *Online International Interdisciplinary Research Journal*, 2(2), 150-156.

Burner, T. (2016). Formative assessment of writing in English as a foreign language. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 60(6), 626-648.

Chng, L., & Gurvitch, R. (2018). Using plickers as an assessment tool in health and physical education settings. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 89(2), 19–25. https://doi.org/10.1080/07303084.2017.1404510

Clark, A. K., Nash, B., & Karvonen, M. (2022). Teacher Assessment Literacy: Implications for Diagnostic Assessment Systems. *Applied Measurement in Education*, 35(1), 17-32.

Demirkan, Ö., Gürışık, A., & Akın, Ö. (2017). Teachers' opinions about Plickers one of the online assessment tools. *Educational research and practice*, *476*, 486.

DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications*, 26. Thousand Oaks, CA: Sage publications.

Elmahdi, I., Al-Hattami, A., & Fawzi, H. (2018). Using technology for formative assessment to improve students' learning. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 17(2), 182-188.

Farrell, T., & Rushby, N. (2016). Assessment and learning technologies: An overview. *British Journal of Educational Technology*, 47(1), 106-120. https://doi.org:10.1111/bjet.12348

Field, A. (2018). *Η διερεύνηση της στατιστικής με τη χρήση του SPSS της IBM*. Εκδόσεις Προπομπός, Αθήνα.

Gürişik, A., & Demirkan, Ö. (2019). Opinions of high school students about plickers: one of the online formative assessment tools. International *Journal of Scientific Research and Innovative Technology*, 6(1).

Haßler, B., Major, L., & Hennessy, S. (2016). Tablet use in schools: a critical review of the evidence for learning outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32, 139-156.

Hiniker, A., Suh, H., Cao, S., & Kientz, J.A. (2016). Screen time tantrums: How families manage screen media experiences for toddlers and preschoolers. *In Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI'16). ACM, New York, NY, USA,648–660. https://doi.org/10.1145/2858036.2858278

Huang, Y.M., Lin, Y.T., Cheng, S.C. (2010). Effectiveness of a mobile plant learning system in a science curriculum in Taiwanese elementary education. *Computers & Education*, 54(1), 47–58.

Hwang, G. J., & Chang, H. F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers & Education*, 56(4), 1023-1031.

Hwang, G. J., & Wu, P. H. (2014). Applications, impacts and trends of mobile technology-enhanced learning: a review of 2008–2012 publications in selected SSCI journals. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 8(2), 83-95.

Kibble, J. D. (2017). Best practices in summative assessment. *Advances in physiology education*, *41*(1), 110-119.

Leung, E., & Pluskwik, E. (2018). *Effectiveness of gamification activities in a project-based learning classroom*. ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings, 2018–June, 1–15.

Masita, M., & Fitri, N. (2020). The Use of Plickers for Formative Assessment of Vocabulary Mastery. Ethical Lingua: *Journal of Language Teaching and Literature*, 7(2), 311-320. https://doi.org/10.30605/25409190.179

Menéndez, I. Y. C., Napa, M. A. C., Moreira, M. L. M., & Zambrano, G. G. V. (2019). The importance of formative assessment in the learning teaching process. *International Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(2), 238-249. https://doi.org/10.29332/ijssh.v3n2.322

Michael, E. A., Ejeng, I. E. A., Udit, M. A., & Yunus, M. M. (2019). The use of plickers for language assessment of reading comprehension. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, *9*(1), 637-645.

Popham, W. J. (2011*). Classroom assessment: What teachers need to know*. Boston, MA: Pearson.

Sharples, M. & Spikol, D. (2017). Mobile learning. In Duval, E., Sharples, M. & Sutherland, R. (Eds.) *Technology Enhanced Learning: Research Themes*. Springer, pp. 89-96.

Shepard, L.A. (2000). 'The role of assessment in a learning culture', *Educational Researcher* 29(7), 4–14.

Thomas, J. R. De, López-Fernández, V., Llamas-Salguero, F., Martín-Lobo, P., & Pradas, S. (2016). 49. *Participation and knowledge through Plickers in high school students and its relationship to creativity*. UNESCO-UNIR ICT & Education Latam Congress.

Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning – A literature review. *Computers & Education,* 149, 103818. doi: 10.1016/j.compedu.2020.103818

West, M., & Voslooo, S. (2013). *Policy guidelines for mobile learning*. 978-92-3-001143-7. France.

Wiyaka, Wiyaka and Fani Prastikawati, Entika, Plickers as an Online Formative Assessment to Improve Secondary School Students' English Learning (June 11, 2021). Proceedings of the the *3rd International Conference on Education & Social Science Research* (ICESRE) 2020, Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3864809 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3864809

Wood, T. A., Brown, K., & Grayson, J. M. (2017). Faculty and student perceptions of Plickers. American Society for Engineering Education, San Juan, Puerto Rico. Delivered by Ingenta.

Wuttiprom, S., Toeddhanya, K., Buachoom, A., & Wuttisela, K. (2017). Using Plickers Cooperate with Peer Instruction to Promote Students' Discussion in Introductory Physics Course. *Universal Journal of Educational Research*, 5(11), 1955-1961.

Yuan, J., & Kim, C. (2015). Effective Feedback Design Using Free Technologies. *Journal of Educational Computing Research,* 52(3), 408-434. doi:10.1177/0735633115571929

Zaranis, N., Kalogiannakis, M., & Papadakis, St. (2013). Using mobile devices for teaching realistic mathematics in kindergarten education. *Creative Education* (Special Issue in Preschool Education), 4(7A1), 1-10.

Zhai, C. (2021). Practical research on college English vocabulary teaching with mobile technology. *The International Journal of Electrical Engineering & Education*. https://doi.org/10.1177/0020720920985057

Ζιώγα, Στ., Καραμάνη, Κ.-Π., Κύρου, Θ., Μπαλωμένου, Λ., Μπούσδα, Φ., Νούλη, Ευ., Ντάγλα, Ελ., Πραμαντιώτη, Ελ., Σαργιώτη, Αικ., Σταμούλη, Ερ., Μικρόπουλος Αν. (2017). Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες με φορητές συσκευές: μια βιβλιογραφική επισκόπηση. Στο Κ. Παπανικολάου, Α. Γόγουλου, Δ., Ζυμπίδης, Α. Λαδιάς, Ι. Τζωρτζάκης, Θ. Μπράτιτσης, Χ. Παναγιωτακόπουλος (επ.) *Πρακτικά 5ου Πανελλήνιου Επιστημονικού Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*. Αθήνα: ΕΤΠΕ.

Λούβαρης, Κ., Μαμμή, Α-Ζ., & Αντωναράκου, Α. (2019). Το ψηφιακό περιβάλλον plickers.com ως εργαλείο Διαγνωστικής, Διαμορφωτικής και Τελικής Αξιολόγησης. Στο Γ. Κουτρομάνος & Λ. Γαλάνη (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 6ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»* (σελ. 433-442). Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Πριοβόλου, Χ., Ζαχαρής, Γ., Τζίμας, Β., & Μικρόπουλος, Τ.Α. (2010). Γνωστικές διαφυλικές διαφορές σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, τόμος ΙΙ, σ. 47-54, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος.

Διαφοροποιημένη γλωσσική διδασκαλία με ψηφιακά μέσα: Η περίπτωση της «Αντεστραμμένης Τάξης»

Κόκκινος Θεόδωρος[1], Στρεπέλια Ιωάννα[2], Γάκης Παναγιώτης[2]
theokokkinos@yahoo.gr, iostrepelia@gmail.com, gakis@sch.gr
[1] Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, [2]Πρότυπο ΓΕΛ Πατρών

Περίληψη

Λόγω του μεγάλου εύρους των μαθησιακών δυνατοτήτων στο σύγχρονο σχολείο η διαφοροποιημένη διδασκαλία κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική για την υποστήριξη όλων των μαθητών. Παράλληλα, η εκπαιδευτική τεχνολογία διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο στην οργάνωση της διδακτικής-μαθησιακής διαδικασίας γενικότερα αλλά και της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση της επιρροής που έχει η Αντεστραμμένη Τάξη στο ψηφιακά διαφοροποιημένο μαθησιακό περιβάλλον σε τάξεις μεικτών ικανοτήτων στο γλωσσικό μάθημα. Το δείγμα των συμμετεχόντων ήταν μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (N = 40), οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες (παρέμβασης και ελέγχου). Εφαρμόστηκε διαφοροποιημένη διδασκαλία και στις δύο ομάδες, αλλά μόνο η ομάδα παρέμβασης εργάστηκε στο πλαίσιο της «αντεστραμμένης τάξης». Από τα ευρήματα της μελέτης προέκυψε ότι η αντεστραμμένη τάξη δε φαίνεται να συμβάλλει σημαντικά στη διαφοροποιημένη διδασκαλία του γλωσσικού μαθήματος, ενώ φαίνεται να υποστηρίζει περισσότερο τους μαθητές μέτριας μαθησιακής ετοιμότητας.

Λέξεις κλειδιά: διαφοροποιημένη διδασκαλία, αντεστραμμένη τάξη, διδακτική της νεοελληνικής γλώσσας

Εισαγωγή

Η υψηλού βαθμού ετερογένεια των αναπτυξιακών και μαθησιακών χαρακτηριστικών του μαθητικού πληθυσμού υπαγορεύει τη διδακτική ευελιξία και τον μαθητοκεντρισμό, αφού ισχυροποιείται συνεχώς η παρουσία υποομάδων με ειδικά χαρακτηριστικά (μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και μαθητές προερχόμενοι από διαφορετικό εθνικό υπόβαθρο) με αποτέλεσμα την ενίσχυση του αιτήματος της αποτελεσματικής σχολικής τους ένταξης. Έτσι, γίνεται όλο και εμφανέστερη η ανάγκη για τον αναπροσανατολισμό των εκπαιδευτικών διαδικασιών με βάση τις ατομικές διαφορές στη μάθηση καθώς και την ποικιλία των δυνατοτήτων και ικανοτήτων των μαθητών.

Γίνεται, επομένως, αντιληπτό ότι το περιεχόμενο της μάθησης πρέπει να διδαχθεί στους μαθητές με διαφοροποιημένο τρόπο. Η διαφοροποίηση συμβάλλει στην εμπέδωση ενός μαθητοκεντρικού διδακτικού προτύπου, αφού είναι η μέθοδος που προσαρμόζει στις μαθησιακές δυνατότητες και ανάγκες των μαθητών (α) το περιεχόμενο και την οργάνωση των διδασκόμενων γνώσεων, (β) τον ρυθμό, την αλληλουχία και τους τομείς των διδακτικών και μαθησιακών δραστηριοτήτων και διαδικασιών, (γ) τον τρόπο αναπαράστασης της μάθησης, (δ) το πλαίσιο των ρόλων αλλά και των σχέσεων καθοδήγησης και αυτονομίας μεταξύ εκπαιδευτικού-μαθητών και μαθητών μεταξύ τους (Ματσαγγούρας, 2008: 121). Δηλαδή, η διαφοροποίηση του Προγράμματος Σπουδών κατανοείται ως η τροποποίηση των τεσσάρων διαστάσεων της διδασκαλίας, δηλαδή του περιεχομένου, της διαδικασίας, του αποτελέσματος και του πλαισίου, ώστε να ανταποκρίνεται στη μαθησιακή ετοιμότητα, στα ειδικά προσωπικά ενδιαφέροντα και στο μαθησιακό προφίλ των μαθητών (Tomlinson, 2014).

Βασικό σκοπό του διαφοροποιημένου προγράμματος αποτελεί η δημιουργία μαθησιακού αποτελέσματος που να αποκτά νόημα (meaningful outcome) για τους μαθητές.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 483-494, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Από την άλλη πλευρά, η χρήση των ψηφιακών μέσων και ειδικά της εκπαιδευτικής τεχνολογίας είναι επίσης ευρέως διαδεδομένη. Συμβάλλει στη διαμόρφωση δημιουργικού μαθησιακού περιβάλλοντος καθώς και εποικοδομητικής ανατροφοδότησης, στοιχεία που συντελούν στην εμπέδωση της ενεργότερης και συστηματικότερης εμπλοκής των μαθητών στη διδακτική-μαθησιακή διαδικασία γενικότερα αλλά και κατά τη διδασκαλία της μητρικής γλώσσας ειδικότερα. Μάλιστα, τα τελευταία χρόνια όπου οι υγειονομικές συνθήκες δεν επέτρεπαν τη δια ζώσης διδασκαλία, οι συγκεκριμένες τεχνολογίες γνώρισαν ιδιαίτερη άνθηση. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο άρχισε να διαδίδεται και μια παλιότερη εκπαιδευτική πρόταση, η «αντεστραμμένη τάξη», σύμφωνα με την οποία πραγματοποιείται από τους μαθητές κατάκτηση των χαμηλότερων επιπέδων του περιεχομένου της μάθησης, αυτόνομα, έξω από το σχολείο με τη βοήθεια ψηφιακών μέσων (ασύγχρονων διαλέξεων και ερωτήσεων κλειστού τύπου που δημιουργούνται από τον/την εκπαιδευτικό). Έτσι, η διδασκαλία το επόμενο πρωί στη φυσική τάξη μπορεί να κινηθεί γύρω από μαθητοκεντρικές, διαφοροποιημένες μαθησιακές δραστηριότητες που ενισχύουν τις υψηλότερες γνωστικές λειτουργίες.

Συνεπώς, η παρούσα μελέτη στοχεύει στη διερεύνηση του συνδυασμού των παραπάνω αξόνων. Δηλαδή, της επιρροής που έχει η αντεστραμμένη τάξη στο ψηφιακά διαφοροποιημένο μαθησιακό περιβάλλον κατά τη διδασκαλία της νεοελληνικής γλώσσας.

Θεωρητικό πλαίσιο

Διαφοροποιημένη διδασκαλία: ένα πλαίσιο για την υποστήριξη όλων των μαθητών

Ένας από τους ρόλους των εκπαιδευτικών σήμερα είναι να συμβάλουν στη μεγιστοποίηση της μάθησης για όλους τους μαθητές (Morgan, 2014), ένα έργο ιδιαίτερα δύσκολο, καθώς είναι ευρέως γνωστό ότι στο πλαίσιο του μαθητικού πληθυσμού υπάρχει ένα ευρύ φάσμα ικανοτήτων, που οι εκπαιδευτικοί πρέπει να διαχειριστούν και να υποστηρίξουν.

Εστιάζοντας στους προαναφερθέντες ρόλους των εκπαιδευτικών, πρέπει να σημειωθεί ότι επίσης εμπλέκει την προσαρμογή του Αναλυτικού Προγράμματος και των μέσων στις ανάγκες των μαθητών και πρόβλεψη για ίσες ευκαιρίες για υψηλού επιπέδου εκπαίδευση (Ismajli & Imami-Morina, 2018). Έτσι, η διαφοροποιημένη διδασκαλία αναδεικνύεται ως ένα συστηματικό πλαίσιο που μπορεί να υποστηρίξει όλους τους μαθητές, αφού βασίζεται στις ποιοτικές διαφορές της μαθησιακής ετοιμότητας των μαθητών, των ενδιαφερόντων και του μαθησιακού προφίλ τους. Αντλεί στοιχεία από την αποτίμηση των χαρακτηριστικών των μαθητών και θέτει το πλαίσιο για τον συνεπακόλουθο σχεδιασμό του μαθήματος μέσω του καθορισμού των συγκεκριμένων μαθησιακών αποτελεσμάτων που αναμένονται για κάθε μαθητή. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν τότε να διαφοροποιήσουν συγκεκριμένες πτυχές της διδακτικής – μαθησιακής διαδικασίας, όπως το περιεχόμενο, τη διαδικασία και το αποτέλεσμα (Tomlinson, 2014). Αυτές οι προσαρμογές έχουν επίσης ένα αποτελεσματικό αντίκτυπο επίσης στην οργάνωση της τάξης (διαφοροποιημένη οργάνωση), γωνίες αποτελεσματικής μάθησης, οργάνωση των θρανίων, χρήση των ΤΠΕ (Kokkinos et al., 2020) και του γενικότερου κλίματος της τάξης (Βαλιαντή & Νεοφύτου, 2017). Στην πραγματικότητα, η διαφοροποιημένη διδασκαλία σχετίζεται με τον μετασχηματισμό της μαθησιακής – διδακτικής πορείας σε μία δυναμική, ευχάριστη, αυτορρυθμιζόμενη και συναισθηματική διαδικασία (Koutselini, 2008; Tomlinson, 2015). Επιπλέον, διακεκριμένοι μελετητές στον χώρο της διαφοροποιημένης διδασκαλίας συμφωνούν στη σημαντική συμβολή στη

βελτιστοποίηση της ανάπτυξης των μαθητών, των κινήτρων και της αποδοτικότητας (Kokkinos & Gakis, 2021; Tomlinson, 2014).

ΤΠΕ στην εκπαίδευση και στη γλωσσική διδασκαλία

Μαζί με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία ιδιαίτερα διαδεδομένη είναι και η αξιοποίηση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας (Henderson & Romeo, 2015). Η ικανότητα των ηλεκτρονικών υπολογιστών να παρέχουν διαρκή και εξατομικευμένη ανατροφοδότηση έχει από καιρό αναγνωριστεί από εκπαιδευτικούς καθώς τα ψηφιακά συστήματα έχουν απομακρυνθεί από τη συμπεριφοριστική παράδοση της παροχής απλής ανατροφοδότησης με έναν σωστό ή λανθασμένο τρόπο σε παιδαγωγικά πιο σύνθετες και ισχυρές μεθοδολογίες (Salaberry, 2001). Πρόσφατα αναπτύχθηκαν μέθοδοι που βασίζονται στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, συμπληρωματικές στην ανατροφοδότηση των εκπαιδευτικών και στη διδασκαλία, κυρίως χάρη στο προαναφερθέν γεγονός ότι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές μπορούν να παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση που βασίζεται σε μία δεδομένη μαθησιακή κατάσταση των μαθητών (Potocki, Ecalle, & Magnan, 2013). Εξετάζοντας την ιδέα της άμεσης ανατροφοδότησης ο Abuseileek (2009) υπογραμμίζει επίσης το στοιχείο της εξατομίκευσης, δηλαδή την ικανότητα κάθε μαθητή να επεξεργάζεται υλικό με τον δικό του ρυθμό, με αποτέλεσμα χαμηλότερα επίπεδα άγχους και μια πιο «χαλαρή» ατμόσφαιρα για μάθηση (Kokkinos et al., 2020).

Ψηφιακή διαφοροποίηση

Η διαφοροποιημένη μάθηση αντιστοιχεί με το να διδάσκουμε τους μαθητές στο δικό τους επίπεδο. Ο συνδυασμός των ψηφιακών και διαφοροποιημένων διαδρομών μάθησης παρέχει στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να κάνουν όλα τα παραπάνω. Ένα διαφορετικό σκέλος αξιολογήσεων εστιάζει στις Νέες Τεχνολογίες ως εργαλείο διαφοροποίησης. Οι Νέες Τεχνολογίες είναι ιδιαίτερα κατάλληλες για να προωθούν τη διαφοροποίηση, καθώς οι αλγόριθμοι παρέχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν εξατομικευμένα μαθησιακά μονοπάτια. Για το γλωσσικό μάθημα, έχουν πραγματοποιηθεί αρκετά πειράματα, αλλά κανένα από αυτά δεν έχει φέρει θετικά αποτελέσματα.

Ψηφιακή διαφοροποίηση στο γλωσσικό μάθημα

Συγκεκριμένα, οι μελέτες δεν έχουν εντοπίσει θετικά αποτελέσματα από την εκπαίδευση που βασίζεται στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές στον γραμματισμό των μαθητών (Given et al., 2008; Rouse, & Krueger, 2004). Όπως αναφέρουν οι Haelermans, Ghysels, & Prince (2015) «πρέπει να σημειωθεί ότι όλες σχεδόν οι προαναφερθείσες μελέτες εφαρμόζουν τη διαφοροποίηση με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών, αλλά σχεδόν καμία από αυτές δεν μελετά τη μικρο-διαφοροποίηση με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών στην τάξη». Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές χρησιμοποιούνται περισσότερο ως συσκευές παροχής ανατροφοδότησης εκτός της κανονικής τάξης παρά ως ενσωματωμένες στη διδασκαλία για όλους τους μαθητές. Λίγες μελέτες μελετούν τη διαφοροποιημένη διδασκαλία με τη χρήση τεχνολογίας. Όμως, αυτές οι μελέτες δε μελετούν τα αποτελέσματα της ψηφιακής διαφοροποίησης στο μικρο- επίπεδο αλλά κυρίως μελετούν αρχές και κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με το πώς μπορεί να εφαρμοστεί η ψηφιακή διαφοροποίηση στην τάξη.

Επιπρόσθετα, η πλειοψηφία των σχετικών μελετών εστιάζει στην κατανόηση του γραπτού λόγου. Παραδείγματος χάρη η μελέτη των Given et al. (2008), παρόλο που εξετάζει συγκεκριμένα ψηφιακά εργαλεία, εστιάζει στην ενίσχυση των μαθητών και στην ανάγνωση. Επίσης, η μελέτη των Rouse & Krueger (2004) διερευνά την αποτελεσματικότητα ενός συγκεκριμένου ψηφιακού εργαλείου (Fast ForWord) στην κατανόηση γραπτού λόγου.

Ομοίως, το άρθρο των Potocki et al. (2013) αναφέρεται στις στρατηγικές κατανόησης γραπτού λόγου στο πλαίσιο της -διδασκαλίας υποβοηθούμενης από ηλεκτρονικούς υπολογιστές (CAI). Στη μελέτη των Kokkinos et al. (2020) βρέθηκε ότι στο πλαίσιο της διαφοροποιημένης παραγωγής γραπτού λόγου με τη βοήθεια Γραμματικού Διορθωτή οι μαθητές υψηλής επίδοσης, παρά το γεγονός ότι έκαναν περισσότερα λάθη, αποδέχθηκαν πιο εύκολα τις προτάσεις του Διορθωτή. Τέλος, σύμφωνα με τον Pyryt (2009) η χρήση των ΤΠΕ μπορεί αποτελεσματικά να συμβάλει στη διαφοροποίηση των διδακτικών παραμέτρων που αναφέρονται ανωτέρω (ρυθμός μάθησης, διαδικασία κλ.π.) που στοχεύουν στους μαθητές υψηλής επίδοσης.

Αντεστραμμένη τάξη

Μια πιο ειδική προσέγγιση / πρόταση που στηρίζει τη διαφοροποίηση του σχολικού έργου για όλους τους μαθητές είναι η «αντεστραμμένη τάξη», στην οποία οι μαθητές κατακτούν τα χαμηλότερα επίπεδα του περιεχομένου της μάθησης (γνώση, κατανόηση), αυτόνομα, έξω από το σχολείο μέσω ασύγχρονων διαλέξεων και ερωτήσεων κλειστού τύπου που δημιουργούνται από τον δάσκαλο. Με αυτόν τον τρόπο, η ώρα του μαθήματος στην τάξη μπορεί να αφιερωθεί στη συστηματική εμπλοκή των μαθητών σε μαθητοκεντρικές, διαφοροποιημένες μαθησιακές δραστηριότητες που ενισχύουν τις υψηλότερες γνωστικές λειτουργίες (υλοποίηση, αξιολόγηση, δημιουργία), επίλυση προβλήματος και ανακαλυπτική μάθηση (Bristol, 2014). Όπως επισημάνθηκε από τους (Lage et al., 2000): «Αντεστραμμένη τάξη σημαίνει ότι τα γεγονότα που έχουν παραδοσιακά συμβεί μέσα στην τάξη είναι τώρα έξω από το δωμάτιο και αντίστροφα».

Πιο συγκεκριμένα, ο Bishop & Verleger (2013) προσδιορίζουν την αντεστραμμένη τάξη ως μία διδακτική προσέγγιση που αποτελείται από δύο μέρη: α) μετωπική, βασισμένη σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές, εξατομικευμένη διδασκαλία έξω από την τάξη και β) διαδραστικές ομαδικές συνεργατικές δραστηριότητες μάθησης μέσα στην τάξη. Αυτό σημαίνει ότι η αντεστραμμένη προσέγγιση στη διδασκαλία περιγράφεται ως η μετατόπιση της παραδοσιακής μετωπικής διδασκαλίας και η μεταφορά της γνώσης από τον δάσκαλο έξω από τον τυπικό χρόνο της τάξης, ενώ ο εκπαιδευτικός εκμεταλλεύεται αυτόν τον χρόνο για να εμπλέξει τους μαθητές στο χτίσιμο της γνώσης με εκτεταμένη αλληλεπίδραση με τους συνομηλίκους και τους δασκάλους (Bergmann & Sams, 2012; Missildine, et al., 2013). Οι μαθητές στις αντεστραμμένες τάξεις αναλαμβάνουν τον έλεγχο του βήματος και την εξέλιξη της μάθησης όπως και την ευθύνη της μαθησιακής διαδρομής σύμφωνα με τις δικές τους ανάγκες. Οι δάσκαλοι ταυτόχρονα έχουν την ευκαιρία να χαλαρώσουν τον διδακτικό χρόνο στην τάξη στοχεύοντας στη δημιουργία ουσιαστικής επαφής με τα παιδιά μέσω παρατήρησης, καθοδήγησης, σχολιασμού και παροχής εξατομικευμένης υποστήριξης (Flumerfelt & Green, 2013; Fulton, 2012).

Η ιδέα της Αντεστραμμένης Τάξης δεν είναι νέα, αλλά έχει αποκτήσει σημαντική επίδραση με την πρόοδο των ΤΠΕ, που επιτρέπει στους μαθητές να αναζητήσουν πηγές και να συνοδεύσουν με συνομηλίκους μέσω του χτισίματος μίας διαδικτυακής κοινότητας. Με την παραδοσιακή προσέγγιση, ακόμα με τη χρήση της τεχνολογίας, η τάξη ήταν μία απλή παρουσίαση της Αντεστραμμένης Τάξης, ενώ με την αντεστραμμένη προσέγγιση, όπου το νόημα του χώρου και του χρόνου της διδασκαλίας επαναλαμβάνεται (μεικτός χώρος), η τάξη γίνεται μία μαθησιακή κοινότητα.

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά της αντεστραμμένης τάξης

	Μέσα στην τάξη		Έξω από την τάξη	
	Παραδοσιακή	Αντεστραμμένη	Παραδοσιακή	Αντεστραμμένη
Διαλέξεις	✓			✓
Ερωτήσεις κλειστού τύπου	✓			✓
Βίντεο διαλέξεις				✓
Συνεργατικές δραστηριότητες ανοιχτού τύπου Επίλυση προβλήματος		✓		
Ερωτήσεις και απαντήσεις		✓		
Διαφοροποιημένη διδασκαλία		✓		

Οι κύριοι στόχοι της αντεστραμμένης προσέγγισης στη διδασκαλία περιλαμβάνουν:

- Τον επαναπροσδιορισμό του διδακτικού χρόνου στην τάξη, αφού το περιεχόμενο της μάθησης προκύπτει όχι από τον δάσκαλο αλλά από την εξάσκηση των μαθητών και το πλαίσιο καθορίζεται από τον δάσκαλο, ο οποίος δεν λειτουργεί πλέον ως αυθεντία αλλά ως καθοδηγητής.
- «Μια διδακτική μετατόπιση», αφού ο δάσκαλος δεν μεταφέρει τη γνώση, αλλά οι μαθητές αλληλεπιδρούν με τη γνώση σύμφωνα με τις ιδιαίτερες ανάγκες τους, τα μαθησιακά τους στυλ και το επίπεδο της ωριμότητας.
- Ενεργοποιώντας την τάξη και μετατρέποντάς τη σε σχολικό εργαστήριο, όπου ο δάσκαλος παρέχει συνεχή και εξατομικευμένη ανατροφοδότηση / καθοδήγηση.
- Εστιάζοντας στη μαθησιακή πορεία και όχι στο περιεχόμενό της.

Συνεπώς, η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, οι ανώτερης τάξης δεξιότητες σκέψης και οι μεταγνωστικές δεξιότητες μεταμορφώνονται στους κύριους στόχους της διδασκαλίας.

Διαφοροποίηση της διδασκαλίας στην αντεστραμμένη τάξη

Όπως αναφέρουν οι Carbaugh & Doubet (2016), υπάρχει μια «λογική συσχέτιση» μεταξύ της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και της αντεστραμμένης τάξης καθώς και οι δύο προσφέρουν την ευκαιρία στους μαθητές για αυτόνομη μάθηση, ευελιξία, ελευθερία επιλογών και ενίσχυση μαθησιακών κινήτρων (Zaka, 2013). Επίσης, ανταποκρίνεται στις διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες στην τάξη μεικτών ικανοτήτων λόγω του ότι οι μαθητές έχουν πρόσβαση σε πολλαπλά μαθησιακά «κανάλια» (Papadakis et al., 2021).

Η αξιοποίηση βίντεο εκτός σχολικής αίθουσας επιτρέπει σε μαθητές με ταχύτερο μαθησιακό ρυθμό να βλέπουν το βίντεο και να προχωρούν στην επεξεργασία απαιτητικού μαθησιακού υλικού, ενώ σε μαθητές με πιο αργούς ρυθμούς να βλέπουν επανειλημμένα το βίντεο μέχρι να εμπεδώσουν τη νέα πληροφορία (Altemueller & Lindquist, 2017).

Οι μελέτες που αφορούν τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας στην αντεστραμμένη τάξη δεν είναι ιδιαίτερα εκτεταμένες και αφορούν κυρίως τις θετικές επιστήμες. Για παράδειγμα, στη μελέτη των Bhagat et al. (2016) οι μαθητές της πειραματικής ομάδας (αντεστραμμένη τάξη) σημείωσαν υψηλότερες επιδόσεις και ενισχύθηκαν τα κίνητρά τους εκτός από τους μαθητές υψηλής επίδοσης.

Σκεπτικό της μελέτης

Όπως μπορεί να γίνει αντιληπτό από την ανωτέρω ανάλυση, υπάρχουν μελέτες σχετικά με την αντεστραμμένη τάξη στις θετικές επιστήμες ενώ το ενδιαφέρον για τις κοινωνικές/ανθρωπιστικές και συγκεκριμένα για τη διδασκαλία της μητρικής γλώσσας είναι περιορισμένο. Επίσης, οι περισσότερες μελέτες εστιάζουν στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Επομένως, αναδεικνύεται η αναγκαιότητα διερεύνησης της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στο πλαίσιο της αντεστραμμένης τάξης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και μάλιστα στη γλωσσική διδασκαλία.

Η παρούσα μελέτη

Μέθοδος

Ο στόχος της παρούσας μελέτης είναι να διερευνήσει την επιρροή της Αντεστραμμένης Τάξης στο ψηφιακά διαφοροποιημένο μαθησιακό περιβάλλον σε τάξεις μεικτών δεξιοτήτων.

Συγκεκριμένα, τα ερευνητικά ερωτήματα που κατηύθυναν τη μελέτη ήταν:

1. Υπάρχει συστηματική διαφορά στους μέσους όρους επίδοσης κατά την παραγωγή γραπτού λόγου ανάμεσα στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου;
    a. Οι ερευνητές υποθέτουν ότι οι μαθητές της πειραματικής ομάδας θα έχουν σημαντική διαφορά στην επίδοσή τους σε σχέση με τους συμμετέχοντες μαθητές της ομάδας ελέγχου.
2. Εντοπίζεται συστηματική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες επίδοσης / ετοιμότητας των δύο ομάδων (παρέμβασης και ελέγχου);
    a. Οι ερευνητές υποθέτουν ότι θα παρατηρηθεί σημαντική διαφορά υπέρ των μαθητών υψηλής επίδοσης / ετοιμότητας της ομάδας παρέμβασης.

Το δείγμα περιλαμβάνει μία ομάδα παρέμβασης και μία ομάδα ελέγχου ($N = 40$) από μαθητές της Β΄ τάξης Πρότυπου ΓΕΛ της Δυτικής Ελλάδας. Και οι δύο ομάδες διδάχθηκαν με τη διαφοροποιημένη προσέγγιση, η πρώτη με το αντεστραμμένο περιβάλλον και η άλλη χωρίς αυτό. Τα γραπτά των μαθητών και των δύο ομάδων βαθμολογήθηκαν σε 20-βάθμια κλίμακα από τους εκπαιδευτικούς της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα διασταυρώθηκαν σε σχέση με την ομάδα στην οποία ανήκαν (παρέμβασης/ελέγχου) και την ομάδα επίδοσης / ετοιμότητας. Τα ερευνητικά δεδομένα αναλύθηκαν με το SPSS (v. 26) και ο έλεγχος διαφοράς μέσων όρων πραγματοποιήθηκε με το t κριτήριο για ανεξάρτητα δείγματα. Πριν πραγματοποιηθεί ο έλεγχος ύπαρξης συστηματικών διαφορών με το συγκεκριμένο κριτήριο, η κατανομή ελέγχθηκε ως προς την κανονικότητα με το κριτήριο Shapiro-Wilk ($W = ,957$, $p = ,135$) και δεν εντοπίστηκαν στοιχεία μη κανονικότητας.

Περιγραφή της διδακτικής παρέμβασης για την ομάδα ελέγχου

Η ομάδα ελέγχου διδάσκεται τα κειμενικά είδη με τον παραδοσιακό τρόπο. Αποτελείται κυρίως από μαθητές μετρίου επιπέδου, ενώ ξεχωρίζουν κάποιες μεμονωμένες περιπτώσεις μαθητών και κριτικό – συνθετικό πνεύμα και ιδιαίτερα υψηλή επίδοση. Η κατάταξη των μαθητών σε ομάδες επίδοσης έγινε με βάση τα αποτελέσματα άτυπης γραπτής δοκιμασίας στην οποία συμμετείχαν οι μαθητές πριν την πραγματοποίηση της παρέμβασης. Σχετικές πληροφορίες αντλήθηκαν και από τη συνολικότερη εικόνα που είχαν οι διδάσκοντες για κάθε μαθητή από τη συμμετοχή του στην τάξη. Η διδασκαλία είχε διάρκεια 3 ωρών (η μία ώρα αφιερώνεται στην παραγωγή γραπτού λόγου) και είναι συμβατή με το ΑΠΣ όσον αφορά στην έκταση, στο περιεχόμενο και στους στόχους της επιλεγμένης ενότητας. Το κειμενικό είδος της

επιστολής και ο θεματικός κύκλος «ΜΜΕ – πληροφόρηση – παραπληροφόρηση» περιλαμβάνονται στην πρώτη ενότητα του διδακτικού εγχειριδίου της Έκθεσης – Έκφρασης Β' τάξης Λυκείου. Τα κριτήρια επιλογής της συγκεκριμένης ενότητας είναι διδακτικά και μαθησιακά. Ο εκπαιδευτικός καλείται να ανακαλέσει τις προγενέστερες γνώσεις των μαθητών, να καλύψει κενά και να δώσει περισσότερες και πιο εξειδικευμένες πληροφορίες για τα κειμενικά είδη, που συνάδουν με το μαθησιακό και ηλικιακό επίπεδο των μαθητών. Παρόλο που εφαρμόζεται ο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας, παρατηρούνται στοιχεία πρωτοτυπίας, όπως η επεξεργασία πολυτροπικών κειμένων (εικόνων – σκίτσων και γελοιογραφίας) που κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός θα μπορούσε να επιλέξει τον χωρισμό των μαθητών σε ομάδες και την ομαδοσυνεργατική μέθοδο διδασκαλίας, όμως, προτίμησε την τυπική – κλασική διάταξη της τάξης, προκειμένου να αναδειχθούν τα μαθησιακά αποτελέσματα της Αντεστραμμένης Τάξης που εφαρμόστηκε στην ομάδα παρέμβασης.

Λεπτομερέστερα, αφόρμηση του μαθήματος αποτέλεσε η επεξεργασία πολυτροπικών κειμένων με βάση τις στοχευμένες ερωτήσεις εκ μέρους του εκπαιδευτικού. Οι μαθητές προβληματίστηκαν για τον ρόλο του διαδικτύου στη διάδοση ειδήσεων για τον κορωνοϊό και για τις ψευδείς ειδήσεις (fake news), ενώ προσπάθησαν να προσδιορίσουν με σύγχρονους όρους την έννοια του ηρωισμού. Στο τέλος εντόπισαν τα κοινά σημεία ανάμεσα στα τρία κείμενα ως προς τη στοχοθεσία, το φανερό και το λανθάνον μήνυμα και κατανόησαν τον τρόπο που «συνομιλούν» (ΦΕΚ 4402/Β/23-9-2021).

Στη συνέχεια οι μαθητές απέδωσαν συνοπτικά το περιεχόμενο άρθρου της Τ. Καραϊσκάκη που δημοσιεύθηκε στην εφημερίδα «Καθημερινή» (7/2/2021) με τον τίτλο «Ο σθεναρός μικρόκοσμος των αειθαλών σκιάχτρων», στο οποίο παρουσιάζονται τα επιχειρήματα των πολεμίων και των υπέρμαχων του εμβολιασμού εναντίον της νόσου covid-19. Στην επεξεργασία του κειμένου παρενέβαινε ο εκπαιδευτικός για να εξηγήσει την ειδική ορολογία, για να εξομαλύνει γλωσσικά σημεία στα οποία το ύφος είναι πυκνό και η γλώσσα μεταφορική και γενικότερα για να διευκολύνει την προσπέλαση του κειμένου. Οι επόμενες ερωτήσεις είναι οι προβλεπόμενες για την αξιολόγηση της Ν.Ε. Γλώσσας Β' Λυκείου (ερώτηση κατανόησης κλειστού τύπου, συγγραφικής προθετικότητας, μορφοσυντακτικής δομής που αφορά στον τρόπο ανάπτυξης, στα ρηματικά πρόσωπα, στο ύφος και στη γλώσσα του κειμένου) (Υ.Α. 102474/Δ2/2021, ΦΕΚ 4134/Β/9-9-2021).

Πριν από τη δραστηριότητα παραγωγής γραπτού λόγου παρουσιάστηκαν από τον διδάσκοντα τα βασικά χαρακτηριστικά διαφόρων τύπων κειμένων (άρθρο, επιστολή και μία «εξελιγμένη» μορφή επιστολής, με την οποία όμως είναι εξοικειωμένοι οι μαθητές, η ηλεκτρονική επιστολή-email). Οι μαθητές ήταν εξοικειωμένοι με τα είδη της επιστολής και του άρθρου ήδη από το Γυμνάσιο. Ωστόσο, ο εκπαιδευτικός κατέφυγε στη μετωπική διδασκαλία, προκειμένου να δώσει περαιτέρω πληροφορίες για θέματα ύφους και τυπικών χαρακτηριστικών κυρίως του e-mail (αποστολέας, παραλήπτης, θέμα, προσφώνηση, αποφώνηση, λειτουργία της γλώσσας). Στη διδασκαλία των τύπων κειμένων αφιερώθηκε αρκετός διδακτικός χρόνος, ενώ είναι αμφίβολο αν αφομοιώθηκαν οι πληροφορίες από όλους τους μαθητές. Το μαθησιακό αποτέλεσμα εξαρτάται εκτός από τη μεταδοτική ικανότητα του δασκάλου και από παράγοντες που σχετίζονται με το επίπεδο των μαθητών και τον βαθμό προσήλωσής τους στο μάθημα.

Στο τελικό στάδιο της διδασκαλίας, στην παραγωγή γραπτών κειμένων, δόθηκε στους μαθητές η δυνατότητα να επιλέξουν ανάμεσα σε e-mail διαμαρτυρίας σχετικά με τη διασπορά ψευδών ειδήσεων για το εμβόλιο κατά του κορωνοϊού και σε άρθρο με το οποίο τάσσονται υπέρ του αντι-εμβολιαστικού κινήματος. Η πρώτη δραστηριότητα είναι πιο εύκολη από πλευράς περιεχομένου, όμως παρουσιάζει δυσκολίες από πλευράς οργάνωσης – δομής και

προϋποθέτει αφομοίωση της νέας γνώσης. Αντίθετα, το σχετικά εύκολο (ως προς τα τυπικά του χαρακτηριστικά) άρθρο απαιτεί σύνθετη επιχειρηματολογία και αποτελεί μία «πρόκληση» για τους μαθητές, γι' αυτό και επελέγη κατά κύριο λόγο από μαθητές υψηλής επίδοσης.

Στο στάδιο της αξιολόγησης βαθμολογήθηκαν τα γραπτά κείμενα (τελική αξιολόγηση), ενώ εκτιμήθηκε η συμμετοχή τους στο μάθημα και η ανταπόκρισή τους στις ερωτήσεις που τέθηκαν από τον εκπαιδευτικό (διαμορφωτική αξιολόγηση).

Περιγραφή της διδακτικής παρέμβασης για την ομάδα παρέμβασης

Στη δεύτερη ομάδα –στην οποία εφαρμόστηκε το μοντέλο της αντεστραμμένης τάξης (ομάδα παρέμβασης)- οι μαθητές προσήλθαν έχοντας μελετήσει από πριν το υλικό (οπτικοακουστικό) που τους είχε αποσταλεί πριν το μάθημα. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, καθώς οι μαθητές προσέρχονται προετοιμασμένοι και ο χρόνος εντός της σχολικής τάξης αξιοποιείται για την επίλυση αποριών και για τη διαφοροποιημένη εργασία. Ο εκπαιδευτικός διαπιστώνει το βαθμό της αφομοίωσης του διδακτικού υλικού και αναλόγως διαφοροποιεί τη διδακτική του παρέμβαση ανάλογα με τη μαθησιακή ετοιμότητα των μαθητών.

Πιο συγκεκριμένα στους μαθητές της συγκεκριμένης ομάδας είχε αποσταλεί οπτικοακουστικό υλικό (βίντεο αναρτημένο στο youtube ειδικά δημιουργημένο από τους ερευνητές στο πλαίσιο της μελέτης) στο οποίο παρουσιάζονταν αναλυτικά τα δομικά μέρη των τύπων κειμένων (ομιλία, e-mail, άρθρο, επιστολή). Το βίντεο πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή OBS studio (καταγραφή οθόνης) και η σύνθεση με την εφαρμογή DaVinci Resolve όπου προστέθηκε το ηχητικό κανάλι, μεταβάσεις από τη μία ενότητα στην άλλη καθώς και οι τίτλοι. Έπειτα το βίντεο αναρτήθηκε στο youtube και ο σύνδεσμος δόθηκε στους μαθητές της ομάδας παρέμβασης, ώστε να το παρακολουθήσουν.

Στο βίντεο παρουσιάστηκαν οι πολλές μορφές επιστολής μέσα στην ιστορία και πώς κατέληξε στη σύγχρονη μορφή της, στη λεγόμενη ηλεκτρονική επιστολή ή e-mail. Παρουσιάστηκε αναλυτικά ο σκοπός μιας επιστολής που ποικίλει ανάλογα με τις προθέσεις του πομπού / αποστολέα. Έπειτα, αναφέρθηκε ότι η ποικιλομορφία των στόχων οδηγεί και σε αρκετά είδη επιστολών (π.χ. φιλικές, συγχαρητήριες, συλλυπητήριες, συστατικές). Τέλος, περιγράφηκαν και εκείνες που απευθύνονται σε μια συγκεκριμένη Αρχή ή σε πρόσωπο που κατέχει κάποιο αξίωμα (π.χ. υπουργό, δήμαρχο, διευθυντή).

Σε ό,τι αφορά το άρθρο, το βίντεο επίσης περιείχε πληροφορίες για το πού κανείς να συναντήσει άρθρα (εφημερίδες, περιοδικά, μέσα κοινωνικής δικτύωσης), έγινε λόγος για τα δομικά του μέρη καθώς και για το ύφος του.

Το οπτικοακουστικό υλικό που δόθηκε στους μαθητές είχε χρονική διάρκεια 15 λεπτά, χρόνος ασφαλώς πιο μικρός από την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας, τη διάλεξη, δηλαδή, εντός της τάξης. Το υλικό είχε αναρτηθεί στην ηλεκτρονική τάξη (e-class) και οι μαθητές μπορούσαν όποια στιγμή επιθυμούσαν και όσες φορές ήθελαν να το μελετήσουν πριν την προσέλευσή τους στη φυσική αίθουσα του σχολείου. Κατ' αυτόν τον τρόπο, καλύπτονται τα κατώτερα επίπεδα της ταξινομίας γνωστικών στόχων του Bloom , αυτά δηλαδή της γνώσης και της κατανόησης (Δημητριάδου, 2016).

Για να διασφαλιστεί ότι οι μαθητές θα πραγματοποιήσουν την διαδικτυακή παρακολούθηση του υλικού που είχε αναρτηθεί, ο εκπαιδευτικός της ομάδας παρέμβασης ζήτησε από τους μαθητές τη συμπλήρωση διαδικτυακού ερωτηματολογίου (φόρμας Google) που αφορούσε ερωτήματα ανάκλησης πληροφορίας και κατανόησης σχετικά με τα όσα είχαν παρακολουθήσει στο βίντεο. Στην ομάδα παρέμβασης, επομένως, η ομαδοποίηση των

μαθητών έγινε με βάση άτυπη γραπτή δοκιμασία, τη συνολικότερη παρουσία των μαθητών κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους αλλά και τα αποτελέσματα της διαδικτυακής φόρμας.

Όπως και στην ομάδα ελέγχου, έτσι και στη συγκεκριμένη ομάδα ζητήθηκε στο τελικό στάδιο της διδασκαλίας να δημιουργήσουν κείμενα (άρθρο, e-mail).

Αποτελέσματα

Σε ό,τι αφορά το πρώτο ερευνητικό ερώτημα (αν υπάρχει συστηματική διαφορά στην παραγωγή γραπτού λόγου ανάμεσα στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου), διερευνήθηκε η διαφορά των μέσων όρων για την ομάδα παρέμβασης (M = 15,39) και την ομάδα ελέγχου (M = 14,83) συνολικά. Η κανονικότητα της κατανομής ελέγχθηκε με βάση το κριτήριο Shapiro-Wilk (W = ,957, p = ,135) και δεν εντοπίστηκαν στοιχεία μη κανονικότητας. Επίσης, η ομοιογένεια της διακύμανσης ελέγχθηκε με το κριτήριο Levene's F και βρέθηκε ότι η διακύμανση είναι ομοιογενής (F = 1,22, p > .05). Στη συνέχεια, η διερεύνηση ύπαρξης συστηματικής διαφοράς των μέσων όρων πραγματοποιήθηκε με βάση το κριτήριο t για ανεξάρτητα δείγματα, η οποία δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική (t = ,923(38), p > .05). Φαίνεται, επομένως, ότι συνολικά η παρέμβαση της αντεστραμμένης τάξης δεν είχε σημαντική επίδραση στην επίδοση των συμμετεχόντων μαθητών. Συνεπώς, δεν επιβεβαιώθηκε η αρχική υπόθεση σχετικά με την ύπαρξη σημαντικής διαφοράς μέσων όρων υπέρ των μαθητών της ομάδας παρέμβασης.

Σε σχέση με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα (αν εντοπίζεται συστηματική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες επίδοσης / ετοιμότητας των δύο ομάδων (παρέμβασης και ελέγχου) διερευνήθηκε η διαφορά των μέσων όρων για τους μαθητές υψηλής επίδοσης της ομάδας παρέμβασης (M = 15,69) και της ομάδας ελέγχου (M = 16,3) (βλ. πίνακα 2). Η κανονικότητα της κατανομής ελέγχθηκε με βάση το κριτήριο Shapiro-Wilk (W = ,957, p = ,135) και δεν εντοπίστηκαν στοιχεία μη κανονικότητας. Επίσης, η ομοιογένεια της διακύμανσης ελέγχθηκε με το κριτήριο Levene's F και βρέθηκε ότι η διακύμανση είναι ομοιογενής (F = ,32, p > .05). Στη συνέχεια, η διερεύνηση ύπαρξης συστηματικής διαφοράς των μέσων όρων πραγματοποιήθηκε με βάση το κριτήριο t για ανεξάρτητα δείγματα, η οποία δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική (t = ,904(20), p > .05). Φαίνεται, επομένως, ότι η παρέμβαση της αντεστραμμένης τάξης δεν είχε σημαντική επίδραση στην επίδοση των συμμετεχόντων μαθητών υψηλής μαθησιακής ετοιμότητας.

Έπειτα, διερευνήθηκε η διαφορά μέσων όρων των μαθητών μέτριας επίδοσης της ομάδα παρέμβασης (M = 15,03) και της ομάδας ελέγχου (M = 13,04) (βλ. πίνακα 2). Η κανονικότητα της κατανομής ελέγχθηκε με βάση το κριτήριο Shapiro-Wilk (W = ,957, p = ,135) και δεν εντοπίστηκαν στοιχεία μη κανονικότητας. Επίσης, η ομοιογένεια της διακύμανσης ελέγχθηκε με το κριτήριο Levene's F και βρέθηκε ότι η διακύμανση είναι ομοιογενής (F = ,77, p > .05). Στη συνέχεια, η διερεύνηση ύπαρξης συστηματικής διαφοράς των μέσων όρων πραγματοποιήθηκε με βάση το κριτήριο t για ανεξάρτητα δείγματα, η οποία βρέθηκε στατιστικά σημαντική (t = 2,83(16), p < .05). Φαίνεται, δηλαδή, ότι η παρέμβαση της αντεστραμμένης τάξης είχε σημαντική επίδραση στην επίδοση των συμμετεχόντων μαθητών μέτριας μαθησιακής ετοιμότητας. Συνεπώς, δεν επιβεβαιώθηκε η αρχική υπόθεση σχετικά με τη σημαντική διαφορά μέσων όρων υπέρ των μαθητών υψηλής επίδοσης / ετοιμότητας της ομάδας παρέμβασης.

Συνολικά, επομένως, διαπιστώνεται ότι, αντίθετα σε αυτό που αναμενόταν, η συγκεκριμένη διαφοροποιημένη παρέμβαση με βάση την αντεστραμμένη τάξη δεν ενισχύει σημαντικά περισσότερο τους μαθητές μέτριας ετοιμότητας σε σχέση με εκείνους υψηλής ετοιμότητας.

Πίνακας 2. Έλεγχος διαφοράς μέσων όρων

	Ομάδα ελέγχου		Ομάδα παρέμβασης		*t*
	M	*SD*	*M*	*SD*	
Μαθητές υψηλής ετοιμότητας	16,3	1,42	15,6	1,71	,904
Μαθητές μέτριας ετοιμότητας	13,04	1,2	15,03	1,72	2,83*

* $p < ,05$.

Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επιρροής που έχει η Αντεστραμμένη Τάξη στο ψηφιακά διαφοροποιημένο μαθησιακό περιβάλλον σε τάξεις μεικτών ικανοτήτων στο γλωσσικό μάθημα.

Σε σχέση με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα (αν υπάρχει συστηματική διαφορά στην παραγωγή γραπτού λόγου ανάμεσα στην ομάδα παρέμβασης και στην ομάδα ελέγχου) η υπόθεση των ερευνητών σχετικά με την ύπαρξη σημαντικής διαφοράς μέσων όρων υπέρ των μαθητών της ομάδας παρέμβασης δε φαίνεται να επιβεβαιώνεται. Επομένως, για το συγκεκριμένο δείγμα μαθητών η αντεστραμμένη τάξη δε φαίνεται να συμβάλλει σημαντικά στη διαφοροποιημένη διδασκαλία του γλωσσικού μαθήματος. Η «λογική συσχέτιση» μεταξύ της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και της αντεστραμμένης τάξης που αναφέρουν οι Carbaugh & Doubet (2016) και η προσφορά ευκαιριών στους μαθητές για αυτόνομη μάθηση, ευελιξία, ελευθερία επιλογών και ενίσχυση μαθησιακών κινήτρων, ενώ προκύπτει από τη σχετική βιβλιογραφία (Bhagat et al. 2016; Zaka, 2013), δε φαίνεται να επιβεβαιώνεται από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης.

Αναφορικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα (αν εντοπίζεται συστηματική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες επίδοσης / ετοιμότητας των δύο ομάδων (παρέμβασης και ελέγχου) η αρχική υπόθεση σχετικά με τη σημαντική διαφορά μέσων όρων υπέρ των μαθητών υψηλής επίδοσης / ετοιμότητας της ομάδας παρέμβασης πάλι δεν επιβεβαιώθηκε σύμφωνα με τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων. Το συγκεκριμένο εύρημα έρχεται σε αντίθεση με εκείνα των Kokkinos et al. (2020), οι οποίοι βρήκαν ότι ψηφιακά μέσα γραμματικής διόρθωσης συνέβαλαν σημαντικά στη διαφοροποίηση της διδασκαλίας για τους μαθητές υψηλής ετοιμότητας. Συμφωνούν, όμως, με εκείνα των Bhagat et al. (2016) που υποστήριξαν στη μελέτη τους ότι επίσης δεν υπήρξε σημαντική διαφορά υπέρ των μαθητών υψηλής επίδοσης. Το συγκεκριμένο εύρημα μπορεί να ερμηνευθεί και με βάση τα όσα περιγράφουν οι Altemueller & Lindquist (2017) σχετικά με την αξιοποίηση των βίντεο της αντεστραμμένης τάξης εκτός σχολικής αίθουσας που επιτρέπουν στους μαθητές με πιο αργούς ρυθμούς να βλέπουν επανειλημμένα το βίντεο μέχρι να εμπεδώσουν τη νέα πληροφορία.

Συνολικά, μπορεί να σημειωθεί ότι στο μοντέλο της αντεστραμμένης τάξης οι μαθητές έχουν ενεργό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία και το μοντέλο μάθησης από δασκαλοκεντρικό μετατρέπεται σε μαθητοκεντρικό. Ο δάσκαλος αποτελεί το πλαίσιο στήριξης των μαθητών. Οι μαθητές έχουν και αυτοί μερίδιο στην μαθησιακή διαδικασία, συμμετέχουν ενεργά ενώ παράλληλα και ο πολύτιμος διδακτικός χρόνος είναι σωστά αξιοποιημένος όχι με τη μετωπική διδασκαλία αλλά και στην επίλυση αποριών ή/και στην ουσιαστική εδραίωση και βιωματική κατανόηση των εκπαιδευτικών στόχων. Οι διδασκόμενοι εφοδιάζονται παράλληλα με περισσότερα κίνητρα αλλά και αυτοπεποίθηση, διότι ήδη έχουν ενασχοληθεί και προετοιμάσει τη μάθηση τους, εκτός των πλαισίων της σχολικής τάξης.

Παράλληλα η εξατομικευμένη μάθηση, που είναι και ο διαχρονικός στόχος των προγραμμάτων σπουδών, κατακτάται ως έναν βαθμό από τους μαθητές, καθώς προσεγγίζουν τη γνώση με το δικό τους προσωπικό ρυθμό. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα οπτικοακουστικά μέσα διδασκαλίας προσεγγίζονται με τη σωστή οπτική και αυτό προκαλεί το ενδιαφέρον των

μαθητών, όταν συνειδητοποιούν ότι η εικόνα και ο ήχος είναι εργαλεία και μέσα μάθησης όταν αξιοποιούνται σωστά. Με αυτό τον τρόπο μαθαίνουν να διαβάζουν την εικόνα, το κρυμμένο μήνυμα και τελικά να μπορούν να την αξιοποιούν στοχευμένα και στον επιτρεπτό – για τις ανάγκες και τους στόχους τους – βαθμό.

Έννοιες που είναι δυσνόητες από τους μαθητές και γίνονταν αντιληπτές από τον διδάσκοντα κατά το τέλος της διδασκαλίας πλέον επιλύονται στον διδακτικό χρόνο. Η εν λόγω εκπαιδευτική πρακτική υποστηρίζεται από τις σύγχρονες θεωρίες μάθησης. Οι εργασίες που ανατέθηκαν στους μαθητές αυξάνουν τα επίπεδα των μαθησιακών επιτευγμάτων και ενδιαφερόντων, ενώ, παράλληλα, επηρεάζουν θετικά τα επίπεδα αφοσίωσης στη μαθησιακή διαδικασία.

Η παρούσα μελέτη, ενώ προσφέρει κάποια πρώτα δεδομένα και ενδείξεις σχετικά με τη συγκεκριμένη θεματική, έχει και περιορισμούς όπως το μικρό δείγμα τόσο ως προς τον αριθμό των συμμετεχόντων μαθητών όσο και ως προς τη γεωγραφική διασπορά. Επίσης, η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε συγκεκριμένο τύπο σχολείου (Πρότυπο ΓΕΛ), στοιχείο που προσφέρει ευελιξία ως προς την πραγματοποίηση ερευνητικών διαδικασιών, έχει ωστόσο πολύ συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ως προς τα μαθησιακά χαρακτηριστικά του μαθητικού δυναμικού και του εκπαιδευτικού προσωπικού. Η μελλοντική διεύρυνση του ερευνητικού σχεδιασμού μπορεί να περιλαμβάνει ευρύτερο δείγμα τόσο ως προς τον αριθμό όσο και ως προς τα μαθησιακά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων μαθητών (π.χ. συμπερίληψη και μαθητών χαμηλής ετοιμότητας, ειδικών μαθησιακών δυσκολιών κ.λπ.). Επίσης, μπορεί να επεκταθεί και σε άλλους τύπους σχολικών μονάδων καθώς και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα. Τέλος, μπορεί να συμπεριλάβει και διερεύνηση των αντιλήψεων και των εμπειριών των εκπαιδευτικών των ομάδων ελέγχου και παρέμβασης.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Abuseileek, A. F. (2009). The effect of using an online-based course on the learning of grammar inductively and deductively. *RECALL, 21*(3), 319-336. https://doi.org/10.1017/S095834400999005X

Altemueller, L., & Lindquist, C. (2017). Flipped classroom instruction for inclusive learning. *British Journal of Special Education, 44*(3), 341-358.

Association for Supervision & Curriculum Development.

Bergmann, J. & Sams, A. (2012). Before you flip, consider this. *Phi Delta Kappan, 94*(2), 25.

Bhagat, K. K., Chang, C. N., & Chang, C. Y. (2016). The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. *Journal of Educational Technology & Society, 19*(3), 134–142 Available online at: https://psycnet.apa.org/record/2016-35586-003

Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. Paper presented at the 120th ASEE Annual Conference. Atlanta, GA.

Bristol, T. (2014). Flipping the classroom. *Teaching and Learning in Nursing, 9*(1), 43-46.

Carbaugh, E., & Doubet, K. (2016). *The differentiated flipped classroom*. Corwin.

Flumerfelt, S., & Green, G. (2013). Using lean in the flipped classroom for at risk students. *Educational Technology and Society, 16*(1), 356-366.

Fulton, K. P. (2012). 10 reasons to flip. *Phi Delta Kappan, 94*(2), 20-24.

Given, B. K., Wasserman, J. D., Chari, S. A., Beattie, K., & Eden, G. F. (2008). A randomized, controlled study of computer-based intervention in middle school struggling readers. *Brain and Language, 106*(2), 83-97. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2007.12.001

Haelermans, C., Ghysels, J., and Prince, F. 2015. Increasing performance by differentiated teaching? Experimental evidence of the student benefits of digital differentiation. British Journal of Educational Technology, 46(6), 1161-1174. https://doi.org/10.1111/bjet.12209

Henderson, M., & Romeo, G. (2015). *Teaching and digital technologies: Big issues and critical questions*. Cambridge University Press.

Ismajli, H., & Imami-Morina, I. (2018). Differentiated instruction: Understanding and applying interactive strategies to meet the needs of all the students. *International Journal of Instruction, 11*(3), 207–218. https://doi.org/10.12973/iji.2018.11315a

Kokkinos, T., & Gakis, P. (2021). Student teachers' differentiated teaching practices for high-achieving students. *Journal of Further and Higher Education, 45*(7), 916-931. https://doi.org/10.1080/0309877X.2020.1827374

Kokkinos, T., Gakis, P., Iordanidou, A., & Tsalidis, C. (2020). Utilizing grammar checking software within the framework of differentiated language teaching. In the Proceedings of 2020 9th International Conference on *Educational and Information Technology* (ICEIT 2020) (pp. 234-240). St Anne's College, University of Oxford, United Kingdom.

Koutselini, M. (2008). Listening to students' voices for teaching in mixed ability classrooms: Presuppositions and considerations for differentiated instruction. *Learning and Teaching, 1*(1), 17–30.

Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education, 31*(1), 30-43.

Missildine, K., Fountain, R., Summers, L., & Gosselin, K. (2013). Flipping the classroom to improve student performance and satisfaction. *Journal of Nursing Education, 52*(10), 597-599.

Morgan, H. (2014). Maximizing student success with differentiated learning. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 87*(1), 34–38. https://doi.org/10.1080/00098655.2013.832130

Papadakis, S., Xanthopoulou, P., & Baxevani, K. (2021). A technologically supported differentiated flipped classroom (fliperentiation) in vocational education. Journal of Modern Education Review, 11(6), 655-666. https://doi.org/10.15341/jmer(2155-7993)/06.11.2021/006

Potocki, A., Ecalle, J., & Magnan, A. (2013). Effects of computer-assisted comprehension training in less skilled comprehenders in second grade: A one-year follow-up study. *Computers and Education, 63*, 131-140. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.011

Pyryt, M. C. (2009). Recent developments in technology: Implications for gifted education. In L. V. Shavinina (Ed.), *International handbook on giftedness* (pp. 1173-1180). Springer.

Rouse, C. E. & Krueger, A. B. (2004). Putting computerized instruction to the test: A randomized evaluation of a "scientifically based" reading program. *Economics of Education Review, 23*(4), 323-338. https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2003.10.005

Salaberry, M. R. (2001). The use of technology for second language learning and teaching. Modern Language Journal, 85(1), 1-19. https://doi.org/10.1111/0026-7902.00096

Scalise, K. 2007. Differentiated e-learning: five approaches through instructional technology. International Journal of Learning Technology, 3(2), 169-182. https://doi.org/10.1504/IJLT.2007.014843

Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom. Responding to the needs of all learners* (2nd ed).

Tomlinson, C. A. (2015). Teaching for excellence in academically diverse classrooms. Society, 52(3), 203–209. https://doi.org/doi:10.1007/s12115-015-9888-0

Zaka, P. (2013). A case study of blended teaching and learning in a New Zealand secondary school, using an ecological framework. *Journal of Open, Flexible and Distance Learning, 17*(1), 24–40.

Βαλιαντή, Σ., & Νεοφύτου, Λ. (2017). *Διαφοροποιημένη διδασκαλία*. Πεδίο.

Δημητριάδου, Κ. (2016). *Νέοι προσανατολισμοί της διδακτικής*. Gutenberg.

Καραϊσκάκη, Τ. (2021, Φεβρουάριος 7). *Ο σθεναρός μικρόκοσμος των αειθαλών σκιάχτρων*. Εφημ. Καθημερινή. https://www.kathimerini.gr/opinion/561255853/o-sthenaros-mikrokosmos-ton-aeithalon-skiachtron-k/

Ματσαγγούρας, Η. Γ. (2008). Μοντέλο διαφοροποιημένης συνεκπαίδευσης: Προώθηση φοίτησης και Αναλυτικού Προγράμματος, εμπλουτισμός και συμπλήρωση Αναλυτικού Προγράμματος και διδασκαλίας. Στο Η. Γ. Ματσαγγούρας (Επιμ.), *Εκπαιδεύοντας παιδιά υψηλών ικανοτήτων μάθησης: Διαφοροποιημένη συνεκπαίδευση* (σσ. 117-159). Gutenberg.

Υ.Α. 102474/Δ2/2021, ΦΕΚ 4134/Β/9-9-2021

ΦΕΚ 4402/Β/23-9-2021 Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα «Νεοελληνική Γλώσσα και Λογοτεχνία» των Α' και Β' τάξεων Ημερησίου και Εσπερινού Γενικού Λυκείου.

Εισαγωγή της εκπαιδευτική ρομποτικής σε μαθητές Α' Δημοτικού και ο ρόλος της ξένης γλώσσας

Κουτλή Παναγιώτα[1,2], Σκόδρα Ελένη[2], Καραγιαννίδης Χαράλαμπος[1]
koutli@uth.gr, eleniskodra@yahoo.gr, karagian@uth.gr
[1] Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
[2] Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Περίληψη

Η παρούσα εργασίας παρουσιάζει ένα καινοτόμο εκπαιδευτικό πρόγραμμα που εφαρμόστηκε κατά το σχολικό έτος 2020-2021 στο 3ο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Ευόσμου. Το πρόγραμμα περιελάμβανε τη διδασκαλία της ρομποτικής με τη βοήθεια της ξένης γλώσσας (αγγλικά) σε μαθητές Α' Δημοτικού. Στόχος ήταν να χρησιμοποιηθούν η εκπαιδευτική ρομποτική και η αγγλική γλώσσα ως εργαλεία μάθησης, προκειμένου οι μαθητές να αναπτύξουν ποικίλες δεξιότητες. Όσον αφορά την εκπαιδευτική ρομποτική αξιοποιήθηκε η πλατφόρμα LegoWeDo 2.0, ενώ, από την άλλη πλευρά τα αγγλικά λειτούργησαν ως εργαλείο επικοινωνίας και μεταφοράς περιεχομένου για την παραγωγή του τελικού προϊόντος. Το λεξιλόγιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν απλό, ήδη γνωστό στους μαθητές, η κατανόηση ενισχυόταν και από εξωγλωσσικά στοιχεία, ενώ οι εκπαιδευτικοί κατέβαλαν κάθε δυνατή προσπάθεια να βοηθήσουν να ξεπεραστούν οι όποιες γλωσσικές δυσκολίες. Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του προγράμματος επιβεβαίωσαν τα όσα αναφέρονται στη βιβλιογραφία. Υπήρξε θετική συσχέτιση μεταξύ ρομποτικής και κινητοποίησης των μαθητών, χωρίς η ξένη γλώσσα να αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα.

Λέξεις κλειδιά: ρομποτική, αγγλική γλώσσα, κοινωνικές δεξιότητες, εργαλεία μάθησης

Εισαγωγή

Στις σύγχρονες κοινωνίες της δημιουργικότητας τα τελευταία χρόνια συντελείται με γοργό ρυθμό η ενσωμάτωση των ΤΠΕ σε όλους σχεδόν τους τομείς της καθημερινής πραγματικότητας. Όμοια και στον χώρο της εκπαίδευσης εισάγονται καινοτομίες μεταβάλλοντας το παλιό διδακτικό μοντέλο (Resnick, 2002). Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση αποτελούν μια αδιαμφισβήτητη αναγκαιότητα, καθώς αναπτύσσεται μια νέα διάσταση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία (Akpan & Itighise, 2019; Herold, 2016; Griffin & Care, 2014;), η κατάλληλη αξιοποίηση εργαλείων ΤΠΕ παρουσιάζει θετικά αποτελέσματα στον μαθησιακό τομέα, τον τομέα της εμπλοκής και τον τομέα των δεξιοτήτων, συμπεριλαμβανομένων των αποκαλούμενων «δεξιοτήτων του 21ου αιώνα», όπως ο ψηφιακός γραμματισμός, η δημιουργικότητα, η κριτική σκέψη, η συνεργασία, η επίλυση προβλημάτων (Chalkiadaki, 2018; Παπάζογλου, 2021).

Μέχρι σήμερα η Εκπαιδευτική Ρομποτική συνδέεται κυρίως με τον τομέα της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής, των Μαθηματικών, των Τεχνών και τα αποτελέσματά της μετρούνται μέσω του πρίσματος της βελτιωμένης γνώσης σε θέματα STEAM. Έχει προσελκύσει το υψηλό ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών και των ερευνητών ως πολύτιμο εργαλείο για την ανάπτυξη γνωστικών και κοινωνικών δεξιοτήτων των μαθητών από την προσχολική ακόμη ηλικία για τη στήριξη της μάθησης. Η «Εκπαιδευτική Ρομποτική» είναι ένας γενικότερος όρος, ο οποίος αναφέρεται στις δραστηριότητες, τα εκπαιδευτικά προγράμματα, τις πλατφόρμες, τις πηγές και την αντίστοιχη παιδαγωγική φιλοσοφία. Βασικός στόχος είναι να προσφέρει εμπειρίες για την ενίσχυση γνώσεων, δεξιοτήτων και συμπεριφορών για τον σχεδιασμό, την ανάλυση, την εφαρμογή και τη λειτουργία των

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 495-506, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

ρομπότ. Στη σύγχρονη εποχή, υπάρχουν διαθέσιμα εργαλεία Εκπαιδευτικής Ρομποτικής τα οποία απευθύνονται σε όλες τις βαθμίδες από την Προσχολική έως και την Τριτοβάθμια Εκπαίδευση (Papazoglou et al, 2021).

Όσον αφορά στην ξένη γλώσσα, η πληροφορική γενικότερα και η ρομποτική ειδικότερα είναι άρρηκτα συνυφασμένες με την αγγλική γλώσσα. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της ορολογίας προέρχεται από τα αγγλικά. Άρα, όσο μεγαλύτερη η εξοικείωση των μικρών μαθητών με το λεξιλόγιο αυτό, τόσο μεγαλύτερο το μελλοντικό τους κέρδος.

Κατά το σχολικό έτος 2020-2021 υλοποιήθηκε το καινοτόμο εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τίτλο "Ρομποτική & Αγγλική Γλώσσα», στο πλαίσιο του οποίου αξιοποιήσαμε τα πλεονεκτήματα της εκπαιδευτικής ρομποτικής και της διδασκαλίας της ξένης γλώσσας (εν προκειμένω της αγγλικής) από την πρώιμη παιδική ηλικία συνδυάζοντας αντίστοιχες στρατηγικές μάθησης.. Συγκεκριμένα, με τη λογική του προγράμματος Clil που εφαρμόζεται στο 3ο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Ευόσμου, συνεργάστηκαν στενά εκπαιδευτικοί της ελληνικής και αγγλικής γλώσσας. Οι μαθητές της πρώτης τάξης του δημοτικού σχολείου υλοποίησαν ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα διεπιστημονικού και διαθεματικού χαρακτήρα, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν η εκπαιδευτική ρομποτική και η αγγλική γλώσσα, ως εργαλεία μάθησης για να βελτιώσουν οι μαθητές τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων σε διαφορετικά κοινωνικά πλαίσια, είτε μέσα είτε έξω από την τάξη και το σχολικό περιβάλλον (Vlachou & Stavroussi, 2016).

Θεωρητικό υπόβαθρο

Η εκπαιδευτική ρομποτική σε σύγκριση με άλλα παιδαγωγικά και διδακτικά εργαλεία διακρίνεται για την φυσικότητα του μέσου, την καινοτομία των εκπαιδευτικών δράσεων που δύναται να επιτευχθούν και τις συνεργατικές δυνατότητες. Αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στη διαδικασία της μάθησης και την ανάπτυξη δεξιοτήτων κατασκευής και προγραμματισμού. Μέσα από την κατασκευή και τον προγραμματισμό, οι μαθητές μαθαίνουν ενεργώντας (learningbydoing) αποκτώντας μεταγνωστικές δεξιότητες με την ανάλυση νοητικών διεργασιών. Ενδυναμώνεται η αυτοπεποίθησή τους όταν έχουν να «αντιμετωπίσουν» δραστηριότητες που απαιτούν συνθετική σκέψη, καθώς δεν υπάρχουν μοναδικές λύσεις στα προβλήματα, με αποτέλεσμα να ανακαλύπτουν ποικίλες εξηγήσεις και ερμηνείες (Τσιπούρα, 2020·Ζησοπούλου, 2016·Alimisis, 2012; Κυριακού & Φαχαντίδης, 2012).

Η θεωρητική βάση όλων των προσεγγίσεων με τη χρήση του εργαλείου της ρομποτικής αποτελεί την ιδέα του Κονστρουξιονισμού (Constructionism) του S. Papert στηριζόμενος στις θεωρίες μάθησης του Κονστρουκτιβισμού (Constructivism) του J. Piaget (Papert, 1980;Kafai&Resnick, 1996). Αν και ο όρος Κουνστρουκτιβισμός περιέχει την έννοια της κατασκευής δεν αναφέρεται σε κατασκευάσματα, αλλά στην ενεργητική διαδικασία δόμησης της γνώσης. Ο S. Papert και οι συνεργάτες του εισήγαγαν την αντίληψη της χρήσης κατασκευών μέσα από Hands-on δραστηριότητες προς μια ενεργητική μάθηση με νόημα (meaningful). Η χρήση ρομποτικών διατάξεων εξυπηρετεί ακριβώς αυτό το σκοπό καθιστώντας στα μάτια των μικρών μαθητών την μαθησιακή διαδικασία διασκεδαστική (Johnson 2003) μέσα σε ένα εργαστήριο αυτενέργειας όπου η γνώση κατακτάται μέσα από την δράση σύμφωνα και με τον J. Dewey.

Οι εκπαιδευτικοί αναπτύσσουν στρατηγικές με στόχο την ενίσχυση της διδασκαλίας και την προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητών για όλα τα σχολικά μαθήματα (Τσιπούρα, 2020). Καταγράφουν, παρατηρούν και συζητούν για να καταλήξουν στα επιθυμητά αποτελέσματα της δραστηριότητάς τους (Yiannoutsou et al., 2016). Προσφέροντας στους μαθητές τη δυνατότητα ανάπτυξης ενός δικού τους μοντέλου (Alimisis et al., 2007), τους

δίνουν την ευκαιρία να αναζητήσουν εις βάθος τον τρόπο που η τεχνολογία επηρεάζει τον κόσμο μέσα από το σχεδιασμό, την κατασκευή και τον προγραμματισμό (Eguchi, 2014). Η ανάγκη για συνεργασία ώστε να πετύχουν έναν κοινό στόχο γίνεται επιτακτική (Leadership, 2017). Μέσα σε ένα τέτοιο περιβάλλον οι μαθητές αναπτύσσουν ηγετικές ικανότητες και αποκτούν δεξιότητες αυτονομίας (Leonard et al., 2016). Ένα ρεαλιστικό περιβάλλον μάθησης προκαλεί τη συνεργασία και την ομαδική δράση των μαθητών, καθώς και την αλληλεπίδραση μεταξύ τους και με το ρομπότ (Ζησοπούλου, 2016). Η Εκπαιδευτική Ρομποτική έχει αναδειχθεί ως ένα μοναδικό εκπαιδευτικό εργαλείο που μπορεί να προσφέρει πρακτικές δραστηριότητες διασκέδασης σε ένα ελκυστικό μαθησιακό περιβάλλον που τροφοδοτεί το ενδιαφέρον και την περιέργεια των μαθητών (Eguchi, 2010).

Τον τελευταίο καιρό έχουν σημειωθεί νέες ερευνητικές κατευθύνσεις που αποδεικνύουν πως η Εκπαιδευτική Ρομποτική δύναται να αποτελέσει ένα βελτιωμένο κίνητρο μάθησης (Daniela&Strods 2016; 2018; Daniela et al., 2017; Alimisis 2014), να ωθήσει τους μαθητές στην ενεργητική μάθηση ξεπερνώντας παράγοντες που μπορούν να τους οδηγήσουν στην κοινωνική περιθωριοποίηση δίχως η γλώσσα να αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα (Zapataetal, 2019).

Από την άλλη πλευρά, ο εμπλουτισμός του περιεχομένου της γλωσσικής διδασκαλίας την καθιστά πιο ενδιαφέρουσα και αποτελεσματική. Η γλωσσική διδασκαλία που επικεντρώνεται μόνο στη γλωσσική ανάπτυξη δεν παρέχει τις ίδιες ευκαιρίες για παράλληλη ανάπτυξη πραγματολογικών και κοινωνικοοικονομικών δεξιοτήτων. Για τον λόγο αυτό, η καινοτόμα διδακτική μεθοδολογία του Content and Language Integrated Learning (CLIL), όπως και η δίγλωσση εκπαίδευση, κερδίζουν ολοένα και περισσότερο έδαφος στην Ευρώπη. Οι νοητικές προκλήσεις που παρουσιάζει ένα καλά δομημένο πρόγραμμα CLIL δυνητικά βελτιώνει τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών σύμφωνα με το European Centre of Modern Languages (ECML). Επίσης, ενισχύει την αυτοπεποίθηση των μικρών μαθητών, και ιδιαίτερα εκείνων που δεν ανταποκρίνονται καλά στην επίσημη διδασκαλία (Klimova, B., 2012). Η συνεργασία και η κοινωνική αλληλεπίδραση είναι δομικά στοιχεία της επιτυχούς μάθησης σε όλα τα περιβάλλοντα όπου εφαρμόζεται το CLIL (Matthaioudakis et al., 2014). Δεν πρέπει, επίσης, να παραλείψουμε να αναφέρουμε ότι αυτός ο συνδυασμός γλώσσας και γνωστικού αντικειμένου καθιστά το CLIL κατάλληλο εκπαιδευτικό μοντέλο για την ανάπτυξη διαθεματικότητας, αλλά και την εφαρμογή του σε περιβάλλοντα STEAM (Coyle, Hood, & Marsh, 2010, όπ. αναφ. στο Ververietal, 2020), γενονός που επιβεβαιώνεται από έρευνα των Carrillo-Zapata et al (2019). Σύμφωνα με αυτήν, η γλώσσα διδασκαλίας εκπαιδευτικής ρομποτικής δεν επηρέασε αρνητικά τους μαθητές. Αντίθετα, η χρήση κατανοητής γλώσσας, έστω και αν είναι άλλη από τη μητρική, έχει ισχυρή άμεση συσχέτιση με την άντληση ευχαρίστησης από το διδακτικό αντικείμενο και επηρέασε θετικά τη μάθηση και το ενδιαφέρον για το STEAM. Η βασική συνεισφορά αυτής της έρευνας ήταν ότι κατέδειξε ότι ένα εργαστήριο ρομποτικής στην ξένη γλώσσα μπορεί να είναι επιτυχημένο, παρά την έλλειψη γλωσσικής ευχέρειας των μαθητών. Ιδιαίτερα ο ρόλος των εκπαιδευτικών κρίνεται σημαντικός, ώστε να ξεπεραστούν οι όποιες γλωσσικές δυσκολίες.

Έρευνα του Πανεπιστημίου της Ουάσινγκτον (Pratetal, 2020), με αρχική ερευνητική υπόθεση ότι η εκμάθηση σύγχρονων γλωσσών προγραμματισμού προσομοιάζει την εκμάθηση δεύτερης ξένης γλώσσας (L2) στην ενήλικη ζωή, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η φυσική ικανότητα για εκμάθηση γλωσσών αποτελεί πιο ισχυρό προβλεπτικό παράγοντα για την ικανότητα προγραμματισμού απ' ότι οι βασικές μαθηματικές γνώσεις. Πιο συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα κατέδειξαν τη χρησιμότητα της υιοθέτησης της εκμάθησης των ξένων γλωσσών στην ενήλικη ζωή ως μοντέλο για την ερμηνεία και κατανόηση των ατομικών διαφορών στην ικανότητα εκμάθησης γλωσσών προγραμματισμού.

Η ικανότητα εκμάθησης μια δεύτερης ξένης γλώσσας είναι πολύπλευρη, αποτελούμενη εν μέρει από γενικούς μηχανισμούς όπως η ρευστή ευφυΐα (fluidintelligence) , χωρητικότητα εργαζόμενης μνήμης (working memory capacity) και η δηλωτική μνήμη (declarative memory), καθένας από τους οποίους έχει προταθεί για την εμπλοκή του και στην εκμάθηση των γλωσσών προγραμματισμού. Η εκμάθηση δεύτερης γλώσσας έχει, επίσης, συνδεθεί με πιο συγκεκριμένες γλωσσικές ικανότητες, όπως η συντακτική επίγνωση και η φωνολογική κωδικοποίηση. Και ενώ ο παραλληλισμός μεταξύ της σύνταξης και της εκμάθησης γλωσσών προγραμματισμού είναι πιο εμφανής, η φωνολογική κωδικοποίηση μπορεί επίσης να έχει κάποια συσχέτιση, τουλάχιστον για τη συντριπτική πλειοψηφία των γλωσσών προγραμματισμού που απαιτούν παραγωγή και ανάγνωση αλφαριθμητικών αλληλουχιών.Με άλλα λόγια, η εκμάθηση νέας γλώσσας προγραμματισμού δυνητικά είναι πολύ κοντά στην εκμάθηση μιας νέας φυσικής γλώσσας (Agarwaletal, 2021). Περιλαμβάνει την εκμάθηση λεξιλογίου, στίξη και γραμματική δομή για την επικοινωνία με τον υπολογιστή, όπως ακριβώς συμβαίνει και με τη φυσική γλώσσα. Μάλιστα, πρόσφατη έρευνα έδειξε ότι οι προγραμματιστές χρησιμοποιούν τα τμήματα εκείνα του εγκεφάλου που συνδέονται με τη γλώσσα κατά την προσπάθεια κατανόησης ενός πηγαίου κώδικα, ενώ βρέθηκε μικρή ενεργοποίηση στο τμήμα του εγκεφάλου που συνδέεται με τη μαθηματική σκέψη. Επίσης, ενώ ο κώδικας προγραμματισμού περιλαμβάνει μαθηματικές πράξεις, υποθέσεις και επαναληπτικούς βρόχους (loopiteration), οι ερευνητές απέδειξαν ότι ο προγραμματισμός έχει λιγότερα κοινά με τα μαθηματικά και περισσότερα με τη φυσική γλώσσα (Siegmundetal., 2014).

Έρευνα των Sunetal (2014), αξιοποίησε τα πέντε στάδια εκμάθησης της δεύτερης ξένης γλώσσας (σύμφωνα με τον γλωσσολόγο StephenKrashen)-προ-παραγωγή (pre-productionstage), πρώιμη παραγωγή (earlyproduction), ανάδυση λόγου (emergentspeech), μέση ευχέρεια (intermediatefluency) και προχωρημένο επίπεδο λόγου (advancedfluency)-για να απαντήσουν στα ερευνητικά τους ερωτήματα,τα οποία αφορούσαν στο πώς θα μπορούσαν να ανταποκριθούν στις διάφορες μαθησιακές ανάγκες και ικανότητες και μείωση του άγχους που σχετίζεται με την εκμάθηση γλωσσών προγραμματισμού.

Με αυτά τα ερευνητικά πορίσματα-δεδομένα κατά νου, σχεδιάστηκε και η παρούσα εργασία.

Εκπαιδευτικός σχεδιασμός

Κατά τον σχεδιασμό της συγκεκριμένης διδακτικής προσέγγισης, επιλέχθηκε η «συνεργασία» των αγγλικών με τη ρομποτική και λόγω της φύσης του ίδιου του σχολείου. Το 3ο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Ευόσμου εποπτεύεται από το Τμήμα Αγγλικής Γλώσσας και Φιλολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και είναι το μοναδικό δημόσιο δημοτικό σχολείο στην Ελλάδα το οποίο παρέχει εντατική γλωσσική εξάσκηση στην αγγλική γλώσσα από την Α΄ Δημοτικού. Συγκεκριμένα, στις τάξεις Α & Β τα αγγλικά διδάσκονται 5 ώρες/εβδομάδα, στις τάξεις Γ΄ & Δ΄ 7 ώρες/εβδομάδα, ενώ 8 είναι οι ώρες διδασκαλίας για τις δύο τελευταίες τάξεις του Δημοτικού.

Για την υποστήριξη και υλοποίηση του προγράμματος χρειάστηκε να αξιοποιηθούν οι δυνατότητες που προσφέρει η εκπαιδευτική ρομποτική τεχνολογία και η διδακτική της αγγλικής γλώσσας. Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκε το κατασκευαστικό πακέτο και η ρομποτική πλατφόρμα της LegoWedo 2.0 σε συνδυασμό και αλληλεπίδραση με απτές έννοιες του άμεσου περιβάλλοντος των μαθητών στην αγγλική γλώσσα. Το κατασκευαστικό πακέτο LegoWedo 2.0 επιλέχθηκε καθώς απευθύνεται σε μαθητές και μαθήτριες όλων των τάξεων της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης με τις κατάλληλες, ωστόσο, προσαρμογές στο επίπεδο δυσκολίας των κατασκευών και προγραμμάτων. Το συγκεκριμένο εργαλείο

Εκπαιδευτικής Ρομποτικής χρησιμοποιείται κυρίως για την προώθηση διδακτικών στόχων και δεξιοτήτων καθώς και την ενίσχυση της εμπλοκής, της συμμετοχής, της συνεργασίας και επίλυσης κρίσεων.

Μέσα από αυτή τη διαδικασία επιτεύχθηκαν οι εκπαιδευτικοί στόχοι του προγράμματος που ήταν η ενεργός εμπλοκή και συμμετοχή των μαθητών και η μεταξύ τους αλληλεπίδραση στην επίλυση προβλημάτων μέσω χειρισμού και κατασκευών πραγματικών και ιδεατών αντικειμένων καθώς και η εξοικείωσή τους με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και τις αρχές της φυσικής, της μηχανικής και όλα αυτά με δίαυλο επικοινωνίας την αγγλική γλώσσα. Επιπρόσθετο στόχο αποτέλεσε η ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων των μαθητών στο πλαίσιο της συγκρότησης ομάδας.

Μαθησιακά εργαλεία

Η ρομποτική πλατφόρμα που χρησιμοποιήθηκε στο καινοτόμο αυτό πρόγραμμα προορίζεται για μαθητές όλων των τάξεων του δημοτικού σχολείου και είναι κουτιά συναρμολόγησης που περιλαμβάνουν τουβλάκια LEGO, τροχούς, γρανάζια και ό,τι άλλο χρειάζεται για τη συναρμολόγηση ενός ρομπότ. Συγκεκριμένα, το πακέτο WeDo 2.0 περιλαμβάνει μια κεντρική προγραμματιζόμενη μονάδα (hub), έναν κινητήρα και δύο αισθητήρες απόστασης και κλίσης.

Η πλατφόρμα WeDo 2.0 επιτρέπει στον χρήστη να συναρμολογεί ρομποτικές διατάξεις, να τις προγραμματίζει μέσα από ένα φιλικό και εύχρηστο περιβάλλον οπτικού γραμματισμού (LEGO softwareorScratch 3.0) και να ορίζει την αλληλεπίδραση των κινητήρων και των αισθητήρων δίχως να εστιάζει σε τεχνικές λεπτομέρειες.

Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές συναρμολογούν και κατασκευάζουν ρομπότ κατανοώντας βασικές αρχές φυσικής, σχεδιασμού και προγραμματισμού (Chetty, 2015), καθώς και αξιοποιούν την ξένη γλώσσα όχι μόνο ως επικοινωνιακό εργαλείο σε καθημερινές περιστάσεις επικοινωνίας, αλλά και ως εργαλείο για να επιτευχθεί ένας κοινός σκοπός. Σύμφωνα με τους Brandt&Colton (2008), η ρομποτική πλατφόρμα που χρησιμοποιήθηκε είναι η πλέον κατάλληλη για εκπαιδευτική χρήση λόγω της πολυλειτουργικότητάς, της ελκυστικότητας και της μεγάλης ποικιλίας υλικών που διαθέτει προσφέροντας ευελιξία δημιουργίας ρομποτικών μηχανών που εξυπηρετούν τη διδασκαλία ποικίλων γνωστικών αντικειμένων.

Μεθοδολογία

Η υλοποίηση του καινοτόμου προγράμματος πραγματοποιήθηκε στη διάρκεια του σχολικού έτους 2020-2021. Συμμετείχαν οι μαθητές/τριες της Α΄τάξης του 3ου Πειραματικού Δημοτικού Σχολείου Ευόσμου που ανήκει στη Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Δυτικής Θεσσαλονίκης (24 μαθητές/τριες συνολικά). Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση διέτρεξε ολόκληρο το οκτάμηνο της σχολικής χρονιάς (Οκτώβριος 2020 - Ιούνιος 2021) με μακρές παύσεις λόγω των συνθηκών (covid-19).

Δεδομένου ότι στην Α’ δημοτικού, όσον αφορά τα αγγλικά, οι μικροί μαθητές διδάσκονται απτές έννοιες του άμεσου περιβάλλοντος τους, ώστε να είναι πιο κατανοητές και πιο στενά συνδεδεμένες με τα ενδιαφέροντα τους, επιλέχθηκε να ενταχθεί συγκεκριμένο λεξιλόγιο στο πρόγραμμά. Αυτό είχε να κάνει με την κατανόηση οδηγιών (turnleft, turnright, gostraight, stop, wait, countone, two etc), την αρίθμηση (ως το δέκα), τα χρώματα (red, green, blue, orangeetc), την κατανόηση του χώρου (on, in under, by) και λεξιλογίου που μπορούν να συναντήσουν στο άμεσο περιβάλλον τους (house, tree, flower, park etc).

Οι γονείς των μαθητών/τριών, που έλαβαν μέρος στο σχεδιασμό και την υλοποίηση του συγκεκριμένου καινοτόμου προγράμματος είχαν ενημερωθεί από την αρχή της σχολικής χρονιάς από τις εκπαιδευτικούς και παρακολουθούσαν την εξέλιξή της μέσα από διαδικτυακές συναντήσεις.

Η διαμόρφωση ενός ευχάριστου και οικείου σχολικού περιβάλλοντος ευνοεί την ανάπτυξη θετικού ψυχολογικού κλίματος, τη συνεργασία και τον διάλογο. Αποδίδοντας ιδιαίτερη σημασία στον κοινωνικοπολιτισμικό παράγοντα, οι σύγχρονες θεωρίες μάθησης συνηγορούν στην οργάνωση της διδασκαλίας κατά την οποία ευνοείται η κοινωνική αλληλεπίδραση και η συνεργατική μάθηση. Συνεπώς, οι μαθητές και μαθήτριες που συμμετείχαν στο πρόγραμμα οργανώθηκαν σε πέντε ομάδες των τεσσάρων μαθητών. Κάθε μαθητής/τρια ανέλαβε έναν συγκεκριμένο ρόλο και οι ρόλοι (εξερευνητής, προγραμματιστής, κατασκευαστής, οργανωτής) σε κάθε συνάντηση εναλλάσσονταν.

Κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος κρίθηκε σκόπιμο να επιλεγεί και να υιοθετηθεί η μικτή ερευνητική μέθοδος, καθώς με την ποιοτική προσέγγιση η έμφαση δίνεται στους συμμετέχοντες και την αλληλεπίδρασή τους σε αυθεντικά πλαίσια μάθησης και με την ποσοτική προσέγγιση επιτυγχάνεται αντικειμενική επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων. Επιπλέον, επιλέχθηκε να αξιοποιηθεί το οιονεί πειραματικό σχέδιο (uasi-experimental design), το οποίο βρίσκεται περισσότερο κοντά στο «πείραμα», ωστόσο, διαφέρει από αυτό ως προς το γεγονός πως δε βασίζεται σε τυχαία δειγματοληψία αντιπροσωπευτικού δείγματος αλλά το δείγμα είναι σχετικά περιορισμένο σε αριθμό και επιλέγεται συνήθως με βολική δειγματοληψία (Cohen & Manion 2013). Η μέθοδος αυτή έρευνας δεν αποδίδει γενικεύσιμα αποτελέσματα, αλλά δύναται να παρέχει μια περιγραφή όσων συμβαίνουν στην περίσταση στην οποία εφαρμόζεται. Στο παρόν πρόγραμμα χρησιμοποιήθηκαν από τη μία πλευρά δοκιμασίες αρχικής και τελικής αξιολόγησης (pre- και post-assessment) στην αρχή και το τέλος του προγράμματος αλλά και ποιοτικά εργαλεία συλλογής δεδομένων, όπως η συμμετοχική παρατήρηση.

Υλοποίηση

Τα στάδια υλοποίησης του προγράμματος ήταν τέσσερα: Σχεδιασμός, Υλοποίηση, Συνεργασία ομάδων, Αποτίμηση και σχεδιασμός ηλεκτρονικής αφίσας.

Στάδιο Α: Ο σχεδιασμός του προγράμματος υλοποιήθηκε σε δύο φάσεις. Ξεκίνησε τον Οκτώβριο 2020 και συνεχίστηκε τον Ιανουάριο 2021. Σημειώθηκε μια παύση τριών μηνών λόγω της αναστολής λειτουργίας των σχολικών μονάδων.

1η Φάση: Κατά την πρώτη φάση του προγράμματος και πριν ακόμη ξεκινήσουν οι δραστηριότητες Εκπαιδευτική Ρομποτικής, πραγματοποιήθηκε αρχική αξιολόγηση (pre-assessment) των μαθητών και μαθητριών σχετικά με τον βαθμό κατάκτησης συγκεκριμένων διδακτικών στόχων σχετικών με τη Ρομποτική και τον Προγραμματισμό. Η αρχική αυτή αξιολόγηση είχε τη μορφή φύλλου εργασίας-ερωτηματολογίου με σύντομες και εικονογραφημένες ερωτήσεις το οποίο συμπλήρωσε ατομικά κάθε μαθητής και μαθήτρια. Επιπλέον, πριν την έναρξη των δραστηριοτήτων, συμπληρώθηκε από όλους τους μαθητές και τις μαθήτριες ερωτηματολόγιο-κοινωνιομετρικό τεστ, το οποίο περιείχε ερωτήσεις που κλήθηκαν οι μαθητές και μαθήτριες να απαντήσουν συμπληρώνοντας τρία (3) ονόματα συμμαθητών/τριών της τάξης του με τους οποίους θα επιθυμούσαν να κάνουν μαζί μία ομαδική δραστηριότητα. Η αφόρμηση για την κατασκευή της κάμπιας-ρομπότ ήταν η υπενθύμιση της ιστορίας του Eric Carle "The very hungry caterpillar", την οποία οι μαθητές είχαν ήδη διδαχθεί στο μάθημα των αγγλικών. Έτσι, δόθηκε η ευκαιρία σε εκείνους να ξαναθυμηθούν και να ανακυκλώσουν σχετικό λεξιλόγιο: caterpillar, hungry, big, small,

cocoon, sleep, flyetc. με στόχο όχι μόνο τη θεματική σύνδεση των δύο μαθησιακών αντικειμένων, αλλά και την ενεργοποίηση των αντίστοιχων νοητικών σχημάτων.

2η Φάση: Στη συνέχεια, οι μαθητές όρισαν τους ρόλους τους μέσα στην ομάδα και, ακολουθώντας πολύ απλές εντολές με τις οποίες ήταν ήδη εξοικειωμένοι: be quiet and listen to the teacher, let's start, open your boxes, look at your i-pads, look for the pieces, make et, προχώρησαν στην κατασκευή των ρομπότ. Ό,τι δεν γινόταν λεκτικά αντιληπτό, οι εκπαιδευτικοί το συνόδευαν με αντίστοιχη γλώσσα του σώματος (παντομίμα) για να διευκολύνουν την κατανόηση.

Στάδιο Β: Η υλοποίηση του προγράμματος σε τρεις φάσεις ξεκίνησε τον Φεβρουάριο και ολοκληρώθηκε τον Μάιο.

1η Φάση: Αφού είχε ολοκληρωθεί η κατασκευή των ρομπότ, οι μικροί μαθητές οδηγήθηκαν στο προαύλιο, ώστε να μπορέσουν να "εκπαιδευτούν" στην έννοια του προγραμματισμού. Γίνονταν οι ίδιοι ρομπότ και έπρεπε να ακολουθήσουν τις εντολές των εκπαιδευτικών: go straight three blocks, turn left and move two blocks κοκ. Στη συνέχεια, έδιναν εντολές ο ένας στον άλλον. Πέρα από τον σαφή γλωσσικό προσανατολισμό της δραστηριότητας (κατανόηση και εκτέλεση εντολών, χρήση αριθμών), οι μαθητές μάθαιναν ταυτόχρονα την έννοια του προγραμματισμού, τον οποίο θα καλούνταν να εφαρμόσουν σε επόμενες συναντήσεις.

2η Φάση: Έχοντας εξοικειωθεί οι μαθητές/τριες με τη χρήση εντολών προγραμματισμού, κλήθηκαν να εξασκηθούν στον προγραμματισμό του ρομπότ τους μέσα στη σχολική αίθουσα. Αρχικά, οι εκπαιδευτικοί κρατούσαν τους μαθητές σε δομημένο πλαίσιο λέγοντάς τους τι θα έπρεπε να προγραμματίσουν, π.χ. πόσα βήματα να κάνει η κάμπια (χρήση αριθμών) και τι χρώμα να ανάβει ο αισθητήρας (χρήση χρωμάτων), όταν συμβαίνει ένα γεγονός. Σταδιακά, οι μαθητές αποκτούσαν μεγαλύτερη αντίληψη του τι συνέβαινε και ως εκ τούτου μπορούσαν να γίνουν περισσότερο δημιουργικοί και καινοτόμοι και να δώσουν τις δικές τους εντολές.

3η Φάση: Δόθηκε η ευκαιρία στους μαθητές/τριες να παρουσιάσουν όλα όσα έμαθαν σε ένα πιο ευρύ πλαίσιο που θα είχε και μεγαλύτερο νόημα και αληθοφάνεια για εκείνους. Πάνω σε χαρτί του μέτρου, κατασκευάστηκε μια ολόκληρη πόλη με τρισδιάστατα σπίτια, δέντρα, λουλούδια και πάνω σε αυτή θα έπρεπε να κινηθεί η κάμπια. Οι μικροί μαθητές έπρεπε να επιστρατεύσουν τις μαθηματικές/υπολογιστικές τους δεξιότητες και να καθοδηγήσουν το ρομπότ τους μέσα από τους δρόμους της πόλης.

Στάδιο Γ: Η συνεργασία των ομάδων υλοποιήθηκε σε τέσσερις φάσεις.

1η Φάση: Οι μαθητές/τριες και των πέντε ομάδων αντάλλαξαν ιδέες μέσα από τις συναντήσεις τους στην πλατφόρμα webex που χρησιμοποιούσαν και στην εξ αποστάσεως διδασκαλία κατά τη διάρκεια της αναστολής της λειτουργίας των σχολικών μονάδων λόγω covid-19.

2η Φάση: Σε μια κοινή συνάντηση των ομάδων δόθηκε στους μαθητές/τριες το δεύτερο λογοτεχνικό βιβλίο επεξεργασίας (Κλεφτοπαραμυθάς δράκος).Αντάλλαξαν δια ζώσης ιδέες και προχώρησαν στην οργάνωση και την κατασκευή των ρομποτικών κατασκευών. Κατά τη διάρκεια των συναντήσεων αυτών οι μαθητές και μαθήτριες που συμμετείχαν στο πρόγραμμα παρουσίασαν και ήρθαν σε επαφή με τα αντικείμενα μελέτης των υπολοίπων.

3η Φάση: Πραγματοποιήθηκε διαδικτυακή συνάντηση με τη συγγραφέα του βιβλίου κατά τη διάρκεια της οποίας οι μαθητές/τριες ενημερώθηκαν για την προεκτάσεις της ιστορίας του βιβλίου.

4η Φάση: Στις επόμενες κοινές συναντήσεις όλοι μαζί ολοκλήρωσαν την προσομοίωση της ιστορίας του βιβλίου σε μακέτα, που οι ίδιοι δημιούργησαν, στην οποία αλληλεπιδρούσαν ταυτόχρονα οι ρομποτικές κατασκευές και πρόσθεσαν ηχογραφημένες

αγγλικές λέξεις ή φράσεις στον προγραμματισμό αυτών. Εξέφρασαν ζωγραφίζοντας τις εντυπώσεις τους και τις ανάρτησαν με τη βοήθεια των εκπαιδευτικών στον ηλεκτρονικό κοινό πίνακα ανακοινώσεων Padlet, με τον οποίο ήταν ήδη εξοικειωμένοι κατά τη διάρκεια αναστολής των σχολικών μονάδων, αξιολογώντας τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της πρότασης και προτείνοντας πιθανές προεκτάσεις για εφαρμογή της σε άλλες περιπτώσεις. Κατά τη διάρκεια των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων πραγματοποιήθηκε συμμετοχική παρατήρηση σχετικά με την κοινωνική συμμετοχή, τον τρόπο συνεργασίας των μαθητών και μαθητριών και τον τρόπο επίλυσης κρίσεων μέσα στην ομάδα. Κατά την διάρκεια της παρατήρησης συλλέγονται και καταγράφονται στοιχεία σχετικά με την επίδραση της αξιοποίησης του συγκεκριμένου εργαλείου Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (Lego Wedo 2.0) μέσω της αγγλικής γλώσσας στην κοινωνική συμμετοχή, τον τρόπο συνεργασίας των μαθητών και μαθητριών και τον τρόπο επίλυσης κρίσεων μέσα στην ομάδα.

Στάδιο Δ: Η αποτίμηση και αξιολόγηση του προγράμματος υλοποιήθηκε τον Ιούνιο 2021 με τη δημιουργία ηλεκτρονικής αφίσας. Οι μαθητές/τριες αποτίμησαν και αξιολόγησαν το πρόγραμμα μέσα από τη δημιουργία διαδικτυακής αφίσας ως τελικό προϊόν της συνεργασίας και της αλληλεπίδρασης μεταξύ των ομάδων και των μαθητών/τριών και της ανταλλαγής μαθησιακών εμπειριών. Για τη δημιουργία της αφίσας χρησιμοποιήθηκε εργαλείο που επιτρέπει τον συνδυασμό συνεργατικών κειμένων, εικόνων, γραφικών, βίντεο και ήχου σε μια διαδραστική online αφίσα. Κατά το τέλος του εκπαιδευτικού προγράμματος, πραγματοποιήθηκε η τελική αξιολόγηση (post-assessment) με τη χρήση φύλλου εργασίας- ερωτηματολογίου μαθητή, το οποίο συμπληρώθηκε από το σύνολο των μαθητών και μαθητριών. Το συγκεκριμένο φύλλο εργασίας περιείχε τις ίδιες ερωτήσεις με αυτό της αρχικής αξιολόγησης (pre-assessment), ώστε να μπορούν να συγκριθούν τα στοιχεία που συλλέχθηκαν με αυτά της αρχικής αξιολόγησης. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε κοινωνιομετρικό τεστ με τη μορφή ερωτηματολογίου προτιμήσεων, το οποίο συμπληρώθηκε από το σύνολο των μαθητών και μαθητριών ώστε να κατασκευαστεί το κοινωνιόγραμμα της τάξης μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση. Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο περιείχε ακριβώς τις ίδιες ερωτήσεις με αυτό που συμπληρώθηκε από τους μαθητές και μαθήτριες πριν από την έναρξη των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Αποτίμηση / Αξιολόγηση του σχεδιασμού και της υλοποίησης του προγράμματος

Με την υλοποίηση του καινοτόμου διεπιστημονικού προγράμματος που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία, οι μαθητές/τριες της πρώτης δημοτικού κατόρθωσαν να συνεργαστούν σε επίπεδο μικρής αλλά και μεγάλης ομάδας και να γνωρίσουν τις πραγματικές διαστάσεις ενός ομαδοσυνεργατικού μοντέλου μάθησης. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε μια βελτίωση σε θέματα πειθαρχίας και σε θέματα κινήτρων. Σε σύμπλευση με τη βιβλιογραφία, η ρομποτική φάνηκε να αποτελεί βελτιωμένο κίνητρο μάθησης (Daniela and Strods 2016, 2018, Daniela et al., 2017, Alimisis 2014), ενώ η γλώσσα δεν αποτέλεσε ανασταλτικό παράγοντα (Zapata et al, 2019), παρόλο που οι γλωσσικές δυνατότητες των παιδιών αυτής της ηλικίας είναι περιορισμένες όσο γλωσσικό εισερχόμενο και να λαμβάνουν, ενώ ταυτόχρονα ενισχύθηκε το ενδιαφέρον για το STEM. Η ίδια ομάδα μαθητών, που κατά το σχολικό έτος 2021-2022 φοιτούν στη Β' Δημοτικού, το αναζητούν και αναπολούν την ενασχόληση τους με τη ρομποτική. Ακόμα ένα σημαντικό όφελος του προγράμματος αυτού ήταν η βελτίωση της κοινωνικής δεξιότητας της συνεργασίας. Οι μαθητές γρήγορα κατανόησαν το γεγονός ότι για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα, θα πρέπει να εργαστούν ομαδικά και ο καθένας να σεβαστεί τον ρόλο του.

Δυστυχώς, λόγω των περιοριστικών μέτρων της πανδημίας Covid-19 και της παρατεταμένης τηλεκπαίδευσης δεν κατέστη δυνατόν το συγκεκριμένο καινοτόμο πρόγραμμα να εφαρμοστεί σε όλο το εύρος της σχολικής χρονιάς. Οι συναντήσεις που έγιναν ήταν λιγοστές για τις απαιτήσεις του προγράμματος και με μεγάλες παύσεις ανάμεσα τους. Με πνεύμα αισιοδοξίας και συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών που εμπλέκονταν στη δράση και υποστήριξης από τη διεύθυνση του σχολείου, φορείς και γονείς, οι δυσκολίες σταδιακά ξεπεράστηκαν.

Αποτελέσματα

Ένα από τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα του προγράμματος αφορούσε το αν η αξιοποίηση του συγκεκριμένου εργαλείου Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Lego Wedo 2.0 μπορούσε να προωθήσει και να ενισχύσει συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους. Δόθηκαν συγκεκριμένα φύλλα αξιολόγησης πριν της έναρξη των δραστηριοτήτων και μετά το τέλος αυτών που περιλάμβαναν τις ίδιες ερωτήσεις. Σε ορισμένες περιπτώσεις μαθητών και μαθητριών που δυσκολεύονταν, πραγματοποιήθηκε τροποποίηση της αρχικής και τελικής αξιολόγησης με προσαρμογές που αφορούσαν στην απλοποίηση και εξήγηση του λεξιλογίου ή των ερωτήσεων. Πραγματοποιήθηκε καταγραφή του σκορ των μαθητών και μαθητριών στην αρχική και τελική αξιολόγηση και παρατηρήθηκε πως ο αριθμός των σωστών απαντήσεων ιδιαίτερα των μαθητών και μαθητριών που εμφάνιζαν ήπιες και ειδικές μαθησιακές δυσκολίες πριν τη παρέμβαση ήταν χαμηλός, αφού κυμαινόταν από τη 1 έως και τις 2 σωστές απαντήσεις στο σύνολο των 10 ερωτήσεων. Μετά τη λήξη των δραστηριοτήτων, με βάση τα δεδομένα της τελικής αξιολόγησης παρατηρήθηκε αύξηση της Μέσης Τιμής των σωστών απαντήσεων όλων των μαθητών και μαθητριών, με ή δίχως μαθησιακές δυσκολίες. Συνήθως μετά από οποιαδήποτε εκπαιδευτική διαδικασία «αναμένεται» να σημειωθεί κάποια βελτίωση ή αύξηση του βαθμού κατάκτησης των διδακτικών στόχων ή εξοικείωσης με συγκεκριμένες έννοιες συγκριτικά με τα στοιχεία πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση. Στο παρόν πρόγραμμα σημειώθηκε η μεγάλη αυτή διαφορά στον μέσο όρο σωστών απαντήσεων πριν και μετά τη παρέμβαση ενδεχομένως λόγω της έλλειψης προηγούμενης εμπειρίας των συγκεκριμένων μαθητών και μαθητριών με τη Ρομποτική αλλά και της έλλειψης εξοικείωσης με το συγκεκριμένο εργαλείο Lego Wedo 2.0.

Από την άλλη πλευρά, η κοινωνική συμμετοχή αξιολογήθηκε με ποιοτικά ερευνητικά εργαλεία συλλογής δεδομένων και ανάλυσής τους, όπως η παρατήρηση, και έγινε προσπάθεια να συλλεγούν και να αναλυθούν ποσοτικά χαρακτηριστικά της κοινωνικής συμμετοχής με ποσοτικά εργαλεία, όπως τα κοινωνιομετρικά τεστ και τα κοινωνιογράμματα. Με την κοινωνική συμμετοχή των μαθητών και μαθητριών δεν κρίθηκε σκόπιμο να πραγματοποιηθεί στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων αφού στόχος της εργασίας αποτέλεσε ο εντοπισμός τυχόν μεταβολών ή βελτιώσεων αυτής. Παρατηρήθηκε πως λίγοι ήταν οι μαθητές και μαθήτριες που άνηκαν στην κατηγορία των «δημοφιλών», την κατηγορία των «αγνοημένων» και την κατηγορία των «απορριπτέων» μαθητών και μαθητριών και ήταν μαθητές/τριες που εμφάνιζαν ήπιες και ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Μετά το τέλος των δραστηριοτήτων μαθητές που άνηκαν στις παραπάνω κατηγορίες σημειώθηκε πως πέρασαν στην κατηγορία των «αμφιλεγόμενων» μαθητών. Αξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός πως στο τέλος του προγράμματος δεν υπήρξε μαθητής/τρια στην κατηγορία των «απορριπτόμενων» ή «αγνοημένων». Τέλος, αξιοσημείωτα ήταν και τα αποτελέσματα της παρατήρησης του τρόπου συνεργασίας των μαθητών και μαθητριών και του τρόπου επίλυσης κρίσεων μέσα στην ομάδα, με εμφανή τη θετική μετατόπιση αυτών.

Συζήτηση - Επόμενα βήματα

Το παρόν καινοτόμο πρόγραμμα κινητοποίησε και άλλους μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς του σχολείου να εμπλακούν σε διαδικασίες οικοδόμησης της γνώσης μέσω εμπλοκής τους σε διαδικασίες υπολογιστικής σκέψης. Από την άλλη πλευρά, η εξ αποστάσεως διδασκαλία λόγω πανδημίας δεν αφήνει καμία αμφιβολία ότι οι γλωσσολογικές δεξιότητες των μαθητών αναπτύχθηκαν λιγότερο από όσο θα αναπτύσσονταν σε περίοδο δια ζώσης διδασκαλίας, προσθέτοντας με τον τρόπο αυτό έναν βαθμό δυσκολίας στις προαναφερόμενες δραστηριότητες. Ωστόσο, η συνδρομή των εκπαιδευτικών και των γονέων, λόγω της μικρής ηλικίας των μαθητών, υπήρξε ιδιαίτερα σημαντική. Επιπλέον, όσον αφορά στο ερευνητικό κομμάτι αξίζει να επισημανθεί πως το δείγμα των μαθητών που συμμετείχαν στο παρόν πρόγραμμα μπορεί να θεωρηθεί περιορισμένο, όμως, ο στόχος του προγράμματος δεν είναι η γενίκευση των αποτελεσμάτων στο σύνολο του πληθυσμού των μαθητών, ώστε να απαιτείται αντιπροσωπευτικό και μεγάλο σε μέγεθος δείγμα. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα ανέδειξε το σημαντικό ζήτημα της περιθωριοποίησης μαθητών/τριων ιδιαίτερα με ειδικές και ήπιες μαθησιακές δυσκολίες στο πλαίσιο των γενικών τάξεων. Τα ευρήματα καταλήγουν πως η Εκπαιδευτική Ρομποτική μπορεί να έχει θετικές επιπτώσεις ως εκπαιδευτικό εργαλείο τόσο στον μαθησιακό τομέα όσο και ως μέσο ενίσχυσης της κοινωνικής συμμετοχής, της συνεργασίας και της επίλυσης κρίσεων στο πλαίσιο των ομάδων ακολουθώντας συγκεκριμένη εκπαιδευτική πορεία και δραστηριότητες. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως ένα εκπαιδευτικό εργαλείο και μία σύντομης διάρκειας εκπαιδευτική παρέμβαση, όσο προσεκτικά οργανωμένη και να είναι, δεν αρκεί από μόνη της για να επιτευχθεί μία κοινωνική αλλαγή που θα διατηρηθεί ή θα επεκταθεί σε άλλα πλαίσια εκτός τάξης.

Συμπεράσματα

Στο παρόν άρθρο παρουσιάστηκε ένα καινοτόμο πρόγραμμα σε μαθητές/τριες δημοτικού στο οποίο χρησιμοποιήθηκαν οι νέες τεχνολογίες και η εκπαιδευτική ρομποτική ως διδακτικό εργαλείο.Στο πλαίσιο των καινοτόμων προγραμμάτων που εφαρμόζονται στη διδακτική πράξη, αποφασίστηκε την προηγούμενη σχολική χρονιά να υλοποιηθεί το παρόν εκπαιδευτικό πρόγραμμα κατά το οποίο συντελείτο διασύνδεση τριών θεματικών πεδίων: (α) της εκπαιδευτικής ρομποτικής, (β) της διδακτικής της αγγλικής γλώσσας και (γ) της αλγοριθμικής και υπολογιστικής σκέψης εστιάζοντας στη συνεργατική μάθηση. Οι μαθητές και μαθήτριες συνεργάστηκαν, σχεδίασαν, εκτέλεσαν, αλληλεπίδρασαν.

Συμπερασματικά, μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι το καινοτόμο αυτό πρόγραμμα άφησε θετικό αποτύπωμα. Έδωσε στους μαθητές την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν την ξένη γλώσσα, όχι μόνο ως επικοινωνιακό εργαλείο, αλλά και ως εργαλείο επικοινωνίας του περιεχομένου ενός γνωστικού αντικειμένου, της ρομποτικής. Η Εκπαιδευτική Ρομποτική μπορεί να έχει θετικές επιπτώσεις ως εκπαιδευτικό εργαλείο τόσο στον μαθησιακό τομέα όσο και ως μέσο ενίσχυσης της κοινωνικής συμμετοχής, της συνεργασίας και της επίλυσης κρίσεων στο πλαίσιο των ομάδων ακολουθώντας συγκεκριμένη εκπαιδευτική πορεία και δραστηριότητες. Έτσι, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ένα πολύ σύντομο clilshower. Οι μαθητές και μαθήτριες, αν και είναι πολύ μικροί, σταδιακά θα εμπεδώσουν τη διαθεματικότητα των γνωστικών αντικειμένων στο σχολείο, τη μεταξύ τους διασύνδεση, την αλληλοσυμπλήρωση των επιμέρους δεξιοτήτων, ώστε να περιοριστεί η κατακερματισμένη εικόνα των γνωστικών αντικειμένων στο μυαλό τους.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Agarwal, J., Bucks, G-W., Ossman, K.A, Murphy, T.J., & Sunny, C.E. (2021). Learning a second language and learning a programming language: an exploration. In *2021 ASEE Annual Conference*, Virtual meeting, July 26-29 2021.

Akpan, I. F., & Itighise, A. E. (2019). *Students' Perception of Lecturers' Utilization of Information and Communication Technology (ICT) Tools for Instructional Delivery in Science Education Programme*. Journal of Education and Development, *3*(2), 35.

Alimisis, D., Moro, M., Arlegui, J., Pina, A., Frangou, S., & Papanikolaou, K. (2007). *Robotics & Constructivism in Education: the TERECoP project*. In Ivan Kalas (ed.). EuroLogo 2007: 40 Years of Influence on Education, Proceedings of the 11th European Logo Conference, Comenius University, Bratislava, Slovakia.

Alimisis, D. (2012). Robotics in Education & Education in Robotics: Shifting focus from Technology to Pedagogy. In D. Obdrzálek (ed.), *Proceedings of the 3rd International Conference on Robotics in Education* (pp. 7-14). Czech Republic: Charles University in Prague, Faculty of Mathematics and Physics, Prague.

Alimisis, D. (2014). Educational Robotics in Teacher Education: an Innovative Tool for Promoting Quality Education. In L. Daniela, I. Lūka, L. Rutka and I. Žogla (Eds), *Teacher of the 21st Century: Quality Education for Quality Teaching* (pp.14-27). Cambridge: Cambridge Scholars Publishing.

Brandt, A., M., & Colton, M., B. (2008). *Toys in classroom: LEGO mindstorms as an educational haptics platform*, in Proc. Haptic Interfaces for Virtual Environment and Tele Operator Conference, Reno, Nevada March 12-14 pp. 389-395, IEEE.

Carrillo-Zapata D, Lee C, Digumarti KM, Hauert S, Boushel C. *Lessons from delivering a STEM workshop using educational robots given language limitations*. In: Merdan M., Lepuschitz W., Koppensteiner G., Balogh R., Obdržálek D. (eds) Robotics in Education. RiE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1023. Springer, Cham.

Chalkiadaki, A. (2018). *A Systematic Literature Review of 21st Century Skills and Competencies in Primary Education*. International Journal of Instruction, 11(3), 1-16

Chetty, J. (2015). *Lego mindstorms: Merely a toy or a powerful pedagogical tool for learning computer programming?* in Proc. the 38th Australasian Computer Science Conference (ACSC 2015), vol 27 (1) pp.30.

Content & Language Integrated Learning (CLIL). Retrieved from: https://www.ecml.at/Thematicareas/ContentandLanguageIntegratedLearning/tabid/1625/language/en-GB/Default.aspx on 15th May 2022.

Coyle, D., Hood,P. & Marsh, D. (2010). *CLIL - Content and language integrated learning*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.

Daniela, L., &Strods, R. (2016). *The role of robotics in promoting the learning motivation to decrease the early school leaving risks*. ROBOESL Conference, Greece, 7-13.

Daniela, L., Strods, R., &Alimisis, D. (2017). *Analysis of robotics-based learning interventions for preventing school failure and early school leaving in gender context*. 9th International Conference on Education and New Learning Technologies (Edulearn 17), Spain, 810-818, ISBN 9788469737774, ISSN 2340-1117.

Eguchi, A. (2010). *What is educational robotics? Theories behind it and practical implementation*. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 4006-4014.

Eguchi, A. (2014). *Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation*. In Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education, Padova, July 2014, 27-34.

Griffin, P., & Care, E. (Eds.). (2014). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. Cham: Springer.

Herold, B. (2016). *Technology in education: An overview*. Education Week, 20, 129-141.

Johnson, J. (2003). *Children, robotics and education*. Artificial Life and Robotics, 7(1), 16-21.

Kafai, Y., Resnick, M. (1996). *Constructionism in practice: Designing, Thinking and Learning in a Digital World LE*, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.

Klimova, B.F. (2012). *CLIL and the teaching of foreign languages*. Social and Behavioural Sciences, *47*, 572-576.

Leonard, J., Buss, A., Gamboa, R., Mitchell, M., Fashola, O. S., & Hubert, T. (2016). *Using Robotics and Game Design to Enhance Children's Self-Efficacy, STEM Attitudes, and Computational Thinking Skills*. Science Education and Technology, *25*, 860-876.

Mattheoudakis, M., Alexiou, T. & Laskaridou, C. (2014). *To CLIL or not to CLIL? The case of the 3rd Experimental primary school in Evosmos*.In N. Lavidas, T. Alexiou & A. Sougari (Ed.), Major Trends in Theoretical and Applied Linguistics 3 (pp. 215-234). Berlin.: De Gruyter Open.

Papazoglou, T., Karagiannidis, C. & Mavropoulou, S. (2021). Educational Robotics can foster social inclusion and social status of children with autism, *2021 International Conference on Advanced Learning Technologies - ICALT* (pp. 317-319). DOI: 10.1109/ICALT52272.2021.00102

Papert, S. (1980). *Children, Computers and powerful ideas*. Basic Books Inc., New York.

Prat, C.S., Madhyastha, T.M., Mottarella, M.J. &Kuo, C-H. (2020).*Relating Natural Language Aptitude to Individual Differences in Learning Programming Languages*. Scientific Reports 10 **(**3817).

Resnick, M. (2002). *Rethinking Learning in the Digital Age.* In G. Kirkman (Ed.), The Global Information Technology Report: Readiness for the Networked World (pp. 32-37). Oxford: Oxford University Cross.

Siegmund, J., Kästner, C., Apel, S., Parnin, C., &Bethmann, .(2014). *Understanding Source Code with Functional Magnetic Resonance Imaging*. In Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering. Hyderabad, India, pp. 378–389.

Sun, L., Frederick, C., Liron, C., Ding, L., Gu, L., Griggs, A. C., & Espejo, P. S. (2018). *Motivating Students to Learn a Programming Language: Applying a Second Language Acquisition Approach in a Blended Learning Environment*. Proceedings of the ASEE Annual Conference and Exposition.

Ververi, C., Koufou, T., Moutzouris, A. &Andreou,L-V (2020). *Introducing Robotics to an English for Academic Purposes Curriculum in Higher Education: The Student Experience*, 2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2020, 20-21.

Vlachou, A., &Stavroussi, P. (2016). *Promoting social inclusion: A structured intervention for enhancing interpersonal problem-solving skills in children with mild intellectual disability*. Support for Learning, 31(1), 27-45. DOI:10.1111/1467-9604.12112

Yiannoutsou, N., Nikitopoulou, S., Kynigos, C., Gueorguiev, I., & Fernandez, J. A. (2016). *Activity Plan Template: A Mediating Tool for Supporting Learning Design with Robotics*. In Merdan et al. (2017). Robotics in Education, Advances in Intelligent Systems and Computing, 457. Switzerland: Springer.

Ζησοπούλου, Ε. (2016). *Δραστηριότητα με χρήση ρομποτικής για την κατανόηση της πυκνότητας των δεκαδικών αριθμών σε παιδιά Ε' δημοτικού*. Πτυχιακή εργασία. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.

Κυριακού, Γ., & Φαχαντίδης, Ν. (2012). *Διδακτική της Πληροφορικής με εφαρμογές Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, βασισμένης στην Εποικοδομητική θεωρία. 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σελ.247-262). Ανακτήθηκε από : http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe1841.pdf

Τσιπούρα, Ε. (2020). *Team-building και Ρομποτική: Η Εκπαιδευτική Ρομποτική ως εργαλείο στην ανάπτυξη συνεργασίας και επικοινωνίας στο πλαίσιο οικοδόμησης ομάδας μαθητών*. Διπλωματική Μεταπτυχιακή Εργασία. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Απόψεις καθηγητών/τριών Βιολογίας που εργάζονται σε σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα για τη χρήση και τα εμπόδια της αξιοποίησης των ΤΠΕ στη διδασκαλία της Βιολογίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση

Κριμιτζάς Αντώνιος[1], Βεκύρη Ιωάννα[2]
krimian@iep.edu.gr, vekyri.ioanna@ac.eap.gr
[1] Εκπαιδευτικός, Δρ. Βιολόγος, Ιδιωτικό Γυμνάσιο Λύκειο «Εκπαιδευτική Αναγέννηση»
[2] Μέλος Συνεργαζόμενου Εκπαιδευτικού Προσωπικού, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία εξετάζονται οι απόψεις καθηγητών/τριών Βιολογίας που εργάζονται σε σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα για τη χρήση και τα εμπόδια της αξιοποίησης των ΤΠΕ στη διδασκαλία και μάθηση. 144 εκπαιδευτικοί Βιολόγοι από 40 διαφορετικές περιφέρειες της χώρας συμμετείχαν στην έρευνα συμπληρώνοντας ένα ανώνυμο ερωτηματολόγιο. Σύμφωνα με τις απαντήσεις τους φάνηκε να είναι καταρτισμένοι/ες ως προς τη χρήση ΤΠΕ και να τις χρησιμοποιούν τόσο για την προετοιμασία του μαθήματος όσο και για την πραγματοποίηση αυτού, εφόσον αυτές είναι διαθέσιμες. Κύριο εσωτερικό εμπόδιο θεωρούν ότι αποτελεί η έλλειψη γνώσεων ΤΠΕ, ενώ τα κυριότερα εξωτερικά εμπόδια θεωρούν ότι είναι η έλλειψη σύγχρονου εξοπλισμού και τεχνικής υποστήριξης στα σχολεία, το κόστος του ατομικού εξοπλισμού, η έλλειψη δωρεάν επιμόρφωσης και ο περιορισμένος ελεύθερος χρόνος προετοιμασίας ενός μαθήματος με χρήση ΤΠΕ.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, Βιολογία, ένταξη ΤΠΕ, εκπαιδευτικοί δευτεροβάθμιας, απόψεις, εμπόδια

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια πραγματοποιούνται συνεχώς έρευνες που εστιάζουν στις απόψεις των μαθητών/τριών ως προς τη χρήση και τα οφέλη/πλεονεκτήματα της αξιοποίησης των ΤΠΕ στη διδασκαλία και μάθηση (Stefl-Mabry, 2010), αλλά και στις απόψεις τόσο των μαθητών/τριών όσο και των εκπαιδευτικών για τη χρήση και τα εμπόδια αξιοποίησης ενός συγκεκριμένου λογισμικού ή πολυμεσικού εργαλείου στην εκπαιδευτική διαδικασία (Agir, 2015). Λιγότερες έρευνες εστιάζουν στις απόψεις δασκάλων ή καθηγητών/τριών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τη χρήση και τα εμπόδια/δυσκολίες της αξιοποίησης των ΤΠΕ στη διδασκαλία και μάθηση (Eugene, 2006; Gundy & Berger, 2013), όπως και στις απόψεις εξειδικευμένων καθηγητών/τριών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (π.χ. Φυσικών Επιστημών) (Zhou, 2010). Μάλιστα, για το μάθημα της Βιολογίας οι έρευνες είναι ελάχιστες.

Είναι γεγονός ότι η φύση της διδασκαλίας του κάθε γνωστικού αντικειμένου είναι διαφορετική και αυτό μπορεί να έχει επιπτώσεις στη αξιοποίηση των ΤΠΕ. Οι εκπαιδευτικοί Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.) εμφανίζονται περισσότερο θετικοί στη χρήση ΤΠΕ (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2006) σε σχέση με εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων. Επίσης, για μαθήματα με περισσότερο πειραματικό χαρακτήρα, όπως η Φυσική, έχει αναπτυχθεί πλήθος εφαρμογών προσομοιώσεων και οπτικοποίησης. Αυτό είναι φανερό από την καταγραφή των ψηφιακών μαθησιακών αντικειμένων του PHET COLORADO (https://phet.colorado.ec), όπου ωστόσο παρατηρείται ότι οι προσομοιώσεις Φυσικής είναι πολύ περισσότερες σε σχέση με τις υπόλοιπες Φυσικές Επιστήμες. Η διαδεθεσιμότητα κατάλληλου ψηφιακού εκπαιδευτικού

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 507-518, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

υλικού για το κάθε γνωστικό αντικείμενο μπορεί να επιδρά στον βαθμό και στον τρόπο ένταξης των ΤΠΕ από τους/τις εκπαιδευτικούς που το διδάσκουν.

Επιπλέον, το μάθημα της Βιολογίας μέχρι πρόσφατα αντιμετωπιζόταν στην εκπαίδευση ως θεωρητικό μάθημα. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια η ραγδαία ανάπτυξη της Βιολογίας επαναπροσδιορίζει και τη διδακτική προσέγγιση με την ανάπτυξη εξειδικευμένων λογισμικών προσομοιώσεων ή/και εικονικής πραγματικότητας (Mikropoulos et al., 2003). Ειδικά, η σύγχρονη Βιολογία αλλάζει ραγδαία τη ζωή μας (Carl & Woese, 2004) και οι εκθετικά αυξανόμενες γνώσεις που αποκτούνται στον τομέα της Βιολογίας ενσωματώνονται γρήγορα στο αναλυτικό πρόγραμμα της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Hamilton et al., 2010). Η διδακτική της Βιολογίας τείνει να ακροβατεί ανάμεσα σε προσέγγιση θεωρητικού μαθήματος και μαθήματος φυσικών επιστημών. Μάλιστα, ο παραπάνω προβληματισμός αποτέλεσε θέμα στρογγυλής τράπεζας στο 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Η Βιολογία στην εκπαίδευση» (ΠΕΒ, 2017). Ενδεχομένως, η ανάπτυξη ειδικού λογισμικού για τη διδασκαλία της Βιολογίας και γενικότερα των ΤΠΕ στην εκπαίδευση ώθησε και τους/τις Βιολόγους εκπαιδευτικούς να τις χρησιμοποιούν, ωστόσο είναι ελάχιστα τα ερευνητικά δεδομένα για το τι συμβαίνει στη χώρα μας. Στο κενό αυτό ανταποκρίνεται η παρούσα έρευνα, η οποία εστιάζει στις απόψεις καθηγητών/τριών Βιολογίας για την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Βιβλιογραφική επισκόπηση

Η αναζήτηση ελληνόγλωσσης αρθρογραφίας για το θέμα σε περιοδικά και πρακτικά συνεδρίων δεν ανέσυρε σχετικές εμπειρικές έρευνες. Από την επισκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, κυρίως της τελευταίας δεκαετίας, φαίνεται ότι οι περισσότεροι/ες εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ στη διδασκαλία της Βιολογίας (Dawson, 2008; Šorgo et al., 2010; Gundy & Berger, 2013; Maharaj-Sharma & Sharma, 2017; Mwanda et al., 2017; Tan & Tan, 2017; Farhana & Chowdhury, 2019). Η πλοήγηση στο διαδίκτυο και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο χρησιμοποιούνται πολύ συχνά τόσο για αναζήτηση εκπαιδευτικού υλικού και επικοινωνία εντός της σχολικής κοινότητας (Dawson, 2008; Šorgo et al., 2010; Gundy & Berger, 2013; Maharaj-Sharma & Sharma, 2017; Mwanda et al., 2017; Tan & Tan, 2017; Farhana & Chowdhury, 2019), όσο και για επικοινωνία εκτός αυτής (Mwanda et al., 2017), ενώ οι ΤΠΕ βοηθάνε τους εκπαιδευτικούς και σε διοικητικά θέματα (Mwanda et al., 2017). Η χρήση λογισμικού παρουσιάσεων σε προβολέα, αν και φαίνεται να γίνεται εύκολα από τους εκπαιδευτικούς και προσδίδει υπεραξία στο μάθημα και αύξηση της προσοχής των μαθητών, είτε χρησιμοποιείται συστηματικά (Gundy & Berger, 2013· Šorgo et al., 2010· Tan & Tan, 2017), είτε δεν είναι στις πρώτες προτιμήσεις τους (Maharaj-Sharma & Sharma, 2017). Σημαντική υπεραξία στα μαθήματα της Βιολογίας δίνουν οι εργαστηριακές προσομοιώσεις, όταν πραγματοποιούνται (Šorgo et al., 2010; Gundy & Berger, 2013; Maharaj-Sharma & Sharma, 2017; Tan & Tan, 2017). Τέλος, στη Σιγκαπούρη οι καθηγητές/τριες Βιολογίας βρέθηκε να χρησιμοποιούν τόσο βασικά εκπαιδευτικά εργαλεία, όσο και σύγχρονες εφαρμογές όπως Edmodo, Nearpod, Socrative, Arduino κ.λπ. (Tan & Tan, 2017), στις δυνατότητες των οποίων περιλαμβάνονται αισθητήρες συλλογής πειραματικών δεδομένων και εργαλεία online αξιολόγησης.

Ωστόσο, σύμφωνα με τους/τις εκπαιδευτικούς, παρουσιάζονται σημαντικά εμπόδια στη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία τις Βιολογίας. Τα εμπόδια είναι τόσο εξωτερικά, δηλαδή αποτελούν παράγοντες του ευρύτερου σχολικού πλαισίου, όσο και εσωτερικά, δηλαδή αφορούν τις απόψεις, γνώσεις και στάσεις των ίδιων των εκπαιδευτικών (Ertmer et al. 2012). Ως εξωτερικά εμπόδια καταγράφονται από τους εκπαιδευτικούς κυρίως η έλλειψη τεχνολογικού εξοπλισμού, είτε ως μεγάλη έλλειψη ΗΥ σε σχολεία (Mwanda et al., 2017), είτε

ως περιορισμένη (Dawson, 2008; Šorgo et al., 2010; Farhana & Chowdhury, 2019), όπου απαιτείται είτε «κλείσιμο» αίθουσας, είτε αλλαγή χρήσης του ΗΥ. Ακόμα και ανταγωνισμός ανάμεσα σε συναδέλφους μπορεί να εμφανιστεί στον προγραμματισμό για διεκδίκηση χρήσης ΗΥ για το μάθημα (Dawson, 2008). Υπό συνθήκες παντελούς έλλειψης υποδομής εξοπλισμού (Mwanda et al., 2017) η διδασκαλία της Βιολογίας με χρήση ΤΠΕ είναι σχεδόν μηδαμινή. Στο Μπαγκλαντές έχουν παραχθεί ψηφιακά μαθήματα Βιολογίας, αλλά δεν αξιοποιούνται λόγω έλλειψης ηλεκτρονικών υπολογιστών στα σχολεία (Farhana & Chowdhury, 2019). Ακόμα, η έλλειψη συντήρησης και ανανέωσης του εξοπλισμού δρα ως περιοριστικός παράγοντας (Dawson, 2008). Τέλος, δυσκολία στη χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία της Βιολογίας αποτελούν η έλλειψη κατάλληλου λογισμικού (Mwanda et al., 2017) και τεχνικής υποστήριξης και επιμόρφωσης (Dawson, 2008; Farhana & Chowdhury, 2019), αλλά και η έλλειψη γνώσεων των μαθητών γύρω από τις ΤΠΕ (Mwanda et al., 2017). Ως εσωτερικά εμπόδια αναφέρονται από τους/τις εκπαιδευτικούς η έλλειψη γνώσεων και δεξιοτήτων ως προς τη χρήση ΤΠΕ (Farhana & Chowdhury, 2019), αλλά και ως προς τον τρόπο αξιοποίησης στη διδασκαλία και μάθηση (Gundy & Berger, 2013). Επίσης, η έλλειψη ελεύθερου χρόνου προετοιμασίας λόγω εκπαιδευτικού και διοικητικού φόρτου εργασίας δρα περιοριστικά στη χρήση των ΤΠΕ (Dawson, 2008; Šorgo et al., 2010; Gundy & Berger, 2013; Maharaj-Sharma & Sharma, 2017).

Η εξέλιξη των ΤΠΕ την τελευταία δεκαετία είναι ραγδαία. Ωστόσο, ο τεχνολογικός χρόνος δεν τρέχει σε όλες τις χώρες το ίδιο. Επομένως, κάποια εργαλεία και μεθοδολογίες δεν μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενα σύγκρισης. Για παράδειγμα, ζητούμενο στην Κένυα είναι να υπάρχει ηλεκτρισμός στο σχολείο για να χρησιμοποιηθούν βασικές ΤΠΕ (Mwanda et al., 2017), ενώ στη Σιγκαπούρη οι μαθητές χρησιμοποιούν τις δικές τους ηλεκτρονικές συσκευές, ώστε να συμμετέχουν σε σύγχρονη αξιολόγηση (Tan & Tan, 2017). Τέλος, αξίζει να υπογραμμιστεί ότι οι έρευνες εστίασαν κυρίως στο είδος της τεχνολογίας που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί (εξοπλισμός, λογισμικό) και στη συχνότητα με την οποία τη χρησιμοποιούν και σε μικρότερο βαθμό στο τι κάνουν με την συγκεκριμένη τεχνολογία.

Στόχος και ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας

Με βάση την κριτική αποτίμηση της βιβλιογραφίας, στόχος της εμπειρικής έρευνας ήταν να εξετάσει τις απόψεις καθηγητών/τριών Βιολογίας που εργάζονται σε σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα για τη χρήση και τα εμπόδια της αξιοποίησης των ΤΠΕ στη διδασκαλία/μάθηση της Βιολογίας. Ειδικότερα, η εμπειρική έρευνα που πραγματοποιήθηκε επιχείρησε να απαντήσει στα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

Τι εξοπλισμό και λογισμικό ΤΠΕ αναφέρουν ότι χρησιμοποιούν οι καθηγητές/τριες Βιολογίας της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης;

Ποια θεωρούν οι καθηγητές/τριες Βιολογίας δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ότι είναι τα εσωτερικά και τα εξωτερικά εμπόδια στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία του συγκεκριμένου μαθήματος;

Μέθοδος

Συμμετέχοντες

Τον πληθυσμό της έρευνας αποτέλεσαν καθηγητές/τριες Βιολογίας, δηλαδή απόφοιτοι/ες τμημάτων Βιολογίας που χαρακτηρίζονται ως Π.Ε. 04.04 και εργάζονταν σε δημόσια και ιδιωτικά εκπαιδευτήρια της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη χώρα μας, ενώ το δείγμα αποτέλεσαν 144 εκπαιδευτικοί. Πρόκειται για δείγμα ευκολίας καθώς περιλαμβάνει συμμετέχοντες/ουσες που ήταν διαθέσιμοι και ανταποκρίθηκαν θετικά σε σχετική

πρόσκληση. Η προσέγγισή τους έγινε με ανάρτηση σε ομάδες Βιολόγων εκπαιδευτικών σε γνωστό μέσο κοινωνικής δικτύωσης, η οποία πληροφορούσε τους/τις εκπαιδευτικούς για το περιεχόμενο της έρευνας και το πλαίσιο διεξαγωγής της, για την ανωνυμία και την εμπιστευτικότητα των απαντήσεων καθώς και για τον εθελοντικό χαρακτήρα της συμμετοχής τους.

Η πλειονότητα των συμμετεχόντων/ουσών (72,2%) ήταν γυναίκες και είχαν επιπλέον τίτλους σπουδών εκτός του βασικού πτυχίου, δηλαδή ήταν κάτοχοι μεταπτυχιακού (55,6%) ή διδακτορικού τίτλου σπουδών (27,1%). Επιπλέον, το 45,8% των εκπαιδευτικών είχαν γνώσεις ΤΠΕ Α' επιπέδου και το 41% Β' επιπέδου, ενώ δύο εκπαιδευτικοί (1,4%) είχαν σπουδές πληροφορικής και οι υπόλοιποι/ες δήλωσαν αυτοδίδακτοι στις ΤΠΕ. Ο μέσος όρος ηλικίας ήταν 46,1 έτη και η μέση προϋπηρεσία 15,1 έτη. Τέλος, οι εκπαιδευτικοί υπηρετούσαν σε διάφορες διευθύνσεις δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, δηλαδή προέρχονταν από όλες σχεδόν τις εκπαιδευτικές περιφέρειες της χώρας.

Ερευνητική στρατηγική και εργαλείο συλλογής δεδομένων

Η έρευνα ήταν ποσοτική και η συλλογή δεδομένων έγινε με δομημένο ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο το οποίο κατασκευάστηκε και διανεμήθηκε με τη χρήση του εργαλείου Google Forms. Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου περιείχε 6 ερωτήσεις που αφορούσαν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων/ουσών (φύλο, επίπεδο σπουδών, έτος γέννησης και έτη διδακτικής προϋπηρεσίας, διεύθυνση δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην οποία υπηρετούσαν και γνώσεις ΤΠΕ). Το δεύτερο μέρος αντιστοιχούσε στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα και εστίαζε στη χρήση ΤΠΕ (εξοπλισμού και λογισμικού) στην προετοιμασία και διδασκαλία της Βιολογίας. Τέλος, το τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου αντιστοιχούσε στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα και εστίαζε στα εσωτερικά και εξωτερικά εμπόδια στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία της Βιολογίας.

Ειδικότερα, η μέτρηση των απόψεων των εκπαιδευτικών για τον εξοπλισμό που χρησιμοποιούσαν έγινε με 33 ερωτήσεις τύπου Likert που αφορούσαν τη συχνότητα χρήσης σε μηνιαία βάση α) του εξοπλισμού στο σπίτι για την προετοιμασία των μαθημάτων (6 ερωτήσεις για φορητό Η/Υ, σταθερό Η/Υ, τάμπλετ, κινητό τηλέφωνο, ίντερνετ και εκτυπωτή), β) του εξοπλισμού στο σχολείο για την προετοιμασία των μαθημάτων (6 ερωτήσεις με αντίστοιχο περιεχόμενο), γ) του εξοπλισμού στο σχολείο για την πραγματοποίηση των μαθημάτων (5 ερωτήσεις για Η/Υ, βιντεοπροβολέα, εργαστήριο με Η/Υ, συσκευές καταγραφής πειραματικών δεδομένων, διαδραστικό πίνακα), δ) λογισμικού για την προετοιμασία των μαθημάτων (8 ερωτήσεις για χρήση κειμενογράφου, λογισμικού παρουσιάσεων, πλοήγησης και αναζήτησης πληροφοριών στον παγκόσμιο ιστό, ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, βάσης δεδομένων, βίντεο, ειδικού λογισμικού για τη διδασκαλία της Βιολογίας και διαδικτυακών εργαλείων για ηλεκτρονικά τεστ αξιολόγησης), ε) λογισμικού για τη διδασκαλία των μαθημάτων (8 ερωτήσεις με αντίστοιχο περιεχόμενο).

Για τη μέτρηση των απόψεων των εκπαιδευτικών Βιολόγων για τα εσωτερικά εμπόδια στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία της Βιολογίας χρησιμοποιήθηκαν 3 ερωτήσεις κλίμακας Likert που αφορούσαν στη λανθασμένη πεποίθηση ότι η Βιολογία δεν είναι θετικό μάθημα και δεν χρειάζονται οι ΤΠΕ, στην δασκαλοκεντρική και μετωπική διδασκαλία της βιολογίας και, τέλος, στην έλλειψη ικανοτήτων χρήσης ΤΠΕ. Για τη μέτρηση των απόψεων των εκπαιδευτικών για τα εξωτερικά εμπόδια στην αξιοποίηση των ΤΠΕ χρησιμοποιήθηκαν 13 ερωτήσεις κλίμακας Likert σχετικά με τη μη θετική επίδραση των ΤΠΕ στο μάθημα, το κόστος του εξοπλισμού, το κόστος της επιμόρφωσης, την έλλειψη εξοπλισμού στα σχολεία, τη δυσκολία στη διάθεση του εξοπλισμού, την έλλειψη τεχνικής υποστήριξης, την έλλειψη ίντερνετ στις τάξεις και στο γραφείο των καθηγητών, την αντίσταση των διευθυντών στη

χρήση ΤΠΕ, τη χρησιμοποίηση του εξοπλισμού για διοικητικό έργο, την έλλειψη επιμόρφωσης από το Υπουργείο Παιδείας, την έλλειψη χρόνου για προετοιμασία με χρήση ΤΠΕ. Οι ερωτήσεις του εργαλείου συλλογής δεδομένων παρουσιάζονται στο Παράρτημα.

Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με χρήση περιγραφική στατιστικής και ειδικότερα με χρήση πινάκων ποσοστών καθώς οι μεταβλητές της έρευνας ήταν διατακτικής κλίμακας (Bryman, 2017).

Αποτελέσματα

Οι δηλώσεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με τη χρήση ΤΠΕ

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, οι εκπαιδευτικοί δηλώσαν ότι για την προετοιμασία τους στο σπίτι τις περισσότερες φορές χρησιμοποιούν φορητό υπολογιστή (72,9%) και το ίντερνετ (83,3%). Αρκετές φορές επίσης χρησιμοποιούν εκτυπωτή, ενώ είναι υψηλά τα ποσοστά αυτών που χρησιμοποιούν σπάνια ή καθόλου σταθερό υπολογιστή (56,9%), τάμπλετ (76,4%) και κινητό τηλέφωνο (62,5%).

Πίνακας 1. Χρήση εξοπλισμού ΤΠΕ για την προετοιμασία της διδασκαλίας

Εξοπλισμός	Συχνότητα χρήσης μηνιαίως (%)				
	Ποτέ	**Σπάνια**	**Μερικές φορές**	**Αρκετές φορές**	**Τις περισσότερες φορές**
Στο σπίτι					
Φορητός Η/Υ	3,5	3,5	6,9	13,2	72,9
Σταθερός Η/Υ	36,8	20,1	11,8	11,8	19,4
Τάμπλετ	60,4	16,0	9,0	10,4	4,2
Κινητό τηλέφωνο	33,3	29,2	18,1	18,8	0,7
Ίντερνετ	0,0	0,0	2,1	14,6	83,3
Εκτυπωτής	6,9	17,4	20,1	28,5	27,1
Στο σχολείο					
Φορητός Η/Υ	19,4	13,9	20,1	14,6	31,9
Σταθερός Η/Υ	23,6	24,3	18,8	14,6	18,8
Τάμπλετ	78,5	9,7	6,9	2,8	2,1
Κινητό τηλέφωνο	51,4	20,1	18,8	8,3	1,4
Ίντερνετ	2,8	9,0	15,3	24,3	48,6
Εκτυπωτής	9,7	11,1	24,3	29,2	25,7

Παρόμοιος είναι και ο εξοπλισμός που αναφέρουν ότι χρησιμοποιούν για την προετοιμασία των μαθημάτων στο σχολείο, αν και τα ποσοστά συχνής χρήσης φορητού Η/Υ και ίντερνετ είναι περίπου τα μισά (καθώς το 31,9% και το 48,6% αντίστοιχα επέλεξαν την απάντηση «τις περισσότερες φορές»). Επίσης, περισσότεροι εκπαιδευτικοί επέλεξαν τις κατηγορίες «ποτέ» και «σπάνια» για τη χρήση τάμπλετ (88,2%), κινητού τηλεφώνου (71,5%) και φορητού υπολογιστή (33,3% έναντι 7%).

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 2, το λογισμικό που οι εκπαιδευτικοί ανάφεραν ότι χρησιμοποιούν τις περισσότερες φορές το μήνα για την προετοιμασία των μαθημάτων είναι κυρίως λογισμικό αναζήτησης πληροφοριών (52,1%) και παρουσιάσεων (52,8%), ενώ σε

μικρότερο βαθμό χρησιμοποιείται κειμενογράφος (41%). Αρκετές ή μερικές φορές χρησιμοποιούνται βίντεο για τη διδασκαλία της Βιολογίας (59%), εργαλεία δημιουργίας online τεστ (48,6%) και ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (51,4%), ενώ φαίνεται να χρησιμοποιούνται σπάνια ή ποτέ ειδικό λογισμικό για τη Βιολογία (53,4%) και λογισμικό βάσης δεδομένων (61,8%).

Πίνακας 2. Χρήση λογισμικού ΤΠΕ για την προετοιμασία της διδασκαλίας

Λογισμικό	**Συχνότητα χρήσης μηνιαίως (%)**				
	Ποτέ	**Σπάνια**	**Μερικές φορές**	**Αρκετές φορές**	**Τις περισσότερες φορές**
Επεξεργασίας κειμένου	11,1	4,9	16,7	26,4	41,0
Λογισμικό παρουσιάσεων	5,6	9,0	7,6	25,0	52,8
Πλοήγησης & αναζήτησης	4,2	2,8	12,5	28,5	52,1
Ηλ. ταχυδρομείο	7,6	15,3	24,3	27,1	25,7
Βάσης δεδομένων	29,2	32,6	16,0	13,2	9,0
Βίντεο	5,6	10,4	20,8	38,2	25,0
Ειδικό λογισμικό Βιολογίας	20,8	32,6	27,1	11,8	7,6
Εργαλεία online τεστ	13,2	22,9	25,7	27,1	11,1

Πίνακας 3. Χρήση εξοπλισμού ΤΠΕ για τη διεξαγωγή της διδασκαλίας

Εξοπλισμός	**Συχνότητα χρήσης μηνιαίως (%)**				
	Ποτέ	**Σπάνια**	**Μερικές φορές**	**Αρκετές φορές**	**Τις περισσότερες φορές**
Ηλ. Υπολογιστής	4,9	8,3	20,1	20,1	46,5
Βιντεοπροβολέας	4,2	7,6	20,8	20,8	46,5
Εργαστήριο Φ.Ε. εξοπλισμένο με Η/Υ	15,3	15,3	26,4	18,8	24,3
Συσκευές καταγραφής πειραματικών δεδομένων	48,6	33,3	8,3	7,6	2,1
Διαδραστικός πίνακας	61,1	15,3	10,4	6,3	6,9

Αναφορικά με τη χρήση ΤΠΕ μέσα στην τάξη (βλέπε Πίνακες 3 και 4), οι εκπαιδευτικοί ανάφεραν ότι τις περισσότερες φορές χρησιμοποιούν ηλεκτρονικό υπολογιστή και βιντεοπροβολέα (46,5%) όπως και λογισμικό παρουσιάσεων (46,5%). Μικρότερα ήταν τα ποσοστά αυτών που δήλωσαν να χρησιμοποιούν συχνά εργαστήριο Φ.Ε. εξοπλισμένο με Η/Υ (24,3%) ενώ λιγότερο συχνά φαίνεται να χρησιμοποιούνται βίντεο για τη διδασκαλία της Βιολογίας ή λογισμικό πλοήγησης στον παγκόσμιο ιστό (καθώς τα ποσοστά αυτών που δήλωσαν ότι τα χρησιμοποιούν μερικές ή αρκετές φορές ήταν 58,4% και 45,8% αντίστοιχα). Τέλος, ήταν υψηλά τα ποσοστά αυτών που δήλωσαν σπάνια ή καθόλου χρήση συσκευών καταγραφής πειραματικών δεδομένων (81,9%), ειδικού λογισμικού για τη διδασκαλία της Βιολογίας (55,5%) και σύγχρονων διαδικτυακών εργαλείων για online τεστ (50,7%).

Πίνακας 4. Χρήση λογισμικού ΤΠΕ για τη διεξαγωγή της διδασκαλίας

Λογισμικό	Συχνότητα χρήσης μηνιαίως (%)				
	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Αρκετές φορές	Τις περισσότερες φορές
Επεξεργασίας κειμένου	18,1	20,1	22,9	22,2	16,7
Παρουσιάσεων	6,3	11,1	16,7	19,4	46,5
Πλοήγησης & αναζήτησης	14,6	19,4	20,1	25,7	20,1
Ηλ. ταχυδρομείο	29,9	22,9	22,2	16,0	9,0
Βάσης δεδομένων	39,6	27,1	22,2	9,0	2,1
Βίντεο	9,7	12,5	27,1	31,3	19,4
Ειδικό λογισμικό Βιολογίας	22,9	32,6	24,3	15,3	4,9
Εργαλεία online τεστ	22,2	28,5	19,4	22,9	6,9

Οι απόψεις των εκπαιδευτικών για τα εσωτερικά και τα εξωτερικά εμπόδια της αξιοποίησης των ΤΠΕ στη διδασκαλία της Βιολογίας

Σχετικά με τα εσωτερικά εμπόδια στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (64,6%) συμφωνεί με την άποψη ότι η έλλειψη ικανοτήτων χρήσης ΤΠΕ αποτελεί αποτρεπτικό παράγοντα (βλέπε Πίνακα 5). Επίσης, περίπου οι μισοί/ές (51,4%) θεωρούν ότι ο προσανατολισμός στη δασκαλοκεντρική και μετωπική παραδοσιακή διδασκαλία της Βιολογίας δρα ανασταλτικά. Τέλος, η πλειοψηφία δεν θεωρεί (70,1%) ότι αποτελεί εμπόδιο η πεποίθηση ότι η Βιολογία είναι θεωρητικό μάθημα και ότι επομένως δεν απαιτείται χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία της, ενώ αξίζει επίσης να υπογραμμιστεί ότι το 61,1% των καθηγητών/τριών δεν θεωρούν εμπόδιο το ότι κάποιοι/ες εκπαιδευτικοί υιοθετούν την άποψη ότι οι μαθητές/τριες θεωρούν εύκολο το μάθημα με χρήση ΤΠΕ με αποτέλεσμα να μην διαβάζουν.

Η ανάλυση των απαντήσεων των εκπαιδευτικών για τα εξωτερικά εμπόδια στην εκπαιδευτική ένταξη των ΤΠΕ ανέδειξε ορισμένα ενδιαφέροντα ευρήματα. Τα πιο σημαντικά εμπόδια, δηλαδή αυτά που δηλώνονται από τους περισσότερους εκπαιδευτικούς, φαίνεται να αφορούν την έλλειψη κατάλληλου εξοπλισμού στο σχολείο. Ειδικότερα, η συντριπτική πλειοψηφία (77,8%) θεωρεί ως εμπόδιο το ότι δεν υπάρχει αρκετός διαθέσιμος εξοπλισμός ΤΠΕ στο σχολείο και το 75% ότι ο φορητός εξοπλισμός του σχολείου είναι δυσεύρετος, λόγω ανταγωνισμού χρήσης ανάμεσα στους/στις συναδέλφους. Σε ποσοστά που ξεπερνούν το 60% οι καθηγητές/τριες Βιολόγοι συμφωνούν ότι ο εξοπλισμός ΤΠΕ στο σχολείο τους δεν έχει ανανεωθεί και δεν μπορεί να «σηκώσει» σύγχρονα λογισμικά, και θεωρούν ότι αποτελεί εμπόδιο η έλλειψη ίντερνετ στις αίθουσες διδασκαλίας. Άλλοι παράγοντες που αξιολογούνται ως εμπόδια στη χρήση ΤΠΕ από πολλούς/ές εκπαιδευτικούς είναι η απουσία τεχνικής υποστήριξης (70,9%), το κόστος της επιμόρφωσης, αφού δεν γίνονται αρκετές δωρεάν επιμορφώσεις από το Υπουργείο Παιδείας (59,7%), το υψηλό κόστος αγοράς οικιακού εξοπλισμού που δεν μπορεί να διατεθεί από τον μισθό (47,9%) και η έλλειψη διαθέσιμου χρόνου για την προετοιμασία μαθήματος με χρήση ΤΠΕ (45,8%). Λιγότερα άτομα (43,1%) πιστεύουν ότι αποτελεί εμπόδιο στη χρήση ΤΠΕ το γεγονός ότι χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός ΤΠΕ για διοικητικό έργο αντί για διδακτικό και είναι μικρό το ποσοστό (27,8%) αυτών που κρίνουν ότι αποτελεί εμπόδιο στη χρήση ΤΠΕ το ότι δεν υπάρχει ίντερνετ στο γραφείο των καθηγητών. Επίσης, οι διευθυντές δεν είναι κατά της χρήσης ΤΠΕ, σύμφωνα με την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (67,1%), και δεν αποτελούν εμπόδιο στη χρήση τους.

Πίνακας 5. Απόψεις εκπαιδευτικών για τα εμπόδια αξιοποίησης των ΤΠΕ

Εξοπλισμός	Συχνότητα χρήσης μηνιαίως (%)				
	Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα
Εσωτερικά εμπόδια					
Η άποψη ότι η Βιολογία είναι θεωρητικό μάθημα	4,2	14,6	11,1	32,6	37,5
Δασκαλοκεντρική διδασκαλία	12,5	38,9	18,1	20,8	9,7
Έλλειψη ικανοτήτων χρήσης ΤΠΕ	16,0	48,6	17,4	16,0	2,1
«Οι μαθητές δεν θα διαβάζουν»	2,1	15,3	21,5	40,3	20,8
Εξωτερικά εμπόδια					
Κόστος οικιακού εξοπλισμού ΤΠΕ	13,2	34,7	26,4	19,4	6,3
Έλλειψη σχολικού εξοπλισμού	43,1	34,7	9,7	10,4	2,1
Ανταγωνισμός για φορητές συσκευές	34,7	40,3	13,2	9,7	2,1
Μη ανανεωμένος σχολικός εξοπλισμός	27,8	38,9	16,0	13,9	3,5
Έλλειψη τεχνικής υποστήριξης	29,9	41,0	13,9	10,4	4,9
Έλλειψη ίντερνετ στις αίθουσες	36,8	29,2	11,8	13,9	8,3
Έλλειψη ίντερνετ στα γραφεία	9,0	18,8	15,3	30,6	26,4
Έλλειψη υποστήριξης από διευθυντές	2,1	4,9	25,0	36,8	31,3
Χρήση εξοπλισμού για διοικητικό έργο	11,8	31,3	22,9	20,8	13,2
Δεν γίνονται επιμορφώσεις	27,1	32,6	22,9	13,2	4,2
Έλλειψη χρόνου προετοιμασίας	7,6	38,2	21,5	22,9	9,7

Συζήτηση

Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία της Βιολογίας είναι εμφανές ότι κατά γενική ομολογία οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται, όταν όμως είναι διαθέσιμες και όχι όλες οι τεχνολογίες στον ίδιο βαθμό. Ειδικότερα, τόσο κατά την προετοιμασία στο σπίτι όσο και στο σχολείο χρησιμοποιείται κυρίως φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής. Η διαφορά στα ποσοστά χρήσης του φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή στο σπίτι και στο σχολείο (72,9% με 31,9% αντίστοιχα) καταδεικνύει ότι μεγάλο μέρος της προετοιμασίας γίνεται στο σπίτι και πιθανόν δεν υπάρχει διαθέσιμος υπολογιστής στο σχολείο. Για την προετοιμασία των μαθημάτων χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό λογισμικό αναζήτησης πληροφοριών στο διαδίκτυο και λογισμικό παρουσιάσεων. Σε μικρότερα

ποσοστά χρησιμοποιούνταν συχνά κειμενογράφος και βίντεο. Παρόμοια ευρήματα ανέδειξε και η βιβλιογραφική επισκόπηση (Dawson, 2008; Šorgo et al., 2010; Gundy & Berger, 2013; Maharaj-Sharma & Sharma, 2017; Mwanda et al., 2017; Tan & Tan, 2017; Farhana & Chowdhury, 2019).

Στη διδασκαλία του μαθήματος φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν κυρίως λογισμικό παρουσιάσεων, σε συμφωνία και με έρευνες σε άλλες ανεπτυγμένες χώρες (Šorgo et al., 2010; Gundy & Berger, 2013; Tan & Tan, 2017), ενώ σε μικρότερο βαθμό φαίνεται να γίνεται και προβολή βίντεο. Ωστόσο, αν και θεωρείται ότι σημαντική υπεραξία στα μαθήματα της Βιολογίας μπορούν να προσδώσουν οι εργαστηριακές προσομοιώσεις (Šorgo et al., 2010; Gundy & Berger, 2013; Maharaj-Sharma & Sharma, 2017; Tan & Tan, 2017), φαίνεται ότι οι καθηγητές/τριες Βιολογίας στην Ελλάδα δεν χρησιμοποιούν συχνά ειδικό λογισμικό για τη διδασκαλία του μαθήματος. Τέλος, σύγχρονες εφαρμογές που παρέχουν είτε αισθητήρες συλλογής πειραματικών δεδομένων και διαδικτυακά εργαλεία online αξιολόγησης και εμπλέκουν πιο ενεργά τους/τις μαθητές/τριες στη διαδικασία της μάθησης δεν χρησιμοποιούνται ή χρησιμοποιούνται σπάνια από τους/τις έλληνες/νίδες εκπαιδευτικούς της δευτεροβάθμιας στο μάθημα της Βιολογίας. Ενδεχομένως οι παραπάνω επιλογές των εκπαιδευτικών οφείλονται στο ότι δεν είναι διαθέσιμος στα σχολεία ο απαραίτητος εξοπλισμός, αφού τα ειδικά λογισμικά για τη Βιολογία όπως οι προσομοιώσεις, τα εργαλεία συλλογής και ανάλυσης εργαστηριακών δεδομένων και δημιουργίας διαδικτυακών τεστ αυτοαξιολόγησης και εξάσκησης χρησιμοποιούνται συνήθως στο πλαίσιο μαθητοκεντρικών μαθησιακών δραστηριοτήτων για τις οποίες απαιτούνται αρκετές συσκευές (φορητοί υπολογιστές, ταμπλέτες ή κινητά τηλέφωνα) μέσα στην τάξη. Από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων/ουσών εκπαιδευτικών προέκυψε ότι μόνο ένα μικρό ποσοστό χρησιμοποιεί εργαστήριο Φυσικών Επιστημών εξοπλισμένο με Η/Υ, ενδεχομένως γιατί τέτοια εργαστήρια δεν είναι διαθέσιμα σε πολλά σχολεία. Ένα σημαντικό, λοιπόν, ερώτημα που αναδεικνύεται από τα παραπάνω ευρήματα και το οποίο θα μπορούσε να εξεταστεί σε μια μελλοντική έρευνα είναι για ποιον λόγο, σύμφωνα με τις δηλώσεις των εκπαιδευτικών της παρούσας έρευνας, οι Βιολόγοι εκπαιδευτικοί τείνουν να χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ στην τάξη με τρόπο που μπορεί να χαρακτηριστεί ως δασκαλοκεντρικός.

Τουλάχιστον τα μισά από τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα αναγνώρισαν ως εμπόδια εκπαιδευτικής ένταξης των ΤΠΕ την υιοθέτηση ενός παραδοσιακού δασκαλοκεντρικού μοντέλου διδασκαλίας καθώς και την έλλειψη ικανοτήτων χρήσης ΤΠΕ από αρκετούς/ές εκπαιδευτικούς. Στην Ελλάδα, οι καθηγητές/τριες Βιολογίας δεν εκπαιδεύονται στο πανεπιστήμιο στη χρήση ΤΠΕ για τη διδασκαλία του γνωστικού τους αντικειμένου, σε αντίθεση με ότι μπορεί να συμβαίνει σε άλλες προηγμένες χώρες όπως η Αυστραλία (Dawson, 2008). Ωστόσο, από την ανάλυση των απαντήσεών τους προέκυψε ότι από τους/τις συμμετέχοντες/ουσες ελάχιστοι/ες δεν είχαν γνώσεις ΤΠΕ, αφού είτε είχαν πιστοποιήσει τις γνώσεις τους είτε, σε μικρότερο ποσοστό, ήταν αυτοδίδακτοι/ες. Οι εκπαιδευτικοί επίσης σε μεγάλο ποσοστό διαφωνούν με τη θέση ότι η Βιολογία είναι θεωρητικό μάθημα και επομένως δεν είναι απαραίτητο να γίνεται χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία όπως αντίθετα ισχύει για τα υπόλοιπα θετικά μαθήματα. Αυτό έρχεται σε συμφωνία με τα ευρήματα των ερευνών σε άλλες ανεπτυγμένες χώρες (Dawson, 2008; Gundy & Berger, 2013; Tan & Tan, 2017). Παράλληλα, οι συμμετέχοντες/ουσες φάνηκε να διαφωνούν με την άποψη ότι αρκετοί εκπαιδευτικοί δεν χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ γιατί κρίνουν ότι οι μαθητές θεωρούν πιο εύκολο το μάθημα και δεν θα διαβάζουν αρκετά.

Από τις υπόλοιπες απαντήσεις των εκπαιδευτικών φάνηκε ότι τα πιο σημαντικά εμπόδια για την ένταξη των ΤΠΕ στην τάξη σύμφωνα με τις απόψεις τους είναι εξωτερικά και αφορούν τον διαθέσιμο εξοπλισμό στο σχολείο αλλά και στο σπίτι, αφού θεωρούν ότι ένας σύγχρονος

οικιακός εξοπλισμός ΤΠΕ κοστίζει αρκετά χρήματα που δεν μπορούν να διατεθούν από τον μισθό τους, ενδεχομένως λόγων των μεγάλων μειώσεων που συνέβησαν την περίοδο της οικονομικής ύφεσης. Σύμφωνα με τους/τις καθηγητές/τριες Βιολογίας αποτελεί εμπόδιο για τη χρήση ΤΠΕ το να μην υπάρχει αρκετός διαθέσιμος εξοπλισμός ΤΠΕ στο σχολείο ή ο φορητός εξοπλισμός του σχολείου να είναι δυσεύρετος, λόγω ανταγωνισμού χρήσης ανάμεσα στους συναδέλφους, ή το να είναι παλαιός και να μη μπορεί να «σηκώσει» σύγχρονα λογισμικά. Τα παραπάνω, τα οποία επίσης συνδέονται με τις μειώσεις δαπανών για τον εξοπλισμό των σχολείων εξαιτίας της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα, συμφωνούν με ευρήματα σε χώρες που βρίσκονται θεωρητικά σε αντίστοιχο ή χαμηλότερο οικονομικό επίπεδο από την Ελλάδα (Šorgo et al., 2010; Mwanda et al., 2017; Farhana & Chowdhury, 2019·). Ακόμα και η παραγωγή ψηφιακού υλικού από το Υπουργείο Παιδείας φαίνεται να μη μπορεί να χρησιμοποιηθεί λόγω έλλειψης υποδομών στα σχολεία, μια κατάσταση που συγκρίνει την Ελλάδα με το Μπαγκλαντές όπου έχουν παραχθεί ψηφιακά μαθήματα Βιολογίας, αλλά δεν αξιοποιούνται λόγω έλλειψης ηλεκτρονικών υπολογιστών στα σχολεία (Farhana & Chowdhury, 2019). Άλλα σημαντικά εμπόδια αναγνωρίζονται να είναι η έλλειψη τεχνικής υποστήριξης αλλά και ο χρόνος που απαιτείται για την προετοιμασία μαθημάτων, τα οποία φαίνεται να αντιμετωπίζουν και οι καθηγητές/τριες Βιολογίας αρκετών προηγμένων χωρών (Dawson, 2008; Šorgo et al., 2010; Gundy & Berger, 2013;· Tan & Tan, 2017).

Συμπερασματικά, οι καθηγητές/τριες Βιολογίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση φαίνεται να χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ τόσο για την προετοιμασία του μαθήματος όσο και για την πραγματοποίηση αυτού, εφόσον αυτές είναι διαθέσιμες. Αξιοποιούν, ωστόσο, περιορισμένη ποικιλία εξοπλισμού και λογισμικού, γεγονός που δεν συνάδει με τις σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις και σε κάποιο βαθμό οφείλεται στον ελλιπή και παρωχημένο εξοπλισμό που διαθέτει η Πολιτεία στα σχολεία ή που διαθέτουν και οι ίδιοι/ες οι καθηγητές/τριες λόγω προσωπικών οικονομικών περιορισμών. Ωστόσο, η δειγματοληψία ευκολίας αποτέλεσε έναν σημαντικό περιορισμό της έρευνας που περιορίζει τη δυνατότητα γενίκευσης των ευρημάτων, καθώς συμμετείχαν όσοι/ες εκπαιδευτικοί ανήκουν σε ομάδες μέσων κοινωνικής δικτύωσης και είχαν διάθεση να συμμετάσχουν. Επίσης, αν και στην έρευνα συμμετείχαν εκπαιδευτικοί από όλη την Ελλάδα, στο οποίο συνέβαλε η χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου, οι περισσότεροι/ες είχαν αυξημένα τυπικά προσόντα καθώς είχαν πραγματοποιήσει μεταπτυχιακές σπουδές (ή ακόμη και διδακτορικό). Σε επόμενη έρευνα θα είχε ενδιαφέρον να διερευνηθούν οι παράγοντες που σχετίζονται με τον βαθμό αξιοποίησης των ΤΠΕ καθώς και με τα είδη των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στην τάξη, καθώς, λόγω του σχεδιασμού της παρούσας έρευνας, μόνο υποθέσεις μπορούν να διατυπωθούν για τη βαρύτητα των εξωτερικών εμποδίων στη συχνότητα και στο είδος της χρήσης των ΤΠΕ.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Agir, A. (2015). iPad at school: A holistic evaluation of the opinions of students, teachers and parents concerning iPad usage. *International Journal of Education*, 7(3). 175-193. DOI: 10.5296/ije.v7i3.7924

Bryman, A. (2017). *Μέθοδοι κοινωνικής έρευνας* (μτφ. Π. Σακελλαρίου). Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.

Carl, R., & Woese, C. (2004). A new Biology for a new century. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, *68*(2), 173–186. DOI**:** 10.1128/MMBR.68.2.173-186.2004

Dawson, V. (2008). Use of information communication technology by early career science teachers in Western Australia. *International Journal of Science Education*, *30*(2), 203-219. DOI: 10.1080/09500690601175551

Ertmer, P., A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers and Education, 59*, 423-435.

Eugene, J. (2006). How teachers integrate technology and their beliefs about learning: Is there a connection? *Journal of Technology and Teacher Education, 14*(3), 581-597.

Farhana, Z., & Chowdhury, S. A. (2019). Use of ICT by biology teachers in the secondary schools: Bangladesh perspective. *Journal of Culture, Society and Development*, *45*, 25-31. DOI: 10.7176/JCSD

Gundy, M., & Berger, M. J. (2013). Integration of laptop computers in high school biology: teacher perceptions. *Journal of Information Technology and Application in Education,* 2(1), 33-46.

Hamilton, K., Barfoot, J., Crawford, E., Simpson, C., Beaumont, P., & Bownes, M. (2010). Amplification of chloroplast DNA using the polymerase chain reaction (PCR): a practical activity for secondary school students. *Journal of Biological Education, 40*, 172-177. DOI: 10.1080/00219266.2006.9656040

Maharaj-Sharma, R., & Sharma, A. (2017). Using ICT in secondary school science teaching – what students and teachers in Trinidad and Tobago say? *European Journal of Education Studies, 3*, 197-211. DOI:10.5281/zenodo.251163

Mikropoulos, T., Katsikis, A. Nikolou, E., & Tsakalis, P. (2003). Virtual environment in biology teaching. *Journal of Biological education, 37*(4), 176-181.

Mwanda, G., Mwanda, S., Midigo, R., & Maundu, J. (2017). Integrating ICT into teaching and learning Biology: A case for Rachuonyo South Sub-County, Kenya. *International Journal of Education, Culture and Society*, *2*(6), 165-171. DOI: 10.11648/j.ijecs.20170206.12

ΠΕΒ. (2017). Στρογγυλή τράπεζα: Είναι η Βιολογία Θεωρητικό Μάθημα; *4ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Η Βιολογία στην εκπαίδευση»*. http://4synedrio.pev.gr

Šorgo, A., Verčkovnik, T., & Kocijančič S. (2010). Information and communication technologies (ICT) in biology teaching in Slovenian Secondary Schools. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 6*(1), 37-46.

Stefl-Mabry, J., Radlick, M., & Doane, W. (2010). "Can you hear me now?" Student voice: High school & middle school students' perceptions of teachers, ICT and learning. *International Journal of Education and Development using ICT*, 6(4), 64-82.

Tan, A. L., & Tan, S. C. (2017). Science teachers' engagement with ICT in Singapore: Different perspectives. In W. Chen, J.-C. Yang, A. F. Mohd Ayub, S. L. Wong, & A. Mitrovic (Eds.), *Proceedings of the 25th International Conference on Computers in Education* (pp. 937-945). Retrieved from: http://icce2017.canterbury.ac.nz/proceedings_main.

Zhou, Q., Hu, J., & Gao, S. (2010). Chemistry teachers' attitude towards ICT in Xi'an. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4629-4637. DOI: 10.1016/j.sbspro.2010.03.741

Τζιμογιάννης, Α., & Κόμης, Β. (2006). Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση: Διερευνώντας τις απόψεις εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Στο Β. Δαγδιλέλης & Δ. Ψύλλος (επιμ.), *Πρακτικά 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή ''Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση* (σελ. 829-836). Θεσσαλονίκη.

4η Βιομηχανική Επανάσταση και Ψηφιακή Ικανότητα: Διερεύνηση του βαθμού σύγκλισης των Προγραμμάτων Επιμόρφωσης των Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ. Α.Ε.Ι.

Κώστας Απόστολος
apkostas@aegean.gr
Μέλος Ε.ΔΙ.Π., Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Η Δια Βίου Μάθηση αποτελεί βασική πολιτική επιλογή της Ε.Ε. και εθνική προτεραιότητα λόγω της διασύνδεσης της με την απασχόληση, την οικονομική ευημερία και την συμμετοχή του ατόμου στην κοινωνία. Ένα από τα «εργαλεία» υλοποίησης αυτής της προτεραιότητας, αποτελούν τα Κέντρα Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης (Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ.) των πανεπιστημίων, εξασφαλίζοντας το συντονισμό και τη διεπιστημονική συνεργασία στην ανάπτυξη προγραμμάτων επιμόρφωσης, συνεχιζόμενης εκπαίδευσης, κατάρτισης και εν γένει δια βίου εκπαίδευσης. Ένα βασικό ερώτημα που προκύπτει, είναι σε ποιο βαθμό αυτά τα επιμορφωτικά προγράμματα σχετίζονται με το πλαίσιο ικανοτήτων που έχει θέσει η Ε.Ε. και ιδιαίτερα με την ψηφιακή ικανότητα. Στην παρούσα εργασία επιχειρήθηκε η συστηματική διερεύνηση των προγραμμάτων σπουδών των Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ. και η αποτίμηση του βαθμού σύγκλισης των προγραμμάτων που αφορούν τις ΤΠΕ, τόσο με τις διαστάσεις της ψηφιακής ικανότητας του πλαισίου ικανοτήτων για την ΔΒΜ της Ε.Ε., όσο και με το πλαίσιο των τεχνολογιών που αποτελούν τον πυρήνα της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης. Τα αποτελέσματα δείχνουν πως αφενός τα Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ. βρίσκονται σε φάση σύγκλισης με τις επιμορφωτικές ανάγκες όπως αυτές προκύπτουν από το πλαίσιο της ψηφιακής ικανότητας και αφετέρου πως απαιτείται σχεδιασμός των προγραμμάτων σπουδών με έμφαση στην εξειδίκευση και την διασύνδεση θεωρίας και πράξης.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαίδευση 4.0, ψηφιακός μετασχηματισμός, δεξιότητες, επιμόρφωση, δια βίου μάθηση

Εισαγωγή

Η βελτίωση της εκπαίδευσης και κατάρτισης του ατόμου και η προαγωγή της ποιότητας ζωής του ως πολίτη θα πρέπει να αποτελεί πρωταρχικό στόχο κάθε σύγχρονου εκπαιδευτικού συστήματος, όπως αποτυπώνεται και στον 4ο Στόχο Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDG4) του Ο.Η.Ε. (UN, 2020), ο οποίος υπηρετεί την «*καθιέρωση της ελεύθερης, ισότιμης και ποιοτικής εκπαίδευσης προάγοντας τις ευκαιρίες της δια βίου μάθησης, για όλους τους πολίτες ανεξαιρέτως*». Ταυτόχρονα, η Ε.Ε. δίνοντας έμφαση στην ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων των πολιτών της, έχει θέσει την Δια Βίου Μάθηση (ΔΒΜ) ως τομέα υψηλής πολιτικής προτεραιότητας και ορίζει το πλαίσιο των οκτώ βασικών ικανοτήτων που θα πρέπει να διαθέτει ο ευρωπαίος πολίτης (EU, 2019).

Καθώς η Ελλάδα συνδέει τις πολιτικές και τους στόχους της με αυτές της Ε.Ε., η ΔΒΜ αποτελεί πλέον και εθνική πολιτική προτεραιότητα (Eurydice, 2021). Ένας από τους βασικούς φορείς υλοποίησης αυτής της προτεραιότητας, αποτελούν τα Κέντρα Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης (Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ.) των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων (Α.Ε.Ι.) της χώρας μας, τα οποία είναι ακαδημαϊκές μονάδες παροχής μη τυπικής εκπαίδευσης, με έμφαση στην επιμόρφωση και κατάρτιση σε ένα μεγάλο εύρος γνωστικών αντικειμένων.

Συνεπώς, ένα βασικό ερώτημα που προκύπτει, είναι σε ποιο βαθμό αυτά τα γνωστικά αντικείμενα σχετίζονται, εκτός των άλλων επιμορφωτικών αναγκών, και με το πλαίσιο ικανοτήτων που έχει θέσει η Ε.Ε. και ιδιαίτερα με την ψηφιακή ικανότητα (*digital competence*). Λαμβάνοντας δε υπόψη και τον δείκτη DESI (*Digital Economy and Society Index - DESI*), ο οποίος αποτυπώνει την τρέχουσα ψηφιακή ωριμότητα της Ε.Ε., το ερώτημα αποκτά ιδιαίτερη

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 519-532, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

σημασία: *σύμφωνα με το DESI 2021 (EU, 2021), αν και η Ελλάδα έχει παρουσιάσει μεγάλη πρόοδο το τελευταίο διάστημα, εντούτοις υπολείπεται κατά πολύ του μέσου όρου της Ε.Ε.* Επιπλέον, ο δείκτης αναφέρει ως βασικές τεχνολογίες ψηφιακού μετασχηματισμού την τεχνητή νοημοσύνη, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, τα κοινωνικά δίκτυα, την ανάλυση μεγάλων δεδομένων, κ.ά. (EU, 2021), δηλαδή νέες και αναδυόμενες τεχνολογίες οι οποίες αποτελούν το πλαίσιο ανάπτυξης της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης (*4IR - Fourth Industrial Revolution*).

Στην βάση αυτού του προβληματισμού, σκοπός της παρούσας εργασίας αποτελεί η συστηματική διερεύνηση των προγραμμάτων σπουδών των Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ. και η αποτίμηση του βαθμού σύγκλισης των επιμορφωτικών προγραμμάτων που αφορούν τις ΤΠΕ, τόσο με τις διαστάσεις της ψηφιακής ικανότητας του πλαισίου ικανοτήτων για την ΔΒΜ της Ε.Ε. (EU, 2019), όσο και με το πλαίσιο των τεχνολογιών που αποτελούν τον πυρήνα της 4IR.

Η εργασία, μέσα από μια εννοιολογική αποσαφήνιση της έννοιας της 4IR, του Ψηφιακού Μετασχηματισμού και του πλαισίου της Ψηφιακής Ικανότητας, συνοψίζει τις βασικές διαστάσεις που θα αποτελέσουν το πλαίσιο αναφοράς και ελέγχου της συστηματικής αποτύπωσης των επιμορφωτικών προγραμμάτων των Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ.

Θεωρητικό Πλαίσιο - Υφιστάμενη Κατάσταση

4η Βιομηχανική Επανάσταση και Ψηφιακός Μετασχηματισμός

Από την 1η Βιομηχανική Επανάσταση (ατμοκίνηση 18ος αι.), την 2η (ηλεκτρισμός 19ος-20ος αι.) και την 3η (Η/Υ τέλη 20ου αι.) πλέον βρίσκεται σε πλήρη εξέλιξη η 4η Βιομηχανική Επανάσταση (*στο εξής 4IR*) μέσα από την καθολική εφαρμογή αναδυόμενων τεχνολογιών, οι οποίες συνδυαστικά δημιουργούν νέες προκλήσεις και ευκαιρίες.

Χαρακτηριστικές τεχνολογίες στο πλαίσιο της 4IR αποτελούν *η ρομποτική, η νανοτεχνολογία, η επεξεργασία του ανθρώπινου γονιδιώματος, η ανάπτυξη των νευροεπιστημών, η εικονική πραγματικότητα (VR), η επαυξημένη πραγματικότητα (AR), η 3D εκτύπωση, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT), τα ενσωματωμένα και κυβερνοφυσικά συστήματα (Cyber-Physical Systems), η μηχανική μάθηση (Machine Learning) και η ανάλυση μεγάλων δεδομένων (Big Data), η επεξεργασία φυσικής γλώσσας, το Υπολογιστικό Νέφος (Cloud Computing), η τεχνολογίες blockchain*, κ.ά. (Fisk, 2017, ό.α. στο Αραβαντινού-Φατώρου και Καλογρίδη, 2021), οι οποίες μεταμορφώνουν την κοινωνία, την οικονομία και την εκπαίδευση, «θολώνοντας» τις διαχωριστικές γραμμές μεταξύ της φυσικής, ψηφιακής και βιολογικής σφαίρας (Schwab, 2016).

Σύμφωνα με τον Schwab (2016), η 4IR χαρακτηρίζεται από την σύζευξη των τεχνολογιών αυτών, η οποία στοχεύει στην διευκόλυνση της ανθρώπινης δραστηριότητας, υπό όρους ταχύτητας και κλιμάκωσης. Η τοποθέτηση αυτή βέβαια επιφέρει δυνητικούς κινδύνους και ευκαιρίες, δημιουργεί νέες γνώσεις και επαναπροσδιορίζει θέσεις εργασίας και δεξιότητες (Ayinde & Kirkwood, 2020). Φυσικό επακόλουθο είναι η ανάγκη μετάβασης από παραδοσιακούς τρόπους λειτουργίας σε νέες μορφές οργάνωσης της ανθρώπινης δραστηριότητας στη βάση αυτών των τεχνολογιών, μια διαδικασία η οποία τα τελευταία χρόνια περιγράφεται με τους όρους «*Ψηφιακός Μετασχηματισμός*» και με τον ειδικότερο «*Εκπαίδευση 4.0*», την ευθυγράμμιση δηλαδή της εκπαιδευτικής διαδικασίας και των προγραμμάτων σπουδών στις απαιτήσεις της 4IR (Conzalez-Perez & Ramirez-Montoya, 2022).

Όπως συνοψίζουν οι Αραβαντινού-Φατώρου και Καλογρίδη (2021) η Εκπαίδευση 4.0 εισάγει την ιδέα της επιχειρηματικότητας και των δεξιοτήτων/ικανοτήτων, οι οποίες συνθέτουν το προφίλ του πολίτη της νέας ψηφιακής εποχής, με βασικότερα στοιχεία την εισαγωγή νέων αντικειμένων στα αναλυτικά προγράμματα, την ανάπτυξη ικανοτήτων και δεξιοτήτων, την επιχειρηματικότητα, την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, τη διά βίου μάθηση,

καθώς και την ανατροφοδότηση και την αξιολόγηση. Η Εκπαίδευση 4.0 δεν αποτελεί κάποια εξέλιξη της εκπαίδευσης αυτής καθ' αυτής, αλλά περισσότερο ένα συμβολισμό με στόχο να τονισθούν οι αλλαγές στην εκπαίδευση που σχετίζονται με την 4IR, όπως για παράδειγμα *την εκπαίδευση που καθοδηγείται από την ζήτηση, που βασίζεται στις δεξιότητες, που ενσωματώνει τεχνολογίες συστημικά συμβατές με την νέα πραγματικότητα και που στηρίζεται στη δια βίου μάθηση με έμφαση στη συναισθηματική νοημοσύνη*.

Ο όρος «μετασχηματισμός» σημαίνει μια ριζοσπαστική αλλαγή ή μεταβολή, για την δημιουργία μιας νέας βελτιωμένης μορφής λειτουργίας ή δομής, απαιτώντας εύλογο χρονικό διάστημα εφαρμογής της αλλαγής και της καινοτομίας (Πριμικίρη, 2020). Ο ψηφιακός μετασχηματισμός (*digital transformation*) περιλαμβάνει όλες τις αλλαγές που υιοθετεί ένας φορέας (δημόσιος ή ιδιωτικός) για να αξιοποιήσει τα πλεονεκτήματα που του προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες. Είναι μια συνεχής διαδικασία που δημιουργεί ευκαιρίες απαιτώντας όμως εκπαίδευση και υποδομές. Η πρόοδος του ψηφιακού μετασχηματισμού αποτυπώνεται στον δείκτη DESI (*Digital Economy and Society Index - DESI*) της Ε.Ε., ο οποίος περιλαμβάνει ποσοτικούς και ποιοτικούς δείκτες για την συνδεσιμότητα, το ανθρώπινο κεφάλαιο, τη χρήση διαδικτυακών υπηρεσιών, την ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας και των ψηφιακών δημόσιων υπηρεσιών. Ουσιαστικά, αποτελεί έναν δείκτη κατάταξης, δεν αντανακλά δηλαδή την επίδοση μιας χώρας σε απόλυτο βαθμό αλλά την επίδοσή της σε σύγκριση με τις υπόλοιπες, όπως για παράδειγμα ο DESI 2021 ο οποίος κατατάσσει την Ελλάδα 25η μεταξύ των 27 χωρών της Ε.Ε. (EU, 2021).

Ψηφιακή Ικανότητα - Ψηφιακές Δεξιότητες

Όπως αναφέρει και η *Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-25* του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης, η 4IR προκαλεί και προσκαλεί τη χώρα σε μία πλήρη συνεργασία των ανθρώπων με τις ψηφιακές τεχνολογίες, ώστε να είναι σε θέση να προλαβαίνουν τις ταχύτητες με τις οποίες οι μηχανές εξελίσσονται, θέτοντας εγκαίρως το πλαίσιο των ηθικών αξιών, των αρχών και των κανόνων που θα διασφαλίσουν την ανθρώπινη υπόσταση και αξιοπρέπεια και θα διαφυλάξουν τους δημοκρατικούς θεσμούς της χώρας. Η γνώση, η εκπαίδευση και η ανάπτυξη των ψηφιακών ικανοτήτων και δεξιοτήτων αποτελούν την κινητήρια δύναμη με την οποία οι πολίτες μπορούν να παίξουν ενεργό ρόλο και να συν-διαμορφώσουν το πλαίσιο υιοθέτησης και πρόκλησης αλλαγών. Εξάλλου, η Ε.Ε μέσω του Ευρωπαϊκού Σχεδίου Δράσης για την Ψηφιακή Εκπαίδευση 2021-27 (EU, 2020b) τονίζει επιτακτικά το γεγονός αυτό μέσω της Στρατηγικής Προτεραιότητας 2 «*Ενίσχυση των ψηφιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων για τον ψηφιακό μετασχηματισμό*».

Το Cedefop (2008) αναφέρει πως η έννοια «δεξιότητα» (*skill*) αφορά την εκτέλεση εργασιών και επίλυσης προβλημάτων, ενώ η έννοια «ικανότητα» (*competence*) αφορά την επαρκή εφαρμογή μαθησιακών αποτελεσμάτων σε ένα καθορισμένο πλαίσιο (εκπαίδευση, εργασία, προσωπική ή επαγγελματική ανάπτυξη). Η ψηφιακή ικανότητα ή ψηφιακός γραμματισμός (*digital literacy*) αποτελεί συγκεκριμενοποίηση που συνάδει με τις τεχνολογικές και κοινωνικές εξελίξεις και αναφέρεται σε διαφοροποιημένες μορφές εργασίας και λειτουργίες των Μέσων (Σοφός, 2014). Πραγματιστικά, προσεγγίζεται ως ένα σύστημα συγκεκριμένων ικανοτήτων και δεξιοτήτων του ανθρώπου σε μια δεδομένη κοινωνία που χαρακτηρίζεται από τη διαμεσολαβούμενη επικοινωνία και την τεχνολογική εξέλιξη και αναφέρεται σε διαφορετικά πεδία της κοινωνικής ζωής (τυπική εκπαίδευση, άτυπη και δια βίου εκπαίδευση, εργασία, ελεύθερος χρόνος, πτυχές της καθημερινής ζωής) (Sofos, 2011· Σοφός, 2014).

Όπως συνοψίζει η Πριμικίρη (2020) οι δεξιότητες στο πλαίσιο της Εκπαίδευσης 4.0 περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, *τον προγραμματισμό, την ψηφιακή ευθύνη και την χρήση της τεχνολογίας ως εργαλείο δημιουργίας νέων προσεγγίσεων*. Αποτελούν δε, μια από τις 7 βασικές

δεξιότητες του πλαισίου 7Cs (*κριτική σκέψη και δράση, δημιουργικότητα, συνεργασία, διαπολιτισμική κατανόηση, επικοινωνία γνώση Η/Υ, επαγγελματική και μαθησιακή αυτοδυναμία*) (Trilling & Fadel, 2009) το οποίο επεκτείνει το αρχικό πλαίσιο αναφοράς για τις δεξιότητες του 21ου αι. (*21st Century Skills*), όπου η «γνώση Η/Υ» αφορά *την αποτελεσματική χρήση ψηφιακών δεδομένων και εργαλείων γνώσης και την αποτελεσματική χρήση των νέων τεχνολογιών*.

Η ψηφιακή ικανότητα (*digital competence*) του πολίτη αποτελεί μια από τις οκτώ βασικές ικανότητες που περιγράφονται στην αναφορά της Ε.Ε. για την δια βίου μάθηση (EU, 2019) περιγράφει την κριτική και υπεύθυνη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών για μάθηση, εργασία και συμμετοχή στην κοινωνία και περιλαμβάνει *τον πληροφοριακό γραμματισμό, την ικανότητα επικοινωνίας και συνεργασίας, τον γραμματισμό στα μέσα επικοινωνίας, την ικανότητα δημιουργίας ψηφιακού περιεχομένου και προγραμματισμού, την ασφάλεια (ψηφιακή ευημερία, ασφάλεια στον κυβερνοχώρο), ζητήματα πνευματικής ιδιοκτησίας, την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων και την ικανότητα κριτικής σκέψης*.

Βάση αυτού του πλαισίου, σε επίπεδο δεξιοτήτων τα άτομα θα πρέπει να χρησιμοποιούν ψηφιακές τεχνολογίες για να υποστηρίξουν την ενεργό συμμετοχή του πολίτη και την κοινωνική τους ένταξη, τη συνεργασία με άλλους και τη δημιουργικότητά τους για προσωπικούς, κοινωνικούς ή εμπορικούς στόχους. Οι δεξιότητες περιλαμβάνουν *τη δυνατότητα χρήσης, πρόσβασης, φιλτραρίσματος, αξιολόγησης, δημιουργίας, προγραμματισμού και κοινής χρήσης ψηφιακού περιεχομένου*, όπου τα άτομα θα πρέπει να είναι σε θέση να διαχειρίζονται και να προστατεύουν πληροφορίες, περιεχόμενο, δεδομένα και ψηφιακές ταυτότητες, καθώς και να αναγνωρίζουν και να εμπλέκονται αποτελεσματικά με λογισμικό, συσκευές, τεχνητή νοημοσύνη ή ρομπότ.

Στην ίδια λογική, στο Ευρωπαϊκό Πλαίσιο *DigComp 2.2* (Vuorikari, Kluzer & Runie, 2022) η έννοια της ψηφιακής ικανότητας ανάγεται σε πέντε βασικές περιοχές, όπου η κάθε μια αναλύεται σε επιμέρους ικανότητες και επίπεδα επίδοσης: *πληροφοριακός γραμματισμός, επικοινωνία και συνεργασία, δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου, ασφάλεια και επίλυση προβλήματος*. Εστιάζοντας στο τομέα της τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ) και της ανάλυσης δεδομένων ως βασικό πυλώνα της 4IR και του ψηφιακού μετασχηματισμού, έρευνα της Ε.Ε. (Righi, López-Cobo & Alaveras, 2020) αναφορικά με το βαθμό σύγκλισης μεταξύ των προγραμμάτων σπουδών στις χώρες αναφοράς και του περιεχομένου της ΤΝ, ανέδειξε ως βασικό σύνολο προηγμένων ψηφιακών δεξιοτήτων *την ρομποτική και τον αυτοματισμό, την μηχανική μάθηση, την ανάλυση μεγάλων δεδομένων, την ηθική και δεοντολογία της ΤΝ αλλά και την κυβερνοασφάλεια σε επίπεδο συστημάτων και προσωπικών δεδομένων*.

Ενώ στην έρευνα των de Oliveira, Guerino, de Oliveira & Pimentel (2022) γίνεται μια συστηματική αντιστοίχιση (*mapping*) μεταξύ τεχνολογιών και ψηφιακών δεξιοτήτων στο πλαίσιο της Εκπαίδευσης 4.0, με τον διακριτικό όρο «Τεχνολογίες 4.0»: *προσομοιώσεις, ρομποτική, εικονική πραγματικότητα, νεφουπολογιστική (Cloud Computing), επαυξημένη πραγματικότητα, τεχνητή νοημοσύνη, Διαδίκτυο των Πραγμάτων, κυβερνοφυσικά συστήματα (Cyber-Physical Systems), βιοτεχνολογία, Digital Twins, 3D printing, έξυπνες πόλεις (Smart city/Smart systems), έξυπνα εργοστάσια (Smart Factory/Intelligent Factory) και μεγάλα δεδομένα (Big Data)*.

Τέλος, συναθροίζοντας τα διάφορα πλαίσια ψηφιακής ικανότητας (ψηφιακών δεξιοτήτων) που παρουσιάστηκαν πριν και των αντιπροσωπευτικών τεχνολογιών της 4IR, προκύπτει ένα σύνολο 28 δεικτών (Πίνακας 1), ως πλαίσιο αναφοράς στο περιεχόμενο προγραμμάτων σπουδών σχετικών με την 4IR και τον ψηφιακό μετασχηματισμό.

Πίνακας 1. Πλαίσιο αναφοράς για την 4IR και τον ψηφιακό μετασχηματισμό (Δείκτες)

Πλαίσιο	Ικανότητες
ΔΒΜ Ε.Ε.	I1: Αναζήτηση, εύρεση, επιλογή, αξιολόγηση και διαχείριση δεδομένων
DigComp 2.2	I2: Αλληλεπίδραση, διαμοιρασμός και συνεργασία
7Cs	I3: Ενεργός πολιτειότητα
21st Century Skills	I4: Διαχείριση ψηφιακής ταυτότητας και φήμης
	I5: Ανάπτυξη, βελτίωση και ενσωμάτωση ψηφιακού περιεχομένου
	I6: Αναγνώριση και εφαρμογή αδειών χρήσης και πνευματικών δικαιωμάτων
	I7: Προγραμματισμός
	I8: Προστασία συσκευών, προσωπικών δεδομένων και ιδιωτικότητας
	I8α: Προστασία υγείας, ευεξίας και του περιβάλλοντος
	I9: Επίλυση τεχνικών προβλημάτων
	I10: Αναγνώριση αναγκών και τεχνολογικών προκλήσεων
	I11: Δημιουργική χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών
4IR	I12: Ρομποτική – Αυτοματισμός
Τεχνολογία 4.0	I13: Νανοτεχνολογία
	I14: Εικονική πραγματικότητα (VR)
	I15: Επαυξημένη πραγματικότητα (AR)
	I16: Εκτύπωση 3D
	I17: Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT)
	I18: Κυβερνοφυσικά συστήματα (Cyber-Physical Systems)
	I19: Μηχανική μάθηση (Machine Learning)
	I20: Ανάλυση μεγάλων δεδομένων (Big Data)
	I21: Επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Natural language Processing - NLP)
	I22: Υπολογιστικό Νέφος (Cloud Computing)/Κοινωνικά Δίκτυα
	I23: Τεχνολογίες blockchain
	I24: Τεχνητή Νοημοσύνη (+ ηθική και δεοντολογία)
	I25: Κυβερνοασφάλεια (Cybersecurity)
	I26: Προσομοιώσεις και Digital Twins
	I27: Βιοτεχνολογία
	I28: Έξυπνα Συστήματα (Smart cities/Smart systems/Smart Factories)

Δια Βίου Μάθηση

Η ενοποίηση των τριών τύπων εκπαίδευσης (τυπική, μη τυπική, άτυπη) παραπέμπει στο περιεχόμενο της ΔΒΜ η οποία περιλαμβάνει όλες τις μαθησιακές και εκπαιδευτικές δραστηριότητες οποιουδήποτε τύπου, βαθμίδας και περιεχομένου που λαμβάνουν χώρα σε τυπικά, μη-τυπικά και άτυπα εκπαιδευτικά πλαίσια και στις οποίες συμμετέχουν πολίτες κάθε ηλικίας και μορφωτικού επιπέδου, σε οποιαδήποτε φάση του βιολογικού και κοινωνικού τους κύκλου (Καραλής, 2013). Παράλληλα, ο Καραλής (2013) διαχωρίζει την έννοια της δια βίου μάθησης (ως ιδεώδες και ως ατομική ευθύνη/δικαίωμα) από αυτήν της δια βίου εκπαίδευσης (ως εκπαιδευτικό συνεχές σε ένα θεσμικό/οργανωμένο πλαίσιο), στη βάση της ανάγκης ύπαρξης πολιτικών που θα διασφαλίζουν τις βασικές προϋποθέσεις για την ανάπτυξη της, δηλαδή τις ευκαιρίες, τα κίνητρα και τις δυνατότητες για μάθηση.

Τόσο η έννοιά, όσο και το περιεχόμενο της ΔΒΜ, έχουν αναδιαμορφωθεί τα τελευταία χρόνια από βασικούς φορείς πολιτικών ΔΒΜ, δηλαδή την Ε.Ε., την UNESCO και τον Ο.Ο.Σ.Α. (Ο.Ε.C.D.) (Volles, 2016). Σήμερα, η Ε.Ε. αντιλαμβάνεται την ΔΒΜ ως μέσο μεταρρύθμισης και εκσυγχρονισμού των εθνικών συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης, τα οποία πρέπει να αντιμετωπίσουν προβλήματα όπως η υψηλή ανεργία, τα χαμηλά ποσοστά καινοτομίας και η έλλειψη επιχειρηματικότητας. Επιπλέον, η ΔΒΜ έχει αποτελέσει παράγοντα οριοθέτησης της Ε.Ε., όχι τόσο ως γεωγραφικού χώρου, αλλά ως πλαισίου που

διέπετε από κοινές εκπαιδευτικές και πολιτισμικές αξίες, κανόνες και κοινά εργαλεία διακυβέρνησης (Grek & Ozga, 2010, ό.α. στο Volles, 2016). Ως αποτέλεσμα της επένδυσης στη ΔΒΜ αναμένεται η βελτίωση της προσαρμοστικότητας των ατόμων στις απαιτήσεις της σύγχρονης ζωής, η αποτελεσματική διαχείριση των δυσκολιών και η εξοικείωση με τις επαγγελματικές αλλαγές και μεταβάσεις (EU, 2020a). Αυτό ενισχύεται και από την πραγματικότητα που προέκυψε από την πανδημία COVID-19, η οποία ανέδειξε έλλειμα στο επίπεδο της ψηφιακής ετοιμότητας, ενώ συγχρόνως ενέτεινε το ψηφιακό χάσμα και δημιούργησε νέες ανισότητες. Με βάση την οπτική αυτή, όλοι οι πολίτες της Ε.Ε. θα πρέπει να έχουν πρόσβαση σε καινοτόμα επιμορφωτικά προγράμματα ΔΒΜ και προκειμένου να υπάρξουν αποτελέσματα, η Ε.Ε. προτείνει ένα σύνολο ποσοτικών δεικτών για το 2025, όπως για παράδειγμα, τουλάχιστον το 70% των ενηλίκων πολιτών της Ε.Ε. θα πρέπει να διαθέτει τις βασικές ψηφιακές δεξιότητες (ΕΕΚΔΒΜ, 2022).

Όπως λοιπόν διαπιστώνεται στα ειδικά κείμενα της Ε.Ε., οι μεταβολές της τεχνολογίας και οι αλλαγές του οικονομικού παραδείγματος επιβάλλουν αλλαγές γνώσεων, νοοτροπίας, συμπεριφοράς και αξιών των πολιτών, όπου θα πρέπει διαρκώς να αποκτούν νέες γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες με στόχο την αναβάθμιση ή την επανένταξη στην αγορά εργασίας. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε αυτή τη λογική της διαχείρισης της γνώσης σταδιακά εντάσσονται και οι παραδοσιακές βαθμίδες εκπαίδευσης διαμορφώνοντας μια εκπαιδευτική κουλτούρα, όπου η μάθηση και η γνώση σχετίζονται με την εργασία και τελικά η έμφαση δίνεται στη δεξιότητα και την κατάρτιση (Καλεράντε και Ελευθεράκης, 2014). Σύμφωνα με αποτελέσματα έρευνας της Ένωσης Ευρωπαϊκών Πανεπιστημίων (*European University Association - EUA*), η ΔΒΜ έχει ενσωματωθεί στις στρατηγικές των ευρωπαϊκών Α.Ε.Ι. δεδομένου ότι το 67% παρέχει ευκαιρίες ΔΒΜ στο πλαίσιο της ιδρυματικής πολιτικής και των στρατηγικών τους όσον αφορά τη διδασκαλία και τη μάθηση (Χριστάκη, Αναστασοπούλου, Κουτσιλέου και Μήτρου, 2019).

Σε αυτό το πλαίσιο, με τον Νόμο 4485/2017 και συγκεκριμένα με το Άρθρο 48, τέθηκε σε εφαρμογή ο θεσμός του Κέντρου Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης (Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ.) ως μονάδα του Ιδρύματος (Α.Ε.Ι.) που εξασφαλίζει το συντονισμό και τη διεπιστημονική συνεργασία στην ανάπτυξη προγραμμάτων επιμόρφωσης, συνεχιζόμενης εκπαίδευσης, κατάρτισης και εν γένει δια βίου μάθησης. Σήμερα, 21 από τα 23 Α.Ε.Ι. της χώρας (91,3%) έχουν ιδρύσει και λειτουργούν, βάση Φ.Ε.Κ., Κέντρα Επιμόρφωσης και Δια Βίου Μάθησης, τα οποία έχουν ως βασικότερη αποστολή τους τον σχεδιασμό, οργάνωση και προσφορά προγραμμάτων επιμόρφωσης και κατάρτισης ενηλίκων.

Έρευνα

Βασικό ερευνητικό ερώτημα αποτελεί το κατά πόσο τα επιμορφωτικά προγράμματα, με αντικείμενο τις ΤΠΕ, των Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ. των ελληνικών πανεπιστημίων, έχουν διαρθρωθεί λαμβάνοντας υπόψη τις τρέχουσες εξελίξεις σε διεθνές επίπεδο, αναφορικά με τις αναγκαίες και προηγμένες ψηφιακές δεξιότητες που θα πρέπει να έχουν οι πολίτες και όπως αυτές έχουν διαμορφωθεί σε σχέση α) με τις διαστάσεις της ψηφιακής ικανότητας του πλαισίου ικανοτήτων για την ΔΒΜ της Ε.Ε. και του πλαισίου για τις δεξιότητες του 21ου αι. και β) με το πλαίσιο των τεχνολογιών που αποτελούν τον πυρήνα της 4IR και του ψηφιακού μετασχηματισμού/Εκπαίδευσης 4.0. Η έρευνα διεξήχθη την περίοδο Μαρ-Απρ 2022 στο σύνολο των ελληνικών Α.Ε.Ι. Στα 21 (91,3%) λειτουργεί Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ. όπου εντοπίσαμε και καταγράψαμε 181 επιμορφωτικά προγράμματα σχετικά με τις ΤΠΕ. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η κατανομή των προγραμμάτων ανά Α.Ε.Ι.

Πίνακας 2. Κατανομή επιμορφωτικών προγραμμάτων στις ΤΠΕ ανά Α.Ε.Ι.

Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ. Α.Ε.Ι.	**Συχνότητα**	**Ποσοστό %**
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης	8	4,42
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών	1	0,55
Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος	8	4,42
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο	3	1,66
Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών	57	31,49
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο	7	3,87
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο	3	1,66
Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο	1	0,55
Ιόνιο Πανεπιστήμιο	3	1,66
Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών	18	9,94
Πανεπιστήμιο Αιγαίου	29	16,02
Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής	10	5,52
Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας	1	0,55
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας	3	1,66
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων	0	0
Πανεπιστήμιο Κρήτης	4	2,21
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας	5	2,76
Πανεπιστήμιο Πατρών	3	1,66
Πανεπιστήμιο Πειραιώς	13	7,18
Πάντειο Πανεπιστήμιο	0	0
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο	4	2,21
Σύνολο	**181**	**100.00**

Η καταγραφή των επιμορφωτικών προγραμμάτων έγινε βάση συγκεκριμένων δομικών χαρακτηριστικών των οδηγών σπουδών τους, όπως ο τίτλος, η θεματική κατηγορία, η ομάδα-στόχου, οι ώρες επιμόρφωσης, η διάρκεια, το περίγραμμα και οι μαθησιακοί στόχοι. Για την ανάλυση των δεδομένων επιλέχθηκε η μέθοδος της *οιονεί στατιστικής ανάλυσης*, δηλαδή η ανάλυση περιεχομένου για την μετατροπή δευτερογενούς υλικού ποιοτικής φύσης σε μορφή ποσοτικών δεδομένων και η θεματική ανάλυση (Ιωσηφίδης, 2008). Ως μονάδα ανάλυσης επιλέχθηκε το επιμορφωτικό πρόγραμμα, ενώ ως σχήμα κωδικοποίησης-κατάταξης των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε το πλαίσιο ψηφιακών δεξιοτήτων που αναπτύχθηκε στο θεωρητικό μέρος της εργασίας και συνοψίζεται στον Πίνακα 1. Η συσχέτιση και κατάταξη ενός προγράμματος σε μια η περισσότερες κατηγορίες (δείκτες) έγινε στη βάση της περιγραφής των τίτλων των θεματικών ενοτήτων (ύλη προγράμματος) στον οδηγό σπουδών του προγράμματος, στην επίσημη ιστοσελίδα του αντίστοιχου Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ. Ουσιαστικά, έγινε προσπάθεια εντοπισμού λεκτικών, στον τίτλο του προγράμματος, των ενοτήτων και τις περιγραφής, που παραπέμπουν στους 28 δείκτες του Πίνακα 1. Βασικό περιορισμό της έρευνας αποτέλεσε το γεγονός πως η διαδικασία έγινε από έναν ερευνητή κι όχι από

τουλάχιστον δύο, ώστε να ελεγχθεί η αξιοπιστία με κάποιο στατιστικό κριτήριο ανάλυσης της αξιοπιστίας (Holsti, 1996).

Αποτελέσματα

Αναλύοντας τα δομικά χαρακτηριστικά των προγραμμάτων, προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα αναφορικά με τη μεθοδολογία υλοποίησης (Πίνακας 3), την διάρκεια (Πίνακας 4), τις ώρες επιμόρφωσης (Πίνακας 5) και τις ομάδες-στόχου (Πίνακας 6).

Πίνακας 3. Υλοποίηση

Τύπος	**N**	**%**
Online	170	93,92
Δια ζώσης	5	2,76
Μεικτή	6	3,31
Σύνολο	**181**	**100.0**

Πίνακας 4. Διάρκεια

Μήνες	**N**	**%**
1-3	84	46,41
4-6	65	35,91
7-9	29	16,02
10-12	3	1,66
Σύνολο	**181**	**100.0**

Πίνακας 5. Ώρες

Ώρες	**N**	**%**
0-100	68	37,57
101-200	59	32,6
201-300	15	8,29
301-400	9	4,97
401-500	26	14,36
501-600	4	2,21
Σύνολο	**181**	**100.0**

Όπως παρατηρούμε από τους προηγούμενους πίνακες, η συντριπτική πλειοψηφία των επιμορφωτικών προγραμμάτων που αφορούν τις ΤΠΕ προσφέρονται μέσω online εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (93,92%), γεγονός το οποίο αφορά γενικά όλα τα επιμορφωτικά προγράμματα των Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ., ειδικά μετά την πανδημία του COVID-19 και προφανώς, αυτό αποτελεί επιλογή για λόγους βιωσιμότητας και ελκυστικότητας των προγραμμάτων. Επίσης, το 82,32% των προγραμμάτων αυτών έχει διάρκεια από 1 έως 6 μήνες, γεγονός που υποδεικνύει πως πρωταρχική στόχευση είναι η κατάρτιση/εξειδίκευση και όχι η μοριοδότηση, π.χ. για διαγωνισμούς του ΑΣΕΠ. Ομοίως, στην ίδια λογική το 78,46% των προγραμμάτων έχει μέγιστο φόρτο εργασίας της 300 ώρες. Αναφορικά με τις ομάδες-στόχου στις οποίες απευθύνονται τα προγράμματα, αποτυπώνεται σαφέστατα ένας προσανατολισμός σε όσους έχουν σπουδές Πληροφορικής (41,44%). Επίσης, μια σημαντική ομάδα-στόχου είναι οι εκπαιδευτικοί με ποσοστό 17,13%, καθώς ο ψηφιακός μετασχηματισμός και η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση αποτελεί βασική επιμορφωτική ανάγκη των εκπαιδευτικών διαχρονικά. Τέλος, καθώς ο ψηφιακός μετασχηματισμός αφορά τόσο το δημόσιο όσο και τον ιδιωτικό τομέα, ποσοστό προγραμμάτων 11,05% και 10,5%, αφορούν αυτές τις δύο ομάδες αντίστοιχα. Σημαντικό ποσοστό όμως προγραμμάτων (25,97%) δεν εξειδικεύει σε κάποια συγκεκριμένη ομάδα-στόχου, θεωρώντας πως τα προγράμματα σπουδών αφορούν γενικότερες ομάδες ενδιαφερομένων (*αυτό βέβαια μπορεί να έχει γίνει και για λόγους ελκυστικότητας και βιωσιμότητας εγγραφών*).

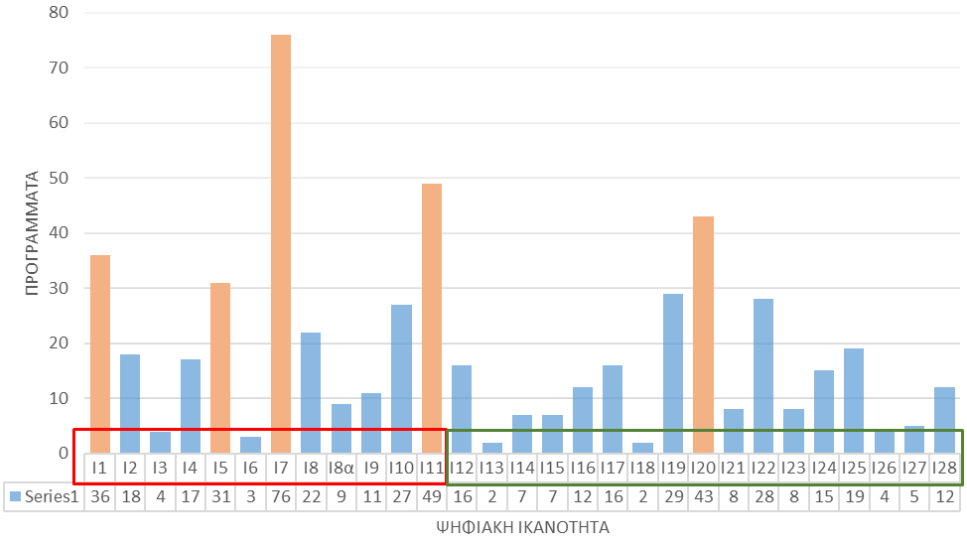
Πίνακας 6. Ομάδες-στόχου*

Περιγραφή	**Συχνότητα**	**Ποσοστό %**
Πληροφορικοί	75	41,44
Αδιευκρίνιστο/Γενικό κοινό	47	25,97
Εκπαιδευτικοί	31	17,13

Στελέχη ιδιωτικού τομέα	20	11,05
Στελέχη Δημόσιου/ΟΤΑ	19	10,5
Μηχανικοί/Θετικές Επιστήμες	15	8,29
Ψηφιακό marketing/πολιτισμός	11	6,08
Στελέχη επιστημών Υγείας	10	5,52
Οικονομολόγοι	10	5,52
Στατιστικοί/Αναλυτές Δεδομένων	9	4,97
Στελέχη Τουρισμού/Βιώσιμη ανάπτυξη	2	1,10

*Ένα πρόγραμμα μπορεί να αναφέρεται σε μια ή περισσότερες ομάδες-στόχου

Αναφορικά με την ανάλυση περιεχομένου των οδηγών σπουδών, 16/181 επιμορφωτικά προγράμματα (8,8%) δεν μπόρεσαν να συσχετισθούν με κάποιον από τους 28 δείκτες. Οπότε, το τελικό δείγμα διαμορφώθηκε στα 165 προγράμματα, η ανάλυση των οποίων ανέδειξε την κατανομή εμφάνισης των δεικτών ψηφιακής ικανότητας (Γράφημα 1), δηλαδή των αριθμό επιμορφωτικών προγραμμάτων ανά δείκτη ψηφιακής ικανότητας, μέσα από την ανάλυση των προγραμμάτων σπουδών τους. Οι δείκτες I1-I11 (κόκκινο πλαίσιο) αντιστοιχούν στα πλαίσια προσόντων που αναφέρθηκαν στο θεωρητικό πλαίσιο της δια βίου μάθησης, ενώ οι δείκτες I12-I28 (πράσινο πλαίσιο) αντιστοιχούν στις τεχνολογίες που χαρακτηρίζουν την 4IR (Πίνακας 1).



Γράφημα 1. Κατανομή προγραμμάτων με βάση τους δείκτες ψηφιακής ικανότητας

Παρατηρούμε (Πίνακας 7) πως οι πέντε δείκτες με την μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης σε οδηγούς σπουδών είναι ο δείκτης ***I7*** *(Προγραμματισμός)* με 76/165 (46,1%), ο δείκτης ***I11*** *(Δημιουργική χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών)* με 49/165 (29,7%), ο δείκτης ***I20*** *(Ανάλυση μεγάλων δεδομένων – Big Data Analytics)* με 43/165 (16,4%), ο δείκτης ***I1*** *(Αναζήτηση, εύρεση, επιλογή, αξιολόγηση και διαχείριση δεδομένων)* με 36/165 (21,8%) και ο δείκτης ***I5*** *(Ανάπτυξη, βελτίωση και ενσωμάτωση ψηφιακού περιεχομένου)* με 31/165 (18,8%). Επίσης, παρατηρούμε πως

4 από τους 5 συχνότερους δείκτες ανήκουν στην κατηγορία ψηφιακής ικανότητας που περιγράφεται από το πλαίσιο για την ΔΒΜ της Ε.Ε, το DigComp 2.0 και τις Δεξιότητες του 21ου αι, σε αντίθεση με 1 δείκτη που ανήκει στο πλαίσιο δεξιοτήτων της 4IR.

Πίνακας 7. Κατανομή δεικτών στα επιμορφωτικά προγράμματα

Δείκτης Ψηφιακής Ικανότητας	**Συχνότητα**	**Ποσοστό %**
I1: Αναζήτηση, εύρεση, επιλογή, αξιολόγηση και διαχείριση δεδομένων	***36***	***21,8***
I2: Αλληλεπίδραση, διαμοιρασμός και συνεργασία	18	10,9
I3: Ενεργός πολιτειότητα	4	2,4
I4: Διαχείριση ψηφιακής ταυτότητας και φήμης	17	10,3
I5: Ανάπτυξη, βελτίωση και ενσωμάτωση ψηφιακού περιεχομένου	***31***	***18,8***
I6: Αναγνώριση και εφαρμογή αδειών χρήσης και πνευματικών δικαιωμάτων	3	1,8
I7: Προγραμματισμός	***76***	***46,1***
I8: Προστασία συσκευών, προσωπικών δεδομένων και ιδιωτικότητας	22	13,3
I8α: Προστασία υγείας, ευεξίας και του περιβάλλοντος	9	5,5
I9: Επίλυση τεχνικών προβλημάτων	11	6,7
I10: Αναγνώριση αναγκών και τεχνολογικών προκλήσεων	27	16,4
I11: Δημιουργική χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών	***49***	***29,7***
I12: Ρομποτική – Αυτοματισμός	16	9,7
I13: Νανοτεχνολογία	2	1,2
I14: Εικονική πραγματικότητα (VR)	7	4,2
I15: Επαυξημένη πραγματικότητα (AR)	7	4,2
I16: Εκτύπωση 3D	12	7,3
I17: Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT)	16	9,7
I18: Κυβερνοφυσικά συστήματα (Cyber-Physical Systems)	2	1,2
I19: Μηχανική μάθηση (Machine Learning)	29	17,6
I20: Ανάλυση μεγάλων δεδομένων (Big Data)	***43***	***26,1***
I21: Επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Natural language Processing - NLP)	8	4,8
I22: Υπολογιστικό Νέφος (Cloud Computing)/Κοινωνικά Δίκτυα	28	17
I23: Τεχνολογίες blockchain	8	4,8
I24: Τεχνητή Νοημοσύνη (+ ηθική και δεοντολογία)	15	9,1
I25: Κυβερνοασφάλεια (Cybersecurity)	19	11,5
I26: Προσομοιώσεις και Digital Twins	4	2,4
I27: Βιοτεχνολογία	5	3
I28: Έξυπνα Συστήματα (Smart cities/Smart systems/Smart Factories)	12	7,3

Συζήτηση

Το τοπίο της μάθησης έχει διευρυνθεί, περιλαμβάνοντας πλέον το πλήρες φάσμα της τυπικής, άτυπης και βιωματικής κατάρτισης, εκπαίδευσης και ανάπτυξης. Οι αναδυόμενες τεχνολογίες δεν αλλάζουν μόνο το τοπίο της επίσημης εκπαίδευσης και κατάρτισης, αλλά αλλάζουν

επίσης την πρόσβασή μας και τη σχέση μας με τις πληροφορίες και, κατ' επέκταση, επηρεάζουν τον τρόπο σκέψης, αλληλεπίδρασης, ανάπτυξης και εργασίας.

Στο πλαίσιο της 4IR η Εκπαίδευση 4.0 αποτελεί προσέγγιση, η οποία επικεντρώνεται στην καινοτομία και μεγιστοποιεί τη χρήση του διαδικτύου, της τεχνολογίας, ενώ παράλληλα έχει βαθιά επίδραση στο πώς διδάσκουν οι εκπαιδευτικοί και πώς μαθαίνουν οι εκπαιδευόμενοι. Απαιτεί μετασχηματιστικές διαδικασίες και βασικά της στοιχεία είναι η εξατομικευμένη μάθηση, ο εκπαιδευτικός/μέντορας, η ανάπτυξη δεξιοτήτων/ικανοτήτων, ο σχεδιασμός επιμορφωτικών προγραμμάτων ενσωματώνοντας τις νέες τεχνολογίες και η διαμορφωτική αξιολόγηση (Πριμικίρη, 2020), γεγονός που αντικατοπτρίζεται και στις προσδοκίες μας από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, ως φορείς παροχής δια βίου εκπαίδευσης (Walcutt & Schatz, 2019).

Καθώς η έρευνα πεδίου έδειξε πως το πλαίσιο της 4IR και των συνεπειών της στην εκπαίδευση δεν έχει ακόμα επαρκώς διερευνηθεί στην χώρα μας (όπως έχουν ήδη επισημάνει οι Αραβαντινού-Φατώρου και Καλογρίδη, 2021), στην εργασία αυτή έγινε προσπάθεια μελέτης του συνόλου των επιμορφωτικών προγραμμάτων που προσφέρονται από τα Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ. των ελληνικών πανεπιστημίων και εστιάζουν στις ΤΠΕ και αποτυπώθηκε ο βαθμός συνάφειας τους με το πλαίσιο των ψηφιακών ικανοτήτων και δεξιοτήτων, τόσο βάση του DigComp 2.0 όσο και της Τεχνολογίας 4.0, όπως προκύπτει από το πλαίσιο αναφοράς της 4IR.

Τα ευρήματα της έρευνας δείχνουν πως η θεματολογία των προγραμμάτων είναι ποικίλη και σύγχρονη και υπάρχει προσφορά γνωστικών αντικειμένων σε όλο το φάσμα των δεικτών (Πίνακας 7), αν και εντοπίσθηκε ένας αριθμός προγραμμάτων (16/181, 8,8%) του οποίου το αναλυτικό πρόγραμμα δεν μπόρεσε να σχετισθεί με κάποιον από τους δείκτες και θα μπορούσε να χαρακτηρισθεί «ξεπερασμένο» από τις τεχνολογικές εξελίξεις. Βλέπουμε, συνεπώς ότι και με βάση την πολιτική της Ε.Ε., υπάρχει έντονη τάση για εκσυγχρονισμό της εκπαίδευσης ενηλίκων με υιοθέτηση των ΤΠΕ, ανάπτυξη ψηφιακών ικανοτήτων και δεξιοτήτων και διεπιστημονικότητα, με σκοπό να προσαρμοσθούν οι επιμέρους ομάδες ενδιαφερομένων στο νέο μεταβαλλόμενο πλαίσιο της 4IR.

Επίσης, από την ανάλυση προκύπτει πως η κατανομή των προγραμμάτων ανά Α.Ε.Ι. δεν είναι αναλογικά ισοκατανεμημένη και υπάρχουν πανεπιστήμια τα οποία υστερούν ως προς την προσφορά εξειδικευμένων προγραμμάτων. Αυτό όμως εν μέρει εξηγείται από το γεγονός πως ο βαθμός ανάπτυξης μεταξύ των 21 Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ. παρουσιάζει αποκλίσεις και σχετίζεται με το χρόνο ίδρυσης και έναρξης λειτουργίας τους, καθώς και από την υποκείμενη τεχνογνωσία και κουλτούρα σε θέματα οργάνωσης και προσφοράς επιμόρφωσης και δια βίου εκπαίδευσης.

Μελετώντας κανείς τον Πίνακα 7, μπορεί να βγάλει συμπεράσματα αναφορικά με την ζήτηση γνωστικών αντικειμένων για κατάρτιση/επανακατάρτιση και εξειδίκευση από τους επιμορφούμενους. Για παράδειγμα, ο προγραμματισμός (Δείκτης Ι7) και η δημιουργική χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών (Ι11), αποτελούν τους δείκτες με την μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης καθώς αφορούν τις δύο σημαντικότερες ομάδες-στόχου που καταγράφηκαν, δηλαδή πληροφορικούς και εκπαιδευτικούς (Πίνακας 6).

Διαφαίνεται επίσης πως ενώ η πολιτεία θα πρέπει συστημικά να βοηθήσει στην προσαρμογή των πολιτών της στα νέα δεδομένα για την εύρυθμη λειτουργία της οικονομίας μέσα από κατάρτιση/επανακατάρτιση σε νέες δεξιότητες, εντούτοις οι προσφορές προγραμμάτων αναφέρονται κυρίως σε ψηφιακά εγγράμματους (π.χ. πληροφορικούς). Αυτό θα μπορούσε να οφείλεται στο γεγονός πως τα Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ. είτε δεν λαμβάνουν υπόψη με διακριτό τρόπο τις επιμορφωτικές ανάγκες όπως αυτές προκύπτουν από την νέα οικονομική και τεχνολογική πραγματικότητα, είτε απλά προάγουν γνωστικά αντικείμενα βάση του δικού τους ενδιαφέροντος και εκπαιδευτικού υπόβαθρου που διαθέτουν.

Επιπλέον, γίνεται φανερό πως υπάρχει ανάγκη ενίσχυσης και άλλων σημαντικών γνωστικών αντικειμένων σε επίπεδο προσφοράς προγραμμάτων, κυρίως για την κάλυψη των δεικτών I12-I24, καθώς η είσοδος της τεχνητής νοημοσύνης, της ρομποτικής και του διαδικτύου σε κάθε επίπεδο της ζωής μας, οδηγεί στην εξαφάνιση του 14% των θέσεων εργασίας και στην αλλαγή του 32%, ενώ παράλληλα, η ζήτηση για εργαζόμενους υψηλής ειδίκευσης έχει αυξηθεί ραγδαία (Schwab, 2016).

Τέλος, η εργασία αυτή αποκτάει ιδιαίτερη αξία στο πλαίσιο του σχεδιασμού των νέων προγραμμάτων αναβάθμισης δεξιοτήτων υψηλής ζήτησης με έμφαση στις ψηφιακές και πράσινες δεξιότητες μέσα από την σύμπραξη του Ο.Α.Ε.Δ. και των Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ. των πανεπιστημίων (ΦΕΚ 1446/24.04.2022), όπου θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην προσφορά γνωστικών αντικειμένων τα οποία πραγματικά θα συνάδουν με τις απαιτήσεις της 4IR.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ayinde, L., & Kirkwood, H. (2020). Rethinking the roles and skills of information professionals in the 4th Industrial Revolution. *Business Information Review*, 37(4), 142-153. https://doi.org/10.1177%2F0266382120968057

Cedefop (2008). *Terminology of European education and training policy. A selection of 100 key terms*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Retrieved April 18, 2022, from https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/4117

de Oliveira, L.C., Guerino, G.C., de Oliveira, L.C., & Pimentel, A.R. (2022). Information and Communication Technologies in Education 4.0 Paradigm - a Systematic Mapping Study. *Informatics in Education*, 0(0). https://doi.org/10.15388/infedu.2023.03

EU (2019). *Key competences for lifelong learning*. Retrieved April 18, 2022, from https://data.europa.eu/doi/10.2766/291008

EU (2020a). *European Skills Agenda for sustainable competitiveness, social fairness, and resilience*. Retrieved April 18, 2022, from https://ec.europa.eu/migrant-integration/sites/default/files/2020-07/SkillsAgenda.pdf

EU (2020b). *Σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση 2021-2027*. Ανακτήθηκε Απρίλιο 18, 2022, από https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0624&from=EN

EU (2021). *Greece in the Digital Economy and Society Index*. Retrieved April 18, 2022, from https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-greece

Righi, R., López-Cobo, M., & Alaveras, G. (2020). *Academic offer of advanced digital skills in 2019-20: international comparison: focus on artificial intelligence, high performance computing, cybersecurity, and data science*. Retrieved April 18, 2022, from https://data.europa.eu/doi/10.2760/225355

EU (2021). *Ερωτήσεις και απαντήσεις: Δείκτης Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας (DESI) 2021*. Ανακτήθηκε Απρίλιο 18, 2022, από https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/QANDA_21_5483

Eurydice (2021). *Στρατηγική Δια Βίου Μάθησης*. Ανακτήθηκε Απρίλιο 18, 2022, από https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/lifelong-learning-strategy-33_el

González-Pérez, L.I., & Ramírez-Montoya, M.S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review. *Sustainability*, 14(3), 1493. https://doi.org/10.3390/su14031493

Holsti, O., R. (1996). *Content Analysis for the Social Sciences and Humanities*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Kolade, O., & Owoseni, A. (2022). *Employment 4.0: The Work of the Future and the Future of Work*. Retrieved April 18, 2022, from: http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4073516

Schwab, K. (2016). *The Global Competitiveness Report 2016–2017: Insight Report. World Economic Forum*. Retrieved April 18, 2022, from https://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf

Sofos, A., (2011). Digital Literacy as a Category of Media competence and Literacy – an Analytical Approach of Concepts and Presuppositions for Supporting Media Competence at School. In Stergioulas, L. (Ed.) *Pursuing Digital Literacy in the School, New Literacies series*. New York: Peter Lang Publishing Group.

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills Learning for Life in our times*. San Fransisco: Jossey-Bass.

UN (2020). *The Sustainable Development Goals Report 2020*. Retrieved April 18, 2022, from https://unstats.un.org/sdgs/report/2020

Volles, N. (2016). Lifelong learning in the EU: changing conceptualizations, actors, and policies. *Studies in Higher Education*, 41(2), 343-363. https://doi.org/10.1080/03075079.2014.927852

Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills, and attitudes*. Brussels: Publications Office of the European Union. http://dx.doi.org/10.2760/115376

Walcutt, J.J. & Schatz, S. (2019). *Modernizing Learning: Building the Future Learning Ecosystem*. Washington, DC: Government Publishing Office.

Αραβαντινού-Φατώρου, Κ., και Καλογρίδη, Σ. (2021). Η Εκπαίδευση 4.0 στα επιμορφωτικά προγράμματα των εκπαιδευτικών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.) *Πρακτικά 11ου Συνεδρίου για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Τόμος 11, Μέρος 1Α'* (σελ. 54-68). e-Publisher: ΕΚΤ. http://dx.doi.org/10.12681/icodl.3549

ΕΕΚΔΒΜ (2022). *Στρατηγικό Σχέδιο Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης, Διά Βίου Μάθησης και Νεολαίας 2022-2024*. Ανακτήθηκε Απρίλιο 18, 2022, από http://www.gsae.edu.gr/el/news/1740-stratigiko-sxedio-gia-tin-epaggelmatiki-ekpaidefsi-katartisi-dia-viou-mathisi-kai-neolaia

Ιωσηφίδης, Θ. (2008). *Ποιοτικές μέθοδοι έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

Καλεράντε, Ε., και Ελευθεράκης, Θ. (2014). Δια βίου εκπαίδευση και κοινωνία της πληροφορίας στο σύγχρονο ευρωπαϊκό σχολείο (1995-2010). Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.), *Πρακτικά 9ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση», Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο, 3-5 Οκτωβρίου 2014* (σελ. 71-77). Ανακτήθηκε Απρίλιο 18, 2022, από https://www.etpe.gr/wp-content/uploads/pdfs/etpe2138.pdf

Καραλής, Θ. (2013). *Κίνητρα και εμπόδια για τη συμμετοχή των ενηλίκων στη Διά Βίου Εκπαίδευση*. Αθήνα: ΙΝΕ ΓΣΕΕ και ΙΜΕ ΓΣΕΒΕΕ. Ανακτήθηκε Απρίλιο 18, 2022, από https://imegsevee.gr/wp-content/uploads/2018/10/MELETH-INEGSEE-IMEGSEVEE.pdf

Πριμικίρη, Α. (2020). *Εκπαίδευση 4.0 Μάθηση και Δεξιότητες του 21ου αι.* Αθήνα: Εκδόσεις Παπαδόπουλος.

Σοφός, Α. (2014). Ψηφιακός γραμματισμός ως κατηγορία του μιντιακού γραμματισμού και ικανότητας. Αναλυτική προσέγγιση θεωρητικών προσεγγίσεων για την ένταξη της εκπαίδευσης στα Μέσα στην εκπαίδευση. Σοφός, Α, Βρατσάλης Κ. (Επιμ.) *Παιδαγωγική Αξιοποίηση Νέων Μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία* (σελ. 61-82). Αθήνα: ΙΩΝ.

Χριστάκη, Σ., Αναστασοπούλου, Χ., Κουτσιλέου, Κ., Σ., και Μήτρου, Ν. (2019). Η συμβολή των Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων στη Διά Βίου Μάθηση: Μελέτη περίπτωσης για τα Κέντρα Επιμόρφωσης και Διά Βίου Μάθησης των ελληνικών ΑΕΙ. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.) *Πρακτικά 10ου Συνεδρίου για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Τόμος 1, Μέρος Α'* (σελ. 184-196). e-Publisher: ΕΚΤ. http://dx.doi.org/10.12681/icodl.2338

Η χρήση των ΤΠΕ από παιδιά Στ΄ τάξης δημοτικού: Η «ματιά» των γονέων

Λαμπροπούλου Γεωργία[1], Ζαχαριάδη Κωνσταντίνα[2], Λαβίδας Κωνσταντίνος[3], Κόμης Βασίλειος[4]

up1096236@upatras.gr, k.zaxariadi@gmail.com, lavidas@upatras.gr, komis@upatras.gr

[1] Δασκάλα/Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια, [2] Νηπιαγωγός/Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια

[3] ΕΔΙΠ ΤΕΕΑΠΗ Πανεπιστημίου Πατρών, [4] Καθηγητής ΤΕΕΑΠΗ Πανεπιστημίου Πατρών

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στο να αποτυπώσει τη χρήση των ΤΠΕ στη μετά covid-19 εποχή από παιδιά ηλικίας 11 έως 12 ετών, όπως αυτή διαπιστώνεται από τους γονείς. Στην έρευνα συμμετείχαν 43 γονείς μαθητών οι οποίοι φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη δημοτικών σχολείων του Δήμου Πατρέων. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε ότι τα παιδιά χρησιμοποιούν αρκετές ώρες σε καθημερινή βάση τα ψηφιακά μέσα, κυρίως για λόγους παθητικής ψυχαγωγίας. Επιπλέον, φάνηκε μια εντονότερη χρήση των οθονών αφής, έναντι πιο παραδοσιακών μέσων, όπως ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, η τηλεόραση και οι κονσόλες παιχνιδιών. Τέλος, διαπιστώθηκε ότι κατά τη μετά covid-19 εποχή το περιβάλλον του σπιτιού φαίνεται να έχει αρκετά ηλεκτρονικά μέσα, γεγονός το οποίο πιθανόν να αποδίδεται και στην περίοδο της τηλεκπαίδευσης.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, ψηφιακά μέσα, χρόνος χρήσης, προεφηβεία, μετά covid-19 εποχή

Εισαγωγή

Οι έρευνες των τελευταίων ετών δείχνουν ότι με την πάροδο του χρόνου αυξάνεται η χρήση των ψηφιακών μέσων από τα παιδιά και τους εφήβους. Ιδιαίτερα τον καιρό της πανδημίας του covid-19 η χρήση παρουσίασε ακόμα πιο έντονη αυξητική τάση (Xiang et al., 2020; Σύρου, 2021), καθώς η δια ζώσης διδασκαλία αντικαταστάθηκε, για ένα σημαντικό χρονικό διάστημα, από την τηλεκπαίδευση αξιοποιώντας τις ΤΠΕ (Κελεσίδης, 2022).

Σε ότι αφορά το ακρωνύμιο ΤΠΕ, στην ελληνική βιβλιογραφία συναντώνται δύο διαφορετικές αποδόσεις: στην πρώτη η συντομογραφία σχηματίζεται από τα αρχικά γράμματα των λέξεων Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών (Φεσάκης, 2008) και στη δεύτερη περίπτωση από τις λέξεις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής [ΙΕΠ], 2021). Διεθνώς ο αντίστοιχος όρος για τις ΤΠΕ είναι "Information and Communication Technologies" (ICT). Στην παρούσα έρευνα ο όρος «ψηφιακά μέσα» χρησιμοποιείται για να περιγράψει τα μέσα της Τεχνολογίας της Πληροφορίας των Επικοινωνιών, όπως αυτά ορίζονται από την United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, Institute for Statistics (UNESCO, Institute for Statistics, n.d.) και πιο συγκεκριμένα αναφέρεται σε τέσσερις κατηγορίες μέσων: Σετ Τηλεόρασης (Τηλεόραση-DVD Player), Κονσόλες Παιχνιδιού, (Φορητά Ηλεκτρονικά Παιχνίδια ή Κονσόλες με Χειριστήρια), Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές (Φορητοί ή Σταθεροί) και Οθόνες Αφής (Tablets-Smartphones).

Η ψηφιακή εποχή έχει επιφέρει τεράστιες αλλαγές στις ζωές των παιδιών και των εφήβων, με τόσο θετικά όσο και αρνητικά αποτελέσματα (Chaudron et al., 2015; Radesky et al., 2015). Από τη μία, έχει καταστήσει εύκολη την επικοινωνία και την πρόσβαση σε πληθώρα πληροφοριών και γνώσεων, προσφέροντας με αυτό τον τρόπο τη δυνατότητα κατάκτησης περαιτέρω εκπαιδευτικών εμπειριών (Chauhan et al., 2021). Από την άλλη, εκφράζονται

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 533-540, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

ανησυχίες σχετικά με τις επιβλαβείς συνέπειες της εκτεταμένης χρήσης των ψηφιακών μέσων από τα παιδιά και τους εφήβους (Strasburger et al., 2010; Radesky et al., 2015).

Οι έρευνες δείχνουν ότι τα παιδιά και οι έφηβοι χρειάζονται επαρκή ύπνο, σωματική άσκηση και χρόνο μακριά από τα ψηφιακά μέσα (American Academy of Pediatrics [AAP], 2016a). Παρόλα αυτά, η συνολική χρήση των ψηφιακών μέσων παρουσιάζει αυξητικές τάσεις τα τελευταία χρόνια (Cingel & Krcmar, 2013; Connell et al., 2015; Kabali et al., 2015; Radesky et al., 2015), επηρεαζόμενη και από την πρόσφατη αύξηση της χρήσης των κινητών τηλεφώνων ανάμεσα στους εφήβους (Connell et al., 2015; Kabali et al., 2015; Rideout, 2017). Περισσότερα παιδιά, ακόμα και σε νοικοκυριά που αντιμετωπίζουν οικονομικές δυσκολίες, χρησιμοποιούν σε καθημερινή βάση νεότερες ψηφιακές τεχνολογίες, όπως διαδραστικά μέσα και κινητές συσκευές μέσων επικοινωνίας (Kabali et al., 2015; Livingstone et al., 2015; AAP, 2016b). Οι συνέπειες της χρήσης των ψηφιακών μέσων εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, όπως από τον τύπο του μέσου, τη συχνότητα, τον χρόνο και τον τύπο της χρήσης, καθώς και από τα χαρακτηριστικά του κάθε παιδιού (Radesky et al., 2015).

Επιπλέον, με την αύξηση των συσκευών αλλά και του διαθέσιμου περιεχομένου στα ψηφιακά μέσα, καθίσταται εξαιρετικά δύσκολη η μέτρηση του χρόνου που οι νέοι αφιερώνουν, καθώς και του τρόπου που τα χρησιμοποιούν (Rideout et al., 2015). Δεδομένου ότι οι συσκευές των ψηφιακών μέσων είναι φορητές, ευρέως διαδεδομένες και νοούνται ως απαραίτητα εργαλεία στις ζωές παιδιών και εφήβων, είναι δύσκολο να διασαφηνιστεί τι θεωρείται «χρήση των ψηφιακών μέσων» ή ακόμα «χρόνος χρήσης οθονών» (Rideout et al., 2015). Δεν είναι πια εύκολο να καθοριστεί ούτε τι είναι «τηλεόραση» ή «διάβασμα» (Rideout et al., 2015). Η μέτρηση του χρόνου που αφιερώνεται σε μια συγκεκριμένη δραστηριότητα δεν είναι σαφής, καθώς πολλά ψηφιακά μέσα χρησιμοποιούνται για σύντομα χρονικά διαστήματα αρκετές φορές μέσα στην ημέρα, ενώ άλλα μπορεί να παραμένουν ανοιχτά στο παρασκήνιο καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας (Rideout et al., 2015; Rideout, 2017). Κατά συνέπεια, οι γονείς δυσκολεύονται να παρακολουθήσουν το μέγεθος της χρήσης των ψηφιακών μέσων, τόσο από τα παιδιά τους, όσο και από τους ίδιους, αλλά και να αποτελέσουν θετικά πρότυπα για εκείνα (AAP, 2016a).

Σύμφωνα με τη σχετική βιβλιογραφία, η ηλικία αποτελεί σημαντικό παράγοντα που καθορίζει τη συχνότητα και τον χρόνο χρήσης των ψηφιακών μέσων (Cingel & Krcmar, 2013). Μάλιστα, παρατηρείται ότι όσο μεγαλώνουν τα παιδιά, αυξάνεται η συχνότητα χρήσης (Lauricella et al., 2015; Rideout, 2017; Huber et al., 2018).

Όπως υπέδειξε μια έρευνα μεγάλης κλίμακας που διεξήχθη στις Η.Π.Α. το 2015, τα παιδιά ηλικίας 8 έως 12 ετών αφιέρωναν κατά μέσο όρο τέσσερις και μισή ώρες σε ψηφιακά μέσα (Rideout et al., 2015), χρόνος ο οποίος αυξήθηκε σημαντικά κατά την περίοδο της πανδημίας. Συγκεκριμένα, η ίδια έρευνα επαναλήφθηκε το φθινόπωρο του 2021 και κατέγραψε αύξηση της χρήσης των ψηφιακών μέσων στις ηλικίες αυτές κατά μία ώρα περίπου ημερησίως (Rideout et al., 2022).

Η ηλικία των 8 έως 12 είναι πολύ σημαντική, καθώς η προεφηβεία αποτελεί περίοδο μετάβασης από το δημοτικό στο γυμνάσιο (Eccles, 1999). Στην παρούσα έρευνα για την περιγραφή του όρου «tweens», όπως αυτός χρησιμοποιήθηκε από την Rideout και τους συνεργάτες της (2015) για να περιγράψει την ηλικιακή ομάδα των 8 έως 12 ετών, χρησιμοποιείται ο όρος «προεφηβεία», καθώς αποτυπώνει σαφέστερα τα χαρακτηριστικά της ηλικιακής ομάδας η οποία περιγράφεται.

Όπως τόνισε ο Eccles (1999), οι προέφηβοι βιώνουν αλλαγές σε σωματικό, συναισθηματικό και κοινωνικό επίπεδο, ενώ την ίδια περίοδο ο ρόλος των συνομηλίκων ενισχύεται και γίνεται σημαντικός. Παρόλα αυτά, οι γονείς συνεχίζουν να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη ζωή των παιδιών τους (Eccles, 1999), καθώς σε αντίθεση με τις μετέπειτα ηλικίες, ασκούν ακόμα

επιρροή στη συμπεριφορά τους (Fardouly et al. 2018). Την ίδια στιγμή, ο χρόνος που αφιερώνουν τα παιδιά στα ψηφιακά μέσα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό, τόσο από τον χρόνο που αφιερώνουν οι γονείς στα μέσα, όσο και από τις πεποιθήσεις των γονέων σχετικά με αυτά (Rideout & Hamel, 2006; Lauricella et al., 2015).

Επιπλέον, οι γονείς είναι αυτοί που διαμορφώνουν το τεχνολογικό περιβάλλον του σπιτιού (Cingel & Krcmar, 2013). Ορισμένοι διαμορφώνουν ένα περιβάλλον με περιορισμένα ψηφιακά μέσα για να ενισχύσουν το ελεύθερο παιχνίδι και τις δημιουργικές δραστηριότητες (Ito et al., 2010, όπ. αναφ. στο Nikken & Schols, 2015). Άλλοι χρησιμοποιούν μόνο συγκεκριμένες ηλεκτρονικές πλατφόρμες, οι οποίες περιέχουν εκπαιδευτικό περιεχόμενο (Palaiologou, 2016; Huber et al., 2018) ή συγκεκριμένες εφαρμογές που παρέχουν στα παιδιά δυνατότητες για εμβάθυνση στο συνεργατικό παιχνίδι και στη μάθηση (Takeuchi, 2011; Huber et al., 2018). Παρόλα αυτά, υπάρχει διχογνωμία σχετικά με το αν το περιβάλλον επηρεάζει τη συχνότητα και τον χρόνο χρήσης των ψηφιακών μέσων από τα παιδιά. Από τη μία πλευρά, αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι η μεγάλη προσβασιμότητα σε αυτά επηρεάζει τη συχνότητα χρήση τους (Rideout & Hamel, 2006; Nikken & Jansz, 2014; Lauricella et al., 2015). Πιο συγκεκριμένα, υποστηρίζεται ότι τα παιδιά τα οποία μεγαλώνουν σε ένα περιβάλλον με αρκετά ψηφιακά μέσα είναι πιο συχνοί χρήστες (Lauricella et al., 2015), ειδικότερα αν υπάρχει τοποθέτηση τέτοιων μέσων στο δωμάτιο του παιδιού (Rideout & Hamel, 2006) κάτι που μπορεί να δυσκολεύει και την επίβλεψή του από τους γονείς (Nikken & Jansz, 2014). Από την άλλη πλευρά, άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι δεν υπάρχει άμεση συσχέτιση μεταξύ του αριθμού των συσκευών που υπάρχουν στο σπίτι και τη συχνότητα και τον χρόνο χρήσης των μέσων αυτών από τα παιδιά (Chaudron et al., 2015).

Επιπροσθέτως, στην προεφηβεία συνήθως ξεκινάει η χρήση των κοινωνικών δικτύων (Fardouly et al., 2018). Μάλιστα παρατηρείται ότι περισσότεροι από τους μισούς προέφηβους έχουν ενεργούς λογαριασμούς στα κοινωνικά δίκτυα, παρόλο που βρίσκονται κάτω από το όριο ηλικίας νόμιμης χρήσης τους, το οποίο ανάγεται στα 13 έτη (Ofcom, 2017).

Από τα προηγούμενα, φαίνεται ότι με την πάροδο του χρόνου αυξάνεται η χρήση των ψηφιακών μέσων από τα παιδιά, με καθοριστική χρονική στιγμή την προεφηβική ηλικία. Μάλιστα, κυρίως μετά την περίοδο της πανδημίας, αυξήθηκε ο τεχνολογικός εξοπλισμός των σπιτιών σε ότι αφορά τα ψηφιακά μέσα. Επιπλέον, οι προηγούμενες έρευνες τονίζουν την ανάγκη για τη διερεύνηση του χρόνου τεχνολογικής χρήσης των παιδιών. Λαμβάνοντας υπόψη τους κινδύνους που ενέχει η υπερβολική χρήση των ψηφιακών μέσων από τα παιδιά, είναι σαφές ότι απαιτείται μεγαλύτερη διερεύνηση του συγκεκριμένου ζητήματος.

Επομένως, στόχος της παρούσας έρευνας είναι να αποτυπώσει τον χρόνο που αφιερώνουν στα ψηφιακά μέσα τα παιδιά της Στ΄ τάξης, η οποία σηματοδοτεί τη μετάβαση από την προεφηβεία στην εφηβεία, στα ψηφιακά μέσα. Επιπλέον, σε ένα δεύτερο επίπεδο, θα καταγράψει το τεχνολογικό περιβάλλον των νοικοκυριών μετά την περίοδο της πανδημίας.

Μέθοδος

Η παρούσα έρευνα αποτελεί παράδειγμα ποσοτικής έρευνας ως προς το είδος των εμπειρικών δεδομένων, καθώς η ανάλυση των δεδομένων περιλαμβάνει στατιστική ανάλυση, περιγραφή τάσεων και σύγκριση των αποτελεσμάτων με προηγούμενες έρευνες και συγχρονική ως προς το είδος της χρησιμοποιούμενης ερευνητικής μεθόδου (Creswell, 2016). Το δείγμα ήταν βολικό και αφορούσε γονείς παιδιών που εθελοντικά έλαβαν μέρος στην έρευνα. Συγκεκριμένα συμμετείχαν αρχικά 43 άτομα, γονείς παιδιών ηλικίας 11 έως 12 ετών, τα οποία φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη διαφόρων σχολείων του Δήμου Πατρέων. Ωστόσο, το τελικό δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 41 γονείς. Οι απαντήσεις των υπόλοιπων 2 κρίθηκαν μη έγκυρες, καθώς ήταν μη ρεαλιστικές (υπερβολικές τιμές χρόνου χρήσης κατά τη διάρκεια της

ημέρας), με αποτέλεσμα να αφαιρεθούν από την ανάλυση. Το τελικό δείγμα αποτελούνταν από 41 γονείς, από τους οποίους 35 (85,4%) δήλωσαν γυναίκες και 6 (14,6%) άνδρες. Σε ότι αφορά την ηλικία, οι 36 (87,8%) βρίσκονταν στην ηλικιακή ομάδα των 40-50 ετών, οι 4 (9,8%) στην ηλικιακή ομάδα των 30-40 ετών και ο 1 (2,4%) στην ηλικιακή ομάδα των 20-30 ετών. Τέλος, όσον αφορά το μορφωτικό επίπεδο, οι 25 (61%) δήλωσαν απόφοιτοι Λυκείου, οι 8 (19,5%) πτυχιούχοι Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης, οι 5 (12,2%) κάτοχοι Μεταπτυχιακού Διπλώματος, οι 2 (4,9%) απόφοιτοι Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης και ο 1 (2,4%) επέλεξε «Δεν απαντώ».

Ερευνητικό εργαλείο

Ως ερευνητικό εργαλείο χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο διανεμήθηκε στους γονείς τον Ιανουάριο του 2022. Η σύνταξη του ερωτηματολογίου στηρίχθηκε στο αντίστοιχο εργαλείο των Nikken και Schols (2015), η συμπλήρωση του διήρκεσε περίπου 10 λεπτά και διεξήχθη ηλεκτρονικά μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας Google Forms. Το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από τέσσερις άξονες. Ο πρώτος άξονας παρείχε πληροφορίες σχετικά με το φύλο, την ηλικία και το μορφωτικό επίπεδο των γονέων. Ο δεύτερος άξονας αναφερόταν στα τέσσερα διαφορετικά ψηφιακά μέσα (Σετ Τηλεόρασης, Κονσόλες Παιχνιδιού, Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές [Η/Υ], Οθόνες Αφής). Οι γονείς υπέδειξαν: α) ποια από τα παραπάνω μέσα βρίσκονταν στο σπίτι και β) ποια από τα παραπάνω μέσα βρίσκονταν στο δωμάτιο του παιδιού. Ο τρίτος άξονας εξέταζε τον μέσο ημερήσιο χρόνο που αφιέρωναν τα παιδιά σε κάθε ένα από τα μέσα, ο οποίος καταγράφηκε σε ώρες (από 0, αν η συσκευή δεν υπήρχε στο σπίτι, έως 24 ώρες). Ο τέταρτος και τελευταίος άξονας αφορούσε το είδος απασχόλησης, το οποίο χωρίστηκε σε τέσσερις κατηγορίες (Εκπαιδευτικό Παιχνίδι, Παθητική Ψυχαγωγία, Παιχνίδι Δράσης και Δραστηριότητες σε Κοινωνικά Δίκτυα). Συγκεκριμένα, οι γονείς ανέφεραν τον μέσο ημερήσιο χρόνο που τα παιδιά τους απασχολούνταν σε κάθε είδος, ο οποίος μετρήθηκε σε ώρες (από 0, αν δεν αφιερωνόταν καθόλου χρόνος για το συγκεκριμένο είδος, έως 24 ώρες).

Τέλος, η στατιστική ανάλυση διεξήχθη μέσω του προγράμματος SPSS (Statistical Package for Social Science) έκδοσης 26, προκειμένου να διερευνηθεί αρχικά ο χρόνος που αφιερώνουν τα παιδιά ηλικίας 11-12 ετών στα ψηφιακά μέσα, έπειτα ποιο είναι το μέσο προτίμησης και το είδος απασχόλησης και τέλος να αποτυπωθεί το τεχνολογικό περιβάλλον των σπιτιών τους.

Αποτελέσματα

Όλα τα παιδιά των ερωτηθέντων, χρησιμοποιούσαν κάποιο ψηφιακό μέσο στο σπίτι (Πίνακας 1), με τους Η/Υ να καταλαμβάνουν την πρώτη θέση παρουσίας στα σπίτια σε ποσοστό 90,2%. Εν συνεχεία, σύμφωνα με τις δηλώσεις των γονέων, περισσότερα από τα μισά παιδιά (58,5%) είχαν τουλάχιστον ένα ψηφιακό μέσο στο δωμάτιό τους, με τους Η/Υ και πάλι να καταλαμβάνουν την πρώτη θέση παρουσίας με ποσοστό 34,1% και τις Οθόνες Αφής να ακολουθούν με ποσοστό 29,3%. Κατά μέσο όρο, τα παιδιά δεν είχαν πολλά ψηφιακά μέσα στο δωμάτιό τους. Μόνο το 23% των γονέων δήλωσαν ότι το παιδί τους είχε δύο ή και παραπάνω στο δωμάτιό του.

Πίνακας 1. Ψηφιακά μέσα στο σπίτι

	Κοινόχρηστοι χώροι	**Δωμάτιο του παιδιού**
Η/Υ (Φορητοί ή Σταθεροί)	90,2%	34,1%
Οθόνες Αφής (Tablets ή Smartphones)	85,4%	29,3%

Σετ Τηλεόρασης (Τηλεόραση και/ DVD Player)	82,9%	17,1%
Κονσόλες Παιχνιδιού (Φορητά Ηλεκτρονικά Παιχνίδια ή Κονσόλες με Χειριστήρια)	41,5%	9,8%

Σημείωση: Οι δύο αυτές ερωτήσεις είναι πολλαπλών απαντήσεων

Επιπλέον, όπως δείχνουν οι μέσες τιμές του χρόνου χρήσης των ψηφιακών μέσων (Πίνακας 2), το τεχνολογικό μέσο προτίμησης των παιδιών φαίνεται να ήταν οι Οθόνες Αφής, στις οποίες αφιέρωναν κατά μέσο όρο 1,71 ώρες ημερησίως. Επιπλέον, τα μισά παιδιά αφιέρωναν τουλάχιστον μία ώρα ημερησίως στις Οθόνες Αφής (διάμεσος=1) και μία ώρα ημερησίως στην Τηλεόραση (διάμεσος=1). Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι το 75% των παιδιών αφιέρωναν τουλάχιστον μία ώρα ημερησίως στις Οθόνες Αφής (Q1=1) και μία ώρα ημερησίως στην Τηλεόραση (Q1=1). Συνολικά τα μισά παιδιά φαίνεται να αφιέρωναν τουλάχιστον τέσσερις ώρες την ημέρα (διάμεσος=4) στα τέσσερα ψηφιακά μέσα που εξετάστηκαν.

Πίνακας 2. Χρόνος χρήσης των ψηφιακών μέσων από τα παιδιά

	Ελάχ.	Q1	Διάμεσος	Q3	Μέγ.	Τ.Α.	Μ.Τ.	95% Δ.Ε. της Μ.Τ.	
Σετ Τηλεόρασης	0,00	1,00	1,00	2,00	3,00	0,81	1,44	1,18	1,69
Κονσόλες Παιχνιδιού	0,00	0,00	0,00	1,00	5,00	1,24	0,63	0,24	1,03
Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές	0,00	0,00	0,00	1,00	3,00	0,78	0,49	0,24	0,73
Οθόνες Αφής	0,00	1,00	1,00	2,00	5,00	1,49	1,71	1,24	2,18
Συνολικός χρόνος χρήσης	**1,00**	**3,00**	**4,00**	**5,00**	**10,00**	**2,39**	**4,27**	**3,51**	**5,02**

Σημείωση: Q1 = 1ο τεταρτημόριο, Q3 = 3ο τεταρτημόριο

Όσον αφορά το είδος απασχόλησης με τα ψηφιακά μέσα που εξετάστηκαν (Πίνακας 3), φαίνεται ότι η ενασχόληση των παιδιών σχετιζόταν κυρίως με την Παθητική Ψυχαγωγία. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά αφιέρωναν κατά μέσο όρο 1,32 ώρες ημερησίως, με το 75% αυτών να αφιερώνουν τουλάχιστον μία ώρα της ημέρας τους για Παθητική Ψυχαγωγία (Q1=1). Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψη τις μέσες τιμές, ακολουθεί το Παιχνίδι Δράσης, έπειτα ακολουθούν το Εκπαιδευτικό Παιχνίδι και τα Κοινωνικά δίκτυα, όπου ο χρόνος ενασχόλησης των παιδιών ήταν αρκετά μικρός, κατά μέσο όρο 0,54 ώρες ημερησίως και 0,49 ώρες αντιστοίχως.

Πίνακας 3. Είδος απασχόλησης στα ψηφιακά μέσα από τα παιδιά

	Ελάχ.	Q1	Διάμεσος	Q3	Μέγ.	Τ.Α.	Μ.Τ.	95% Δ.Ε. της Μ.Τ.	
Εκπαιδευτικό Παιχνίδι	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,64	0,54	0,34	0,74
Παθητική Ψυχαγωγία	0,00	1,00	1,00	2,00	5,00	1,04	1,32	0,99	1,64
Παιχνίδι Δράσης	0,00	0,00	0,00	1,00	4,00	1,03	0,71	0,38	1,03
Κοινωνικά Δίκτυα	0,00	0,00	0,00	1,00	3,00	0,78	0,49	0,24	0,73

Σημείωση: Q1 = 1ο τεταρτημόριο , Q3 = 3ο τεταρτημόριο

Συμπεράσματα / Συζήτηση

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας επιβεβαιώνουν ότι οι προέφηβοι χρησιμοποιούν σε μεγάλο βαθμό τα ψηφιακά μέσα. Το παραπάνω εύρημα συμφωνεί με τις αντίστοιχες έρευνες των Cingel και Krcmar (2013), Connell et al. (2015), Kabali et al., (2015), Radesky et al. (2015), Ofcom (2017), Rideout (2017), Xiang et al. (2020) και Σύρου (2021) οι οποίες ανέδειξαν ότι η χρήση των μέσων από τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας είναι αρκετά εκτεταμένη. Πιο συγκεκριμένα, μέσα από την έρευνα φάνηκε ότι ο μέσος όρος των ωρών που αφιερώνονται ημερησίως στα μέσα είναι περίπου 4,27 ώρες.

Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι υπήρξαν περιορισμοί στην παρούσα έρευνα. Πιο συγκεκριμένα, το δείγμα ήταν μικρό και την ίδια στιγμή οι επιμέρους ομάδες του δείγματος, όπως το φύλο, με αποτελέσμα να μην προκύπτει συσχέτιση μεταξύ αυτών και του χρόνου χρήσης. Επιπλέον, ίσως οι γονείς, λόγω και της ευαισθησίας του θέματος, να απάντησαν με βάση την κοινωνική επιθυμητότητα (Lavidas & Gialamas, 2019). Παρόλα αυτά, τα ευρήματα της έρευνας είναι σημαντικά καθώς αποτυπώνουν το ηλεκτρονικό περιβάλλον των ελληνικών σπιτιών στη μετά covid-19 εποχή. Ειδικότερα, το περιβάλλον του σπιτιού έχει εμπλουτιστεί με περισσότερες ψηφιακές συσκευές, ενώ την ίδια στιγμή παρατηρείται μία τάση αντικατάστασης της τηλεόρασης, των κονσολών παιχνιδιού και του ηλεκτρονικού υπολογιστή με τις οθόνες αφής, η οποία πιθανόν να διαμορφώθηκε λόγω της τηλεκπαίδευσης.

Μάλιστα, λαμβάνοντας υπόψη τον σημαντικό ρόλο των γονέων αλλά και του σχολείου στην εξέλιξη του παιδιού, οι συμβουλευτικές δομές που απευθύνονται σε γονείς και οι διαμορφωτές εκπαιδευτικής πολιτικής θα πρέπει να συμπεριλάβουν το ζήτημα της αύξησης της τεχνολογικής χρήσης από τα παιδιά στον σχεδιασμό τους και να διαμορφώσουν αντίστοιχα προγράμματα πρόληψης, καθώς ο εκτεταμένος χρόνος χρήσης των μέσων μπορεί να επιφέρει πολλά προβλήματα υγείας, τόσο σε σωματικό όσο και σε ψυχολογικό επίπεδο, κάτι που επιβεβαιώνεται και από τη βιβλιογραφία (AAP, 2016a). Επιπλέον, προτείνεται η διεξαγωγή μιας έρευνας μεγαλύτερης κλίμακας, με τυχαία δειγματοληψία, προκειμένου να διερευνηθούν τόσο οι παράγοντες οι οποίοι οδήγησαν σε αυτή την αύξηση, όσο και η συσχέτιση του χρόνου που αφιερώνουν τα παιδιά στα ψηφιακά μέσα με τον χρόνο και τις πεποιθήσεις των γονέων, παράγοντες οι οποίοι αναφέρονται στη βιβλιογραφία ως σημαντικοί. Σε δεύτερο επίπεδο αξίζει να διερευνηθεί, κατά πόσο ο χρόνος χρήσης των ψηφιακών μέσων από τα παιδιά διαφοροποιείται σε σχέση με τα δημογραφικά στοιχεία των γονέων.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

American Academy of Pediatrics Council on Communications and Media. (2016). Media use in school-aged children and adolescents. *Pediatrics*, 138(5), e20162592. https://doi.org/10.1542/peds.2016-2592

American Academy of Pediatrics Council on Communications and Media. (2016). Media and Young Minds. *Pediatrics*, 138(5). https://doi.org/10.1542/peds.2016-2591

Chaudron, S., Beutel, M., Cernikova, M., Navarette, V. D., Dreier, M., & Fletcher-Watson, B. (2015). *Young children (0-8) and digital technology. A qualitative exploratory study across seven countries*. Joint Research Centre. European Commission. http://doi.org/10.2788/00749

Chauhan, N., Patra, S., Bhargava, R., Srivastava, C., Gujar, K. V., Gupta, N., & Seshadri, S. (2021). Exposure to Smartphone and Screen media in Children and Adolescents and COVID-19 pandemic. *Journal of Indian Association for Child and Adolescent Mental Health-ISSN 0973-1342*, 17(2), 219-229.

Cingel, D., P., & Krcmar, M. (2013). Predicting children's media use in very young children: The role of demographics and parent attitudes. *Communication Studies*, *64*(4), 374–394. http://dx.doi.org/10.1080/10510974.2013.770408

Connell, S. L., Lauricella, A. R., & Wartella, E. (2015). Parental co-use of media technology with their young children in the USA. *Journal of Children and Media*, 9(1), 5-21. https://doi.org/10.1080/17482798.2015.997440

Creswell, J. (2016). *Η Έρευνα στην Εκπαίδευση. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας* (Ν. Κουβαράκου μτφρ.). Εκδόσεις Ίων.

Eccles, J., S. (1999). The development of children ages 6 to 14. *The Future of Children*, 9(2), 30–44. https://doi.org/10.2307/1602703

Fardouly, J., Magson, N., R., Johnco, C., J., Oar, E., L., & Rapee, R., M. (2018). Parental control of the time preadolescents spend on social media: Links with preadolescents' social media appearance comparisons and mental health. *Journal of youth and adolescence*, 47, 1456-1468. https://doi.org/10.1007/s10964-018-0870-1

Huber, B., Highfield, K., & Kaufman, J. (2018). Detailing the digital experience: Parent reports of children's media use in the home learning environment. *British Journal of Educational Technology*, 49(5), 821-833. https://doi.org/10.1111/bjet.12667

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (2021). *Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα ΤΠΕ και Πληροφορική στο Δημοτικό Σχολείο.* https://iep.edu.gr/services/eduguide/iframes/education-guide/view-file?fid=b49482bc6c992a7893e833f74703de159125a681439fd002d7677614080d54b6

Kabali, H. K., Irigoyen, M. M., Nunez-Davis, R., Budacki, J. G., Mohanty, S. H., Leister, K. P., & Bonner, R. L. (2015). Exposure and use of mobile media devices by young children. *Pediatrics*, 136(6), 1044-1050. https://doi.org/10.1542/peds.2015-2151

Κελεσίδης, Ε. (2022). Τηλεκπαίδευση κατά τη διάρκεια των τριών περιόδων αναστολής στο δημοτικό σχολείο. Μια προσπάθεια αποτίμησης μέσα από την οπτική των πρωταγωνιστών της. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, *11*(1Α), 105-119. http://dx.doi.org/10.12681/icodl.3359

Lavidas, K. & Gialamas, V. (2019). Adaption and psychometric properties of the short forms Marlowe-Crowne social desirability scale with a sample of Greek university students, *European Journal of Education Studies*, 6(8), 230-239. https://doi.org/10.5281/zenodo.3552531

Lauricella, A., R., Wartella, E. & Rideout, V. (2015). Young children's screen time: The complex role of parent and child factors. *Journal of Applied Developmental Psychology, 36,* 11-17. https://doi.org/10.1016/j.appdev.2014.12.001

Livingstone, S., Mascheroni, G., Dreier, M., Chaudron, S., & Lagae, K. (2015). *How parents of young children manage digital devices at home: The role of income, education and parental style.* London: EU Kids Online, LSE.http://eprints.lse.ac.uk/63378/1/__lse.ac.uk_storage_LIBRARY_Secondary_libfile_shared_repository_Content_EU%20Kids%20Online_EU_Kids_Online_How%20parents%20manage%20digital%20devices_2016.pdf

Nikken, P. & Jansz, J. (2014) Developing scales to measure parental mediation of young children's internet use, Learning, *Media and Technology, 39*(2), 250-266. https://doi.org/10.1080/17439884.2013.782038

Nikken, P., & Schols, M. (2015). How and why parents guide the media use of young children. *Journal of Child and Family Studies*, *24*, 3423-3435. https://doi.org/10.1007/s10826-015-0144-4

Ofcom. (2017). *Children and parents: Media use and attitudes report*. London: Ofcom. https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0020/108182/children-parents-media-use-attitudes-2017.pdf

Palaiologou, I. (2016). Children under five and digital technologies: implications for early years pedagogy. *European Early Childhood Education Research Journal*, *24*(1), 5-24. https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.929876

Radesky, J. S., Schumacher, J., & Zuckerman, B. (2015). Mobile and interactive media use by young children: the good, the bad, and the unknown. *Pediatrics*, *135*(1), 1-3. https://doi.org/10.1542/peds.2014-2251

Rideout, V. (2017). *The Common Sense census: Media use by kids age zero to eight*. San Francisco, CA: Common Sense Media. https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/research/report/csm_zerotoeight_fullreport_release_2.pdf

Rideout, V., & Hamel, E. (2006). *The media family: Electronic media in the lives of infants, toddlers, preschoolers and their parents*. Henry J. Kaiser Family Foundation. https://www.kff.org/wp-content/uploads/2013/01/7500.pdf

Rideout, V., Pai, S., Saphir, M., Pritchett, J., & Herrick, D. (2015). *The common sense census: Media use by tweens and teens*. San Francisco, CA: Common Sense Media.
https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/research/report/census_researchreport.pdf

Rideout, V., Peebles, A., Mann, S., & Robb, M. B. (2022). *Common Sense census: Media use by tweens and teens, 2021.* San Francisco, CA: Common Sense Media. https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/research/report/8-18-census-integrated-report-final-web_0.pdf

Strasburger, V. C., Jordan, A. B., & Donnerstein, E. (2010). Health effects of media on children and adolescents. *Pediatrics*, *125*(4), 756-767. https://doi.org/10.1542/peds.2009-2563

Σύρου, Μ. (2021). *Η επίδραση της πανδημίας Covid-19 στην καθιστική συμπεριφορά παιδιών δημοτικής εκπαίδευσης.* [Διπλωματική εργασία]. Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο. https://apothesis.lib.hmu.gr/handle/20.500.12688/10063

Takeuchi, L. (2011). *Families matter: Designing media for a digital age*. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, Institute for Statistics, (n.d.). *Information and communication technologies (ICT), Definition.* Retrieved November 25, 2021, from http://uis.unesco.org/en/glossary-term/information-and-communication-technologies-ict

Φεσάκης, Γ. (2008). Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην προσχολική εκπαίδευση, διαστάσεις και προοπτικές. *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου ''Διδακτική της Πληροφορικής''*, (σελ. 415-424).

Xiang, M., Zhang, Z., & Kuwahara, K. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on children and adolescents' lifestyle behavior larger than expected. *Progress in cardiovascular diseases*, *63*(4), 531–532. https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.04.013

Αξιοποίηση αναδυόμενων τεχνολογιών στην εκπαίδευση μαθητών με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής/υπερκινητικότητα (ΔΕΠ-Υ): Μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας

Λάσκου Αργυρώ[1], Μαστροθανάσης Κωνσταντίνος[2]
laskou.ar@gmail.com, pred18001@aegean.gr
[1] Τμήμα Λογοθεραπείας της Σχολής Επαγγελμάτων Υγείας & Πρόνοιας, ΑΤΕΙ Ηπείρου
[2] Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Στόχος αυτής της εργασίας είναι η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας όσον αφορά την αξιοποίηση αναδυόμενων τεχνολογιών στην εκπαίδευση μαθητών με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής/ υπερκινητικότητας (ΔΕΠ-Υ), προκειμένου να αναδειχθούν τα οφέλη της χρήσης των ΤΠΕ σε μαθητές με ΔΕΠ-Υ, ηλικίας 7-17 ετών, για τη βελτίωση των ακαδημαϊκών επιδόσεων όπως και της συμπεριφοράς τους.
Η εν λόγο εργασία στηρίχθηκε στη μεθοδολογία της βιβλιογραφικής συστηματικής ανασκόπησης ώστε να εντοπίσει, να αξιολογήσει και να ερμηνεύσει τις διαθέσιμες έρευνες που απαντούσαν στα ερευνητικά ερωτήματα που είχαν διατυπωθεί. Από τις εννιά έρευνες που επιλέχθηκαν οι τρεις είχαν πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα και οι υπόλοιπες έξι σε διάφορες άλλες χώρες. Από τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών προέκυψε η θετική επίδραση της τεχνολογίας σε άτομα με ΔΕΠ-Υ, αφού αναδείχθηκε η συντελούμενη πρόοδος σε μαθησιακό, συμπεριφορικό και συναισθηματικό επίπεδο.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), εκπαίδευση, Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής – Υπερκινητικότητα (ΔΕΠ-Υ)

Εισαγωγή

Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) έχουν εισβάλλει σημαντικά στην ζωή του ανθρώπου σε πολλούς τομείς. Ένας τομέας που έχει δεχτεί σημαντική επιρροή τις τελευταίες τρεις δεκαετίες είναι και η εκπαίδευση. Η σπουδαιότητα των ΤΠΕ δεν περιορίζεται μόνο στη γενική αγωγή αλλά επεκτείνεται και στην ειδική, ενώ στο πεδίο της εκπαίδευσης μαθητών με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής – υπερκινητικότητα η έρευνα έχει σημειώσει μεγάλη πρόοδο και αξιόλογα ευρήματα μελετών έρχονται να συνεισφέρουν στον τρόπο που οι αναδυόμενες τεχνολογίες λειτουργούν και επενεργούν στις ατομικές ανάγκες και στην εκπαίδευση των μαθητών (Botsas & Grouios, 2017; Hite et al. 2021). Η διαταραχή ελλειμματικής προσοχής-υπερκινητικότητα είναι μια ψυχολογική διαταραχή η οποία χαρακτηρίζεται από αδυναμία του ατόμου να επιδείξει φυσιολογικά επίπεδα προσοχής, συνδυαζόμενα από έντονη παρορμητική δραστηριότητα σε σύγκριση με τους συνομηλίκους Matsumoto, 2015).

Προς αυτή την κατεύθυνση ποικίλες μελέτες παρουσιάζονται στη διεθνή βιβλιογραφία (Cibrian et al, 2022; Guan Lim et al, 2020; Gupta & Gehlawat, 2022). Οι Jena και Devi (2020), πραγματοποίησαν εμπειρική μελέτη την περίοδο απαγόρευσης κυκλοφορίας λόγω covid-19 στην Ινδία με στόχο να μελετήσουν την επίδραση που είχε ηλεκτρονικό περιεχόμενο με βάση κινούμενα σχέδια στη μαθησιακή απόδοση μαθητών δημοτικού σχολείου με ΔΕΠ-Υ. Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι η χρήση των κινούμενων σχεδίων στην εκπαίδευση των

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 541-548, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

μαθητών, κατά την περίοδο της πανδημίας, είχε μεγάλη σημασία ειδικά σε παιδιά δημοτικού με ΔΕΠ-Υ. Συγκεκριμένα ενίσχυε την απόδοση στις περιβαλλοντικές σπουδές ανεξάρτητα από το φύλο, την προσωπικότητα και την νοημοσύνη των μαθητών. Οι μαθητές επωφελούνταν σε γνωστικό επίπεδο και επιτύγχαναν καλύτερη κατανόηση για το θέμα σε επίπεδο διδακτικής.

Οι Andreou, Riga και Papayiannis (2016) διεξήγαγαν έρευνα με σκοπό την αξιολόγηση της χρήσης των ΤΠΕ ως προς την απόδοση στο γραπτό λόγο μαθητών με ΔΕΠ-Υ, ηλικίας 13 και 14 ετών. Τα ευρήματα ανέδειξαν ότι η ομάδα των μαθητών που χρησιμοποίησε ΤΠΕ κατά τη διδασκαλία είχε καλύτερες επιδόσεις στο έργο της συγγραφής δοκιμίου σε σχέση με άλλους μαθητές που δεν αξιοποίησαν τεχνολογία. Οι Vassilopoulou και Mavrikaki (2016) δημοσίευσαν μια μελέτη περίπτωσης ενός μαθητή με ΔΕΠ-Υ με σκοπό να ερευνήσουν αν οι ΤΠΕ μπορούσαν να βοηθήσουν και να βελτιώσουν τον μαθητή στο μάθημα της βιολογίας. Η ανάλυση των δεδομένων αποκάλυψαν πως ο μαθητής με ΔΕΠΥ προτίμησε το μάθημα της βιολογίας μέσω της αξιοποίησης των ΤΠΕ. Επίσης τα χαρακτηριστικά της ΔΕΠΥ (συγκέντρωση, προσοχή και υπερκινητικότητα) μειώθηκαν κατά την διάρκεια της διδασκαλίας με ΤΠΕ σε σύγκριση με τα άλλα μαθήματα που γίνονταν με τον παραδοσιακό τρόπο. Επιπλέον ο μαθητής έγινε πιο θετικός προς το μάθημα της βιολογίας και κατανοούσε καλύτερα τις έννοιες του μαθήματος. Οι Riga και Papayiannis (2015) διεξήγαγαν μελέτη που διερευνούσε την επίδραση ενός λογισμικού χαρτογράφησης (concept mapping) σε Έλληνες μαθητές που φοιτούσαν στην πρώτη γυμνασίου με έλλειμμα προσοχής. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν επιβεβαίωσαν ότι η πλειονότητα των μαθητών πιστεύει ότι μαθαίνει καλύτερα όταν χρησιμοποιούνται υπολογιστές και ότι ιδιαίτερα το λογισμικό χαρτογράφησης εννοιών παρουσιάζει τη διδακτέα ύλη με ευκολότερο, πιο ενδιαφέρον και ευχάριστο τρόπο, παρά κάποιες δυσκολίες σε όλη τη διαδικασία μάθησης.

Οι Tajima-Pozo, Ruiz-Manrique και Montanes-Rada (2014) στα πλαίσια της μελέτης τους διερεύνησαν κατά πόσο η εφαρμογή για κινητά ¨ADHD trainer¨ (Εξάσκηση ΔΕΠΥ) βελτιώνει τις γνωστικές δεξιότητες μαθητών με ΔΕΠΥ. Βάσει των αποτελεσμάτων της μελέτης τους κατέληξαν πως η τακτική γνωστική ηλεκτρονική εκπαίδευση μπορεί να βελτιώσει γνωστικά ελλείμματα και μείωση προβληματικών συμπεριφοράς, όπως επίσης μπορεί να είναι χρήσιμη για την θεραπεία του εθισμού σε βιντεοπαιχνίδια. Οι McClanahan και οι συνεργάτες του (2012), με αφορμή την περίπτωση ενός καθηγητή που πήρε την πρωτοβουλία να χρησιμοποιήσει ένα i-Pad με στόχο την βελτίωση της ανάγνωσης ενός μαθητή πέμπτης τάξης με διαγνωσμένη ΔΕΠΥ, υποστήριξαν την αποτελεσματικότητα που μπορεί να έχει η χρήση της τεχνολογίας και συγκεκριμένα την αποτελεσματικότητα στην αναγνωστική εκπαίδευση. Οι αξιολογήσεις που πραγματοποιήθηκαν πριν και μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης έδειξαν σημαντικές διαφορές. Συγκεκριμένα αυξήθηκε η προσοχή του μαθητή, βελτιώθηκε σημαντικά η αναγνωστική του δεξιότητα, απέκτησε αυτοπεποίθηση και αυτοέλεγχο της μάθησής του. Οι Gray και οι συνεργάτες του (2012) διεξήγαγαν μια έρευνα που μελετούσε την επίδραση ενός προγράμματος εκπαίδευσης μέσω υπολογιστή στην εργαζόμενη μνήμη σε μαθητές με σοβαρές μαθησιακές δυσκολίες και ΔΕΠΥ. Συγκεκριμένα ήθελαν να διαπιστώσουν την επίδραση που είχε η χρήση ενός συστήματος στην εργαζόμενη μνήμη, την προσοχή και τις ακαδημαϊκές επιδόσεις των παιδιών αυτών που ήταν ηλικίας 12-17 ετών. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ότι η χρήση της τεχνολογίας μπορεί να είναι βοηθητική – αποτελεσματική σε άτομα με συνυπάρχουσες δυσκολίες όπως έγινε στο συγκεκριμένο δείγμα της μελέτης αυτής σε άτομα με μαθησιακές δυσκολίες και ΔΕΠΥ μαζί.

Οι Fenstermacher, Olympia και Sheridan (2006) διεξήγαγαν μια έρευνα με σκοπό την διερεύνηση της αποτελεσματικότητας ενός προγράμματος κατάρτισης κοινωνικών

δεξιοτήτων με τη χρήση του υπολογιστή που αφορούσε αγόρια με ΔΕΠΥ. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε μια δυτική πολιτεία των ΗΠΑ. Το δείγμα αποτελούνταν από 4 αγόρια ηλικίας 10 – 13 ετών με διάγνωση ΔΕΠΥ. Για την συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις στα παιδιά και στους γονείς τους όπως και τεστ αξιολόγησης της κλίμακας Conner που αφορά την αξιολόγηση της συμπεριφοράς και κοινωνικών δεξιοτήτων των παιδιών. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι όλα τα παιδιά με ΔΕΠΥ που συμμετείχαν στο διαδραστικό πρόγραμμα κατάρτισης κοινωνικών δεξιοτήτων με την χρήση του υπολογιστή παρουσίασαν αισθητή βελτίωση στην συμπεριφορά, στις κοινωνικές δεξιότητες όπως και την επίλυση προβλημάτων. Επίσης είναι σημαντικό να αναφερθεί πως τα αποτελέσματα αυτά διατηρήθηκαν και 6 εβδομάδες μετά την παρέμβαση του προγράμματος. Οι Shaw και Lewis (2005) διεξήγαγαν μια μελέτη που είχε ως στόχο να εξετάσει εάν η χρήση υπολογιστών στην παρουσίαση εργασιών θα μπορούσε να έχει θετικό αντίκτυπο σε μαθητές με ΔΕΠ-Υ και συγκεκριμένα τις επιπτώσεις που είχε στην ακαδημαϊκή τους επίδοση όπως και της συμπεριφοράς τους. Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι η ηλεκτρονική παρουσίαση βελτίωσε σημαντικά την ακρίβεια των απαντήσεων και την προσοχή κατά την εργασία των συμμετεχόντων με ΔΕΠ-Υ σε σύγκριση με μαθητές με ΔΕΠ-Υ που δεν παρουσίασαν μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας, αλλά και γενικότερα οι αναδυόμενες τεχνολογίες στο πεδίο της εκπαίδευσης παρουσιάζουν μια θετική συμβολή στην εκπαιδευτική διαδικασία σε μαθητές με ΔΕΠ-Υ. Για το λόγο αυτό καθίσταται αναγκαία μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών, προκειμένου να αναδειχθούν οι τομείς στους οποίους φανερώνεται η θετική συμβολή τους. Η συστηματική ανασκόπηση είναι ένα σημαντικό εργαλείο για την διεκπεραίωση μιας βιβλιογραφικής ανασκόπησης που σχετίζεται με μια συγκεκριμένη επιστημονική υπόθεση και έχει ως τελικό στόχο την αναγνώριση, την εκτίμηση και την επιλογή των καταλληλότερων μεθοδολογικά σχεδιασμένων ερευνών (Higgins & Green, 2011; Khan et al.,2011; Γαλάνης, 2009; Πατελάρου & Μπροκολάκη, 2010). Το βασικό ερώτημα που θέτει η εργασία αυτή είναι αν και πόσο η χρήση της Τεχνολογίας Πληροφοριών και Επικοινωνίας σε εκπαιδευτικό επίπεδο μπορούν να συμβάλλουν θετικά στην εξέλιξη των παιδιών με ΔΕΠ-Υ σε διάφορους τομείς (μαθησιακό, συμπεριφορικό και ψυχολογικό τομέα). Μέσα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση θα γίνει προσπάθεια να δοθούν απαντήσεις στα ακόλουθα ερωτήματα: α) Αν η χρήση των ΤΠΕ σε παιδιά με ΔΕΠ-Υ επιφέρουν οφέλη, β) ποιους τομείς αφορούν τα οφέλη αυτά και γ) ποιες είναι οι αντιλήψεις των παιδιών με ΔΕΠ-Υ για την χρησιμότητα των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Μεθοδολογία

Για την επίτευξη του σκοπού της μελέτης διεξήχθη συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Αυτή διεκπεραιώθηκε σύμφωνα με τη μεθοδολογία των Higgins και Green, (2011) και περιλάμβανε τη διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων της ανασκόπησης, τον καθορισμό των κριτηρίων συμπερίληψης και αποκλεισμού μιας μελέτης από την ανασκόπηση, την αναζήτηση σε βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων, την αξιολόγηση των λημμάτων και την αποδοχή αυτών που πληρούσαν τα κριτήρια εισαγωγής, την καταγραφή των δεδομένων τους και την παρουσίασή τους.

Ταυτοποίηση, προκαταρκτικός έλεγχος, συμπερίληψη και αποκλεισμός

Η συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε κατά το χρονικό διάστημα Φεβρουάριο–Μάρτιο του 2021. Η αναζήτηση βιβλιογραφικών εργασιών της

ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας διεξήχθη στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων του Εθνικού Κέντρου Τεκμηρίωσης και του Google Scholar. Πριν ξεκινήσει η διαδικασία της αναζήτησης των ερευνών τέθηκαν κάποια κριτήρια που όριζαν την ένταξη ή απόκλιση ερευνών για την καταλληλότητα αξιοποίησης αυτών ώστε τα δεδομένα τους να ανταποκρίνονται στο σκοπό της εργασίας. Αναφορικά με τον τύπο της δημοσίευσης έγιναν δεκτά όσα δημοσιεύματα προέρχονταν από ακαδημαϊκά περιοδικά, μονογραφίες, κεφάλαια βιβλίων, ερευνητικές αναφορές και δημοσιεύσεις σε πρακτικά συνεδρίων με γλώσσα συγγραφής την ελληνική ή την αγγλική. Επίσης αφορούσαν πρωτότυπες ποσοτικές, ποιοτικές ή μικτής μεθοδολογίας μελέτες που διερευνούσαν την επίδραση της αξιοποίησης των ΤΠΕ σε άτομα που παρουσίαζαν χαρακτηριστικά ΔΕΠ-Υ, ηλικίας από 7 έως 17 ετών που φοιτούσαν σε κάποια συγκεκριμένη βαθμίδα εκπαίδευσης.

Το σύνολο των εγγραφών που ταυτοποιήθηκαν κατά το πρώτο στάδιο της μελέτης ήταν 185 και αφορούσαν τα ημερολογιακά έτη 2005 έως 2020. Οι βασικές έννοιες, λέξεις-κλειδιά, φράσεις που χρησιμοποιήθηκαν στη διαδικασία αυτή ήταν «*Τεχνολογία των Πληροφοριών και της Επικοινωνίας*» «*Τ.Π.Ε.*», «*Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής–Υπερκινητικότητα*», «*ΔΕΠ-Υ*», «*χρήση νέων τεχνολογιών*», «*λογισμικό*» «*ειδική αγωγή*». Αντίστοιχες λέξεις χρησιμοποιήθηκαν και στην αγγλική γλώσσα για την αναζήτηση διεθνών ερευνών: «*new technology, Informational and Communicational Technology*», «*ICT*», «*special education*», «*children with attention deficit hyperactivity disorder*», «*ADHD*», «*attention defici*t», «*utilization of ICT*», «*use of new technology*», «*students with ADHD*». Έπειτα αφού συλλέχθηκαν όλα τα ψηφιακά τεκμήρια μεταφράστηκαν τα ξενόγλωσσα ως προς τον τίτλο τους και την περίληψή τους ώστε να υπάρχει διευκόλυνση στην επόμενη διαδικασία που ακολουθούσε.

Αρχικά ο αριθμός των εγγραφών που συλλέχτηκαν, όπως αναφέρθηκε, ήταν 185 ωστόσο απορρίφθηκαν οι 174 λόγω α) διπλοεγγραφών, β) του τίτλου και του περιεχόμενου της έρευνας που δεν σχετιζόταν με το υπό διερεύνηση θέμα, γ) του αποκλεισμού πρόσβασης στην πλήρη εργασία για συλλογή ολοκληρωμένων πληροφοριών και δ) ερευνών με χρονολογία δημοσίευσης πριν το 2005. Η διαδικασία συμπερίληψης οδήγησε στην επιλογή και τελική επιλογή 9 μελετών.

Αποτελέσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της συστηματικής ανασκόπησης της βιβλιογραφίας εντοπίστηκαν 9 μελέτες που αξιολογούσαν την επίδραση της αξιοποίησης των ΤΠΕ σε άτομα που παρουσίαζαν χαρακτηριστικά ΔΕΠ-Υ, ηλικίας από 7 έως 17 ετών που φοιτούσαν σε κάποια συγκεκριμένη βαθμίδα εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα 5 από τις 9 έρευνες αναφέρονται σε μαθητές δημοτικού (Jena & Devi, 2020; Tajima-Pozo, Ruiz-Manrique & Montanes-Rada, 2014; McClanahan et al, 2012; Fenstermacher, Olympia & Sheridan, 2006; Shaw & Lewis, 2005) ενώ οι υπόλοιπες 4 έρευνες αναφέρονται σε μαθητές γυμνασίου και λυκείου (Andreou, Riga, & Papayiannis, 2016; Vassilopoulou & Mavrikaki, 2016; Riga & Papayiannis, 2015; Gray, et al, 2012).

Πίνακας 1. Περιγραφή ερευνών ως προς τους τομείς ωφέλειας σε μαθητές με ΔΕΠ-Υ

Έρευνες	Μαθησιακή επίδοση	Συγκέντρωση/ προσοχή	Μνήμη	Συμπεριφορά/ κοινωνικές δεξιότητες
Jena & Devi (2020)	√			
Andreou, Riga, & Papayiannis (2016)	√			
Vassilopoulou & Mavrikaki (2016)	√	√		

Riga & Papayiannis (2015)	√	√		√
Tajima-Pozo, Ruiz-Manrique & Montanes-Rada (2014)	√		√	√
McClanahan et al. (2012)	√	√		
Gray et al. (2012)	√		√	
Fenstermacher, Olympia & Sheridan (2006)				√
Shaw & Lewis (2005)	√	√		

Μετά την ανάλυση και σύγκριση των προαναφερόμενων ερευνών παρουσιάζονται τα κοινά σημεία των δεδομένων και των αποτελεσμάτων αυτών. Αρχικά να αναφέρουμε πως το πρώτο ερώτημα που τέθηκε στην εργασία αυτή απαντήθηκε με απόλυτη συμφωνία από όλες τις έρευνες που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω εργασία, δηλαδή αναφέρουν όλες πως η χρήση των ΤΠΕ σε μαθητές με ΔΕΠ-Υ επέφεραν μόνο θετικά αποτελέσματα.

Σε οχτώ από τις εννιά έρευνες παρατήρησαν πρόοδο των ακαδημαϊκών επιδόσεων των μαθητών με ΔΕΠ-Υ με την χρήση των νέων τεχνολογιών (Jena & Devi, 2020; Andreou, Riga, & Papayiannis, 2016; Vassilopoulou, & Mavrikaki, 2016; Riga & Papayiannis, 2015; Tajima-Pozo, Ruiz-Manrique & Montanes-Rada, 2014; McClanahan et al, 2012; Gray, et al, 2012; Shaw & Lewis, 2005). Τέσσερις από τις εννιά έρευνες αναφέρουν την βελτίωση της προσοχής των μαθητών με ΔΕΠ-Υ καθώς με την χρήση των ΤΠΕ επιτεύχθηκε η εστίαση της προσοχής τους (Vassilopoulou & Mavrikaki, 2016; Riga & Papayiannis, 2015; McClanahan et al, 2012; Shaw & Lewis, 2005). Δύο έρευνες αναφέρουν την βελτίωση της μνημονικής ικανότητας των ατόμων με ΔΕΠ-Υ μέσω της χρήσης τεχνολογιών (Gray, et al, 2012; Tajima-Pozo et al., 2014).

Τρεις έρευνες παρατήρησαν και αναφέρουν αισθητή βελτίωση τόσο στην συμπεριφορά των μαθητών με ΔΕΠ-Υ όσο και στις κοινωνικές τους δεξιότητες (Riga & Papayiannis, 2015; Tajima-Pozo, Ruiz-Manrique & Montanes-Rada, 2014; Fenstermacher, Olympia & Sheridan, 2006). Συγκεκριμένα η μελέτη των Fenstermacher, Olympia & Sheridan, (2006) με την χρήση ενός προγράμματος κατάρτισης κοινωνικών δεξιοτήτων εστίαζε αποκλειστικά στην αποτελεσματικότητα του τομέα αυτού.

Πέντε έρευνες μελέτησαν την αποτελεσματικότητα της μαθησιακής διαδικασίας σε συγκεκριμένα μαθήματα η οποία πραγματοποιήθηκε με την χρήση των ΤΠΕ αντικαθιστώντας την παραδοσιακή διδασκαλία (Jena & Devi, 2020; Andreou, Riga, & Papayiannis 2016; Vassilopoulou & Mavrikaki, 2016; Riga & Papayiannis, 2015; Shaw & Lewis, 2005). Τα οφέλη που αναφέρουν όλες είναι πως οι μαθητές με ΔΕΠ-Υ παρουσίασαν βελτίωση στις μαθησιακές επιδόσεις. Επίσης οι μαθητές κατανοούν καλύτερα τις έννοιες και το περιεχόμενο των μαθημάτων και έτσι βελτιώνονται στο γνωστικό κομμάτι. Επιπρόσθετα αναφέρεται πως τα παιδιά δείχνουν ενδιαφέρον για μάθηση και κινητοποιούνται για μεγαλύτερη συμμετοχή στο μάθημα. Στις μελέτες των Andreou, Riga και Papayiannis (2016) και των McClanahan, et al. (2012) αναφέρεται πως τα παιδιά αποκτούν αυτοπεποίθηση, συνεργάζονται καλύτερα με τους συμμαθητές και των εκπαιδευτικό και αποκτούν καλύτερο αυτοέλεγχο και αυτορρύθμιση.

Τέλος, σε μία έρευνα γίνεται αναφορά στην θετική εμπειρία που βίωσαν με την χρήση των ΤΠΕ οι μαθητές. Συγκεκριμένα στην έρευνα των Vassilopoulou και Mavrikaki (2016) οι μαθητές ανέφεραν ότι προτιμούν οι διδασκαλίες του μαθήματος της βιολογίας να διεξάγονται με την χρήση των νέων τεχνολογιών.

Συμπεράσματα

Η αξιοποίηση της τεχνολογίας αποδείχθηκε ένα πολύτιμο και αξιόλογο εργαλείο στον χώρο της ειδικής αγωγής-εκπαίδευσης και κατ' επέκταση στη διδασκαλία των παιδιών με ΔΕΠ-Υ. Ολοκληρώνοντας την παρούσα εργασία διαπιστώθηκαν σημαντικά και ενθαρρυντικά συμπεράσματα τα οποία θα μπορούσαν να προβληματίσουν και να κινητοποιήσουν τόσο εκπαιδευτικούς όσο και άλλες ειδικότητες οι οποίες εμπλέκονται στην διαδικασία εκπαίδευσης και παρέμβασης ατόμων με ΔΕΠ-Υ ώστε να αξιοποιούν όσο το δυνατόν συχνότερα τις νέες τεχνολογίες μέσω εκπαιδευτικών λογισμικών ή προγραμμάτων κατάρτισης που είναι πληθώρα και εύκολα πλέον προσβάσιμα.

Μέσα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση των παιδιών με ΔΕΠ-Υ και μελετώντας διάφορες εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί ως προς αυτή την κατεύθυνση, συμπεραίνουμε ότι οι ΤΠΕ έχουν πολλά να προσφέρουν στη διδασκαλία αυτών των παιδιών και μάλιστα σε σχετικά μικρότερο χρονικό διάστημα απ' ότι με τις παραδοσιακές μεθόδους εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε πως είναι πιο ευχάριστο και ενδιαφέρον για τα παιδιά να μαθαίνουν μέσα από ειδικά σχεδιασμένα τεχνολογικά εργαλεία και εφαρμογές απ' ότι με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Μέσα από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση των παιδιών με ΔΕΠ-Υ, αναπτύσσονται και καλλιεργούνται κοινωνικές και επικοινωνιακές δεξιότητες ενώ παράλληλα αναπτύσσουν νέες δεξιότητες και γνώσεις. Βελτιώνεται η αυτοπεποίθησή τους και ενσωματώνονται ομαλά στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο. Όσον αφορά το γνωστικό κομμάτι έρευνες έδειξαν ότι η χρήση των ΤΠΕ στα παιδιά με ΔΕΠ-Υ αυξάνει την ικανότητά τους στο να μαθαίνουν-κατακτούν τη νέα γνώση καλύτερα και ευκολότερα και της επεκτείνουν στην καθημερινότητά τους όταν απαιτείται.

Συμπερασματικά λοιπόν, θα λέγαμε ότι η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση των παιδιών με ΔΕΠ-Υ είναι ένα πολύτιμο εργαλείο του εκπαιδευτικού, η οποία είναι αναγκαία στην σύγχρονη εποχή που ζούμε και σίγουρα έχει να προσφέρει πολλά ακόμα. Ωστόσο θα πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι η τεχνολογία από μόνη της δεν είναι αρκετή για να αντιμετωπίσει ή να λύσει το πρόβλημα της ΔΕΠ-Υ και οποιασδήποτε άλλη διαταραχή αλλά έρχεται να συμπληρώσει, να εμπλουτίσει τον τρόπο εκπαίδευσης καθώς και να ενισχύσει, να υποβοηθήσει για μια ευχάριστη και καινοτόμα παρέμβαση με στόχο την επιπλέον ενίσχυση ή διαφοροποίηση των ήδη γνωστών παραδοσιακών μεθόδων.

Περιορισμοί

Η παρούσα ανασκόπηση παρουσιάζει ορισμένους περιορισμούς οι οποίοι χρειάζεται να σημειωθούν. Η αναζήτηση σε δύο μονάχα βάσεις δεδομένων, όπως επίσης και η επιλογή μελετών γραμμένες αποκλειστικά στην ελληνική και την αγγλική γλώσσα αποτέλεσε ενδογενείς περιορισμούς της μελέτης.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Andreou, G., Riga, A., & Papayiannis, N. (2016). Information and communication technologies and the impact of gender on the writing performance of students with ADHD. *Themes in Science and Technology Education*, *9*(1), 25-41.

Botsas, G., & Grouios, G. (2017). Computer assisted instruction of students with ADHD and academic performance: A brief review of studies conducted between 1993 and 2016, and comments. *European Journal of Special Education Research*, *2*(6), 146–180.

Cibrian, F. L., Lakes, K. D., Schuck, S. E. B., & Hayes, G. R. (2022). The potential for emerging technologies to support self-regulation in children with ADHD: A literature review. *International Journal of Child-Computer Interaction*, *31*, 100421. https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100421

Fenstermacher, K., Olympia, D., Sheridan, S.M., (2006). Effectiveness of a computer-facilitated, interactive social skills training program for boys with attention deficit hyperactivity disorder. *School Psychology Quarterly*, *21*(2), 197-224. https://doi.org/10.1521/scpq.2006.21.2.197

Gray, S.A., et al, (2012). Effects of a Computerized Working Memory training program on working memory, attention, and academics in adolescents with severe LD and comorbid ADHD: A randomized controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *53*(12), 1277-1284. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2012.02592.x

Guan Lim, C., Lim-Ashworth, N. S. J., & Fung, D. S. S. (2020). Updates in technology-based interventions for attention deficit hyperactivity disorder. Current opinion in psychiatry, 33(6), 577–585. https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000643

Gupta, T., & Gehlawat, P. (2022). Technology-driven interventions for attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). In T. Wadhera & D. Kakkar (Eds.), *Enabling Technology for Neurodevelopmental Disorders* (pp. 124–131). Routledge.

Higgins J.P.T., Green S. (Eds.) (2011). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0* [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration. Available from www.handbook.cochrane.org.

Hite, R., Childers, G., Jones, G., Corin, E., & Pereyra, M. (2021). Describing the experiences of students with ADHD learning science content with emerging technologies. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, *24*(1), 1–34. https://doi.org/10.14448/jsesd.13.0012

Jena, A. K., & Devi, J. (2020). Lockdown area of COVID-19: How does cartoon based E-Contents effect on Learning Performance of Indian Elementary School Students with ADHD. *Online Journal of Distance Education and e-Learning*, *8*(4), 189 - 201.

Khan, K., Kunz, R., Kleinen, J., Antes, G. (2011). *Systematic Reviews to support evidence – based medicine. How to review and apply findings of health care research*. (2nd Ed.). Hodder Arnold. https://doi.org/10.1201/b13411

Matsumoto, D. (2015). *Λεξικό Ψυχολογίας του Cambridge*. Πεδίο.

McClanahan, B., Williams, K., Kennedy, E., & Tate, S., (2012). A Breakthrough for Josh: How use of an iPad facilitated reading improvement. *Linking Research and Practice to Improve Learning*, *56*(3), 20-28. https://doi.org/10.1007/s11528-012-0572-6

Riga, A., & Papayiannis, N. (2015). Investigating the impact of concept mapping software on reek students with Attention Deficit (AD). *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, *11*(3), 37–49.

Shaw, R., & Lewis, V., (2005). The Impact of Computer-Mediated and Traditional Academic Task Presentation on the Performance and Behavior of Children with ADHD. *Journal of Research in Special Educational Needs*, *5*(2), 47-54. https://doi.org/10.1111/J.1471-3802.2005.00041.x

Tajima-Pozo, K., Ruiz-Manrique, G., & Montanes-Rada, F. (2014). "ADHD Trainer": The mobile application that enhances cognitive skills in ADHD patients. *F1000 Research*, *3*, 283. https://doi.org/10.12688/f1000research.5689.1

Vassilopoulou, A., & Mavrikaki, E. (2016). Can ICT in biology courses improve AD/HD students' achievement?. *Improving Schools*, *19*(3), 246–257. https://doi.org/10.1177/1365480216647144

Γαλάνης, Π. (2009). Συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, *26*(6), 826-841.

Πατελάρου, Ε. & Μπροκολάκη, Η. (2010). Μεθοδολογία της Συστηματικής Ανασκόπησης και Μετα-ανάλυσης. *Νοσηλευτική*, *49*(2), 122-130.

Εισαγωγή της τρισδιάστατης σχεδίασης στην εκπαιδευτική διαδικασία: έρευνα από τη λειτουργία ομίλου

Μαΐδου Ανθούλα[1], Πολάτογλου Χαρίτων[2]
[1] Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, 2ο Πρότυπο Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης
[2] Καθηγητής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Φυσικής

Περίληψη

Η τρισδιάστατη σχεδίαση είναι ένας αναπτυσσόμενος τομέας που βρίσκει εφαρμογές σε όλο και περισσότερους τομείς του δευτερογενούς τομέα, ενώ έχει αρχίσει να αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο η σημασία της στην εκπαίδευση. Το σχολικό έτος 2021-22 οργανώθηκε σε πρότυπο γυμνάσιο όμιλος τρισδιάστατης σχεδίασης με σκοπό να εξοικειωθούν οι μαθητές/τριες με την τρισδιάστατη σχεδίαση ως τρόπο επικοινωνίας και έκφρασης για την εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη. Επιπλέον θέλαμε να διερευνήσουμε αν μέσα από τη τρισδιάστατη σχεδίαση μπορούν να καλλιεργηθούν οι δεξιότητες (ψηφιακές και μη) του 21ου αιώνα. Χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο πριν όσο και στο τέλος της λειτουργίας του ομίλου για να διερευνηθούν οι γνώσεις και αντιλήψεις των μαθητών/τριών για την τρισδιάστατη σχεδίαση. Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός πραγματοποιήθηκε με στόχο να εξοικειωθούν οι μαθητές/τριες με τη τρισδιάστατη σχεδίαση μέσα από τη σταδιακή δημιουργία όλο και πιο σύνθετων αντικειμένων, εισάγοντας προοδευτικά σύνθετες εντολές. Δεδομένα ανάλυσης αποτέλεσαν τα έργα των μαθητών/τριών, τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων, παρατήρηση και ερωτήσεις κατά τη διάρκεια των μαθημάτων. Από τη λειτουργία του ομίλου φάνηκε ότι η τρισδιάστατη σχεδίαση με τη χρήση της πλατφόρμας Tinkercad αποτέλεσε κατάλληλο μέσο για την εξοικείωση των μαθητών/τριών με έννοιες της αειφορίας, καθώς και για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα.

Λέξεις κλειδιά: Τρισδιάστατη σχεδίαση, Tinkercad, αειφόρος ανάπτυξη, εκπαιδευτικός σχεδιασμός ομίλου

Εισαγωγή

Τεχνολογίες τρισδιάστατης σχεδίασης και εκτύπωσης

Η εισαγωγή των τεχνολογιών τρισδιάστατης σχεδίασης και εκτύπωσης στη βιομηχανική παραγωγή αυξάνεται και επεκτείνεται συνεχώς, καθώς ανακαλύπτονται νέες εφαρμογές που εκμεταλλεύονται τις λειτουργίες και δυνατότητές τους. Πέρα όμως από τη βιομηχανική παραγωγή, η τρισδιάστατη σχεδίαση και εκτύπωση δίνουν την ευκαιρία σε όλους να συμμετάσχουν σε αυτό που αποκαλείται η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση αξιοποιώντας την ευρεία διαθεσιμότητα ψηφιακών τεχνολογιών που αναπτύχθηκαν στην Ψηφιακή Επανάσταση, οι οποίες κλείνουν το χάσμα μεταξύ ψηφιακής, φυσικής και βιολογικής σφαίρας και αυξάνουν τον ρυθμό των τεχνολογικών εξελίξεων. Αυτή η αλλαγή στην τεχνολογική καινοτομία δημιουργεί ένα τεράστιο οικοσύστημα διασυνδεδεμένης, πολύπλοκης και δυναμικής αλληλεπίδρασης μεταξύ του ανθρώπου και του δομημένου περιβάλλοντος (Fletcher 2016; López & Ibáñez, 2021; Maynard, 2015; Pereira Pessôa, & Jauregui Becker, 2020; Philbeck, & Davis, 2019; Pitsis, Beckman, Steinert, Oviedo & Meisch, 2020), ή αλλιώς ο εκδημοκρατισμός της κατασκευής αντικειμένων και μηχανών, αφού επιτρέπει στον καθένα με ελάχιστα έξοδα να σχεδιάσει και να εκτυπώσει εξαρτήματα μιας συσκευής ή και μια ολόκληρη συσκευή για τις ανάγκες του (Rooks, 2017). Οι τεχνολογίες αυτές συνεισφέρουν έτσι στην ανεξαρτητοποίηση από βιομηχανίες και εμπορικές επιχειρήσεις,

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 549-562, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

δίνοντας τη δυνατότητα να δημιουργηθούν συσκευές προσαρμοσμένες στις τοπικές, ατομικές ή ομαδικές ανάγκες ή συνθήκες.

Ενώ δεν είναι καινούργια η χρήση των τεχνολογιών τρισδιάστατης σχεδίασης και εκτύπωσης στην εκπαίδευση, είχε βρει αρχικά μικρή αποδοχή και αποτελεί ακόμα θέμα προς διερεύνηση. Αρχιτέκτονες και μηχανικοί ήταν από τους πρώτους που υιοθέτησαν τις τεχνολογίες ταχείας δημιουργίας πρωτοτύπων ήδη από τη δεκαετία του 90 (Bøhn, 1997; Celani, 2012; Stamper & Dekker, 2000; Stier & Brown, 2000; Paio, Eloy, Rato, Resende, & de Oliveira, 2012).

Οι τεχνολογίες τρισδιάστατης σχεδίασης και εκτύπωσης αποτελούν πολύ χρήσιμα εργαλεία για την εκπαιδευτική διαδικασία (Canessa, Fonda, & Zennaro, 2013), καθώς μπορούν να διευκολύνουν τη μάθηση, να αναπτύξουν δεξιότητες και να αυξήσουν τη συμμετοχή των μαθητών (Berry, ed al., 2012), να προωθήσουν τη δημιουργικότητα, να βελτιώνουν τη στάση των μαθητών απέναντι σε θέματα STEM και σταδιοδρομίες STEM, ενώ βρέθηκε ακόμη ότι αυξάνουν το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών (Horowitz, & Schultz, 2014).

Οι Ford και Minshalla (2019) πραγματοποίησαν έρευνα για τη χρήση των τεχνολογιών σχεδιασμού και εκτύπωσης στην εκπαίδευση και βρήκαν ότι χρησιμοποιείται σε σχολεία, πανεπιστήμια, βιβλιοθήκες και στην ειδική αγωγή. Επιπλέον ανέλυσαν τον τρόπο που χρησιμοποιούνται οι τεχνολογίες τρισδιάστατης σχεδίασης και εκτύπωσης στην εκπαίδευση και προσδιορίζονται έξι τρόπους με τους οποίους εφαρμόζεται (ibid):

1. για τη διδασκαλία της τρισδιάστατης σχεδίασης και εκτύπωσης σε μαθητές
2. για τη διδασκαλία της τρισδιάστατης σχεδίασης και εκτύπωσης εκπαιδευτικούς
3. για τη διδασκαλία δεξιοτήτων σχεδιασμού και μεθόδων
4. για την παραγωγή αντικειμένων που βοηθούν τη μαθησιακή διαδικασία
5. για τη δημιουργία βοηθητικών τεχνουργημάτων για άτομα με αναπηρίες και
6. για την υποστήριξη δραστηριοτήτων εξωστρέφειας.

Η δημιουργία τρισδιάστατων σχεδίων μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση και ιδιαίτερα στην εξ' αποστάσεως διδασκαλία, επειδή προσφέρει τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους/ες να περιεργαστούν ένα μοντέλο από διάφορες οπτικές γωνίες, ώστε να το κατανοήσουν καλύτερα. Αν και θεωρείται συνήθως συνυφασμένη με μαθήματα STEM, η τρισδιάστατη εκτύπωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα μαθήματα, όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων (Ford, & Minshalla, 2019), ενώ χρησιμεύει ακόμη για την συμπεριληπτική μάθηση ατόμων με οπτικές αναπηρίες (Cavanaugh, & Eastham, 2017; Kolitsky, 2014).

Η πλατφόρμα Tinkercad

Υπάρχουν πολλά λογισμικά τρισδιάστατης σχεδίασης από απλά έως πολύ εξειδικευμένα επαγγελματικά σχεδιαστικά προγράμματα, ανάλογα με τις ανάγκες του σχεδιασμού, όπως για παράδειγμα δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων για τον σχεδιασμό κτηρίων, όπως είναι τα Autocad τα Archicad, κλπ., το Solidworks 3D για μηχανολογικές κατασκευές, χρήση της τρισδιάστατης σχεδίασης για την δημιουργία έργων ζωγραφικής, γλυπτικής, γραφιστικής, δημιουργία τρισδιάστατων κόσμων και χαρακτήρων όπως το 3ds Max και το Maya και Blender, δημιουργία βιντεοπαιχνιδιών και δημιουργία animation. Για την εκπαιδευτική διαδικασία και για την εισαγωγή των μαθητών στη λογική του τρισδιάστατου σχεδιασμού κρίνουμε καταλληλότερη τη χρήση της πλατφόρμας του Tinkercad, επειδή προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα για τη χρήση της στην εκπαιδευτική διαδικασία, όπως:

1. Δεν χρειάζεται να γίνει εγκατάσταση του λογισμικού στον υπολογιστή του χρήστη.
2. Χρειάζεται μόνο δημιουργία λογαριασμού και σύνδεση στη πλατφόρμα μέσω διαδικτύου.

3. Είναι πολύ φιλικό προς το χρήστη, διαθέτοντας πολλά βασικά αντικείμενα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δημιουργηθούν σύνθετα αντικείμενα όπως για παράδειγμα κύβοι, κύλινδροι και σφαίρες. Η λογική του Tinkercad βασίζεται σε συμπαγή και κενά σχήματα που μπορούν να συνδυαστούν για να σχηματίσουν νέα σχήματα (Griffey, 2014).
4. Υπάρχει η δυνατότητα να μοιράσει κάποιος τα έργα του με τους υπόλοιπους χρήστες, οι οποίοι μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν αυτούσια ή να τα τροποποιήσουν για τις ανάγκες της νέας κατασκευής.
5. Ένας εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει τάξεις, μέσα από τις οποίες οι μαθητές/τριες μπορούν να αλληλεπιδράσουν μόνο με τον εκπαιδευτικό και όχι με το εκτός τάξης περιβάλλον του Tinkercad, προσφέροντας έτσι ένα ασφαλές περιβάλλον εργασίας στους μαθητές και τις μαθήτριες.
6. Επειδή δεν χρειάζεται εγκατάσταση του λογισμικού σε υπολογιστές οι μαθητές μπορούν να ξεκινήσουν ένα έργο στο σχολείο και να το τελειώσουν στο σπίτι τους.
7. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δει όλα τα έργα των μαθητών/τριών των τάξεών του/της και αν θέλει να τα προβάλλει στην τάξη για ανάδραση, σχολιασμό και δημιουργική συζήτηση.
8. Το πλατφόρμα του Tinkercad επιτρέπει επιπλέον το διαμοιρασμό έργων και την ομαδική εργασία και επεξεργασία τους.
9. Η χρήση του Tinkercad είναι ελεύθερη.
10. Τα τρισδιάστατα σχέδια που δημιουργούνται στο Tinkercad μπορούν να εκτυπωθούν από τρισδιάστατους εκτυπωτές ή μηχανές κοπής λέιζερ (Chun, 2021; Chou , 2020; Jung, & Lee, 2017; Ng, 2017; Özdemir et al., 2017).

Η εκμάθηση σχεδιασμού σε σχεδιαστικό πρόγραμμα απαιτεί δύο διαφορετικά είδη γνώσεων, γνώσεις, δηλαδή γνώση για το χειρισμό του λογισμικού και επίσης γνώση του πώς να δημιουργηθεί το σχέδιο, δηλαδή με ποιους τρόπους και ποια στρατηγική μοντελοποίησης είναι πιο κατάλληλη (Chester, 2007). Ένας μαθητής που πρόκειται να λύσει ένα πρόβλημα με την τρισδιάστατη σχεδίαση χρειάζεται και τους δύο τύπους γνώσεων. Εάν ένας από τους τύπος γνώσης δεν έχει κατακτηθεί, θα επηρεάσει την ικανότητα των μαθητών να δημιουργήσουν το τρισδιάστατο μοντέλο (Buckley, Seery, & Canty, 2018). Πολλοί μαθητές προσηλώνονται στην εκμάθηση των εντολών του λογισμικού και τείνουν να χρησιμοποιούν τη γνωστική τους ικανότητα για να μάθουν το λογισμικό, αντί να χρησιμοποιούν την ικανότητά τους να βρίσκουν διαφορετικές λύσεις στο πρόβλημα. Αυτό είναι προβληματικό, καθώς οι μαθητές αναπτύσσουν ελάχιστα τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων (Chester, 2007; Leisney & Brandt-Pomares, 2015).

Η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη

Η πανδημία, κλιματική αλλαγή με τα όλο και συχνότερα ακραία καιρικά φαινόμενα, η πλαστική ρύπανση με τη συσσώρευση πλαστικών που αποσυντίθενται με αργούς ρυθμούς, πλαστικά υπολείμματα που μπαίνουν στην τροφική αλυσίδα με πρωτόγνωρο ρυθμό, χωρίς όμως να γνωρίζουμε τις επιπτώσεις τους στην υγεία των ανθρώπων, το μεταναστευτικό πρόβλημα, κ.λπ. απασχολούν έντονα επιστήμονες, πολιτικούς και πολίτες. Όλα αυτά αποτελούν προβλήματα της αειφόρου ανάπτυξης και απαιτούν επιτακτικά λύσεις. Για να μπορέσει όμως να αλλάξει κάτι θα πρέπει να αποκτηθούν όχι μόνο γνώσεις, αλλά περισσότερο να αλλάξουν οι στάσεις και αξίες των ανθρώπων, ώστε να προχωρήσουν σε δράσεις (Dillon & Gayford, 1997). Είναι λοιπόν επιτακτική ανάγκη να περιληφθούν μαθήματα για την αειφόρο ανάπτυξη σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης ξεκινώντας από την προσχολική εκπαίδευση, αν θέλουμε να εξασφαλίσουμε ποιοτική ζωή για τις επόμενες γενιές.

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν στην επίτευξη αλλαγών στις στάσεις και αξίες των ανθρώπων, ευαισθητοποιώντας τους μαθητές απέναντι στα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά προβλήματα ήδη από πολύ μικρές ηλικίες. Φυσικά, θα πρέπει η διαδικασία αυτή να συνεχιστεί σε όλη τη διάρκεια της τυπικής αλλά και άτυπης εκπαίδευσης και σε όλα τα εκπαιδευτικά επίπεδα (Bekessy et al., 2003; Christie et al., 2013; Cortese & Hattan, 2010; Holdsworth et al., 2008; UNESCO, 2005; WCED, 1987). Θέματα εκπαίδευσης για την αειφόρο ανάπτυξη μπορούν είτε να ενσωματωθούν σε όλα τα μαθήματα (McKeown, 2014), είτε να εφαρμοστούν αυτόνομα ως ερευνητικές εργασίες ή περιβαλλοντικά προγράμματα, εφόσον το επιτρέπει το αναλυτικό πρόγραμμα ή τα προγράμματα σπουδών.

Η συνεισφορά της ομάδας ST3dM

Ο ερευνητική μας ομάδα ST3dM αποτελείται από πανεπιστημιακό καθηγητή, μεταδιδάκτορες, υποψήφιους διδάκτορες και μεταπτυχιακούς φοιτητές συνολικά 10 άτομα. Οργανώνουμε εδώ και τέσσερα χρόνια, από το 2018 Πανελλήνιο μαθητικό διαγωνισμό, εγκεκριμένο από το Υπουργείο Παιδείας, για την προώθηση της τρισδιάστατης σχεδίασης και εκτύπωσης στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στα πλαίσια αυτά προωθεί συστηματικά την τρισδιάστατη σχεδίαση και εκτύπωση σε μη τυπικά περιβάλλοντα μάθησης με τη διοργάνωση εργαστηρίων σε πανελλήνια συνέδρια και μαθητικά φεστιβάλ, την δημιουργία μαθημάτων MOOC στο moodle για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών και μαθητών/τριων στην τρισδιάστατη σχεδίαση και την διοργάνωση 2 Πανελλήνιων συνεδρίων για την προώθηση της τρισδιάστατης σχεδίασης και εκτύπωσης.

Μέσα από το moodle επιμορφώθηκαν περισσότεροι από 500 εκπαιδευτικοί στην τρισδιάστατη σχεδίαση και με τη σειρά τους δούλεψαν με ομάδες μαθητών/τριών από τα σχολεία τους από διάφορα μέρη της Ελλάδας για να δημιουργήσουν σχέδια για τεχνουργήματα σύμφωνα με τη θεματική του διαγωνισμού για την αντίστοιχη εκπαιδευτική βαθμίδα. Όλα αυτά πραγματοποιήθηκαν σε εθελοντική βάση από το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών και των ομάδων των μαθητών, εκτός αναλυτικών προγραμμάτων.

Σκοπός της παρούσας μελέτης

Θέλοντας να προχωρήσουμε τη τρισδιάστατη σχεδίαση από την μη τυπική εκπαίδευση και να την εντάξουμε σε ένα ετήσιο πρόγραμμα, δημιουργήσαμε όμιλο τρισδιάστατης σχεδίασης σε πρότυπο γυμνάσιο, επειδή υπάρχει στα πρότυπα και πειραματικά σχολεία η δυνατότητα να δοκιμαστούν αναλυτικά προγράμματα και να διερευνηθεί η επίδρασή τους στους μαθητές/τριες. Ο κανονισμός λειτουργίας των σχολείων αυτών προβλέπει ότι «οι όμιλοι έχουν σκοπό την ανάπτυξη των ιδιαίτερων ικανοτήτων, κλίσεων και ενδιαφερόντων των μαθητών, τόσο των μαθητών/τριών των Προτύπων και Πειραματικών Σχολείων όσο και άλλων σχολείων της δημόσιας εκπαίδευσης. Λειτουργούν μετά τη λήξη των μαθημάτων του ημερησίου ωρολογίου προγράμματος. Οι όμιλοι αφορούν γνωστικούς τομείς όπως τα μαθηματικά, τις φυσικές επιστήμες, τη γλώσσα, τη λογοτεχνία, τα νέα γνωστικά αντικείμενα όπως η αστρονομία, η ρομποτική κ.λπ. καθώς και λοιπά πεδία όπως τα εικαστικά, ο αθλητισμός κ.ά., και έχουν ως σκοπό τόσο στην ολόπλευρη ανάπτυξη των μαθητών όσο και στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας και την προώθηση της αριστείας και της καινοτομίας» (Κανονισμός λειτουργίας ομίλων, 2020).

Στην εργασία αυτή θα παρουσιαστούν τα ευρήματα από την οργάνωση και λειτουργία ομίλου τρισδιάστατης σχεδίασης σε πρότυπο γυμνάσιο. Η έρευνα αυτή βασίστηκε στα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

- Ποιες είναι οι αντιλήψεις των μαθητών/τριών για τις νέες τεχνολογίες και τη τρισδιάστατη σχεδίαση;
- Ποιος εκπαιδευτικός σχεδιασμός είναι κατάλληλος για την εισαγωγή της τρισδιάστατης σχεδίασης στη εκπαίδευση;
- Αποτελεί η εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη κατάλληλη θεματική για να παρακινήσει τους μαθητές/τριες να δημιουργήσουν τρισδιάστατες προτάσεις, αυξάνοντας τη δημιουργικότητα και κριτική τους σκέψη πάνω σε σύγχρονα θέματα;

Μέθοδος

Για την εισαγωγή των μαθητών/τριών στη τρισδιάστατη σχεδίαση χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα Tinkercad για τους λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Ο όμιλος λειτούργησε για πρώτη φορά τη φετινή σχολική χρονιά 2021-2022. Στον όμιλο συμμετείχαν συνολικά 14 μαθητές/τριες, 4 κορίτσια και 10 αγόρια από όλες τις τάξεις του γυμνασίου, δηλαδή 5 μαθητές από την Α΄ και τη Β΄ γυμνασίου και 4 μαθητές από την Γ΄ τάξη. Οι 12 ήταν μαθητές του σχολείο και 2, ένα αγόρι και ένα κορίτσι από άλλα δημόσια σχολεία. Η επιλογή των μαθητών έγινε με τον εξής τρόπο: Αφού δήλωσαν ενδιαφέρον να παρακολουθήσουν 78 μαθητές/τριες του σχολείου καθώς και άλλων σχολείων μετά από διαδικτυακή αίτηση των γονέων ή κηδεμόνων τους, πραγματοποιήθηκε κλήρωση με ηλεκτρονικό τρόπο, ώστε να εκλεγούν τυχαίοι αριθμοί που αντιστοιχούσαν στους ενδιαφερόμενους μαθητές/τριες. Δεν είχε τεθεί κάποια προϋπόθεση. Ο περιορισμός του αριθμού των μαθητών οφείλεται στον αριθμό των διαθέσιμων υπολογιστών της αίθουσας Πληροφορικής του σχολείου. Κανείς από τους μαθητές/τριες δεν είχε προηγούμενη εμπειρία από την τρισδιάστατη σχεδίαση. Πραγματοποιήθηκαν συνολικά 21 δίωρες συναντήσεις μετά τη λήξη του ωρολογίου προγράμματος.

Για τις ανάγκες των μαθημάτων δημιουργήθηκαν παρουσιάσεις που να εξηγούν:

1. Τι είναι η τρισδιάστατη σχεδίαση και που βρίσκει εφαρμογές
2. Αρχές σύνθεσης και αισθητικής
3. Η σχεδιαστική σκέψη
4. Η 4η βιομηχανική επανάσταση – τρισδιάστατη σχεδίαση και εκτύπωση
5. Σύνθετες εντολές στη τρισδιάστατη σχεδίαση με το Tinkercad

Από τη διαδικασία κρατήθηκε ημερολόγιο, όπου καταγράφηκαν η ύλη που καλύφθηκε, τα έργα που έκαναν οι μαθητές και κάποια σύντομη αξιολόγηση για την κατανόηση των μαθητών και την ικανότητά τους να εφαρμόσουν αυτά που έμαθαν στις συνθέσεις τους.

Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός στηρίχθηκε στο σχεδιασμό, ανάπτυξη και αξιολόγηση της διδακτικής παρέμβασης, δηλαδή του προγράμματος, των διαδικασιών μάθησης, του περιβάλλοντος μάθησης, του διδακτικού και μαθησιακού υλικού και των προϊόντων ή αποτελεσμάτων (Plomp, 2013). Οι παρεμβάσεις στηρίχθηκαν σε ένα πρόβλημα του πραγματικού κόσμου (Van den Akker et al., 2006), δηλαδή στις αειφόρες πόλεις, ένα πρόβλημα που βιώνουν οι μαθητές και επιθυμούν να δώσουν λύσεις. Ενώ στις έρευνες του εκπαιδευτικού σχεδιασμού συμμετέχουν ερευνητές, εκπαιδευτικοί, σχεδιαστές προγραμμάτων σπουδών, σχεδιαστές της διδασκαλίας και ειδικοί αξιολόγησης (Kelly, Lesh, Baek, & Bannan-Ritland, 2008), στη δική μας περίπτωση όλη η δουλειά της πρώτης φάσης του επεκτατικού κύκλου (Engeström, 1987; Engeström & Sannino, 2010) πραγματοποιήθηκε από εμάς. Φυσικά εδώ θα παρουσιάσουμε τα ευρήματα από τον πρώτο επεκτατικό κύκλο. Η διαδικασία του εκπαιδευτικού σχεδιασμού θα ακολουθήσει και άλλους επεκτατικούς κύκλους σε μια συνεχή εξέλιξη εισάγοντας καινούργια θεματολογία και προβλήματα που θα αναζητούνται λύσεις μέσω σχεδιασμού και θα παρουσιάζονται με 3D σχέδια.

Ως εκπαιδευτική προσέγγιση χρησιμοποιήθηκε η θεωρία της δραστηριότητας . Η θεωρία της δραστηριότητας επιδιώκει να αναλύσει την εξέλιξη μέσα από πρακτικές κοινωνικές δραστηριότητες. «Στις δραστηριότητες, οι άνθρωποι αναπτύσσουν τις ικανότητές τους, τις προσωπικότητες και τη συνείδησή τους. Μέσα από δραστηριότητες, μεταμορφώνουμε επίσης τις κοινωνικές μας συνθήκες, επιλύσουμε αντιφάσεις, κατασκευάζουμε νέα πολιτισμικά τεχνουργήματα και δημιουργούμε νέους τρόπους ζωής και του εαυτού μας» (Sannino, Daniels & Gutiérrez, 2009, σελ.1). Θεωρία της δραστηριότητας παρέχει μια οπτική για την απόκτηση της γνώσης εξετάζοντας τις διαλεκτικές σχέσεις ανάμεσα στους ανθρώπους, τα εργαλεία και τους στόχους που επηρεάζουν και διαμορφώνονται από τις κοινωνικές δομές, τον πολιτισμό και την ιστορία μέσα στο πλαίσιο μιας κοινότητας (Engeström, 1987).

Η δυσκολία του εκπαιδευτικού σχεδιασμού του ομίλου βρισκόταν στην διπλή δυσκολία που διαπιστώθηκε ότι παρουσιάζει η εισαγωγή της τρισδιάστατης σχεδίασης σε μαθητές/τριες, δηλαδή ενώ τα προγράμματα σχεδίασης θα μπορούσαν να αναπτύξουν τη δημιουργικότητα και σχεδιαστική σκέψη των μαθητών/τριών, πολλές φορές αναλώνεται η εκπαιδευτική διαδικασία στην εκμάθηση του προγράμματος και έτσι δεν επιτυγχάνεται πλήρως η ανάπτυξη της δημιουργικότητας και της σχεδιαστικής σκέψης των μαθητών/τριών (Leinonen, Virnes, Hietala, & Brinck, 2020). Για το λόγο αυτό αποφασίστηκε να προχωρήσει σταδιακά η εκμάθηση του προγράμματος και κάθε φορά που μαθαίνουν βασικές εντολές να προχωρούν στη δημιουργία έργων όπου εφαρμόζονται αυτές οι εντολές. Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές μπόρεσαν να εξοικειωθούν με τις εντολές του σχεδιαστικού προγράμματος χωρίς να νιώσουν ότι η εκμάθησή του αναστέλλει τη δημιουργικότητά τους.

Ως θεματική για την ανάπτυξη των έργων των μαθητών επιλέχθηκε η αειφορία. Οι μαθητές/τριες διεξήγαγαν έρευνες στο διαδίκτυο για το τι συνιστά μια αειφόρο πόλη. Μέσα από τα έργα των μαθητών/τριών επιχειρήθηκε να προωθήσουν το μήνυμα της αειφορίας. Τα έργα τους αποτελούσαν είτε αντικείμενα της καθημερινής ζωής τους, είτε σχεδιαστικές προτάσεις για την οργάνωση μιας πλατείας, ενός σπιτιού ή μιας γειτονιάς. Έτσι ήρθαν σε επαφή με ένα κρίσιμο πρόβλημα της εποχής που ζούμε και για το οποίο με τα τρισδιάστατα σχέδιά τους μπόρεσαν να εκφράσουν τις ανησυχίες τους.

Μέσα από τον όμιλο στοχεύαμε στην:

- ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της επικοινωνίας μέσα από το σχεδιασμό αλλά και μέσα από την ανάλυση των έργων των μαθητών/τριών στην τάξη, της συνεργασίας, και της κριτικής σκέψης, δηλαδή των ικανοτήτων του 21ου αιώνα και των ψηφιακών ικανοτήτων του 21ου αιώνα
- ανάπτυξη της ικανότητας των μαθητών/τριών να μπορούν να εκφράσουν τις ιδέες τους μέσα από τη τρισδιάστατη σχεδίαση
- την εξοικείωση των μαθητών/τριών με τη σχεδιαστική σκέψη
- την εξοικείωση των μαθητών με τις αρχές της σύνθεσης και της αισθητικής

Δημιουργήσαμε ερωτηματολόγιο για να διαπιστώσουμε τις γνώσεις και αντιλήψεις των μαθητών/τριών πριν και μετά από τη συμμετοχή τους στον όμιλο, αποτελούμενο από 15 ερωτήσεις κλειστού τύπου. Το ερωτηματολόγιο ήταν ανώνυμο. Οι ομάδες ερωτήσεων του ερωτηματολογίου αναφερόταν στα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων, στις γνώσεις τους πάνω στην τρισδιάστατη σχεδίαση και την τρισδιάστατη εκτύπωση και τις αντιλήψεις τους για τη σημασία και χρησιμότητα της τρισδιάστατης σχεδίασης για τους ίδιους. Επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί ερωτηματολόγιο, ώστε να καταγραφούν οι απαντήσεις όλων των μαθητών/τριών, επειδή όταν πραγματοποιείται ομαδική συζήτηση μέσα στην τάξη, συνήθως απαντούν κάποιοι μαθητές, ενώ άλλα παιδιά διστάζουν να εκφράσουν δημόσια την άποψή τους. Ένα ανώνυμο ερωτηματολόγιο βοηθάει να ξεπεραστεί αυτός ο δισταγμός.

Αποτελέσματα

Αποτελέσματα του ερωτηματολογίου

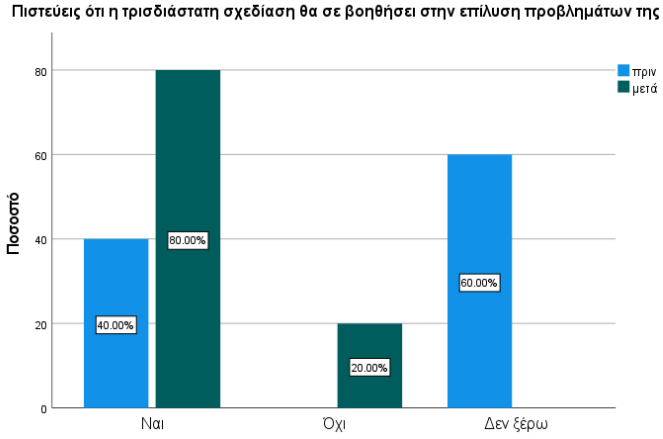
Για να διαπιστωθούν οι αντιλήψεις των μαθητών/τριών πριν και μετά από την εμπειρία του ομίλου, χρησιμοποιήθηκε αρχικά ένα ερωτηματολόγιο και το ίδιο ερωτηματολόγιο με την περαίωση του ομίλου στο τέλος της σχολικής χρονιάς.

Κανείς από τους μαθητές δεν είχε ξαναχρησιμοποιήσει κάποιο πρόγραμμα τρισδιάστατης σχεδίασης, αλλά ήξεραν ότι πρόκειται για σχεδίαση με τη χρήση του Η/Υ. Από τη πλειοψηφία των συμμετεχόντων εκφράστηκε η άποψη τόσο πριν (66,7 %) όσο και μετά (80 %) ότι η εκπαίδευση σε καινούργιες τεχνολογίες δεν τους/τις προκαλεί άγχος, ήταν δηλαδή από την αρχή θετικά διακείμενοι απέναντι στις νέες τεχνολογίες.

Ως προς τη χρησιμότητα της εκμάθησης της τρισδιάστατης σχεδίασης, ήδη πριν από την έναρξη των μαθημάτων οι περισσότεροι μαθητές/τριες (86,7 %) πίστευαν ότι η εκμάθηση της τρισδιάστατης σχεδίασης είναι χρήσιμη, ποσοστό που έφτασε στο 100% μετά από τα μαθήματα.

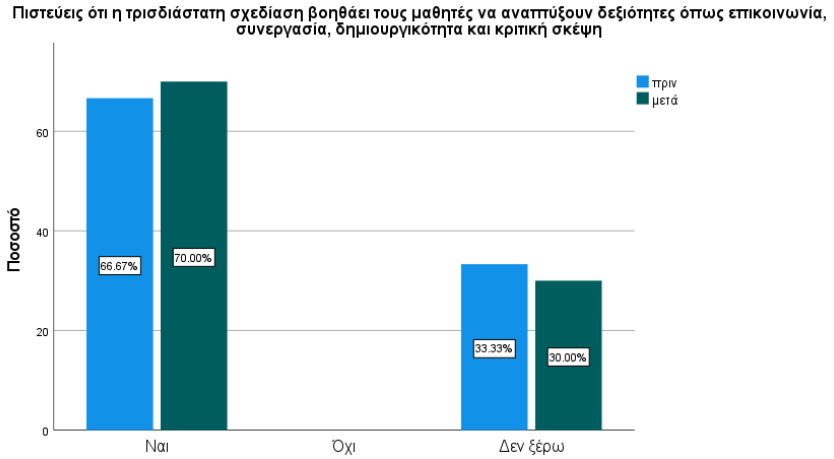
Στην ερώτηση αν πιστεύουν ότι η τρισδιάστατη σχεδίαση θα τους βοηθήσει να κατανοήσουν καλύτερα μαθήματα STEM, παρατηρούμε το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών τόσο πριν (86.7%) όσο και μετά (80%) τα μαθήματα να συμφωνεί με αυτή τη διατύπωση, σύμφωνα με την επικρατούσα αντίληψη ότι η τρισδιάστατη σχεδίαση χρησιμεύει κύρια στα θετικά και τεχνολογικά μαθήματα (Horowitz & Schultz, 2014).

Επιπλέον το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών θεωρεί ότι η τρισδιάστατη σχεδίαση μπορεί να τους βοηθήσει να λύσουν προβλήματα της καθημερινής ζωή (Σχήμα 1).



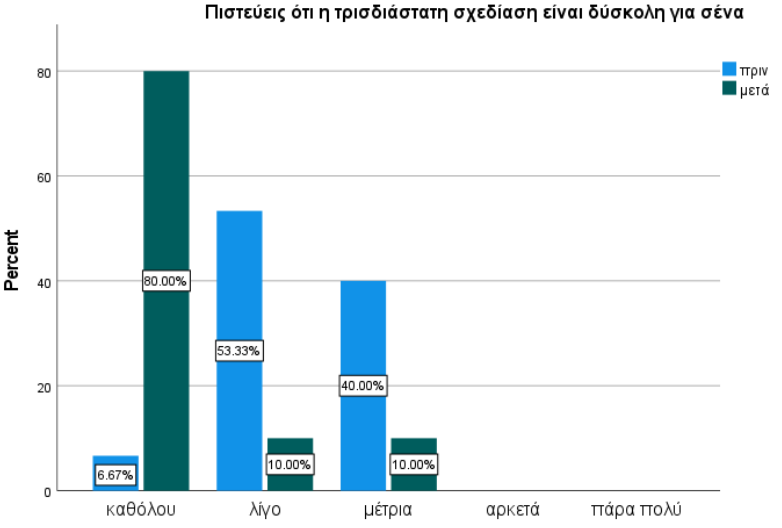
Σχήμα 1. Αντιλήψεις των μαθητών για το αν η τρισδιάστατη σχεδίαση μπορεί να συνεισφέρει στην επίλυση προβλημάτων της καθημερινής ζωής.

Ως προς το αν πιστεύουν ότι η τρισδιάστατη σχεδίαση μπορεί να τους βοηθήσει να αναπτύξουν δεξιότητες επικοινωνίας, συνεργασίας, δημιουργικότητας και κριτικής σκέψης, οι περισσότεροι συμφωνούν τόσο πριν όσο και μετά (Σχήμα 2), ενώ μετά το ποσοστό αυτών που συμφωνούν διπλασιάζεται.

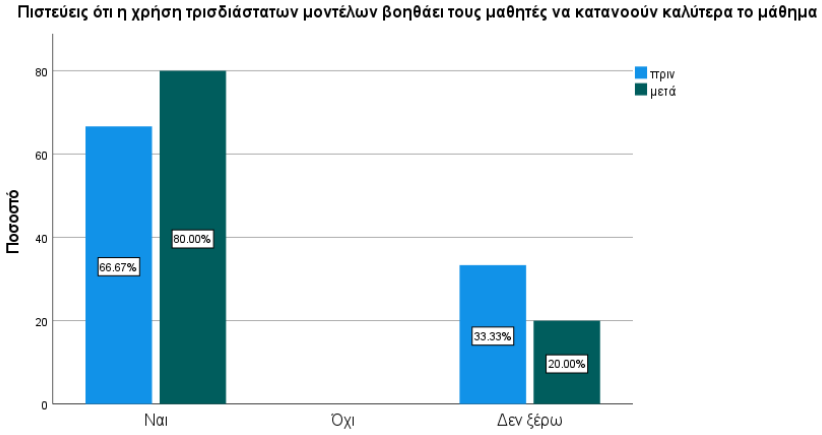


Σχήμα 2. Αντιλήψεις των μαθητών για το αν η τρισδιάστατη σχεδίαση μπορεί να συνεισφέρει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα.

Από τις απαντήσεις των μαθητών/τριών σχετικά με το αν πιστεύουν ότι η τρισδιάστατη σχεδίαση είναι ένα δύσκολο αντικείμενο για αυτούς, παρατηρούμε από το Σχήμα 3 κάποια επιφυλακτικότητα πριν από τα μαθήματα, η οποία στο τέλος έχει ελαττωθεί για το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών/τριών. Το 80% δηλώνει ότι η τρισδιάστατη σχεδίαση δεν είναι καθόλου δύσκολη για αυτούς, ενώ αρχικά οι μισοί περίπου πίστευαν ότι θα ήταν λίγο δύσκολη με το 40% μέτρια δύσκολη, πράγμα που δείχνει ότι εκτιμούν ότι μετά το τέλος αισθάνονται σιγουριά για την σχεδιαστική ικανότητα τους, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3. Αντιλήψεις των μαθητών για το αν η τρισδιάστατη σχεδίαση θα είναι δύσκολο αντικείμενο για αυτούς.

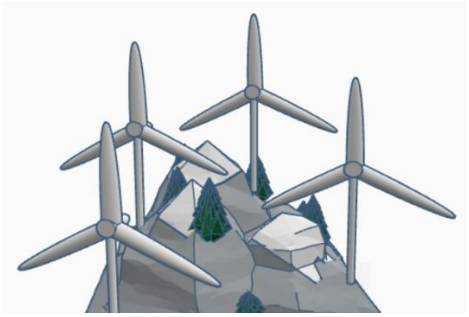


Σχήμα 4. Αντιλήψεις των μαθητών για το αν η χρήση τρισδιάστατων μοντέλων βοηθάει στην καλύτερη κατανόηση των μαθημάτων.

Από το Σχήμα 4 προκύπτει ότι οι περισσότεροι μαθητές θεωρούν χρήσιμα τα τρισδιάστατα μοντέλα για την κατανόηση των διδασκόμενων εννοιών, αν και το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών δηλώνουν ότι μόνο ελάχιστοι από τους εκπαιδευτικούς τους χρησιμοποιούν τρισδιάστατα μοντέλα στα μαθήματα που τους διδάσκουν.

Παρατηρήσεις από τα έργα των μαθητών

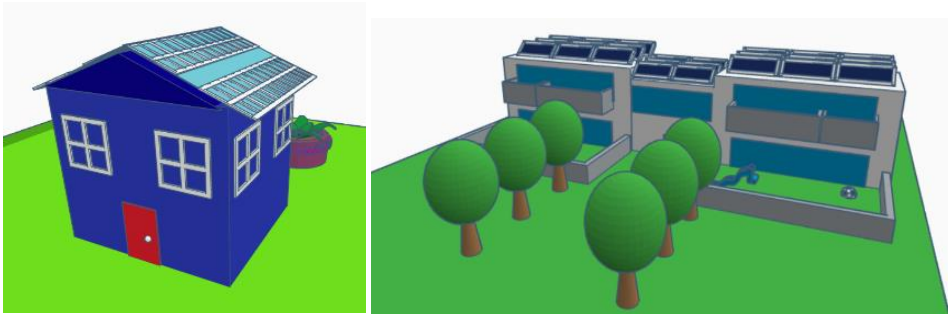
Από την έρευνα που πραγματοποίησαν οι μαθητές και μαθήτριες για τα προβλήματα που αντιμετωπίζουμε σήμερα κατανόησαν ότι προβλήματα, όπως η κλιματική αλλαγή, η πλαστική ρύπανση, η πανδημία, η κοινωνική ανισότητα, έμφυλες ανισότητες κ.λπ. αποτελούν θέματα της αειφόρου ανάπτυξης. Ερεύνησαν επίσης τι χρειάζεται μια αειφόρος πόλη και βρήκαν μεταξύ άλλων ότι χρειάζεται να χρησιμοποιεί ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, νερό, πράσινο και πάρκα, βιοκλιματικό σχεδιασμό των κτηρίων, και τοπική παραγωγή και κατανάλωση. Για το λόγο αυτό σχεδίασαν ανεμογεννήτριες και αιολικά πάρκα (Σχήμα 5), σπίτια με φωτοβολταϊκά ή ηλιακούς θερμοσίφωνες (Σχήμα 6), πάρκα, καθιστικά και παιδικές χαρές, λίμνες και σιντριβάνια, βιοκλιματικά σπίτια (Σχήμα 7), κλπ. Ενδεικτικά παρουσιάζονται μερικά από τα σχέδια.



Σχήμα 5. Παράδειγμα από το σχεδιασμό των αιολικών πάρκων.

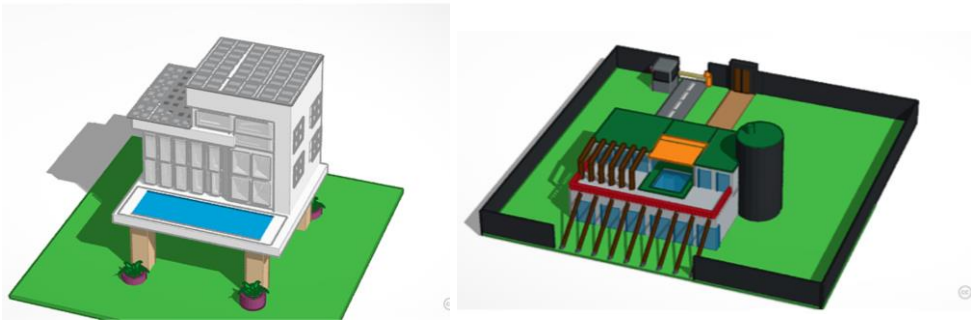
Ερεύνησαν στο διαδίκτυο για τις ανεμογεννήτριες και εντυπωσιάστηκαν από το μέγεθός τους σε σχέση με τον άνθρωπο, προβληματίστηκαν για τις τροποποιήσεις που πρέπει να γίνουν στα βουνά για την εγκατάστασή τους, αλλά κρίνοντας απαραίτητες επείγουσες δράσεις για να αντιμετωπιστεί η κλιματική αλλαγή θεωρούν ότι οι αειφόρες πόλεις χρειάζονται και ανεμογεννήτριες που θα μπορούν τα τις τροφοδοτούν με ηλεκτρική ενέργεια, σύμφωνα με τις απόψεις των ειδικών (Σχήμα 5).

Διερεύνησαν επίσης τη σημασία της ηλιακής ενέργειας, ιδιαίτερα για μια χώρα με πολλή ηλιοφάνεια, όπως η Ελλάδα. Για το λόγο αυτό σχεδίασαν σπίτια με ηλιακούς θερμοσίφωνες ή φωτοβολταϊκά, παραδείγματα από τα οποία παρουσιάζονται στο Σχήμα 6.



Σχήμα 6. Παραδείγματα από το σχεδιασμό σπιτιών που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Μελέτησαν ακόμη τη σημασία της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Ανέτρεξαν στην περιγραφή του σπιτιού του Σωκράτη, όπως παρουσιάζεται στα Απομνημονεύματα του Ξενοφώντα (Συγγραφείς 2019a, 2019b) και συνειδητοποίησαν τη σημασία του προσανατολισμού των σπιτιών με τα μεγάλα ανοίγματα στο Νότο, ώστε να μπαίνουν οι ακτίνες του ήλιου το καλοκαίρι και να θερμαίνουν το σπίτι και μικρά παράθυρα στο Βορρά, ώστε να μη υπάρχουν μεγάλες απώλειες της θερμότητας και να προστατεύεται το σπίτι από τους ψυχρούς χειμερινούς ανέμους. Αυτές οι αρχές χρησιμοποιήθηκαν για να σχεδιάσουν οι μαθητές σύγχρονα σπίτια, με ενδεικτικά παραδείγματα στο Σχήμα 7.



Σχήμα 7. Παραδείγματα από το σχεδιασμό βιοκλιματικών σπιτιών.

Τρεις ομάδες των 4 ατόμων παρουσίασαν την έρευνα και τις δημιουργίες τους στο 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο για τη 3D Σχεδίαση και Εκτύπωση διαδικτυακά τον Μάρτιο 2022.

Αν και τα έργα των μαθητών θα παρουσιαστούν αναλυτικά σε επόμενη δημοσίευση, θα μπορούσαμε ως γενική παρατήρηση να προσθέσουμε ότι αξιοποίησαν δημιουργικά τις σχεδιαστικές δυνατότητες της πλατφόρμας Tinkercad για να παρουσιάσουν τις ιδέες τους. Δημιούργησαν πρωτότυπες κατασκευές, ακολουθώντας τις αρχές αισθητικής και σύνθεσης, χρωματικά αρμονικές και με σωστές αναλογίες.

Συμπεράσματα

Από τη λειτουργία του ομίλου τρισδιάστατης σχεδίασης φάνηκε ότι οι μαθητές έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον και συμμετείχαν με ζήλο όλη τη χρονιά. Δυσκολεύτηκαν λίγο στην αρχή τόσο με την εκμάθηση της πλατφόρμας του Tinkercad, όσο και με την διαφορετική λογική της τρισδιάστατης σχεδίασης σε σχέση με τον τρόπο που σχεδιασμού με χαρτί και μολύβι, δηλαδή έπρεπε να χρησιμοποιήσουν τρισδιάστατα αντικείμενα και προσθέτοντας ή αφαιρώντας όγκους να δημιουργήσουν το επιθυμητό αντικείμενο, αλλά φάνηκε ότι κατάφεραν τόσο να μάθουν το σχεδιαστικό πρόγραμμα, όσο και να εκφράσουν τις σχεδιαστικές τους λύσεις (Chester, 2007; Buckley, Seery, & Canty, 2018).

Το Tinkercad αποδείχθηκε κατάλληλο για τη γρήγορη εξοικείωση των μαθητών με τη τρισδιάστατη σχεδίαση. Η προσαρμογή τους βοηθήθηκε από τη σταδιακή εκμάθηση των εντολών και των δυνατοτήτων που προσφέρει η πλατφόρμα. Έτσι ξεκίνησαν από απλά τεχνουργήματα που συνδέονται με την καθημερινή ζωή ή με την κοινωνική ζωή και προχώρησαν σε πιο σύνθετα όπως μια παιδική χαρά, μια αειφόρος πλατεία ή γειτονιά. Ευχάριστη έκπληξη αποτέλεσε η πρωτοβουλία που ανέλαβαν πολλοί μαθητές να σχεδιάσουν στο Tinkercad για να εξηγήσουν τις ιδέες τους για τα μαθήματα του σχολείου τους στα πλαίσια των εργασιών τους όπως στο μάθημα της Τεχνολογίας, αλλά και της Ιστορίας με τη σχεδίαση ιστορικών τεχνουργημάτων όπως ασπίδες. Επιπλέον, οι μαθητές/τριες σχεδίαζαν συχνά αντικείμενα του δικού τους ενδιαφέροντος για τη δική τους ευχαρίστηση.

Η αειφόρος ανάπτυξη αποτέλεσε κατάλληλη επιλογή ως βασική θεματική, αν και θα μπορούσε να επιλεγεί οποιαδήποτε άλλη θεματική που να αφορά σύγχρονα προβλήματα αλλά με τον κατάλληλο εκπαιδευτικό σχεδιασμό (Van den Akker et al., 2006), ώστε να προσελκύσει το ενδιαφέρον των μαθητών να παράγουν λύσεις αναπτύσσοντας τη δημιουργικότητά τους και την σχεδιαστική και κριτική τους σκέψη. Ήδη βρισκόμαστε στο εκπαιδευτικό σχεδιασμό της επόμενης σχολικής χρονιάς που θα αναφέρεται στην κυκλική οικονομία.

Η οργάνωση και διεξαγωγή των μαθημάτων καθώς και ο σχεδιασμός της ύλης αποδείχτηκαν σωστά αφού βοήθησε τους μαθητές να εισαχθούν σε ένα καινούργιο σύνθετο αντικείμενο στο οποίο έπρεπε να μάθουν να το χειρίζονται (Chester, 2007; Buckley, Seery, & Canty, 2018) για να μπορέσουν να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων (Chester, 2007; Leisney & Brandt-Pomares, 2015), να εκφραστούν δημιουργικά και να επικοινωνήσουν τις ιδέες τους με τα υπόλοιπα παιδιά του ομίλου αλλά και σε άλλα μαθήματα. Επίσης συμμετείχαν σε Πανελλήνιο Συνέδριο όπου παρουσίασαν θεματικά έργα του ομίλου. Μέσα από τη τρισδιάστατη σχεδίαση ανάπτυξαν συνεπώς τις δεξιότητες του 21ου αιώνα (Hite & McIntosh, 2020) αλλά, όπως δήλωσαν κάποια παιδιά, νιώθουν ότι κατέχουν ένα μέσο επικοινωνίας για να εκφράσουν τις ιδέες τους, γεγονός που αύξησε και την αυτοεκτίμησή τους.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Bekessy, S., Burgman, M., Wright, T., Leal Filho, W., & Smith, M. (2003). *Universities and sustainability*. Carlton, VIC: Tela Series, Australian Conservation Foundation.

Berry, R.Q., Bull, G., Browning, C., Thomas, C.D., Starkweather, G., Aylor, J. (2010). Use of digital fabrication to incorporate engineering design principles in elementary mathematics education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, *10*(2), 167–172.

Bøhn, J.H. (1997). Integrating rapid prototyping into the engineering curriculum - a case study. *Rapid Prototyping Journal*, *3*(1), 32–37.

Buckley, J., Seery, N., & Canty, D. (2018). Heuristics and CAD modelling: an examination of student behaviour during problem solving episodes within CAD modelling activities. *International Journal of Technology and Design Education*, *28*(4), 939-956.

Celani, G. (2012) Digital fabrication laboratories: pedagogy and impacts on architectural education, *Nexus Network Journal*, *14*(3), (2012) 469–482, https://doi.org/10.1007/s00004-012-0120-x.

Canessa, E., Fonda, C., & Zennaro, M. (2013). *Low-cost 3D Printing for Science, Education & Sustainable Development*. Trieste, Italy: ICTP—The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics.

Cavanaugh, T. & Eastham, N. (2017). The 3D Printer as Assistive Technology. In P. Resta & S. Smith (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, (pp. 95-102). Retrieved from https://www.learntechlib.org/p/177280.

Chester, I. (2007). Teaching for CAD expertise. *International Journal of Technology and Design Education*, *17*(1), 23-35.

Christie, B.A., Miller, K.K., Cooke, R., & White, J.G. (2013). Environmental sustainability in higher education: how do academics teach? *Environmental Education Research*, *19*(3), 385-414.

Chun, H. (2021). A Study on the Impact of 3D Printing and Artificial Intelligence on Education and Learning Process. *Scientific Programming*, 2021. https://doi.org/10.1155/2021/2247346

Cortese, A., & Hattan, A.S. (2010). Education for sustainability as the mission of higher education. *Sustainability, 3*(1), 48–52.

Dillon, P.J. & Gayford, C.G. (1997). A Psychometric Approach to Investigating the Environmental Beliefs, Intentions and Behaviours of Pre-service Teachers. *Environmental Education Research*, *3*(3), 283-297.

Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding. An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit Oy.

Engeström, Y., & Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, *5*, 1–24.

Ford, S., & Minshalla, T. (2019). Where and how 3D printing is used in teaching and education. *Additive Manufacturing*, *25*, 131–150.

Griffey, J. (2014). The types of 3-D printing. *Library Technology Reports*, *50*(5), 8-12.

Hite, P., & McIntosh, A. (2020). The Affordances of 3D Mixed Reality in Cultivating Secondary Students' Non-Cognitive Skills Use and Development in the Engineering Design Process. In R. Z. Zheng (ed), *Cognitive and affective perspectives on immersive technology in education*, Hershey, Pennsylvania: IGI Global

Holdsworth, S., Wyborn, C., Bekessy, S., & Thomas, I. (2008). Professional development for education for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *9*(2), 131-146.

Horowitz, S.S., & Schultz, P.H. (2014). Printing space: using 3D printing of digital terrain models in geosciences education and research. *Journal of Geoscience Education*, *62*(1) 138–145.

Kelly, A. E., Baek, J. Y., Lesh, R. A., & Bannan-Ritland, B. (2008). Enabling Innovations in Education and Systematizing their Impact. In A.E. Kelly, R.A. Lesh, & J. Baek (Eds.), *Handbook of design research methods in education: Innovations in science, technology, mathematics and engineering* (pp. 3-18). Mahway, NJ: Taylor & Francis.

Kolitsky, M. (2014). 3D printed tactile learning objects: proof of concept. *Journal of Blindness Innovation and Research*, *4*(1), 4-51.

Lee, M.; Yun, J.; Pyka, A.; Won, D.; Kodama, F.; Schiuma, G.; Yan, M.R. (2018). How to respond to the Fourth Industrial Revolution, or the Second Information Technology Revolution? Dynamic new combinations between technology, market, and society through open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *4*(3), 21.

Leinonen, T., Virnes, M., Hietala, I. & Brinck, J. (2021). 3D Printing in the Wild: Adopting Digital Fabrication in Elementary School Education. *International Journal of Art & Design Education*, *39*(3), 600-615. https://doi.org/10.1111/jade.12310

Laisney, P., & Brandt-Pomares, P. (2015). Role of graphics in the learning design process. *International Journal of Technology and Design Education*, *25*(1), 109-119.

López, Á., & Ibáñez, E. (2021). Challenges of Education in the 4th Industrial Revolution. In Miller K., Wendt, K. (eds), *The Fourth Industrial Revolution and Its Impact on Ethics. Sustainable Finance*. Cham, Switzerland: Springer.

McKeown, R. (2014). The Leading Edge of Teacher Education and ESD. *Journal of Education for Sustainable Development*, *8*(2), 127–131.

Maynard, A. (2015). Navigating the fourth industrial revolution. *Nature Nanotechnology*, 10, 1005–1006.

Paio, A., Eloy, S., Rato, V.M., Resende, R., de Oliveira, M. J. (2012). Prototyping Vitruvius, New Challenges: Digital Education, Research and Practice. *Nexus Network Journal*, *14*, 409–429.

Pereira Pessôa, M. V., & Jauregui Becker, J. M. (2020). Smart design engineering: a literature review of the impact of the 4th industrial revolution on product design and development. *Research in Engineering Design*, *31*, 175–195.

Philbeck, T., & Davis, N. (2019). The Fourth Industrial Revolution: Shaping A New Era. *Journal of International Affairs*. Retrieved from https://jia.sipa.columbia.edu/fourth-industrial-revolution-shaping-new-era

Pitsis, T. S., Beckman, S. L., Steinert, M., Oviedo, L., & Meisch, B. (2020). Designing the Future: Strategy, Design, and the 4th Industrial Revolution—An Introduction to the Special Issue. *California Management Review*, *62*(2), 5-11.

Plomp, T. (2013). Educational Design Research: An Introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational Design Research*. Enschede, the Netherlands: Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).

Rooks, A. (2017). The democratization of manufacturing. Machinery, software and services all have starring roles. Retrieved from https://www.sme.org/the-democratization-of-manufacturing.

Steenhuis, H.-J., Fang, X., & Ulusemre, T. (2020). Global Diffusion of Innovation during the Fourth Industrial Revolution: The Case of Additive Manufacturing or 3D Printing. *International Journal of Innovation and Technology Management*, *17*(1), 2050005.

Stamper, R. E., Dekker, D. L. (2000). Utilizing rapid prototyping to enhance undergraduate engineering education. *30th Annual Frontiers in Education Conference. Building on A Century of Progress in Engineering Education*. Conference Proceedings (IEEE Cat. No.00CH37135), pp. F3C/1-F3C/4(2).

Stier, K., Brown, R. (2000). Integrating rapid prototyping technology into the curriculum. *Journal of Industrial Technology*, *17*(1), 1–6.

UNESCO. (2005). *United Nations decade of education for sustainable development (2005–2014): International implementation scheme*. Paris: UNESCO.

Van den Akker, J., Gravemeijer, K, McKenney, S. & Nieveen, N. (Eds.). (2006). *Educational design research*. London: Routledge.

World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.

Κανονισμός λειτουργίας ομίλων (2020). *Κανονισμός λειτουργίας ομίλων αριστείας, δημιουργικότητας και καινοτομίας και τμημάτων ενισχυτικής διδασκαλίας στα Πρότυπα και Πειραματικά Σχολεία*. Ανακτήθηκε από http://dide.ira.sch.gr/new/ekpedevtika-themata/ekp200910b/

Πρακτικές γραμματισμού παιδιών προσχολικής ηλικίας σε ψηφιακά περιβάλλοντα

Μακρή Αικατερίνη[1], Κομπιάδου Εύη[2], Γάσπαρη Αικατερίνη[3], Παγκουρέλια Ευγενία[4], Παπαδοπούλου Μαρία[5]

[1]kmakrh@ppp.uoa.gr, [2]ekompiad@gmail.com, [3]apgaspari@nured.auth.gr, [4]eugeniapag@gmail.com, [5] mpapadopoulou@nured.auth.gr

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Το άρθρο αυτό επιχειρεί να εντοπίσει τις πρακτικές γραμματισμού που αναπτύσσουν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας κατά την ενασχόλησή τους με ψηφιακά μέσα μέσα από μία έρευνα με ποιοτικά χαρακτηριστικά. Συστηματική παρατήρηση της αλληλεπίδρασης των παιδιών με ψηφιακά μέσα στο νηπιαγωγείο και συνεντεύξεις με παιδιά και γονείς χρησιμοποιήθηκαν ως εργαλεία για τη συλλογή δεδομένων. Όπως προκύπτει από τη σχετική βιβλιογραφία, τα παιδιά είναι σε θέση από πολύ νωρίς να κάνουν χρήση ψηφιακών μέσων αξιοποιώντας δεξιότητες αναδυόμενου γραμματισμού που διαθέτουν πριν τη συστηματική διδασκαλία του στο Δημοτικό σχολείο. Η γνώση αυτών των δεξιοτήτων που αναπτύσσουν τα παιδιά και η αξιοποίησή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία στο νηπιαγωγείο θα ήταν ιδιαίτερα θετική, καθώς θα διευκόλυνε την περαιτέρω ανάδυση του γραμματισμού τους εμπλέκοντας τα νήπια σε δράσεις που έχουν νόημα και ενδιαφέρον για τα ίδια.

Λέξεις κλειδιά: προσχολική ηλικία, ψηφιακές πρακτικές, γραμματισμός

Εισαγωγή

Η αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας στην προσχολική ηλικία τροφοδοτεί, εδώ και τουλάχιστον δύο δεκαετίες, ένα συνεχή, εξελισσόμενο και ενδιαφέροντα επιστημονικό διάλογο (Clements & Sarama, 2002; Lankshear & Knobel, 2003; Burnett, 2010; National Association for the Education of Young Children and the Fred Rogers Center, 2012; Arnott, 2016; Jeong & Kim, 2017; Madanipour & Cohrssen, 2019). Από τη μία πλευρά, αναγνωρίζεται η παρουσία των ψηφιακών μέσων στην καθημερινότητα των μικρών παιδιών (Neumann, Finger & Neumann, 2017), ειδικά των διαδικτυακών μέσων, που χαρακτηρίζονται πλέον ως κοινωνικές, πολιτισμικές και προσωπικές κατασκευές που συνθέτουν τον πολυτροπικό κόσμο των σημερινών παιδιών (Arnott & Yelland, 2020). Ωστόσο, ταυτόχρονα εκφράζονται σοβαρές ανησυχίες τόσο για το βαθμό της πρόσβασης των παιδιών στην τεχνολογία, όσο και για το είδος και την καταλληλόλητα των ψηφιακών δραστηριοτήτων για αυτή την ηλικία (Blackwell, Lauricella, & Wartella, 2014). Ο "χρόνος οθόνης" (*screen time*) των μικρών παιδιών σε παγκόσμιο επίπεδο υπολογίζεται κατά μέσο όρο από μία ως δύο ώρες την ημέρα (Dore & Dynia, 2020), ενώ ειδικά στη χώρα μας, το 95% των γονέων αναφέρει ότι τα παιδιά τους χρησιμοποιούν φορητές ψηφιακές συσκευές κάθε μέρα, ή κάθε δύο ημέρες (Papadakis, Zaranis & Kalogiannakis, 2020, σε Dore & Dynia, ό.π.).

Ένα μεγάλο σώμα ερευνών της τελευταίας δεκαετίας προσπερνούν το δίπολο "υπέρ" ή "κατά" της χρήσης των ψηφιακών μέσων (στο εξής αναφέρονται ως ΨΜ), με το δεδομένο ότι η ψηφιακή ικανότητα αποτελεί πλέον οργανικό μέρος του εκπαιδευτικού προγραμματισμού για την εκπαίδευση στην προσχολική ηλικία σε όλο τον κόσμο (OECD, 2006; Neumann, Finger, & Neumann, 2017). Οι έρευνες αυτές αναδεικνύουν παιδαγωγικά οφέλη από την αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων σε ένα εύρος γνωστικών πεδίων, τομέων ανάπτυξης και δεξιοτήτων, από τη γλώσσα, τα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες, ως την κριτική σκέψη,

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 563-576, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

τη συνεργασία και τη δημιουργικότητα (Lieberman, Bates & So, 2009).

Από την άλλη πλευρά, αναγνωρίζεται το φαινόμενο, τα μικρά παιδιά, ήδη πριν την είσοδό τους στις τυπικές δομές προσχολικής εκπαίδευσης να κομίζουν ένα μεγάλο εύρος πολυμεσικών, πολυτροπικών και ψηφιακών πρακτικών (Romero-Tena et al, 2020) που καλλιεργούνται και διαμορφώνονται στο σπίτι, την οικογένεια και το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον, σε χώρους εκτός σχολείου. Κατά την ενασχόλησή τους με τα ψηφιακά μέσα τα παιδιά αξιοποιούν αναδυόμενες γνώσεις και δεξιότητες γραμματισμού τις οποίες έχουν κατακτήσει στη διάρκεια αλληλεπιδράσεών τους με κείμενα σε μη-τυπικά πλαίσια. Αυτή η δυνατότητα των μικρών παιδιών ενισχύει απόψεις που υποστηρίζουν ότι ο γραμματισμός δεν κατακτιέται αποκλειστικά εντός σχολικού πλαισίου αλλά αναδύεται κατά τη διάρκεια αλληλεπιδράσεων των παιδιών με κείμενα στην καθημερινότητά τους. Οι πρακτικές των μικρών παιδιών θέτουν σε αμφισβήτηση μοντέλα που αντιμετωπίζουν το γραμματισμό ως μία αποπλαισιωμένη, ουδέτερη διαδικασία εκμάθησης τεχνικών δεξιοτήτων η οποία αναπτύσσεται εντός του σχολείου, εξαρτάται αποκλειστικά από την ατομική προσπάθεια των παιδιών και βασίζεται μόνο σε έντυπα κείμενα (*αυτόνομο μοντέλο*). Αντανακλούν περισσότερο νεότερες προσεγγίσεις, που αντιμετωπίζουν τον γραμματισμό ως κοινωνική πρακτική που λαμβάνει χώρα εντός και εκτός σχολικού πλαισίου και αφορά την κατάκτηση πρακτικών που συμβαίνουν σε συγκεκριμένο κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο [*ιδεολογικό μοντέλο, κοινωνικο-πολιτισμική προσέγγιση του γραμματισμού* (Street, 2003; Barton, Hamilton, & Ivanic, 2000; Cope & Kalantzis, 2016)].

Σ' αυτό το πλαίσιο, πρόσφατες έρευνες επιχειρούν να ορίσουν τις άτυπες ψηφιακές πρακτικές των μικρών παιδιών, να τις εντοπίσουν και να διερευνήσουν αν και κατά πόσο αυτές μπορούν να αξιοποιηθούν παιδαγωγικά και σε τυπικά εκπαιδευτικά πλαίσια (Kontovourki et al, 2017).

Η παρούσα έρευνα εστιάζει στις πρακτικές γραμματισμού παιδιών μικρών ηλικιών κατά την ενασχόλησή τους σε ψηφιακά περιβάλλοντα.

Θεωρητικό πλαίσιο

Άτυπες πρακτικές γραμματισμού και ψηφιακά μέσα

Ο γραμματισμός που καλλιεργείται εκτός του σχολικού χώρου ορίζεται στη βιβλιογραφία ως: "εξωσχολικός γραμματισμός" (*out-of-school literacy*, McTavish, 2010), "άτυπος γραμματισμός" (*informal literacy*, Rogers, 2008), "άτυπος οικο-γραμματισμός" (*informal home literacy*, Hannon, 2018), "οικογραμματισμός" (Κουτσογιάννης, 2011, *home literacy,* Dong κ.ά., 2020).

Η σχετική έρευνα αναδεικνύει ένα εύρος γνώσεων, δεξιοτήτων και πρακτικών που κομίζουν τα μικρά παιδιά πριν την έναρξη της (προ)σχολικής τους ζωής. Ενδεικτικά, φαίνεται να έχουν μερική γνώση των ονομάτων και των ήχων των γραμμάτων. Επιδεικνύουν σε ποικίλο βαθμό φωνολογική επίγνωση και κατανοούν έντυπες κειμενικές συμβάσεις. Συνήθεις πρακτικές που εφαρμόζουν είναι η γραφή λέξεων (και του ονόματός τους) και γραμμάτων με τη χρήση "επινοημένης" ορθογραφίας ("invented spelling", Puranik κ.ά, 2018).

Με την κοινωνικοποίηση των παιδιών στα ψηφιακά περιβάλλοντα πρακτικής γραμματισμού, επισημαίνεται ένα "νέο ήθος" που αναπτύσσουν εκεί τα παιδιά (Lankshear & Knobel, σε Κουτσογιάννη, 2011). Η αντίληψή τους για τον ελεύθερο χρόνο, το παιχνίδι, την αλληλεπίδραση και τις σχέσεις με τους άλλους αλλά και για το πώς αντιλαμβάνονται τον εαυτό τους μετασχηματίζεται. Εύλογα επομένως επηρεάζονται σημαντικά και οι πρώιμες εμπειρίες γραμματισμού τους, κατά την εμπλοκή τους με ένα εύρος σημειωτικών τρόπων, συσκευών και ψηφιακού περιεχομένου (Kumpulainen, Sairanen & Nordstrom, 2020). Με ποιους τρόπους όμως τα ΨΜ επηρεάζουν τις πρακτικές γραμματισμού των μικρών παιδιών;

Σε μία επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας για τις ηλικίες 0-8 κατά το διάστημα 2003-2009, ομαδοποιήθηκαν οι έρευνες σε σχέση με τις παραδοχές τους για την τεχνολογία ως: α) μέσο εκμάθησης γραμματισμού, β) υποστηρικτικό πλαίσιο αλληλεπίδρασης με τα κείμενα και γ) μέσο δημιουργίας νοήματος (Burnett, 2010). Σε μία συναφή κατηγοριοποίηση, αναγνωρίζονται δύο είδη δραστηριοτήτων με τα ΨΜ: α) δραστηριότητες ανάγνωσης ηλεκτρονικών βιβλίων και δραστηριότητες με λογισμικό εξάσκησης και β) δραστηριότητες συμμετοχής σε ψηφιακές κοινότητες και συλλογικότητες, δημουργία ταινιών, blogging και παιχνίδια (McTavish, 2010). Οι δύο κατηγορίες αντανακλούν δύο διαφορετικές οπτικές για το γραμματισμό: η πρώτη τον ταυτίζει με την ικανότητα κωδικοποίησης και αποδωδικοποίησης του γραπτού λόγου, ενώ η δεύτερη τον εκλαμβάνει ως ικανότητα εμπλοκής με ώριμες και αυθεντικές μορφές δημιουργίας νοήματος, εμπλαισιωμένες σε κοινωνικές πρακτικές. Εμφανής στις παραπάνω κατηγοριοποιήσεις είναι η ένταση ανάμεσα στις δύο διαφορετικές θεωρήσεις του γραμματισμού. Νεότερες προσεγγίσεις προσπερνούν αυτό το δίπολο, θεωρώντας ότι οι πρακτικές γραμματισμού των παιδιών με ψηφιακά μέσα περιλαμβάνουν την ανάγνωση, τη γραφή, την πολυτροπική επικοινωνία και δημιουργία νοήματος, την πρόσβαση, χρήση και ανάλυση κειμένων, παράλληλα με τη δημιουργία και διάδοσή τους, υιοθετώντας μία διευρυμένη θεώρηση της ανάγνωσης και της γραφής. Επιπλέον, οι πρακτικές αυτές μπορεί να σχετίζονται αποκλειστικά με τη χρήση ΨΜ, ή να αξιοποιούν και να υβριδιοποιούν και μη ψηφιακά μέσα (Kumpulainen, Sairanen & Nordstrom, 2020) και να καλλιεργούνται μέσα από την ενασχόληση με διαφορετικές ψηφιακές συσκευές (Sefton-Greeen κ.ά., 2015).

Όπως προκύπτει από σχετικές έρευνες (Burnett, 2010; McTavish, 2010), υπάρχει μεγάλη ασυνέχεια ανάμεσα στις ψηφιακές πρακτικές που αναπτύσσουν τα παιδιά στο σπίτι και αυτές που καλούνται να καλλιεργήσουν στο σχολικό περιβάλλον. Γνωρίζουμε ακόμη πολύ λίγα για το ποιες είναι αυτές οι δεξιότητες (Marsh, 2016) και πώς αυτές εμπλουτίζονται και μετασχηματίζονται σε ένα ρευστό τεχνολογικό τοπίο (Aliagas & Margallo, 2017). Παράλληλα, η αξιοποίηση των ποικίλων ψηφιακών μέσων δεν θα πρέπει να θεωρείται αυτοσκοπός, εφόσον αυτή δεν εντάσσεται σε έναν ευρύτερο σχεδιασμό όπως αυτός ορίζεται από το αναλυτικό πρόγραμμα για το νηπιαγωγείο. Συνεπώς, παρότι είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τις γνώσεις και δεξιότητες τις οποίες τα παιδιά κατακτούν στο πλαίσιο άτυπων πρακτικών σε ψηφιακά μέσα, είναι εξίσου αναγκαίο να αναζητούνται τρόποι ένταξής τους στο πρόγραμμα που να υπηρετούν σύγχρονες θεωρίες για την εκπαίδευση μικρών παιδιών.

Μεθοδολογία

Περιβάλλον και κοινό της έρευνας

Η παρούσα έρευνα έγινε στο πλαίσιο του προγράμματος "DIGILIT Kids" ("Πρακτικές Γραμματισμού Παιδιών Προσχολικής Ηλικίας σε Ψηφιακά Περιβάλλοντα", κωδικός έργου 73314), με χρηματοδότηση του Ε.Λ.Κ.Ε. του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Υλοποιήθηκε σε Δημόσιο Νηπιαγωγείο της Δυτικής Θεσσαλονίκης, με είκοσι (20) παιδιά προσχολικής ηλικίας (48-75 μηνών) και τους γονείς τους, κατά τη χρονική περίοδο Νοεμβρίου 2021 - Φεβρουαρίου 2022, στο πλαίσιο των διδακτικών ωρών του νηπιαγωγείου. Η ερευνητική πρόταση αρχικά εγκρίθηκε από την επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας του Α.Π.Θ. Στη συνέχεια εξασφαλίστηκε η ενυπόγραφη συγκατάθεση των γονέων για τη συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα, αφού ενημερώθηκαν για τους όρους και τις συνθήκες διεξαγωγής της.

Εργαλεία συλλογής δεδομένων

Συνεντεύξεις

Πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις (α) με τα παιδιά, (β) με τους γονείς τους και (γ) με τη νηπιαγωγό και την εκπαιδευτικό παράλληλης στήριξης

Οι συνεντεύξεις με τα παιδιά και τους γονείς έγιναν ξεχωριστά και ήταν ημιδομημένες γύρω από τους εξής κοινούς άξονες: διαθέσιμα ΨΜ στο σπίτι, διάρκεια ενασχόλησης & είδος δραστηριότητας στα ΨΜ, καθοδήγηση, επίβλεψη και επίλυση προβλημάτων, τρόπος εύρεσης εφαρμογών & δραστηριοτήτων, ενδιαφέροντα και προτιμήσεις, συνηθισμένες δραστηριότητες, χώρος χρήσης εντός σπιτιού, χρήση εκτός σπιτιού.

Οι συνεντεύξεις με τη νηπιαγωγό και την εκπαιδευτικό παράλληλης στήριξης ήταν επίσης ημιδομημένες γύρω από τους άξονες: δημογραφικά στοιχεία νηπίων, διαθέσιμα ΨΜ τάξης, χρονική διάρκεια πρόσβασης στα ΨΜ, δραστηριότητες στα ΨΜ – περιορισμοί στη χρήση τους, συχνότητα προτίμησης ενασχόλησης με τα ΨΜ, δυνατότητα χρήσης από νήπια & αντιμετώπιση προβλημάτων. Με την εκπαιδευτικό παράλληλης στήριξης συζητήθηκαν επιπλέον οι δυσκολίες ενός παιδιού με κινητικά προβλήματα σε σχέση με την πρόσβασή του στην τεχνολογία.

Παρατήρηση ελεύθερης αλληλεπίδρασης

Παρατηρήθηκε συστηματικά η αλληλεπίδραση των παιδιών με τρεις διαφορετικές συσκευές: (α) σταθερό υπολογιστή, (β) tablet και (γ) κινητό τηλέφωνο Σύμφωνα με τον οδηγό παρατήρησης που δημιουργήθηκε για την έρευνα, τα σημεία εστίασης αφορούσαν: τα ψηφιακά μέσα και τις εφαρμογές που επέλεξε το κάθε παιδί, τη συνειδητότητα ή τυχαιότητα των επιλογών του, τους τρόπους αναγνώρισης της εφαρμογής, τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις του για κάθε εφαρμογή, τις πιθανές δυσκολίες που αντιμετώπισε, και τέλος, τον τρόπο με τον οποίο τις ξεπέρασε.

Η παρατήρηση στις περιπτώσεις του υπολογιστή και του tablet συνοδεύτηκε από καταγραφή οθόνης. Κατά τη διάρκεια της παρατήρησης και καταγραφής οθόνης, η ερευνήτρια ρωτούσε τα νήπια να της περιγράψουν τι έκαναν, γιατί προχώρησαν στη συγκεκριμένη ενέργεια ή τι ήθελαν να κάνουν.

Τεκμήρια επιπέδου γραμματισμού

Τα παρακάτω εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν για την διερεύνηση των γνώσεων και δεξιοτήτων των παιδιών όσον αφορά τον γραπτό λόγο σε δεδομένη χρονική στιγμή (πριν την έναρξη του προγράμματος) αλλά και διαχρονικά κατά τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας

- δείγματα γραφής των παιδιών (άντληση από τον ατομικό φάκελο-portfolio)
- ατομικό τεστ διερεύνησης των δεξιοτήτων γραμματισμού τους (μέσω ατομικής συνέντευξης)

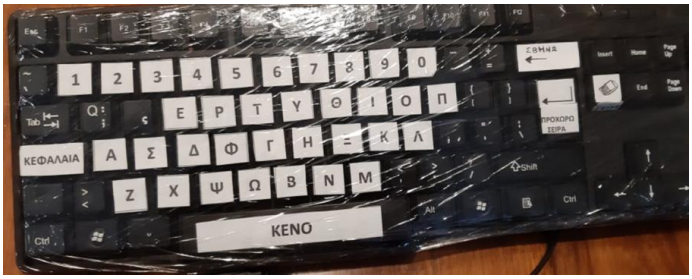
Τεκμήρια δομημένης αλληλεπίδρασης

Η οργάνωση μιας κοινής δραστηριότητας για όλα τα παιδιά αποσκοπούσε στην αποτύπωση των δεξιοτήτων συμβατικού και παράλληλα ψηφιακού γραμματισμού των παιδιών. Τα παιδιά έπρεπε να γράψουν (νήπια) ή να αντιγράψουν (προνήπια) τον τίτλο σε μία ιστορία. Δημιουργήθηκε βάσει σεναρίου η ανάγκη για ηλεκτρονική επικοινωνία, οπότε παράλληλα καλούνταν να γράψουν και στον υπολογιστή.

Προσαρμογές στο μαθησιακό περιβάλλον

Πριν τη διεξαγωγή της έρευνας έγιναν προκαταρκτικές ενέργειες που στόχευαν στην ανίχνευση του προφίλ, των αναγκών και των προτιμήσεων των παιδιών, οι οποίες οδήγησαν σε προσαρμογές στο υπάρχον μαθησιακό περιβάλλον του νηπιαγωγείου.

Ειδικότερα, παράλληλα με τις συνεντεύξεις γινόταν παρατήρηση της αλληλεπίδρασης των παιδιών με τον υπολογιστή της τάξης, ο οποίος ήταν το μόνο ψηφιακό μέσο που υπήρχε στην αρχικά στο χώρο και τον επισκέπτονταν όσα παιδιά ήθελαν να ασχοληθούν με αυτόν την ελεύθερη ώρα των δραστηριοτήτων. Παράλληλα γινόταν και καταγραφή οθόνης. Από τη διερεύνηση αυτή προέκυψε η ανάγκη να προσαρμοστεί το πληκτρολόγιο του υπολογιστή στις ανάγκες των παιδιών, καθώς φάνηκε ότι τα περισσότερα αντιμετώπιζαν δυσκολίες κατά την πληκτρολόγηση. Γι' αυτό το λόγο αποφασίσαμε να δημιουργήσουμε για τα παιδιά ένα πληκτρολόγιο βασισμένο στις τους, προσθέτοντας αυτοκόλλητα γράμματα, λέξεις και εικονίδια (εικόνα 1).



Εικόνα 1. Το προσαρμοσμένο πληκτρολόγιο του σταθερού υπολογιστή

Η ανάγκη επιλογής των εφαρμογών που θα υπήρχαν στο κινητό και το tablet οδήγησε στη διερεύνηση σχετικά με τις εφαρμογές που γνωρίζουν τα παιδιά. Έτσι, τους δόθηκε ένα φύλλο εργασίας πάνω στο οποίο υπήρχαν εικονίδια από γνωστές εφαρμογές, από τις οποίες έπρεπε να κυκλώσουν όσες ήξεραν και έπειτα να ζωγραφίσουν την αγαπημένη τους. Με κριτήριο τις επιλογές τους, επιλέγησαν και οι εφαρμογές που τελικά συμπεριλήφθηκαν στο κινητό και στο tablet. Να σημειωθεί, ακόμη, ότι την προηγούμενη χρονιά το tablet είχε χρησιμοποιηθεί στην τάξη ως εκπαιδευτικό εργαλείο και ορισμένα από την νήπια που το γνώριζαν ήταν ήδη εξοικειωμένα με κάποιες εφαρμογές που είχαν χρησιμοποιήσει, οι οποίες και διατηρήθηκαν.

Σκεπτικό της ανάλυσης των δεδομένων

Εστιάζουμε σε τρία νήπια από το δείγμα μας επιχειρώντας να φωτίσουμε διαστάσεις της ανάπτυξης του ψηφιακού γραμματισμού παράλληλα με τον συμβατικό γραμματισμό. Στηριζόμαστε στα δεδομένα της έρευνας στην τάξη, στη συνέντευξη με τους γονείς σχετικά με τη χρήση των μέσων στο σπίτι και στη νηπιαγωγό της τάξης που γνωρίζει το προφίλ των παιδιών και τις άτυπες πρακτικές γραμματισμού που τα παιδιά υιοθετούν στο σχολικό πλαίσιο. Παραθέτουμε αποσπάσματα του λόγου τους και δείγματα γραμματισμού, υποστηρίζοντας τις παρατηρήσεις μας.

Ευρήματα

1η Περίπτωση

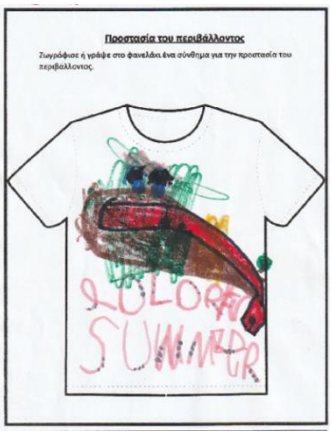
Από τη νηπιαγωγό μαθαίνουμε πως η προτίμηση του συγκεκριμένου παιδιού στα ψηφιακά

μέσα φάνηκε από την περσινή χρονιά, την περίοδο της τηλεκπαίδευσης. καθώς και η ικανότητα στη χρήση τους. «*Ήταν πάντα εκεί, μπροστά στην οθόνη σε όλη τη διάρκεια της σύνδεσης, ενώ στην τάξη την χαρακτήριζε μια διαρκής κίνηση και μια παρορμητικότητα. Χειριζόταν άνετα από την αρχή το μικρόφωνο και τα πλήκτρα, πράγμα που διαπιστώσαμε στη συνέχεια και στην τάξη*».

Η μητέρα από την άλλη πλευρά δηλώνει πως γίνεται προσπάθεια να περιοριστεί η χρήση του στη μια φορά την εβδομάδα, ιδιαίτερα μετά την υπερβολική έκθεση των παιδιών κατά τη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης, ενώ δηλώνει πως η τηλεκπαίδευση βοήθησε απλά «*στο να εξοικειωθεί λίγο περισσότερο με τον υπολογιστή*». Επίσης μας πληροφορεί πως το παιδί στο σπίτι δεν έχει πρόσβαση στον σταθερό υπολογιστή, αλλά κατά κύριο λόγο σε tablet και η συχνότητα με την οποία το χρησιμοποιεί στο σπίτι είναι πολύ μικρή (1 ώρα την εβδομάδα).

Στην τάξη διαπιστώνεται μια ευχέρεια στη χρήση των μέσων. Ενώ η παρουσία της στη διάρκεια της χρονιάς στις ελεύθερες δραστηριότητες στην περιοχή του υπολογιστή δε ήταν συχνή, ήταν σταθερή.

Το παιδί έχει πολύ καλό επίπεδο γραμματισμού, αναγνωρίζει τα γράμματα και έχει φωνημική επίγνωση και τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να εκδηλωθούν συμπεριφορές συμβατικού γραμματισμού. Αξιοποιεί, εξάλλου, πληροφορίες από τις γνώσεις που έχει από τον έντυπο λόγο και μπορεί να παράγει λέξεις από μνήμης ή συνδυάζοντας τα γράμματα. Ανακαλεί έτσι λέξεις που έχει δει γραμμένες στο περιβάλλον της και επιχειρεί να γράψει με επιτυχία. Σύμφωνα με τη νηπιαγωγό της τάξης, εντυπωσιακή είναι η επιτυχημένη προσπάθεια του συγκεκριμένου παιδιού στην αρχή της χρονιάς να αντιγράψει τον αγγλικό λογότυπο "COLORFUL SUMMER" από την μπλούζα που φορούσε, βλέποντάς την ανάποδα (εικόνα 2).



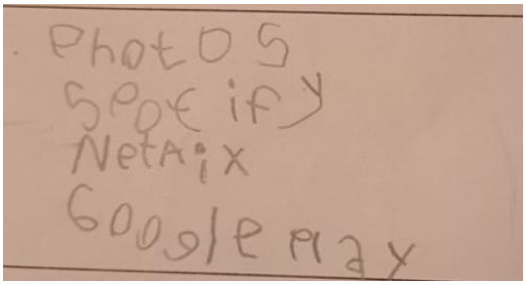
Εικόνα 2. Αντιγραφή αγγλικού λογοτύπου "colorful summer"

Το συγκεκριμένο παιδί ήταν ανάμεσα σε αυτά που επέλεγαν αυθόρμητα την πληκτρολόγηση ως πρακτική, γράφοντας από μνήμης ονόματα οικείων της ανθρώπων, ενώ ζητά τη βοήθεια της ερευνήτριας μόνο στο όνομα Κωνσταντίνος (εικόνα 3).



Εικόνα 3. Πληκτρολόγηση ονομάτων οικείων (έχει καλυφθεί το ονοματεπώνυμο του παιδιού)

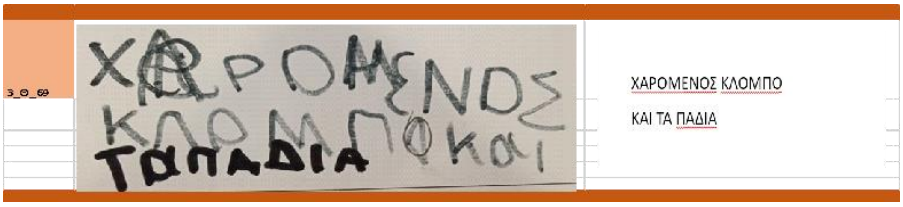
Ακόμη και στην περίπτωση του tablet ήταν το παιδί που χρησιμοποίησε τις περισσότερες εφαρμογές, τέσσερις στον αριθμό, ενώ τα περισσότερα παιδιά δοκίμασαν 1-2 εφαρμογές. Σύμφωνα με την παρατήρηση από την ερευνήτρια το παιδί έδειχνε να γνωρίζει το YouTube, συγκεκριμένα πώς να αναζητήσει ένα βίντεο, να ψάχνει το ιστορικό αναζήτησης και να πατήσει «pause» και «play», γεγονός που αναδεικνύει μια εξοικείωση με την εφαρμογή. Παρόλα αυτά δεν την επέλεξε πρώτη, αλλά τελευταία από τις τέσσερις που δοκίμασε. Άλλη μία ιδιαίτερη πρακτική που ακολούθησε ήταν η εξής (εικόνα 4). Όταν της ζητήθηκε από την ερευνήτρια να ζωγραφίσει την εφαρμογή που της αρέσει περισσότερο το συγκεκριμένο παιδί αντέγραψε κάποια ονόματα ξενόγλωσσων εφαρμογών.



Εικόνα 4. Χειρόγραφη αντιγραφή ονομάτων ξενόγλωσσων εφαρμογών

Το ίδιο το παιδί αισθάνεται βέβαιο και ικανό να χρησιμοποιήσει τα μέσα, όπως φάνηκε στη συνέντευξη που έδωσε στην ερευνήτρια, όπου δηλώνει πως δεν δυσκολεύεται: «*το tablet μου είναι σαν την τηλεόραση, παίζω ό,τι θέλω και βλέπω ό,τι θέλω*». Δεν συμπεριλαμβάνει στα λεγόμενά της την ικανότητά της να πληκτρολογεί, διακρίνεται όμως η δεξιότητα γραμματισμού καθώς υποστηρίζει πως χειρίζεται (ιδιαίτερα το tablet) μόνη, μπαίνοντας σε εφαρμογές και ζητώντας «βοήθεια» μόνο όταν στην ουσία χρειάζεται τη συναίνεση των γονέων: «*όταν κατεβάζω παιχνίδια κατεβάζω αυτό που θέλω, το δείχνω στη μαμά και στον μπαμπά για να μου το κατεβάσουν*» και «*στο tablet μόνη μου ξέρω, ο μπαμπάς μού έδειξε μόνο πως παίζονται οι δεινόσαυροι*». Στην τάξη λειτουργεί αυτόνομα στα μέσα, ενώ κατά την παρατήρηση υπήρχε αλληλεπίδραση με έναν συμμαθητή με τον οποίο έβλεπαν βίντεο, σχολίαζαν και γελούσαν. Γράφει το ονοματεπώνυμό της σε όλα τα μέσα με ευχέρεια.

Στην οργανωμένη δραστηριότητα στον σταθερό υπολογιστή ανταποκρίθηκε επίσης πολύ καλά, γράφοντας τον τίτλο χωρίς πρότυπο. Έγραψε από μνήμης ακριβώς ό,τι είχε γράψει και στο χαρτί, όπου χρησιμοποίησε μάλιστα μεικτή γραφή ανάμεσα στα κεφαλαία και τα πεζά γράμματα (εικόνα 5).



Εικόνα 5. Χειρόγραφου και ηλεκτρονικό κείμενο

2η Περίπτωση

Είναι από τα παιδιά που δεν επιλέγουν τον υπολογιστή ως περιοχή παιχνιδιού, ενώ επιλέγει

καθημερινά τη ζωγραφική και τη γραφή γενικά. Από τη συνέντευξη με τη μητέρα μαθαίνουμε πως ούτε στο σπίτι ασχολείται με τα ψηφιακά μέσα και τα 30-40 λεπτά που της επιτρέπονται το Σαββατοκύριακο στον υπολογιστή πολλές φορές δεν εξαντλούνται: «*την αφήνω 30 με 40 το πολύ, δε τον εξαντλεί το χρόνο της, πολλές φορές βαριέται*». Από τη μητέρα μαθαίνουμε επίσης πως αποφεύγει να ζωγραφίζει στον υπολογιστή γιατί δε τα καταφέρνει με το ποντίκι «*Ναι δεν μπορεί, γιατί της είναι όντως δύσκολο με το ποντίκι*».

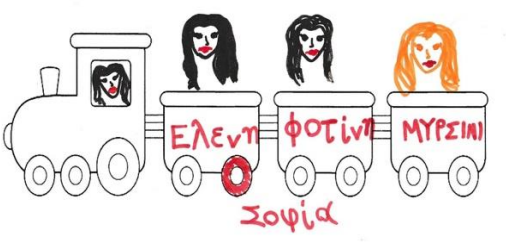
Έχει πολύ αναπτυγμένο επίπεδο γραμματισμού για παιδί νηπιαγωγείου, διαβάζει με ευχέρεια και ταχύτητα και γράφει ολόκληρο κείμενο (και στα πεζά), τις περισσότερες φορές και ορθογραφημένο. Γνωρίζουμε πως το περιβάλλον στο οποίο μεγαλώνει το παιδί παίζει σημαντικό ρόλο στις πρώτες εμπειρίες γραμματισμού και στην περίπτωση αυτού του παιδιού γνωρίζουμε πως υπάρχει ένα υποστηρικτικό περιβάλλον και μεγάλη θέληση από το ίδιο. Ρωτώντας τη μητέρα στη συνέντευξη για τους λόγους που δε γράφει αντίστοιχα στον υπολογιστή, αν απλά δεν έχει δοκιμάσει ή αν έχει τέτοια εμπειρία απαντά πως: «*Ναι, δεν έχει, όχι δε το' χουμε δοκιμάσει αυτό*».

Στην αντίστοιχη ερώτηση αν δοκιμάζει να επιλύσει προβλήματα μόνη της στον υπολογιστή ή ζητά τη συνδρομή του ενήλικα, η μητέρα μας απαντά πως ζητά βοήθεια ενώ θεωρεί πως είναι πράγματα που μπορεί να τα επιλύσει μόνη: «*Ζητάει συνήθως τη συνδρομή, ενώ κάποιες φορές είναι και πράγματα που μπορεί να λύσει μόνη της*».

Από όσα περιγράφησαν, οι χαμηλές ψηφιακές δεξιότητες είναι ίσως αποτέλεσμα του δισταγμού της να δοκιμάσει και πιθανά του φόβου της αποτυχίας που την χαρακτηρίζει ως παιδί σύμφωνα με τα λεγόμενα της νηπιαγωγού, μια και έχει συνηθίσει να γίνονται εμφανείς οι ικανότητες και τα ταλέντα της. Συνειδητά ή ασυνείδητα αποφεύγει όσα πιθανώς μπορούν να εκθέσουν αυτή την εικόνα στο πεδίο της γραφής/ζωγραφικής.

Η μητέρα μας περιγράφει την ικανότητά της να χειρίζεται το μέσο στη διάρκεια της τηλεκπαίδευσης αλλά και το γεγονός πως δεν της ήταν ευχάριστη: «*Εεμμ, πέρσι που είχαμε την τηλεκπαίδευση έμπαινε μόνη της (.) συνδεόταν μόνη της. Της έλεγα ας πούμε «τώρα μπορεί να συνδεθείς» «πάταγε το κουμπί και μετά με το μικρόφωνο (.) μ' αυτά…*».

Στην εικόνα 6 βλέπουμε δείγμα συμβατικού γραμματισμού του παιδιού. Χρησιμοποιεί μεικτή γραφή, κεφαλαία και πεζά. Γράφει χωρίς πρότυπο, από μνήμης τα ονόματα των συμμαθητριών της. Στην εικόνα 7 αντίστοιχα βλέπουμε την αποτύπωση στην εργασία της των ηρώων μιας ραδιοφωνικής παραγωγής που παρακολουθούν στο σχολείο, χωρίς να έχει ζητηθεί. Συνηθίζει να βάζει λέξεις και τίτλους στις εργασίες της στο σχολείο, ενώ όταν πρόκειται για καθαρά εικαστικό έργο δεν το κάνει. Σύμφωνα με τη νηπιαγωγό, ίσως να αναπαράγει τη δική της πρακτική να σημειώνει πάνω από αυτά που παράγουν τα παιδιά μια μικρή περιγραφή. Αυτή μπορεί και το κάνει μόνη της. Κάνει σαφή διάκριση με τα καθαρά εικαστικά έργα όπου δεν υπάρχει κείμενο ή τίτλος.

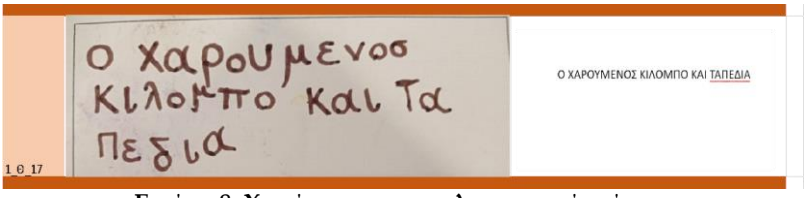


Εικόνα 6. Δείγμα συμβατικού γραμματισμού (1)



Εικόνα 7. Δείγμα συμβατικού γραμματισμού (2)

Στη συνέχεια βλέπουμε πώς ανταποκρίθηκε στη γραφή του τίτλου στο χαρτί και στην οργανωμένη δραστηριότητα στον υπολογιστή. Χαρακτηριστικά, έλυσε το πρόβλημά της να βρει το κενό ανάμεσα στις λέξεις διαβάζοντας τη λέξη ΚΕΝΟ στο αντίστοιχο πλήκτρο, ύστερα από τη διαμόρφωση στο σχολείο του πληκτρολογίου στις ανάγκες των νηπίων/προνηπίων (εικόνα 8).



Εικόνα 8. Χειρόγραφου και ηλεκτρονικό κείμενο

Όταν ασχολήθηκε με το tablet, η επιλογή της ήταν μόνο η ζωγραφική, δεν άνοιξε καμία άλλη εφαρμογή. Ακόμη και στη ζωγραφική στο tablet θέλησε να γράψει το όνομά της αφού ολοκλήρωσε τη ζωγραφιά της, όπως συνηθίζει να κάνει και όταν ζωγραφίζει συμβατικά στο χαρτί (εικόνα 9).



Εικόνα 9. Γραφή ονόματος στη ζωγραφική στο tablet

Στο κινητό επιλέγει τη ζωγραφική και την πληκτρολόγηση και γράφει με ευκολία το όνομά της (εικόνα 10).

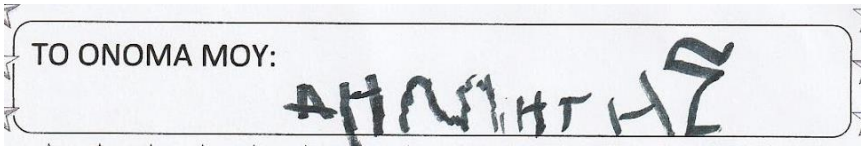


Εικόνα 10. Πληκτρολόγηση στο κινητό

Γνωρίζει κάποιες εφαρμογές όπως δηλώνει στο φύλλο εργασίας για τις εφαρμογές του κινητού πριν την εμπλοκή του μέσου στην τάξη, που αφορούν κύρια το διαδίκτυο και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, όχι παιχνίδια ή εικονίδια χρήσης του κινητού για κλήση.

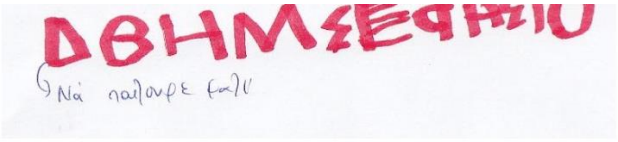
3η Περίπτωση

Στην περίπτωση αυτού του παιδιού/νήπιου παρατηρήθηκε συχνή χρήση του σταθερού υπολογιστή στο σχολείο και ένα γενικότερο ενδιαφέρον για τα ψηφιακά μέσα που εμβόλιμα χρησιμοποιήθηκαν στη διάρκεια της έρευνας. Επιλέγουμε να εστιάσουμε στο συγκεκριμένο νήπιο καθώς, δεν έχει αναπτυγμένο τον συμβατικό γραμματισμό, ενώ ενδιαφέρεται για τα μέσα και επιλέγει τη χρήση τους. Αντιγράφει με ευχέρεια και αναγνωρίζει αρκετά γράμματα, βρίσκεται στο στάδιο της διερεύνησης στη γραφή. Συνηθίζει να βάζει τελίτσες για να γράψει το όνομά του, πρακτική που πιθανά ακολουθούσαν στο σπίτι ή στο προηγούμενο σχολικό πλαίσιο πριν το νηπιαγωγείο, ακολουθώντας μια ξεπερασμένη τεχνική, όπως διακρίνεται στην εικόνα 11.



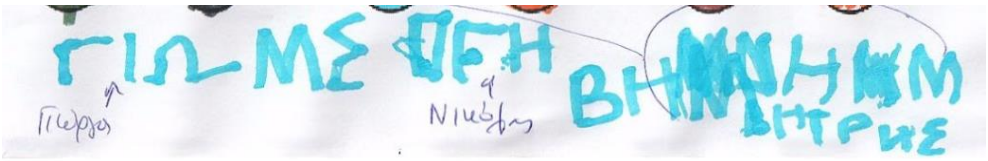
Εικόνα 11. Το όνομα του παιδιού χειρόγραφο

Δεν έχει αναπτύξει φωνημική επίγνωση, ιδιαίτερα στα σύμφωνα και στη γραφή παράγει λέξεις με τυχαία συνεχόμενα γράμματα. Βάζει τυχαία γράμματα στη σειρά για να σχηματίσει μια λέξη, συμπεριλαμβάνοντας σε αυτά γράμματα από το όνομά του. Στο παράδειγμα γραφής (εικόνα 12) προσπαθεί να γράψει «Να παίζουμε μαζί». Διακρίνουμε ψευδογράμματα, όπως το Ε με τις πέντε οριζόντιες γραμμές ή το αντεστραμμένο Ρ .



Εικόνα 12. Παράδειγμα γραφής (1)

Χαρακτηριστικό παράδειγμα επίσης απόπειρας γραφής αποτελεί η προσπάθεια να γράψει τα ονόματα των φίλων του. Στην πρώτη περίπτωση ΓΙΩΡΓΟΣ βλέπει από το υπόδειγμα που βρίσκεται κοντά του ενώ στα άλλα δύο επιχειρεί μόνος και ιδίως στο τρίτο ΒΑΣΙΛΗΣ βλέπουμε πως στην ουσία γράφει το όνομά του προσθέτοντας μια συλλαβή με το αρχικό γράμμα Β και το Η από το δικό του για να το διαφοροποιήσει, Ακολουθεί διορθώσεις σβήνοντας και «διορθώνοντας» την προσπάθειά του (εικόνα 13).



Εικόνα 13. Παράδειγμα γραφής (2)

Το παιδί αυτό ανήκει σε αυτά που ασχολούνται με τον σταθερό υπολογιστή, επιλέγοντας να πληκτρολογεί και να παίζει παιχνίδια, ενώ έχει μια άνεση στη χρήση του ποντικιού και στην εξερεύνηση των φακέλων, άνοιγμα και κλείσιμο παιχνιδιών, εναλλαγή εφαρμογών. Γράφει από μνήμης το όνομά του (εικόνα 14).



Εικόνα 14. Πληκτρολόγηση του ονόματος του παιδιού στον υπολογιστή

Στη συνέντευξη με τη μητέρα του παιδιού διαπιστώνουμε την επιφυλακτική στάση της σχετικά με τα ψηφιακά μέσα, η οποία όμως αποκαλύπτεται στη συνέντευξη πως σχετίζεται με τις δικές της ενέργειες. Δηλώνει πως δεν την αφορά πια η χρήση των ψηφιακών μέσων και όπως λέει, την έχει «καταρρίψει». Διακατέχεται από κάποιες ενοχές σε σχέση με τη χρήση των ψηφιακών μέσων στο περιβάλλον του σπιτιού. Για το κινητό τηλέφωνο μας λέει πως «*ήταν η νταντά μας*» καθώς το χρησιμοποιούσε ως υποκατάστατο και ως κίνητρο για να πετύχει κάτι στο οποίο το παιδί αντιδρούσε, όπως το φαγητό «*προκειμένου να φάει, πρώτον (.) και δεύτερον να είναι πιο ήσυχος*». Από τη μητέρα δηλώνεται η προτίμηση του παιδιού στο κινητό τηλέφωνο. Σχετικά με τη βοήθεια και το αν τη χρειαζόταν στη χρήση του κινητού μας λέει «*Συνήθως όχι, όχι (.) αν έχανε κάποιο παιχνίδι και το ήθελε πίσω, μέχρι εκεί»... βίντεο. Το λοιπόν, αν έχανε ένα βίντεο, ήθελε να το ξαναδεί και να τον βοηθήσουμε*» ενώ υποστηρίζει πως το παιδί αντιγράφει τη στάση και τις κινήσεις των ενηλίκων στη χρήση των μέσων «*…τις ίδιες αντανακλαστικές κινήσεις είχε*».

Στο σχολείο όντως διαπιστώνεται αυτή η άνεση στη χρήση του κινητού, όταν μπήκε ως εφαρμογή στη διάρκεια της έρευνας από το συγκεκριμένο παιδί. Επιλέγει ως πρώτη εφαρμογή τη ζωγραφική, αλληλεπιδρά με άλλους δύο συμμαθητές και επιλέγει ως δεύτερη το YouTube (YT) kids. Γνωρίζει την εφαρμογή και ονομαστικά, διαλέγει από τα προτεινόμενα βίντεο την Pepa και δυναμώνει τον ήχο από το κουμπί στο πλάι.

Στην προσπάθεια να γράψει το όνομά του δυσκολεύεται, ανακαλεί τα γράμματα ένα ένα προσπαθώντας να τα βρει για να τα πληκτρολογήσει λέγοντας «ψάχνω το δέλτα», «ψάχνω το ήττα» με τα δυο παιδιά να βοηθούν στο να εντοπίσουν τα γράμματα, τελικά ολοκληρώνει το όνομα χωρίς λάθη (εικόνα 15).



Εικόνα 15. Πληκτρολόγηση του ονόματος του παιδιού στο κινητό

Στο tablet δοκίμασε τρεις εφαρμογές, ζωγραφική, δεινόσαυρους, YouTube. Σ' αυτή τη συσκευή, επιλέγει και πάλι τη ζωγραφική και αναπαράγει ζωγραφίζοντας κάποιους

αριθμούς, ενώ τον βοηθά συμμαθητής του που καθόταν δίπλα του και έλεγαν μαζί τους αριθμούς (εικόνα 16).



Εικόνα 16. Απόπειρα γραφής αριθμών στο tablet

Συμπεράσματα

Παρουσιάζονται τρία διαφορετικά προφίλ νηπίων.

Η πρώτη περίπτωση παρουσιάζει δεξιότητες συμβατικού γραμματισμού και ψηφιακού γραμματισμού. Επιλέγει περιστασιακά τη χρήση των μέσων στο σχολείο, ενώ ούτε στο περιβάλλον της, όπως δηλώνεται από το γονιό, έχει πολλές ευκαιρίες για εξάσκηση. Καταφέρνει όμως και ανταποκρίνεται στις εργασίες της έρευνας με επιτυχία και παρουσιάζει τις περισσότερες γνώσεις στα ψηφιακά μέσα σε σχέση με τη χρήση τους αλλά και την ποικιλία μέσων και εφαρμογών.

Η δεύτερη περίπτωση έχει αναπτυγμένες δεξιότητες συμβατικού γραμματισμού, φωνημική επίγνωση, παράγει κείμενο με χρήση κεφαλαίων και πεζών γραμμάτων και ενδιαφέρεται για τη γραφή και την ανάγνωση, μεταφέροντας γνώσεις στο σχολείο. Τα καταφέρνει στις εργασίες της έρευνας, δεν εκδηλώνει ωστόσο ενδιαφέρον για τα ψηφιακά μέσα και δείχνει να αποφεύγει τη τη χρήση τους στο σχολείο. Στο σπίτι δεν ασχολείται με αυτά, επομένως δεν κομίζει στο σχολείο άτυπες εμπειρίες χρήσης τους. Τα καταφέρνει στις εργασίες της έρευνας στις συγκεκριμένες δεξιότητες που ελέχθησαν.

Η τρίτη περίπτωση δεν έχει αναπτύξει ακόμη σε ικανοποιητικό βαθμό τις δεξιότητες συμβατικού γραμματισμού ώστε να παράγει λέξεις και κείμενο και δεν έχει πλήρη φωνημική επίγνωση. Έχει ωστόσο ψηφιακές δεξιότητες και μια ευκολία στη χρήση των μέσων, δείχνει ενδιαφέρον για αυτά, ενώ επιλέγει συχνά τον υπολογιστή στο σχολικό περιβάλλον. Στο σπίτι το περιβάλλον είναι απαγορευτικό στη χρήση των μέσων λόγω του φόβου υπερ-χρήσης.

Στις τρεις περιπτώσεις νηπίων που αναλύθηκαν, αναγνωρίστηκαν -σε διαφορετικό βαθμό- οι δεξιότητες και πρακτικές συμβατικού γραμματισμού που αναφέρει η σχετική βιβλιογραφία (Puranik κ.ά, 2018), παράλληλα με ένα -επίσης ευρύ και ποικίλο- ρεπερτόριο ψηφιακών πρακτικών (Burnett, 2010; McTavish, 2010). Σε ένα πρώτο επίπεδο, μία παρατήρηση που έχει ενδιαφέρον είναι ότι οι δύο συνυπάρχουσες δέσμες πρακτικών δεν παρουσιάζουν απαραίτητα εμφανή αναλογία, όπως φαίνεται από την πρώτη και την τρίτη περίπτωση. Σε ένα δεύτερο επίπεδο, αναδεικνύεται η σημασία του ενδιαφέροντος του παιδιού απέναντι στα ψηφιακά μέσα: ακόμη κι αν επιδεικνύει «επιθυμητές» ψηφιακές δεξιότητες, όπως συμβαίνει στην πρώτη περίπτωση, αυτό δε σημαίνει απαραίτητα ότι το κινητοποιούν ή το ενδιαφέρουν τα ψηφιακά μέσα. Η ανάγκη αυτή της εστίασης στα ίδια τα παιδιά, τα κίνητρα και τα ενδιαφέροντά τους, αντί της έμφασης αποκλειστικά στην προοπτική των ενηλίκων (εκπαιδευτικών και γονέων) έχει προταθεί ως ερευνητική προτεραιότητα στο πεδίο (Orlando, 2019).

Με την έρευνα αυτή επιχειρήσαμε μία πρώτη οριοθέτηση των ψηφιακών πρακτικών των νηπίων, αναζητώντας παράλληλα συσχετίσεις μεταξύ άτυπων και τυπικών δεξιοτήτων

συμβατικού και ψηφιακού γραμματισμού. Τα τρία διαφορετικά προφίλ νηπίων που παρουσιάστηκαν στο άρθρο αφενός επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα περαιτέρω διερεύνησης των δεξιοτήτων γραμματισμού των νηπίων, και αφετέρου επισημαίνουν τη συμβολή της παρούσας έρευνας στην κάλυψη ενός σημαντικού κενού συναφών μελετών.

Διαπιστώνεται μέσα από τα παραδείγματα πως οι πολυμεσικές και πολυτροπικές πρακτικές που τα παιδιά κομίζουν από το περιβάλλον τους εκτός σχολείου (Romero-Tena et al, 2020), ως άτυπες πρακτικές, μεταφέρονται μέσω της αλληλεπίδρασης στη σχολική τάξη κατά την ενασχόληση των παιδιών με τα ΨΜ, μετασχηματίζονται, συνδιαμορφώνονται και συμπαρασύρουν πρακτικές συμβατικού γραμματισμού. Οι πρώιμες αυτές εμπειρίες των παιδιών μπορούν να ενισχυθούν στο σχολικό πλαίσιο και να αξιοποιηθούν σε δραστηριότητες που έχουν νόημα για τα ίδια παιδιά, καθώς οι γνώσεις των παιδιών στο σχολικό πλαίσιο δείχνουν να εναρμονίζονται με τις πρακτικές ανάδυσης του γραμματισμού τους. Όπως προκύπτει από την ερευνητική διαδικασία, η ανάπτυξη του ψηφιακού γραμματισμού των παιδιών μέσα σε αυθεντικά πλαίσια δημιουργίας νοήματος, εμπλαισιωμένα σε κοινωνικές πρακτικές θα μπορούσαν να συνδράμουν στις πρακτικές ανάδυσης του συμβατικού γραμματισμού στο νηπιαγωγείο.

Αναφορές

Arnott, L. (2016). An ecological exploration of young children's digital play: framing children's social experiences with technologies in early childhood. *Early Years*, 36 (3), 271–288. doi:10.1080/09575146.2016.1181049

Arnott, L. & Yelland, N. J. (2020). Multimodal Lifeworlds: Pedagogies for Play Inquiries and Explorations. *Journal of Early Childhood Education Research*, 9 (1), 124-146

Barton, D., Hamilton, M., & Ivanic, R. (eds.). (2000). *Situated Literacies*. Routledge

Blackwell, C. K., Lauricella, A. R. & Wartella, E. (2014). Factors influencing digital technology use in early childhood education. *Computers & Education*, 77 (2014) 82–90

Cope, B., & Kalantzis, M. (Eds.). (2016). *A pedagogy of multiliteracies: Learning by design*. Springer

Burnett, C. (2010). Technology and literacy in early childhood educational settings: A review of research. *Journal of Early Childhood Literacy*, 10(3), 247-270. DOI: 10.1177/1468798410372154

Clements, D. H. & Sarama, J. (2002). The Role of Technology in Early Childhood Learning. *Teaching Children Mathematics*, 8(6), 340-343

Dong, Y., Xiao-Ying Wu, S., Dong, W. D. & & Tang, Y. (2020). The Effects of Home Literacy Environment on Children's Reading Comprehension Development: A Meta-analysis. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 20(2), 63-82. Διαθέσιμο σε: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1251494.pdf, ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 3/6/2022

Dore, P. A. & Dynia, J. M. (2020). Technology and Media Use in Preschool Classrooms: Prevalence, Purposes, and Contexts. *Frontiers in Education*, 5, DOI: 10.3389/feduc.2020.600305

Hannon, B. A. M. (2018). The Contributions of Informal Home Literacy Activities to Specific Higher-Level Comprehension Processes. *Journal of Education, Training and Studies*. 6(12): 184–194. Διαθέσιμο σε: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6752218/pdf/nihms-1002725.pdf, ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 3/6/2022

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6752218/pdf/nihms-1002725.pdf

Jeong, H. I. & Kim, Y. (2017) The acceptance of computer technology by teachers in early childhood education. *Interactive Learning Environments*, 25 (4), 496-512. doi: 10.1080/10494820.2016.1143376

Kumpulainen, K. Sairanen, H. & Nordstrom, A. (2020). Young children's digital literacy practices in the sociocultural contexts of their homes. *Journal of Early Childhood Literacy*, 20(3) 472–499

Kontovourki, S., Garoufallou, E., Ivarsson, L., Klein, M., Korkeamaki, R. L., Koutsomiha, D., Marci-Boehncke, G., Tafa, E., & Virkus, S. (2017). *Digital literacy in the early years: Practices in formal settings, teacher education, and the role of informal learning spaces: A review of the literature*.

Κουτσογιάννης, Δ. (2011). *Εφηβικές πρακτικές ψηφιακού γραμματισμού και ταυτότητες*. Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.

Lankshear, C., and Knobel, M. (2003). New technologies in early childhood literacy research: a review of research. *Journal of Early Childhood Literacy,* 3, 59–82. doi: 10.1177/14687984030031003

Lieberman, D. A., Bates, C. H., & So, J. (2009). Young children's learning with digital media. *Computers in the Schools, 26*(4), 271-283

Madanipour, P. & Cohrssen, C. (2019). Augmented reality as a form of digital technology in early childhood education. *Australasian Journal of Early Childhood*, 45(1), 5-13. https://doi.org/10.1177/1836939119885311

McTavish, M. E. (2010). Affordances and Recontextulizations: A Multiple Case Study of Young Children' s Engagement in Information Literacy Practices in School and Out of School Contexts. Doctoral thesis submitted at the University of British Columbia. Διαθέσιμο σε:

https://www.semanticscholar.org/paper/Affordances-and-recontextualizations-%3A-a-study-of-McTavish/72a3efd2c93e6692a2196e7f2e7297458e144829, ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 23/5/2022

National Association for the Education of Young Children and the Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media at Saint Vincent College. *Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8*. Joint Position Statement. Διαθέσιμο σε:

https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/position-statements/ps_technology.pdf, ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 23/5/2022

Neumann, M. M., Finger, G., & Neumann, D. L. (2017). A Conceptual framework for emergent digital literacy. *Early Childhood Education Journal,* 45, 471–479. doi:10.1007/s10643-016-0792- z

OECD (2006). *Starting Strong II: Early Childhood Education and Care*, OECD, Paris

Orlando, J. (2019). Young Children's Home Technology Use: Responsive qualitative methods for a sensitive topic. Σε Natalia Kucirkova, Jennifer Rowsell & Garry Falloon (Eds): *The Routledge International Handbook of Learning with Technology in Early Childhood*. Routledge International Handbooks

Puranik, C. S., Phillips, B. M., Lonigan, C. J. & Gibson, E. (2018). Home literacy practices and preschool children's emergent writing skills: An initial investigation. *Early Childhood Research Quarterly*, 42 (2018) 228–238

Rogers, A. (2008). Informal Learning and Literacy. Σε B. Street and N. H. Hornberger (eds), *Encyclopedia of Language and Education*, 2nd Edition, Volume 2: Literacy, 1–12, Springer Science+Business Media LLC. Διαθέσιμο σε:
https://www.researchgate.net/publication/288910817_Informal_Learning_and_Literacy, ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 3/6/2022

Romero-Tena, R., Barragán-Sánchez, R., Llorente-Cejudo, C. & Palacios-Rodríguez, A. (2020). The Challenge of Initial Training for Early Childhood Teachers. A Cross Sectional Study of Their Digital Competences. *Sustainability* 2020, 12, 4782; doi:10.3390/su12114782

Sefton-Green, J., Marsh, J., Erstad, O., & Flewitt, R. (2016). *Establishing a research agenda for the digital literacy practices of young children: A White Paper for COST Action IS1410*. Διαθέσιμο σε: http://digi-litey.eu/wp-content/uploads/2015/09/DigiLitEYWP.pdf, ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 3/6/2022

Street, B. (2003). What's "New" in New Literacy Studies? Critical Approaches to Literacy in Theory and Practice. *Current Issues in Comparative Education 5*(2), 77-91

Προσβάσιμα Ψηφιακά Βιβλία: Τεχνικές Προκλήσεις και Προοπτικές

Μανωλά Βιολέττα, Φωτίου Μαρία, Κομηνέας Θοδωρής, Κουτρόπουλος Παναγιώτης, Σοφοτάσιος Δημήτρης, Μανωλόπουλος Χρήστος
vmanola@cti.gr, mariafot@cti.gr, komineas@cti.gr, koutropoulos@cti.gr, sofos@cti.gr, manolop@cti.gr
Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων (ΙΤΥΕ) "Διόφαντος"

Περίληψη

Το «Ηχητικό Σχολικό Βιβλίο» είναι μια πρωτοβουλία του ΙΤΥΕ Διόφαντος που έχει ως στόχο τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης ψηφιακής βιβλιοθήκης ηχητικών σχολικών βιβλίων για τις ανάγκες των μαθητών με προβλήματα όρασης. Αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα μιας νέας προσέγγισης για την προσβασιμότητα των ΑμεΑ στην εκπαίδευση, μέσω των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται οι δύο τύποι ηχητικών βιβλίων που έχουν αναπτυχθεί στο πλαίσιο αυτής της πρωτοβουλίας, καθώς και οι βασικές τεχνικές προκλήσεις που προκύπτουν κατά την ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το σχολικό βιβλίο συνιστά σταθερή και αναγκαία υποδομή της εκπαίδευσης και το ηχητικό σχολικό βιβλίο δύναται και αναμένεται να αποτελέσει βασικό εκπαιδευτικό εργαλείο για μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες ανάγνωσης.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακή προσβασιμότητα, ψηφιακό βιβλίο, ηχητικό σχολικό βιβλίο, epub3, text-to-speech, ζωντανή ηχογράφηση

Εισαγωγή

Η συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζει τις δράσεις που υλοποιεί το ΙΤΥΕ αναφορικά με τη δημιουργία προσβάσιμων ψηφιακών βιβλίων για μαθητές με προβλήματα όρασης καταγράφοντας παράλληλα τις βασικές προκλήσεις, τεχνικές και μη, και τους πιθανούς τρόπους αντιμετώπισής τους. Οι συγκεκριμένες δράσεις και ειδικότερα το έργο «Ηχητικό Σχολικό Βιβλίο» αποτελεί παράδειγμα της συνολικότερης τάσης ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία και συνάμα μια νέα προσέγγιση για την πρόσβαση των Ατόμων με Αναπηρία (ΑμεΑ) στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

ΤΠΕ & ψηφιακή προσβασιμότητα

Η εξέλιξη των ΤΠΕ προσφέρει νέες δυνατότητες στους πολίτες γενικότερα, αλλά ειδικότερα για τα ΑμεΑ, οι ΤΠΕ μπορεί να αλλάξουν ριζικά τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούν, εργάζονται, ψυχαγωγούνται και εκπαιδεύονται. Ταυτόχρονα όμως, οι ΤΠΕ ενέχουν και τον κίνδυνο αποκλεισμού των ΑμεΑ, αν δεν διασφαλιστεί η ισότιμη πρόσβαση στις διαθέσιμες εφαρμογές και υπηρεσίες.

Γι' αυτό τον λόγο, η έννοια της προσβασιμότητας έχει διευρυνθεί και προσδιορίζεται πλέον και από την πρόσθετη δυνατότητα των ΑμεΑ στην αξιοποίηση και χρήση όλων των σχετικών εφαρμογών και υπηρεσιών, καθώς και των αλληλεπιδραστικών συστημάτων (βλ. άρθρο 9 στην «Σύμβαση του Ο.Η.Ε. για τα Δικαιώματα των Ατόμων με Αναπηρία και Προαιρετικό Πρωτόκολλο»). Αυτή η νέα θεώρηση των αναγκών και των δικαιωμάτων των ΑμεΑ έχει ως συνέπεια την εισαγωγή και καθιέρωση του ειδικού όρου «ψηφιακή προσβασιμότητα» με στόχο όχι μόνο την περιγραφή, αλλά και την άρση όλων των τεχνικών

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 577-586, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

εμποδίων που μπορεί να αποκλείουν ένα άτομο από τις ΤΠΕ (Basdekis, 2013).

Για να ικανοποιηθεί όμως ο όρος της ψηφιακής προσβασιμότητας και να καταστεί δυνατή η πρόσβαση όλων των ΑμεΑ στην πληροφορία, είναι αναγκαίος ο σχεδιασμός και η δημιουργία μιας σειράς σχετικών τεχνολογικών μέσων που θα επιτρέπουν στα άτομα με διαφόρων ειδών αναπηρίες να χρησιμοποιούν χωρίς φραγμούς και αναλόγως του είδους και του βαθμού δυσκολίας τις σύγχρονες ηλεκτρονικές τεχνολογίες και υπηρεσίες. Έτσι, αναπτύχθηκαν οι λεγόμενες «τεχνολογίες υποστήριξης» (Basdekis, 2013; Stephanidis, 1999), ένα ευρύ φάσμα σύγχρονων υπηρεσιών, συσκευών και εφαρμογών λογισμικού που διευκολύνουν την επικοινωνία και την κίνηση των ΑμεΑ (π.χ. προσβάσιμες οθόνες, οθόνες Braille, εναλλακτικά πληκτρολόγια, λογισμικά ανάγνωσης κ.λπ.).

ΤΠΕ & πρόσβαση σε εκπαιδευτικό περιεχόμενο

Στο χώρο της εκπαίδευσης έχει δημιουργηθεί μια σειρά ψηφιακών βοηθημάτων, ώστε να διευκολυνθεί η προσβασιμότητα των ΑμεΑ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Συγκεκριμένα, ειδικά ηλεκτρονικά εξαρτήματα και κατάλληλα σχεδιασμένα λογισμικά, υποστηρίζουν μαθητές με προβλήματα στην κίνηση, στην όραση, στην ομιλία και στην ακοή, με αποτέλεσμα να έχουν πλέον και αυτοί τη δυνατότητα στη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή και των εφαρμογών του, καθώς και στο εκπαιδευτικό υλικό (Ρίβιου κ.ά., 2015).

Η διεθνής τάση σχετικά με την προσβασιμότητα στην εκπαίδευση ακολουθεί το πρότυπο της «Καθολικής Σχεδίασης για την Μάθηση» (Universal Design for Learning), μια εκπαιδευτική προσέγγιση που στηρίζεται στην αρχή της «Σχεδίασης για Όλους» (Design for All) και αποσκοπεί στη χρήση τεχνολογιών για μια ισότιμη και χωρίς αποκλεισμούς μάθηση για όλους τους μαθητές (Rose & Meyer, 2002; Riviou & Kouroupetroglou, 2014). Σύμφωνα με αυτήν την τάση, προτάσσεται η επανασχεδίαση, η προσαρμογή και η εξατομίκευση των προγραμμάτων σπουδών και των διδακτικών μεθόδων, καθώς και η δημιουργία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος που να στηρίζει κάθε μαθητή με βάση τις ανάγκες και το δυναμικό του (Hall et al., 2012). Ωστόσο, η «Καθολική Σχεδίαση για την Μάθηση» αποτελεί ένα πολύ γενικό πλαίσιο έρευνας, το οποίο δεν έχει εφαρμοστεί ακόμα σε σημαντικό βαθμό στην Ευρώπη.

Αν και δεν αμφισβητείται η σημασία της προσβασιμότητας για όλους, στην πράξη αναδεικνύεται η αναγκαιότητα να δημιουργηθούν υποκατηγορίες, δηλαδή να ληφθούν υπόψη ομάδες-στόχοι μαθητών με συγκεκριμένες δυσκολίες, για τις οποίες θα πρέπει να αναζητηθούν συγκεκριμένες λύσεις. Για παράδειγμα, οι μαθητές με προβλήματα όρασης (με μειωμένη ή καθόλου όραση) παρουσιάζουν κατά την ενταξιακή εκπαιδευτική διαδικασία συγκεκριμένους περιορισμούς, όπως περιορισμό στην πρόσβαση στο έντυπο εκπαιδευτικό υλικό (κύριο και βοηθητικό), στην πρόσβαση στον πίνακα της τάξης, στη συγγραφή εργασιών και σημειώσεων στην τάξη, περιορισμό στη συμμετοχή στα γραπτά διαγωνίσματα κ.ά. (Κουρουπέτρογλου, 2004).

Οι ΤΠΕ σήμερα, σε όλες αυτές τις περιπτώσεις, μπορούν να δώσουν ουσιαστικές λύσεις και έτσι καθίστανται ένα σημαντικό εργαλείο στην ενταξιακή εκπαίδευση των μαθητών με προβλήματα όρασης. Ένας από τους τρόπους άρσης των περιορισμών είναι η αλλαγή του τρόπου σχεδιασμού του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος (π.χ. του εκπαιδευτικού υλικού, των υπολογιστικών συστημάτων κ.ά.). Η λύση αυτή απαιτεί την ανάπτυξη προτύπων και την ανάπτυξη ειδικών υπηρεσιών (π.χ. δίκτυο ψηφιακών ακουστικών βιβλιοθηκών). Το έργο «Ηχητικό Σχολικό Βιβλίο» που υλοποιεί το ΙΤΥΕ στοχεύει ακριβώς σε αυτή την τομή στον

τρόπο εκπαίδευσης και ένταξης των μαθητών με προβλήματα όρασης. Στη συνέχεια παρουσιάζεται συνοπτικά το συνολικό έργο του ΙΤΥΕ Διόφαντος όσον αφορά στην πρόσβαση σε σχολικό ψηφιακό περιεχόμενο.

Οι δράσεις του ΙΤΥΕ

Το ΙΤΥΕ-Διόφαντος, και συγκεκριμένα η Διεύθυνση Εκδόσεων, αξιοποιώντας τις ΤΠΕ, έχει προχωρήσει σε μια σειρά από δράσεις με στόχο την ενίσχυση της προσβασιμότητας στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Στο πλαίσιο αυτό, ειδικότερα για μαθητές με προβλήματα όρασης (αμβλύωπες και τυφλούς), το ΙΤΥΕ έχει υλοποιήσει (και υλοποιεί) τα παρακάτω έργα:

Σχολικά βιβλία για μαθητές με αμβλυωπία

Το ΙΤΥΕ-Διόφαντος παράγει και διανέμει ειδική έκδοση σχολικών βιβλίων, τα οποία προορίζονται για μαθητές με αμβλυωπία. Για τη δημιουργία των συγκεκριμένων βιβλίων έγινε προσαρμογή του προεκτυπωτικού ψηφιακού υλικού σε μεγάλες γραμματοσειρές (Arial 18 Bold και Arial 28 Bold).

Σχολικά βιβλία για μαθητές με αμβλυωπία σε μορφή epub

Με στόχο την ενίσχυση της δυνατότητας πρόσβασης των μαθητών με αμβλυωπία σε ψηφιακό περιεχόμενο, το ΙΤΥΕ-Διόφαντος σχεδίασε και υλοποίησε το έργο της μετατροπής του ψηφιακού υλικού των βιβλίων σε μορφή κατάλληλη για χρήση από φορητές συσκευές τύπου e-book reader ή tablet ή PC (ψηφιακά βιβλία ή e-books).

Για τη μετατροπή επιλέχθηκε το πρότυπο EPUB 3, που είναι συμβατό με αρκετές φορητές συσκευές και υποστηρίζει αρκετές επιλογές μορφοποίησης. Τα πρότυπα EPUB (συμπεριλαμβανομένου του EPUB 3) αναπτύχθηκαν για πρώτη φορά από το International Digital Publishing Forum (IDPF), έναν οργανισμό προτύπων για τον κλάδο των ψηφιακών εκδόσεων. Το 2017, ωστόσο, η IDPF συγχωνεύθηκε με τον οργανισμό διεθνών προτύπων World Wide Web Consortium (W3C). Από τον Μάρτιο του 2013, η International Publishers Association ανακοίνωσε την υποστήριξή της για το πρότυπο EPUB 3 για προσβάσιμα βιβλία, προτείνοντάς το ως παγκόσμιο πρότυπο για ηλεκτρονικά βιβλία και άλλες ψηφιακές εκδόσεις (Garrish & Herman, 2022). Στην τωρινή του μορφή το EPUB 3 μπορεί να ακολουθεί τις οδηγίες προσβασιμότητας περιεχομένου Ιστού του W3C (WCAG) (Kirkpatrick, 2018), υποστηρίζοντας άτομα με μαθησιακές δυσκολίες ή προβλήματα όρασης, επιτρέποντας λειτουργίες προσβασιμότητας, καλύτερη σημασιολογία περιεχομένου, υποδείξεις προφοράς, υποστήριξη πολυμέσων και βελτιωμένη αναπαραγωγή κειμένου σε ομιλία (Garrish, 2022).

Τα διαθέσιμα λογισμικά των συσκευών ανάγνωσης αρχείων .epub3 προσφέρουν τη δυνατότητα στο χρήστη να αλλάξει το μέγεθος και τη γραμματοσειρά του βιβλίου που μελετά. Μπορεί να καθορίσει τη στοίχιση των κειμένων, το χρώμα στο φόντο, τη μεγέθυνση των εικόνων και των πινάκων δεδομένων και γενικότερα να έχει επιλογές ώστε να προσαρμόσει το περιεχόμενο του βιβλίου στις ανάγκες του. Μπορεί επίσης να πλοηγηθεί πιο άνετα στο βιβλίο αξιοποιώντας το δυναμικό πίνακα περιεχομένων του. Επιπλέον, το ψηφιακό βιβλίο μπορεί να εμπλουτιστεί με ήχο και βίντεο, δυνατότητα που διευρύνει τη διάσταση του σχολικού βιβλίου και προσφέρει περισσότερες επιλογές μάθησης. Τέλος, το περιεχόμενο μπορεί να εμπλουτιστεί με links, τα οποία παραπέμπουν τον χρήστη και σε άλλες πηγές γνώσης όπως το διαδίκτυο.

Τα ψηφιακά βιβλία είναι διαθέσιμα μέσω της κατάλληλα διαμορφωμένης σελίδας για

μαθητές με αμβλυωπία στον ιστότοπο της Διεύθυνσης Εκδόσεων. Σε αυτή τη σελίδα οι χρήστες μπορούν να κατεβάσουν τα προσαρμοσμένα βιβλία σε μορφή epub και να βρουν αναλυτικές οδηγίες για τη χρήση τους σε διάφορες συσκευές.

Βιβλία με γραφή Braille

Το ΙΤΥΕ-Διόφαντος έχει συνάψει προγραμματική συμφωνία με το Κέντρο Εκπαίδευσης & Αποκατάστασης Τυφλών (ΚΕΑΤ) και χρηματοδοτεί την παραγωγή και διανομή των διδακτικών βιβλίων σε μορφή Braille για τυφλούς μαθητές.

Ηχητικά σχολικά βιβλία

Η Διεύθυνση Εκδόσεων του ΙΤΥΕ-Διόφαντος έχει ξεκινήσει πρόσφατα το πιλοτικό έργο «Ηχητικό Σχολικό Βιβλίο» με στόχο την ανάπτυξη μιας αρχικής βιβλιοθήκης με ηχητικά σχολικά βιβλία για μαθητές με προβλήματα όρασης. Σκοπός του έργου είναι η διερεύνηση-μελέτη των τεχνικών προκλήσεων και η επίλυση επιμέρους προβλημάτων που θα συμβάλουν στη δημιουργία ενός εργονομικού περιβάλλοντος πρόσβασης σε ηχητικά βιβλία με τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζει το σχολικό εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

Στην πρώτη φάση του έργου αναπτύχθηκαν 10 ηχητικά σχολικά βιβλία, τα οποία είναι προσβάσιμα στην ιστοσελίδα της Διεύθυνσης Εκδόσεων.

Η μετατροπή των έντυπων σχολικών βιβλίων σε ηχητικά βιβλία υλοποιήθηκε με δύο τρόπους:

- Ηχητικά Βιβλία με τεχνολογία TTS (text-to-speech): τεχνολογία αυτόματης ανάγνωσης.
- Ηχογραφημένα Ηχητικά Βιβλία.

Αφού πραγματοποιήθηκε τεχνική έρευνα και συγκριτική αξιολόγηση των διαθέσιμων τεχνολογιών, της οποίας τα αποτελέσματα παρατίθενται παρακάτω, προκρίθηκε η χρήση της τεχνολογίας TTS για τα περισσότερα βιβλία. Παράλληλα, οι δυνατότητες βελτίωσης της απόδοσης και των δύο παραπάνω τύπων διερευνώνται από την ομάδα έργου. Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και οι τεχνικές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι δύο αυτοί τύποι ηχητικών σχολικών βιβλίων.

Δημιουργία ηχητικών σχολικών βιβλίων

Τεχνολογία TTS

Η Text-to-Speech (κείμενο σε ομιλία - TTS) είναι μία υποστηρικτική τεχνολογία που μετατρέπει ψηφιακό κείμενο σε φωνή. Ονομάζεται επίσης τεχνολογία «read aloud». Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αυτόματες συσκευές (σε μια μηχανή ΑΤΜ ή σε μια συσκευή αυτόματης μετάφρασης) ή με σκοπό να βοηθήσει ανθρώπους με προβλήματα όρασης να "διαβάσουν" κείμενα μέσω του ήχου. Το TTS λαμβάνει ως είσοδο λέξεις από κείμενο και τις μετατρέπει σε ήχο, συνδυάζοντας οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα. Προσφέρει τη δυνατότητα σε παιδιά και ενήλικες με δυσκολίες ανάγνωσης να έχουν πρόσβαση σε κείμενα και βιβλία γενικού περιεχομένου (π.χ. λογοτεχνικά). Ως τεχνολογία είναι εύχρηστη, καθώς προσαρμόζεται σχεδόν σε κάθε προσωπική ψηφιακή συσκευή, όπως υπολογιστές, smartphones και tablets, με δυνατότητα ανάγνωσης πολλών τύπων αρχείων κειμένου, συμπεριλαμβανομένων εγγράφων

Word και Pages, καθώς και διαδικτυακών σελίδων.

Προβλήματα εφαρμογής

Η μετατροπή του κειμένου σε φωνήματα είναι μια διαδικασία άρρηκτα συνδεδεμένη με τη φύση και τις ιδιαιτερότητες της γλώσσας που χρησιμοποιείται. Παρουσιάζει συχνά προβλήματα και αστοχίες, τα οποία απαιτούν τροποποιήσεις του κειμένου, ώστε να επιτευχθεί σωστή ανάγνωση. Τα προβλήματα αυτά μπορούν να ομαδοποιηθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

1. Προβλήματα προφοράς

Το σύστημα TTS σε ορισμένες περιπτώσεις δεν αναγνωρίζει πώς προφέρεται μια λέξη, καθώς στερείται ειδικών κανόνων και εξαιρέσεων που αφορούν περιπτώσεις όπως συντομογραφίες, ακρωνύμια, ειδικά σύμβολα, μαθηματικοί τύποι κ.ά. Επιπροσθέτως, η ελληνική γλώσσα έχει ειδικά χαρακτηριστικά (τονισμό, πολυτονικό σύστημα στα Αρχαία Ελληνικά, ειδικά σύμβολα) που δεν μπορεί να αναγνωρίσει πάντα το TTS. Πέραν των λέξεων/συμβόλων που δεν αναγνωρίζει και άρα δεν δύναται να προφέρει σωστά το TTS, ένα ακόμα σημαντικό μειονέκτημα είναι ότι δεν μπορεί να περιγράψει μη λεκτικό περιεχόμενο, όπως εικόνες, πίνακες, γραφήματα κ.λπ.

Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας που συνοψίζει τα βασικά προβλήματα και ενδεικτικές λύσεις που έχουμε εφαρμόσει κατόπιν διεξοδικής έρευνας και δοκιμών.

Πίνακας 1. Προβλήματα και ενδεικτικές λύσεις για το TTS

Πρόβλημα	Ενδεικτική Λύση
Οι συντομογραφίες και τα ακρωνύμια προφέρονται ένα-ένα γράμμα (όπως Ι.Κ.Α. π.χ., κ.λπ., σελ. 5)	Απαλοιφή τελειών για τα ακρωνύμια και αποτύπωση ολόκληρης της λέξης για τις συντομογραφίες
Ορισμένα σημεία στίξης δεν εκτελούν τον ρόλο τους (όπως η άνω τελεία, η απόστροφος, οι παύλες)	Χρήση εναλλακτικών σημείων στίξης, όπου υποστηρίζεται
Ειδικά σύμβολα (όπως +, -, *, /, =, ( ), [ ], < >)	Αντικατάσταση συμβόλου με την αντίστοιχη λέξη, όπου χρειάζεται
Οι μαθηματικοί τύποι δεν διαβάζονται	Χρήση alt text (εναλλακτικού κειμένου) που να περιγράφει τον μαθηματικό τύπο
Η σειρά ανάγνωσης πολύπλοκων δομών (όπως πίνακας ή δίστηλα) μπορεί να μην προσπελαστεί σωστά	Τοποθέτηση κειμένου με ροή από πάνω προς τα κάτω και απαλοιφή δίστηλων
Οι υποσημειώσεις δεν διαβάζονται	Τοποθέτηση υποσημειώσεων στη ροή του κειμένου

Το πολυτονικό δεν διαβάζεται	Αντικατάσταση TTS με ηχογράφηση
Λάθος συλλαβισμός σε ορισμένες περιπτώσεις	Τροποποίηση κειμένου ανά περίπτωση (π.χ. από κεφαλαία σε μικρά, αφαίρεση - προσθήκη κενού διαστήματος κ.ά.)
Λεκτική περιγραφή εικόνας από τον εκπαιδευτικό	Χρήση alt text (εναλλακτικού κειμένου) που εμπεριέχει τη λεκτική περιγραφή

2. Προβλήματα προσωδίας

Η δεύτερη κατηγορία προβλημάτων που αντιμετωπίζει η εφαρμογή του TTS είναι αυτά που προκύπτουν από τη μη σωστή απόδοση συναισθημάτων στο λόγο. Το σύστημα TTS δεν αντιλαμβάνεται τα νοήματα που μεταφέρουν οι λέξεις και επομένως δυσκολεύεται να αποδώσει τη μελωδία, τον ρυθμό, τον τόνο και τις παύσεις που απαιτούνται στο λόγο, στοιχεία τα οποία χαρίζουν χρώμα, μουσικότητα και συναίσθημα. Μια λύση σε αυτό το πρόβλημα είναι η χρήση κομμάτων και τελειών, ώστε να διατηρούνται οι παύσεις. Για τα βιβλία στα οποία απαιτείται ιδιαίτερη έμφαση στα προσωδιακά χαρακτηριστικά (όπως π.χ. βιβλία Λογοτεχνίας), είναι προτιμότερη η επιλογή του δεύτερου τύπου ηχητικού βιβλίου, του ηχογραφημένου βιβλίου. Το ίδιο ισχύει και για τα βιβλία με περιεχόμενο δύσκολα αναγνωρίσιμο από το TTS (όπως π.χ. τα Αρχαία Ελληνικά).

Τα τελευταία χρόνια, η ενσωμάτωση προηγμένων μοντέλων προσωδιακών χαρακτηριστικών στο λογισμικό του TTS έκανε αρκετά φυσική την παραγόμενη συνθετική ομιλία στα συστήματα αυτά, τα οποία σε κάποιες περιπτώσεις είναι ελεύθερα διαθέσιμα. Αυτή η τάση καθιστά το TTS μια τεχνολογία με μελλοντικές ελπιδοφόρες προοπτικές όσον αφορά στα ηχητικά σχολικά βιβλία.

Ηχογραφημένο βιβλίο

Η δεύτερη μορφή ηχητικού βιβλίου που έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του πιλοτικού μας έργου πέρα από τα βιβλία TTS, είναι τα ηχογραφημένα ηχητικά βιβλία, δηλαδή βιβλία ηχογραφημένα από κάποιον αφηγητή.

Η πρώτη αναφορά σε βιβλίο με ήχο εμφανίστηκε τη δεκαετία του 1930 και εξυπηρετούσε τυφλούς αναγνώστες. Ο όρος που είχε χρησιμοποιηθεί τότε ήταν το «ομιλούν βιβλίο» (talking book). Από τη δεκαετία του 1970 και ύστερα, επικράτησε ο όρος «ηχητικό βιβλίο» (audiobook). Οι αναφορές σε ηχητικά βιβλία αφορούσαν αρχικά την ανάγνωση κάποιου έντυπου βιβλίου και τη διανομή του σε κασέτες ήχου, CD ή DVD κυρίως για την εκμάθηση μιας ξένης γλώσσας ή τη διευκόλυνση της ανάγνωσης για άτομα με δυσκολίες όρασης. Πλέον, στα ηχητικά βιβλία περιλαμβάνονται λογοτεχνικά και σχολικά βιβλία και μπορούν να αναπαραχθούν σε υπολογιστές και εφαρμογές που έχουν σχεδιαστεί για φορητές συσκευές (tablets και smartphones). Δεδομένου ότι η χρήση των φορητών συσκευών είναι πλέον σχεδόν καθολική, η δημοτικότητα των ηχητικών βιβλίων έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. Η εύκολη πρόσβαση από όλους και η έλλειψη χρονικών και χωρικών περιορισμών είναι από τα βασικά

πλεονεκτήματα στη χρήση τους (Have & Pedersen, 2012).

Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια ενσωμάτωσης των ηχητικών βιβλίων στην εκπαιδευτική διαδικασία, με σκοπό τη βελτίωση της απόδοσης των μαθητών. Η ταυτόχρονη ανάγνωση και ακρόαση διευκολύνει την κατανόηση του περιεχομένου του βιβλίου μέσω της ενεργητικής ακρόασής του (Aydın & Tunagür, 2021). Επίσης, στην ηχογράφηση ενός ηχητικού βιβλίου μπορούν να προστεθούν στην αφήγηση μουσική ή διάφορα ηχητικά εφέ προς βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη.

Διαδικασία και εργαλεία παραγωγής

Για την παραγωγή ενός ηχογραφημένου ηχητικού βιβλίου ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα:

Στη φάση της παραγωγής του τελικού αρχείου ενός βιβλίου, η επεξεργασία του ψηφιακού υλικού πραγματοποιείται με το διαθέσιμο λογισμικό του οργανισμού. Αρχικά από την ψηφιακή μακέτα του σχολικού βιβλίου, με χρήση ενός προγράμματος εξαγωγής epub αρχείων (Adobe InDesign), λαμβάνουμε μια αρχική έκδοση epub3. Σε περίπτωση που δεν είναι διαθέσιμη η ψηφιακή μακέτα, προηγείται το στάδιο της ψηφιοποίησης ενός έντυπου βιβλίου με χρήση προγράμματος οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων (Abbyy Fine Reader). Παράλληλα πραγματοποιείται επεξεργασία των εικόνων του βιβλίου (Adobe Photoshop) για να πληρούν τις προδιαγραφές που έχουν οριστεί. Στα βιβλία που υπάρχουν μαθηματικές εκφράσεις, η εξαγωγή τύπων σε MathML γίνεται στο εργαλείο MathType.

Η ηχογράφηση του βιβλίου από έναν ή περισσότερους αφηγητές πραγματοποιείται σε κατάλληλα διαμορφωμένο στούντιο με τη βοήθεια προγράμματος επεξεργασίας ήχου (Audacity) και πραγματοποιείται σε διακριτές ενότητες, σύμφωνα με τη δομή του βιβλίου και το παραγόμενο υλικό που δημιουργείται αποθηκεύεται σε αρχεία .wav. Ακολουθεί η ηχητική επεξεργασία των αρχείων, με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας του ήχου, αφαιρώντας τον θόρυβο που μπορεί να προκύψει από τον εξοπλισμό, τον περιβάλλοντα χώρο ή τον αφηγητή. Επίσης, γίνεται προσπάθεια εξομάλυνσης της έντασης του ήχου σε ένα επιθυμητό επίπεδο για το σύνολο της ηχογράφησης. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία της ηχητικής επεξεργασίας, ακολουθεί η συμπίεση του παραγόμενου αρχείου ήχου σε μορφή .mp3 και η προσαρμογή του μεγέθους του για τις συσκευές των τελικών χρηστών.

Ο συγχρονισμός του παραγόμενου ήχου με το αντίστοιχο κείμενο, γίνεται με τη βοήθεια ενός εργαλείου δημιουργίας βιβλίων ομιλίας με ανθρώπινη αφήγηση (Tobi) σύμφωνα με το πρότυπο EPUB 3. Τέλος, πραγματοποιείται η σύνθεση των επιμέρους στοιχείων που έχουν προκύψει (κείμενο, εικόνων, ήχος), δημιουργείται ο πίνακας περιεχομένων του βιβλίου και προστίθενται τα απαραίτητα μεταδεδομένα με τη χρήση ενός εργαλείου επεξεργασίας .epub αρχείων (Calibre). Το τελικό υλικό που προκύπτει είναι ένα αρχείο epub3, εμπλουτισμένο με ήχο, έτοιμο προς αναπαραγωγή σε κατάλληλους epub players.

Για την αναπαραγωγή των τελικών epub αρχείων, προτείνεται στον τελικό χρήστη το open-source λογισμικό Thorium για χρήση επιτραπέζιων συσκευών (desktop και laptop) και η εφαρμογή Gitden για φορητές συσκευές (mobile ή tablet). Η πρόταση αυτή προέκυψε ύστερα από εσωτερική αξιολόγηση πολλαπλών παραμέτρων τους, όπως η ενσωμάτωση της ελληνικής φωνής (στην αναπαραγωγή του TTS), η ευκολία χρήσης τους, η δωρεάν (μη εμπορική) διάθεσή τους, καθώς και η συμβατότητά τους με τα δημοφιλέστερα λειτουργικά συστήματα (Windows, MacOs, Linux και Android, iOS).

Τεχνικές προκλήσεις

Ένα βασικό μειονέκτημα των ηχογραφημένων βιβλίων είναι ότι η ποιότητά τους επηρεάζεται από αρκετούς παράγοντες. Η ποιότητα του ήχου, η κατάλληλη ταχύτητα της ομιλίας, οι εκφραστικοί μηχανισμοί που χρησιμοποιούνται, η σωστή άρθρωση και η έμφαση που δίνει ο αφηγητής σε ένα συγκεκριμένο σημείο του κειμένου είναι μερικοί από αυτούς (Lee, 2022). Προβλήματα στο παραγόμενο αρχείο ηχογράφησης, όπως η ανομοιομορφία στον ήχο, τα λάθη στην ανάγνωση, η δυσνόητη περιγραφή δομικών στοιχείων του βιβλίου (εικόνες, πίνακες, διαγράμματα) μπορεί να οδηγήσει τον μαθητή σε μια αρνητική στάση ακρόασης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την περιορισμένη αποτελεσματικότητα στην κατανόηση του κειμένου (Aydın & Tunagür, 2021).

Τα περισσότερα από τα τεχνικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η τεχνολογία TTS, όπως αυτά της προφοράς και της προσωδίας, δεν συναντώνται στα ηχογραφημένα βιβλία (Lee, 2022). Επίσης, στα ηχογραφημένα βιβλία μπορεί να αποδοθεί το μη λεκτικό περιεχόμενο, όπως εικόνες, πίνακες, διαγράμματα κ.λπ. μέσω λεκτικών περιγραφών. Ωστόσο, παρά τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η ζωντανή ηχογράφηση, ο χρόνος που απαιτείται για την παραγωγή τους είναι αρκετά μεγαλύτερος σε σχέση με τη χρήση του TTS (Lee, 2022). Επίσης, σε περίπτωση μελλοντικής αλλαγής περιεχομένου στο κείμενο του βιβλίου, τότε πρέπει να ακολουθηθεί εκ νέου η ίδια δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία για την παραγωγή του αντίστοιχου ηχητικού. Τέλος, το μέγεθος των παραγόμενων αρχείων ηχητικών βιβλίων με ηχογράφηση είναι πάρα πολύ μεγάλο. Αυτό δυσχεραίνει τη διαχείριση και αναπαραγωγή τους σε συσκευές χαμηλών προδιαγραφών ή με περιορισμένο αποθηκευτικό χώρο. Το TTS συμβάλλει σημαντικά στην αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών, γι' αυτό και υιοθετείται αυτή η τεχνική στην πλειοψηφία των βιβλίων. Γι' αυτό τον λόγο, στο έργο που υλοποιεί το ΙΤΥΕ η τεχνολογία TTS συνδυάζεται με τη ζωντανή ηχογράφηση. Όπως προαναφέρθηκε, ανάλογα με το περιεχόμενο του βιβλίου, επιλέγεται κάθε φορά ο καταλληλότερος τύπος ηχητικού βιβλίου.

Μελλοντικές κατευθύνσεις

Ο κεντρικός στόχος του έργου «Ηχητικό Σχολικό Βιβλίο» είναι ο καθορισμός της κατάλληλης μεθοδολογίας και η ανάδειξη καλών πρακτικών στην παραγωγή και διάθεση ηχητικών βιβλίων σε μεγάλη κλίμακα, διασφαλίζοντας πάντα την ελεύθερη, δωρεάν πρόσβαση των χρηστών σε αυτά. Στο πλαίσιο του έργου, η Διεύθυνση Εκδόσεων του ΙΤΥΕ Διόφαντος έχει δημιουργήσει -πιλοτικά- 10 ηχητικά βιβλία (TTS και ηχογραφημένα), τα οποία είναι στη διάθεση των μαθητών και καθηγητών για την περαιτέρω αξιολόγησή τους.

Για την επίλυση αρκετών από τα προβλήματα που προαναφέρθηκαν για τους δύο τύπους ηχητικών βιβλίων, αλλά και για τον σημασιολογικό εμπλουτισμό του περιεχομένου του βιβλίου, απαιτείται η συνδρομή εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής, με γνώση του εκάστοτε αντικειμένου, αλλά και με εμπειρία στη διδασκαλία σε μαθητές με προβλήματα όρασης. Για τον λόγο αυτό, η επόμενη φάση του έργου είναι η συμμετοχή εθελοντών εκπαιδευτικών και μαθητών στην αξιολόγηση καταρχήν της χρηστικότητας των ηχητικών σχολικών βιβλίων, η οποία και θα δώσει τη δυνατότητα επιμέρους βελτιώσεων στο περιεχόμενο, καθώς και ενσωμάτωσης νέων τεχνικών δυνατοτήτων πρόσβασης.

Συγκεκριμένα, θα χρησιμοποιηθούν τεχνικές ερωτηματολογίων και αξιολόγησης (evaluation) χρηστών, ώστε να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα του εγχειρήματος σε αντίστοιχες σχολικές τάξεις και να γίνει σαφές ποιες αλλαγές πρέπει να γίνουν στο υπάρχον

υλικό. Επιπλέον, κρίνεται απαραίτητο να γίνουν διορθώσεις της απόδοσης (performance), με βάση τις τεχνολογίες που ήδη χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση του έργου, με στόχο τη βελτίωση της χρηστικότητας.

Σε τεχνικό επίπεδο, οι στόχοι είναι:

- διασφάλιση της ελεύθερης πρόσβασης σε εφαρμογές ανάγνωσης και υλικό ανάγνωσης,
- ευκολότερη πλοήγηση με τη χρήση φωνητικών εντολών,
- δημιουργία καταλληλότερου interface για καθολικότερη υποστήριξη των χρηστών,
- δημιουργία και ενσωμάτωση λεξικών/βιβλιοθηκών για καλύτερη αυτόματη ανάγνωση φωνής μέσω TTS, προσαρμοσμένη στην ελληνική γλώσσα,
- βελτίωση του επιπέδου διαδραστικότητας του χρήστη με την εφαρμογή, μέσω επαυξημένων λειτουργιών, όπως η αποθήκευση σημειώσεων ή η φωνητική αναζήτηση πληροφοριών.

Η ενσωμάτωση τεχνικών παραμέτρων που θα βελτιστοποιήσουν την πρόσβαση και τη χρηστικότητα των εγχειριδίων και η επίλυση των προβλημάτων που θα προκύψουν από τη διαδικασία της αξιολόγησης από εκπαιδευτικούς και μαθητές θα συμβάλουν στη δημιουργία μιας πλήρους βιβλιοθήκης ηχητικών σχολικών εγχειριδίων προσβάσιμων σε όλους τους μαθητές με προβλήματα όρασης.

Επόμενοι στόχοι του έργου σε μεγαλύτερο βάθος χρόνου είναι:

- Η εφαρμογή ολοκληρωμένης σχολικής διδασκαλίας με ηχητικά βιβλία σε πιλοτική κλίμακα σε ειδικές σχολικές τάξεις μαθητών με προβλήματα όρασης, καθώς και γενικές τάξεις με λίγους μαθητές με προβλήματα όρασης, για ένα ικανό διάστημα σχολικού χρόνου. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής θα αξιολογηθούν με στόχο την εξαγωγή ολοκληρωμένων συμπερασμάτων αναφορικά με τη δυνατότητα αποδοτικής διδακτικής στήριξης των μαθητών στη γενική σχολική τάξη καθώς και από απόσταση.
- Η παραγωγή προσβάσιμων μαζικών ανοικτών διαδικτυακών μαθημάτων (massive open online courses - moocs) για μαθητές με προβλήματα όρασης με αξιοποίηση και εξέλιξη των υφιστάμενων, ευρέως χρησιμοποιούμενων "ψηφιακών βοηθημάτων" που θα περιλαμβάνουν και τα ηχητικά βιβλία.

Μακροπρόθεσμος στόχος της ομάδας εργασίας είναι η συνεργασία με εκπαιδευτικούς και επιστημονικούς φορείς άλλων χωρών που υλοποιούν παρόμοια έργα και η δημιουργία ενός ευρωπαϊκού δικτύου γνώσης.

Συμπεράσματα

Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στο καθημερινό περιβάλλον του ανθρώπου προσφέρει εκτός των άλλων νέες προοπτικές για την προσβασιμότητα των ΑμεΑ σε περιεχόμενο και υπηρεσίες και την αποδοτικότερη ένταξή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι δράσεις του ΙΤΥΕ Διόφαντος με στόχο την ανάπτυξη μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης ηχητικών προσβάσιμων βιβλίων για τις ανάγκες των μαθητών με προβλήματα όρασης. Σε μια εποχή που τα ψηφιακά μέσα διαδραματίζουν όλο και μεγαλύτερο ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία και τη διδακτική πρακτική και η ψηφιακή προσβασιμότητα είναι πλέον συνώνυμο της ισότιμης συμμετοχής στην κοινωνία της γνώσης, το ηχητικό σχολικό

βιβλίο δύναται και αναμένεται να αποτελέσει το βασικό εκπαιδευτικό υλικό για μαθητές με προβλήματα όρασης αλλά και μαθητές με δυσκολίες ανάγνωσης. Το ηχητικό βιβλίο συνδυάζει τις δυνατότητες που προσφέρει η ενσωμάτωση ψηφιακών μέσων στην εκπαίδευση (διαδραστικότητα περιεχομένου, ενεργητική μελέτη, κ.λπ.) με μια νέα προσέγγιση για την προσβασιμότητα μέσω των ΤΠΕ. Η ανάπτυξη σχολικών ηχητικών βιβλίων σε μεγάλη κλίμακα παρουσιάζει σημαντικές τεχνικές προκλήσεις και παράλληλα δημιουργεί νέες δυνατότητες και προοπτικές συνεισφέροντας έτσι στην προετοιμασία του εκπαιδευτικού μας συστήματος για την εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Πράξης για την Προσβασιμότητα (European Accessibility Act) για την Παιδεία, καθώς το σχολικό βιβλίο συνιστά σταθερή και αναγκαία υποδομή της εκπαίδευσης.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Aydın, E., Tunagür, M. (2021). Effect of Audiobook Applications on Listening Skills and Attitudes of 6th Grade Students: A Mixed-Method Study. *Bulletin of Education and Research*, 43(3), pp. 1-21.

Garrish, M., Herman, I. (eds.) (2022). EPUB 3 Overview. Retrieved June 20, 2022 from: https://www.w3.org/TR/epub-overview-33/

Hall, T., Meyer, A., Rose, D. (eds.) (2012). *Universal Design for Learning in the Classroom*. The Guilford Press: New York.

Have, I., Pedersen, B. S. (2012). Conceptualising the audiobook experience. *SoundEffects - An Interdisciplinary Journal of Sound and Sound Experience*, 2(2), 79–95. https://doi.org/10.7146/se.v2i2.6967

Kirkpatrick, A., Connor, J. O., Campbell, A., Cooper, M. (eds.) (2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. *W3C*. Retrieved from: https://www.w3.org/TR/WCAG21/

Lee, A. (2022). The Difference Between Audiobooks and Text-to-Speech. Retrieved from: https://www.understood.org/en/articles/the-difference-between-audiobooks-and-text-to-speech

Riviou K., Kouroupetroglou, G. (2014). Designing an Educational Scenario Using the Principles of Universal Design for Learning. Proceedings of the *14th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT*). pp. 732-733. https://doi.org/10.1109/ICALT.2014.213

Rose, D. H., Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for Learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Stephanidis C. (1999). Designing for all in the Information Society: Challenges towards universal access in the information age. Retrieved from http://www.ics.forth.gr/files/ICST_Report.pdf

Κουρουπέτρογλου, Γ. (2004). Ένα Ολοκληρωμένο Μοντέλο Ενσωμάτωσης Τυφλών Μαθητών στο Σχολείο μέσω Προηγμένων Συστημάτων Πληροφορικής. *Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Φυσικής* (σελ. 13-16).

Μπασδέκης, Ι. (2013). *Ηλεκτρονική Προσβασιμότητα και Αναπηρία*. Εθνική Συνομοσπονδία Ατόμων με Αναπηρία (Ε.Σ.Α.με.Α). Αθήνα.

Ρίβιου, Κ. Κουρουπέτρογλου, Γ. και Οικονομίδης, Ν. (2015) Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων με βάση τις αρχές της Καθολικής Σχεδίασης για Μάθηση. Πρακτικά Συνεδρίου *"Το σύγχρονο σχολείο μέσα από το πρίσμα των ανθρωπιστικών και κοινωνικών επιστημών: από τη θεωρία στην καθημερινή πρακτική"*. ΙΑΚΕ.

Σύμβαση του Ο.Η.Ε. για τα Δικαιώματα των Ατόμων με Αναπηρία και Προαιρετικό Πρωτόκολλο (μτφρ. Π. Νάσκου - Περράκη, Χαΐνογλου Κ., Κατσούλης Σ.). Ανακτήθηκε από: https://unric.org/el/σύμβαση-για-τα-δικαιώματα-των-ατόμων-μ-2/

App-οτελεσματικό εικονικό περιβάλλον στη διδασκαλία της φύσης της φωτεινής ενέργειας

Μήτρακας Νικόλαος[1], Τσιχουρίδης Χαρίλαος[2]
nmitrakas@upatras.gr, hatsihour@upatras.gr
[1] Υποψήφιος Διδάκτορας, Πανεπιστήμιο Πατρών
[2] Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Η έννοια της ενέργειας και ειδικότερα της φωτεινής ενέργειας παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες κατανόησης λόγω της διττής φύσης της και των διαχρονικών εναλλακτικών ιδεών των παιδιών. Οι δυσκολίες διδακτικού μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης σε σχολική γνώση προβληματίζουν τους εκπαιδευτικούς. Η εργασία στοχεύει να συνταιριάξει στα διδακτικά βήματα, το αισθητηριακό, απτικό περιβάλλον με τα σύγχρονα τεχνολογικά περιβάλλοντα για βέλτιστα μαθησιακά αποτελέσματα. Στο πλαίσιο αυτό δημιουργήθηκε κατάλληλη εφαρμογή μοντελοποίησης με τη χρήση της οπτικής γλώσσας προγραμματισμού MIT App Inventor. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του διδακτικού σχεδιασμού είναι η ομαδοσυνεργατική συν-δημιουργία μέρους της εφαρμογής από τους μαθητές, που στόχευαν μέσω της γνωστικής σύγκρουσης, σε βελτίωση της κατανόησης του διδακτικού αντικειμένου, αλλά και στην ανάπτυξη σύγχρονων δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Τα αποτελέσματα της πιλοτικής έρευνας σε δείγμα 24 μαθητών έδειξαν ότι η ενσωμάτωση του App Inventor στη διδακτική παρέμβαση ήταν αποτελεσματική και βοήθησε τους μαθητές να αποσαφηνίσουν και να κατανοήσουν τα φαινόμενα αλληλεπίδρασης του φωτός με την ύλη.

Λέξεις κλειδιά: Φωτεινή Ενέργεια, MIT App Inventor, Κβαντική φύση φωτός

Εισαγωγή

Ένα από τα δυσκολότερα αντικείμενα κατανόησης αλλά και διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών αποτελεί η έννοια της ενέργειας γενικότερα αλλά και της φωτεινής ενέργειας ειδικότερα. Η πληθώρα των παρερμηνειών και των εναλλακτικών ιδεών σχετικά με τα φαινόμενα της φωτεινής ενέργειας έρχονται συχνά σε σύγκρουση με τα επιστημονικά δεδομένα (Bransford et al., 1999). Κι αυτό γιατί η καθημερινή έκθεση των μαθητών σε φαινόμενα που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση της ενέργειας του φωτός με την ύλη αλλά και η υψηλού βαθμού αφαιρετικότητα των φαινομένων αυτών, καθιστά τις εναλλακτικές τους ιδέες ιδιαίτερα ισχυρές και επίμονες (Valanides & Angeli, 2008). Ο εκπαιδευτικός καλείται να «αντιμετωπίσει» αυτές τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών οι οποίες συχνά μπορεί να αποτελέσουν εμπόδιο στη μαθησιακή διαδικασία.

Πολυάριθμες έρευνες καταδεικνύουν τη διαχρονικότητα των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών σχετικά με τα φαινόμενα της αλληλεπίδρασης του φωτός με την ύλη. Έτσι οι μαθητές συχνά δεν αποδίδουν στο φως αυτόνομες ιδιότητες (Stead & Osborne, 1980; Tiberghien et al., 1980; Guesne 1985; Ravanis & Boilevin, 2009; Grygorovich, 2015) ενώ όταν τους ζητείται να περιγράψουν τη φύση του το ταυτίζουν με τις πηγές ή τα αποτελέσματά του (Tiberghien et al., 1980; Stead & Osborne, 1980; Andersson & Kärrqvist, 1983; Guesne, 1985; Osborne et al., 1993; Ravanis et al. 2002; Grygorovich, 2015). Η ανάκλαση (Anderson & Smith, 1983; Guesne, 1985; Fetherstonhaugh & Treagust, 1992; Galili, 1996; Aydin et al., 2012,; Tsihouridis et al. 2014) και η διάθλαση (Shapiro, 1989; Driver et al., 2000; Aydin et al., 2012; Tsihouridis et al., 2014; Kurniawati et al., 2018) του φωτός αποτελούν δύο επιπλέον φαινόμενα στα οποία οι μαθητές εκφράζουν αδυναμία ως προς την ερμηνεία τους.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 587-600, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Επιπλέον, η κβαντική φύση του φωτός και γενικότερα η ποιοτική εισαγωγή εννοιών της Κβαντομηχανικής, αποτελεί από μόνη της μια πρόκληση για τη μάθηση και τη διδασκαλία (Krijtenburg-Lewerissa et al., 2017). Για την βελτιστοποίηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων κρίνεται απαραίτητη η υποστήριξη της μάθησης με τη χρήση κατάλληλων λογισμικών ή άλλου ψηφιακού υλικού, ενώ ταυτόχρονα η ανάγκη διαφορετικών διδακτικών προσεγγίσεων για τη διδασκαλία των αφαιρετικών εννοιών της κβαντικής μηχανικής έχει επισημανθεί από την έρευνα (Bonnaci, 2020). Ως εκ τούτου, μια εναλλακτική διδακτική προσέγγιση με τη χρήση μιας εφαρμογής μοντελοποίησης και προσομοίωσης που εισάγει ποιοτικά τη κβαντική φύση του φωτός, θα μπορούσε να βοηθήσει στην ερμηνεία των φαινομένων της αλληλεπίδρασης της φωτεινής ακτινοβολίας με την ύλη.

Η δυναμικά μεταβαλλόμενη κοινωνία της πληροφορίας και των υπολογιστών απαιτεί την ικανότητα της χρήσης νέων τεχνολογιών από τους εκπαιδευτικούς κατά τη μαθησιακή διαδικασία (Hendikawanti et al., 2019). Η ένταξη των υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει πολλά πλεονεκτήματα, όπως για παράδειγμα το γεγονός ότι η χρήση τους μπορεί να γίνει σε τυχαίες χρονικές στιγμές σύμφωνα με την επιθυμία του μαθητή, ενώ οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εισάγουν έννοιες χρησιμοποιώντας λέξεις-κλειδιά, σύμβολα και γραφήματα (Sell & Richey, 1994) . Ένας εναλλακτικός πόρος μάθησης επομένως είναι και η διδασκαλία υποβοηθούμενη από υπολογιστή (Computer Assisted Instruction - CAI). Η χρήση των φορητών μέσων στη διδασκαλία διευκολύνει τη διανομή διδακτικού υλικού, ενώ τα οπτικο-ακουστικά μέσα που χρησιμοποιούνται στην CAI αποτελούν σημαντική αρωγή στην κατανόηση του γνωστικού περιεχομένου του μαθήματος από τους μαθητές, λόγω της μεγάλης ευελιξίας τους (Hendikawanti et al., 2019). Ο θετικός αντίκτυπος του CAI στην μάθηση καταδεικνύεται από διάφορες έρευνες (Ragasa, 2008; Aktaruzzaman & Muhammad, 2011; Mahmood & Mirza, 2012) όπου συγκρίνεται η μάθηση υποβοηθούμενη από υπολογιστή με τη συμβατική διδασκαλία.

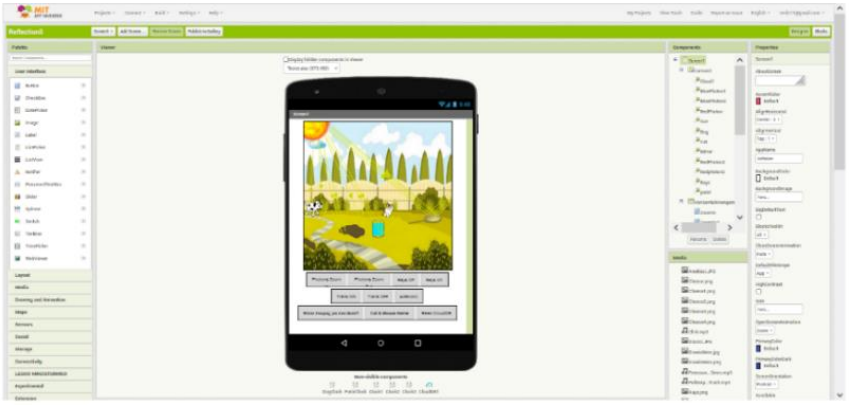
Μια σημαντική και δυναμικά εξελισσόμενη πλατφόρμα στην οποία μπορεί να βασιστεί η δημιουργία ενός συστήματος υποβοηθούμενης μάθησης είναι και η πλατφόρμα Android. Το Android αναπτύχθηκε για πρώτη φορά από την Android Inc. η οποία ιδρύθηκε από τον Andy Rubin. Η τεχνολογία με βάση το σύστημα Android χρησιμοποιείται ευρέως, καθώς η λειτουργία είναι πολύ εύκολη στη χρήση, ευέλικτη και ικανή να μεταφερθεί οπουδήποτε και να χρησιμοποιηθεί οποτεδήποτε (Aminudin et al., 2018). Λόγω των δυνατοτήτων τους, οι φορητές συσκευές που βασίζονται σε Android μπορούν να παρουσιάσουν ενδιαφέρον ή ακόμα και δύσκολο υλικό με πιο ευχάριστο τρόπο για τους μαθητές. Λόγω της μεγάλης χρηστικότητας , ευελιξίας και φορητότητας αναπτύχθηκαν κατά καιρούς διάφορες εφαρμογές σε Android που άπτονται θεμάτων της βιολογίας (Rahayu et al., 2021), της Χημείας (Astiningsih & Partana, 2020) αλλά και της Φυσικής (Arista & Kuswanto, 2018; N Sholihah et al., 2020; Erfan et al., 2021) με θετικά μαθησιακά αποτελέσματα. Ως μέσο ανάπτυξης τέτοιων εφαρμογών (applications ή apps) μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η γλώσσα προγραμματισμού App Inventor η οποία αποτελεί μια διαδικτυακή πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών για φορητές συσκευές.

MIT App Inventor

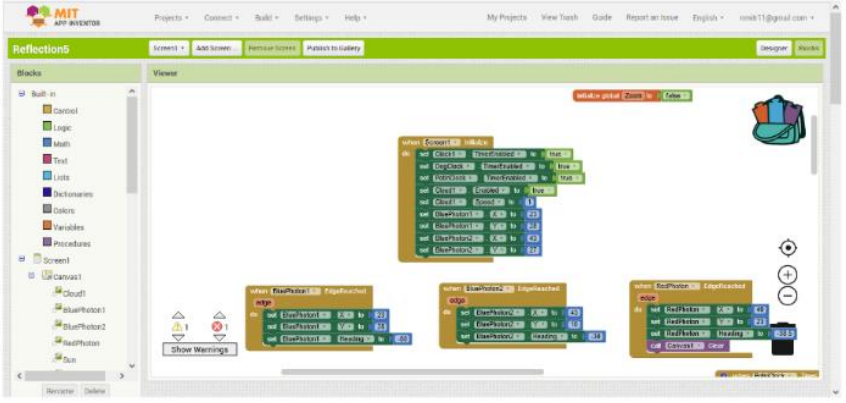
Για την ανάπτυξη του λογισμικού χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο το MIT App Inventor, το οποίο αποτελεί μια διαδικτυακή πλατφόρμα ανάπτυξης την οποία μπορεί να αξιοποιήσει ο καθένας για την επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου. Παρέχει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας βασισμένο στο web και στη φιλοσοφία «What you see is what you get» (WYSIWYG) για τη δημιουργία εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα που στοχεύουν τα λειτουργικά συστήματα Android και iOS. Χρησιμοποιεί μια γλώσσα προγραμματισμού που

βασίζεται σε μπλοκ, βασισμένη στο Google Blockly (Fraser, 2013) και είναι εμπνευσμένη από γλώσσες όπως το StarLogo TNG (Begel & Klopfer, 2007) και το Scratch (Resnick et al., 2009; Maloney et al., 2010), δίνοντας τη δυνατότητα σε οποιονδήποτε να δημιουργήσει μια εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα για να καλύψει μια ανάγκη.

Η διεπαφή χρήστη του MIT App Inventor περιλαμβάνει δύο κύριους επεξεργαστές: τον επεξεργαστή σχεδίασης και τον επεξεργαστή μπλοκ. Ο επεξεργαστής σχεδίασης, ή ο σχεδιαστής (Εικόνα 1), είναι μια διεπαφή μεταφοράς και απόθεσης για τη διάταξη των στοιχείων της διεπαφής χρήστη (UI) της εφαρμογής. Ο επεξεργαστής μπλοκ (Εικόνα 2) είναι ένα περιβάλλον στο οποίο οι προγραμματιστές εφαρμογών μπορούν να σχεδιάσουν οπτικά τη λογική των εφαρμογών τους χρησιμοποιώντας χρωματικά κωδικοποιημένα μπλοκ που κουμπώνουν μεταξύ τους σαν κομμάτια παζλ για να περιγράψουν το πρόγραμμα. Για να βοηθήσει στην ανάπτυξη και τη δοκιμή, το App Inventor παρέχει μια εφαρμογή για κινητά που ονομάζεται App Inventor Companion (ή απλώς «the Companion») την οποία οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να δοκιμάσουν και να προσαρμόσουν τη συμπεριφορά των εφαρμογών τους σε πραγματικό χρόνο. Με αυτόν τον τρόπο, ο καθένας μπορεί να δημιουργήσει γρήγορα μια εφαρμογή για κινητά και να αρχίσει αμέσως να επαναλαμβάνει και να δοκιμάζει.



Εικόνα 1: Επεξεργαστής σχεδιασμού εφαρμογής στο App Inventor



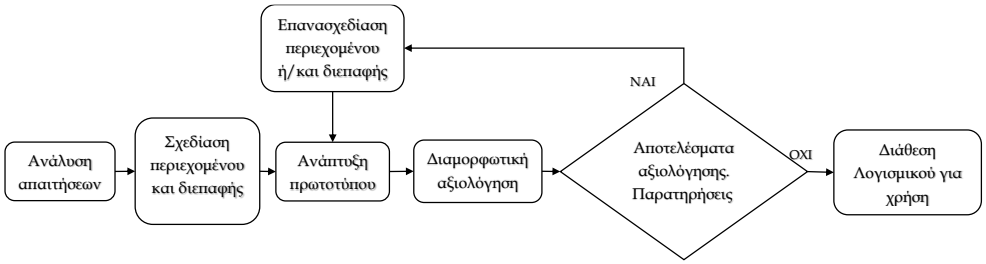
Εικόνα 2: Επεξεργαστής μπλοκ προγραμματισμού

Στο σχεδιασμό του MIT App Inventor, η εισαγωγή της ανάπτυξης εφαρμογών για κινητά σε εκπαιδευτικά πλαίσια ήταν κεντρικός στόχος. Πριν από την κυκλοφορία του, τα περισσότερα περιβάλλοντα ανάπτυξης για εφαρμογές για κινητές συσκευές ήταν αδέξια, προσβάσιμα μόνο με εξειδίκευση σε επίπεδο συστημάτων ή ενσωματωμένο προγραμματισμό ή και στα δύο. Ακόμη και με το λειτουργικό σύστημα Android της Google και τη γλώσσα προγραμματισμού Java, ο σχεδιασμός της διεπαφής χρήστη ήταν μια πολύπλοκη εργασία.

Ανάπτυξη εργαλείου προσομοίωσης

Όπως προαναφέρθηκε, οι μαθητές ήταν συν-δημιουργοί της εφαρμογής με χρήση της διαδικτυακής πλατφόρμας προγραμματισμού του App Inventor με τρόπο ώστε να γίνει η αξιοποίηση της φορητότητάς της λόγω της λειτουργίας της σε πλατφόρμα Android.

Η δημιουργία του περιβάλλοντος διεπαφής έγινε με βάση τη μέθοδο της αυξητικής εξελικτικής προτυποποίησης (Sommerville, 2015; Παναγιωτακόπουλος κ.α., 2020) όπου με βάση αυτή τη μέθοδο η εφαρμογή αναπτύσσεται ως μια σειρά εκδόσεων, με κάθε έκδοση να έχει μια επιπρόσθετη λειτουργία σε σχέση με την προηγούμενη της.

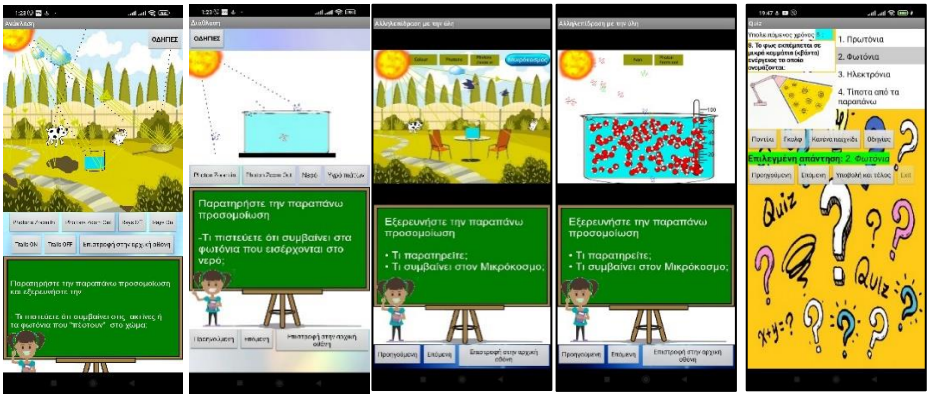


Εικόνα 3: Διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού (Παναγιωτακόπουλος κ.α., 2020)

Η ανάλυση των εκπαιδευτικών αναγκών εστίασε στα εξής σημεία:

- Στη δυνατότητα μοντελοποίησης/οπτικής παρουσίασης των φαινομένων μέσω των διαδραστικών προσομοιώσεων.
- Στο μινιμαλιστικό σχεδιασμό της διεπαφής με στόχο τη προσέλκυση του χρήστη και την εύκολη πλοήγηση
- Στην αλληλεπίδραση του χρήστη με την εφαρμογή με στόχο το γνωστικό αντικείμενο και τη διαρκή ανατροφοδότησή του.

Η ανάλυση των αναγκών και απαιτήσεων οδήγησε στο σχεδιασμό της διεπαφής χρήστη της εφαρμογής. Στη συνέχεια ακολουθήθηκε μια επαναληπτική διαδικασία που αποτελούνταν από τα εξής στάδια: α) ανάπτυξη πρωτοτύπου β) αξιολόγηση του από ομάδα εκπαιδευτικών με σκοπό την καταγραφή τυχόν αδυναμιών του γ) επανασχεδίαση περιεχομένου/διεπαφής και δ) παραγωγή νέου βελτιωμένου πρωτοτύπου. Η διαδικασία αυτή τερματίστηκε όταν δεν υπήρχε πλέον κάποια πρόταση διόρθωσης από την ομάδα αξιολόγησης οπότε και το λογισμικό διατέθηκε προς χρήση.



Εικόνα 4: Στιγμιότυπα της εφαρμογής

Η λογική της έρευνας

Η παρούσα μελέτη πραγματεύεται την συν-δημιουργία μέρους ενός app, το βαθμό στον οποίο μπορούσε να υλοποιηθεί με τη συμμετοχή των μαθητών, μια κατάλληλα σχεδιασμένη προσομοίωση, η οποία στοχεύει στην κατανόηση από τους μαθητές των χαρακτηριστικών της φωτεινής ενέργειας, μέσω συμπρακτικών και συνεργατικών προσεγγίσεων, καθώς και στην ανάπτυξη/καλλιέργεια σύγχρονων δεξιοτήτων (επίλυση προβλήματος, υπολογιστική σκέψη, αναλυτική σκέψη και αλγοριθμική σκέψη, κοινωνικό-συνεργατικές δεξιότητες)

Τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα-προβληματισμοί που προκύπτουν από το γενικό σκοπό και τους ειδικούς στόχους της παρούσας έρευνας είναι:

Κατά πόσο η συμμετοχή των μαθητών ως συν-δημιουργοί μέρους κατάλληλης εφαρμογής, με τη χρήση της οπτικής γλώσσας προγραμματισμού MIT App Inventor σε Android, έχει θετικά αποτελέσματα και ως προς τη κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου και ως προς την καλλιέργεια σύγχρονων δεξιοτήτων (προγραμματισμού, επίλυση προβλήματος, υπολογιστική σκέψη, αναλυτική σκέψη και αλγοριθμική σκέψη, κοινωνικό-συνεργατικές δεξιότητες);

Με βάση τα ανωτέρω οι ερευνητικές υποθέσεις διατυπώνονται ως εξής:

Η0: Μηδενική υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων στους πληθυσμούς των μαθητών θα είναι οι ίδιες πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση.

Η1: Εναλλακτική υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων στους πληθυσμούς των μαθητών θα διαφέρουν ως προς τους μέσους όρους τους πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση.

Μεθοδολογία

Το δείγμα

Το δείγμα της πιλοτικής έρευνας αποτελείται από 24 μαθητές Γυμνασίου. Οι μαθητές πραγματοποίησαν δραστηριότητες που περιγράφονται σε κατάλληλα δομημένα φύλλα εργασίας σχεδιασμένα για αυτόν τον σκοπό.

Ερευνητικά εργαλεία

Για τους σκοπούς της έρευνας ακολουθήθηκε η μεικτή ερευνητική προσέγγιση. Πιο συγκεκριμένα:

Ποσοτική προσέγγιση

Το πρώτο εργαλείο της ποσοτικής έρευνας αποτέλεσε ένα κατάλληλα δομημένο ερωτηματολόγιο που αποτελούνταν από 20 ερωτήσεις πάνω στο γνωστικό αντικείμενο αλληλεπίδρασης του φωτός με την ύλη, το οποίο δόθηκε πριν και μετά την παρέμβαση. Το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από ερωτήσεις κλειστού και ανοιχτού τύπου που διακατέχονταν από σαφήνεια, ήταν διατυπωμένες σε απλή γλώσσα ενώ υπήρξαν διευκρινήσεις όπου απαιτούνταν. Το ερωτηματολόγιο ελέγχθηκε ως προς την εγκυρότητα (δομική και περιεχομένου) και την αξιοπιστία του (δείκτης εσωτερικής συνέπειας Cronbach alpha α = 0,78).

Πίνακας 1. Ερωτηματολόγιο

	Ερωτήσεις	Στόχος
Σ1: Φύση του φωτός	1,5,14,16	Να κατανοήσουν τη κβαντική φύση του φωτός
Σ2: Ευθύγραμμη διάδοση του φωτός	2,4,8,11,17	Να κατανοήσουν την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός
Σ3: Ανάκλαση	6,7,10,18	Να κατανοήσουν την ανάκλαση του φωτός
Σ4: Διάθλαση	9,12,15	Να ερμηνεύουν τη διάθλαση του φωτός
Σ5: Αλληλεπίδραση με την ύλη	3,13,19,20	Να κατανοήσουν την αλληλεπίδραση της φωτεινής ενέργειας με την ύλη

Το δεύτερο εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε κατά την έρευνα ήταν μια σειρά φύλλων εργασίας που είχαν ως σκοπό την γνωριμία και εξοικείωση των μαθητών με το προγραμματιστικό περιβάλλον App Inventor. Τρίτο εργαλείο της έρευνας αποτέλεσε ένα κατάλληλα δομημένο σενάριο με αντίστοιχα φύλλα εργασίας, με την χρήση των οποίων πραγματοποιήθηκε η συν-δημιουργία και ανάπτυξη μέρους της τελικής εφαρμογής και η διδασκαλία του γνωστικού αντικειμένου.

Για λόγους δεοντολογίας διευκρινίστηκαν στους μαθητές οι στόχοι της έρευνας ενώ τονίστηκε ότι η συμμετοχή τους είναι εθελοντική. Επίσης διευκρινίστηκε τόσο σε αυτούς όσο και στην ομάδα εστίασης ότι τα ερωτηματολόγια ήταν ανώνυμα και ότι δε γίνεται καμία αναφορά στα προσωπικά τους δεδομένα. Για τους ίδιους λόγους οι απόψεις των συμμετεχόντων αναφέρονται ως Μ1, Μ2 (Μαθητής 1, Μαθητής 2 κλπ). Για τα δεδομένα της συζήτησης με την ομάδα εστίασης χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ανάλυσης περιεχομένου, ενώ για την ποσοτική ανάλυση των δεδομένων των ερωτηματολογίων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS και το Microsoft Excel.

Ποιοτική προσέγγιση

Κατά την ποιοτική προσέγγιση πραγματοποιήθηκε , πριν και μετά το τέλος της παρέμβασης, συζήτηση με ομάδα εστίασης (focus group) που αποτελούνταν από 8 τυχαία επιλεγμένους μαθητές (4 αγόρια και 4 κορίτσια) προερχόμενα από τα 24 άτομα της πιλοτικής εφαρμογής. Η συζήτηση με την ομάδα εστίασης πραγματοποιήθηκε με τον ερευνητή στο ρόλο του συντονιστή, με σαφή και απλή διατύπωση ερωτημάτων/θεμάτων, με δυνατότητα ελεύθερου εποικοδομητικού διαλόγου σε κλίμα εμπιστοσύνης και σεβασμού απόψεων. Η συζήτηση κινήθηκε σε τέσσερις βασικούς πυλώνες οι οποίοι εστίαζαν στο περιβάλλον app Inventor και στη δυνατότητα δημιουργίας εκπαιδευτικών εφαρμογών, στον ρόλο της συν-δημιουργίας της εφαρμογής με συμπρακτικές και ομαδοκεντρικές προσεγγίσεις στην μαθησιακή διαδικασία, στο μαθησιακό αποτέλεσμα και στην καλλιέργεια σύγχρονων δεξιοτήτων μέσω των δράσεων

(επίλυση προβλήματος, αναλυτική και αλγοριθμική σκέψη, προγραμματισμός, αποτελεσματική συνεργασία).

Υλοποίηση της παρέμβασης

Η πιλοτική εφαρμογή του λογισμικού έγινε σε 13 διδακτικές ώρες και πραγματοποιήθηκε σε τρεις φάσεις.

Πίνακας 2: Φάσεις της Διδακτικής Παρέμβασης

Φάση Παρέμβασης	Διδακτικές ώρες	Διδακτικό αντικείμενο	Στόχος
1η	2	Συμπλήρωση Ερωτηματολογίου (Pre-test) Συζήτηση με focus group	Ανίχνευση των ιδεών των μαθητών σχετικά με τα φαινόμενα αλληλεπίδρασης φωτός με την ύλη
2η	2	Εξοικείωση και γνωριμία των μαθητών με το περιβάλλον προγραμματισμού App Inventor	Γνωριμία με το περιβάλλον, τις εντολές και τον τρόπο σύνταξης προγραμμάτων στο App Inventor
	1	Εισαγωγή προκαταρκτικών εννοιών της κβαντικής φύσης του φωτός	Περιγραφή της φύσης του φωτός με τη βοήθεια των φωτονίων
	2	Ανάπτυξη εφαρμογής προσομοίωσης της διάθλασης στο App Inventor	Εισαγωγή κριτικής και υπολογιστικής σκέψης μέσω του προγραμματισμού με τη βοήθεια του περιβάλλοντος App Inventor
	1	Φύση του φωτός και ευθύγραμμη διάδοση	Περιγραφή ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός και της δημιουργίας σκιάς.
	1	Ανάκλαση	Περιγραφή φαινομένου της ανάκλασης με τη βοήθεια της κβαντικής φύσης του φωτός
	1	Διάθλαση	Ερμηνεία φαινομένου διάθλασης με τη βοήθεια της κβαντικής φύσης του φωτός
	1	Αλληλεπίδραση με την ύλη-Εξάτμιση	Ερμηνεία φαινομένων αλληλεπίδρασης με ύλη – εξάτμιση με τη κβαντική φύση του φωτός
3η	1	Συμπλήρωση Ερωτηματολογίου (Post-test)	Ανίχνευση τυχόν αλλαγών των ιδεών των μαθητών σχετικά με τα φαινόμενα αλληλεπίδρασης φωτός με την ύλη
4η	1	Συζήτηση με focus group	Επιπλέον ανίχνευση των ιδεών των μαθητών σχετικά με το διδασκόμενο γνωστικό αντικείμενο

1η φάση (2 διδακτικές ώρες): Οι μαθητές απάντησαν ένα ερωτηματολόγιο που αφορούσε τις έννοιες της διδασκόμενης ενότητας με σκοπό την καταγραφή τυχόν ιδεών τους πριν την παρέμβαση (pre-test), ενώ ακολούθησε συζήτηση σε focus group.

2η φάση (9 διδακτικές ώρες): Στην αρχή αυτής της φάσης, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας εξοικειώθηκαν με την οπτική γλώσσα προγραμματισμού App Inventor που θα χρησιμοποιούνταν για τη δημιουργία του περιβάλλοντος προσομοίωσης στα πλαίσια της παρέμβασης. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης οι μαθητές εργάστηκαν σε ομάδες για να συν-δημιουργήσουν μια εφαρμογή σε Android μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας προγραμματισμού του App Inventor. Η συγκεκριμένη εφαρμογή μοντελοποίησης βασίστηκε στο σενάριο και τα φύλλα εργασίας που καθοδήγησαν τους μαθητές σε όλη τη διαδικασία.

Ταυτόχρονα, κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, εισήχθησαν σταδιακά ορισμένες προκαταρκτικές πληροφορίες σχετικά με τη φωτεινή ακτινοβολία και την πραγματική διαδικασία παρέμβασης.



Εικόνα 5: Εφαρμογή με φορητές συσκευές (τάμπλετ) μέσα στην τάξη

3η φάση (1 διδακτική ώρα): Το ίδιο αρχικό ερωτηματολόγιο χορηγήθηκε στους ίδιους μαθητές μία εβδομάδα μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης.

4η φάση (1 διδακτική ώρα): Προκειμένου να εξεταστούν περαιτέρω οι ιδέες των μαθητών, πραγματοποιήθηκε συζήτηση με focus group που αφορούσε τόσο στο γνωστικό αντικείμενο όσο και στο περιβάλλον ανάπτυξης της εφαρμογής.

Αποτελέσματα

Αποτελέσματα focus group

Όπως έγινε φανερό από τη συζήτηση του focus group, η ανάπτυξη και συν-δημιουργία μέρους της εφαρμογής θεωρήθηκε από τους περισσότερους συμμετέχοντες ένα ενδιαφέρον και διασκεδαστικό κομμάτι της όλης διαδικασίας. Οι μαθητές δήλωσαν ότι πριν την παρέμβαση θεωρούσαν δύσκολη την ανάπτυξη μιας εφαρμογής για περιβάλλον Android και δε γνώριζαν ότι, ένα χρήσιμο προγραμματιστικό εργαλείο για το σκοπό αυτό είναι το App Inventor. Ωστόσο, ανέφεραν ότι χρειάζεται οπωσδήποτε κάποιος χρόνος εξοικείωσης στην αρχή για τη χρήση του περιβάλλοντος αυτού. Συνολικά, συμφώνησαν ότι το App Inventor είναι ένα σημαντικό εργαλείο προγραμματισμού με αρκετές δυνατότητες το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών εφαρμογών: «*…δεν το ήξερα* (το App Inventor)*...πήρε λίγο χρόνο μέχρι να μπω στο νόημα…τελικά είναι εύκολο...πιο εύκολο από ότι νόμιζα*» Μ1, «*στην αρχή φάνηκε δύσκολο να καταλάβεις τι γίνεται στο App Inventor..με τα φύλλα εργασίας όλη η δουλειά έγινε πιο εύκολα*» Μ2, «*Μου άρεσε που οι εντολές έμοιαζαν με κουτάκια… είχε πλάκα που οι εντολές κολλούσαν σαν κομμάτια από παζλ…ήταν διασκεδαστικό*» Μ3, «*Είναι χρήσιμο εργαλείο τελικά …μπορείς να κάνεις εφαρμογές που θα σε βοηθήσουν και στη Φυσική*» Μ5.

Η συζήτηση στο focus group αποκάλυψε ότι, σε μεγάλο ποσοστό, οι μαθητές βρήκαν ευχάριστο το περιβάλλον της διεπαφής της τελικής εφαρμογής με ωραία χρώματα και σχεδίαση. Τόνισαν επίσης ότι, παρόλο που τους άρεσε ο τρόπος με τον οποίο παρουσιάζονταν τα φαινόμενα με βίντεο και διαδραστικές προσομοιώσεις, θα προτιμούσαν να υπάρχουν

φωνητικές οδηγίες και σε άλλα σημεία της εφαρμογής: *«έδειχνε ωραία τα φαινόμενα… σαν να είναι πραγματικά…»* Μ1, *«.. μου άρεσε που σε κάποια σημεία μιλούσε…θα μπορούσε να γίνει και αλλού αυτό….ωραίο ήταν και το quiz στο τέλος..»* Μ2, *«..τα βίντεο και οι πληροφορίες από κάτω ήταν ωραία...είχε καλά χρώματα… εντύπωση μου έκανε ο μικρόκοσμος* [αναφερόμενος στην αντίστοιχη προσομοίωση] *και το πως έδειχνε τα μόρια»* Μ3.

Οι μαθητές βρήκαν, σε μεγάλο ποσοστό, αρκετά εύκολη τη χρήση της τελικής εφαρμογής, και σημαντική την ύπαρξη οδηγιών, όπου χρειαζόταν, σε γλώσσα απλή και κατανοητή. Πρόσθεσαν ότι η απουσία σφαλμάτων και η ευκολία πλοήγησης τους βοήθησε στο να αντιληφθούν γρήγορα τον τρόπο λειτουργίας της και ενίσχυσε την ενεργό συμμετοχή τους.: *«δεν ήταν δύσκολο να τη μάθεις… δε πετάγονταν σφάλματα…όπου είχα δυσκολία υπήρχαν οδηγίες»* Μ1, *«μπορούσα εύκολα να πάω από οθόνη σε οθόνη και να δω τα φαινόμενα…»* Μ2, *«..ήταν μια χαρά… έμαθα γρήγορα να τη χρησιμοποιώ …»* Μ4, *«.. αρκετά απλή…κατάλαβα γρήγορα τι πρέπει να πατήσω»* Μ3.

Ως προς το γνωστικό αντικείμενο, οι μαθητές ανέφεραν ότι ο τρόπος απεικόνισης των φωτονίων τους βοήθησε σε μεγάλο βαθμό να κατανοήσουν τη κβαντική φύση του φωτός και το πως αυτή αλληλεπιδρά με την ύλη. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες είπαν ότι δυσκολεύτηκαν να το πιστέψουν στην αρχή γιατί είναι κάτι πρωτόγνωρο το οποίο δεν μπορούν να αντιληφθούν με τα μάτια τους, αλλά τελικά κατανόησαν ότι το φως ταξιδεύει στο χώρο μέσω κάποιων μικρών «κομματιών» - «σωματιδίων», δηλαδή των φωτονίων. *«.. τελικά κύριε το φως είναι ενέργεια που έρχεται σε μικρά κομματάκια»* Μ2, *«.. εντύπωση μου έκανε που οι ακτίνες "έσπαγαν" σε μικρά κομμάτια.. αυτά είναι που φτάνουν στα μάτια μας»* Μ3, *«….αυτά τα κομμάτια που έμοιαζαν με σκουλήκια* [αναφερόμενος στην προσομοίωση]*… είναι τα φωτόνια»* Μ4, *«…τα μικρά κομματάκια, τα φωτόνια, κατάλαβα τελικά ότι έρχονται με μεγάλη ταχύτητα στα μάτια μας και δεν μπορούμε να τα ξεχωρίσουμε»* Μ5.

Όπως δήλωσαν οι μαθητές μέσω της συζήτησης , η εφαρμογή τους βοήθησε να αντιληφθούν ότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμα ενώ κάποιοι συνέδεσαν τη δημιουργία σκιάς ως αποτέλεσμα αυτού του τρόπου διάδοσης: *« Το φως φαινόταν ότι πάει σε ευθεία γραμμή και δεν μπορεί να στρίψει…»* Μ1, *« .. φάνηκε ότι η σκιά γίνεται εκεί που δεν μπορεί να φτάσει το φως»* Μ2, *« σε κάποια σώματα τα φωτόνια βρίσκουν εμπόδιο και δεν μπορούν να περάσουν από μέσα τους…άρα το φως δε φτάνει από πίσω και έχουμε σκιά»* Μ3.

Οι περισσότεροι μαθητές ανέφεραν ότι γνώριζαν το φαινόμενο της ανάκλασης επειδή το είχαν διδαχτεί σε προηγούμενη τάξη οπότε το αναγνώρισαν και μπορούσαν να το περιγράψουν. Αρκετοί όμως μπόρεσαν, μετά την παρέμβαση, να αντιληφθούν και τη διαφορά της ανάκλασης και της διάχυσης: *«..η κατοπτρική ανάκλαση φάνηκε ότι ήταν όπως το λέει και η λέξη…η ανάκλαση που παθαίνει το φως όταν πέσει πάνω σε έναν καθρέφτη»* Μ5, *«εντύπωση μου έκανε ότι το φως πηδούσε αλλιώς όταν έπεφτε πάνω στο έδαφος και αλλιώς πάνω στον καθρέφτη»* Μ6, *«οι ακτίνες όταν έπεφταν στο έδαφος έφευγαν σε διαφορετικές γωνίες….στον καθρέφτη έφευγαν πάλι.. όλες μαζί προς την ίδια γωνία»* Μ7.

Όπως αποκάλυψαν οι περισσότεροι συμμετέχοντες της έρευνας, ιδιαίτερα μεγάλη εντύπωση τους έκανε η παρατήρηση του φαινομένου της διάθλασης την οποία η συντριπτική πλειοψηφία δεν μπορούσε να ερμηνεύσει. Όπως δήλωσαν οι μαθητές στη συζήτηση, κατάλαβαν ότι τα φωτόνια αλλάζουν διεύθυνση διάδοσης κατά τη μετάβαση τους από τον αέρα στο υγρό. Επίσης, πολλοί συνέδεσαν αυτή την αλλαγή στη διεύθυνση με την αλλαγή στην ταχύτητα διάδοσης του φωτός κατά τη μετάβαση από τον αέρα σε κάποιο υγρό: *«..δεν ήξερα τι ήταν η διάθλαση… Μου έκανε εντύπωση ότι τα φωτόνια πήγαιναν πιο αργά μέσα στο νερό από ότι στον αέρα…»* Μ7, *«τα φωτόνια αναγκάζονται να φρενάρουν και στρίβουν όταν μπαίνουν στο νερό»* Μ8, *«οι ακτίνες του φωτός άλλαζαν διεύθυνση γιατί το φως αλλάζει ταχύτητα όταν πάει από τον αέρα*

στο νερό» Μ6, «*..τα φωτόνια πάνε αργά μέσα στο νερό… μέσα στο υγρό πιάτων πάνε ακόμα πιο αργά .. γιατί το υγρό πιάτων είναι πιο πυκνό και έχουν άλλη ταχύτητα»* Μ4.

Μεγάλο μέρος των μαθητών δήλωσε ότι, κατά την παρατήρηση προσομοίωσης του φαινομένου της εξάτμισης στο μικρόκοσμο, με τη βοήθεια της προσομοίωσης κατανόησε τον τρόπο αλληλεπίδρασης της φωτεινής ενέργειας με την ύλη. Οι μαθητές ανέφεραν επίσης ότι τα φωτόνια επηρεάζουν τα μόρια του νερού και αλλάζουν τον τρόπο κίνησής τους: *«αυτά που κουνιούνταν μέσα στο νερό είναι τα μόρια…. Το κόκκινο είναι το οξυγόνο και το άσπρο το υδρογόνο»* Μ2, *«όταν πέφτουν πολλά φωτόνια κουνιούνται όλο και πιο γρήγορα»* Μ3, *«… τα μόρια κουνιούνται πιο γρήγορα….όταν πέσει το φως του ήλιου πάνω τους… μάλλον για αυτό το θερμόμετρο ανέβαινε και το νερό ζεσταινόταν»* Μ4.

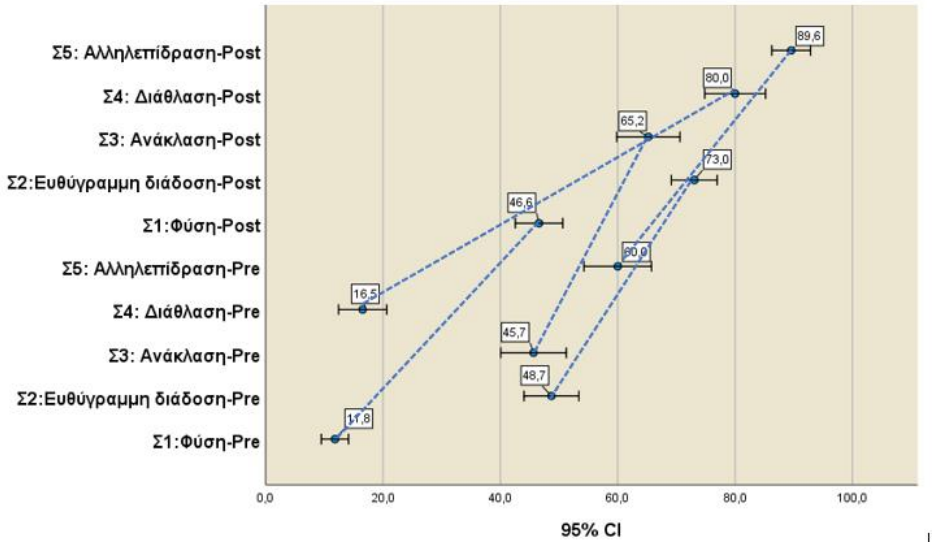
Τέλος, με βάση τη συζήτηση που έγινε στα πλαίσια του focus group, οι μαθητές δήλωσαν ότι τους άρεσε η εργασία σε ομάδες για τη δημιουργία μέρους της εφαρμογής και όχι μόνο η απλή της χρήση. Ανέφεραν ότι η λογική του App Inventor τους βοήθησε τόσο στον προγραμματισμό, όσο και στην εξεύρεση τρόπων αποτελεσματικής συνεργασίας για την ένωση των προγραμματιστικών μερών που είχε αναλάβει ο καθένας. Αυτό ήταν κάτι που τους έδωσε κίνητρο να συμμετέχουν στο μάθημα και τους άλλαξε τον τρόπο με τον οποίο έβλεπαν τη διδασκαλία του: *« Μου άρεσε που συνεργάστηκα με άλλους συμμαθητές … προβληματιστήκαμε λίγο πως θα τα καταφέρουμε… και τελικά φτιάξαμε μαζί ένα πρόγραμμα για τάμπλετ»* Μ3, *« ο Πέτρος είχε να κάνει το δικό του κομμάτι … εγώ είχα το δικό μου… όταν τα καταφέραμε να τα ενώσουμε βγήκε μια ωραία εφαρμογή»*, Μ6, *«…ευτυχώς δεν πατούσαμε μόνο κουμπιά…έπρεπε να φτιάξουμε κάτι… μακάρι να γινόταν έτσι και αλλού»* Μ7.

Αποτελέσματα ποσοτικής ανάλυσης

Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου IBM-SPSS. Με βάση τον παρακάτω Πίνακα 3 συμπεραίνουμε ότι υπήρχε μια ξεκάθαρη βελτίωση των μαθητών σε όλες τις υπό εξέταση κατηγορίες που κυμαινόταν από 18,7% έως 63,5% με μέση τιμή 34,1% ανά διδακτικό στόχο. Ιδιαίτερα μεγάλη βελτίωση υπήρχε στην κατηγορία της διάθλασης (63,5%), ενώ η μικρότερη στην κατηγορία της ανάκλασης (18,7%). Λόγω της μη κανονικής κατανομής των δεδομένων εφαρμόστηκε το μη παραμετρικό κριτήριο Wilcoxon οπότε προέκυψαν τα αποτελέσματα του παρακάτω πίνακα 3. Από αυτόν μπορούμε να συμπεράνουμε, από όλες τις πιθανές συγκρίσεις των pre και post test, ότι για όλες τις κατηγορίες το αποτέλεσμα είναι στατιστικά σημαντικό ($p<0,05$) και οδηγεί στην αποδοχή της εναλλακτικής υπόθεσης ότι δηλαδή, η απόδοση των μαθητών ως προς τους στόχους Σ1, Σ2, Σ3, Σ4, Σ5 βελτιώθηκε μετά την παρέμβαση ($\mu 0 \neq \mu 1$).

Πίνακας 3. Αποτελέσματα ανάλυσης pre, post test

Στόχος	**Pre-test**		**Post-test**			Asymp. Sig. (2-tailed)
	Mean	SD	Mean	SD	Z	
Σ1: Φύση του φωτός	11,8	5,6	46,5	9,3	-3,985	<0,001
Σ2: Ευθύγραμμη διάδοση	48,7	6,6	73,0	8,7	-3,167	0,002
Σ3: Ανάκλαση	46,5	7,7	65,2	12,8	-3,036	0,002
Σ4: Διάθλαση	16,5	6,6	80,0	14,9	-4,041	<0,001
Σ5: Αλληλεπίδραση με ύλη	60	7,9	89,5	13,8	-3,787	<0,001



Σχήμα 1. Αποτελέσματα των pre, post test

Συμπεράσματα και προτάσεις

Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε η δυνατότητα αξιοποίησης του διαδικτυακού προγραμματιστικού περιβάλλοντος App Inventor στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία, μέσω κατάλληλα σχεδιασμένων δράσεων. Διερευνήθηκε επίσης αν η δυνατότητα συνδημιουργίας και χρήσης μιας κατάλληλα σχεδιασμένης εφαρμογής σε περιβάλλον App Inventor βελτιστοποιεί τα μαθησιακά αποτελέσματά της, ως προς τη κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου της φωτεινής ενέργειας, αλλά και ως προς την καλλιέργεια σύγχρονων δεξιοτήτων.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι η διαδικτυακή πλατφόρμα προγραμματισμού App Inventor μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά για την ανάπτυξη μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής (Voštinár, 2017; Ortega García et al., 2018). Η επιλογή δημιουργίας της εφαρμογής με χρήση του App Inventor έγινε με γνώμονα τη δυνατότητα φορητότητάς της, λόγω της λειτουργίας της σε πλατφόρμα Android, όχι μόνο στο σχολικό εργαστήριο, αλλά και στη σχολική τάξη (Patton et al.,2019).

Τα αποτελέσματα έδειξαν την εφικτότητα δημιουργίας της εφαρμογής, την ευκολία χρήσης της, μέσω της δημιουργίας κατάλληλων μινιμαλιστικών επιφανειών διεπαφής. Η ομαδοσυνεργατική και συμπρακτική συμμετοχή στην ανάπτυξη μέρους της εφαρμογής, ενίσχυσε σε μεγάλο ποσοστό, σύμφωνα με τις απόψεις των συμμετεχόντων, δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης, επίλυσης προβλήματος και προγραμματισμού (Τσιχουρίδης κ.ά., 2009; Patton et al., 2019). Συγκεκριμένα, η παρατήρηση του τρόπου δράσης και συνεργασίας των μαθητών κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων έδειξε ότι, παρά την αφαιρετικότητα και τη δυσκολία κατανόησης της φύσης και της έννοιας της φωτεινής ενέργειας, που πολλές φορές δεν συνάδουν με τις αισθητηριακές αντιλήψεις τους, η πραγμάτευσή τους αντιμετωπίστηκε με ιδιαίτερο ενθουσιασμό και αποτελεσματικότητα. Οι μαθητές, χρησιμοποιώντας τεχνικές υπολογιστικής σκέψης, παρατήρησαν, ανέλυσαν, τμηματοποίησαν και στη συνέχεια χρησιμοποίησαν το ίδιο μοτίβο σκέψης και για την προσπάθεια κατανόησης και άλλων

μορφών ενέργειας. Ακολουθώντας αυτή τη λογική και με βάση την πεποίθηση ότι το φως εκπέμπεται σε κβάντα ενέργειας, κατάφεραν να ερμηνεύσουν και άλλα φαινόμενα αλληλεπίδρασης της φωτεινής ενέργειας με την ύλη, με ιδιαίτερα επιτυχή μαθησιακά αποτελέσματα που είναι και ένας από τους βασικούς στόχους της όλης διαδικασίας.

Σημαντικό σημείο αναφοράς είναι και η σαφής βελτίωση δεξιοτήτων που άπτονται των εννοιών, συνεργασία, διαφορετικότητα, αλληλοσεβασμός, αποτελεσματική μάθηση.

Επισημαίνεται επίσης ότι τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας υπόκεινται σε περιορισμούς λόγω του μικρού δείγματος εφαρμογής της σε αυτή την πιλοτική φάση διεξαγωγής της. Παρόλα αυτά τα πορίσματά της κρίνονται σημαντικά στην αναδιαμόρφωση των εργαλείων και του πλαισίου της κύριας έρευνας σε μεγαλύτερο δείγμα συμμετεχόντων.

Ευχαριστίες: Η εργασία υλοποιήθηκε με την χρηματοδότηση της Επιτροπής Ερευνών του Πανεπιστημίου Πατρών μέσω του προγράμματος «ΜΕΔΙΚΟΣ».

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Aktaruzzaman, M., & Muhammad, K. (2011). A comparison of traditional method and computer-aided instruction on students' achievement in educational research. *Academic Research International*, *1*(3), 246.

Aminudin, N., F., Huda, M., Hehsan, A., Nasir Ripin, M., Haron, Z., Junaidi, J., Irviani, R., Muslihudin, M., Hidayat, S., Maseleno, A., Gumanti, M., & Nabila Fauzi, A. (2018). Application program learning based on android for students' experiences. *International Journal of Engineering & Technology, 7*(2.27), 295-299. http://dx.doi.org/10.14419/ijet.v7i2.27.11574.

Anderson, C.W. & Smith, E.L. (1983). *Transparencies on light: Teacher's manual*. East Lansing, MI: Michigan State University. (ERIC Document Reproduction Service No. ED).

Arista, F. S., & Kuswanto, H. (2018). Virtual Physics Laboratory Application Based on The Android Smartphone to Improve Learning Independence and Conceptual Understanding. *International Journal of Instruction*, *11*(1), 1-16. https://doi.org/10.12973/iji.2018.1111a.

Artino, A. R. (2008). Motivational beliefs and perceptions of instructional quality: Predicting satisfaction with online training. *Journal of Computer Assisted Learning, 24,* 260–270.

Astiningsih, A. D., & Partana, C. F. (2020). Using Android Media for Chemistry Learning Construction of Motivation and Metacognition Ability. *International Journal of Instruction*, *13*(1), 279-294. https://doi.org/10.29333/iji.2020.13119a.

Aydin, S., Keles, U. P., & Hasiloglu, A. M. (2012). Establishment for misconceptions that science teacher candidates have about geometric optics. *The online journal of new horizons in education*, *2*(3), 7–15.

Begel, A.& Klopfer, E. (2007). Starlogo TNG: An introduction to game development. *Journal of E-Learning, 53,* 146.

Bonacci, E. (2020), On Teaching Quantum Physics at High School, *Athens Journal of Education,7*(3), 313-330.

Fetherstonhaugh, T. & Treagust, D.F. (1992), Students' Understanding of Lightand Its Properties: Teaching to Engender Conceptual Change, *Science Education,* 76(6), 653-672.

Fraser, N. (2013) *Blockly: A visual programming editor*. Google Developers. Retrieved Feb 14, 2016, from: https://developers.google.com/blockly/

Galili, I., (1996) Students' conceptual change in geometrical optics, *International Journal of Science Education*, *18*(7), 847-868. https://doi.org/10.1080/0950069960180709.

Grygorovich A. (2015), Teaching optics perspectives: 10-11 year old pupils' representations of light, *International Education & Research Journal, 1*(3), 4-6.

Guesne, E. (1985). Light. In Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A., (Eds), *Children's Ideas in Science,* Milton Keynes: Open University Press.

Henderson, P. B., Cortina, T. J., & Wing, J. M. (2007). Computational thinking. *ACM SIGCSE Bulletin*, *39*(1), 195–196.

Hendikawati, P., Zahid, M. Z., & Arifudin, R. (2019). Android-Based Computer Assisted Instruction Development as a Learning Resource for Supporting Self-Regulated Learning. *International Journal of Instruction*, *12*(3), 389-404. https://doi.org/10.29333/iji.2019.12324a.

Kurniawati, L., Aminah, N. S. & Marzuki, A. (2018) Conceptual understanding and consistency level of high school students in optics, *International Conference on Science and Applied Science*, https://doi.org/10.1063/1.5054468.

Mahmood, M. K., & Mirza, M. S. (2012). Effectiveness of Computer-Assisted Instruction in Urdu Language for Secondary School Students' Achievement in Science. *Language in India*, *12*(2).

Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B. & Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 10*(4), 16.

Ortega García, A., Ruiz-Martínez, A., & Valencia-García, R. (2018) Using App Inventor for creating apps to support m-learning experiences: A case study. *Comput Appl Eng Educ.*, *26,* 431– 448. https://doi.org/10.1002/cae.21895

Patton, E.W., Tissenbaum, M., & Harunani, F. (2019). MIT App Inventor: Objectives, Design, and Development. In: Kong, SC., Abelson, H. (eds) *Computational Thinking Education*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6528-7_3.

Ragasa, C. Y. (2008). A comparison of computer-assisted instruction and the traditional method of teaching basic statistics. *Journal of Statistics Education*, *16*(1), 62-78.

Ravanis, K., & Boilevin, J. M. (2009). A comparative approach to the representation of light for five- eight- and ten-year-old children: Educational perspectives. *Journal of Baltic Science Education, 8* (3), 182-190.

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM, 52*(11), 60–67.

Sell, B., & Richey, R. C. (1994). *Instructional Technology: The Definition and Domain of The Field (AECT)*. Washington DC.

Shapiro, B.L. (1989). 'What children bring to light: giving high status to learners' views and actions in science', *Science Education 73*(6), 711–33

Sholihah, N., Wilujeng I., & Purwanti S. (2020) Development of android-based learning media on light reflection material to improve the critical thinking skill of high school students, *J. Phys.: Conf. Ser.* 1440 012034.

Sommerville, I. (2015) *Software engineering (9th edition)*. Boston: Pearson Education Limited.

Rahayu,S., Dewahrani,Y. R., Nurkhofiyya, A., & Ristanto, R. H. (2021) Scaffolding self-regulated learning through Android-based mobile media on hormone system *AIP Conference Proceedings 2331*, (pp. 050004-1 – 050004-5). https://doi.org/10.1063/5.0041777.

Stead, B., Osborne, R. (1980). Exploring student's concepts of light. *Australian Science Teacher Journal*, *26*(3), 84-90.

Tiberghien, A., Delacote, G., Ghiglione, R. & Matalon, B. (1980). Conceptions de la lumière chez Γ enfant de 10-12 ans. *ßeütte Française de Pédagogie, 50,* 24-41.

Tsihouridis, Ch., Vavougios, D., Ioannidis, G.S., Alexias, A., Argyropoulos Ch., & Poulios, S., (2014), Using sensors and data-loggers in an integrated mobile school-lab setting to teach Light and Optics, (pp. 339-445), *Interactive Collaborative Learning*.

Valanides, N., & Angeli, C. (2008). Distributed cognition in a sixth-grade classroom: An attempt to overcome alternative conceptions about light and color. *Journal of Research on Technology in Education*, *40(3)*, 309-336.

Voštinár, P. (2017). Using App Inventor for creating educational applications. In Proceedings of the *9th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN17)*, (pp. 10128–10133)

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33–35.

Παναγιωτακόπουλος , Χ. , Καρατράντου, Α., Άντζακας, Κ., (2020). Η διαδικτυακή εφαρμογή «Ελληνική Νοηματική Γλώσσα-1»: Θέματα σχεδίασης, κατασκευής και αξιολόγησης. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 13*(1/2), 33-48.

Παναγιωτακόπουλος, Χ. , Πιερρακέας, Χ., Πιντέλας, Π. (2005) *Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγησή του*. Εκδόσεις Μεταίχμιο.

Τσιχουρίδης, Χ., Βαβουγιός, Δ., & Ιωαννίδης, Σ. Γ., (2009). Διδακτική αξιοποίηση κατασκευαστικών δεξιοτήτων των μαθητών για τη μελέτη φαινομένων μεταφοράς θερμότητας με χρήση νέων τεχνολογιών. Στο Π. Καριώτογλου, Α. Σπύρτου, Α. Ζουπίδης (επιμ.), *Πρακτικά του 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση Πανεπιστήμιο: Οι πολλαπλές προσεγγίσεις της διδασκαλίας και της μάθησης των φυσικών επιστημών*. (σελ. 879-887), ΚΟΔΙΦΕΕΤ.

Εξετάζοντας την εκπαιδευτική αξία της συσκευής προβολής ψευδο-ολογραμμάτων με τη μορφή πυραμίδας. Αποτελέσματα από πιλοτική εφαρμογή σε μαθητές του δημοτικού σχολείου

Μπαμπουκλή Ιωάννα, Φωκίδης Εμμανουήλ
ioannampampoukli@gmail.com, fokides@aegean.gr
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Τα ολογράμματα είναι μια αναδυόμενη τεχνολογία που ενδεχομένως να μπορεί να αξιοποιηθεί στην εκπαίδευση. Μάλιστα, τα ψευδο-ολογράμματα που προβάλλονται με τη χρήση συσκευών στο σχήμα πυραμίδας, αποτελούν μια ελκυστική λύση, καθώς το κόστος τους είναι εξαιρετικά μικρό. Έτσι, για να εξεταστούν τα μαθησιακά αποτελέσματα που μπορούν να επιτύχουν αυτές οι συσκευές, συγκριτικά με αυτά που μπορούν να επιτύχουν τα συμβατικά βίντεο, υλοποιήθηκε ένα πιλοτικό πρόγραμμα, έχοντας ως ομάδα-στόχο εξήντα μαθητές των τελευταίων τάξεων του δημοτικού σχολείου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο μέσων, αναφορικά με την απόκτηση γνώσεων. Από την άλλη, οι μαθητές της ομάδας των ψευδο-ολογραμμάτων, διασκέδασαν περισσότερο, είχαν περισσότερα κίνητρα για να μάθουν και θεώρησαν ότι διευκολύνθηκε η μάθησή τους. Παρότι τα παραπάνω υποδηλώνουν ότι τα ψευδο-ολογράμματα που προβάλλονται με τη χρήση συσκευών στο σχήμα πυραμίδας προσφέρουν θετικές μαθησιακές εμπειρίες, απαιτούνται περισσότερες μελέτες που να εξετάζουν τον αντίκτυπό τους στη μάθηση.

Λέξεις κλειδιά: δημοτικό σχολείο, διασκέδαση, κίνητρα, ολογράμματα πυραμίδας

Εισαγωγή

Οι φωτογραφίες και τα βίντεο, πέρα από την ευρύτατη χρήση τους σε πολλούς τομείς, χρησιμοποιούνται εξίσου ευρέως στην εκπαίδευση. Ενώ η εκπαιδευτική τους αξία είναι αδιαμφισβήτητη, έχουν κάποιους περιορισμούς. Για παράδειγμα, οι θεατές δεν είναι σε θέση να επιλέξουν γωνία θέασης, εκτός και αν παρουσιάζονται πολλές φωτογραφίες του ίδιου αντικειμένου ή αν έχουν χρησιμοποιηθεί πολλές κάμερες για την εγγραφή της ίδιας σκηνής. Μία λύση στο παραπάνω πρόβλημα δίνουν τα ολογράμματα. Παρότι δεν αποτελούν μία ενιαία τεχνολογία, καθώς παράγονται με διαφορετικούς τρόπους, τα ολογράμματα είναι φυσικές δομές που διαθλούν το φως με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζονται τρισδιάστατες (ογκομετρικές) εικόνες αντικειμένων (Ramachandiran et al., 2019).

Πρέπει να σημειωθεί ότι η ολογραφία βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στάδιο και το κόστος των διατάξεων που προβάλλουν ολογράμματα είναι υψηλό. Από την άλλη, έχουν εμφανιστεί τεχνικές που παράγουν κάτι που προσομοιάζει με ολογραφικές εικόνες ή και βίντεο, που όμως στηρίζονται σε κάποια οπτική απάτη. Τέτοια ψευδο-ολογράμματα είναι το Peper's ghost, οι συσκευές προβολής ολογραμμάτων με τη μορφή πυραμίδας (που στηρίζονται στην ίδια αρχή λειτουργίας με το Peper's ghost) και οι συσκευές προβολής 3D holographic led fan. Συσκευές/διατάξεις όπως οι παραπάνω, έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Collins & Ditzel, 2018), δίνοντας τη δυνατότητα στους μαθητές να βλέπουν και να εξερευνούν αντικείμενα με έναν διαφορετικό τρόπο από αυτόν που έχουν συνηθίσει (Barkhaya & Abd Halim, 2016). Πράγματι, φαίνεται ότι προσελκύουν την προσοχή τους, ιδιαίτερα αυτών της νεότερης γενιάς που δείχνει μειωμένο ενδιαφέρον για τις

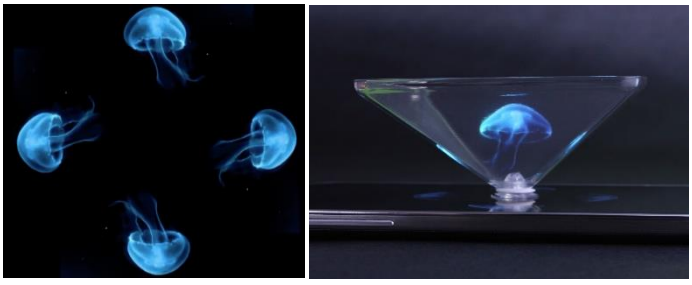
Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 601-614, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας (Ramlie et al., 2020), μιας και παρουσιάζουν ακόμα και πολύπλοκα θέματα σε απλούστερη μορφή, βοηθώντας τους να τα κατανοήσουν περισσότερο (Barkhaya & Abd Halim, 2016). Από την άλλη, η βιβλιογραφία πάνω στην εκπαιδευτική χρήση των ολογραμμάτων και των ψευδο-ολογραμμάτων είναι ακόμα σε πολύ φτωχή, κάτι που δίνει περιθώρια για εκτεταμένη έρευνα πάνω στο θέμα.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ένα πιλοτικό πρόγραμμα, με σκοπό να διερευνήσει κατά πόσο η παρουσίαση εκπαιδευτικού περιεχόμενου με τη χρήση συσκευών προβολής ψευδο-ολογραμμάτων με τη μορφή πυραμίδας (εφεξής, για λόγους συντομίας, στο κείμενο θα χρησιμοποιούνται οι όροι "πυραμίδες", ή "ολογράμματα", ή "ολογράμματα με πυραμίδες"), μπορεί να έχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα συγκριτικά με τα συμβατικά βίντεο που προβάλλουν το ίδιο ακριβώς περιεχόμενο. Στοιχεία για την οργάνωση και τα αποτελέσματα του πιλοτικού προγράμματος παρουσιάζονται στις επόμενες ενότητες.

Τα ψευδο-ολογράμματα που προβάλλονται σε πυραμίδες

Τα ψευδο-ολογράμματα με πυραμίδες δημιουργούνται από στατικές εικόνες ή βίντεο στα οποία η εικόνα έχει περιστραφεί τέσσερεις φορές κατά 90ο την κάθε φορά. Στη συνέχεια, η εικόνα ή το βίντεο προβάλλεται σε μία οθόνη (κινητού τηλεφώνου, tablet, ή ακόμα και μεγάλων monitor) πάνω στην οποία έχει τοποθετηθεί η πυραμίδα που είναι κατασκευασμένη από διαφανές ακρυλικό πλαστικό. Η πυραμίδα αποτελείται από τέσσερα ισοσκελή τρίγωνα με γωνία διαχωρισμού 45ο από την οθόνη. Η εικόνα διαθλάται στο εσωτερικό της πυραμίδας και έτσι δημιουργείται το ψευδο-ολόγραμμα, που είναι ορατό από όλες τις πλευρές, δίνοντας την εντύπωση στον θεατή ότι βλέπει ένα τρισδιάστατο αντικείμενο (Εικόνα 1). Στην περίπτωση του βίντεο, καθώς αυτό περιέχει, εκ των πραγμάτων, κίνηση, το αποτέλεσμα είναι ακόμα πιο εντυπωσιακό. Οι διαστάσεις της πυραμίδας και, κατ' επέκταση, το μέγεθος του ολογράμματος, εξαρτάται από τις διαστάσεις της οθόνης προβολής. Για παράδειγμα, για οθόνη κινητών τηλεφώνων ή μικρών tablet, η κάθε πλευρά της βάσης της πυραμίδας είναι περίπου 8 εκ. και το ύψος της περίπου 4 εκ. Το κόστος μίας τέτοιας πυραμίδας είναι εξαιρετικά μικρό (αρκετά λιγότερο από 1€), κάτι που καθιστά αυτό το είδος ψευδο-ολογραφικής προβολής μία ιδιαίτερα προσιτή και ελκυστική τεχνολογία, με ευρύ πεδίο εφαρμογών.



Εικόνα 1. Τρόπος παραγωγής ολογραμμάτων με πυραμίδες

Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι τα ολογράμματα με πυραμίδες παρέχουν στους μαθητές μια ενδιαφέρουσα μαθησιακή εμπειρία, καθώς η αυθεντικότητα του αντικειμένου που προβάλλεται είναι αυξημένη (Cerezo et al., 2019 · Fan et al., 2020) και, όπως με τα άλλα ολογράμματα, επιτρέπεται η θέασή τους από διαφορετικές πλευρές (Loh & Shaharuddin, 2019a), στοιχεία που τελικά έχουν θετική επίδραση στις ικανότητες οπτικοποίησης των

εκπαιδευομένων (Roslan & Ahmad, 2017). Έτσι, φαίνεται ότι αυτού του είδους τα ολογράμματα είναι και αυτά κατάλληλα για θέματα που σχετίζονται με χωρικές πληροφορίες (Katsioloudis & Jones, 2018). Επίσης, φαίνεται ότι μειώνουν το γνωστικό φορτίο (Loh & Shaharuddin, 2019a) και, παράλληλα, αυξάνουν το ενδιαφέρον των εκπαιδευομένων για αυτό που τους παρουσιάζεται (Lee et al., 2016). Οι μαθητές, ειδικά στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, πολλές φορές δυσκολεύονται να παραμείνουν συγκεντρωμένοι καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος (Loh & Shaharuddin, 2019b). Η χρήση ολογραμμάτων με πυραμίδες πέρα από το ότι προσελκύει το ενδιαφέρον τους (Roslan & Ahmad, 2017), αυξάνεται, ταυτόχρονα, η περιέργειά τους καθώς παρατηρούν τα ολογράμματα να αιωρούνται στο χώρο και να κινούνται (Loh & Shaharuddin, 2019a). Επιπλέον, ενισχύεται η συγκέντρωσή τους (Orcos et al., 2019), διατηρώντας παράλληλα την εμπλοκή τους στη μαθησιακή διαδικασία (Loh & Shaharuddin, 2019a), οδηγώντας τους στην "επιτυχή μάθηση" (Loh & Shaharuddin, 2019b). Θετική επίδραση υπάρχει και στα κίνητρα για μάθηση (Loh & Shaharuddin, 2019b· Orcos et al., 2019· Orcos & Magreñán, 2019). Η αύξηση των κινήτρων έχει ως αποτέλεσμα την επιθυμία των εκπαιδευομένων να μάθουν και για αυτό προσέχουν κατά τη διάρκεια του μαθήματος και παραμένουν συγκεντρωμένοι (Loh & Shaharuddin, 2019b). Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι τα ολογράμματα με πυραμίδες διαμορφώνουν ένα ευχάριστο περιβάλλον μέσα στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν απολαμβάνοντας τη μαθησιακή διαδικασία (Loh & Shaharuddin, 2019b· Orcos et al., 2019). Μάλιστα, τα παραπάνω ενισχύονται όταν υπάρχει κίνηση των ολογραμμάτων. Τέλος, ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα των ολογραμμάτων με πυραμίδα, έναντι άλλων μεθόδων παραγωγής ολογραμμάτων, είναι ότι δεν απαιτείται ιδιαίτερος εξοπλισμός και το κόστος, όπως ήδη αναφέρθηκε, είναι μηδαμινό.

Δυστυχώς, η βιβλιογραφία που αφορά την εκπαιδευτική χρήση ολογραμμάτων με πυραμίδες είναι εξαιρετικά περιορισμένη. Σε κάθε περίπτωση όμως, φαίνεται ότι υπάρχουν ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, φάνηκε ότι τα ολογράμματα κέντρισαν το ενδιαφέρον των εκπαιδευομένων και ενίσχυσαν τις ικανότητες οπτικοποίησής τους· επομένως μπορούν να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία συμπληρωματικά με άλλο διδακτικό και μαθησιακό υλικό (Roslan & Ahmad, 2017). Σε άλλη έρευνα, πάλι στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, φάνηκε ότι οι μαθητές βίωσαν μία απολαυστική μαθησιακή εμπειρία, η οποία κέντρισε το ενδιαφέρον και την προσοχή τους, αύξησε τα κίνητρά τους για μάθηση, ενίσχυσε τις γνώσεις και την κατανόησή τους σχετικά με την ανάπτυξη των φυτών, στοιχεία που οδήγησαν στη βελτίωση των επιδόσεών τους (Loh & Shaharuddin, 2019b).

Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, στη διδασκαλία της γεωμετρίας, τα ολογράμματα με πυραμίδες αξιοποιήθηκαν για την παρουσίαση εννοιών όπως ο όγκος και το εμβαδό διάφορων γεωμετρικών σωμάτων. Οι ερευνητές κατέληξαν ότι τα ολογράμματα τράβηξαν την προσοχή των μαθητών και τους βοήθησαν να συγκεντρωθούν, να παρατηρήσουν και να μάθουν με διασκεδαστικό τρόπο, ενώ με τη μεταξύ τους συνεργασία αφενός αυξήθηκαν τα μαθησιακά τους κίνητρα και αφετέρου ενισχύθηκε η ενεργητική και η αυτόνομη μάθηση, επιφέροντας έτσι ουσιαστική κατάκτηση γνώσεων (Orcos et al., 2019). Στη διδασκαλία της διαίρεσης του κυττάρου, φάνηκε ότι τα ολογράμματα με πυραμίδες, συγκριτικά με συμβατική μέθοδο διδασκαλίας που περιλάμβανε και την προβολή βίντεο, βοήθησαν τους μαθητές να κατανοήσουν σε μεγαλύτερο βαθμό τις σχετικές έννοιες. Επιπρόσθετα, αυξήθηκαν τα κίνητρα για μάθηση και η προσοχή των μαθητών (Orcos & Magreñán, 2018). Τέλος, σε επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και σε έρευνα που αφορούσε τη διδασκαλία του μαθήματος μηχανολογικού σχεδίου, για τη διαπίστωση του ενδεχομένου διαφοροποίησης των ικανοτήτων σχεδίασης των εκπαιδευομένων, συγκρίθηκαν ολογράμματα με πυραμίδες,

εκτυπωμένα μοντέλα και μοντέλα που παρουσιάστηκαν σε υπολογιστή. Οι ερευνητές κατέληξαν ότι δεν υπήρξαν διαφορές μεταξύ των τριών μέσων (Katsioloudis & Jones, 2018).

Μέθοδος

Με βάση όσα παρουσιάστηκαν στις προηγούμενες ενότητες και, με δεδομένη την έλλειψη σχετικής βιβλιογραφίας, θεωρήθηκε σκόπιμο να υλοποιηθεί ένα πιλοτικό πρόγραμμα με σκοπό να εξετάσει τα γνωστικά και άλλα αποτελέσματα που μπορεί να έχουν τα ολογράμματα με πυραμίδες. Εφόσον η παιδαγωγική χρήση αυτών των συσκευών αποτελεί ανεξερεύνητο πεδίο και, κατά βάση, είναι σχεδόν άγνωστη η επίδρασή τους στην απόκτηση γνώσεων, κρίθηκε σκόπιμο, σε αυτή τη φάση, να εξεταστούν τα μαθησιακά αποτελέσματα που μπορεί να έχουν, χωρίς όμως να ενταθεί η χρήση τους σε κάποια φάση συστηματικής διδασκαλίας ή χωρίς να αξιοποιηθεί κάποιο διδακτικό πλαίσιο, του οποίου η επίδραση πιθανώς να επηρέαζε τα αποτελέσματα. Επίσης, κρίθηκε σκόπιμο τα ολογράμματα να συγκριθούν με τον πιο συμβατικό συγγενή τους, δηλαδή τα βίντεο, που και αυτά παρέχουν έναν ικανοποιητικό βαθμό οπτικοποίησης ενός αντικειμένου. Έτσι, τέθηκαν προς εξέταση οι εξής ερευνητικές υποθέσεις:

- ΕΥ1. Η παρουσίαση εκπαιδευτικού περιεχόμενου με τη χρήση συσκευών προβολής ψευδο-ολογραμμάτων με τη μορφή πυραμίδας, επιτυγχάνει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα συγκριτικά με τα συμβατικά βίντεο που προβάλλουν το ίδιο ακριβώς περιεχόμενο.
- ΕΥ2α-δ. Οι μαθητές όταν χρησιμοποιούν συσκευές προβολής ψευδο-ολογραμμάτων με τη μορφή πυραμίδας (α) διασκεδάζουν περισσότερο, (β) θεωρούν ότι διευκολύνεται η μάθησή τους πιο πολύ, (γ) τις θεωρούν πιο εύκολες στη χρήση και (δ) έχουν περισσότερα κίνητρα για μάθηση, συγκριτικά με τα συμβατικά βίντεο.

Ο ερευνητικός σχεδιασμός που ακολουθήθηκε ήταν αυτός των ανεξάρτητων δειγμάτων με δύο ομάδες (ελέγχου-συμβατικά βίντεο και πειραματική-ολογράμματα με πυραμίδες). Στοιχεία για τον τρόπο που οργανώθηκε το πρόγραμμα παρατίθενται στη συνέχεια.

Δείγμα και διάρκεια

Το πρόγραμμα διήρκησε έξι διδακτικά μονόωρα (τρία για κάθε μέσο). Σε αυτή τη φάση του προγράμματος, αποφασίστηκε να συμμετάσχουν μαθητές της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου. Επιλέχθηκαν τέσσερα τμήματα σχολείων στη Λαμία, με συνολικό αριθμό εξήντα έξι μαθητών, οι οποίοι δεν είχαν διδαχθεί θέματα ανάλογα με αυτά που περιλήφθηκαν στην έρευνα (βλ. ενότητα "Υλικό"). Επίσης, η ομάδα που χρησιμοποίησε τις πυραμίδες, δεν είχε έρθει ποτέ σε επαφή με αυτή την τεχνολογία. Πρέπει να σημειωθεί ότι η έρευνα πήρε σχετική έγκριση από την Επιτροπή Δεοντολογίας του Τμήματος. Επιπρόσθετα, ενημερώθηκαν οι γονείς και κηδεμόνες των μαθητών και έδωσαν τη συγκατάθεσή τους για τη συμμετοχή των παιδιών τους. Τέλος, μία εβδομάδα πριν την έναρξη των παρεμβάσεων πραγματοποιήθηκε ενημέρωση των μαθητών για τις διαδικασίες και τον τρόπο διεξαγωγής των παρεμβάσεων.

Υλικό

Η κατασκευή των βίντεο που θα προβάλλονταν και στις δύο ομάδες ήταν μία διαδικασία που περιλάμβανε πολλά στάδια και τη χρήση αρκετών προγραμμάτων. Παρά το γεγονός ότι, με μια πρώτη ματιά, φαντάζει περίπλοκη, εντούτοις, δεν είναι μια διαδικασία που ένας μέσος χρήστης υπολογιστών δεν μπορεί να ανταπεξέλθει με επιτυχία. Σε πρώτη φάση, αναζητήθηκαν σε αποθετήρια τρισδιάστατων μοντέλων (π.χ., sketchfab.com και

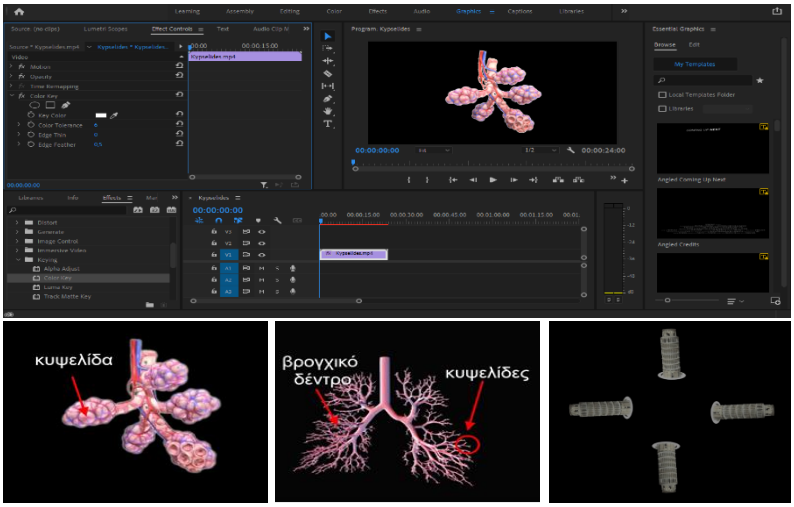
turbosquid.com), μοντέλα τα οποία θα μπορούσαν να αποτελέσουν τη βάση για τη δημιουργία των βίντεο. Ο λόγος ήταν ότι τα αποθετήρια αυτά επιτρέπουν την προεπισκόπηση των μοντέλων, καθώς ο χρήστης κινώντας το ποντίκι, μπορεί να τα μετακινήσει ή να τα περιστρέψει. Τελικά, επιλέχθηκαν τρεις θεματικές κατηγορίες, με τρία μοντέλα η καθεμία (Πίνακας 1). Ο λόγος που επιλέχθηκαν θεματικές ενότητες με διαφορετικό περιεχόμενο ήταν για να δοθεί η δυνατότητα στους μαθητές να δοκιμαστούν σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Έτσι, σε περίπτωση που δυσκολεύονταν σε κάποιο, θα είχαν την ευκαιρία να αποδώσουν καλύτερα στα υπόλοιπα και να προκύψουν περισσότερο αντιπροσωπευτικά ερευνητικά δεδομένα.

Πίνακας 1. Το εκπαιδευτικό υλικό

Θεματική ενότητα/παρέμβαση	**Βίντεο**
Ψάρια του γλυκού νερού	το ψάρι Μονομάχος
	το ψάρι Δίσκος
	το ψάρι Γκουράμι
Διάσημοι πύργοι	ο πύργος του Άιφελ
	ο πύργος της Πίζα
	ο Πύργος της Ελισάβετ (Μπιγκ Μπεν)
Τα όργανα του ανθρώπου	η καρδιά
	οι πνεύμονες
	το λεπτό και το παχύ έντερο

Στη συνέχεια, χρησιμοποιήθηκε το Screencastify, που είναι ένα πρόσθετο του Google Chrome που επιτρέπει την καταγραφή της οθόνης με τη μορφή βίντεο. Έτσι, έχοντας ανοίξει το παράθυρο της προεπισκόπησης των τρισδιάστατων μοντέλων και, ενεργοποιώντας παράλληλα, το Screencastify, έγινε μία πλήρης περιστροφή του μοντέλου με αργό και σταθερό ρυθμό. Χρησιμοποιώντας τις βασικές λειτουργίες επεξεργασίας που παρέχει το Screencastify, αποκόπηκαν τα περιττά τμήματα και έγινε εξαγωγή του βίντεο ως .mp4. Βασικό προαπαιτούμενο για την ευκρινή προβολή των ολογραμμάτων με πυραμίδα, είναι το φόντο να είναι μαύρο (Gafur, 2019). Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιήθηκε το Adobe Premiere Pro 2021. Το ίδιο λογισμικό χρησιμοποιήθηκε για την προσθήκη παύσης μερικών δευτερολέπτων σε κάποια σημεία των βίντεο, ώστε εκεί ακριβώς να τοποθετηθούν πολύ σύντομες πληροφορίες για το αντικείμενο και που αποτέλεσαν το γνωστικό υλικό. Έτσι, το κείμενο με τις πληροφορίες ήταν ευανάγνωστο και, ταυτόχρονα, οι μαθητές μπορούσαν να παρατηρήσουν τις λεπτομέρειες του αντικειμένου (Εικόνα 2). Σε αυτό το στάδιο, τα παραχθέντα βίντεο αποτέλεσαν το υλικό για την ομάδα ελέγχου. Για το υλικό της πειραματικής ομάδας, υπήρξε ένα ακόμα στάδιο που απαίτησε τη χρήση του PowerPoint. Σε μία διαφάνεια, αφού τοποθετήθηκε ένα βίντεο, επαναλήφθηκε και περιστράφηκε άλλες τρεις φορές όπως στην Εικόνα 1, και έγινε εξαγωγή σε .mp4.

Χρειάζεται να σημειωθεί ότι δόθηκε έμφαση στη διάρκεια των βίντεο ώστε αυτά να έχουν περίπου ίση διάρκεια η οποία να μην υπερβαίνει το 1,5 λεπτό. Με αυτό τον τρόπο, η παρακολούθηση όλων των βίντεο κάθε θεματικής ενότητας θα ολοκληρωνόταν σε 4,5 λεπτά και συμπεριλαμβανομένου του χρόνου που θα χρειαζόταν να αφιερώσουν οι μαθητές για την εύρεση, επιλογή, έναρξη και τον τερματισμό κάθε βίντεο, η ολοκλήρωση της παρακολούθησης κάθε θεματικής ενότητας δεν θα ξεπερνούσε τα 5-6 λεπτά της ώρας. Έτσι, οι μαθητές θα είχαν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν τα βίντεο μιας θεματικής ενότητας πολλές φορές.



Εικόνα 2. Στιγμιότυπα από την κατασκευή των βίντεο

Για την προβολή των ψευδο-ολογραφικών βίντεο, χρησιμοποιήθηκε η διάταξη που απεικονίζεται στην Εικόνα 3. Αποτελούταν από έναν φορητό υπολογιστή, ένα tablet και την πυραμίδα προβολής ολογραμμάτων (με διαστάσεις 8 εκ. πλευρά βάσης και 4 εκ. ύψος). Στον φορητό υπολογιστή και στο tablet εγκαταστάθηκε το λογισμικό απομακρυσμένης διαχείρισης TeamViewer. Κατά αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές επέλεγαν από τον φορητό υπολογιστή το βίντεο που επιθυμούσαν να δουν, το οποίο προβαλλόταν στο tablet και, στη συνέχεια, στην πυραμίδα. Το tablet και η πυραμίδα τοποθετήθηκαν επάνω σε ένα χαρτόκουτο, ώστε να διευκολύνεται η θέαση του ολογράμματος, καθώς αυτό εμφανιζόταν περίπου στο ύψος των ματιών των παιδιών όταν αυτά κάθονται. Αντίστοιχα, στην ομάδα ελέγχου, για την προβολή των συμβατικών βίντεο, χρησιμοποιήθηκαν φορητοί υπολογιστές με μέγεθος οθόνης 15".



Εικόνα 3. Η διάταξη προβολής των ολογραμμάτων με πυραμίδες

Εργαλεία συλλογής δεδομένων

Για την εξέταση των γνώσεων που αποκτήθηκαν χρησιμοποιήθηκαν τρία φύλλα αξιολόγησης που χορηγούνταν αμέσως με το τέλος της κάθε συνεδρίας. Περιλάμβαναν δεκαπέντε ερωτήσεις κλειστού τύπου διαβαθμισμένης δυσκολίας που εξέταζαν το βαθμό απόκτησης δηλωτικής γνώσης. Η επιλογή των ερωτήσεων πραγματοποιήθηκε έπειτα από συζήτηση με τους δασκάλους των τμημάτων που συμμετείχαν στην έρευνα και τους ερευνητές. Σε κάθε ερώτηση αντιστοιχούσαν τρεις πιθανές απαντήσεις εκ των οποίων μόνο μία ήταν η σωστή, ενώ η γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε, τόσο στη διατύπωση των ερωτήσεων όσο και των απαντήσεων, ήταν όσο το δυνατόν πιο απλή και κατανοητή. Ενδεικτικές ερωτήσεις παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι. Για την εξέταση των ΕΥ2α-δ, επιλέχθηκαν 4 παράγοντες από επικυρωμένη κλίμακα αξιολόγησης ψηφιακών εκπαιδευτικών εφαρμογών (Fokides et al., 2019). Συγκεκριμένα, επιλέχθηκαν η παροχή κινήτρων (3 στοιχεία), ευκολία χρήσης (6 στοιχεία), διασκέδαση (5 στοιχεία) και χρησιμότητα (6 στοιχεία). Οι ερωτήσεις παρουσιάστηκαν σε τετραβάθμια κλίμακα τύπου Likert. Το ερωτηματολόγιο, που χορηγήθηκε μετά το τέλος όλων των παρεμβάσεων σε κάθε ομάδα, παρουσιάζεται στο Παράρτημα ΙΙ.

Διαδικασία

Πρέπει να υπενθυμιστεί ότι στόχος της έρευνας ήταν να εξετάσει αυτόν καθαυτό τον αντίκτυπο των ολογραμμάτων με πυραμίδες· οι μαθητές αφέθηκαν να μάθουν μόνοι τους και δεν πραγματοποιήθηκε διδασκαλία. Έτσι, δεν υπήρξε ανάγκη για την ανάπτυξη (ή την τροποποίηση) και την εφαρμογή ενός διδακτικού πλαισίου. Τα ζητήματα χρηστικότητας και τα τεχνικά προβλήματα προκαλούν πάντα ανησυχία όταν χρησιμοποιούνται οι ΤΠΕ, ειδικά από νέους μαθητές. Δεδομένου ότι οι συμμετέχοντες στην ομάδα των ολογραμμάτων με πυραμίδες δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία χρήση τους, μια συνεδρία εξοικείωσης θεωρήθηκε σημαντική. Για τον λόγο αυτό, τους επετράπη να χρησιμοποιήσουν τον εξοπλισμό για να δουν ένα βίντεο, το θέμα του οποίου δεν σχετιζόταν με κανένα από τα θέματα που θα έβλεπαν στη συνέχεια. Κάτι τέτοιο δεν κρίθηκε απαραίτητο για την ομάδα των συμβατικών βίντεο, καθώς οι μαθητές ήταν ήδη εξοικειωμένοι με τη χρήση υπολογιστών.

Οι παρεμβάσεις πραγματοποιήθηκαν στα σχολικά εργαστήρια Πληροφορικής. Οι μαθητές και των δύο ομάδων, χωρισμένοι σε ζευγάρια, είχαν στη διάθεσή τους μισή ώρα να μελετήσουν τα βίντεο, επαναλαμβάνοντάς τα όσες φορές ήθελαν. Στη συνέχεια, συμπλήρωναν το φύλλο αξιολόγησης, έχοντας στη διάθεσή τους περίπου δεκαπέντε λεπτά. Οι εκπαιδευτικοί, παρότι παρόντες, δεν παρείχαν εξηγήσεις για το περιεχόμενο των βίντεο ούτε έδωσαν άλλης μορφής βοήθεια, πέρα από την επίλυση τυχόν τεχνικών προβλημάτων.

Ανάλυση δεδομένων

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, συνολικά εξήντα έξι μαθητές συμμετείχαν στη μελέτη. Έξι μαθητές χρειάστηκε να εξαιρεθούν καθώς απουσίαζαν σε μία ή περισσότερες παρεμβάσεις. Έτσι, το τελικό δείγμα ήταν εξήντα μαθητές, χωρισμένοι σε δύο ομάδες με τριάντα άτομα η καθεμία. Η κατανομή αγοριών-κοριτσιών και στις δύο ομάδες ήταν περίπου ίση. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων στα φύλλα αξιολόγησης, αυτά βαθμολογήθηκαν με βάση με τις σωστές απαντήσεις και έγινε αναγωγή σε εκατονταβάθμια κλίμακα. Στην συνέχεια, υπολογίστηκε ο μέσος όρος της επίδοσης των μαθητών. Όσον αφορά τα ερωτηματολόγια, ελέγχθηκε η εσωτερική συνοχή τους, τόσο ως σύνολο όσο και των επιμέρους παραγόντων που περιλάμβαναν, χρησιμοποιώντας το *a* του Cronbach. Σε όλες τις περιπτώσεις, αυτό βρέθηκε να είναι πάνω από το όριο του 0,70 (0,76 έως 0,91 για τους

επιμέρους παράγοντες και στα δύο ερωτηματολόγια), κάτι που υποδηλώνει παραπάνω από ικανοποιητική εσωτερική συνοχή (Taber, 2018). Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν τέσσερις νέες μεταβλητές, που αντιπροσώπευαν τον μέσο όρο των απαντήσεων των μαθητών στις ερωτήσεις του κάθε παράγοντα. Τα δεδομένα εισήχθησαν στο SPSS 28 για περαιτέρω ανάλυση. Στοιχεία για το μέσο και για την τυπική απόκλιση, για όλες τις μεταβλητές της μελέτης, ανά ομάδα συμμετεχόντων, παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Περιγραφικά στοιχεία για τις μεταβλητές της μελέτης

	Ομάδα υπολογιστές (n = 30)				**Ομάδα ολογράμματα (n = 30)**			
	min	**max**	**M**	**SD**	**min**	**max**	**M**	**SD**
Φύλλα αξιολόγησης	38,33	96,67	65,89	14,79	35,00	90,00	72,61	12,07
Διασκέδαση	1,20	4,00	2,93	0,67	2,60	4,00	3,38	0,36
Χρησιμότητα	1,60	4,00	2,93	0,71	2,40	3,80	3,33	0,31
Ευκολία χρήσης	1,00	4,00	3,26	0,74	2,17	4,00	3,44	0,42
Κίνητρα	1,33	4,00	2,69	0,80	2,00	4,00	3,23	0,42

Αναλύσεις διασποράς μίας κατεύθυνσης (One-way ANOVA) επρόκειτο να διεξαχθούν για να συγκριθούν οι δύο ομάδες αναφορικά με τη βαθμολογία τους στα φύλλα αξιολόγησης, καθώς και για να συγκριθούν οι απαντήσεις στους στα ερωτηματολόγια. Πριν γίνουν οι αναλύσεις, ελέγχθηκε το κατά πόσο τα δεδομένα πληρούν τις προϋποθέσεις για τη διεξαγωγή αυτού του είδους της ανάλυσης. Διαπιστώθηκε ότι (α) τα δεδομένα σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις δεν είχαν κανονική κατανομή, όπως αυτό εκτιμήθηκε από Q-Q γραφήματα και το Shapiro-Wilk test ($p < 0,05$) και (β) η ομοιογένεια της διακύμανσης παραβιάστηκε επίσης σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις, όπως εκτιμήθηκε από το test Levene ($p > 0,05$).

Καθώς υπήρχε σοβαρή παραβίαση τόσο της κανονικότητας της κατανομής των δεδομένων όσο και της ομοιογένειας της διακύμανσης και καθώς υπήρχαν δύο ομάδες, αποφασίστηκε η διεξαγωγή του Mann-Whitney U test, που είναι μη-παραμετρικό τεστ. Παρόλο που το τεστ αυτό δεν προϋποθέτει κανονική κατανομή δεδομένων, εντούτοις προϋποθέτει ότι τα δεδομένα στις ομάδες ακολουθούν παρόμοιου σχήματος κατανομές (Corder & Foreman, 2009· Siegel & Castellan, 1988), όπως και στην προκειμένη περίπτωση. Χρησιμοποιήθηκε η προσέγγιση Bonferroni, ελέγχοντας, δηλαδή, για λάθη Τύπου Ι (Dunn, 1964). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. Αποτελέσματα Mann-Whitney U test

Μεταβλητή	**Mean rank Ομάδα υπολογιστές**	**Mean rank Ομάδα ολογράμματα**	U	Z	p	**Μέγεθος επίδρασης (d_{Cohen})**
Φύλλα αξιολόγησης	26,25	34,75	577,50	-1,89	0,059	0,50 (μεσαίο)
Διασκέδαση	24,03	36,97	256,00	-2,88	0,004	0,80 (μεγάλο)
Χρησιμότητα	25,37	35,63	296,00	-2,32	0,020	0,62 (μεσαίο)
Ευκολία χρήσης	28,60	32,40	393,00	-0,85	0,394	0,22 (μικρό)
Κίνητρα	24,52	36,48	270,50	-2,71	0,007	0,73 (μεσαίο-μεγάλο)

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα των αναλύσεων, συμπεραίνεται ότι:

- Στα φύλλα αξιολόγησης δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων (αν και το αποτέλεσμα ήταν οριακά μη στατιστικά σημαντικό, $p = 0,059$). Συνεπώς, τα διαφορετικά μέσα δεν είχαν (οριακά) επίδραση στα γνωστικά αποτελέσματα. Παρόλα αυτά, το μέγεθος της επίδρασης ήταν μεσαίο ($d_{Cohen} = 0,50$), υπέρ των ολογραμμάτων με πυραμίδες. Έτσι, η ΕΥ1 απορρίπτεται.
- Στη διασκέδαση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ($p = 0,004$), με την ομάδα μαθητών που χρησιμοποίησε ολογράμματα (Mean rank = 36,97) να έχει διασκεδάσει περισσότερο από την ομάδα των μαθητών που χρησιμοποίησε με συμβατικά βίντεο (Mean rank = 24,03). Το μέγεθος της επίδρασης ήταν μεγάλο ($d_{Cohen} = 0,80$). Έτσι, η ΕΥ2α επιβεβαιώνεται.
- Στην υποκειμενική χρησιμότητα παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ($p = 0,020$), με την ομάδα μαθητών που χρησιμοποίησε ολογράμματα (Mean rank = 35,63) να τα θεωρεί ότι διευκόλυναν τη μάθησή τους περισσότερο από την ομάδα των μαθητών που χρησιμοποίησε συμβατικά βίντεο (Mean rank = 25,37). Το μέγεθος της επίδρασης ήταν μεσαίο ($d_{Cohen} = 0,62$). Έτσι, η ΕΥ2β επιβεβαιώνεται.
- Στην ευκολία χρήσης δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ($p = 0,394$). Συνεπώς, και τα δύο μέσα θεωρήθηκαν εξίσου εύχρηστα. Έτσι, η ΕΥ2γ απορρίπτεται.
- Στα κίνητρα για μάθηση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ($p = 0,007$), με την ομάδα μαθητών που χρησιμοποίησε ολογράμματα (Mean rank = 36,48) να θεωρεί ότι είχε περισσότερα κίνητρα για μάθηση από την ομάδα των μαθητών που χρησιμοποίησε συμβατικά βίντεο (Mean rank = 24,52). Το μέγεθος της επίδρασης ήταν μεσαίο προς μεγάλο ($d_{Cohen} = 0,73$). Έτσι, η ΕΥ2δ επιβεβαιώνεται.

Συζήτηση

Τόσο η στατιστική ανάλυση των δεδομένων από τα φύλλα αξιολόγησης όσο και των ερωτηματολογίων, έφερε στο φως ενδιαφέροντα αποτελέσματα, άξια περαιτέρω συζήτησης. Με μια πρώτη ματιά, από τον Πίνακα 2, προκύπτει ότι τα ολογράμματα με πυραμίδες είχαν θετικότερη επίδραση στη μάθηση σε σχέση με τα συμβατικά βίντεο. Παρότι κάτι τέτοιο θα επιβεβαίωνε μελέτες που αναφέρουν θετικά μαθησιακά αποτελέσματα (π.χ., Loh & Shaharuddin, 2019b· Roslan & Ahmad, 2017), η περαιτέρω ανάλυση έδειξε ότι -έστω και οριακά- δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές, σε επίπεδο απόκτησης γνώσεων, μεταξύ των ολογραμμάτων και των συμβατικών βίντεο. Δυστυχώς, η σχετική βιβλιογραφία είναι εξαιρετικά περιορισμένη και οι περισσότερες έρευνες που αξιοποίησαν ολογράμματα με πυραμίδες, είτε αξιολόγησαν τα μαθησιακά αποτελέσματα με pre- post-tests (π.χ., Loh & Shaharuddin, 2019b) είτε σύγκριναν τα αποτελέσματα με συμβατικά μέσα (για παράδειγμα, έντυπο υλικό, π.χ., Cerezo et al., 2019 · Roslan & Ahmad, 2017). Μία έρευνα η οποία σύγκρινε ολογράμματα με πυραμίδες και συμβατικά βίντεο κατέληξε στο ότι τα ολογράμματα είχαν θετικότερα αποτελέσματα, αναφορικά με την απόκτηση γνώσεων (Orcos & Magreñán, 2018) ενώ μία άλλη δεν βρήκε διαφορές, αλλά αφορούσε την ανάπτυξη των σχεδιαστικών ικανοτήτων (Katsioloudis & Jones, 2018).

Συνεπώς, και λόγω της φτωχής βιβλιογραφίας και λόγω των αντιφατικών αποτελεσμάτων που έχουν οι προηγούμενες έρευνες, δεν είναι εύκολο να ερμηνευτεί το αποτέλεσμα της παρούσας έρευνας, παρά μόνο κάνοντας υποθέσεις. Ένα πρώτο στοιχείο που πρέπει να ληφθεί υπόψη, είναι το γεγονός ότι η χρήση των ολογραμμάτων, αλλά και των συμβατικών βίντεο, δεν πλαισιώθηκε από κάποια μορφή διδασκαλίας. Ίσως, η διδασκαλία ταυτόχρονα με

τη χρήση των δύο μέσων να έδινε πιο ξεκάθαρα αποτελέσματα. Κάτι τέτοιο άλλωστε υπονοούν οι Roslan και Ahmad (2017), αναφέροντας ότι τα ολογράμματα με πυραμίδες μπορούν να αξιοποιηθούν συμπληρωματικά με άλλο διδακτικό και μαθησιακό υλικό. Ένα δεύτερο στοιχείο που ίσως έπαιξε τον πιο καθοριστικό ρόλο, ήταν το μέγεθος των ολογραμμάτων. Πράγματι, οι πυραμίδες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν πολύ μικρές, καθώς τα tablets δεν είχαν μεγάλο μέγεθος οθόνης. Παρότι τόσο τα αντικείμενα όσο και το ενσωματωμένο γνωστικό ήταν ευκρινή και παρά τη μέριμνα που λήφθηκε ώστε να προβάλλονται στο ύψος των ματιών των μαθητών, εντούτοις, η όλη εμπειρία ήταν μάλλον "φτωχή" σε σχέση με αυτή που θα πρόσφεραν μεγαλύτερου μεγέθους ολογράμματα. Επιπρόσθετα, ακόμα περισσότερες λεπτομέρειες των αντικειμένων θα ήταν ευδιάκριτες αν το μέγεθος των ολογραμμάτων ήταν μεγαλύτερο. Συνεπώς, θα μπορούσε να υποστηριχθεί, με σχετική βεβαιότητα, ότι τα παραπάνω είχαν αρνητική επίδραση στα μαθησιακά αποτελέσματα.

Αναφορικά με τα αποτελέσματα στα ερωτηματολόγια, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι ήταν ενθαρρυντικά και ότι προσφέρουν εξηγήσεις για τα μαθησιακά αποτελέσματα. Ένα πρώτο στοιχείο είναι ότι δεν παρατηρήθηκαν διαφορές αναφορικά με την ευχρηστία· τόσο η προβολή των συμβατικών βίντεο όσο και η διάταξη που χρησιμοποιήθηκε για την προβολή των ολογραμμάτων, θεωρήθηκαν εξίσου εύκολα στη χρήση (M = 3,26 και M = 3,44 αντίστοιχα, max = 4). Καθώς η ευκολία χρήσης αποτελεί μια από τις παραμέτρους που καθορίζουν τη μαθησιακή εμπειρία και, κατ' επέκταση, τα μαθησιακά αποτελέσματα (Stepan et al., 2017), μπορεί να ειπωθεί ότι αυτή επέδρασε θετικά και τα δύο μέσα. Η διασκέδαση είναι μια ακόμα παράμετρος που διαμορφώνει τη μαθησιακή εμπειρία. Η σχετική βιβλιογραφία αναφέρει ότι τα ολογράμματα με πυραμίδες προσφέρουν μια ευχάριστη και διασκεδαστική εμπειρία (π.χ, Loh & Shaharuddin, 2019b· Orcos et al., 2019). Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, φαίνεται ότι επιβεβαιώνεται αυτό, τουλάχιστο σε σύγκριση με τα συμβατικά βίντεο. Το ίδιο ισχύει και για την υποκειμενική χρησιμότητα, που αποτυπώνει το κατά πόσο οι μαθητές θεώρησαν τα ολογράμματα ως ένα μέσο που διευκολύνει τη μάθησή τους. Τέλος, η παρούσα έρευνα έρχεται να επιβεβαιώσει τα συμπεράσματα προηγούμενων μελετών που κατέληξαν ότι τα ολογράμματα με πυραμίδες κεντρίζουν το ενδιαφέρον των μαθητών και προσφέρουν αυξημένα κίνητρα για μάθηση (π.χ., Lee et al., 2016 · Loh & Shaharuddin, 2019a · Loh & Shaharuddin, 2019b · Orcos et al., 2019 · Orcos & Magreñán, 2019).

Επιπτώσεις στην έρευνα και την εκπαίδευση

Η παρούσα έρευνα επεκτείνει την υπάρχουσα βιβλιογραφία, καθώς: (α) εξέτασε τη χρήση ολογραμμάτων με πυραμίδα, που δεν χρησιμοποιούνται συχνά στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (αλλά ούτε και στις άλλες βαθμίδες), (β) ποσοτικοποίησε και σύγκρινε τα μαθησιακά τους αποτελέσματα με αυτά των συμβατικών βίντεο και (γ) ποσοτικοποίησε και σύγκρινε τον αντίκτυπο ορισμένων παραγόντων, όπως της διασκέδασης και των κινήτρων για μάθηση. Λόγω των παραπάνω, υπάρχει μία σειρά από επιπτώσεις για όλους εμπλέκονται στην εκπαιδευτική χρήση των ολογραμμάτων. Για παράδειγμα, όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, το μικρό μέγεθος των ολογραμμάτων ίσως να ήταν η βασικότερη αιτία για την οποία τα μαθησιακά αποτελέσματα δεν ήταν με σαφήνεια υπέρ των ολογραμμάτων. Από την άλλη, μεγαλύτερου μεγέθους ολογράμματα, αν και θα πρόσφεραν πιθανότατα μια πιο ικανοποιητική μαθησιακή εμπειρία, θα αύξαναν το κόστος, αφού θα απαιτούνταν μεγαλύτερου μεγέθους οθόνες. Ως εκ τούτου, οι ερευνητές θα πρέπει να εξετάσουν διαφορετικά μεγέθη ολογραμμάτων, έτσι ώστε να καταλήξουν στη βέλτιστη ισορροπία κόστους-μεγέθους. Παρότι η διάταξη προβολής ολογραμμάτων με πυραμίδα που χρησιμοποιήθηκε, καθώς και η διαδικασία προβολής τους, δεν θεωρήθηκε δύσχρηστη,

εντούτοις, μπορούν να επινοηθούν και άλλες διατάξεις, για παράδειγμα, με τη χρήση κινητών τηλεφώνων και apps και να εξεταστεί το κατά πόσο καθιστούν την όλη διαδικασία πιο απλή ή ευχάριστη. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι δεν υπήρχε κάποια μορφή διάδρασης/αλληλεπίδρασης με τα ολογράμματα, καθώς κάτι τέτοιο θα απαιτούσε τη χρήση επιπρόσθετων συσκευών (όπως, το Ultraleap που είναι μία συσκευή που αντιλαμβάνεται τι κινήσεις των χεριών του χρήστη και μέσω λογισμικού, τις μετατρέπει σε εντολές). Παρόλα αυτά, κάτι τέτοιο ίσως να είχε θετική επίδραση στα κίνητρα για μάθηση και τη διασκέδαση των μαθητών. Συνεπώς, και αυτό είναι ένα πεδίο που πρέπει να εξετάσουν οι ερευνητές.

Όσο για την εκπαίδευση, η έλλειψη εκπαιδευτικού περιεχομένου είναι σημαντικός περιορισμός. Παρότι στο Διαδίκτυο υπάρχουν βίντεο για ολογραφική προβολή, αυτά είναι εξαιρετικά απλά και η χρήση τους είναι μόνο για λόγους επίδειξης της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Επιπλέον, είναι αμφίβολο εάν οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να αφιερώσουν τον χρόνο που απαιτείται για να κατασκευάσουν τέτοια βίντεο. Τέλος, η υποδομή που απαιτείται, ακόμη και αν πρόκειται για tablets ή κινητά τηλέφωνα, δεν υπάρχει πάντα, παρότι το κόστος δεν είναι σημαντικό. Έτσι, καλό θα ήταν οι υπεύθυνοι χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής να αναλάβουν πρωτοβουλίες προς αυτή την κατεύθυνση.

Περιορισμοί και μελλοντικές έρευνες

Υπάρχουν περιορισμοί στη μελέτη οι οποίοι πρέπει να αναφερθούν. Αν και το δείγμα ήταν ικανοποιητικό για στατιστική ανάλυση, θα μπορούσε να είναι μεγαλύτερο. Ο αριθμός των παρεμβάσεων και η διάρκειά τους ήταν περιορισμένη, εγείροντας επιφυλάξεις για τη γενικευσιμότητα των αποτελεσμάτων. Σημαντικός περιορισμός είναι και το γεγονός ότι η χρήση των ολογραμμάτων δεν εντάχθηκε μέσα σε ένα διδακτικό πλαίσιο. Όμως, όπως κατ' επανάληψη αναφέρθηκε, η βιβλιογραφία είναι περιορισμένη. Έτσι, βασικός στόχος της έρευνας ήταν να σχηματιστεί μια γενική ιδέα για τα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα αυτού του είδους των ολογραμμάτων σε σχέση με άλλα μέσα. Από αυτήν την άποψη, μελλοντικές έρευνες μπορούν να περιλάβουν και άλλες ηλικιακές ομάδες και μεγαλύτερα δείγματα. Ήδη σχεδιάζεται η επόμενη φάση του προγράμματος, στο οποίο θα συμμετάσχει περίπου ο διπλάσιος αριθμός μαθητών, ώστε να αυξηθεί η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Η ένταξη των ολογραμμάτων με πυραμίδες σε ένα διδακτικό σχήμα, σίγουρα αξίζει να διερευνηθεί. Τέλος, η χρήση ποιοτικών ερευνητικών εργαλείων (όπως συνεντεύξεις) θα βοηθούσαν πολύ στην κατανόηση των εκπαιδευτικών δυνατοτήτων τους.

Συμπεράσματα

Στην παρούσα μελέτη, αναπτύχθηκε ένα ψευδο-ολογραφικό σύστημα προβολής με σκοπό να εξεταστεί η επίδρασή του στη μάθηση. Αξίζει να σημειωθεί ότι το μεγαλύτερο πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας είναι ότι δεν απαιτείται οι χρήστες να διαθέτουν κάποιον περίπλοκο ή ακριβό εξοπλισμό. Τα αποτελέσματα της σύγκρισης των ψευδο-ολογραμμάτων με συμβατικά βίντεο που παρουσίαζαν το ίδιο ακριβώς θέμα, έδειξε ότι παρά τα καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα που είχαν τα ψευδο-ολογράμματα, δεν σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο μέσων. Από την άλλη, οι μαθητές διασκέδασαν περισσότερο και είχαν περισσότερα κίνητρα να μάθουν. Καθώς τα αποτελέσματα δεν ήταν ξεκάθαρα, τουλάχιστον όσον αφορά την απόκτηση γνώσεων, και καθώς επρόκειτο για προκαταρτική μελέτη, δεν μπορεί να υποστηριχθεί με βεβαιότητα ότι τα ψευδο-ολογράμματα σαφώς και υπερτερούν έναντι άλλων μέσων. Το μικρό μέγεθος του ολογράμματος πιθανότατα επέδρασε αρνητικά. Από την άλλη, η θετική ανταπόκριση των μαθητών, υποδηλώνει ότι, ως ένα βαθμό, αποτελούν μια ελκυστική εναλλακτική προσέγγιση παρουσίασης συγκεκριμένων γνωστικών

αντικειμένων. Με δεδομένο ότι ο τομέας των ολογραμμάτων αποτελεί μια αναδυόμενη τεχνολογία που συνεχώς εξελίσσεται και βελτιώνεται, προφανώς και οδηγεί στην ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης του θέματος.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Barkhaya, N. M. M., & Abd Halim, N. D. (2016). A review of application of 3D hologram in education: A meta-analysis. *Proceedings of the 2016 IEEE 8th International Conference on Engineering Education (ICEED)*, 257-260. IEEE. https://doi.org/10.1109/ICEED.2016.7856083

Cerezo, R., Calderón, V., & Romero, C. (2019). A holographic mobile-based application for practicing pronunciation of basic English vocabulary for Spanish speaking children. *International Journal of Human-Computer Studies, 124*, 13-25. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.11.009

Collins, E., & Ditzel, L. (2018). Holograms enhance student learning. *Kai Tiaki: Nursing New Zealand, 24*(10), 26-26.

Corder, G. W., & Foreman, D. I. (2009). *Nonparametric statistics for non-statisticians: A step-by-step approach*. John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1002/9781118165881

Dunn, O. J. (1964). Multiple comparisons using rank sums. *Technometrics, 6*, 241-252. https://doi.org/10.1080/00401706.1964.10490181

Fan, Y. H., Huang, C. F., & Chen, Z. H. (2020). Using a situated speech-based holographic projection system to learn the analects of Confucius. *Proceedings of the 28th International Conference on Computers in Education, ICCE 2020*, 472-473. Asia-Pacific Society for Computers in Education.

Fokides, E., Atsikpasi, P., Kaimara, P., & Deliyannis, I. (2019). Let players evaluate serious games. Design and validation of the Serious Games Evaluation Scale. *International Computer Games Association Journal, 41*(3), 116-137. https://doi.org/10.3233/ICG-190111

Gafur, I. A. (2019). Mixed reality application as a learning system of motion systems using pyramid hologram technology. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1351, No. 1, p. 012077). IOP Publishing. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1351/1/012077

Katsioloudis, P. J., & Jones, M. V. (2018). A comparative analysis of holographic, 3D-printed, and computer-generated models: Implications for engineering technology students' spatial visualization ability. *Journal of Technology Education, 29*(2), 36-53. https://doi.org/10.21061/jte.v29i2.a.3

Lee, I.-J., Chen, C.-H., & Chang, K.-P. (2016). Augmented reality technology combined with three-dimensional holography to train the mental rotation ability of older adults. *Computers in Human Behavior, 65*, 488-500. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.014

Loh, N. H., & Shaharuddin, S. S. B (2019a). Corporate social responsibility (Csr) towards education: The application and possibility of 3d hologram to enhance cognitive skills of primary school learners. *International Journal of Business and Society, 20*(3), 1036-1047.

Loh, N. H., & Shaharuddin, S. S. B (2019b). Learning effectiveness of 3D hologram animation on primary school learners. *Journal of Visual Art and Design, 11*(2), 93-104. https://doi.org/10.5614/j.vad.2019.11.2.2

Orcos, L., Jordán, C., & Magreñán, A. (2019). 3D visualization through the hologram for the learning of area and volume concepts. *Mathematics, 7*(3), 247. https://doi.org/10.3390/math7030247

Orcos, L., & Magreñán, A. (2018). The hologram as a teaching medium for the acquisition of STEM contents. *International Journal of Learning Technology, 13*(2), 163-177. https://doi.org/10.1504/IJLT.2018.092097

Ramachandiran, C. R., Chong, M. M., & Subramanian, P. (2019). 3D hologram in futuristic classroom: A review. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN), 7*(2), 580-586. https://doi.org/10.21533/pen.v7i2.441

Ramlie, M. K., Ali, A. Z. M., & Rokeman, M. I. (2020). Design approach of hologram tutor: A conceptual framework. *International Journal of Information and Education Technology, 10*(1), 37-41. https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.1.1336

Roslan, R. K., & Ahmad, A. (2017). 3D spatial visualisation skills training application for school students using hologram pyramid. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization, 1*(4), 170-174. https://doi.org/10.30630/joiv.1.4.61

Siegel, S., & Castellan Jr, N. J. (1988). *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. New York: McGraw-Hill.

Stepan, K., Zeiger, J., Hanchuk, S., Del Signore, A., Shrivastava, R., Govindaraj, S., & Iloreta, A. (2017). Immersive virtual reality as a teaching tool for neuroanatomy. *Proceedings of the International Forum of Allergy & Rhinology* (vol. 7, no. 10, pp. 1006-1013). Wiley. https://doi.org/10.1002/alr.21986

Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education, 48*(6), 1273-1296. https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2

Παράρτημα Ι

Ενδεικτικές ερωτήσεις από φύλλο αξιολόγησης

11. Σε τι διαφέρει ο πύργος του Άιφελ από τον πύργο της Πίζας;

α) ο πύργος του Άιφελ έχει αψίδες ενώ ο πύργος της Πίζας έχει καμάρες

β) ο πύργος του Άιφελ έχει καμάρες ενώ ο πύργος της Πίζας έχει αψίδες

γ) ο πύργος του Άιφελ έχει ρολόγια ενώ ο πύργος της Πίζας έχει καμπάνες

12. Σε τι διαφέρει ο πύργος του Άιφελ από τον πύργο της Ελισάβετ;

α) ο πύργος του Άιφελ έχει κατασκευαστεί από τούβλα ενώ ο πύργος της Ελισάβετ από μέταλλο

β) ο πύργος του Άιφελ έχει κατασκευαστεί από μέταλλο ενώ ο πύργος της Ελισάβετ από τούβλα

γ) ο πύργος του Άιφελ έχει ένα ρολόι ενώ ο πύργος της Ελισάβετ πολλά

13. Επίλεξε τη σωστή πρόταση.

α) ο πύργος του Άιφελ και ο πύργος της Ελισάβετ έχουν τριγωνική κορυφή

β) ο πύργος της Πίζας και ο πύργος του Άιφελ γέρνουν προς την αριστερή πλευρά

γ) ο πύργος του Άιφελ και ο πύργος της Ελισάβετ έχουν αψίδες

Παράρτημα ΙΙ

Το ερωτηματολόγιο. Τα στοιχεία παρουσιάστηκαν με τυχαία σειρά.

Παράγοντας	Ερώτηση
Διασκέδαση	Πιστεύω ότι η χρήση της συσκευής ήταν διασκεδαστική Βαρέθηκα ενώ χρησιμοποιούσα τη συσκευή** Απόλαυσα τη χρήση της συσκευής Πραγματικά απόλαυσα τη διαδικασία του μαθήματος με αυτή τη συσκευή Ένιωσα χαρούμενος που ασχολήθηκα με αυτή τη συσκευή
Χρησιμότητα	Ένιωσα ότι αυτή η συσκευή διευκολύνει τον τρόπο που μαθαίνω Με αυτή τη συσκευή ήταν πολύ πιο εύκολο να μάθω σε σχέση με τη συνηθισμένο τρόπο διδασκαλίας

	Αυτή η συσκευή έκανε τη μάθηση πιο ενδιαφέρουσα
	Ένιωσα ότι η χρήση αυτής της συσκευής αύξησε τις γνώσεις μου
	Ένιωσα ότι κατάλαβα τα βασικά στοιχεία αυτών που διδάχθηκα μέσω αυτής της συσκευής
	Σίγουρα θα προσπαθήσω να εφαρμόσω την γνώση που έμαθα με αυτή τη συσκευή
Ευκολία χρήσης	Πιστεύω ότι ήταν εύκολο να μάθω πως να χρησιμοποιώ αυτή τη συσκευή
	Η συσκευή δεν ήταν καθόλου περίπλοκη
	Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι θα μάθουν να χρησιμοποιούν αυτή τη συσκευή γρήγορα
	Δεν χρειάστηκε να μάθω και πολλά πράγματα για να μπορέσω να χρησιμοποιήσω αυτή τη συσκευή
	Δεν χρειαζόμουν βοήθεια από κάποιον/α ώστε να χρησιμοποιήσω αυτή τη συσκευή γιατί ήταν εύκολο να καταλάβω πως να την ελέγχω
	Ήταν εύκολο για εμένα να γίνω επιδέξιος στη χρήση αυτής της συσκευής
Κίνητρα για μάθηση	Η χρήση της συσκευής κράτησε την προσοχή μου σε αυτά που έβλεπα μέχρι το τέλος
	Όταν χρησιμοποιούσα τη συσκευή ένιωσα πως ήθελα να μάθω ακόμα περισσότερα
	Η συσκευή με ώθησε να θέλω να μάθω και άλλα

Σημειώσεις. * = η λέξη συσκευή αντικαταστάθηκε με τις λέξεις υπολογιστής και πυραμίδα, ανάλογα με την ομάδα, ** = στοιχείο για το οποίο αντιστράφηκε η βαθμολογία του

Παράλληλες διεργασίες στην υπολογιστική σκέψη μαθητών

Μπέκος Δημήτριος[1], Μικρόπουλος Αναστάσιος[2], Λαδιάς Αναστάσιος[3]
dim.bekos93@gmail.com, amikrop@uoi.gr, ladiastas@gmail.com
[1] Μεταπτυχιακός φοιτητής Παιδαγωγικού τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
[2] Καθηγητής Παιδαγωγικού τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
[3] Δρ. Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Περίληψη

Ο παράλληλος προγραμματισμός έχει αρχίζει να απασχολεί την εκπαίδευση στην Πληροφορική κυρίως λόγω της αύξησης της πολυπλοκότητας των προβλημάτων και της τεχνολογικής ανάπτυξης. Η εργασία αφορά τον παράλληλο προγραμματισμό και έχει ως στόχο την αξιολόγηση της χρήσης του σε προγράμματα ανεπτυγμένα από μαθητές που βρίσκονται στις τελευταίες τάξεις της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Οι κώδικες που αξιολογούνται είναι γραμμένοι στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Scratch, το οποίο υποστηρίζει το προγραμματιστικό υπόδειγμα του παράλληλου προγραμματισμού. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με την ένταξη κάθε κώδικα στα πέντε επίπεδα της ταξινομίας SOLO (Structure of Observed Learning Outcomes). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως η πλειοψηφία των μαθητών χρησιμοποιεί τοπολογίες παράλληλου προγραμματισμού μεσαίας πολυπλοκότητας και αναπτύσσει προγραμματιστικούς κώδικες που εντάσσονται κυρίως στο τρίτο από τα πέντε επίπεδα της ταξινομίας SOLO. Ειδικότερα, κατά κύριο λόγο οι μαθητές προγραμματίζουν τμήματα κώδικα που τρέχουν παράλληλα, πυροδοτούνται από διαφορετικές αιτίες και λειτουργούν ανεξάρτητα καθώς δεν επικοινωνούν μεταξύ τους. Από τα αποτελέσματα αυτά αναδεικνύονται οι παράλληλες διεργασίες στην υπολογιστική σκέψη των νεαρών μαθητών, αλλά και η δυναμική για τη διδασκαλία του παράλληλου προγραμματισμού στις τελευταίες τάξεις του δημοτικού σχολείου.

Λέξεις κλειδιά: Παράλληλος Προγραμματισμός, Ταξινομία SOLO, Scratch

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές αυξάνουν συνεχώς τις δυνατότητές τους για παράλληλη επεξεργασία και υπάρχει ανάγκη για προγραμματιστές που θα σχεδιάζουν παράλληλο κώδικα. Ένα παράλληλο πρόγραμμα αποτελείται από δύο ή περισσότερα τμήματα κώδικα που εκτελούνται ταυτόχρονα, αντίθετα με το σειριακό προγραμματιστικό μοντέλο κατά το οποίο, σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή εκτελείται μόνο μια εντολή (Δημακόπουλος, 2015). Η διδασκαλία του παράλληλου προγραμματισμού από μικρή ηλικία αποτελεί ένα πρώτο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση για τους προγραμματιστές του μέλλοντος (Gregg, Tychonievich, Cohoon, & Hazelwood 2012). Η ένταξη της διδασκαλίας του παράλληλου προγραμματισμού στο γενικότερο κομμάτι της διδασκαλίας του προγραμματισμού κατά την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, φέρνει στην επιφάνεια την ανάγκη για αξιολόγηση των δεξιοτήτων παράλληλης επεξεργασίας από μαθητές δημοτικού. Η παρούσα εργασία προτείνει την αξιολόγηση κώδικα μαθητών δημοτικού, με τη χρήση της ταξινομίας SOLO και του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch, στο πρότυπο που προτείνουν οι Λαδιάς και Καρβουνίδης (2021).

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 615-628, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Θεωρητικό πλαίσιο

Παράλληλος Προγραμματισμός

Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν αναπτυχθεί πολλές γλώσσες προγραμματισμού και ένας τρόπος για την κατανόηση των διαφορών τους είναι ο διαχωρισμός των γλωσσών αυτών σε προγραμματιστικά υποδείγματα. Κατά τον Samuel (2017), οι βασικές κατηγορίες των προγραμματιστικών υποδειγμάτων είναι το προστακτικό, το συναρτησιακό, το αντικειμενοστραφές, το λογικό, το παράλληλο και το υπόδειγμα προγραμματισμού βασισμένο σε γεγονότα. Αυτά τα υποδείγματα φαίνεται να κυριαρχούν στην ανάπτυξη λογισμικού, ενώ πολλές γλώσσες προγραμματισμού συνδυάζουν στοιχεία από παραπάνω από ένα υποδείγματα. Ο Δημακόπουλος (2015) αναφέρει πως κρίσιμο ρόλο τα επόμενα χρόνια θα παίξει το παράλληλο υπόδειγμα προγραμματισμού.

Πολλά επιστημονικά και μηχανικά προβλήματα απαιτούν μεγάλες ποσότητες επιμέρους υπολογισμών, οι οποίοι πρέπει να πραγματοποιούνται σε φυσιολογικά χρονικά περιθώρια (Wilkinson & Allen, 2005). Προς την κατεύθυνση αυτή οι βελτιώσεις γίνονται κυρίως με την παραγωγή ταχυτέρων υλικών σε όλο και λιγότερο χώρο, κυρίως στον επεξεργαστή και την μνήμη μιας υπολογιστικής συσκευής (Δημακόπουλος, 2015). Όμως, οι βελτιώσεις αυτές έχουν φυσικά όρια που οδηγούν σε τεχνολογικά αδιέξοδα. Λύση στα παραπάνω όρια και αδιέξοδα προσπαθεί να δώσει ο παράλληλος προγραμματισμός, που επίσης άρχισε να χρησιμοποιείται λόγω της ανάγκης για αύξηση της υπολογιστικής ισχύος των υπολογιστικών συστημάτων (Wilkinson & Allen, 2005).

Ο Δημακόπουλος (2015) σημειώνει, πως στον παράλληλο προγραμματισμό υπάρχουν δύο ή περισσότεροι επεξεργαστές που εκτελούν δύο ή περισσότερες εντολές ταυτόχρονα, σε αντίθεση με το σειριακό μοντέλο που εκτελείται μία εντολή τη φορά. Αυτή η ταυτόχρονη εκτέλεση διαφορετικών τμημάτων κώδικα οδηγεί σε σημαντική μείωση του χρόνου και της υπολογιστικής ισχύος που απαιτούνται για την επίλυση ενός υπολογιστικού προβλήματος. Για την αποτελεσματική εκτέλεση ενός παράλληλου προγράμματος επισημαίνεται η ανάγκη για συντονισμό και συνεργασία μεταξύ των επεξεργαστών που το εκτελούν. Επιπρόσθετα, η διαμοίραση των εργασιών που εκτελεί κάθε επεξεργαστής εξαρτάται από το ίδιο το πρόβλημα, από το πλήθος των επεξεργαστών, από τον τρόπο επικοινωνίας τους και από τις χρονικές καθυστερήσεις που αυτή συνεπάγεται.

Στο εύρος του παράλληλου προγραμματισμού υπάρχει και μια άλλη έννοια, αυτή του ψευδοπαράλληλου προγραμματισμού (Bal, Steiner, & Tanenbaum., 1989). Ένας επεξεργαστής με μεγάλη ταχύτητα μπορεί να εκτελεί πολλαπλές διεργασίες ταυτόχρονα εναλλάσσοντας ταχύτατα την λειτουργία του από την εκτέλεση μιας διεργασίας στην άλλη και ξανά το ίδιο. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται η ψευδαίσθηση ότι πολλές διεργασίες εκτελούνται πραγματικά ταυτόχρονα. Αυτή η εναλλαγή διεργασιών κατά την εκτέλεση από έναν επεξεργαστή ονομάζεται ψευδοπαραλληλισμός. Σε πολλές γλώσσες προγραμματισμού δεν γίνεται εμφανές στον προγραμματιστή αν προγραμματίζει παράλληλα ή ψευδοπαράλληλα. Όπως και στον παράλληλο προγραμματισμό, η χρήση του ψευδοπαράλληλου προγραμματισμού συνεισφέρει στην εξοικονόμηση χρόνου, όμως τα προβλήματα συγχρονισμού και επικοινωνίας παραμένουν.

Συχνά, οι τεχνικές επίλυσης προβλημάτων που εγείρονται στον χώρο της επιστήμης των υπολογιστών και οι προγραμματιστικές δεξιότητες του ατόμου, συνδέονται με την υπολογιστική του σκέψη (Aho, 2012). Για την καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης και των αντίστοιχων δεξιοτήτων τους σε νεαρούς μαθητές, οι προγραμματιστικές γλώσσες που χρησιμοποιούνται κατά κόρον είναι αυτές του οπτικού προγραμματισμού (Sáez-López, Román-González & Vázquez-Cano, 2016). Η χρήση αυτού του τύπου γλωσσών

προγραμματισμού βελτιώνει διάφορα στοιχεία του εκπαιδευόμενου, όπως την εκμάθηση εννοιών προγραμματισμού, τη λογική και την υπολογιστική σκέψη. Μία από τις περισσότερο χρησιμοποιούμενες πλατφόρμες οπτικού προγραμματισμού είναι το Scratch και αυτό γιατί ξεπέρασε σε μεγάλο βαθμό τα προβλήματα των πρώιμων προγραμματιστικών γλωσσών που προορίζονταν για την εκπαίδευση νεαρών μαθητών (Resnick et al., 2009).

Βιβλιογραφική ανασκόπηση διδασκαλίας παράλληλου προγραμματισμού σε μαθητές

Στόχος της βιβλιογραφικής ανασκόπησης ήταν η διερεύνηση δεξιοτήτων παράλληλου προγραμματισμού σε μαθητές. Έγινε αναζήτηση στις ακαδημαϊκές βάσεις Scopus, ACM, ScienceDirect, IEEE και Google Scholar από το 2010 μέχρι σήμερα. Ο αλγόριθμος αναζήτησης ήταν (("parallel programming" OR "parallel computing" OR "concurrent computing" OR "concurrent programming" OR "parallel outcomes") AND (education OR teaching OR lesson) AND (primary OR elementary OR secondary OR children OR young OR beginners)). Η αναζήτηση επέστρεψε οκτώ άρθρα.

Από τις μελέτες που αφορούν τη διδασκαλία παράλληλου προγραμματισμού σε μαθητές νεαρής ηλικίας, φαίνεται πως οι εκπαιδευόμενοι είναι δυνατό να χρησιμοποιήσουν στοιχεία παραλληλίας στην υπολογιστική τους σκέψη και να τα εμφανίσουν στους προγραμματιστικούς τους κώδικες. Κατά κύριο λόγο, αυτά εμφανίζονται με επιτυχία αφού οι μαθητές διδαχθούν έννοιες παράλληλου προγραμματισμού σε ηλικίες του δημοτικού (Gregg et al., 2012; Sáez-López et al., 2016; Fatourou et al., 2018; Weintrop et al., 2018) αλλά και ηλικίες γυμνασίου και λυκείου (Feldhausen et al., 2014; Pellas, 2014). Μάλιστα, οι μαθητές έχουν ιδέες που παραπέμπουν στην παράλληλη επεξεργασία και υπάρχει πιθανότητα να την προτιμούν σε σχέση με τη δομή επανάληψης (Tarkan et al., 2010). Επιπρόσθετα, οι μαθητές παράγουν παράλληλα τμήματα κώδικα χωρίς να το καταλαβαίνουν (Weintrop et al., 2018). Ακόμη και μαθητές αρχάριοι στον προγραμματισμό δείχνουν ικανοί να καταλάβουν τι είναι ο παράλληλος προγραμματισμός και να τον εφαρμόσουν σε επίπεδο αρχάριου (Feldhausen et al., 2014; Fatourou, 2018). Παρόλα αυτά, οι μελέτες δείχνουν πως οι ανήλικοι μαθητές δεν έχουν αντίληψη για το τι μπορεί να είναι ο παράλληλος προγραμματισμός εάν δεν έχουν διδαχθεί για αυτόν (Libert & Vanhoof, 2019). Επιπρόσθετα, οι περισσότερες έρευνες χρησιμοποιούν την πλατφόρμα οπτικού προγραμματισμού Scratch για την εκμάθηση στοιχείων παράλληλης επεξεργασίας (Feldhausen et al., 2014; Pellas, 2014; Sáez-López et al., 2016; Fatourou et al., 2018; Weintrop et al., 2018). Το Scratch προσφέρεται για αυτή την διαδικασία, καθώς υπάρχουν τοπολογίες παράλληλου προγραμματισμού σε αυτήν την πλατφόρμα (Λαδιάς & Καρβουνίδης, 2021). Συνοπτικά, οι παραπάνω μελέτες δείχνουν ότι υπάρχουν παράλληλες διεργασίες στην υπολογιστική σκέψη των μαθητών του δημοτικού, οι οποίες ενισχύονται με τη διδασκαλία των εννοιών και της εφαρμογής του παράλληλου προγραμματισμού.

Τα ελάχιστα, αλλά ενδιαφέροντα ευρήματα της ανασκόπησης, αναδεικνύουν την αξία διερεύνησης εμφάνισης παράλληλου προγραμματισμού σε κώδικες μαθητών που βρίσκονται στα πρώτα βήματα διδασκαλίας προγραμματισμού.

Μεθοδολογία

Σκοπός

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να διερευνηθεί κατά πόσο υπάρχουν παράλληλες διεργασίες στην υπολογιστική σκέψη μαθητών δέκα έως δεκατριών ετών. Αυτό επιτυγχάνεται

ελέγχοντας με μετρήσιμα κριτήρια τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούν τον παράλληλο προγραμματισμό σε προγράμματά τους, τα οποία ανέπτυξαν για να ελέγξουν ρομποτικές κατασκευές.

Δείγμα

Στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν 25 προγράμματα για τον έλεγχο αυτοματισμών και των προσομοιώσεών τους από το αποθετήριο έργων της ανοιχτής Κατηγορίας για το Δημοτικό, του Πανελλήνιου Διαγωνισμού Εκπαιδευτικής Ρομποτικής του WRO - Hellas του 2018. Οι μαθητές που ανέπτυξαν τους κώδικες αυτούς είναι ηλικίας δέκα έως δεκατριών ετών ενώ κάθε κώδικας γράφτηκε από ομάδες τριών έως έξι ατόμων στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Scratch. Το γνωστικό επίπεδο των μαθητών και η επίδοσή τους στα αντικείμενα που διδάσκονται είναι άγνωστο. Επίσης, για την αναπαράσταση των προγραμμάτων χρησιμοποιήθηκαν, τα αντίστοιχα σε αυτά, κωδικΟράματα. Τέλος, τα προγράμματα που επιλέχθηκαν για αξιολόγηση είναι αυτά που εκτελούνται με επιτυχία σε συνδυασμό με ένα καλά γραμμένο κωδικΌραμα ώστε να υπάρχει η δυνατότητα για ανάλυση του κώδικα των μαθητών.

Το κωδικΌραμα είναι ένας οπτικοποιημένος δισδιάστατος πίνακας που απεικονίζει το σύνολο ενός κώδικα το οποίο έχει γραφτεί στην πλατφόρμα οπτικού προγραμματισμού Scratch (Λαδιάς & Λαδιάς, 2016). Στην οριζόντια γραμμή αυτού του δισδιάστατου πίνακα βρίσκονται όλα τα αντικείμενα που υπάρχουν στον κώδικα, ενώ στην κατακόρυφη βρίσκονται οι καταστάσεις που μπορεί να υπάρξουν τα αντικείμενα ενώ το πρόγραμμα εκτελείται. Έτσι δημιουργείται ο πίνακας με διαστάσεις τον αριθμό των αντικειμένων επί τον αριθμό των καταστάσεων. Κάθε κελί περιέχει το τμήμα κώδικα που εκτελεί ένα αντικείμενο στην αντίστοιχη κατάσταση, ενώ πολλά από τα κελιά που δημιουργούνται υπάρχει πιθανότητα να παραμένουν κενά. Στα κωδικΟράματα επίσης, υπάρχουν διασυνδέσεις που απεικονίζονται με βέλη και δείχνουν την κίνηση της πληροφορίας κατά την επικοινωνία των διαφόρων τμημάτων κώδικα.

Ανάλυση δεδομένων

Η κατηγοριοποίηση των δεδομένων γίνεται μέσω της αξιολόγησης του κώδικα με κριτήριο την παραλληλία. Ειδικότερα, επιτυγχάνεται με την ένταξη κάθε ΚωδικΟράματος σε ένα από τα πέντε επίπεδα της ταξινομίας SOLO με κριτήριο τις τοπολογίες παράλληλου προγραμματισμού που περιέχει, όπως περιεγράφηκαν από τους Λαδιά και Καρβουνίδη το 2021. Η ταξινομία SOLO αποτελείται από πέντε επίπεδα πολυπλοκότητας και προτάθηκε από τους Biggs & Collins (1982) καθώς σημειώνουν πως η γνώση μπορεί να αξιολογηθεί με βάση τη δομή του παρατηρούμενου μαθησιακού αποτελέσματος.

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης η κατηγοριοποίηση του κώδικα στις πέντε κατηγορίες της ταξινομίας SOLO έχει ως εξής:

- Στο προδομικό επίπεδο εντάσσονται τα προγράμματα που τρέχουν τον κώδικα τους σειριακά, χωρίς να εκτελείται μια διεργασία ταυτόχρονα με κάποια άλλη και τα προγράμματα με κώδικες που δεν δίνουν σημασία στην μη-αιτιοκρατική συμπεριφορά των παράλληλων σεναρίων.
- Στο μονοδομικό επίπεδο εντάσσονται οι κώδικες που τρέχουν παράλληλα αλλά πυροδοτούνται από την ίδια αιτία και αρχίζουν την εκτέλεση τους ταυτόχρονα.
- Οι κώδικες που ενεργοποιούνται από διαφορετική αιτία και δεν ξεκινούν ταυτόχρονα αλλά είναι ανεξάρτητοι, εντάσσονται στο πολυδομικό επίπεδο.

- Στο σχεσιακό επίπεδο περιέχονται οι κώδικες που τρέχουν παράλληλα και έχουν την ανάγκη για μεταξύ τους επικοινωνία, καθώς εξαρτάται ο ένας από τον άλλον.
- Τέλος, στο επίπεδο εκτεταμένης γενίκευσης εντάσσονται οι κώδικες που ο προγραμματιστής έχει επιλύσει προβλήματα μη-αιτιοκρατικής συμπεριφοράς των παράλληλων τμημάτων, όπως η πρόσβαση σε κρίσιμες περιοχές κώδικα και η διαχείριση κοινόχρηστων πόρων.

Για τη διαδικασία εξαγωγής συμπερασμάτων μέσω των αποτελεσματων αντλούνται επιπλέον δεδομένα από τα κωδικΟράματα. Αρχικά, υπολογίζεται για κάθε κωδικΌραμα το μέγεθος του προγράμματος, δηλαδή το άθροισμα των κελιών τα οποία δεν είναι κενά. Στη συνέχεια, σε κάθε κατηγορία της ταξινομίας SOLO υπολογίζεται ο μέσος όρος του μεγέθους αυτού. Επίσης, σε κάθε κωδικΌραμα υπολογίζεται το πλήθος των καταστάσεων του και εν συνεχεία, στο κάθε επίπεδο προσεγγίζεται ο μέσος όρος των καταστάσεων αυτών. Επιπλέον, για κάθε κωδικΌραμα εντοπίζεται το πλήθος διαδικασιών και τελικά ο αντίστοιχος μέσος όρος για κάθε επίπεδο της ταξινομίας. Τέλος, υπολογίζεται το πλήθος των κελιών με περισσότερα του ενός παράλληλα σενάρια του ίδιου αντικειμένου στην ίδια κατάσταση και ο αντίστοιχος μέσος όρος κάθε επιπέδου.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Μετά την αξιολόγηση των ΚωδικΟραμάτων με κριτήριο την παραλληλία και την ένταξη τους στις πέντε κατηγορίες της ταξινομίας SOLO, προέκυψαν οι συχνότητες που παρουσιάζει ο Πίνακας 1.

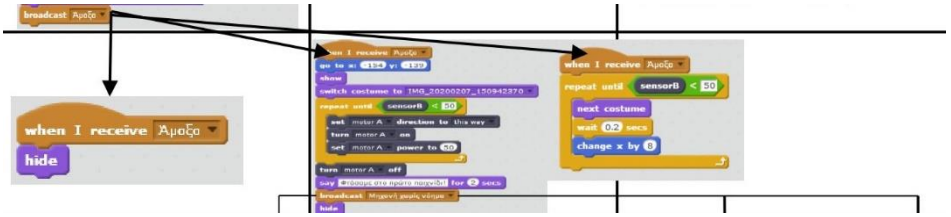
Πίνακας 1. Συχνότητα και ποσοστό κωδικΟραμάτων για κάθε κατηγορία της SOLO

Επίπεδο	**Συχνότητα**	**Ποσοστό %**
Προδομικό	1	4
Μονοδομικό	6	24
Πολυδομικό	14	56
Σχεσιακό	4	16
Εκτεταμένης γενίκευσης	0	0
Σύνολο	**25**	**100.0**

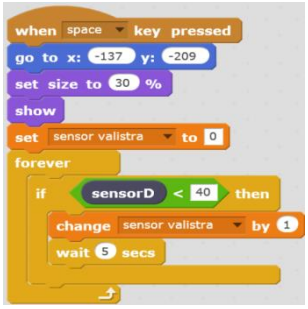
Από τον πίνακα 1 προκύπτει ότι το ποσοστό των κωδικΟραμάτων που ανήκουν στο προδομικό επίπεδο της ταξινομίας SOLO είναι μόλις 4%. Ένα τόσο χαμηλό ποσοστό σε αυτή την κατηγορία, δείχνει πως σχεδόν όλοι οι μαθητές δεν χρησιμοποιούν αποκλειστικά σειριακούς κώδικες και πως δεν έχουν περιορισμένη αντίληψη για την διαχείριση του κώδικά τους ως προς την παραλληλία.

Στο μονοδομικό επίπεδο της ταξινομίας προκύπτει ένα ποσοστό 24%. Η ερμηνεία αυτού του ποσοστού είναι πως σε ένα στα τέσσερα κωδικΟράματα, παρατηρείται μια περιορισμένη χρήση τοπολογιών παράλληλου προγραμματισμού χωρίς μεταξύ τους συνδέσεις, καθώς λειτουργούν ανεξάρτητα και ξεκινούν ταυτόχρονα. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο κώδικας του σχήματος 1, ο οποίος εντάσσεται στο μονοδομικό επίπεδο. Στο σχήμα αυτό αποτυπώνεται ένα στιγμιότυπο κώδικα, κατά το οποίο η ίδια αιτία πυροδοτεί την ταυτόχρονη εκκίνηση παράλληλων σεναρίων. Επιπρόσθετα, σε αυτό το επίπεδο οι μαθητές χρησιμοποιούν παράλληλα σενάρια, που βρίσκονται σε μια διαρκή επανάληψη έως ότου

ικανοποιηθεί κάποια συνθήκη. Στο σχήμα 2 αποτυπώνεται το στιγμιότυπο ενός ΚωδικΟράματος που δείχνει μια τέτοια ατέρμονη επανάληψη. Η επανάληψη αυτή βρίσκεται σε κατάσταση εκτέλεσης, διαρκεί για πάντα και ελέγχει αν ισχύει κάποια συνθήκη για να εκτελέσει ένα τμήμα κώδικα. Το Scratch δίνει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί η εντολή "Όταν", ώστε το σενάριο να βρίσκεται σε κατάσταση επαγρύπνησης, αλλά στις περιπτώσεις αυτές οι μαθητές δεν το χρησιμοποιούν.



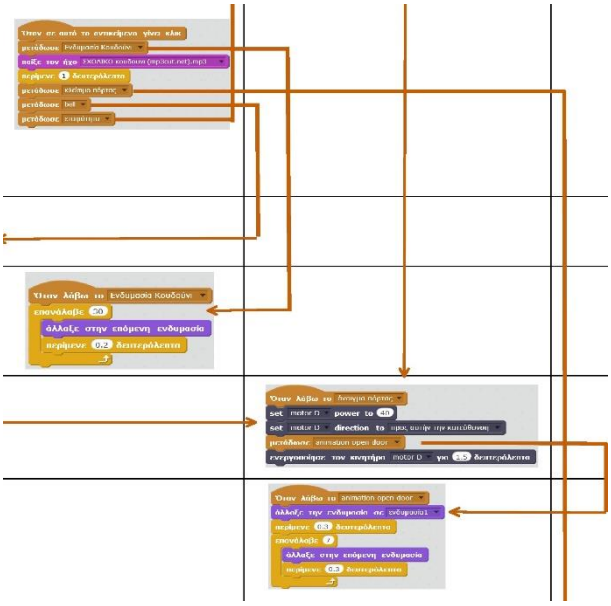
Σχήμα 1. Στιγμιότυπο κώδικα μονοδομικού επιπέδου με την πυροδότηση τριών σεναρίων από την ίδια αιτία



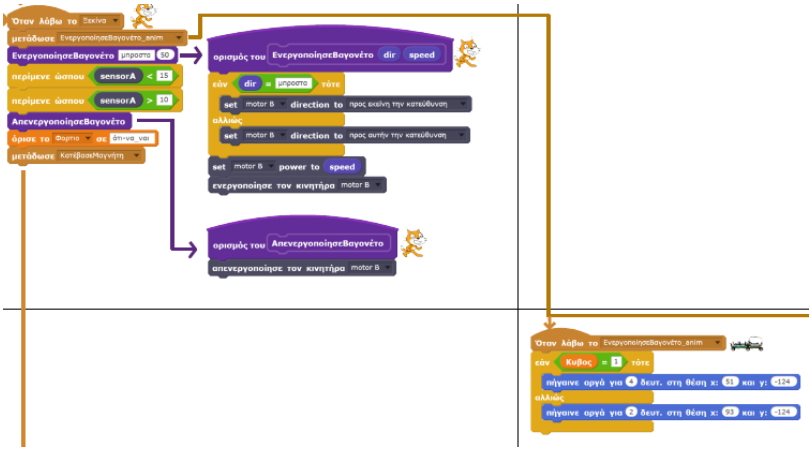
Σχήμα 2. Στιγμιότυπο κώδικα μονοδομικού επιπέδου με ατέρμονη επανάληψη

Στο πολυδομικό επίπεδο βρίσκεται η πλειοψηφία των κωδικΟραμάτων με ένα ποσοστό 56%. Αυτό το ποσοστό δείχνει, πως στην υπολογιστική σκέψη των περισσοτέρων μαθητών υπάρχουν οι διεργασίες για τη χρήση ποικίλων παράλληλων σεναρίων με διάφορους τρόπους, αλλά χωρίς να υπάρχουν σημαντικές συνδέσεις και επικοινωνία μεταξύ τους. Σε αυτή την κατηγόρια το βασικότερο χαρακτηριστικό είναι πως υπάρχουν παράλληλα σενάρια που δεν ξεκινούν ταυτόχρονα, καθώς δεν πυροδοτούνται από την ίδια αιτία. Τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το στιγμιότυπο του σχήματος 3. Ανάλογο παράδειγμά αποτυπώνεται στο σχήμα 4, που το πατρικό σενάριο συνεχίζει να εκτελείται παράλληλα με το σενάριο απόγονο, κάτι το οποίο συμβαίνει συχνά στους κώδικες που αξιολογήθηκαν. Επίσης, από το ποσοστό αυτού του επίπεδου φαίνεται πως οι μαθητές στην υπολογιστική τους σκέψη χρησιμοποιούν το «όταν» και όχι το «αν» σε μια παντοτινή επανάληψη, κάτι που πιθανότατα προκύπτει από την καθημερινότητά τους και τον τρόπο σκέψης τους σε αυτή. Χαρακτηριστικό παράδειγμα με την χρήση του «όταν» αποτελεί το στιγμιότυπο που αποτυπώνεται στο σχήμα 5. Όμως, σε πολλές περιπτώσεις που υπήρχε η ανάγκη συγχρονισμού των σεναρίων, αυτή επιτυγχανόταν με ανορθόδοξο τρόπο, δηλαδή με την εντολή «Περίμενε x δευτερόλεπτα», όπου x ένας πραγματικός αριθμός, ώστε να ολοκληρωθεί κάτι πριν συνεχίσει ο κώδικας. Ο συγχρονισμός δεν πραγματοποιούταν με τη χρήση μεταβλητών ή τη χρήση της εντολής «Μετάδωσε και περίμενε», δηλαδή τεχνικές παράλληλου προγραμματισμού που θα

κατηγοριοποίησαν το κωδικΌραμα σε κάποιο παραπάνω επίπεδο της SOLO. Στο σχήμα 6 αποτυπώνεται μια τέτοια περίπτωση που ο κώδικας χρησιμοποιεί στο πατρικό σενάριο την εντολή «περίμενε 0.5 δευτερόλεπτα» μετά την πυροδότηση ενός άλλου σεναρίου ώστε να μην τρέξει παράλληλα με αυτό και να το περιμένει να τελειώσει.



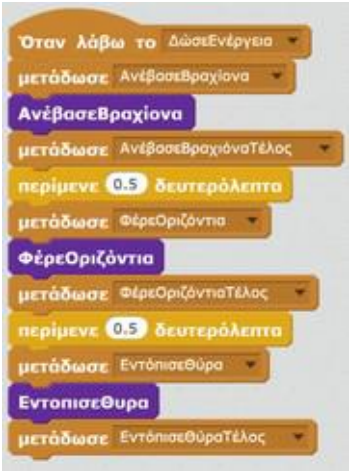
Σχήμα 3. Στιγμιότυπο κώδικα πολυδομικού επιπέδου κατά το οποίο πυροδοτούνται δύο σενάρια από διαφορετικές αιτίες



Σχήμα 4. Στιγμιότυπο κώδικα κατά το οποίο το πατρικό σενάριο συνεχίζει να εκτελείται παράλληλα με το σενάριο απόγονο

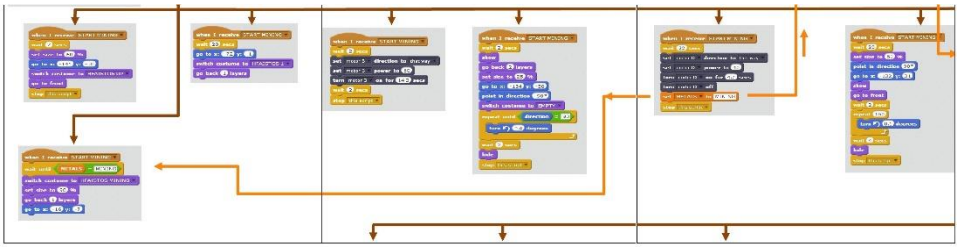


Σχήμα 5. Στιγμιότυπο κώδικα που γίνεται χρήση της εντολής "Όταν" και όχι της "Αν"

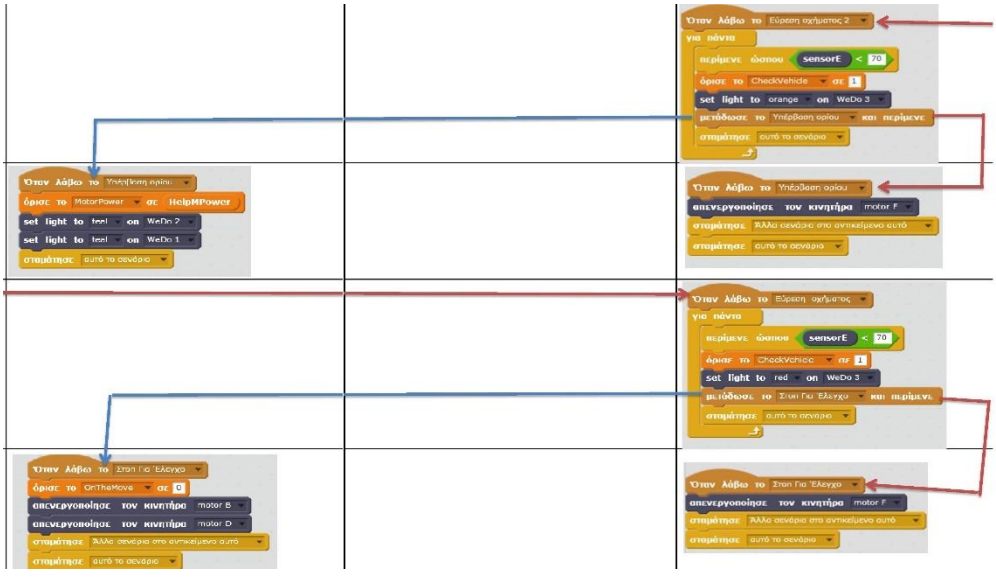


Σχήμα 6. Στιγμιότυπο ΚωδικΟράματος που γίνεται χρήση της εντολής "Περίμενε x δευτερόλεπτα"

Το ποσοστό κωδικΟραμάτων που ανήκουν στο σχεσιακό επίπεδο της SOLO είναι 16%. Αυτό υποδηλώνει πως κάποιοι μαθητές, παρά τη νεαρή τους ηλικία, εκτιμούν την αναγκαιότητα επικοινωνίας των διαφόρων σεναρίων και την επιτυγχάνουν είτε σύγχρονα είτε ασύγχρονα. Στο σχήμα 7 αποτυπώνεται ένα τμήμα κώδικα, το οποίο εντάσσεται στο σχεσιακό επίπεδο. Στο συγκεκριμένο στιγμιότυπο επιτυγχάνεται ασύγχρονη επικοινωνία, καθώς ένα τμήμα κώδικα περιμένει να αλλάξει τιμή η μεταβλητή «METALS». Αυτή η αλλαγή μεταβλητής πραγματοποιείται σε κάποιο άλλο σενάριο και ακολουθεί η ενημέρωση στο σενάριο που αναμένει. Στο σχήμα 8 αποτυπώνεται το στιγμιότυπο ενός ΚωδικΟράματος, στο οποίο επιτυγχάνεται μια μορφή σύγχρονης επικοινωνίας. Αυτό πραγματοποιείται με τη χρήση της εντολής «Μετάδωσε και Περίμενε», με αποτέλεσμα το πατρικό σενάριο να αναμένει το σενάριο απόγονο να ολοκληρωθεί, ώστε να συνεχίσει τη λειτουργία του. Στους κώδικες αυτούς γίνεται αντιληπτή η σημασία των διαφόρων τμημάτων σε σχέση με το σύνολο του ΚωδικΟράματος.

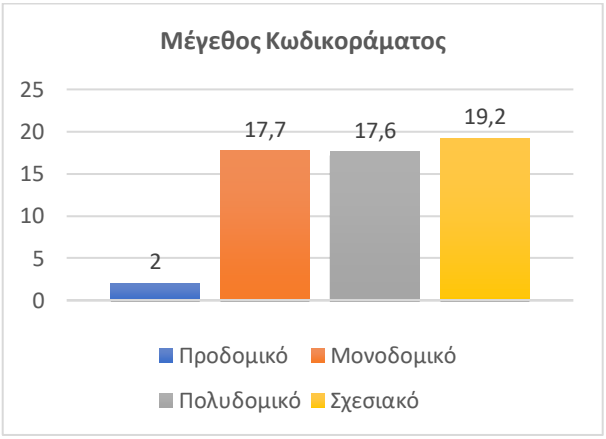


Σχήμα 7. Στιγμιότυπο ΚωδικΟράματος που επιτυγχάνεται ασύγχρονη επικοινωνία με χρήση μεταβλητής



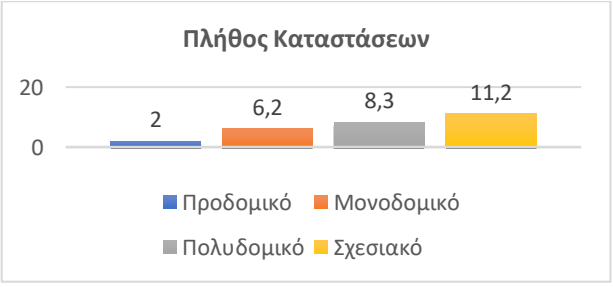
Σχήμα 8. Στιγμιότυπο ΚωδικΟράματος που επιτυγχάνεται σύγχρονη επικοινωνία με χρήση της εντολής "Μετάδωσε και Περίμενε"

Τα αποτελέσματα του σχήματος 9 αναδεικνύουν τον μέσο όρο του μεγέθους (πλήθους κελιών) των κωδικΟραμάτων για κάθε επίπεδο της ταξινομίας SOLO. Μεταξύ του προδομικού επιπέδου και των άλλων επιπέδων της SOLO υπάρχει μια μεγάλη διαφορά. Όμως μεταξύ μονοδομικού, πολυδομικού και σχεσιακού επιπέδου δεν προκύπτει αξιοσημείωτη διαφορά. Στο προδομικό επίπεδο εντάσσεται μόλις ένα κωδικΌραμα, το οποίο έχει έναν πολύ μικρό αριθμό μη κενών κελιών, καθώς όλος ο κώδικας βρίσκεται συμπυκνωμένος σε μόλις δύο κελιά. Ένα τόσο μικρός πλήθος κελιών με σειριακό κώδικα δεν επιτρέπει την παράλληλη λειτουργία ποικίλων σεναρίων και επικρατεί ο δομημένος προγραμματισμός.



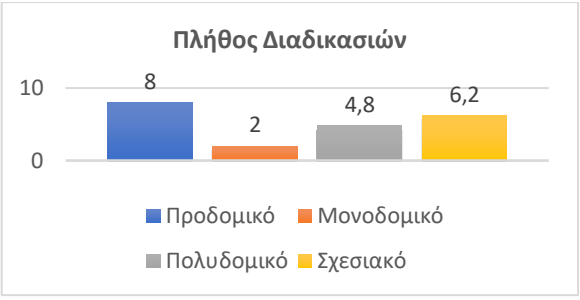
Σχήμα 9. Μέσος όρος για το μέγεθος των κωδικΟραμάτων κάθε επιπέδου της ταξινομίας SOLO

Από το σχήμα 10 προκύπτει, πως σε όσο μεγαλύτερη κατηγορία της ταξινομίας SOLO ανήκει ένα κωδικΌραμα, τόσο μεγαλύτερο πλήθος καταστάσεων έχει. Αυτό το αποτέλεσμα αναδεικνύει την πιθανότητα της συνύπαρξης πολλών καταστάσεων με τοπολογίες παράλληλου προγραμματισμού που αντιστοιχούν σε υψηλά επίπεδα της ταξινομίας. Φαίνεται, πως στους κώδικες των μαθητών με μεγάλο πλήθος καταστάσεων υπάρχει και μεγαλύτερη ανάγκη για παραλληλία μεταξύ των σεναρίων. Αυτή η ανάγκη γίνεται αντιληπτή από τους μαθητές και πραγματοποιείται χρήση ανάλογων τοπολογιών παράλληλου προγραμματισμού.



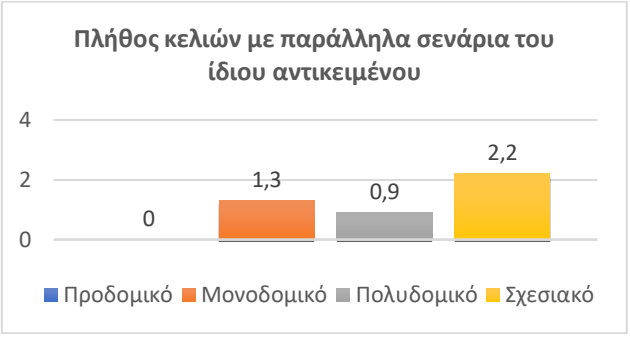
Σχήμα 10. Μέσος όρος για το πλήθος των καταστάσεων των κωδικΟραμάτων κάθε επιπέδου της ταξινομίας SOLO

Το σχήμα 11 δείχνει τον μέσο όρο του πλήθους των διαδικασιών των κωδικΟραμάτων για κάθε επίπεδο της ταξινομίας SOLO. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν πως στο προδομικό επίπεδο γίνεται χρήση διαδικασιών σε μεγάλο βαθμό σε σχέση με τα άλλα επίπεδα της ταξινομίας. Αυτό το γεγονός φανερώνει πως εκεί που δεν γίνεται χρήση τοπολογιών παράλληλου προγραμματισμού, επικρατούν στοιχεία συναρτησιακού προγραμματισμού, όπως είναι η ύπαρξη και η χρήση πολλαπλών διαδικασιών. Στις υπόλοιπες κατηγορίες (μονοδομικό, πολυδομικό, σχεσιακό) της ταξινομίας φαίνεται να υπάρχει αύξηση του πλήθους των διαδικασιών, όσο αυξάνεται το επίπεδο ένταξης του κώδικα. Κάτι τέτοιο ίσως συμβαίνει, καθώς στα μεγαλύτερα επίπεδα η πολυπλοκότητα αυξάνεται και η χρήση διαδικασιών εξυπηρετεί μια τέτοια ανάγκη.



Σχήμα 11. Μέσος όρος για το πλήθος των διαδικασιών των κωδικΟραμάτων κάθε επιπέδου της ταξινομίας SOLO

Τέλος, το σχήμα 12 αφορά τον μέσο όρο του πλήθους των κελιών με παράλληλα σενάρια που αφορούν το ίδιο αντικείμενο, για κάθε επίπεδο της ταξινομίας SOLO. Από το αποτέλεσμα αυτό δεν προκύπτει κάποια παρατήρηση καθώς οι διαφορές μεταξύ των επιπέδων είναι πολύ μικρές.



Σχήμα 12. Μέσος όρος για το πλήθος κελιών με παράλληλα σενάρια του ίδιου αντικειμένου των κωδικΟραμάτων κάθε επιπέδου της ταξινομίας SOLO

Συμπεράσματα

Το βασικό συμπέρασμα που εξάγεται από την ερμηνεία των αποτελεσμάτων είναι πως οι μαθητές μπορούν ακόμη και από νεαρή ηλικία να σκεφτούν παράλληλα και να

χρησιμοποιήσουν με επιτυχία στον κώδικα τους τον παράλληλο προγραμματισμό. Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με τον Kahn (1996), ο οποίος τονίζει ότι ο παράλληλος προγραμματισμός είναι πιο κοντά στο φυσικό τρόπο σκέψης των νεαρών μαθητών, καθώς στον πραγματικό κόσμο πολλαπλές οντότητες δρουν ταυτόχρονα και επικοινωνούν μεταξύ τους. Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν, πως οι μαθητές δέκα έως δεκατριών ετών χρησιμοποιούν τοπολογίες παράλληλου προγραμματισμού όταν τους δίνεται αυτή η δυνατότητα, όπως δηλαδή συμβαίνει στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Scratch. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση συμφωνεί με αυτό, καθώς οι μαθητές ηλικιών δημοτικού σε ποικίλες μελέτες αναδείχθηκε πως μετά από τη διαδικασία διδασκαλίας άρχισαν να σκέφτονται παράλληλα και να χρησιμοποιούν παράλληλο κώδικα με επιτυχία (Gregg et al., 2012; Sáez-López et al., 2016; Fatourou et al., 2018; Weintrop et al., 2018). Σύμφωνα με τους Weintrop et al. (2018), οι νεαροί μαθητές πολλές φορές παράγουν παράλληλα τμήματα κώδικα χωρίς να το καταλαβαίνουν. Αυτό επιβεβαιώνεται και από την παρούσα έρευνα, καθώς το επίπεδο διδασκαλίας πάνω στον παράλληλο προγραμματισμό που προηγήθηκε της ανάπτυξης κώδικα από τους μαθητές, είναι μικρό έως ανύπαρκτο. Επίσης, γίνεται αντιληπτό ότι αρκετές φορές προτιμούν να χρησιμοποιούν το «Όταν» ή στοιχεία που παραπέμπουν σε αυτό και όχι το «Για πάντα… Αν»". Κάτι τέτοιο έρχεται σε συμφωνία με τους Tarkan et al, οι οποίοι το 2010 συμπέραναν, πως οι μαθητές προτιμούν τις παράλληλες διεργασίες σε σχέση με τη δομή επανάληψης. Πιο συγκεκριμένα, προτιμούν πολλαπλές οντότητες να λειτουργούν παράλληλα εκτελώντας διεργασίες, παρά μία οντότητα να εκτελεί όλες τις διεργασίες μέσω της δομής επανάληψης. Τέλος, όσον αφορά την πλατφόρμα οπτικού προγραμματισμού Scratch, με βάση τη μεγάλη χρήση παράλληλου προγραμματισμού από τους μαθητές, που παρατηρήθηκε στην παρούσα εργασία, αναδεικνύεται, πως προσφέρεται για την διδασκαλία παράλληλου προγραμματισμού σε αρχάριους. Το συμπερασμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με τους Λαδιά και Καρβουνίδη, που το 2021 τονίζουν αυτή τη χρησιμότητα του Scratch.

Συνοψίζοντας, οι εκπαιδευόμενοι ηλικίας δέκα έως δεκατριών ετών έχουν τις κατάλληλες διεργασίες στην υπολογιστική τους σκέψη, ώστε ο παράλληλος προγραμματισμός να γίνει μέρος του αναλυτικού προγράμματος στις τελευταίες τάξεις του δημοτικού.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Aho, A. V. (2012). Computation and Computational Thinking. *The Computer Journal, 55*(7), 832–835.

Bal, H. E., Steiner, J. G., & Tanenbaum, A. S. (1989) Programming Languages for Distributed Computing Systems. *ACM Computing Surveys, 21*(3), 261-322.

Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning. The SOLO taxonomy*. NY: Academic Press.

Fatourou, E., Zygouris, N. C., Loukopoulos, T., & Stamoulis, G. I. (2018). Teaching concurrent programming concepts using scratch in primary school: Methodology and evaluation. *International Journal of Engineering Pedagogy, 8*(4), 543–552.

Feldhausen, R., Bell, S., Andresen, D. (2014). Minimum Time, Maximum Effect: Introducing Parallel Computing in CS0 and STEM Outreach Activities Using Scratch. *Conference: Proceedings of the Extreme Science and Engineering Discovery Environment* (pp. 1-7). Atlanta, GA.

Gregg, C., Tychonievich, L., Cohoon, J., & Hazelwood, K. (2012). EcoSim: A Language and Experience Teaching Parallel Programming in Elementary School. *Proceedings of the 43rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '12)* (pp. 51-56). NC: ACM.

Kahn, K. (1996). Drawing on napkins, video-game animation, and other ways to program computers. *Communications of the ACM, 39*(8), 49-59.

Libert, C., Vanhoof, W. (2019). Analysis of students' preconceptions of concurrency. *EASEAI 2019: Proceedings of the 1st ACM SIGSOFT International Workshop on Education through Advanced Software Engineering and Artificial Intelligence* (pp. 9-12). Tallin: ACM.

Pellas, N. (2014). The development of a virtual learning platform for teaching concurrent programming languages in Secondary education: The use of Open Sim and Scratch4OS. *Journal of E-Learning and Knowledge Society 10*(1).

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for All. *Communications of the ACM, 52*(11), 60-67.

Sáez-López, J.-M., Román-González, M., & Vázquez-Cano, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two-year case study using "Scratch" in five schools. *Computers & Education, 97*, 129–141.

Samuel, M. (2017). An insight to Programming Paradigms and Their Programming Languages. *Journal of Applied Technology and Innovation, 1*(1), 37-57.

Tarkan, S., Sazawal, V., Druin, A., Golub, E., Bonsignore, E. M., Walsh, G., & Atrash, Z. (2010). Toque: Designing a Cooking-Based Programming Language for And with Children. *Proceedings of the 28th International Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '10* (pp. 2417–2426). Atlanta, USA: ACM.

Weintrop, D., Hansen, A. K., Harlow, D. B., & Franklin, D. (2018). Starting from Scratch: Outcomes of Early Computer Science Learning Experiences and Implications for What Comes Next. *Proceedings of the 2018 ACM Conference on International Computing Education Research - ICER '18* (pp 142-150). Espoo, Finland: ACM.

Wilkinson, B. & Allen, M (2005). *Parallel Programming: Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers*. 2nd Edition, Pearson Prentice Hall.

Δημακόπουλος Β., (2015). *Παράλληλα Συστήματα και Προγραμματισμός*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε Ιανουάριο 15,2021, από : http://hdl.handle.net/11419/3209

Λαδιάς, Δ., Καρβουνίδης, Θ., Λαδιάς, Α. (2020). Αξιοποίηση τεχνικών παράλληλου προγραμματισμού στο περιβάλλον Scratch. *12th CIE2020 - Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση* (σ. 2-13). Πειραιάς.

Λαδιάς, Δ. & Καρβουνίδης, Θ. (2021). Τοπολογίες παράλληλου προγραμματισμού στο Scratch και κατηγοριοποίησή τους με χρήση της ταξινομίας SOLO. *13th CIE2020 - Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση* (σ. 484-499). Κέρκυρα.

Λαδιάς, Α. & Λαδιάς Δ. (2016). Αναπαράσταση αλγορίθμων με τη βοήθεια του ΚωδικΟράματος σε περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 9*(2), 103-117.

Μια νέα εκδοχή της διδακτικής τεχνικής «συμμετοχική συναρμολόγηση κειμένου - παζλ» με τη χρήση ψηφιακής τεχνολογίας

Μπέλλου Ιωάννα, Μικρόπουλος Αναστάσιος
ibellou@uoi.gr, amikrop@uoi.gr
Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση,
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Περίληψη

Η αξιοποίηση ψηφιακών συστημάτων καθώς και σύγχρονων και ασύγχρονων μεθοδολογιών και εργαλείων του συμμετοχικού ιστού, ανέδειξαν την ανάγκη για τροποποίηση, προσαρμογή και εξέλιξη αρκετών διδακτικών τεχνικών. Η παρούσα εργασία προτείνει μία νέα εκδοχή της τεχνικής «συμμετοχική συναρμολόγηση κειμένου – παζλ» με την αντιστροφή του τρόπου κατανομής εργασίας των ομάδων στις δύο κύριες φάσεις της διαδικασίας υλοποίησης της τεχνικής. Στην πρώτη φάση το μελετώμενο θέμα επιμερίζεται και ανατίθεται σε ομάδες. Κάθε ομάδα αναλαμβάνει ένα τμήμα του περιεχομένου, το μελετά και γίνεται «ειδική» σε αυτό. Στη δεύτερη φάση οι ομάδες ανασχηματίζονται με τη μετακίνηση των μελών έτσι ώστε κάθε νέα ομάδα περιλαμβάνει ένα ή δυο μέλη από όλες τις αρχικές ομάδες. Στόχο αποτελεί η μετατροπή της τεχνικής από συμμετοχική σε συνεργατική και η συμβολή όλων των μελών στη συναρμολόγηση και μελέτη συνολικά του θέματος με την συνεισφορά της γνώσης του τμήματος (παζλ) που τους αναλογεί. Με βάση το έργο που έχουν δημιουργήσει οι αρχικές ομάδες, ο εκπρόσωπος κάθε αρχικής ομάδας παρουσιάζει στη νέα ομάδα του το τμήμα που έχει μελετηθεί. Στη συνέχεια, οι δεύτερες ομάδες συναρμολογούν όλα τα τμήματα του μελετώμενου θέματος. Έτσι με αλληλοδιδασκαλία ενισχύεται η παιδαγωγική αλληλεπίδραση και η ομαδική εργασία. Ως παράδειγμα εφαρμογής η διδακτική τεχνική παζλ αναπτύσσεται κατά την διδασκαλία με θέμα «η ψηφιακή τεχνολογία ως γνωστικό εργαλείο».

Λέξεις κλειδιά: συμμετοχική συναρμολόγηση κειμένου – παζλ, ομαδοσυνεργατική μάθηση, γνωστικά εργαλεία

Εισαγωγή

Η ένταξη της ψηφιακής τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία όλων των βαθμίδων ενίσχυσε την αξιοποίηση μαθητοκεντρικών διδακτικών μοντέλων, την ουσιαστική δηλαδή ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων, με στόχο την ανάπτυξη γνωστικών, συναισθηματικών, και ψυχοκινητικών δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου. Η αξιοποίηση συμμετοχικών και συνεργατικών διδακτικών τεχνικών με την εκπαίδευση από απόσταση κατά τη διάρκεια της πανδημίας είχε θετικά μαθησιακά αποτελέσματα και ικανοποίηση μαθητών και φοιτητών (Koutromanos, Bellou, Mikropoulos, 2020).

Μία διδακτική τεχνική που εντάσσεται στο διδακτικό μοντέλο της συμμετοχικής μάθησης (cooperative learning) αποτελεί η τεχνική «συμμετοχική συναρμολόγηση κειμένου – παζλ», η οποία έχει χρησιμοποιηθεί ιδιαίτερα κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19 με ικανοποιητικά αποτελέσματα στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Η ουσία του παζλ βρίσκεται στη διαίρεση του διδακτικού περιεχομένου σε τμήματα και την ανάθεση καθενός από αυτά για μελέτη σε μια ομάδα εκπαιδευόμενων. Κάθε μέλος της κάθε ομάδας ειδικεύεται σε ένα τμήμα του περιεχομένου στο οποίο εμβαθύνει και σε συνεργασία με τα αντίστοιχα μέλη των άλλων ομάδων, συναρμολογεί τα τμήματα του «παζλ» με στόχο να κατακτήσει τη γνώση για όλο το περιεχόμενο.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 629-636, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Η διδακτική τεχνική «παζλ» έχει χρησιμοποιηθεί σε περιβάλλοντα εκπαίδευσης από απόσταση με φοιτητές οδοντιατρικής από το 2005 (Blocher, 2005). Η τεχνική βασίστηκε στο σύστημα διαχείρισης μαθημάτων της εποχής WebCT, με θετικά αποτελέσματα που αφορούσαν την ενεργοποίηση των φοιτητών με τη δημιουργία κοινοτήτων μάθησης. Η τεχνική εξακολουθεί να προσφέρει μαθητοκεντρικά συμμετοχικά περιβάλλοντα με θετικά αποτελέσματα, κυρίως ως προς τη συναισθηματική ταξινομία, όπως σε φοιτητές Ιατρικής στο μάθημα της Φυσιολογίας στο οποίο η τεχνική αναπτύχθηκε σε περιβάλλον μικτής μάθησης, διά ζώσης και ασύγχρονων συζητήσεων χρησιμοποιώντας τα εργαλεία WhatsApp και Google για τη λειτουργία των ομάδων (Soundariya et al., 2021).

Κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19 και σε συνδυασμό με την έρευνα δράσης, φοιτητές μαθηματικών μεγιστοποίησαν τα μαθησιακά τους αποτελέσματα (Kasyadi, Lapasau, & Virgana, 2020). Οι Marinescu και Marzo (2020) επεσήμαναν την μικρής έκτασης εφαρμογή της τεχνικής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, και παρουσίασαν θετικά αποτελέσματα σε γνωστικό και συναισθηματικό επίπεδο σε ένα μάθημα σχεδίασης ψηφιακών παιχνιδιών. Σημειώνουν επίσης ότι η τεχνική του παζλ γενικά και ειδικότερα κατά τη διάρκεια της πανδημίας απαίτησε περισσότερο ακαδημαϊκό χρόνο. Ενίσχυση των κινήτρων μάθησης κατέγραψαν οι Haftador, Shirazi, και Mohebbi (2021) σε φοιτητές νοσηλευτικής συνδυάζοντας την τεχνική του παζλ με αυτή της ανεστραμμένης τάξης. Το 2022 οι Thieu, Foo και Marvin (2022) παρουσίασαν θετικά μαθησιακά αποτελέσματα της τεχνικής παζλ σε φοιτητές ψυχολογίας αντικαθιστώντας τον καταμερισμό του περιεχομένου με τη μελέτη επιλεγμένων επιστημονικών άρθρων, εμπειρικών μελετών με θέμα εκπαιδευτικές πολιτικές κατά τη διάρκεια της πανδημίας.

Η σύντομη ανασκόπηση αναδεικνύει την προστιθέμενη παιδαγωγική αξία της τεχνικής παζλ στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, επισημαίνοντας την ανάγκη διάθεσης περισσότερου χρόνου για την ολοκλήρωσή της. Αυτή η παρατήρηση αποτέλεσε το έναυσμα για τη σχεδίαση μιας νέας εκδοχής της διδακτικής τεχνικής, που τη μετασχηματίζει από κυρίως συμμετοχική σε συνεργατική, αξιοποιεί την ψηφιακή τεχνολογία, και στοχεύει στη μείωση του απαιτούμενου χρόνου ολοκλήρωσης της. Το παρόν άρθρο παρουσιάζει την προτεινόμενη αλλαγή και ένα παράδειγμα εφαρμογής της.

Η διδακτική τεχνική «συμμετοχική συναρμολόγηση κειμένου - παζλ»

Η διδακτική τεχνική παζλ (jigsaw) γνωστή και ως συμμετοχική συναρμολόγηση κειμένου αναπτύχθηκε από τον Aronson και τους συνεργάτες του το 1978, με κύριο στόχο τους τη μεγαλύτερη εμπλοκή των μαθητών στη διδακτική πράξη. Η τεχνική αρχικά αναπτύχθηκε για μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Η τεχνική του παζλ ενδείκνυται σε περιπτώσεις που το διδακτικό περιεχόμενο έχει μεγάλη έκταση και προσφέρεται να χωριστεί σε ενότητες ή τμήματα.

Η διδακτική τεχνική παρουσιάζεται συνοπτικά μέσα από τα παρακάτω 10 βήματα, που στη συγκεκριμένη περίπτωση αναφέρονται σε φοιτητές και φοιτήτριες τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Aronson, 2020):

1. Ο εκπαιδευτικός σχηματίζει ομάδες φοιτητών. Συνιστώνται ανομοιογενείς ομάδες με λίγα μέλη. Κάθε ομάδα αποτελεί ένα τμήμα του παζλ.
2. Ο εκπαιδευτικός ορίζει έναν φοιτητή από κάθε ομάδα ως υπεύθυνο της ομάδας.
3. Ο εκπαιδευτικός χωρίζει το περιεχόμενο σε λίγα τμήματα.
4. Ο εκπαιδευτικός αναθέτει σε κάθε φοιτητή κάθε ομάδας από ένα διαφορετικό τμήμα περιεχομένου. Έτσι, κάθε φοιτητής ορίζεται ως «ειδικός» και υπεύθυνος για το τμήμα που μελετά. Αποτελεί ένα κομμάτι του παζλ.
5. Ο εκπαιδευτικός παρέχει ικανοποιητικό χρόνο για τη μελέτη του τμήματος

περιεχομένου.

6. Οι ομάδες διαλύονται και ανασχηματίζονται με τους ειδικούς κάθε τμήματος να συγκροτούν μία ομάδα. Οι ειδικοί μέλη της κάθε νέας ομάδας μελετούν το τμήμα που έχουν αναλάβει.
7. Κάθε φοιτητής επιστρέφει στην αρχική του ομάδα.
8. Κάθε φοιτητής παρουσιάζει το τμήμα που έχει μελετήσει στην αρχική ομάδα του. Ενθαρρύνεται η συνεργασία μεταξύ των μελών της ομάδας και ο αναστοχασμός. Το βήμα αυτό ολοκληρώνεται όταν κάθε ομάδα έχει αποκτήσει τη γνώση για το σύνολο του περιεχομένου.
9. Ο εκπαιδευτικός επιβλέπει τη διαδικασία επισκεπτόμενος τις ομάδες και παρεμβαίνει υποστηρίζοντας (scaffolding).
10. Οι φοιτητές αξιολογούνται σε ατομικό επίπεδο.

Η νέα εκδοχή της διδακτικής τεχνικής «συμμετοχική συναρμολόγηση κειμένου - παζλ»

Η παρούσα εργασία προτείνει μια νέα εκδοχή της διδακτικής τεχνικής «συμμετοχική συναρμολόγηση κειμένου – παζλ», με τη συνδρομή της τεχνολογίας. Η ψηφιακή τεχνολογία διευκολύνει και επιταχύνει την εργασία στις ομάδες, με τις ομάδες να ανασχηματίζονται άμεσα και τους φοιτητές να συνεργάζονται μέσω κοινόχρηστων ψηφιακών εργαλείων.

Στόχοι της νέας εκδοχής είναι κυρίως η μετατόπισή της από συμμετοχική σε συνεργατική τεχνική και η απλοποίηση της διαδικασίας της τεχνικής παζλ. Με την προτεινόμενη εκδοχή επιδιώκεται καλύτερη οργάνωση με μείωση των βημάτων της διαδικασίας, ανάθεση αρχικά λιγότερης ύλης προς μελέτη σε κάθε ομάδα, δηλαδή ενός τμήματος του όλου, και έτσι λιγότερος φόρτος εργασίας καθώς και εξοικονόμηση ακαδημαϊκού χρόνου. Επίσης περιορίζεται η δημιουργία «θορύβου» στο περιβάλλον της πραγματικής ή εικονικής τάξης.
Η διαφοροποίηση της τεχνικής παζλ από το σχεδιασμό του Aronson αφορά τη σειρά με την οποία μελετούν οι ομάδες το περιεχόμενο και τα τμήματα του. Στη νέα εκδοχή της τεχνικής η μελέτη του περιεχομένου γίνεται αντίστροφα από ότι στην πρόταση του Aronson. Έτσι γίνεται η ολοκλήρωση της μελέτης σε δύο φάσεις, στις οποίες μπορούν να προστεθούν δύο ακόμα προαιρετικές, όπως περιγράφεται παρακάτω:

1. Πρώτη φάση. Οι φοιτητές χωρίζονται σε μικρές ομάδες. Σε κάθε ομάδα ανατίθεται για μελέτη ένα τμήμα του περιεχομένου. Κάθε ομάδα μελετά το τμήμα που αναλαμβάνει, αξιοποιώντας το διαθέσιμο εκπαιδευτικό υλικό και επιστημονικές πηγές. Το αποτέλεσμα της μελέτης προκύπτει από την επιλογή και σύνθεση των πληροφοριών με κατάλληλο τρόπο ώστε να προκύψει ένα ψηφιακό έργο, για παράδειγμα κείμενο ή παρουσίαση. Σε αυτή την φάση οι φοιτητές συνεργάζονται στο πλαίσιο της ομάδας αφού μελετούν όλοι το ίδιο περιεχόμενο. Αλληλεπιδρούν εκτελώντας τις ίδιες ή παρόμοιες δραστηριότητες, έχουν κοινό σκοπό, εργάζονται μαζί. Αξιοποιούν δηλαδή τα χαρακτηριστικά της συνεργατικής μάθησης (Dillenbourg, 1999).
2. Δεύτερη φάση. Οι φοιτητές μετακινούνται για σχηματισμό νέων ομάδων. Δημιουργούνται νέες ομάδες φοιτητών (παζλ1, παζλ2, … παζλν). Κάθε μια περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα μέλη από κάθε μια από τις αρχικές ομάδες, ανάλογα με το συνολικό αριθμό συμμετεχόντων. Έτσι, σε κάθε νέα ομάδα καλύπτονται όλα τα τμήματα του περιεχομένου. Κάθε μέλος των παζλ (1 – ν) είναι ο «ειδικός» στο τμήμα που έχει μελετήσει με την ομάδα προέλευσής του. Κάθε «ειδικός» παρουσιάζει στη νέα ομάδα το τμήμα που του αναλογεί, στηριζόμενος στο εκπαιδευτικό υλικό που

παρήγαγε η αρχική του ομάδα. Το συνολικό περιεχόμενο συναρμολογείται ως παζλ με τη σύνθεση των αποτελεσμάτων κάθε αρχικής ομάδας. Έτσι τα μέλη των νέων ομάδων συνεισφέρουν, ενεργώντας ως κομμάτια του παζλ, συνεργάζονται με τα μέλη των ομάδων (1 – ν) και συνθέτουν ομαδικά το μελετώμενο θέμα. Στο σχήμα 1 απεικονίζεται ο σχηματισμός στην πρώτη φάση και ο ανασχηματισμός των ομάδων στην δεύτερη φάση, σε μια τάξη 32 φοιτητών.

3. Τρίτη φάση (προαιρετική). Οι φοιτητές επιστρέφουν στις αρχικές τους ομάδες. Εκεί καθένας παρουσιάζει το συνολικό υλικό, όπως το μελέτησαν και το οργάνωσαν σε έργο, στο πλαίσιο των δεύτερων ομάδων – παζλ. Γίνεται συζήτηση στο πλαίσιο κάθε αρχικής ομάδας, όπου μεταφέρονται οι απόψεις που έχουν προκύψει από πολλές διαφορετικές κατευθύνσεις. Αναστοχάζονται και εμπλουτίζουν το περιεχόμενο του έργου.
4. Τέταρτη φάση (προαιρετική). Διαμορφώνεται η τελική μορφή του περιεχομένου των έργων σε επίπεδο ολομέλειας, με στόχο να δημιουργηθεί με σύνθεση ένα ενιαίο έργο. Γίνεται παρουσίαση του τελικού έργου. Παράλληλα διεξάγεται εποικοδομητική συζήτηση για τον εμπλουτισμό του θέματος στο έργο παζλ.

Η προτεινόμενη εκδοχή της τεχνικής παζλ ενισχύει τη συνεργατική μάθηση. Μετατρέπει την κυρίως συμμετοχική τεχνική σε συνεργατική. Με τον προτεινόμενο τρόπο εργασίας την αλληλοδιδασκαλία αναπτύσσονται δεξιότητες συνεργασίας, παιδαγωγική αλληλεπίδραση, μεταγνωστικές δεξιότητες. Η νέα εκδοχή διευκολύνει επίσης την υλοποίησης της τεχνικής παζλ σε καταστάσεις εκπαίδευσης από απόσταση. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που μπορεί να αποτελεί μειονέκτημα της νέας εκδοχής ίσως είναι ότι κάθε μαθητής δεν μελετά από την αρχή όλο το περιεχόμενο μόνος του.

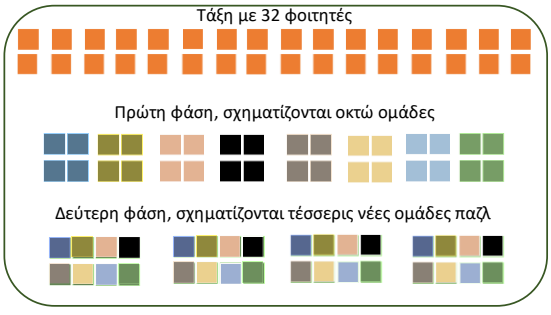
Για την προτεινόμενη εκδοχή της τεχνικής παζλ έγινε επικοινωνία με τον Elliot Aronson (2022), στον οποίο αναπτύχθηκε η τεχνική και συζητήθηκε. Ο Aronson αξιολόγησε θετικά τις προτεινόμενες αλλαγές στην τεχνική που ανέπτυξε και δήλωσε την ευαρέσκεια του για την αξιοποίηση της με τον εμπλουτισμό της με τη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας.

Πιλοτική εμπειρική μελέτη

Η νέα προτεινόμενη εκδοχή της διδακτικής τεχνικής της συνεργατικής συναρμολόγησης κειμένου – παζλ εφαρμόστηκε σε πιλοτική εμπειρική μελέτη.

Σκοπός

Σκοπός της πιλοτικής μελέτης ήταν η ανίχνευσή της στάσης φοιτητών απέναντι στην εφαρμογή της νέας εκδοχής της διδακτικής τεχνικής του παζλ.



Σχήμα 1 Σχηματισμός και ανασχηματισμός ομάδων

Δείγμα

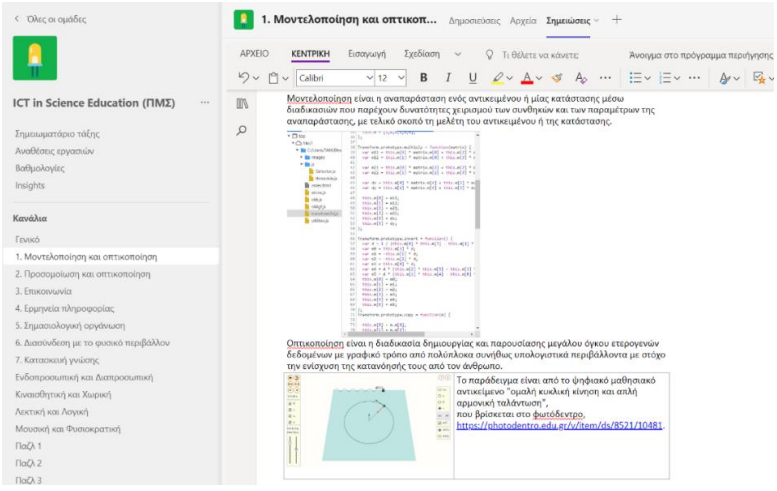
Το δείγμα αποτέλεσαν 28 μεταπτυχιακοί φοιτητές του προπτυχιακού μαθήματος «Διδακτική της Πληροφορικής» στο Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής – Τεχνολογίες Μάθησης» του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, κατά το ακαδημαϊκό έτος 2020 – 2021.

Διαδικασία

Το μελετώμενο περιεχόμενο αφορούσε την ψηφιακή τεχνολογία ως γνωστικό εργαλείο. Η νέα εκδοχή της διδακτικής τεχνικής παζλ υλοποιήθηκε στην πλατφόρμα συνεργασίας ms-teams. Στο ms-teams δημιουργήθηκαν από την διδάσκουσα 14 κανάλια τα οποία αντιστοιχούσαν στις επτά αρχικές ομάδες και τις επτά νέες ομάδες – παζλ. Τα τμήματα του περιεχομένου προς μελέτη χωρίστηκαν σύμφωνα με μια ταξινόμηση των γνωστικών εργαλείων λαμβάνοντας τους ακόλουθους τίτλους: μοντελοποίηση και οπτικοποίηση, προσομοίωση και οπτικοποίηση, επικοινωνία, ερμηνεία πληροφορίας, σημασιολογική οργάνωση, διασύνδεση με το φυσικό περιβάλλον, κατασκευή γνώσης (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010). Οι επτά νέες – δεύτερες ομάδες των «ειδικών» με τα ονόματα παζλ1, παζλ2, παζλ3, παζλ4, παζλ5, παζλ6, παζλ7, απαρτίζονται από αντιπρόσωπους καθεμιάς αρχικής ομάδας που μετακινήθηκαν. Αυτοί ως ειδικοί, αξιοποιώντας το έργο της αρχικής τους ομάδας συνέβαλαν με το τμήμα που τους αναλογούσε στην συναρμολόγηση του θέματος ώστε να ολοκληρωθεί και να παρουσιάζεται σφαιρικά. Στο πλαίσιο κάθε ομάδας οι φοιτητές συνεργάστηκαν σύγχρονα και ασύγχρονα.

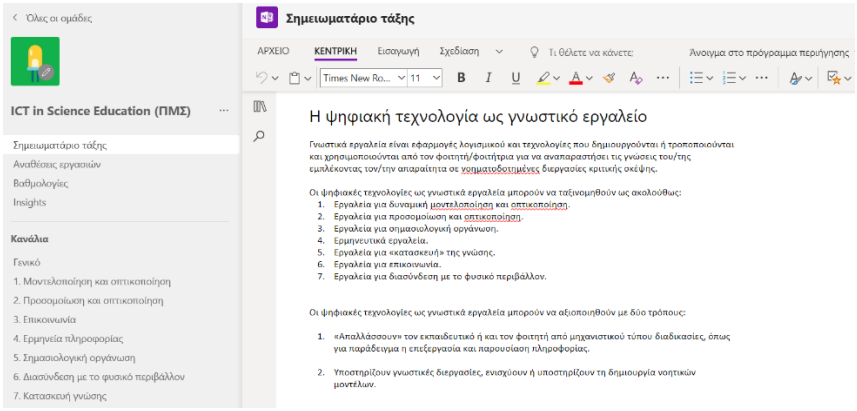
Αποτελέσματα

Κατά την πρώτη φάση της προτεινόμενης εκδοχής, οι επτά αρχικές ομάδες ασχολήθηκαν συγκεντρώνοντας στοιχεία με στοχευμένη αναζήτηση σε ψηφιακές έγκυρες, επιστημονικές πηγές και καταγράφοντας όσα έκριναν σημαντικά. Αποτέλεσμα της μελέτης τους ήταν η δημιουργία ενός ψηφιακού έργου, κειμένου ή παρουσίασης, για την υλοποίηση των γνωστικών εργαλείων που είχε αναλάβει. Το Σχήμα 2 παρουσιάζει το έργο της ομάδας «μοντελοποίηση και οπτικοποίηση» που δημιουργήθηκε στο κοινόχρηστο πεδίο «σημειώσεις» στο κανάλι που της αντιστοιχεί στο σύστημα ms-teams.



Σχήμα 2. Το έργο της ομάδας «μοντελοποίηση και οπτικοποίηση»

Κατά τη δεύτερη φάση της διδακτικής τεχνικής οι φοιτητές των ομάδων – παζλ δημιούργησαν από ένα έργο ανά ομάδα για το σύνολο του περιεχομένου με θέμα τις κατηγορίες των γνωστικών εργαλείων. Το Σχήμα 3 παρουσιάζει ένα απόσπασμα του τελικού προϊόντος στο κοινόχρηστο εργαλείο «σημειώσεις» του ms-teams.



Σχήμα 3. Μέρος του συνολικού περιεχομένου

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας οι φοιτητές ανέφεραν ότι συνεργάστηκαν ισότιμα για τη μελέτη αρχικά των τμημάτων του περιεχομένου και σε δεύτερη φάση για τη δημιουργία ενιαίου συνολικού περιεχομένου. Η εμπλοκή τους σε δύο διαφορετικές ομάδες με διαφορετικούς ρόλους τους έδωσε ένα αίσθημα ενεργής συμμετοχής στη μαθησιακή διαδικασία. Ανέφεραν επίσης ότι η νέα εκδοχή της διδακτικής τεχνικής του παζλ εφαρμοσμένη από απόσταση τους έδωσε κίνητρα για ενασχόληση με το θέμα, και ανέπτυξαν ομαδικό πνεύμα συνεργασίας μέσω της ψηφιακής τεχνολογίας.

Συμπεράσματα

Η εργασία παρουσιάζει μία νέα εκδοχή της διδακτικής τεχνικής «συμμετοχική συναρμολόγηση κειμένου – παζλ». Η νέα εκδοχή προτείνει πρώτο όχι μόνο συμμετοχική αλλά συνεργατική προσέγγιση για κάθε φοιτητή, με εργασία σε δυο διαφορετικές ομάδες, κατά τις δύο φάσεις πραγματοποίησης της διδακτικής τεχνικής. Δεύτερο, προτείνει αντιστροφή της σειράς μελέτης των τμημάτων και του συνολικού περιεχομένου, σε σχέση με την αρχική τεχνική του Aronson (2020). Συγκεκριμένα, κάθε μια από τις αρχικές ομάδες που αναλαμβάνει ένα τμήμα του συνολικού θέματος και το μελετά ώστε μετά στις δεύτερες ομάδες που σχηματίζονται μεταφέρει καθένας την επιμέρους γνώση που του αναλογεί και συνεισφέρει το τμήμα πάζλ για να συναρμολογηθεί το σύνολο του θέματος. Τρίτο, χρησιμοποιεί εύκολα και αποτελεσματικά ψηφιακή τεχνολογία συμμετοχικού ιστού.

Τα θετικά μαθησιακά αποτελέσματα της πιλοτικής εμπειρικής μελέτης ταιριάζουν με αυτά των Thieu, Foo και Marvin (2022) και ως προς τον τρόπο μελέτης των αρχικών ομάδων, όπου οι φοιτητές εκτός από το εκπαιδευτικό υλικό που τους δόθηκε, αναζήτησαν και άλλες πηγές στον παγκόσμιο ιστό για τη δημιουργία του δικού τους περιεχομένου στο τμήμα που τους αναλογούσε.

Η προστιθέμενη αξία της νέας εκδοχής της διδακτικής τεχνικής παζλ έγκειται στην απλοποίηση της διαδικασίας, την εξοικονόμηση διδακτικού χρόνου, την πολυδιάστατη συνεργασία των φοιτητών μεταξύ τους και την άμεση υλοποίηση της διδακτικής τεχνικής με

αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας συμμετοχικού ιστού. Συγκεκριμένα, γίνεται χρήση συνεργατικών εγγράφων τα οποία προσφέρουν τόσο δυνατότητα άμεσης ομαδικής ανάγνωσης και συγγραφής όσο και παρουσίασης της εργασίας κάθε ομάδας στην ολομέλεια, με στόχο την γενικευμένη συζήτηση.

Σημειώνεται ότι ο εμπνευστής της τεχνικής παζλ Elliot Aronson (2022) ενημερώθηκε και επιδοκίμασε τη νέα μορφή διδακτικής τεχνικής. Εξέφρασε την ικανοποίησή του για την επικαιροποίησή της με προσαρμογή και με χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας.

Σχεδιάζονται εμπειρικές έρευνες μεγάλης κλίμακας σε καταστάσεις δια ζώσης και από απόσταση εκπαίδευσης για τη μελέτη της νέας εκδοχής της τεχνικής παζλ σε γνωστικό και συναισθηματικό επίπεδο.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Aronson, E., Stephan, C., Sikes, J., Blaney, N., & Snapp, M. (1978). *The Jigsaw Classroom*. Beverly Hills, California: Sage Publications, Inc.

Aronson, E. (2020). *The Jigsaw Classroom*. Retrieved 18 January 2022 from https://www.jigsaw.org/.

Aronson, E (2022). Προσωπική επικοινωνία. 23 Φεβρουαρίου 2022.

Blocher, J. M. (2005). Increasing learner interaction: using Jigsaw online. *Educational Media International*, 42(3), 269-278.

Dillenbourg, P. (1999) What do you mean by collaborative leraning? In P. Dillenbourg (Ed.) *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches* (pp. 1-19). Oxford: Elsevier.

Eachempati, P., Kumar, K., Hj Ismail, A. R. (2017). Cooperative learning through jigsaw classroom technique for designing cast partial dentures - a comparative study. *MedEdPublish*, 6(88), 1-20.

Haftador, A. M., Shirazi, F., Mohebbi, Z. (2021Online class or flipped-jigsaw learning? Which one promotes academic motivation during the COVID-19 pandemic? *BMC Medical Education*, 21, 499.

Kasyadi, S., Lapasau, M., Virgana, V. (2020). Enhancing learning outcome in integral through Online teaching based during COVID-19 pandemic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1663 012059, 1-6.

Koutromanos, G., Bellou, I., Mikropoulos, T.A. (2020). Social presence, satisfaction, and learning outcomes in an undergraduate computer programming distance course. In A. Reis, J. Barroso, J. B. Lopes, T. Mikropoulos, C.-W. Fan (Eds.) *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education, Proceedings of the Second International Conference, TECH-EDU 2020* (pp. 301–312). Switzerland: Springer Nature.

Marinescu, M. C., Marzo, J. L. (2020). Jigsaw in the time of pandemic. In D. G. Sampson, D. Ifenthaler & P. Isaías (Eds.) *Proceedings of the 17th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2020)* (pp. 99-106).

Soundariya, K., Senthilvelou, M., Teli, S. S., Deepika, V., Selvi, K. S., Mangalavalli, S. M. (2021). Jigsaw technique as an active learning strategy in Physiology for I MBBS Students. *Biomedicine*, 41(3), 654-659.

Thieu, M. K., Foo, J. C., & Marvin, C. B. (2022). Addressing the COVID-19 pandemic in introductory psychology using the jigsaw method adapted for remote learning. *Journal of College Science Teaching*, 51(3).

Μικρόπουλος, Τ. Α., Μπέλλου, Ι. (2010). *Σενάρια διδασκαλίας με υπολογιστή*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Ψηφιακή αφήγηση και πολιτιστική κληρονομιά: Διδάσκοντας τον Κυκλαδικό πολιτισμό σε μαθητές δημοτικού

Μπουραζέρη Ευγενία[1], Ζώτος Χρήστος[2]
jbourazeri@gmail.com, zotoschris@gmail.com
[1] Δασκάλα MEd. ΠΕ70
[2] Μηχανικός Η/Υ και Πληροφορικής MSc. - Εκπαιδευτικός ΠΕ86

Περίληψη

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται έναν διαφορετικό τρόπο επέκτασης της διδασκαλίας του μαθήματος της Ιστορίας στο δημοτικό, με βασικό διδακτικό εργαλείο την ψηφιακή αφήγηση. Παρουσιάζεται η εκπαιδευτική διαδικασία και η διερεύνηση των απόψεων των συμμετεχόντων μαθητών της Γ΄ δημοτικού σχετικά με τη δημιουργία μιας ψηφιακής ιστορίας ως μέρος μιας δημιουργικής διαθεματικής διδακτικής προσέγγισης, που εμπλέκει τη χρήση Τ.Π.Ε., έχει ως σκοπό την ανάδειξη της αξίας της πολιτιστικής κληρονομιάς των προϊστορικών Κυκλάδων και συνολικά στοχεύει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα. Η ανάλυση των απόψεων των συμμετεχόντων μαθητών αναδεικνύει τη συνολικά θετική εμπειρία τους σε επίπεδο διαφοροποίησης από τη συνηθισμένη διδασκαλία, σε επίπεδο γνωστικών οφελών και καλλιέργειας δεξιοτήτων καθώς και σε επίπεδο ομαδικής συνεργασίας αλλά και ατομικής έκφρασης. Έτσι, η συγκεκριμένη εργασία επιχειρεί να συμβάλει στην ενθάρρυνση των εκπαιδευτικών που αναζητούν τρόπους για να ενισχύσουν τα κίνητρα των μαθητών, να εμπλουτίσουν και να διαφοροποιήσουν το μάθημά τους, να διευρύνουν και να εξελίξουν τεχνολογικά τα διδακτικά τους εργαλεία.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακός γραμματισμός, ψηφιακή αφήγηση, δημιουργική γραφή, πολιτιστική κληρονομιά, διδασκαλία στο δημοτικό

Εισαγωγή

Στο πλαίσιο του «ψηφιακού σχολείου» (ΥΠΠΕΠΘ, 2011), οι μαθητές είναι τόσο εξοικειωμένοι με τη χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.) και τον ψηφιακό γραμματισμό, που θεωρείται δεδομένη η ένταξη της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία ώστε η διδασκαλία να είναι πιο ενδιαφέρουσα, δημιουργική και αποτελεσματική.

Ένας σύγχρονος τρόπος διδασκαλίας, ο οποίος ανταποκρίνεται πλήρως στις νέες τεχνολογικές εκπαιδευτικές συνθήκες και στον πληροφοριακό πολυγραμματισμό των μαθητών της νέας γενιάς, είναι και η **ψηφιακή αφήγηση**, που αποτελεί ουσιαστικά την εξέλιξη της παραδοσιακής αφήγησης, καθώς περιλαμβάνει τη χρήση σύγχρονων πολυμέσων (ψηφιακά οπτικοακουστικά μέσα όπως ήχος, εικόνα, βίντεο, υπερκείμενο) και εργαλείων τηλεπικοινωνίας (Lathem, 2005; Κοτρωνίδου & Τόζιου, 2011).

Ψηφιακή αφήγηση

Η ψηφιακή αφήγηση, παρότι πρόσφατα προσέλκυσε το ενδιαφέρον της συζήτησης στον τομέα της πολυμεσικής τεχνολογίας, συνιστά μια αρκετά παλιά ιδέα που διαμορφώθηκε τη δεκαετία του ’90 από τους Lambert και Atchley (Robin, 2008a: 222). Στο εκπαιδευτικό συγκείμενο, αποτελεί ένα εργαλείο μεγάλης αξίας, καθώς είναι κατάλληλο για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην τάξη (Sadik, 2008), μπορεί να διευκολύνει τη διδασκαλία και να ενισχύσει τη μάθηση, σε όλες τις βαθμίδες και σχεδόν σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 637-650, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

(Robin, 2006; Yuksel et al., 2016). Έτσι, έχει αναδειχθεί ως εκπαιδευτικό εργαλείο τα τελευταία χρόνια τόσο στον διεθνή όσο και στον ελληνικό χώρο, όπου φαίνεται να έχει κερδίσει το ενδιαφέρον εκπαιδευτικών και ερευνητών. Αν και όχι πολλές σε αριθμό τόσο σε διεθνές (Robin & MacNeil, 2012) όσο και σε εθνικό επίπεδο, ερευνητικές εφαρμογές έχουν πραγματοποιηθεί σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες: προσχολική αγωγή (Bratitsis & Ziannas, 2015), πρωτοβάθμια εκπαίδευση (νηπιαγωγείο: Μαργαρίτη & Μπράτιτσης, 2014; Μπράτιτσης κ.ά., 2014; Μουταφίδου κ.ά., 2014; δημοτικό: Ρούσση & Μπράτιτσης, 2017; Σαββοπούλου & Μπράτιτσης, 2017), τριτοβάθμια εκπαίδευση (Μεϊμάρης, 2013).

Αρκετοί είναι οι ερευνητές που υποστηρίζουν πως το συγκεκριμένο μέσο διδασκαλίας που αξιοποιεί την τεχνολογία και τις πολυμεσικές εφαρμογές, δηλαδή τον συνδυασμό κειμένου, ήχου, μουσικής, γραφικών, κίνησης, σταθερής και κινούμενης εικόνας για την παρουσίαση πληροφοριών μέσω του Η/Υ (Παναγιωτακόπουλος κ.ά, 2003: 31), προσφέρει πολλά οφέλη τόσο στους μαθητές και στην εκπαίδευσή τους (Robin, 2008a; Σεραφείμ & Φεσάκης, 2010), όσο και στους εκπαιδευτικούς και στη μαθησιακή διαδικασία (Robin, 2006; Μαργαρίτη & Μπράτιτσης, 2014). Παρέχοντας ένα πρόσφορο έδαφος για διαθεματικές προσεγγίσεις και συνεργασίες εκπαιδευτικών, προσφέρει ένα συγκείμενο μάθησης πλούσιο σε ερεθίσματα και νοήματα (Sadik, 2008). Μάλιστα, μπορεί να λειτουργήσει ως μαθησιακό εργαλείο πέρα από τις τυπικές και σε μη τυπικές ή σε άτυπες μορφές εκπαίδευσης (Μπράτιτσης, 2014).

Πιο συγκεκριμένα, με επίκεντρο τον μαθητή, έχει αποδειχθεί πως η ενσωμάτωση της ψηφιακής αφήγησης στη διδασκαλία μέσα στην παραδοσιακή τάξη:

- αυξάνει τα κίνητρα των μαθητών, ακόμα και αυτών που έχουν συνήθως χαμηλές επιδόσεις στα μαθήματα, για την εμπλοκή τους στις μαθησιακές δραστηριότητες (Barrett 2006; Gregori-Signes, 2014; Alismail, 2015) και παράλληλα τους εμπνέει να επιδείξουν επιμονή και υπομονή καθώς μέσα από τη συμμετοχή τους αποτελούν μέρος ενός κοινού τελικού παραγόμενου (Yuksel et al., 2016),
- αυξάνει τον ενθουσιασμό και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών σε δραστηριότητες που προωθούν την επίλυση προβλημάτων και τη δημιουργικότητα με αποτέλεσμα να λειτουργεί ως ένα μαθησιακό εργαλείο που υποστηρίζει την καθοδηγούμενη, διερευνητική μάθηση (van Gils, 2005; Barret, 2006; McLellan, 2006; Mangione et al., 2011),
- βοηθά στη διατήρηση και στην ανάκληση πληροφοριών στη μνήμη των μαθητών (Robin, 2008a; Sarica & Usluel, 2016; Robin & McNeil, 2019),
- ενισχύει μια σειρά από μαθησιακές δεξιότητες, όπως ο γραπτός λόγος, η έρευνα και η χρήση της επικοινωνίας και της τεχνολογίας (Yuksel et al., 2011; Foley,2013; Smeda et al., 2014; Robin, 2016; Sarica & Usluel, 2016),
- εξοπλίζει τους μαθητές με μια ισχυρή βάση διαφορετικών τύπων εγγραμματισμού, οι οποίες είναι γνωστές και ως «Γραμματισμοί του 21ου αιώνα» και ευθυγραμμίζονται απόλυτα με τις απαιτήσεις της σημερινής εποχής της τεχνολογίας (Brown et al., 2005; Robin, 2008a; Sadik, 2008; Alismail, 2015). Ειδικότερα, όπως αναφέρει και ο Robin (2006), η ψηφιακή αφήγηση συνεισφέρει στους παρακάτω τομείς: α) στην καλλιέργεια πολλαπλών μορφών εγγραμματισμού, όπως ο *πληροφοριακός εγγραμματισμός* (Information Literacy), ο *ψηφιακός εγγραμματισμός* (Digital Literacy), ο *εγγραμματισμός μέσων ενημέρωσης* (Media Literacy) και ο *οπτικός εγγραμματισμός* (Visual Literacy), β) ενθαρρύνει την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων καθώς οι μαθητές συνεργάζονται μεταξύ τους ή με τους δασκάλους τους και μαθαίνουν πώς να δουλεύουν μέσα σε ομάδα, γ) συντελεί στην εξοικείωση των μαθητών με συσκευές ήχου (καταγραφή ήχου από το μικρόφωνο, προσθήκη αρχείου ήχου), συσκευές βίντεο και διάφορες εφαρμογές του υπολογιστή, και δ) εξοικειώνει τους μαθητές με τη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας, έτσι ώστε να είναι σε θέση να χειρίζονται, να προσεγγίζουν, να συνθέτουν και να αξιολογούν πληροφορίες.

Συνολικά λοιπόν, όπως επισημαίνουν και οι van Gils (2005) και Sadik (2008), η ψηφιακή αφήγηση, συγκριτικά κιόλας με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας, προσφέρει μια σειρά από πλεονεκτήματα που καθιστούν τη διδακτική διαδικασία πιο ενδιαφέρουσα, πιο ελκυστική και μαθησιακά πιο αποτελεσματική. Παράλληλα, αποτελεί μια *μορφή τέχνης* που συνδυάζει τη χρήση διαφόρων πολυμεσικών υλικών για τη δημιουργία μιας ιστορίας (Robin & McNeil, 2012).

Για τη δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων δεν απαιτούνται συστήματα υψηλής τεχνολογίας ούτε εξειδικευμένες γνώσεις πάνω στις Νέες Τεχνολογίες. Στο διαδίκτυο υπάρχει ποικιλία εργαλείων Web 2.01 για την κατασκευή ψηφιακών αφηγήσεων όπως τα εξής:

- Windows Story Remix: Λογισμικό ηλεκτρονικών υπολογιστών
- Tikatok (http://tikatok.com/)
- My Storymaker (http://www.pedagonet.com/fun/flashgame234.htm)
- Kerpoof (http://www.kerpoof.com/)
- Storytelling Alice (https://www.alice.org/get-alice/storytelling-alice/)
- Animoto (https://www.animoto.com/)
- Scratch (https://www.scratch.mit.edu/)
- Storybird (https://www.storybird.com/)
- StoryJumper (https://www.storyjumper.com/)

Συνδυάζοντας όλα τα ανωτέρω, μια εφαρμογή της ψηφιακής αφήγησης στο σχολείο, και συγκεκριμένα στο δημοτικό, μπορεί να γίνει και στο μάθημα της Ιστορίας, όπου ο εκπαιδευτικός μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να δημιουργήσουν οι ίδιοι, σε συνεργασία και με τον εκπαιδευτικό του μαθήματος των ΤΠΕ, ψηφιακά σκηνικά και διαλόγους σχετικά με ιστορικά γεγονότα ή στοιχεία της πολιτιστικής κληρονομιάς. Έτσι, οι μαθητές μπορούν να κατανοήσουν με έναν πιο ενδιαφέρων και δημιουργικό τρόπο την Ιστορία, βελτιώνοντας παράλληλα τον αφηγηματικό τους λόγο και αναπαριστώντας τις γνώσεις τους (Robin, 2006). Επίσης, έχοντας παράλληλα συγκεκριμένο κίνητρο και συγκεκριμένο θέμα από άλλο γνωστικό αντικείμενο, εν προκειμένω το μάθημα της Ιστορίας, έχουν την ευκαιρία να αξιοποιήσουν τα τεχνολογικά εργαλεία που έχουν διδαχθεί στο μάθημα των ΤΠΕ.

Το βασικό θέμα λοιπόν της παρούσας εργασίας σχετίζεται με ένα διαθεματικό project δημιουργίας ψηφιακής αφήγησης με στόχο την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς και, πιο συγκεκριμένα, του προϊστορικού Κυκλαδικού πολιτισμού, που συνιστά διδακτική ύλη του μαθήματος της Ιστορίας στη Γ' τάξη του δημοτικού σχολείου. Το εν λόγω project διαμορφώθηκε σύμφωνα με τους στόχους του νέου ψηφιακού σχολείου, δηλαδή τη διαθεματική προσέγγιση της γνώσης και την εξασθένιση των συνόρων μεταξύ των γνωστικών αντικειμένων μέσα από συνεργατικές διδακτικές διαδικασίες μεταξύ των εκπαιδευτικών της σχολικής μονάδας για τη διαμόρφωση της γνώσης, την αξιοποίηση των ψηφιακών πηγών στη διδασκαλία και τη δημιουργική χρήση των ΤΠΕ, κινητοποιώντας τον μαθητή να εργαστεί ατομικά αλλά και συλλογικά για να προσεγγίσει τη γνώση βιωματικά και για να αποκτήσει πρακτικές δεξιότητες (Κουστουράκης & Παναγιωτακόπουλος, 2010).

Δεδομένου ότι για τις απόψεις των ίδιων των μαθητών από την εμπειρία τους στη συμμετοχή της δημιουργίας μιας ψηφιακής αφήγησης δεν υπάρχουν αρκετά ερευνητικά δεδομένα, ως σκοπός της εργασίας ορίστηκε η διερεύνηση των απόψεων και του βαθμού στον οποίο οι μικροί μαθητές του δημοτικού σχολείου, και πιο συγκεκριμένα της Γ' δημοτικού, θα μπορούσαν να εμπλακούν στη δημιουργία μιας ψηφιακής αφήγησης και να επιτύχουν στόχους σε επίπεδο γνωστικό και σε επίπεδο δεξιοτήτων, με κύριο γνώμονα τη μάθηση μέσω παιδαγωγικά πρωτότυπου και ενδιαφέροντος τρόπου.

Τα ερωτήματα που θέσαμε ήταν τα εξής. Σύμφωνα με την άποψη των συμμετεχόντων μαθητών της Γ' δημοτικού:

1) Είναι η δημιουργία μιας ψηφιακής αφήγησης κάτι νέο κι ενδιαφέρον;
2) Η συμμετοχή στη διαδικασία δημιουργίας της ψηφιακής αφήγησης είχε γνωστικά οφέλη πέρα από τις διδακτικές ευκαιρίες των σχολικών εγχειριδίων της Ιστορίας;
3) Η συμμετοχή στη διαδικασία δημιουργίας της ψηφιακής αφήγησης είχε οφέλη σε επίπεδο δεξιοτήτων, όπως η καλλιέργεια δεξιοτήτων ψηφιακού γραμματισμού και δεξιοτήτων συνεργασίας;
4) Η δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης ήταν μια δύσκολη διαδικασία;
5) Η ψηφιακή αφήγηση είναι ένας διαφορετικός και παράλληλα απολαυστικός τρόπος διδασκαλίας;

Μέθοδος

Συμμετέχοντες

Στη μελέτη συμμετείχαν 27 μαθητές δύο τμημάτων της Γ' δημοτικού ενός αστικού ιδιωτικού σχολείου της Αχαΐας, εκ των οποίων οι 14 ήταν αγόρια και οι 13 ήταν κορίτσια. Όλοι οι μαθητές ήταν φυσικοί ομιλητές της ελληνικής γλώσσας και είχαν ελληνική καταγωγή.

Η παραγωγή του υλικού (ψηφιακή αφήγηση) και η συλλογή των δεδομένων από τους μαθητές (μέσω ερωτηματολογίου) έγιναν από τα μέσα του β' τριμήνου του σχολικού έτους 2021-22 μέχρι και τα τέλη του γ' τριμήνου, στο πλαίσιο της εκπόνησης πολιτιστικού προγράμματος με θέμα την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς και της συμμετοχής σε Τοπικό Θεματικό Δίκτυο της Α' βάθμιας Αχαΐας με τίτλο «Ονειρεύομαι το μέλλον: Μεταμορφώνοντας τη δημιουργική γραφή σε ψηφιακή δημιουργία», για το οποίο η δασκάλα του τμήματος συμμετείχε σε πολύωρο κύκλο διαδικτυακών επιμορφωτικών εργαστηρίων.

Διαδικασία

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται η διδακτική πορεία που ακολουθήθηκε για την ολοκλήρωση του πολιτιστικού προγράμματος που ως παραγόμενο είχε μια ψηφιακή αφήγηση (βλ. Παράρτημα).

Οι μαθητές ενεπλάκησαν σε διδακτικές διαδικασίες ψηφιακού γραμματισμού και δημιουργικής γραφής με απώτερο σκοπό τη δημιουργία μιας κοινής ψηφιακής αφήγησης. Ως προς τον ψηφιακό γραμματισμό, αρχικά, στο μάθημα των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών του ωρολογίου σχολικού προγράμματος, διδάχθηκαν υπό την καθοδήγηση του καθηγητή τους το «Power Point» των Microsoft Office® και εξοικειώθηκαν τόσο ατομικά όσο και ομαδικά με τη χρήση των εφαρμογών του και με τη δημιουργία ψηφιακών παρουσιάσεων. Στη συνέχεια δημιούργησαν και παρουσίασαν, στο μάθημα των Η/Υ παρουσία του καθηγητή και της δασκάλας του τμήματος, την ομαδική εργασία τους (ομάδες δύο μαθητών) και την ομαδική παρουσίαση του τμήματος (ένα κοινόχρηστο μέσω του μαθητικού τους e-mail αρχείο .ppt πάνω στο οποίο εργάστηκαν όλοι μαζί, ομαδοσυνεργατικά και χωρίζοντας «καθήκοντα»).

Ως προς τη δημιουργική γραφή, κατά το προσυγγραφικό στάδιο, οι μαθητές επεξεργάστηκαν πρώτα διάφορα εξωσχολικά εγχειρίδια με θέμα την τέχνη και τον πολιτισμό των Κυκλαδιτών (π.χ. Γιαλουράκη, 2020) κι έπειτα ενεπλάκησαν σε σχετικού θεματικού περιεχομένου δραστηριότητες δημιουργικής γραφής τύπου «ζεστάματος».

Κατά το συγγραφικό στάδιο, όλοι μαζί, υπό την καθοδήγηση της καθηγήτριας της Θεατρικής Αγωγής, δημιούργησαν τους ρόλους-ήρωες της ψηφιακής αφήγησης (ποιος;), το αρχικό χωροχρονικό πλαίσιο (πότε, πού, τι, γιατί) (Ματσαγγούρας, 2004), την πλοκή και τους διαλόγους ανάμεσα στους ήρωες. Κατόπιν της διαμόρφωσης των διαλόγων και των στοιχείων της αφήγησης, οι μαθητές, μέσω του μαθήματος των Η/Υ, έκαναν τις μορφολογικές και

εικαστικές προτάσεις τους μέσα από ένα κοινόχρηστο .ppt αρχείο. Οι προτάσεις αυτές αξιοποιήθηκαν από τη δασκάλα και, αφού δημιουργήθηκε το ψηφιακό αρχείο της ιστορίας και οι ήρωες απέκτησαν φωνή μέσα από την ηχογράφηση των μαθητών στον χώρο του σχολείου, ως παραγόμενο αποτέλεσμα προέκυψε ένα βίντεο ψηφιακής αφήγησης διάρκειας 20 περίπου λεπτών. Στο αποτέλεσμα αυτό, αν όχι όλες, μπορούν να εντοπιστούν οι περισσότερες εκ των είκοσι κατευθυντήριων γραμμών που προτείνουν οι Robin και McNeil (2012) για τη δημιουργία μιας ψηφιακής αφήγησης στο σχολικό πλαίσιο.

Επίσης, στην ψηφιακή αφήγηση εντάχθηκε και η ιδέα της δημιουργίας και ενσωμάτωσης ενός ψηφιακού μουσείου (βλ. Παράρτημα) όπου εκτίθενται τα πήλινα κυκλαδικά ειδώλια και τα πορτρέτα κυκλαδικών ειδωλίων μοντέρνας τέχνης που δημιούργησαν οι μαθητές στο πλαίσιο του μαθήματος των Καλλιτεχνικών. Έτσι λοιπόν, η ιστορία της ψηφιακής αφήγησης εξελίσσεται ως εξής: οι δύο κεντρικοί ήρωες, γυρνώντας από το ταξίδι που έκαναν στο νησί της Νάξου, όπου αναπάντεχα είχαν την ευκαιρία να γνωρίσουν κάποια κυκλαδικά ειδώλια και να «συνδιαλεχθούν» μαζί τους ανακαλύπτοντας πληροφορίες για αυτά και την τέχνη των προϊστορικών Κυκλαδιτών, επιστρέφουν στην Πάτρα. Εκεί, θα μάθουν πως γίνεται μια μαθητική έκθεση αφιερωμένη στον Κυκλαδικό πολιτισμό και θα θελήσουν να την επισκεφθούν. Κατά την περιήγησή τους θα ανακαλύψουν κι άλλες πληροφορίες για την κυκλαδική τέχνη και θα συνειδητοποιήσουν την αξία της πολιτιστικής κληρονομίας αλλά και τη σημασία της προστασίας της προς χάριν των επόμενων γενιών.

Κατά το μετασυγγραφικό στάδιο, τέλος, αξιοποιώντας τη δυνατότητα των ψηφιακών αφηγήσεων να αποθηκεύονται ή να δημοσιεύονται στο διαδίκτυο δίνοντας έτσι την ευκαιρία για συζήτηση και σχολιασμό και αποκτώντας την αξία ως ένα εκπαιδευτικό μέσο και για άλλους (Lathem, 2005), έγινε η διάχυση και παρουσίαση της εργασίας:
α) με ανάρτηση του βίντεο στην κεντρική ιστοσελίδα και στον διαδικτυακό χώρο κοινόχρηστου εκπαιδευτικού υλικού του σχολείου στην ενότητα του μαθήματος της Ιστορίας,
β) με παρουσίαση από τους μαθητές μέρους της ψηφιακής αφήγησης στην τελική εκδήλωση που συνδιοργάνωσε το Μουσείο Επιστημών και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών (ΜΕΤ) με το Τοπικό Θεματικό Δίκτυο της Α΄ βάθμιας στο οποίο συμμετείχαν οι μαθητές, παρουσία κι άλλων μαθητών δημοτικών σχολείων της περιοχής,
γ) με προώθηση του βίντεο στο ΜΕΤ (όπου και θα αναρτηθεί εντός των ψηφιακών εκθέσεων του μουσείου), στο Μουσείο Κυκλαδικής Τέχνης, στο Δίκτυο Σχολείων της Ουνέσκο (με το οποίο αναπτύξαμε συνεργασία μέσω αυτής της ψηφιακής αφήγησης) και στον εκδοτικό οίκο ενός εκ των βιβλίων που αποτέλεσαν πηγή έμπνευσης για τη συγγραφή των διαλόγων.

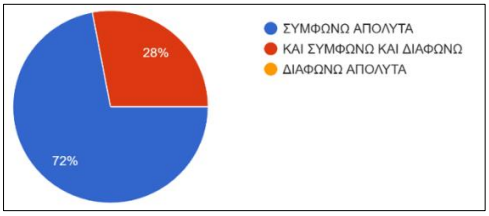
Ακολουθώντας την κατηγοριοποίηση του Robin (2008b), η ψηφιακή αυτή αφήγηση που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο υλοποίησης πολιτιστικού προγράμματος και παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία, συγκαταλέγεται τόσο σε αυτές που προσεγγίζουν ιστορικά γεγονότα όσο και σε αυτές που λειτουργούν ως διδακτικό εργαλείο για την παρουσίαση συγκεκριμένου διδακτικού θέματος (δυνατότητα μελλοντικής αξιοποίησης για προβολή σε άλλο μαθητικό κοινό από τους εκπαιδευτικούς του σχολείου).

Ερευνητικά εργαλεία

Για τη συλλογή των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο τύπου «Google form» συνολικά 14 ερωτήσεων, εκ των οποίων οι δέκα ήταν ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών πεντάβαθμης κλίμακας και οι τρεις τελευταίες ήταν ανοικτού τύπου. Ο κάθε μαθητής συμπλήρωσε το ερωτηματολόγιο μόνος του, στον δικό του χρόνο και στον «δικό του» Η/Υ, αφού προηγουμένως η δασκάλα παρείχε τις απαραίτητες διευκρινίσεις πάνω στις ερωτήσεις.

Αποτελέσματα

Ως προς το πρώτο ερώτημα της παρούσας εργασίας, οι συμμετέχοντες μαθητές της Γ΄ τάξης του δημοτικού φάνηκε πως στην πλειοψηφία τους (72%) συμφωνούν απόλυτα πως η εμπλοκή τους στη δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης ήταν κάτι εντελώς νέο και πολύ ενδιαφέρον για τους ίδιους (Σχήμα 1). Οι υπόλοιποι (28%) απάντησαν πως και συμφωνούν και διαφωνούν, ενώ κανένας δε διαφώνησε απόλυτα.



Σχήμα 1. Κατανομή των μαθητών στην ερώτηση
«Η ψηφιακή αφήγηση ήταν κάτι εντελώς νέο και πολύ ενδιαφέρον για εμένα»

Μάλιστα, στην ανοικτού τύπου ερώτηση «*Σου άρεσε η ψηφιακή αφήγηση και γιατί;*» οι συμμετέχοντες μαθητές και μαθήτριες έδωσαν ποικίλες θετικές απαντήσεις από την εμπειρία τους στη συμμετοχή της δημιουργίας της ψηφιακής αφήγησης. Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί, παρατίθενται ομαδοποιημένες οι περισσότερες εκ των απαντήσεων (με τις απαραίτητες ορθογραφικές μόνο παρεμβάσεις).

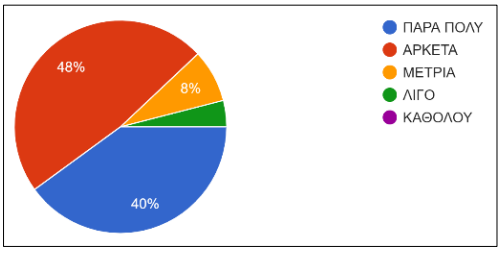
Πίνακας 1. Ομαδοποιημένες απαντήσεις στην ερώτηση
«Σου άρεσε η ψηφιακή αφήγηση και γιατί;»

Απαντήσεις μαθητών	**Άξονας απάντησης**
*Μου άρεσε η ψηφιακή αφήγηση γιατί **μάθαμε** περισσότερα απ' ό,τι θα μαθαίναμε στο μάθημα της Ιστορίας.*	Γνωστικά οφέλη
*Μου άρεσε γιατί μέσα από αυτή **έμαθα** για πολλά νέα ειδώλια (ενν. για ειδώλια που δε γνώρισε στο πλαίσιο της διδαχθείσας ύλης του μαθήματος της Ιστορίας).*	
*Μου άρεσε πολύ γιατί **μάθαμε** καινούρια πράγματα.*	
*Ναι, γιατί ήταν **πολύ διδακτική**.*	
*Μου άρεσε γιατί **συνεργάστηκα** με τους συμμαθητές μου.*	Ομαδοσυνεργατική δραστηριότητα
*Η ψηφιακή αφήγηση μου άρεσε γιατί ήταν **ομαδική εργασία**.*	
*Μου άρεσε γιατί τη φτιάξαμε **όλοι μαζί**.*	
*Μου άρεσε πολύ γιατί κάναμε κάτι **όλοι μαζί** και ήταν μια πολύ **διασκεδαστική** δραστηριότητα.*	
*Μου άρεσε πάρα πολύ επειδή ήταν κάτι πολύ **διαφορετικό** από το συνηθισμένο μάθημα της Ιστορίας, ήταν πολύ **δημιουργική** δραστηριότητα και μια **ευχάριστη** εμπειρία.*	Διαφορετικός τρόπος διδασκαλίας κι ευχάριστη δραστηριότητα
*Μου άρεσε γιατί ήταν κάτι **διαφορετικό**. (x3)*	
*Μου άρεσε γιατί ήταν ένας **άλλος τρόπος** μάθησης.*	
*Μου άρεσε που δημιουργήσαμε τη δική μας ταινία για να τιμήσουμε την **πολιτιστική μας κληρονομιά**.*	Ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς

*Μου άρεσε η ψηφιακή αφήγηση γιατί έγραψα **σενάριο**.*	Ανάληψη πρωτοβουλίας κι ενεργή εμπλοκή στη δημιουργία του σεναρίου
*Μου άρεσε γιατί **το γράψαμε εμείς** (ενν. το σενάριο).*	
*Μου άρεσε πολύ γιατί **σκεφτήκαμε μόνοι μας** πράγματα και τα βάλαμε στο **Power Point**.*	
*Εμένα μου άρεσε γιατί **δώσαμε τις ιδέες μας** και κάναμε **ηχογράφηση**.*	
*Μου άρεσε που είχαμε **ρόλους**. (x3)*	Ανάληψη ρόλων κατά την ηχογράφηση
*Μου άρεσε γιατί εμείς **μιλήσαμε στον ρόλο** των ειδωλίων.*	

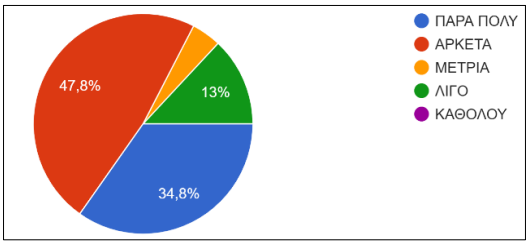
Όπως φαίνεται λοιπόν στον Πίνακα 1, οι μαθητές απόλαυσαν τη συμμετοχή τους στην ψηφιακή αφήγηση ως προς πέντε κυρίως σημεία: την ευκαιρία για ανάληψη ρόλου εντός της αφήγησης μέσω της ηχογράφησης, την ευκαιρία για ανάληψη πρωτοβουλίας και ενεργό συμμετοχή στη δημιουργία του σεναρίου εκφράζοντας ιδέες, την ευκαιρία για συμμετοχή σε μια ευχάριστη δραστηριότητα και σε ένα διαφορετικό από το συνηθισμένο μάθημα, την ευκαιρία για συνεργασία και δημιουργία ενός κοινού κι ομαδικού αποτελέσματος και, τέλος, τα γνωστικά οφέλη πέρα από όσα είχαν την ευκαιρία να αποκτήσουν μέσα από τα σχολικά εγχειρίδια της Ιστορίας για την ενότητα «Κυκλαδικός πολιτισμός».

Ως προς τον τελευταίο άξονα απαντήσεων, η άποψη περί γνωστικών οφελών από τη συμμετοχή στην ψηφιακή αφήγηση, ότι δηλαδή μέσα από αυτή γνώρισαν περισσότερα κυκλαδικά ειδώλια, ανακάλυψαν καλύτερα τα μυστικά της τέχνης των Κυκλαδιτών κι έμαθαν περισσότερα απ' ό,τι μόνο μέσα από τα σχολικά εγχειρίδια του μαθήματος της Ιστορίας, φαίνεται πως απηχεί και στην πλειοψηφία των συμμετεχόντων μαθητών και μαθητριών. Διερευνώντας λοιπόν το δεύτερο ερώτημα «*Η συμμετοχή στη διαδικασία δημιουργίας της ψηφιακής αφήγησης είχε γνωστικά οφέλη πέρα από τις διδακτικές ευκαιρίες των σχολικών εγχειριδίων της Ιστορίας;*», μέσα από το Σχήμα 2 και σύμφωνα με το γράφημα που απεικονίζει, παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι μαθητές (88%) πιστεύουν ότι από τη συμμετοχή τους στη δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης γνώρισαν πάρα πολύ (48%) ή αρκετά (40%) καλύτερα τον Κυκλαδικό πολιτισμό, πέρα από όσα έμαθαν μέσα από το μάθημα της Ιστορίας βάσει μόνο του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων.



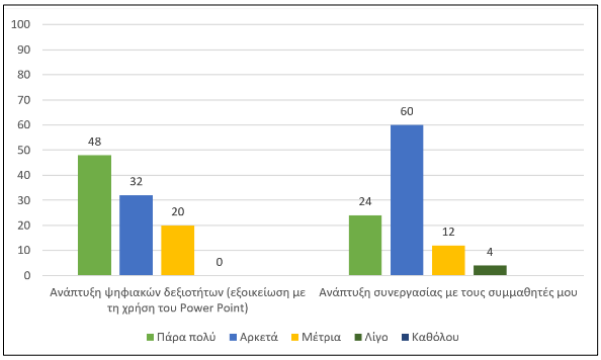
Σχήμα 2. Κατανομή των μαθητών στην ερώτηση «*Μέσα από τη δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης, έμαθα πληροφορίες και γνώρισα καλύτερα τον Κυκλαδικό πολιτισμό, πέρα από όσα έμαθα στο μάθημα της Ιστορίας*».

Μάλιστα, πάλι η πλειοψηφία των μαθητών (το 83% περίπου) θεωρεί πως είχε επίσης την ευκαιρία να κατανοήσει καλύτερα την τέχνη και τη ζωή των Κυκλαδιτών μέσα από τη συμμετοχή στη δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης (Σχήμα 3).



Σχήμα 3. Κατανομή των μαθητών στην ερώτηση «*Μέσα από τη δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης, κατανόησα καλύτερα την τέχνη και τη ζωή των Κυκλαδιτών, πέρα από το μάθημα της Ιστορίας*».

Προχωρώντας στη διερεύνηση του τρίτου ερευνητικού ερωτήματος σχετικά με το αν η συμμετοχή στη διαδικασία δημιουργίας της ψηφιακής αφήγησης είχε οφέλη σε επίπεδο δεξιοτήτων, όπως καλλιέργεια δεξιοτήτων ψηφιακού γραμματισμού και δεξιοτήτων συνεργασίας, μέσα από το Σχήμα 4 και εξετάζοντας τις απαντήσεις των μαθητών σε δύο ερωτήσεις (5βαθμης κλίμακας), παρατηρούμε πως οι περισσότεροι μαθητές φαίνεται να έχουν θετική αυτοεικόνα για τις δεξιότητες που ανέπτυξαν μέσα από τη δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης. Πιο συγκεκριμένα, το 80% των μαθητών απάντησαν πως κατά την άποψή τους (48% «Πάρα πολύ» και 32% «Αρκετά») ανέπτυξαν τις ψηφιακές τους δεξιότητες μέσα από την εξοικείωσή τους με το Power Point, το οποίο και έμαθαν να αξιοποιούν κατά το προσυγγραφικό στάδιο προκειμένου κατά το συγγραφικό στάδιο να μπορέσουν να συνεισφέρουν στην αρχική μετατροπή της δημιουργικής γραφής σε ψηφιακό πολυτροπικό κείμενο. Επίσης, και ως προς την ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας η πλειοψηφία των μαθητών (24% «Πάρα πολύ» και 60% «Αρκετά») φαίνεται πως έχει θετική άποψη (Σχήμα 4).



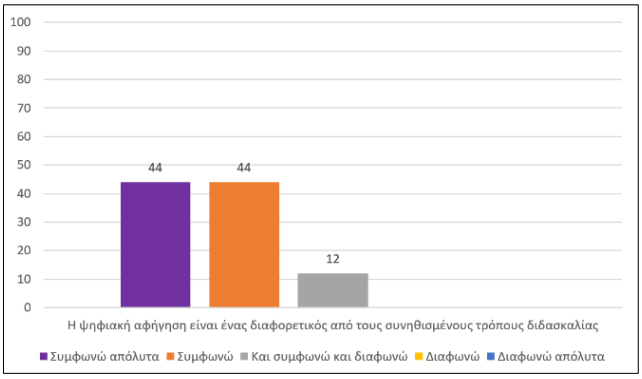
Σχήμα 4. Κατανομή των μαθητών στις ερωτήσεις «*Συμμετέχοντας στη δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης, εξοικειώθηκα με τη χρήση του Power Point προσπαθώντας να μετατρέψω τη δημιουργική γραφή σε ψηφιακό πολυτροπικό κείμενο*» και «*Μέσα από αυτή την ψηφιακή δράση, έμαθα να συνεργάζομαι αποτελεσματικά με τους συμμαθητές μου για την υλοποίηση ενός κοινού σκοπού*»

Εξετάζοντας το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα σχετικά με το αν η ψηφιακή δημιουργία ήταν μια διαδικασία που δυσκόλεψε τους συμμετέχοντες μαθητές της Γ' τάξης του δημοτικού σχολείου, παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι μαθητές δε φάνηκε να δυσκολεύονται. Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση πεντάβαθμης κλίμακας («Συμφωνώ απόλυτα» έως «Διαφωνώ

απόλυτα») «*Η δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης ήταν μια δράση που με δυσκόλεψε και με κούρασε*», 7 μαθητές έδωσαν την απάντηση «Διαφωνώ απόλυτα», 12 μαθητές έδωσαν την απάντηση «Διαφωνώ», 4 μαθητές απάντησαν «Και συμφωνώ και διαφωνώ» και 4 συμφώνησαν.

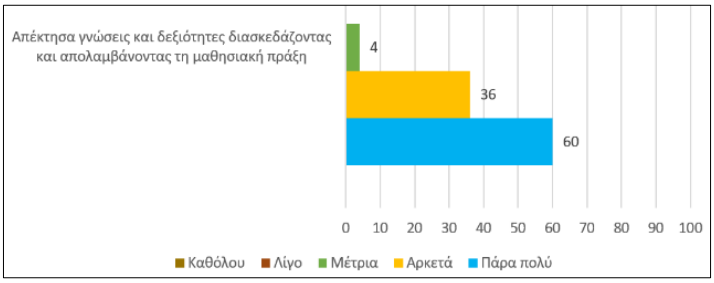
Επίσης, στην ανοικτού τύπου ερώτηση: «*Υπάρχει κάτι που σε δυσκόλεψε ή δε σου άρεσε και θα ήθελες να αλλάξει; Αν ναι, σημείωσέ το*», 22 από τους 27 μαθητές απάντησαν ότι δεν υπήρξε κάτι που τους δυσκόλεψε ή που δεν τους άρεσε. Μάλιστα, ένας εκ των μαθητών σημείωσε χαρακτηριστικά: «*Όχι! Ήταν όλα τέλεια και θέλω να το ξανακάνουμε!*».

Σχετικά με το πέμπτο και τελευταίο ερώτημα ως προς το αν η ψηφιακή αφήγηση αποτελεί έναν διαφορετικό και παράλληλα απολαυστικό τρόπο διδασκαλίας κατά την άποψη των συμμετεχόντων μαθητών του δημοτικού, αξίζει να παρατηρηθούν τα Σχήματα 5 και 6.



Σχήμα 5. Κατανομή των μαθητών στην ερώτηση «*Η ψηφιακή αφήγηση ήταν ένας διαφορετικός από τους συνηθισμένους τρόπους διδασκαλίας που μου άρεσε πολύ*»

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 5, οι μαθητές της Γ' τάξης που συμμετείχαν στη δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης συμφωνούν ότι ήταν ένας διαφορετικός από τους συνηθισμένους τρόπους διδασκαλίας που παράλληλα τους άρεσε πολύ (44% «Συμφωνώ απόλυτα» και 44% «Συμφωνώ») και ούτε ένας εκ των 27 δε φαίνεται να διαφωνεί (0% «Διαφωνώ» και «Διαφωνώ απόλυτα»). Αυτή η παρατήρηση συνάδει με αυτή που προέκυψε μέσα από την ανάγνωση του Πίνακα 1 όπου, μεταξύ των απαντήσεων που δόθηκαν στην ερώτηση «*Σου άρεσε η ψηφιακή αφήγηση και γιατί;*», 5 μαθητές βάσισαν αυθόρμητα την αιτιολόγησή τους στο ότι η ψηφιακή αφήγηση ήταν ένας διαφορετικός τρόπος διδασκαλίας.



Σχήμα 6. Κατανομή των μαθητών στην ερώτηση «*Με τη συμμετοχή μου στην ψηφιακή αφήγηση για τον Κυκλαδικό πολιτισμό, απέκτησα γνώσεις και δεξιότητες διασκεδάζοντας και απολαμβάνοντας τη μαθησιακή πράξη*»

Σύμφωνα ακόμα με το Σχήμα 6, σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες μαθητές φαίνεται να συμφωνούν και ως προς το ότι, πέρα από έναν διαφορετικό από τους συνηθισμένους τρόπους διδασκαλίας, η δημιουργία ψηφιακής αφήγησης είναι κι ένας συνάμα ευχάριστος τρόπος διδασκαλίας. Στην ερώτηση σχετικά με το αν απέκτησαν γνώσεις και δεξιότητες διασκεδάζοντας κι απολαμβάνοντας τη μαθησιακή πράξη, οι 26 από τους 27 μαθητές (96%) απάντησαν θετικά (60% «Πάρα πολύ» και 36% «Αρκετά»). Μόνο ένας μαθητής επέλεξε την απάντηση «Μέτρια», ενώ κανένας μαθητής δεν επέλεξε τις απαντήσεις «Λίγο» ή «Καθόλου».

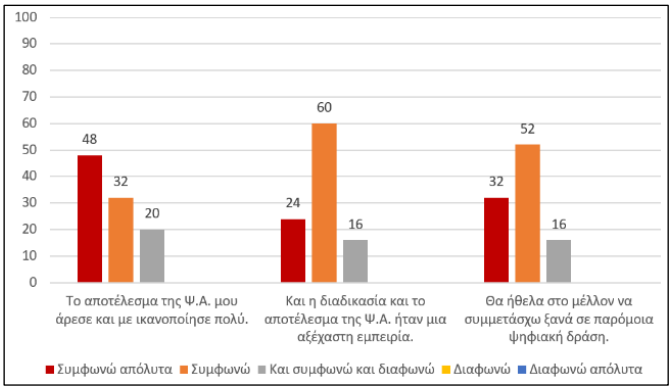
Προσπαθώντας να εξετάσουμε λίγο πιο συγκεκριμένα τι είναι αυτό που έκανε θετική εντύπωση στους μαθητές από την εμπειρία τους αυτή με την ψηφιακή αφήγηση, ας παρατηρήσουμε τον Πίνακα 2, όπου φαίνονται ομαδοποιημένες οι αυτούσιες απαντήσεις των περισσότερων μαθητών (*ενν. έγιναν μόνο ορθογραφικές παρεμβάσεις*) στην ανοικτού τύπου ερώτηση «*Γράψε κάτι που σου έκανε θετική εντύπωση από τη συμμετοχή σου στην ψηφιακή αφήγηση*». Αυτό που στους περισσότερους μαθητές έκανε θετική εντύπωση ήταν η συμμετοχή τους στη διαδικασία της ηχογράφησης κατά την οποία μοιράστηκαν ρόλοι και οι μαθητές έδωσαν τη φωνή τους στους ψηφιακούς ήρωες, η συμμετοχή τους γενικότερα στο ψηφιακό παραγόμενο μέσα από τις ιδέες τους και τις ατομικές τους δημιουργίες καθώς και η δυνατότητα συνεργασίας και ομαδικής προσπάθειας για τη δημιουργία ενός κοινού αποτελέσματος.

Πίνακας 2. Ομαδοποιημένες απαντήσεις στην ερώτηση «*Γράψε κάτι που σου έκανε θετική εντύπωση από τη συμμετοχή σου στην ψηφιακή αφήγηση*»

Απαντήσεις μαθητών	**Άξονας απάντησης**
Όταν μιλούσαν για τα ειδώλια.	Τα κυκλαδικά ειδώλια ως ήρωες-θέμα
Μου έκανε εντύπωση ότι υπήρχαν τόσα ειδώλια.	
Ότι συνεργαστήκαμε.	Ομαδοσυνεργατική δραστηριότητα
Μου έκανε εντύπωση πως συνεργαστήκαμε μαζί χωρίς φωνές.	
Εμένα θετική εντύπωση μου έκανε ότι μετά από σκληρή δουλειά καταφέραμε να βγάλουμε ένα αποτέλεσμα όλοι μαζί.	
*Μου άρεσε που κάναμε μια ταινία όλοι μαζί και κάναμε τούς ρόλους. **(κατά το ήμισυ ανήκει και στη μεθεπόμενη κατηγορία)***	
Μου έκανε εντύπωση το ότι βάλαμε τις ζωγραφιές μας εκεί.	Συμμετοχή και συνεισφορά στο κοινό παραγόμενο (με ιδέες και ατομικές δημιουργίες)
Μου έκανε εντύπωση που βάλαμε μέσα τις ζωγραφιές μας.	
Μου άρεσε πολύ που μπήκαν και δικές μου ιδέες μέσα στο power point.	
Μου άρεσε που συμμετείχα.	
Που χρειαζόντουσαν τη βοήθειά μου.	
Μου έκανε εντύπωση η ηχογράφηση.	Συμμετοχή στην ηχογράφηση (απόδοση φωνής στους ήρωες της ψηφιακής αφήγησης)
Όταν ηχογραφήσαμε το έργο μας.	
Μου άρεσε η ηχογράφηση.	
Μου έκανε θετική εντύπωση που δώσαμε στους ήρωες τις φωνές μας.	
Μου έκανε εντύπωση το πώς έγινε η ηχογράφηση.	
Ήταν πολύ διασκεδαστική η ηχογράφηση των φωνών μας. Ήταν σαν να ήμασταν ηθοποιοί.	
Μου έκανε μεγάλη εντύπωση όταν με την ομάδα μου ηχογραφούσαμε την ψηφιακή αφήγηση που φτιάξαμε. Έπρεπε να κάνουμε ησυχία και να αφηγούμαστε με ωραίο ύφος και καθαρή φωνή, αλλά ήταν πολύ διασκεδαστικό!!!	

Οι ρόλοι που κάναμε και διαβάσαμε.	Ανάληψη ρόλων, σενάριο
Μου άρεσε πολύ όταν λέγαμε αυτά που είχαμε γράψει.	
Μου έκανε εντύπωση ο ρόλος τα λόγια που έλεγα.	
Μου έκανε πολύ θετική εντύπωση που μάθαμε πράγματα.	Γνωστικά οφέλη, τρόπος διδασκαλίας κ.ά.
Κάτι που μου έκανε εντύπωση στην ψηφιακή αφήγηση είναι ο διαφορετικός τρόπος παρουσίασης του μαθήματος της Ιστορίας.	
Που ήμουν με τη δασκάλα μου.	

Ολοκληρώνοντας την ανάλυση των αποτελεσμάτων, από όλα τα παραπάνω φάνηκε πως για τους συμμετέχοντες μαθητές και μαθήτριες της Γ' δημοτικού η δημιουργία μιας ψηφιακής αφήγησης ήταν συνολικά μια θετική εμπειρία. Μάλιστα, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 7, βλέποντας το αποτέλεσμα της ψηφιακής αφήγησης οι περισσότεροι έμειναν ικανοποιημένοι (48% «Συμφωνώ απόλυτα» και 32% «Συμφωνώ»). Τέλος, για την πλειοψηφία των μαθητών και η διαδικασία δημιουργίας και το αποτέλεσμα της ψηφιακής αφήγησης ήταν μια αξέχαστη εμπειρία (24% «Συμφωνώ απόλυτα» και 60% «Συμφωνώ») που, μάλιστα, θα ήθελαν να έχουν την ευκαιρία να ξαναζήσουν στο μέλλον (32% «Συμφωνώ απόλυτα» και 52% «Συμφωνώ»).



Σχήμα 7. Κατανομή των μαθητών σε τρεις ερωτήσεις: «*Το αποτέλεσμα της ψηφιακής αφήγησής μας μου άρεσε και με ικανοποίησε πολύ*», «*Τόσο η διαδικασία όσο και το αποτέλεσμα της ψηφιακής αφήγησης θα είναι για εμένα μια εμπειρία που θα μου μείνει αξέχαστη*» και «*Έμαθα και απόλαυσα τόσο τη δημιουργία της ψηφιακής αφήγησης, που θα ήθελα στο μέλλον να συμμετάσχω ξανά σε μια παρόμοια ψηφιακή δράση*»

Συμπεράσματα

Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν η παρουσίαση μιας διδακτικής πρότασης για τη χρήση της ψηφιακής αφήγησης ως εκπαιδευτικού εργαλείου καθώς και η διερεύνηση των απόψεων των μαθητών για τη διδακτική αξιοποίησή της. Για τους συμμετέχοντες μαθητές της Γ' τάξης, η εμπλοκή στη δημιουργία ψηφιακής αφήγησης ήταν κάτι νέο κι ενδιαφέρον, που θα ήθελαν να έχουν την ευκαιρία να ξανακάνουν στο μέλλον. Χωρίς να νιώσουν ιδιαίτερο βαθμό δυσκολίας, ευχαριστήθηκαν τη διαδικασία, καθώς τους έδωσε την ευκαιρία να μάθουν με έναν διαφορετικό, πρωτότυπο τρόπο, να αναλάβουν πρωτοβουλίες, να συμμετάσχουν ενεργά μέσα από την κατάθεση ιδεών κατά τη διαμόρφωση του σεναρίου αλλά και την ηχογράφηση της φωνής τους, καθώς και να ενώσουν τις ιδέες τους και να συνεργαστούν για έναν κοινό σκοπό· θετικά σημεία που αναφέρονται και στη βιβλιογραφία (Sadik, 2008;Yuksel et al., 2016).

Επίσης, είχαν την ευκαιρία, στο πλαίσιο της διδακτικής επέκτασης του μαθήματος της Ιστορίας και, συγκεκριμένα, της ενότητας για τον Κυκλαδικό πολιτισμό, να γνωρίσουν καλύτερα την τέχνη των Κυκλαδιτών με ευχάριστο κι αποτελεσματικό τρόπο. Αυτό συνάδει με την επισήμανση του Robin (2008b) ότι αρκετοί εκπαιδευτικοί αξιοποιούν την ψηφιακή αφήγηση στην τάξη για να ενισχύσουν τα κίνητρα, να προσελκύσουν την προσοχή και να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των μαθητών τους κατά τη διδασκαλία νέων διδακτικών θεμάτων και για να ενισχύσουν τις δεξιότητες εργασίας σε ομάδα. Ακόμα, συγκλίνει και ως προς την παρατηρούμενη δυνατότητα της ψηφιακής αφήγησης να παρακινεί τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν με αποδοτικό τρόπο εργαλεία που στα μάτια τους είναι εντυπωσιακά (εδώ: Power Point) (Kulla-Abbott & Polman, 2008), αναδεικνύοντάς τους τελικά ότι υπάρχουν αποτελεσματικοί τρόποι αξιοποίησης της τεχνολογίας προς όφελος της μάθησης (Sadik, 2008).

Λόγω ενός αριθμού παραγόντων, οι παρουσιαζόμενες στην εργασία παρατηρήσεις δεν μπορούν να γενικευτούν. Επιδιώκοντας έτσι τη διατύπωση προτάσεων για μελλοντική έρευνα, είναι αναγκαία η ερευνητική εφαρμογή σε μεγαλύτερο αριθμό μαθητών και σε τυχαίο δείγμα (Κατσίλλης, 2006; Robson, 2010), ώστε να μειωθούν οι περιορισμοί της «εγκυρότητας» και της «προσδιοριστικότητας» του πληθυσμού (π.χ. συμμετέχοντες συγκεκριμένης ηλικίας, χαρακτηριστικών κ.ά.) (Onwuegbuzie, 2000). Γι' αυτό χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση τόσο των απόψεων των μαθητών, πεδίο στο οποίο δεν υπάρχει αρκετή έρευνα, όσο και της αποτελεσματικότητας της αξιοποίησης του εργαλείου της ψηφιακής αφήγησης στη διδακτική πράξη, με περισσότερους συμμετέχοντες, από τυχαία επιλεγμένα σχολεία και διαφορετικά κοινωνικοοικονομικά στρώματα, ώστε να υπάρξει υψηλότερη οικολογική, και άρα εξωτερική, εγκυρότητα (Onwuegbuzie, 2000). Επίσης, ο μεγαλύτερος αριθμός συμμετεχόντων και, μάλιστα, από διαφορετικές τάξεις θα επιτρέψει τη διερεύνηση στατιστικών σχέσεων.

Η παρούσα μελέτη συνεισφέρει μέσα από τις παρατηρήσεις της αλλά και το παραγόμενο αποτέλεσμά της, το οποίο, ευρισκόμενο αναρτημένο στον παγκόσμιο ιστό, μπορεί να αξιοποιηθεί από έναν ενδιαφερόμενο εκπαιδευτικό ως εργαλείο για τη διδασκαλία πάνω στον Κυκλαδικό πολιτισμό που είτε, προσελκύοντας το ενδιαφέρον των μαθητών, θα τους παρουσιάσει με πιο αποτελεσματικό τρόπο τη νέα γνώση, είτε ως παράδειγμα ψηφιακής αφήγησης θα αποτελέσει την εισαγωγή των μαθητών στην έννοια της ψηφιακής αφήγησης πριν από την προσπάθεια δημιουργίας μιας νέας ψηφιακής ιστορίας (Robin, 2008a). Ακόμη, μπορεί να συνεισφέρει στον εμπλουτισμό των εκπαιδευτικών ιδεών για την τεχνολογική εξέλιξη της διδακτικής πράξης, καθώς και να ενισχύσει την αξία της ψηφιακής αφήγησης και της χρήσης της στη διδασκαλία στο δημοτικό και, πιο συγκεκριμένα, στο μάθημα της Ιστορίας, συνδέοντας μάλιστα με τρόπο διαθεματικό το γνωστικό αυτό αντικείμενο με το μάθημα των Η/Υ και αναδεικνύοντας και μια άλλη όψη του μαθήματος της Ιστορίας, αυτή της ευαισθητοποίησης απέναντι στην αξία της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Πλέον είναι αυτονόητο πως στην εκπαιδευτική συζήτηση δεν πρέπει να γίνεται άλλο λόγος για εισαγωγή των ΤΠΕ αλλά για εφαρμογή τους. Προκειμένου όμως οι ΤΠΕ να αποδώσουν το μέγιστο των δυνατοτήτων τους, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι ανοιχτοί σε νέες ιδέες, νέες πρακτικές και νέες μεθόδους προσέγγισης της γνώσης και της μάθησης που, ομολογουμένως για τους ίδιους, μπορεί να υψώνουν δυσκολίες. Αν όμως δουν, μέσα από μια προσπάθεια φυγής από τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας, την πρόκληση για διδακτική ανανέωση, αυτομάτως η δυσκολία θα μετατραπεί σε κινητήριο δύναμη. Δεδομένης και της ταχύτητας με την οποία εξελίσσονται οι ΤΠΕ, είναι αναγκαίο η διδακτική μέθοδος και τα μέσα των ΤΠΕ να συνεξελίσσονται και να συμπορεύονται (Ματσαγγούρας, 2001).

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Alismail, H.A.(2015). Integrate digital storytelling in education. *Journal of Education and Practice, 6(9)*,126-129.

Barrett, H. (2006). Researching and evaluating digital storytelling as a deep learning tool. In C. Crawford, R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber & D. Willis (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 647-654). Orlando, Florida, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Bratitsis, T., & Ziannas, P. (2015). From early childhood to special education: Interactive digital storytelling as a coaching approach for fostering social empathy. *Procedia Computer Science, 67*, 231-240. https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.267

Brown, J., Bryan, J., & Brown, T. (2005). Twenty-first century literacy and technology in K-8 classrooms. *Innovate: Journal of Online Education, 1(3),* 1-7.

Foley, L. M. (2013). *Digital storytelling in primary-grade classrooms*. Arizona State University.

Gregori-Signes, C. (2014). Digital storytelling and multimodal literacy in education. *Porta Linguarum, 22*, 237-250.

Kulla-Abbott, T., & Polman, J. L. (2008). Engaging student voice and fulfilling curriculum goals with digital stories. *THEN Journal: Technology, Humanities, Education, & Narrative, 5(1),* 38-60.

Lathem, S. A. (2005). Learning communities and digital storytelling: New media for ancient tradition. In C. Crawford, R. Carlsen, I. Gibson, K. McFerrin, J. Price, R. Weber & D. A. Willis (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 2286-2291). Chesapeake, VA: AACE.

Mangione, G. R., Orciuoli, F., Pierri, A., Ritrovato, P., & Rosciano, M. (2011). A new model for storytelling complex learning objects. *2011 Third International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems* (pp. 836-841). Fukuoka, Japan.

McLellan, H. (2006). Digital storytelling in higher education. *Journal of Computing in Higher Education, 19 (15)*, 65-79. https://doi.org/10.1007/BF03033420

Onwuegbuzie, A. J. (2000). Expanding the framework of internal and external validity in quantitative research. *Research in the Schools, 10(1),* 71-90.

Robin, B. (2006). The educational uses of digital storytelling. In C. Crawford, R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber & D. Willis (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 709-716). Orlando, Florida, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Robin, B. (2008a). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory into practice, 47(3),* 220-228. https://doi.org/10.1080/00405840802153916

Robin, B. (2008b). The effective uses of digital storytelling as a teaching and learning tool. In J. Flood, S. B. Heath & D. Lapp (Eds.), *Handbook of Research on Teaching Literacy through the Communicative and Visual Arts, vol. 2* (pp. 429-439). New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Robin, B. (2016). The power of digital storytelling to support teaching and learning. *Digital Education Review, 30*, 17-29.

Robin, B. R., & McNeil, S. G. (2012). What educators should know about teaching digital storytelling. *Digital Education Review, 22*, 37-51.

Robin, B. R., & McNeil, S. G. (2019). Digital storytelling. *The International Encyclopedia of Media Literacy*, 1-8.

Robson, C. (2010). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου*. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.

Sadik, A. (2008). Digital storytelling: A meaningful technology-integrated approach for engaged student learning. *Educational technology research and development, 56(4),* 487-506.

Sarıca, H. Ç., & Usluel, Y. K. (2016). The effect of digital storytelling on visual memory and writing skills. *Computers & Education, 94*, 298-309. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.016

Smeda, N., Dakich, E., & Sharda, N. (2014). The effectiveness of digital storytelling in the classrooms: A comprehensive study. *Smart Learning Environments, 1*, 6.

Van Gils, F. (2005). Potential applications of digital storytelling in education. In *3rd Twente Student Conference on IT*. University of Twente, Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science, Enschede.

Yuksel, P., Robin, B., & McNeil, S. (2011). Educational uses of digital storytelling all around the world. In M. Koehler & P. Mishra (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1264-1271). Nashville, Tennessee, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Yuksel, P., Yildirim, S., & Robin, B. (2016). A phenomenological study: Teachers' experiences of using digital storytelling in early childhood education, Educational Studies, 42(5), 427-445.

Γιαλουράκη, Σ. (2020). *Κυκλαδικά ειδώλια ταξιδεύουν στον χρόνο*. Αθήνα: Εκδόσεις Μέλισσα.

Κατσίλλης, Ι. Μ. (2006). *Επαγωγική στατιστική εφαρμοσμένη στις Κοινωνικές Επιστήμες και στην Εκπαίδευση με έμφαση στην ανάλυση με υπολογιστές*. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.

Κοτρωνίδου, Ι. & Τόζιου, Τ. (2011). *Η ψηφιακή αφήγηση στο σχολείο. Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην καλλιέργεια του πολυγραμματισμού και της επικοινωνιακής δεξιότητας των μαθητών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.

Κουστουράκης, Γ. & Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2010). Οδεύοντας προς το νέο σχολείο των ΤΠΕ. Μια διεπιστημονική προσέγγιση. Στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»* (τόμος ΙΙ, σελ. 581-592). Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος.

Μαργαρίτη, Α., & Μπράτιτσης, Θ. (2014). Ψηφιακή αφήγηση ως μέσο διδασκαλίας Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο: Ένα διαδραστικό παραμύθι στο Scratch. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 7*(3), 163-179.

Ματσαγγούρας, Η. Γ. (2001). *Θεωρία της Διδασκαλίας. Η προσωπική θεωρία ως πλαίσιο στοχαστοκριτικής ανάλυσης*. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.

Ματσαγγούρας, Η. Γ. (2004). *Η σχολική τάξη: Κειμενοκεντρική προσέγγιση του γραπτού λόγου*. Αθήνα.

Μεϊμάρης, Μ. (2013). Εκπαιδεύοντας στην ψηφιακή αφήγηση: Δουλεύοντας με ομάδες στην ελληνική πραγματικότητα. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Πρακτικά 7ου Συνεδρίου για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση «Μεθοδολογίες Μάθησης»* (τόμος 4Α, σελ. 178-182). Αθήνα. https://doi.org/10.12681/icodl.722

Μουταφίδου, Α., Μέλλιου, Κ., & Μπράτιτσης, Θ. (2014). Δημιουργία ψηφιακής ιστορίας με θέμα την ενδοσχολική βία στο νηπιαγωγείο. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.), *Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σελ. 596-603). Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.

Μπράτιτσης, Θ. (2014). Διδακτική της Πληροφορικής μέσω ψηφιακής αφήγησης: Μια πρόταση για δημιουργία μιας κοινότητας πρακτικής. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.), *Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σελ. 284-286). Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.

Μπράτιτσης, Θ., Σαββόγλου, Α., & Μερεστή, Ν. (2014). Η ροή της πληροφορίας στο εσωτερικό του υπολογιστή: Ένα παράδειγμα ψηφιακής αφήγησης στη διδακτική της Πληροφορικής για το νηπιαγωγείο. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.), *Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σελ. 140-149). Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., & Πιντέλας, Π. (2003). *Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγησή του*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.

Ρούσση, Μ., & Μπράτιτσης, Θ. (2017). Διδασκαλία κανόνα γραμματικής μέσω ψηφιακής αφήγησης: Τα ρήματα σε -ίζω. Στο Κ. Παπανικολάου, Α. Γόγουλου, Δ. Ζυμπίδης, Α. Λαδιάς, Ι. Τζωρτζάκης, Θ. Μπράτιτσης, Χ. Παναγιωτακόπουλος (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»* (σελ. 430-440). Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής & Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, Αθήνα.

Σαββοπούλου, Μ., & Μπράτιτσης, Θ. (2017). Η ψηφιακή αφήγηση ως μέσο πολιτιστικής μάθησης. Στο Κ. Παπανικολάου, Α. Γόγουλου, Δ. Ζυμπίδης, Α. Λαδιάς, Ι. Τζωρτζάκης, Θ. Μπράτιτσης, Χ. Παναγιωτακόπουλος (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*. Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής & Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (σελ. 405-416). Αθήνα.

Σεραφείμ, Κ., & Φεσάκης, Γ. (2010). Ψηφιακή αφήγηση: Επισκόπηση λογισμικών. *Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Εκπαιδευτικού Συνέδριου Ημαθίας: «Ψηφιακές και Διαδικτυακές εφαρμογές στην εκπαίδευση»*. Ανακτήθηκε από https://www.ekped.gr/praktika10/gen/138.pdf

Παράρτημα

Αποσπάσματα σε μορφή εικόνων από την ψηφιακή αφήγηση που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, έχουν αναρτηθεί στον παρακάτω σύνδεσμο: Παράρτημα Μελέτης.

Η αποτίμηση της χρήσης των ΤΠΕ κατά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο νηπιαγωγείο εν μέσω πανδημίας Covid-19

Μπράτιτσης Θαρρενός, Μουζακιώτη Ειρήνη
bratitsis@uowm.gr, rmouza@sch.gr
Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Εκπαιδευτικός ΠΕ60

Περίληψη

Η παρούσα ερευνητική προσπάθεια εστιάζει στην εφαρμογή της ασύγχρονης και σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (εξΑΕ) στην προσχολική αγωγή, για πρώτη φορά στα ελληνικά δεδομένα, λόγω της αναστολής λειτουργίας των σχολικών μονάδων εξαιτίας της πανδημίας covid-19, κατά τα εκπαιδευτικά έτη 2019-2020 και 2020-2021, με υποχρεωτικό χαρακτήρα κατά το δεύτερο μόνο ακαδημαϊκό έτος. Μέσω ποσοτικής έρευνας γίνεται προσπάθεια να καταγραφούν οι απόψεις των νηπιαγωγών για το επίπεδο της ετοιμότητάς τους, το εκπαιδευτικό υλικό, τα μέσα (πλατφόρμες, υπηρεσίες και λογισμικά) που χρησιμοποίησαν κατά τη διάρκεια της εξΑΕ, καθώς και για το πώς οι ίδιοι αξιολογούν το όλο εγχείρημα.

Λέξεις κλειδιά: νηπιαγωγοί, εξ αποστάσεως εκπαίδευση, πανδημία

Εισαγωγή

Το έτος 2019 έκανε την εμφάνισή του ένας νέος ιός (SARS-CoV-2) που προκάλεσε χιλιάδες θανάτους σε όλο τον πλανήτη. Η πανδημία Covid-19, όπως ονομάστηκε, ανάγκασε όλα σχεδόν τα κράτη να διακόψουν βεβιασμένα οικονομικές, εμπορικές, τουριστικές δραστηριότητες σε μια προσπάθεια αναχαίτισης της εξάπλωσης του φονικού ιού. Σε αυτό το πλαίσιο και η εκπαίδευση όλων των βαθμίδων πήρε άλλη μορφή μέσω της εφαρμογής τής εξΑΕ. Από τις αρχές Ιανουαρίου του 2020 η πανδημία είχε ήδη πρωτοφανή αντίκτυπο σε παιδιά, οικογένειες και σχολεία σε όλο τον κόσμο. Στην Ελλάδα λόγω της πανδημίας, για πρώτη φορά τον Μάρτιο του 2020, εφαρμόστηκε η εξΑΕ στην Πρωτοβάθμια και στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Το ιστορικό αναστολής λειτουργίας όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης σε όλη την επικράτεια ξεκινά, λοιπόν, τον Μάρτιο του 2020 με το Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως (Φ.Ε.Κ.) τόμος Β’ 783/10-3-2020 και με παρατάσεις των περιοριστικών μέτρων τερματίζεται για την Πρωτοβάθμια τέλη Μαΐου του 2020. Σε αυτό το διάστημα η εξ αποστάσεως σύγχρονη και ασύγχρονη εκπαίδευση στο νηπιαγωγείο έχει προαιρετικό χαρακτήρα. Το επόμενο εκπαιδευτικό έτος, 2020-2021, με το Φ.Ε.Κ. τόμος Β’ 3882/12-09-2020 περιγράφεται η υποχρέωση, πλέον, των σχολικών μονάδων να παρέχουν σύγχρονη εξΑΕ σε μαθητές που δε δύνανται να παρακολουθήσουν με φυσική παρουσία την εκπαιδευτική διαδικασία για όσο διάστημα παραμένει ο κίνδυνος διασποράς του κορωνοϊού COVID-19. Λόγω των έκτακτων αυτών μέτρων στο σύνολο της Επικράτειας αναστέλλεται και πάλι η δια ζώσης εκπαίδευση για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση από 16 Νοεμβρίου του 2020 έως τον Ιανουάριο του 2021 και από τον Μάρτιο του 2021 έως τα μέσα Μαΐου του ίδιου έτους.

Το σχολικό έτος 2019-2020, κατά την περίοδο αναστολής λειτουργίας των εκπαιδευτικών μονάδων, στα νηπιαγωγεία η εξΑΕ (σύγχρονη και ασύγχρονη) έχει προαιρετικό χαρακτήρα

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 651-664, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

και στην παρούσα εργασία για λόγους οικονομίας θα αναφέρεται ως Α περίοδος αναστολής. Αντιστοίχως, την περίοδο αναστολής της διά ζώσης λειτουργίας των νηπιαγωγείων, κατά το σχολικό έτος 2020-2021, η παροχή σύγχρονης εξ αποστάσεως ενέχει υποχρεωτικό χαρακτήρα και προαιρετικό η ασύγχρονη εκπαίδευση και θα αναφέρεται ως Β περίοδος αναστολής.

Με την έναρξη της Α περιόδου αναστολής λειτουργίας των εκπαιδευτικών μονάδων, οι εκπαιδευτικοί, και κυρίως οι Νηπιαγωγοί, ήρθαν αντιμέτωποι με μια νέα και πρωτόγνωρη κατάσταση. Πιο συγκεκριμένα, κλήθηκαν σε ελάχιστο χρονικό διάστημα από τη διά ζώσης διδασκαλία να μεταβούν στην εξ αποστάσεως, σύγχρονη και ασύγχρονη, αξιοποιώντας πλατφόρμες που δεν είχαν χρησιμοποιήσει στο παρελθόν.

Ενώ η εξ αποστάσεως διδασκαλία από το 1990 και μετά γνώρισε ραγδαία εξάπλωση διεθνώς και χρησιμοποιήθηκε σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης με μεγαλύτερη εφαρμογή στην ανώτερη και ανώτατη εκπαίδευση και στην επιμόρφωση ενηλίκων (Παπαδημητρίου κ.α, 2008), η εφαρμογή της στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην Ελλάδα πραγματοποιήθηκε για πρώτη φορά ως αποτέλεσμα της βίαιης αναστολής λειτουργίας των σχολείων. Αυτή η μορφή εκπαίδευσης έρχεται όχι να συμπληρώσει, αλλά να αντικαταστήσει εξ ολοκλήρου τη διά ζώσης διδασκαλία.

Σκοπός της εργασίας είναι η αποτύπωση της σύγχρονης και ασύγχρονης διδασκαλίας, όπως εφαρμόστηκε στον ιδιαίτερο χώρο του ελληνικού νηπιαγωγείου λόγω αναστολής λειτουργίας των σχολικών μονάδων κατά το διάστημα της πανδημίας Covid-19, από την οπτική των εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής.

Θεωρητικό πλαίσιο - Ορισμοί

Με τον όρο εξΑΕ καθορίζεται η διαδικασία διδασκαλίας κατά την οποία υπάρχει φυσική απόσταση μεταξύ των εκπαιδευτών και της μαθητικής ομάδας και η σύνδεσή τους πραγματώνεται μέσω διαδραστικών τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Ο διαχωρισμός των εκπαιδευτικών και των μαθητών βασίζεται στη γεωγραφική τοποθεσία ή τη χρονική στιγμή. Ιδιαίτερα σε ασύγχρονης μορφής εξΑΕ, ο μαθητευόμενος κάνει την εκπαίδευσή του τη χρονική στιγμή που επιθυμεί. Βασικό στοιχείο της εξΑΕ είναι η μέθοδος της σύνδεσης, καθώς αυτή πραγματοποιείται διαμέσου τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Με άλλα λόγια, είναι κρίσιμα τα ηλεκτρονικά μέσα που υπάρχουν προς χρήση από διαθέσιμους πόρους, καθώς αυτοί είναι που προσφέρουν την εκμάθηση (Σοφός & Kron, 2010).

Με την έννοια online learning, εννοείται η ηλεκτρονική μορφή μάθησης με αποκλειστική χρήση του Διαδικτύου ή των φορητών συσκευών. Πολλοί ορισμοί περιγράφουν την εκπαιδευτική διαδικασία σε διαδικτυακά περιβάλλοντα όπως είναι αυτή που βασίζεται στη μάθηση μέσω ιστού (web based learning) και η εικονική μάθηση (virtual learning), περιγράφοντας μεθόδους σχεδιασμού και παροχής εκπαιδευτικών προγραμμάτων βασισμένες σε Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.). Τα χαρακτηριστικά ενός προγράμματος ηλεκτρονικής μάθησης είναι: το δομημένο περιεχόμενο βάσει συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων, η χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών και μέσων, παρέχοντας εκπαιδευτικό υλικό, επικοινωνία και αλληλεπίδραση, η εκπαιδευτική μεθοδολογία, οι δραστηριότητες και τα σχέδια συμμετοχής των εκπαιδευομένων στη διαδικασία της μάθησης με συνεργασία και η αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Τζιμογιάννης, 2017).

Η υποστηριζόμενη ηλεκτρονικά μάθηση είναι η πρώτη εκδοχή της μάθησης, συνδέοντας την τυπική διδασκαλία με την παροχή του εκπαιδευτικού υλικού διαμέσου ηλεκτρονικών

περιβαλλόντων, όπως π.χ. η ιστοσελίδα του μαθήματος, τα συστήματα διαχείρισης μαθημάτων και τα εργαλεία Ιστού 2.0 (Valiathan, 2002) Ακολουθεί η μικτή μάθηση (blended learning) που συνδέεται με την παραδοσιακή και με τη διδασκαλία μέσω υπολογιστών, όπου η εκπαιδευτική διαδικασία γίνεται online και σε φυσική τάξη και τα διαδικτυακά εργαλεία είναι η φυσική επέκταση της διά ζώσης τυπικής διδασκαλίας (Colis & Moonen, 2001). Ο όρος μικτή μάθηση περιγράφει μια λύση με συνδυασμό πολλών διαφορετικών μεθόδων παράδοσης, όπως το λογισμικό συνεργασίας, τα μαθήματα μέσω Διαδικτύου, τα ηλεκτρονικά συστήματα υποστήριξης απόδοσης και οι πρακτικές διαχείρισης γνώσης (Valiathan, 2002). Τέλος, συναντάμε τα ολοκληρωμένα ηλεκτρονικά μαθήματα, βάσει των Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης, συνιστώντας μια νέα μορφή εκπαίδευσης η οποία περιλαμβάνει τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Ιδρύματα και οργανισμοί, συνήθως, πραγματοποιούν τέτοια μαθήματα από απόσταση (Τζιμογιάννης, 2017).

Η Ασύγχρονη και η Σύγχρονη μάθηση είναι οι δύο μεγάλες κατηγορίες που διακρίνονται από τις εκπαιδευτικές πρακτικές της ηλεκτρονικής μάθησης. Η ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση γίνεται από μέσα, όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και οι ομάδες συζήτησης, υποστηρίζοντας τις σχέσεις ανάμεσα στους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς, ακόμα και στην περίπτωση όπου οι συμμετέχοντες δεν είναι συνδεδεμένοι ταυτόχρονα. Θεωρείται μορφή ευέλικτης ηλεκτρονικής μάθησης και αρκετοί άνθρωποι παρακολουθούν τέτοια μαθήματα χάριν στην ασύγχρονη φύση τους και στον συνδυασμό εκπαίδευσης και εργασίας, οικογένειας ή άλλων υποχρεώσεων. Μέσω της ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης οι μαθητές μπορούν να συνδέονται με ένα περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης οποιαδήποτε στιγμή, κατεβάζοντας έγγραφα ή αποστέλλοντας μηνύματα σε εκπαιδευτικούς και συμμαθητές. Η σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση, με σύνδεση πραγματικού χρόνου, υποστηρίζεται από μέσα, όπως π.χ. η τηλεδιάσκεψη και η συνομιλία, με δυνατότητα υποστήριξης των εκπαιδευόμενων να αναπτύξουν κοινότητες μάθησης. Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί έχουν εμπειρία κοινωνικής σύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης, με ερωτήσεις και απαντήσεις σε πραγματικό χρόνο (Hrastinski, 2008). Οι σύγχρονες συνεδρίες επιτρέπουν στους μαθητές να νιώθουν ότι συμμετέχουν και δεν είναι απομονωμένοι, καθώς η απομόνωση ξεπερνιέται με συνεχή και συγχρονισμένη επαφή, αναγνωρίζοντας τους εαυτούς τους ως μέλη κοινότητας και όχι ως μεμονωμένα άτομα με επικοινωνία μέσω υπολογιστή (Haythornthwaite & Kazmer, 2002).

Ερευνητικό Πλαίσιο

Μεθοδολογία έρευνας

Κατά την έναρξη της αναστολής λειτουργίας των εκπαιδευτικών μονάδων στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι εκπαιδευτικοί και κυρίως οι Νηπιαγωγοί ήρθαν αντιμέτωποι με μια νέα τάξη πραγμάτων. Σε μικρό χρονικό διάστημα έπρεπε να μεταβούν από τη διά ζώσης διδασκαλία στην εξΕΑ, χρησιμοποιώντας μέσα και πλατφόρμες που δεν είχαν χειριστεί στο παρελθόν.

Λίγες είναι οι έρευνες παγκοσμίως σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο εφαρμόστηκε η εξΑΕ κατά την περίοδο αναστολής λειτουργίας των εκπαιδευτικών μονάδων της Πρωτοβάθμιας και τις ψυχολογικές, κοινωνικές και μαθησιακές επιδράσεις που επέφερε κυρίως στα παιδιά προσχολικής ηλικίας αλλά και την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών τόσο στην Ελλάδα όσο και στον υπόλοιπο κόσμο.

Για τον λόγο αυτό, ο στόχος της παρούσας έρευνας είναι να αποτιμήσει την εφαρμογή της εξ αποστάσεως διδασκαλίας στο νηπιαγωγείο στην Ελλάδα λόγω της αναστολής

λειτουργίας των σχολικών μονάδων κατά το διάστημα της πανδημίας Covid-19. Επισημαίνεται ότι το εκπαιδευτικό έτος 2019-2020 (Μάρτιος-Μάϊος 2020) η σύγχρονη και ασύγχρονη εξ αποστάσεως είχε προαιρετικό χαρακτήρα και το εκπαιδευτικό έτος 2020-2021 (Νοέμβριος-Δεκέμβριος 2020 και Μάρτιος-Απρίλιος 2021) ήταν υποχρεωτική η σύγχρονη και προαιρετική η ασύγχρονη εκπαίδευση. Συγκρίνοντας τα αποτέλεσμα της έρευνας μεταξύ των δύο περιόδων ερευνάται αν υπήρξε διαφοροποίηση της αυτοαξιολόγησης των νηπιαγωγών ως προς τη βελτίωση της ικανότητάς τους να εμπλακούν και να εφαρμόσουν σύγχρονη/ασύγχρονη διδασκαλία, καταγράφονται το εκπαιδευτικό υλικό και τα μέσα που χρησιμοποίησαν κατά τη διάρκεια των αναστολών λειτουργίας των σχολείων. Αποτυπώνεται η τελική εκτίμηση των νηπιαγωγών για τα αποτελέσματα της εξΑΕ στο νηπιαγωγείο για τη γνωστική, κοινωνική και τεχνολογική εξέλιξη των νηπίων. Ερευνάται εάν οι απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα επηρεάζονται από την ηλικία και την προϋπηρεσία των εκπαιδευτικών.

Ερευνητική Μέθοδος

Ως μέθοδος διεξαγωγής της παρούσας έρευνας επιλέχθηκε η ποσοτική ανάλυση δεδομένων. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο το οποίο διαμορφώθηκε με τον κατάλληλο τρόπο για τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας. Με τη βοήθεια της φόρμας συμπλήρωσης Google Forms, απεστάλη μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στα νηπιαγωγεία της Ελλάδας, απευθυνόμενο στους νηπιαγωγούς που εργάστηκαν κατά τα εκπαιδευτικά έτη 2019-2020 και 2021-2021. Το ειδικά διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο αποτελείται από συνολικά 41 ερωτήσεις χωρισμένες σε 5 κατηγορίες, οι οποίες περιλαμβάνουν ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών, προσωπικής απάντησης ή ακολουθούν την κλίμακα Likert.

Επεξεργασία δεδομένων

Μετά τη συγκέντρωση των ερωτηματολογίων από την πλατφόρμα Google Forms, πραγματοποιήθηκε η απαραίτητη επεξεργασία των δεδομένων με σκοπό την περιγραφική ανάλυσή τους και στη συνέχεια η κωδικοποίηση αυτών με σκοπό την εξαγωγή στατιστικών αποτελεσμάτων μέσω του στατιστικού προγράμματος S.P.S.S. 26.

Δείγμα έρευνας

Το δομημένο ερωτηματολόγιο που σχεδιάστηκε στάλθηκε σε νηπιαγωγούς, άνδρες και γυναίκες, διαφόρων ηλικιών, οι οποίοι απασχολούνται τόσο στον ιδιωτικό όσο και στον δημόσιο τομέα. Διανεμήθηκε με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) και των μέσων κοινωνικής δικτύωσης (Facebook, Twitter, κλπ.) και ζητήθηκε να το προωθήσουν και σε γνωστούς τους (μέθοδος χιονοστιβάδας). Επιπλέον, θα πρέπει να σημειωθεί ότι το ερωτηματολόγιο βρισκόταν σε online μορφή για την ευκολότερη και ταχύτερη αποστολή και συμπλήρωσή του από τους ερωτώμενους. Το ερωτηματολόγιο παρέμεινε ανοικτό για συμπλήρωση από 15 Ιουλίου 2021 έως 31 Αυγούστου 2021. Στο διάστημα αυτό συλλέχθηκαν 141 απαντήσεις, ενώ είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθεί το ποσοστό της μη ανταπόκρισης, διότι δεν είναι γνωστός ο ακριβής αριθμός των ατόμων που το έλαβαν.

Δημογραφικά στοιχεία έρευνας

Στην παρούσα έρευνα ανταποκρίθηκαν 141 ερωτώμενοι, εκ των οποίων 2 ήταν άνδρες και 139 γυναίκες. Το 79% του δείγματος ανήκει στις ηλικιακές ομάδες 41-50 και 51-60 ετών. Το 97% εργάζεται στον δημόσιο τομέα και το 84% έχει μόνιμη θέση σε μια σχολική μονάδα. Το 45% του δείγματος έχει θέση ευθύνης και το 89% έχει πάνω από 11 έτη εμπειρίας στο

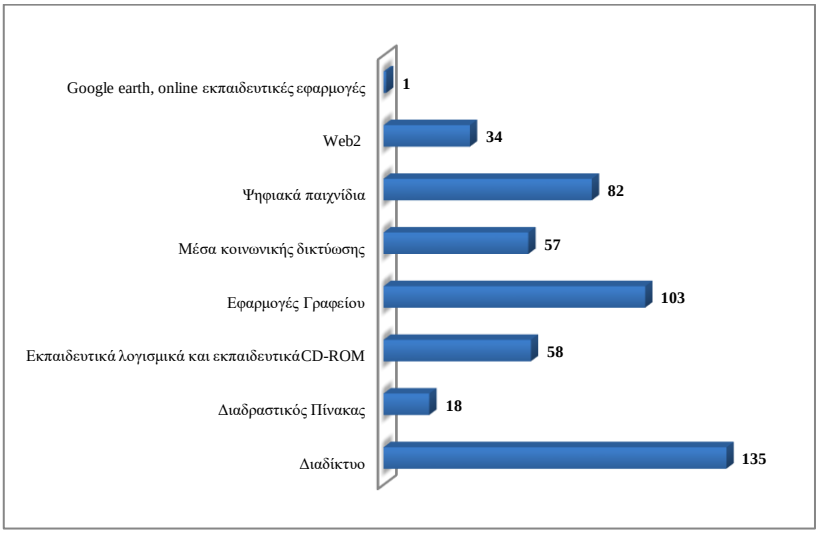
εκπαιδευτικό έργο.

Ανάλυση και ερμηνεία αποτελεσμάτων

Γνώσεις χειρισμού Η/Υ - Χρήση Τ.Π.Ε

Η συντριπτική πλειοψηφία του δείγματος, 91%, διαθέτει πιστοποιημένες γνώσεις στις Τ.Π.Ε.. Χρησιμοποιεί τις νέες τεχνολογίες κατά τη διδασκαλία στην τάξη σχεδόν καθημερινά το 52%, 1-2 φορές την εβδομάδα το 35%, ελάχιστα (1-2 φορές τον μήνα) το 12% και μόλις 1% δεν τις χρησιμοποιεί καθόλου.

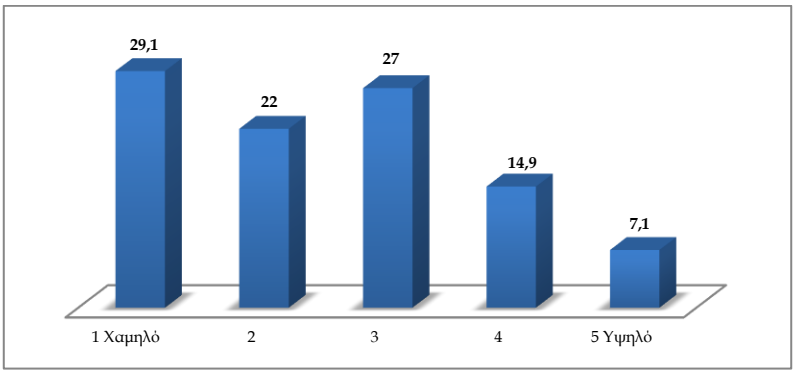
Τα είδη των Τ.Π.Ε. που χρησιμοποιούν οι νηπιαγωγοί του δείγματος στη διδασκαλία τους, όπως παρατηρείται στο Διάγραμμα 1, είναι κατά πλειοψηφία με ποσοστό 95,7% το διαδίκτυο και οι μηχανές αναζήτησης. Επιπλέον, ποσοστό 73% χρησιμοποιεί εφαρμογές γραφείου, όπως είναι το Word, το PowerPoint, κλπ. και 58,2% χρησιμοποιεί ψηφιακά παιχνίδια. Σε ποσοστό 41,1% και 40,4% χρησιμοποιούνται τα εκπαιδευτικά λογισμικά και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, αντίστοιχα, ενώ σε μικρότερα ποσοστά, κάτω του 25% χρησιμοποιούνται το Web2, οι διαδραστικοί πίνακες και οι online εκπαιδευτικές εφαρμογές και το Google earth.



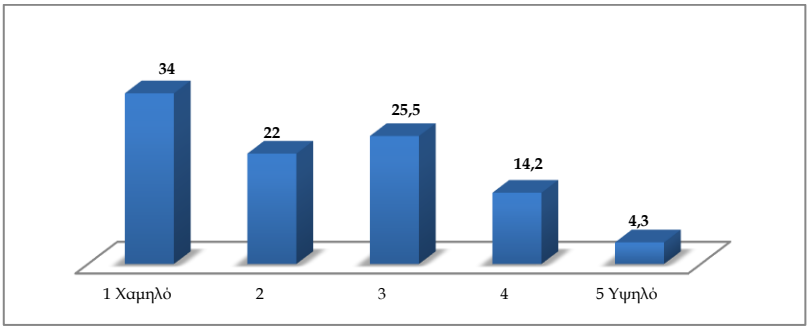
Διάγραμμα 1: Είδη Τ.Π.Ε. που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία

Ετοιμότητα και χρήση μέσων διδασκαλίας κατά την προαιρετική εξΑΕ το εκπαιδευτικό έτος 2019-2020 - Α Περίοδος

Στην περίπτωση της ασύγχρονης εκπαίδευσης η πλειοψηφία με ποσοστό της τάξεως του 29,1% αναφέρει ότι το επίπεδο ετοιμότητας ήταν χαμηλό, ενώ υψηλό επίπεδο ετοιμότητας αναφέρει ποσοστό της τάξεως του 7,1% (Διάγραμμα 2). Ταυτόχρονα, στην περίπτωση της σύγχρονης εξΑΕ, παρατηρείται ξανά ότι η πλειοψηφία με ποσοστό 34% αναφέρει χαμηλό επίπεδο ετοιμότητας, ενώ το ποσοστό υψηλής ετοιμότητας κυμαίνεται στο 4,3%. Παρόλα αυτά, στην περίπτωση αυτή, υπάρχει και ένα αρκετά ικανοποιητικό ποσοστό της τάξεως του 25,5% που δηλώνει μέτριο επίπεδο ετοιμότητας (Διάγραμμα 3).

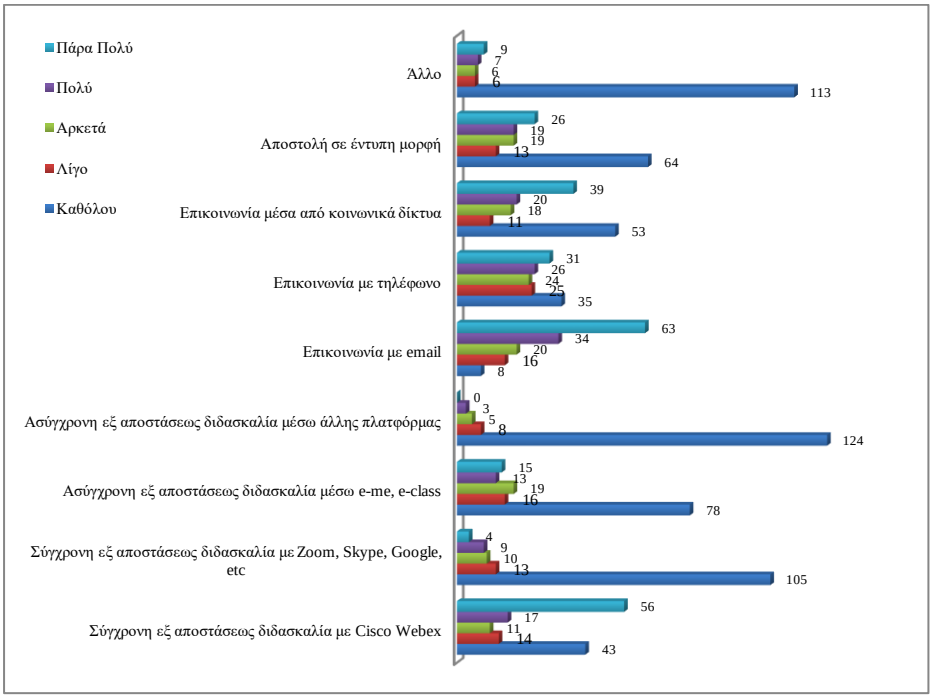


Διάγραμμα 2: Επίπεδο ετοιμότητας στις απαιτήσεις της ασύγχρονης σχολικής εξΑΕ κατά την έναρξη εφαρμογής της (Μάρτιος 2020)



Διάγραμμα 3: Επίπεδο ετοιμότητας στις απαιτήσεις της σύγχρονης σχολικής εξΑΕ κατά την έναρξη εφαρμογής της (Μάρτιος 2020)

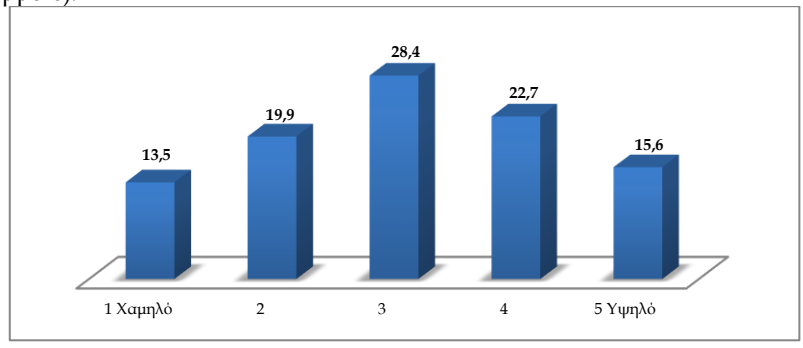
Ζητήθηκε από τους νηπιαγωγούς να αναφέρουν τον βαθμό χρήσης των μέσων που αξιοποίησαν κατά την ασύγχρονη και σύγχρονη διδασκαλία /επικοινωνία/ υποστήριξη κατά την Α περίοδο αναστολής λειτουργίας σχολικών. Συγκεκριμένα, από τις απαντήσεις που δόθηκαν παρατηρήθηκε ότι σε όλες τις επιλογές που παρουσιάστηκαν στους ερωτώμενους, η πλειοψηφία δήλωσε ότι δεν χρησιμοποιήθηκαν καθόλου μέσα όπως ψηφιακές πλατφόρμες Zoom, Skype,κλπ., e-me ή e-class, MOODLE, OPENeCLASS, επικοινωνία με τηλέφωνο ή sms, επικοινωνία μέσω κοινωνικών δικτύων όπως Viber, αποστολή έντυπου υλικού ή κάποιο άλλο μέσο. Αντιθέτως, χρησιμοποιήθηκαν πάρα πολύ από την πλειοψηφία η επικοινωνία με e-mail και η χρήση της πλατφόρμας Cisco Webex (με το 60% των απαντήσεων να είναι «πολύ» έως «πάρα πολύ») (Διάγραμμα 4).



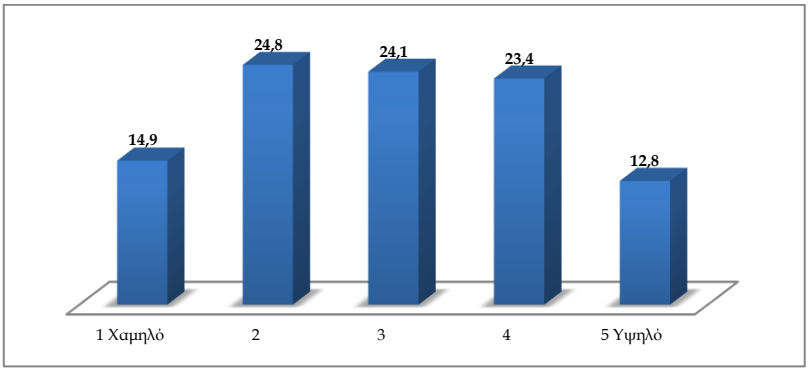
Διάγραμμα 4: Μέσα (πλατφόρμες- υπηρεσίες- λογισμικά) που αξιοποιήσατε κατά την εξΑΕ – Α περίοδος

Ετοιμότητα και χρήση μέσων διδασκαλίας κατά την υποχρεωτική σύγχρονη και προαιρετική ασύγχρονη εξΑΕ κατά το εκπαιδευτικό έτος 2020-2021 - Β Περίοδος

Σχετικά με την ασύγχρονη εκπαίδευση παρατηρείται ότι η πλειοψηφία κυμαίνεται σε ένα μέτριο προς υψηλό επίπεδο ετοιμότητας (Διάγραμμα 5), ενώ όσον αφορά στη σύγχρονη εκπαίδευση το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος αναφέρει ένα μέτριο επίπεδο ετοιμότητας (Διάγραμμα 6).

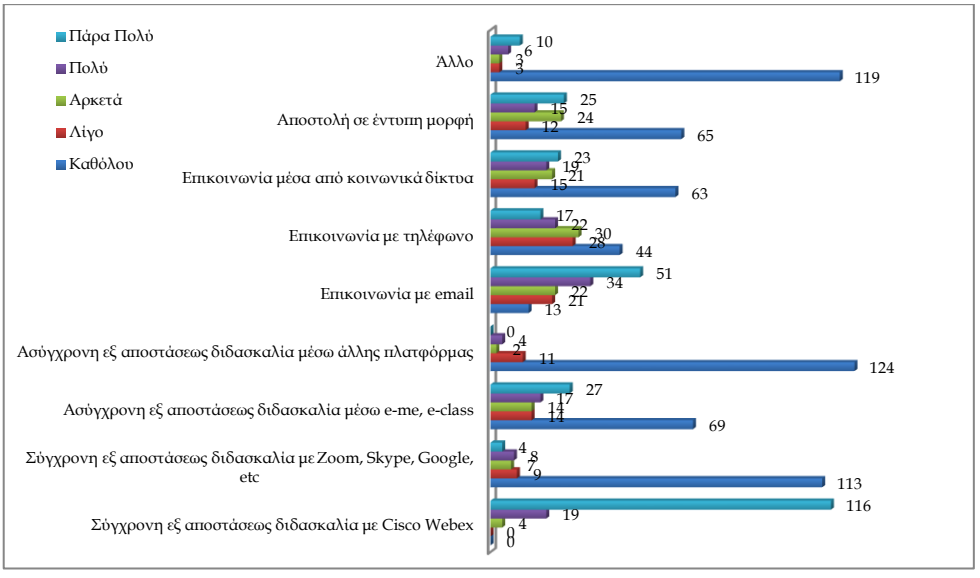


Διάγραμμα 5: Επίπεδο ετοιμότητας στις απαιτήσεις της ασύγχρονης σχολικής εξΑΕ κατά την έναρξη εφαρμογής της (Νοέμβριος 2020)



Διάγραμμα 6: Επίπεδο ετοιμότητας στις απαιτήσεις της σύγχρονης σχολικής εξΑΕ κατά την έναρξη εφαρμογής της (Νοέμβριος 2020)

Σχετικά με τον βαθμό χρήσης / αξιοποίησης των μέσων που είχαν στη διάθεσή τους ως προς την ασύγχρονη και τη σύγχρονη διδασκαλία / επικοινωνία και υποστήριξη από το σύνολο του δείγματος φαίνεται ότι η πλειοψηφία χρησιμοποίησε σε πάρα πολύ μεγάλο βαθμό την εξΑΕ μέσω της πλατφόρμας Cisco Webex (ποσοστό 0% στην απάντηση «καθόλου» και «λίγο») καθώς και την επικοινωνία μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail). Από την άλλη, δε χρησιμοποιήθηκαν καθόλου από την πλειοψηφία άλλες πλατφόρμες σύγχρονης διδασκαλίας, όπως το Zoom ή το Skype, πλατφόρμες ασύγχρονης διδασκαλίας, όπως το e-me και το e-class ή το MOODLE, η επικοινωνία μέσω τηλεφώνου και κοινωνικών δικτύων, η αποστολή έντυπου υλικού ή οποιαδήποτε άλλη μέθοδος (Διάγραμμα 7).

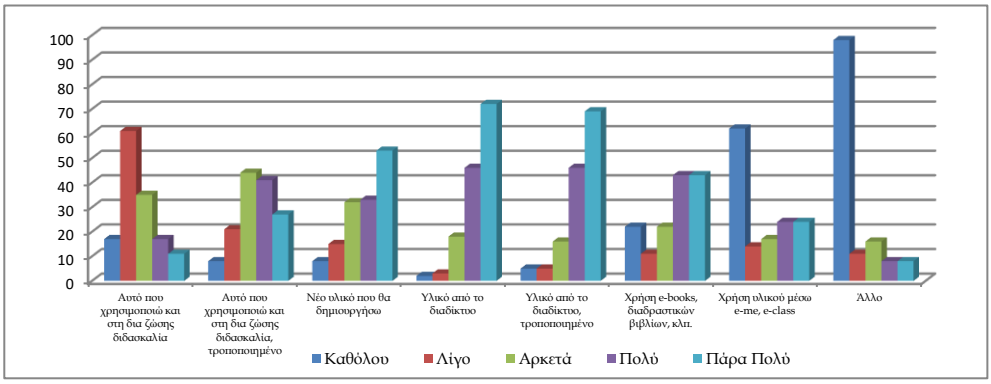


Διάγραμμα 7: Μέσα (πλατφόρμες- υπηρεσίες- λογισμικά) που αξιοποιήσατε κατά την εξΑΕ – Β περίοδος

Εκτίμηση και απόψεις νηπιαγωγών για την υλοποίηση της εξΑΕ

Εκπαιδευτικό υλικό

Όσον αφορά στο εκπαιδευτικό υλικό της σύγχρονης εξΑΕ, η πλειοψηφία αναφέρει ότι χρησιμοποίησε το υλικό της συμβατικής διά ζώσης διδασκαλίας, χρήση αυτού μέσω e-me ή e-class ή με κάποιο άλλο τρόπο από λίγο έως καθόλου. Αντιθέτως, αρκετά χρησιμοποίησε το υλικό της διά ζώσης τροποποιημένο, ενώ από πολύ έως και πάρα πολύ χρησιμοποίησε νέο υλικό που δημιουργήθηκε από τον/την ίδιο/α, υλικό αυτούσιο ή τροποποιημένο από το διαδίκτυο, καθώς και υλικό από e-books, διαδραστικά βιβλία, κλπ. (Διάγραμμα 8)



Διάγραμμα 8: Χρήση εκπαιδευτικού υλικού κατά τη σύγχρονη εξΑΕ

Αξιολόγηση πλατφορμών που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εξΑΕ

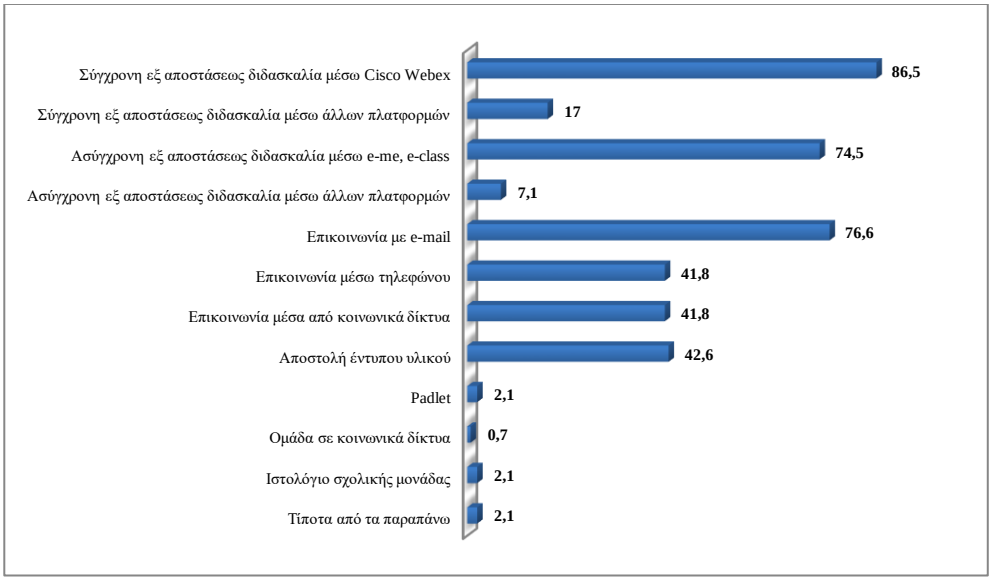
Το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος παρατηρείται ότι συμφωνεί ή συμφωνεί απόλυτα ως προς το γεγονός ότι η προσέγγιση της διδασκαλίας είναι δασκαλοκεντρική, δημιουργούνται νέες ή επιτείνονται οι υπάρχουσες εκπαιδευτικές ανισότητες μεταξύ των νηπίων, γίνεται απαραίτητη η ενεργή συμμετοχή των γονέων, συμβάλει στην ανάπτυξη της συνεργασίας νηπιαγωγών – γονέων, καλλιεργούνται οι ψηφιακές δεξιότητες των νηπίων, και συναντώνται εμπόδια ως προς την ανατροφοδότηση. Ενώ, η πλειοψηφία του δείγματος δεν εκφέρει συγκεκριμένη άποψη σχετικά με την μαθητοκεντρική προσέγγιση της διδασκαλίας, την αλληλεπίδραση των νηπίων με το διδακτικό υλικό και την επιτάχυνση της μάθησης, την ανάπτυξη της σχέσης μεταξύ του εκπαιδευτικού και του νηπίου και την κοινωνικοποίηση των νηπίων.

Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο μέρος των νηπιαγωγών του δείγματος αναφέρει πως κατά τη διάρκεια της εξΑΕ η ανταπόκριση των γονέων στις ανάγκες αυτής ήταν από λίγο έως αρκετά επαρκής. Καθώς, επίσης, αρκετά αυξήθηκε η συχνότητα επικοινωνίας με τους γονείς, βελτιώθηκε η ποιότητα της επικοινωνίας τους και παρουσιάστηκε μια θετική στάση των γονέως ως προς την εξ αποστάσεως διδασκαλία.

Πρόθεση χρήσης πλατφορμών

Σχετικά με τα μέσα που είναι διατεθειμένοι οι συμμετέχοντες νηπιαγωγοί να χρησιμοποιήσουν σε περίπτωση έκτακτης αναστολής λειτουργίας των σχολικών μονάδων, η πλειοψηφία δήλωσε ότι θα χρησιμοποιούσε ξανά τη σύγχρονη πλατφόρμα διδασκαλίας της

Cisco Webex, την ασύγχρονη διδασκαλία μέσω των πλατφορμών e-me και e-class, την επικοινωνία μέσω e-mail, τηλεφώνου και κοινωνικών δικτύων και την αποστολή έντυπου υλικού. Αντιθέτως, σε πολύ χαμηλότερα ποσοστά, κάτω του 3% θα χρησιμοποιούσαν μέσα, όπως τους ιστότοπους της σχολικής μονάδας, τις ομάδες στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και τη χρήση padlet (Διάγραμμα 9).



Διάγραμμα 9: Μέσα (πλατφόρμες-υπηρεσίες-λογισμικά) που θα αξιοποιούσατε στο μέλλον σε περίπτωση έκτακτης αναστολής λειτουργίας σχολικών μονάδων

Ανάλυση συσχετίσεων μεταβλητών

Για την καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας, πραγματοποιήθηκε μια ποιοτική συσχέτιση επιλεγμένων ζευγών μεταβλητών. Ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης, συνήθως συμβολίζεται με r, είναι ένα μέτρο που δείχνει το μέγεθος της συσχέτισης ανάμεσα σε δύο μεταβλητές (Ρούσσος & Τσαούσης, 2011). Επομένως, από τον δείκτη συσχέτισης r παίρνουμε πληροφορίες για το αν υπάρχει γραμμική συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών, το είδος (κατεύθυνση) της συσχέτισης και τον βαθμό/ένταση της συσχέτισης (όταν $r < \pm 0,30$, η συσχέτιση χαρακτηρίζεται ως πολύ ασθενής). Στο σημείο αυτό, σε επίπεδο σημαντικότητας α=5%, τέθηκαν οι στατιστικές υποθέσεις, όπου: Η0 : ρ=0, οι μεταβλητές δε σχετίζονται (p-value Sig (2-tailed) :$p > 0,05$) και Η1 : ρ≠0, οι μεταβλητές σχετίζονται (p-value Sig (2-tailed) : $p < 0,05$).

Η ανάλυση της συσχέτισης μεταξύ της χρήσης Τ.Π.Ε. και των ετών προϋπηρεσίας, δείχνει ότι υπάρχει θετική συσχέτιση ασθενούς έντασης (οι νηπιαγωγοί με 11 έτη προϋπηρεσίας και άνω, χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες αυτές σχεδόν καθημερινά), ενώ με την ηλικία δεν καταγράφεται συσχέτιση.

Όσον αφορά την **ασύγχρονη** εκπαίδευση στις ηλικίες από 41 ετών και άνω, κατά το έτος 2020 το επίπεδο ετοιμότητας είναι πολύ χαμηλό έως και μέτριο, ενώ το 2021 παρατηρείται να έχει αυξηθεί από μέτριο έως υψηλό. Από την άλλη, στις μικρότερες ηλικίες, έως 40 ετών, το επίπεδο ετοιμότητας φαίνεται, και τα δύο έτη, να είναι μέτριο ως υψηλό. Στο ίδιο μήκος

κύματος κυμαίνεται και η σχέση των ετών προϋπηρεσίας με το επίπεδο ετοιμότητας της ασύγχρονης εκπαίδευσης. Ειδικότερα, σε όλες τις ομάδες ετών προϋπηρεσίας φαίνεται ότι το επίπεδο ετοιμότητας κατά το 2020 ήταν από πολύ χαμηλό έως μέτριο. Το επόμενο έτος, το επίπεδο ετοιμότητας εμφανίζει αύξηση στην πλειοψηφία του από μέτριο έως υψηλό. Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων μεταξύ του επιπέδου ετοιμότητας στην ασύγχρονη εκπαίδευση κατά τα δύο εκπαιδευτικά έτη (2019-2020 και 2020-2021) με την ηλικία δείχνουν ότι υπάρχει αρνητική χαμηλή συσχέτιση, ενώ δεν υπάρχει κάποια συσχέτιση με τα έτη προϋπηρεσίας των συμμετεχόντων.

Παράλληλα, όσον αφορά στη **σύγχρονη** εκπαίδευση διαπιστώνεται ότι στην πλειοψηφία των ηλικιακών ομάδων που τέθηκαν το επίπεδο ετοιμότητας, και τα δύο εκπαιδευτικά έτη, κυμαίνεται από πολύ χαμηλό έως μέτριο, με εξαίρεση το έτος 2021 και την ηλικιακή ομάδα από 41-50 ετών της οποίας το επίπεδο ετοιμότητας δηλώνεται από την πλειοψηφία ως υψηλό. Ακόμη, σχετικά με το επίπεδο ετοιμότητας της σύγχρονης εκπαίδευσης συνδυαστικά με τα έτη προϋπηρεσίας, κατά το 2020, από την πλειοψηφία κυμαίνεται πολύ χαμηλό έως μέτριο για όλα τα έτη προϋπηρεσίας, ενώ, κατά το 2021, φαίνεται ότι το επίπεδο ετοιμότητας είναι κυρίως χαμηλό και μέτριο, με τους συμμετέχοντες που έχουν από 11-20 έτη προϋπηρεσίας να δηλώνουν και υψηλό επίπεδο. Όπως και στην περίπτωση της ασύγχρονης εκπαίδευσης, έτσι και στην περίπτωση της σύγχρονης εκπαίδευσης, όσον αφορά στην ηλικία παρουσιάζεται αρνητική ασθενής συσχέτιση και για τα δύο έτη, ενώ όσον αφορά στα έτη προϋπηρεσίας δεν υπάρχει κάποια συσχέτιση.

Σχετικά με την ηλικία και τις απόψεις των νηπιαγωγών για την εφαρμογή των πλατφορμών κατά τη διάρκεια της εξΑΕ, δεν παρατηρείται καμία στατιστικώς σημαντική συσχέτιση. Στην περίπτωση των ετών προϋπηρεσίας επίσης δεν παρατηρείται καμιά στατιστικώς σημαντική συσχέτιση πλην των τεσσάρων προτάσεων: «Συνέβαλε στην ανάπτυξη της συνεργασίας μεταξύ νηπιαγωγών και γονέων», «Καλλιεργούνται οι ψηφιακές δεξιότητες των νηπίων», «Μέσα από την αλληλεπίδραση των νηπίων με το διδακτικό υλικό επιτυγχάνεται η μάθηση», «Αναπτύσσεται η παιδαγωγική σχέση εκπαιδευτικού – νηπίου» που δείχνουν θετική ασθενή συσχέτιση μεταξύ των δύο αυτών μεταβλητών.

Κλείνοντας την παρουσίαση των αποτελεσμάτων μπορεί να γίνει αντιληπτό ότι οι μεταβλητές που εξετάσθηκαν, δηλαδή η ηλικία και τα έτη προϋπηρεσίας, είναι στο μεγαλύτερο τους μέρος ανεξάρτητες από τις απαντήσεις και συγκεκριμένα, από τις απόψεις των νηπιαγωγών του δείγματος.

Συμπεράσματα

Κατά τη διάρκεια του 2019, η πανδημία που προκλήθηκε από τον ιό SARS-CoV-2 οδήγησε την εκπαίδευση σε μια νέα διάσταση. Συγκεκριμένα, λόγω των περιοριστικών μέτρων κατά της εξάπλωσης της πανδημίας, η εκπαίδευση πήρε τη μορφή της εξ αποστάσεως διδασκαλίας με τη χρήση του διαδικτύου και διαφόρων ηλεκτρονικών μέσων.

Για τον λόγο αυτό, στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να αποτιμήσει την εφαρμογή της σύγχρονης και ασύγχρονης διδασκαλίας στο νηπιαγωγείο κατά το διάστημα τερματισμού της διά ζώσης λειτουργίας των σχολείων.

Από την ανάλυση των ερωτηματολογίων προκύπτει ότι οι μεταβλητές που εξετάσθηκαν, δηλαδή η ηλικία και τα έτη προϋπηρεσίας, είναι στο μεγαλύτερο τους μέρος ανεξάρτητες από τις απαντήσεις των νηπιαγωγών του δείγματος. Το αποτέλεσμα αυτό είναι πιθανό να προκύπτει από το γεγονός ότι οι νηπιαγωγοί βρέθηκαν για πρώτη φορά αντιμέτωποι με μια ιδιάζουσα κατάσταση λόγω της πανδημίας covid-19. Για τους περισσότερους εκπαιδευτικούς της προσχολικής αγωγής δεν υπήρχε προηγούμενη εμπειρία και κατάρτιση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Παράλληλα, καθώς η μετάβαση από τη διά ζώσης διδασκαλία

έγινε βίαια και απότομα, απουσίαζε ένας ολοκληρωμένος σχεδιασμός για την υλοποίηση της εξ αποστάσεως διδασκαλίας και κατάλληλα διαμορφωμένο εκπαιδευτικό υλικό, με συνέπεια οι νηπιαγωγοί στην πλειοψηφία τους να δημιουργήσουν νέο υλικό οι ίδιοι ή να χρησιμοποιήσουν αυτούσιο ή τροποποιημένο από το διαδίκτυο. Οι νηπιαγωγοί ανεξάρτητα από την ηλικιακή ομάδα στην οποία ανήκαν και τα έτη προϋπηρεσία τους είχαν έναν κοινό παρονομαστή, την ανάγκη να αντεπεξέλθουν άμεσα και αποτελεσματικά στις νέες συνθήκες διδασκαλίας, δηλαδή όπως αναφέρουν οι Μανούσου κ.α, (2020) μιας έκτακτης απομακρυσμένης διδασκαλίας, ενός νέου όρου που χρησιμοποιείται και σε διεθνές επίπεδο ως «emergency remote teaching». Υπό το πρίσμα αυτής της οπτικής μπορεί να ερμηνευτεί το μεγάλο ποσοστό απαντήσεων «Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ» για την αξιολόγηση της αλληλεπίδρασης των νηπίων με το διδακτικό υλικό, της επιτάχυνσης της μάθησης, της ανάπτυξης της σχέσης μεταξύ εκπαιδευτικού/νηπίου και της κοινωνικοποίησης των νηπίων στην ερώτηση για την εφαρμογή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης όπως εφαρμόστηκε κατά τις περιόδους αναστολής λειτουργίας των σχολικών μονάδων μέσα από στις ψηφιακές πλατφόρμες. Διαφαίνεται ότι οι νηπιαγωγοί δεν μπορούν να λάβουν θέση ενδεχομένως λόγω της έλλειψης εμπειρίας σε αυτού του είδους διδασκαλίας και αλλά της ελλιπούς κατάρτισης σε συνάρτηση με την απουσία ενός οργανωμένου υποστηρικτικού πλαισίου εφαρμογής της εξ αποστάσεως διδασκαλίας στην πράξη και εργαλείων αξιολόγησης - αποτίμησης στα χέρια των νηπιαγωγών.

Από τις απαντήσεις των ερωτώμενων προκύπτει κάτι πάρα πολύ ενδιαφέρον, όταν συγκρίνουμε τις δύο περιόδους της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (2019-2020, 2020-2021). Συγκεκριμένα, γίνεται σαφές ότι τόσο σχετικά με την ηλικία όσο και με τα έτη προϋπηρεσίας, στη Β περίοδο αναστολής των λειτουργίας των σχολικών μονάδων, οι νηπιαγωγοί θεώρησαν ότι ήταν περισσότερο έτοιμοι για την εφαρμογή ασύγχρονης και σύγχρονης εξ αποστάσεως διδασκαλίας με το επίπεδο ετοιμότητας να κυμαίνεται από το προηγούμενο πολύ χαμηλό και χαμηλό σε μέτριο.

Όσον αφορά τα μέσα που είναι διατεθειμένοι οι συμμετέχοντες νηπιαγωγοί να χρησιμοποιήσουν σε περίπτωση που επιβληθεί στο μέλλον μια εκ νέου έκτακτη αναστολή λειτουργίας των σχολικών μονάδων, η πλειοψηφία δήλωσε ότι θα χρησιμοποιούσε ξανά τη σύγχρονη πλατφόρμα διδασκαλίας της Cisco Webex και την ασύγχρονη διδασκαλία μέσω των πλατφορμών e-me και e-class, καθώς και θα χρησιμοποιούσε την επικοινωνία μέσω e-mail, τηλεφώνου και κοινωνικών δικτύων και την αποστολή έντυπου υλικού. Τα παραπάνω συντάσσονται με έρευνα των Portillo et al. (2020) στην Ισπανία σύμφωνα με την οποία οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι έχουν μεγαλύτερη ικανότητα διαχείρισης και χρήσης των ψηφιακών μέσων και των σύγχρονων τεχνολογικών εργαλείων ως επικοινωνιακό τρόπο γενικής χρήσης και όχι ως βάση για την εκμάθηση και τη διδασκαλία. Είναι σημαντικό να επισημανθεί η πρόθεση μελλοντικής χρήσης της ασύγχρονης διδασκαλίας, μέσω των πλατφορμών e-me και e-class, με ποσοστό 74,5%, ενώ η χρήση τους κατά τις δύο περιόδους αναστολής έφθασε μόνον το 36%.

Τέλος, όσον αφορά στο εκπαιδευτικό υλικό, και στις δύο περιπτώσεις των αναστολών, κατά τα εξεταζόμενα εκπαιδευτικά έτη, συμπεραίνεται ότι χρησιμοποιήθηκε αρκετά το υλικό που χρησιμοποιείται και στη διά ζώσης διδασκαλία αλλά με τροποποιήσεις, ενώ από πολύ έως και πάρα πολύ χρησιμοποιήθηκε νέο υλικό που δημιούργησε ο/η ίδιος/α ο/η νηπιαγωγός, υλικό αυτούσιο ή τροποποιημένο από το διαδίκτυο, καθώς και υλικό από e-books, διαδραστικά βιβλία, κλπ, λόγω της ανάγκης εύρεσης νέου υλικού, για να ανταποκριθούν στο Webex, από τη στιγμή που αυτούσιο το εκπαιδευτικό υλικό της διά ζώσης διδασκαλίας δεν είναι κατάλληλα διαμορφωμένο να χρησιμοποιηθεί στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Το ίδιο παρατηρείται και στην έρευνα των Kruszewska et al.

(2020), όπου οι εκπαιδευτικοί έπρεπε σε μεγάλο βαθμό να προετοιμάσουν ένα αποτελεσματικό μάθημα με βάση τις μεθόδους και τις τεχνικές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης καθώς και στην έρευνα των Van der Spoel et al. (2020), όπου εκπαιδευτικοί, για να αντεπεξέλθουν στις νέες απαιτήσεις επαναξιολόγησαν τη μεθοδολογία και αναδιαμόρφωσαν την εκπαιδευτική τους πρακτική.

Στα θετικά της εκπαίδευσης μέσω των ψηφιακών πλατφορμών οι νηπιαγωγοί, στο μεγαλύτερο μέρος τους, συμπεριέλαβαν την καλλιέργεια των ψηφιακών δεξιοτήτων των νηπίων. Επιπλέον, το γεγονός ότι η πλειοψηφία τού δείγματος αξιολόγησε ως δασκαλοκεντρική την προσέγγιση διδασκαλίας μέσω των ψηφιακών πλατφορμών έρχεται σε συμφωνία με την τοποθέτηση του Σοφού (2021) ο οποίος θεωρεί ότι ενισχύεται η δασκαλοκεντρική προσέγγιση διδασκαλίας μέσω της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, μειώνοντας την ποιότητα της μάθησης καθώς ο μαθητής ακούει χωρίς ουσιαστική επικοινωνία και διάδραση. Και αυτό συμβαίνει διότι, αν και ήταν καλοπροαίρετη η πρόθεση του υπουργείου να μείνουν οι μαθητές συνδεδεμένοι με το σχολείο κατά τη διάρκεια της αναστολής λειτουργίας του, δόθηκε βάση κυρίως στον τρόπο διαχείρισης και λειτουργίας των ψηφιακών πλατφορμών και των συστημάτων τηλεδιάσκεψης παρά στην εξασφάλιση δημιουργίας ενός ουσιαστικού περιβάλλοντος εργασίας και δραστηριοποίησης με ψηφιακούς χώρους μάθησης.

Ως προέκταση της έρευνας θα μπορούσε να ερευνηθεί ο ρόλος των επιμορφώσεων με θέμα την εξΑΕ που έλαβαν μέρος κατά τις 2 περιόδους αναστολής λειτουργίας των εκπαιδευτικών μονάδων και η αξιολόγησή τους καθώς και τα συναισθήματα των εκπαιδευτικών στα διάφορα στάδια της σχολικής εξΑΕ.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Colis, B., & Moonen, J. (2001). *Flexible Learning in a Digital World: Experiences and Expectations.* Routledge.

Haythornthwaite, C., & Kazmer, M. M (2002). Bringing the Internet Home: Adult Distance Learners and Their Internet, Home, and Work Worlds. Στο Wellman, B. & Haythornthwaite, C. (Eds.) *The Internet in Everyday Life* (pp. 431-463). Blackwell Publishing.

Hrastinski, S. (2008). The potential of synchronous communication to enhance participation in online discussions: A case study of two e-learning courses. *Information & Management, 45*(7), 499-506. https://doi.org/10.1016/j.im.2008.07.005

Kruszewska, A., Nazaruk, S., & Szewczyk, K. (2020). Polish teachers of early education in the face of distance learning during the COVID-19 pandemic–the difficulties experienced and suggestions for the future. *Education 3-13*, 1-12. https://doi.org/10.1080/03004279.2020.1849346

Portillo, J., Garay, U., Tejada, E., & Bilbao, N. (2020). Self-perception of the digital competence of educators during the COVID-19 pandemic: A cross-analysis of different educational stages. *Sustainability, 12*(23), 10128. https://doi.org/10.3390/su122310128

Valiathan, P. (2002). Blended learning models. *Learning circuits, 3*(8), 50-59. https://www.purnima-valiathan.com/Blended-Learning-Models-2002-ASTD.pdf

Van der Spoel, I., Noroozi, O., Schuurink, E., & van Ginkel, S. (2020). Teachers' online teaching expectations and experiences during the Covid19-pandemic in the Netherlands. *European journal of teacher education, 43*(4), 623-638. https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1821185

Μανούσου, Ε., Χαρτοφύλακα, Τ., Ιωακειμίδου, Β. Παπαδημητρίου, Σ. & Καραγιάννη, Ε. (2020). Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση, βασικές αρχές και εφαρμογές. Στο Ε. Μανούσου, Τ. Χαρτοφύλακα, Β. Ιωακειμίδου, Σ. Παπαδημητρίου & Ε. Καραγιάννη (Επιμ.), *Μαζικό Ανοικτό Διαδικτυακό Μάθημα (MOOC): «Επιμόρφωση εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας & Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σε θέματα εκπαίδευσης από απόσταση»*. Ι.Ε.Π., Ε.Α.Π.

Παπαδημητρίου, Α., Καθαράκη, Μ., Πραχαλιάς, Χ., Δελής, Η., & Δάρρας, Α. (2008). *Ανάλυση προϋποθέσεων και συνθηκών εφαρμογής συστήματος σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση καθώς και στη διά βίου εκπαίδευση* (Μελέτη). Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο.

Ρούσσος, Π. Λ., & Τσαούσης, Γ. (2011). *Στατιστική στις επιστήμες της συμπεριφοράς με τη χρήση του SPSS*. Εκδόσεις Τόπος.

Σοφός, Α. & Kron, F., (2010). *Αποδοτική Διδασκαλία με τη Χρήση των Μέσων. Από τα πρωτογενή και προσωπικά στα τεταρτογενή και ψηφιακά Μέσα*. Γρηγόρης.

Σοφός, Α. Λ. (2021). Εκπαίδευση υπό έκτακτες συνθήκες ή εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση; Προβληματισμοί και ζητήματα που προκύπτουν για τον εκπαιδευτικό και προοπτικές για το μέλλον. *1ο Διεθνές Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό Συνέδριο Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες*, (1), 38-50. https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/online-edu

Τζιμογιάννης, Α., (2017). *Ηλεκτρονική μάθηση θεωρητικές προσεγγίσεις και εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί*. Κριτική.

Φ.Ε.Κ. 3882/Β/12-09-2020, Παροχή σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για το σχολικό έτος 2020-2021. Εφημερίς της κυβερνήσεως της ελληνικής δημοκρατίας, Τεύχος δεύτερο. http://www.et.gr/idocs-nph/3882

Φ.Ε.Κ. 783/Β/10-3-2020, Επιβολή του μέτρου της προσωρινής απαγόρευσης λειτουργίας των βρεφονηπιακών και παιδικών σταθμών, νηπιαγωγείων, σχολικών μονάδων, ανωτάτων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, κέντρων ξένων γλωσσών, φροντιστηρίων και πάσης φύσεως εκπαιδευτικών δομών, φορέων και ιδρυμάτων, δημοσίων και ιδιωτικών, κάθε τύπου και βαθμού της χώρας για το χρονικό διάστημα από 11.3.2020 έως και 24.3.2020. Εφημερίς της κυβερνήσεως της ελληνικής δημοκρατίας, Τεύχος δεύτερο. http://www.et.gr/idocs-nph/783

Αρχαία ελληνικά και υπολογιστική σκέψη: Ανάπτυξη νοημάτων για έννοιες των αρχαίων ελληνικών μέσα από τον προγραμματισμό ενός ψηφιακού παιχνιδιού ταξινόμησης

Νατζίμ Θεοδώρα[1], Γριζιώτη Μαριάνθη[2]
Theodoranatzim@gmail.com, mgriziot@ppp.uoa.gr
[1]ΠΕ02 ΜΑ, [2] ΠΕ 86 Δρ. Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φιλοσοφίας Παιδαγωγικής Ψυχολογίας, Τομέας Παιδαγωγικής

Περίληψη

Η παρούσα ποιοτική έρευνα μελετά "πως" και "αν" η εμπλοκή των μαθητών με τον σχεδιασμό και την τροποποίηση παιχνιδιών ταξινόμησης σχετικά με τα αρχαία ελληνικά μπορεί να συμβάλλει στην καλλιέργεια γνωστικών δεξιοτήτων, στη δημιουργία νοημάτων και στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν πέντε μαθητές της Α΄ Γυμνασίου ενώ τα δεδομένα προέρχονται από τις καταγραφές οθόνης, τις συζητήσεις, τα ερωτηματολόγια και τα αρχεία που δημιούργησαν οι μαθητές. Από τα ευρήματα προκύπτει ότι η εμπλοκή των μαθητών με τον προγραμματισμό, τον σχεδιασμό και την τροποποίηση παιχνιδιών σε συνδυασμό με την ταξινόμηση που υποστηρίζει το περιβάλλον του εργαλείου οδήγησε στην ανάπτυξη νοημάτων και γνώσεων για τα αρχαία όπως την εκμάθηση καινούργιων λέξεων, την αναγνώριση ουσιαστικών γ΄ κλίσης ενώ, επίσης, αποτέλεσε την αφετηρία για την καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης. Η συνεργασία φάνηκε να εξελίσσεται διαφορετικά από ομάδα σε ομάδα και από την πρώτη φάση στη δεύτερη φάση της έρευνας. Παρατηρήθηκε, επίσης, ενεργοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών και θετική στάση απέναντι στο μάθημα των αρχαίων.

Λέξεις κλειδιά: αρχαία ελληνικά, σχεδιασμός ψηφιακών παιχνιδιών, ταξινόμηση, υπολογιστική σκέψη, συνεργασία

Εισαγωγή

Υπό το πρίσμα των ραγδαίων οικονομικών, τεχνολογικών και κοινωνικών αλλαγών που συμβαίνουν στην εποχή μας, η εκπαίδευση καλείται να αφήσει πίσω αποτυχημένες παραδοσιακές πρακτικές, να αναδείξει νέες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, καινοτόμα τεχνολογικά μέσα και περιβάλλοντα. Μέσα σ' αυτό το μεταβαλλόμενο πλαίσιο, για να καταφέρουν να ανταπεξέλθουν στην κοινωνία οι σημερινοί νέοι χρειάζεται να εφοδιαστούν με τις δεξιότητες του 21ου αιώνα. Αναλογιζόμενοι αυτές τις δεξιότητες, από τα μέλη της σχολικής κοινότητας (μαθητή, γονέα, εκπαιδευτικό, πολιτικό) αναδύονται κάποιοι προβληματισμοί για τη χρησιμότητα ορισμένων μαθημάτων. Ανάμεσα σ' αυτά που απασχόλησαν ιδιαίτερα τον χώρο της εκπαίδευσης ήταν η κατάργηση ή όχι του μαθήματος των αρχαίων ελληνικών στο ελληνικό σχολικό πλαίσιο, με την κάθε πλευρά να θέτει τα δικά της επιχειρήματα.

Στόχος της παρούσας εργασίας δεν είναι να απαντήσει στο συγκεκριμένο ερώτημα αλλά να διερευνήσει μέσω του παιχνιδιού, της τροποποίησης και του σχεδιασμού, την ενεργοποίηση των μαθητών, την ανάπτυξη νοημάτων για τα αρχαία, την καλλιέργεια γνωστικών δεξιοτήτων σε σχέση με την ταξινόμηση και την υπολογιστική σκέψη στα πλαίσια του μαθήματος, κοινωνικών δεξιοτήτων και, τον ρόλο του παιχνιδιού και του

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 665-678, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

εργαλείου στα παραπάνω. Εξού και στην πρώτη φάση της έρευνας, οι μαθητές καλούνται να παίξουν τρία παιχνίδια ταξινόμησης σχετικά με την αρχαία ελληνική γλώσσα (λεξιλόγιο, γραμματική, σύνταξη) και στη συνέχεια να επιχειρήσουν την πρώτη τους μετάφραση σ' έναν μύθο του Αισώπου. Τα παιχνίδια είχαν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να ανταποκρίνονται στους διδακτικούς στόχους της α΄ γυμνασίου που αναγράφονται στο ΔΕΠΠΣ (χ.χ). Δηλαδή, οι μαθητές να είναι σε θέση να αντιλαμβάνονται σ' έναν πρώτο βαθμό τις επιβιώσεις στη συγχρονία προγενέστερων φάσεων της ελληνικής γλώσσας, να αναγνωρίζουν απλές δομές στο αρχαίο κείμενο, αντίστοιχες με εκείνες της νέας ελληνικής (εφεξής ν.ε) (υποκείμενο/ΟΦ – κατηγόρημα/ΡΦ) και να αναγνωρίζουν μέσα στο κείμενο: α) τους τύπους των ουσιαστικών/ επιθέτων της Α΄ και Β΄ κλίσης, β) τους τύπους των χρόνων της οριστικής ε.φ. των βαρύτονων ρημάτων γ) τους τύπους των προσωπικών αντωνυμιών και των δεικτικών αντωνυμιών οὗτος, αὕτη, τοῦτο και να τους συνδέουν με την κλίση του ρήματος. Επίσης, τα παιχνίδια εισάγουν τους μαθητές για πρώτη φορά στις καταλήξεις ουσιαστικών της γ΄ κλίσης που είναι στην ύλη της β΄ γυμνασίου. Ακολουθείται η κειμενοκεντρική προσέγγιση που προτείνεται στους εκπαιδευτικούς για τη διδασκαλία των επιμέρους γραμματικοσυντακτικών φαινομένων και η πορεία από το γνωστό προς το άγνωστο.

Οι έρευνες των Ζερδέλη (2019), Χαιροπούλου & Γιαννέλη (2015) δείχνουν ότι οι μαθητές εμφανίζουν δυσκολίες κυρίως στο λεξιλογικό και μορφολογικό επίπεδο.

- Τόνοι. Οι μαθητές μπερδεύουν συχνά τους κανόνες τονισμού όπως το πότε παίρνει η παραλήγουσα περισπωμένη, ιδιαίτερα όταν υπάρχουν δίχρονα φωνήεντα και πρέπει να λάβουν υπόψη τους κανόνες της κλίσης ουσιαστικών και τις εξαιρέσεις.
- Καταλήξεις. Οι καταλήξεις είναι διαφορετικές από αυτές των νέων ελληνικών. Επίσης, κάποιες κλίσεις ουσιαστικών παρουσιάζουν ιδιοτροπίες. Τα αρσενικά της α΄ κλίσης ουσιαστικών παίρνουν τις καταλήξεις των θηλυκών στον πληθυντικό αριθμό. Τα θηλυκά της β' κλίσης έχουν τις ίδιες καταλήξεις με τα αρσενικά στον ενικό και στον πληθυντικό αριθμό.
- Πτώσεις. Η δοτική πτώση δεν απαντάται στα νέα ελληνικά.
- Εγκλίσεις. Η ευκτική επίσης δεν απαντάται στα νέα ελληνικά. (Ζερδέλη, 2019)
- Χρόνοι. Η χρονική αύξηση στους ιστορικούς χρόνους (Παρατατικό, Αόριστο, Υπερσυντέλικο) και ιδιαίτερα μέσα στα σύνθετα ρήματα με α΄ συνθετικό πρόθεση, καθώς και ο αναδιπλασιασμός του παρακειμένου αποτελεί συχνό λάθος.

Η γρήγορη επίλυση των παρανοήσεων των μαθητών είναι πολύ σημαντική καθώς η ύλη αναπτύσσεται σπειροειδώς Αν οι μαθητές, για παράδειγμα, μπερδεύουν τις κλίσεις των ουσιαστικών, θα συναντήσουν δυσκολίες στα επίθετα που ακολουθούν σε μεγάλο βαθμό την κλίση των ουσιαστικών. Οι συνεχιζόμενες δυσκολίες και τα λάθη μπορεί να οδηγήσουν τον μαθητή είτε στην παραίτηση είτε στην επίλυση των ασκήσεων βασιζόμενος στην τύχη. Για την αντιμετώπιση της αποστροφής των μαθητών απέναντι στα αρχαία ελληνικά και τη δυσκολία του μαθήματος, πολλοί εκπαιδευτικοί στρέφονται σε νέες θεωρίες, μεθόδους και τρόπους διδασκαλίας. Η παρούσα εργασία στοχεύοντας να αντιμετωπίσει τις παραπάνω προκλήσεις - δυσκολίες, αξιοποίησε τον προγραμματισμό παιχνιδιών ταξινόμησης ως ένα καινοτόμο πλαίσιο εμπλοκής των μαθητών με τα αρχαία και στηρίχθηκε σε τρεις θεωρητικές προσεγγίσεις: α) στη θεωρία μάθησης του Κονστραξιονισμού β) στην προσέγγιση της μάθησης βασισμένη στο ψηφιακό παιχνίδι και γ) στη συνεργατική μάθηση.

α) η θεωρία μάθησης του Κονστραξιονισμού

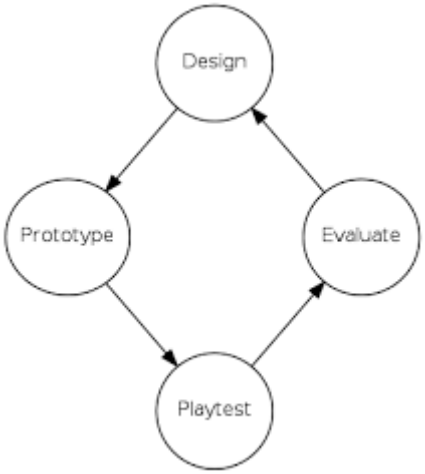
Τον όρο "Κονστραξιονισμό" (constructionism) εισήγαγε ο Seymour Papert το 1980. Η θεωρία του βασίζεται στην ιδέα ότι το παιδί οικοδομεί τη γνώση του αποτελεσματικότερα όταν εμπλέκεται συνειδητά σε μια δραστηριότητα που του επιτρέπει να κατασκευάζει τα

δικά του φυσικά ή ψηφιακά «αντικείμενα/δομήματα» (artifacts) και να δημιουργεί νοήματα (Papert, 1980; Baytak & Land, 2010). Δίνει μεγάλη σημασία στο πλαίσιο - περιβάλλον (context) και στον διαμοιρασμό των έργων. Επισήμανε ότι χρειαζόμαστε περιβάλλοντα τα οποία θα είναι πλούσια και πυκνά σε ευκαιρίες νοηματοδότησης. Τέτοια περιβάλλοντα μάθησης που ενθαρρύνουν το "μαστόρεμα" αποτελούν οι μικρόκοσμοι (Κυνηγός, 2011). Ο Papert (1980) χαρακτηρίζει τους μικρόκοσμους ως εκκολαπτήρια γνώσης. Δεν έχει σημασία η αυτή καθαυτή απόκτηση της γνώσης, όσο η συσχέτιση της με την προϋπάρχουσα γνώση, η διαχείριση και η εφαρμογή της σε παρόμοιες καταστάσεις. Επίσης, όταν τα δομήματα - έργα είναι δημόσια, είναι ανοιχτά προς αμφισβήτηση και σχολιασμό, ενισχύοντας ακόμα περισσότερο την οικοδόμηση νοημάτων. Η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει στον εμπλουτισμό αυτών (Kynigos, 2012).

β) η προσέγγιση της μάθησης βασισμένη στο ψηφιακό παιχνίδι

Το παιχνίδι (φυσικό ή ψηφιακό, ατομικό ή ομαδικό, οργανωμένο ή ελεύθερο) αποτελεί μια δραστηριότητα που συνδέεται άρρηκτα με την πνευματική και σωματική ανάπτυξη του παιδιού. Γι' αυτό το λόγο, προτείνεται ως μέσο αγωγής, αλλά και ως εργαλείο διδασκαλίας (Σκανδαλίδη, 2019). Η μάθηση βασισμένη στο παιχνίδι (GBL) είναι μια σύγχρονη εκπαιδευτική μέθοδο που δημιουργεί εσωτερικά κίνητρα στους μαθητές για να "χτίσουν" τις γνώσεις τους (Prensky, 2001). Δεν πρέπει να συγχέεται με τον όρο "παιχνιδοποίηση", την ενσωμάτωση μηχανισμών (π.χ πόντων) σε κλειστού, συμπεριφοριστικού τύπου ασκήσεων (κουίζ, αντιστοίχιση, συμπλήρωση κενών) που έχουν στόχο την προσέλκυση των χρηστών, χωρίς να προσφέρουν όμως κάποια πρόσθετη παιδαγωγική αξία στη μάθηση σε σχέση με τις συνήθεις πρακτικές (Γριζιώτη, 2020). Ο εκπαιδευτικός, επομένως, θα πρέπει να είναι πολύ προσεκτικός στην επιλογή ή/και στον σχεδιασμό των παιχνιδιών. "Γνήσια" παιχνίδια και όχι παραδοσιακές διαδραστικές ασκήσεις, υπάρχουν περισσότερα σχετικά με την αρχαία ελληνική γραμματεία όπως οι περιπέτειες του Οδυσσέα και λιγότερα, σχεδόν καθόλου, για τη γραμματική και το συντακτικό. Μάλιστα, ένα επιτραπέζιο παιχνίδι πάνω στα αρχαία ελληνικά που είχε σχεδιαστεί και μελετηθεί ερευνητικά από την Δήμου (2018) ως μεταγνωστικό – αξιολογικό εργαλείο παρουσίασε ενδιαφέροντα συμπεράσματα. Συγκεκριμένα, «φάνηκε να προωθεί δεξιότητες σχεδιασμού, διαχείρισης πληροφοριών, αξιολόγησης, παρακολούθησης της κατανόησης, εντοπισμού σφαλμάτων και ταυτόχρονα ενεργοποίησε τη διαδικαστική, δηλωτική και περιστασιακή γνώση των μαθητών» (σ.125). Αυτό το κενό έρχεται να καλύψει η παρούσα έρευνα, δημιουργώντας για, μαζί και από τους μαθητές, ψηφιακά παιχνίδια σχετικά με την ύλη της γραμματικής του γυμνασίου. Οι μαθητές αναλαμβάνοντας τον ρόλο του σχεδιαστή (Papert, 1980; Kafai, 2006) ή τον ρόλο του συν-σχεδιαστή μέσα από την τροποποίηση παιχνιδιών (Yiannoutsou & Kynigos, 2016) αναπτύσσουν τις προγραμματιστικές τους δεξιότητες. "Ο προγραμματισμός αν και σημαντικό κομμάτι της ανάπτυξης των παιχνιδιών, δε θα πρέπει να θεωρείται ταυτόσημος με τη συνολική διαδικασία σχεδιασμού" (Γριζιώτη, 2020, σ. 60). Ο σχεδιασμός ενός λειτουργικού και ταυτόχρονα ελκυστικού παιχνιδιού, απαιτεί την εμπλοκή με πολλές και διαφορετικές διαδικασίες όπως είναι η συγγραφή του σεναρίου, ο προγραμματισμός της συμπεριφοράς των αντικειμένων, των χαρακτήρων, των σχέσεων τους, των κανόνων του παιχνιδιού, οι καλλιτεχνικές και αισθητικές επιλογές κλπ (Salen & Zimmerman, 2005 όπως αναφέρεται στο Kynigos & Grizioti, 2020; El-Nasr & Smith, 2006). Ο Resnick συμφωνεί με τον Papert ότι όταν τα παιδιά εμπλέκονται συνειδητά σε μια δραστηριότητα που τους επιτρέπει να αλληλεπιδράσουν με υλικά, να σχεδιάσουν και να επινοήσουν με αυτά διάφορες κατασκευές, αποκτούν μία από τις καλύτερες μαθησιακές εμπειρίες (Resnick & Rosenbaum, 2013). Έχουν τη δυνατότητα να δοκιμάσουν την ιδέα τους, να πειραματιστούν, να την επανεξετάσουν, να την αλλάξουν μέχρι να ανταποκριθεί στις προσδοκίες τους. Μέσα

απ' αυτόν τον επαναλαμβανόμενο κύκλο σχεδίασης και αναθεώρησης (βλέπε Εικόνα 1), αποκτούν νέες γνώσεις και δεξιότητες όπως είναι η λήψη αποφάσεων, η επίλυση προβλημάτων, η δημιουργική σκέψη, η σχεδιαστική σκέψη (design thinking) και η υπολογιστική σκέψη (computational thinking) (Gee, 2007).



Εικόνα 1 Κύκλος σχεδιασμού

Η υπολογιστική σκέψη, σύμφωνα με τη Wing (2006) είναι ο γραμματισμός του 21αι. και περιλαμβάνει την επίλυση προβλημάτων, τον σχεδιασμό συστημάτων και την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς, αντλώντας θεμελιώδεις έννοιες από την επιστήμη της πληροφορικής όπως αφαίρεση (Abstraction), ανάλυση (Decomposition), γενίκευση (Generalization), αλγοριθμική σκέψη (Thinking algorithmically) και την αξιολόγηση (Evaluation). (Γριζιώτη & Κυνηγός, 2018˙ Hsu, Chang, Hung, 2018; Kynigos & Grizioti, 2020˙ Wing, 2006). Δραστηριότητες όπως ο σχεδιασμός παιχνιδιών και η ρομποτική αποτελούν καλές πρακτικές για την εξερεύνηση της υπολογιστικής σκέψης (και της επαναληπτικής της φύσης) καθιστώντας τα ιδανικά μέσα κινητοποίησης στο σχολείο αλλά και για την εισαγωγή των μαθητών στην πληροφορική (Grover & Pea, 2013). Η έρευνα των Γριζιώτη και Κυνηγό (2018) που αφορούσε την τροποποίηση ενός παιχνιδιού στην πλατφόρμα ChoiCo (Choices with Consequences) έδειξε πως η διασκευή ενός ψηφιακού παιχνιδιού μπορεί να συνεισφέρει στη σταδιακή ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης, όπως είναι η αναγνώριση - εφαρμογή μοτίβων και η αφαιρετική σκέψη.

Όπως προαναφέρθηκε, τα παιχνίδια που καλούνται να σχεδιάσουν και να παίξουν οι μαθητές αφορούν την ταξινόμηση χάρη στα μαθησιακά, γνωστικά της οφέλη. Πρώτον, βοηθά στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης. Για να επιτευχθεί η σύζευξη στη διδακτική της αρχαίας με τη νέα χρειάζονται δεξιότητες, όπως παρατήρηση (observation), ταξινόμηση (classification), πρόβλεψη, διερεύνηση, επίλυση προβλημάτων, παραγωγικοί συλλογισμοί, που αποτελούν δομικά στοιχεία της κριτικής σκέψης" (Ματσαγγούρας, 2007, σ. 83, όπως αναφέρεται στην Ιωσήφ, 2020, σ. 21). Γενικά, η ταξινόμηση περιλαμβάνει ένα σύνολο νοητικών διεργασιών όπως τη σύγκριση, τη συλλογή και οργάνωση των δεδομένων με βάση τα κοινά τους χαρακτηριστικά, την εξήγηση της σχέσης αιτίου - αιτιατού, την εφευρετικότητα ενώ εμπλέκονται η οπτική μνήμη, η παρατήρηση και η αναγνώριση μοτίβων, σχέσεων (Φουντοπούλου, 2012). Δεύτερον, βοηθά στην ανάπτυξη της επίλυση

προβλήματος. Τρίτον, ενισχύει τη γλωσσική ανάπτυξη. Οι μαθητές μαθαίνουν νέες λέξεις για να εξηγήσουν το σκεπτικό τους, να περιγράψουν τα αντικείμενα, συνώνυμες λέξεις κ.α. Η ταξινόμηση είναι ένας όρος που συναντάται σε πολλά επιστημονικά πεδία για να περιγράψει τόσο τη διαδικασία ταξινόμησης (διάκριση και διανομή "αντικειμένων" σε διαφορετικές ομάδες) όσο και το σύνολο των τάξεων που διαμορφώνονται, καθώς και την κατανομή στοιχείων σε προκαθορισμένες τάξεις (Γιαμά, 2020). Στο βιβλίο της γραμματικής υπάρχουν πολλές κατηγοριοποιήσεις π.χ. ανάλογα τον χαρακτήρα, το θέμα, τον τόνο κ.α
γ) η συνεργατική μάθηση.

Τα τελευταία χρόνια, σε πολλές χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής, χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας που, σύμφωνα με έρευνες, έχουν πολλά οφέλη τόσο στην κοινωνική και συναισθηματική ανάπτυξη των ατόμων όσο και στην προαγωγή και οικοδόμηση της γνώσης (Johnson, Johnson & Smith, 1998, Fleck, 2020).
Μέσω της συνεργασίας και της αλληλεπίδρασης των μελών της ομάδας, η γνώση συνοικοδομείται και δεν αποτελεί έτοιμο υλικό προς αποστήθιση αλλά υλικό που είναι «ανοιχτό» σε προσθήκες και δέχεται τροποποιήσεις. Το μέγεθος της ομάδας, η ηλικία, το φύλο, η ετερογένεια των μελών, η φύση του έργου, τα μέσα της επικοινωνίας, οι δεξιότητες, τα ενδιαφέροντα είναι μεταβλητές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στον σχηματισμό των ομάδων καθώς μπορεί να επηρεάσει, αυξάνοντας ή μειώνοντας, τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των υποκειμένων (Collazos, Guerrero, Pino & Ochoa, 2004).

Μεθοδολογικό πλαίσιο

Ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα έρευνα, όπως προαναφέρθηκε, έχει σκοπό να μελετήσει αν η εμπλοκή των μαθητών με τον σχεδιασμό και την τροποποίηση παιχνιδιών ταξινόμησης για τα αρχαία ελληνικά μπορεί να επηρεάσει την άποψη των μαθητών για το μάθημα, να συμβάλλει στην καλλιέργεια τόσο των γνωστικών δεξιοτήτων όπως της υπολογιστικής σκέψης, της δημιουργίας νοημάτων όσο και των κοινωνικών δεξιοτήτων. Επιχειρεί να απαντήσει τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:
Ποια νοήματα για τα αρχαία ελληνικά αναπτύσσουν οι μαθητές παίζοντας παιχνίδια ταξινόμησης;
Ποιες γνώσεις και δεξιότητες αναπτύσσουν οι μαθητές διασκευάζοντας και σχεδιάζοντας ένα παιχνίδι ταξινόμησης για τα αρχαία;
Πώς αναπτύσσεται η συνεργασία στα πλαίσια του παιχνιδιού;
Πώς τα εργαλεία σχεδιασμού του περιβάλλοντος συμβάλλουν στην ανάπτυξη των παραπάνω νοημάτων, δεξιοτήτων και συνεργασίας;

Το πλαίσιο της έρευνας

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 5 μαθητές της Α' γυμνασίου. Πρόκειται για 2 κορίτσια και 3 αγόρια ηλικίας 13 ετών. Κριτήριο για την επιλογή του δείγματος ήταν η εύκολη πρόσβαση σ' αυτό (βολική δειγματοληψία - cohen et al. 2007) δηλαδή η αναζήτηση του στο κοινωνικό περιβάλλον της ερευνήτριας. Ένα τέτοιο δείγμα δεν είναι ασφαλώς τυχαίο, ωστόσο αυτό δεν αποτελεί πρόβλημα καθώς ο σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας δεν είναι η γενίκευση αλλά η κατανόηση της μαθησιακής διαδικασίας εις βάθος. Η ενημέρωση των γονέων και των μαθητών για τον σκοπό, τη διαδικασία της έρευνας, την προστασία των προσωπικών δεδομένων των συμμετεχόντων αλλά και τη λήψη μέτρων πρόληψης λόγω του κορονοϊού, έγινε τηλεφωνικά. Κατόπιν έγκρισής τους, η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 3 συναντήσεις, των τριών ωρών, προς διευκόλυνση του δείγματος, στο προσωπικό χώρο της

ερευνήτριας. Στην πρώτη συνάντηση, δύο μαθητές διαφορετικού φύλου και άγνωστοι μεταξύ τους δούλεψαν μαζί. Στη δεύτερη συνάντηση, το ένα υποκείμενο της έρευνας δεν μπόρεσε να παραβρεθεί με αποτέλεσμα, ο μαθητής να συνεργαστεί σε μεγάλο βαθμό με τον ερευνητή. Στην τρίτη συνάντηση, συνεργάστηκαν δυο φίλοι μεταξύ τους που ήταν και συμμαθητές.

Το εργαλείο ταξινόμησης που χρησιμοποιήθηκε για τον σχεδιασμό των παιχνιδιών από την ερευνήτρια και από τους μαθητές ήταν το Sor.B.E.T (Sorting Based on Educational Technology). Πρόκειται για ένα καινούργιο διαδικτυακό λογισμικό που αναπτύχθηκε από το εργαστήριο εκπαιδευτικής τεχνολογίας του Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και επιτρέπει το παίξιμο και τον σχεδιασμό παιχνιδιών ταξινόμησης με ειδικά υπολογιστικά εργαλεία που δεν απαιτούν προηγούμενες γνώσεις προγραμματισμού (http://etl.ppp.uoa.gr/sorbet/).



Εικόνα 2 Περιβάλλον εργαλείου Sor.B.E.T

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν: α) οι συζητήσεις των μαθητών που καταγράφηκαν με το εργαλείο καταγραφής οθόνης και ήχου του λειτουργικού συστήματος, hypercam 2, β) η καταγραφή οθόνης σε μορφή βίντεο που παρείχε το ίδιο εργαλείο, γ) ερωτηματολόγια, δ) οι συζητήσεις με τους μαθητές με τη μορφή ημιδομημένων συνεντεύξεων οι οποίες καταγράφηκαν με το ίδιο εργαλείο, ε) τα logs αρχεία που αποθήκευσαν οι μαθητές από το περιβάλλον, τις εκδόσεις των παιχνιδιών που έφτιαξαν μετά την τροποποίηση του αρχικού παιχνιδιού και τα αρχεία των δικών τους παιχνιδιών, στ) φύλλα εργασίας και ζ) οι σημειώσεις που κράτησε ο ερευνητής ως παρατηρητής.

Τα ερωτηματολόγια που χορηγήθηκαν δια ζώσης, ατομικά, στους συμμετέχοντες, είχαν ως σκοπό να μεταφέρουν μια πληρέστερη εικόνα για το προφίλ των συμμετεχόντων, τη γνώμη τους για το μάθημα των αρχαίων ελληνικών, αν τους αρέσει, αν τους δυσκολεύει, τα παιχνίδια, για διάφορες παραμέτρους της εκπαιδευτικής διαδικασίας όπως την ύλη, τον εκπαιδευτικό, και την εμπειρία τους από την έρευνα, επιβεβαιώνοντας ή αμφισβητώντας αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών.

Για την ανάλυση των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση του περιεχομένου η οποία ενδείκνυται για τις ανάγκες της ποιοτικής έρευνας (Alhojailan, 2012, όπως αναφέρεται στην Τσιμάκη, 2018). Σε πρώτο επίπεδο, περιγράφει τις τάσεις στις τοποθετήσεις των

υποκειμένων και σε δεύτερο επίπεδο αποκαλύπτει -όσο γίνεται- άδηλους ή πρόδηλους παράγοντες (σκέψεις, αισθήματα) που βρίσκονται πίσω από τις απαντήσεις των μαθητών. Στην περίπτωσή μας η τεχνική αυτή αξιοποιείται με διαγνωστικό ή προγνωστικό χαρακτήρα και η θεματική ή σημασιολογική ανάλυση ορίζεται ως "τα θέματα που προκύπτουν από τις αυθόρμητες τοποθετήσεις των μαθητών" (Βάμβουκας, 2010, όπ. αναφ. από τον Σωτηρόπουλο, 2020, σ. 52). Αρχικά, έγινε η απομαγνητοφώνηση του υλικού και η συγκέντρωση των δεδομένων σ' ένα τετράδιο. Ύστερα από πολλαπλές αναγνώσεις του υλικού και με γνώμονα τα ερευνητικά ερωτήματα, επισημάνθηκαν λεκτικά σύνολα που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν. Καταγράφηκαν κάποιες επαναλήψεις και στη συνέχεια, δημιουργήθηκαν κατηγορίες προς διευκόλυνση της ανάλυσης.

Συζητήσεις από ψιθύρους, ήχους στο βάθος ή που να έχει "παγώσει" η καταγραφή οθόνης, έχουν αποκλειστεί και δεν παρουσιάζονται στους διαλόγους. Καθώς, η γλώσσα δεν αποτελεί τη μοναδική πηγή επικοινωνίας και μηνύματα στέλνονται μέσω της γλώσσας του σώματος, της έκφρασης του προσώπου (μορφασμοί), την ένταση της φωνής κ.α., οι διάλογοι συμπληρώνονται με σχόλια και παρατηρήσεις του ερευνητή, μέσα σε αγκύλες, για να δώσουν μια πληρέστερη εικόνα της έρευνας και να βοηθήσουν στην απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων. Εμφανίζεται το αρχικό γράμμα από το όνομα κάθε μαθητή προς εξασφάλιση της ανωνυμίας των συμμετεχόντων ενώ το γράμμα Ε αντιπροσωπεύει τον ερευνητή.

Ευρήματα - Ανάλυση - Συζήτηση

Μολονότι, η πλειονότητα των συμμετεχόντων αναγνωρίζει ότι η γνώση της αρχαίας ελληνικής είναι ωφέλιμη για την κατανόηση και τη χρήση της νέας ελληνικής, θεωρεί το μάθημα πολύ βαρετό και "λιγότερο" χρήσιμο για τις σπουδές του. Η άποψη αυτή των μαθητών συνάδει με τα αποτελέσματα των ερευνών των Τσουρή & Ευθυμίου (2003), Ρίζου (2011) και Ζούρου (2016), οι οποίες έδειξαν ότι το μάθημα των αρχαίων ελληνικών προκαλεί πλήξη, αρνητισμό και αδιαφορία. Το λεξιλόγιο έρχεται πρώτο στην αρέσκεια των μαθητών μας, με τη γραμματική και το συντακτικό να καταλαμβάνουν τη δεύτερη και τρίτη θέση αντίστοιχα λόγω της δυσκολίας τους και του όγκου της ύλης. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (με εξαίρεση μία μαθήτρια) δηλώνει ότι δεν έχει δουλέψει σε ομάδες, οι καθηγητές τους κάνουν αποκλειστική χρήση του σχολικού βιβλίου ενώ εκλείπει η χρήση των οπτικοακουστικών μέσων, στο μάθημα τους.

Ως προς το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, αναφορικά με τις γνώσεις και τα νοήματα που αναπτύσσουν οι παίκτες παίζοντας παιχνίδια σχετικά με τα αρχαία, παρατηρήθηκε σε μεγαλύτερο βαθμό η χρήση ποικίλων στρατηγικών ταξινόμησης των αντικειμένων και σε μικρότερο βαθμό, η δημιουργία νοημάτων.

Ανάμεσα στις στρατηγικές που υιοθέτησαν, ήταν οι εξής:
α) η σύνδεση αρχαίων και νέων ελληνικών, με την έννοια της αναγνώρισης λέξεων που χρησιμοποιούνται ακόμη και σήμερα στον λόγο μας
"εντάξει, μύρμηξ το μυρμήγκι δεν έχει αλλάξει"
β) η ετυμολογική αναγνώριση των λέξεων και η εστίαση σε ομοιότητες και διαφορές των δύο γλωσσικών μορφών,
Ε - "μέσα στη λέξη έχει το -χελ-"
Κ - "άρα θαλάσσια ζώα από χ …χελώνα, χέλι"
γ) ο εντοπισμός των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων των ζώων,
"κόκορας πωω ...γη…κόλλησα. το πήγα ότι έχει φτερά αλλά δεν πετάει"
δ) η τύχη
"εεε βάλτο εκεί στην τύχη"

ε) η ανάκληση γραμματικών και συντακτικών κανόνων.
"οδόν σε ον άρα β" [β' κλίση ουσιαστικών]

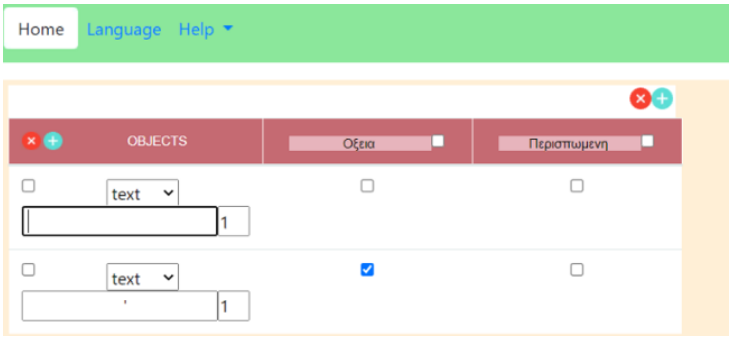
Αξιολογώντας τα δεδομένα κάθε στιγμής απορρίπτουν ή εναλλάσσουν στρατηγικές μέχρι να φτάσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα, σκορ. Καθώς στην παρούσα εργασία μελετάται η υπολογιστική σκέψη είναι σημαντικό να αναλυθεί η δήλωση της τρίτης στρατηγικής που περιέχει τη λέξη- κλειδί, τα "φτερά". Σύμφωνα με τους Owen & Barnes (2019) και Mathy & Bradmetz (2011), η ταξινόμηση αποτελεί πρόβλεψη μέσω της αναγνώρισης ιδιοτήτων. Αυτή η αναγνώριση μπορεί να βασίζεται τόσο στον ορισμό των κοινών στοιχείων όσο και εκείνων που απουσιάζουν ή διαφέρουν. Έτσι, ζώα που διαθέτουν φτερά, θεωρούμε ότι έχουν την ικανότητα να πετάνε, άρα "κινούνται" στον αέρα. Αυτή η απόκλιση - αφαίρεση των υπόλοιπων ιδιοτήτων αποτελεί σημάδι της υπολογιστικής σκέψης.

Η δημιουργία νοημάτων αναφέρεται στην ξεκάθαρη διατύπωση των σκέψεων, των συλλογισμών των μαθητών για τις λέξεις της αρχαίας ελληνικής που συναντούν. Για παράδειγμα, μια μαθήτρια θεώρησε ότι η λέξη "πόντιξ" θα περιέγραφε καλύτερα τη λέξη ποντίκι, αντί της λέξης μῦς. Αν και καταγράφηκε ένας χαμηλός αλλά εξίσου αξιόλογος αριθμός νοημάτων, προερχόταν από τους ίδιους δύο μαθητές.

Όσον αφορά το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, και τα οφέλη της διαδικασίας διασκευής και σχεδιασμού παιχνιδιού εκ μέρους των μαθητών, παρατηρήθηκε όλες οι ομάδες να ακολουθούν τα βήματα του επαναλαμβανόμενου κύκλου σχεδίασης, δοκιμής και αναθεώρησης που πρότεινε ο Resnick (2013), να αποκτούν γνώσεις για το γνωστικό αντικείμενο όπως μαρτυρούν στο δεύτερο ερωτηματολόγιο, να εμπλέκονται σε διαδικασίες εντοπισμού λαθών και αποσφαλμάτωσης τους (Kynigos & Grizioti, 2020), σε διαδικασίες σύνθεσης και ανάλυσης καθώς επίσης να αναπτύσσουν δεξιότητες λήψης αποφάσεων, διαπραγμάτευσης κ.α.

Στον διάλογο που παρατίθεται στη συνέχεια τα μέλη των ομάδων συζητούν μεταξύ τους για την πρώτη ιδέα που τους ήρθε στο μυαλό και πως θα μπορούσαν να την υλοποιήσουν, ποιες λέξεις ή/ και κατηγορίες θα συμπληρώσουν (βλέπε Εικόνα 3). Με βάση τα λεγόμενα των μαθητών, όπως φαίνονται παρακάτω, προκύπτει ότι το συγκεκριμένο γραμματικό φαινόμενο δυσκολεύει τους περισσότερους μαθητές που συχνά μπερδεύουν ή ξεχνάνε τους κανόνες τονισμού. Η συγκεκριμένη δήλωση συμφωνεί με τα αποτελέσματα των ερευνών Ζερδέλη (2019), Χαιροπούλου & Γιαννέλη (2015) όπως είδαμε στο θεωρητικό μέρος της έρευνας, για τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στο λεξιλογικό και μορφολογικό επίπεδο.

I - "θες τόνους, να μη γράφουμε;"
Α - "ξέρεις τι μπορούμε να κάνουμε; [παύση] μπορούμε να βάλουμε εδώ τις λέξεις χωρίς τους τόνους και εδώ να βάλουμε οξεία περισπωμένη κ.λ.π. και να πρέπει να βρει ποιος τόνος ταιριάζει".
I - "οκ" …"να βάλουμε και άλλο περισπωμένης που είναι πιο δύσκολο".
"περικατάληκτος...περισπωμένη, όχι οξεία, τρίτη συλλαβή από το τέλος"



Εικόνα 3 Επεξεργασία αντικειμένων και κατηγοριών

Ήδη, από τη διαδικασία της διασκευής, διαπιστώνεται η σημασία που δίνουν οι μαθητές στις δικές τους προσθήκες και αλλαγές στο παιχνίδι. Το ενδιαφέρον τους για τον σχεδιασμό και η "δύναμη" (Papert, 1980), η αυτοεκτίμηση που νιώθουν ως game designers (Gee, 2007) φαίνεται τόσο στις συζητήσεις τους όσο και από την επιθυμία τους να σχεδιάσουν ένα δεύτερο παιχνίδι και να το διαμοιραστούν.

Σε σχέση με το τρίτο ερευνητικό ερώτημα και την ανάπτυξη της συνεργασίας μεταξύ των μελών της ομάδας, παρατηρήθηκε η συνεργασία να εξελίσσεται διαφορετικά από παιχνίδι σε παιχνίδι και από την πρώτη φάση στη δεύτερη φάση της έρευνας. Τα μέλη της πρώτης ομάδας δεν επικοινώνησαν καθόλου μεταξύ τους κατά τη διάρκεια του πρώτου παιχνιδιού, ενώ έπαιζαν εναλλάξ. Η προσέγγιση του παιχνιδιού ως ατομική δραστηριότητα και οι μειωμένες λεκτικές ανταλλαγές δεν οδηγούν σ' έναν κοινό "προσανατολισμό", αποκλείοντας τον άλλο παίκτη από τη δραστηριότητα όπως αναφέρουν οι Fleck et al. (2020) στην έρευνα τους. Το γεγονός ότι οι μαθητές ήταν άγνωστοι μεταξύ τους ενώ, παράλληλα, δεν είχαν δουλέψει ξανά σε ομάδες δικαιολογεί σε μεγάλο βαθμό τη συμπεριφορά τους. Η απουσία ενός μαθητή, οδήγησε την ερευνήτρια στον ανασχηματισμό της δεύτερης ομάδας, παίρνοντας η ίδια μέρος σ' αυτήν. Στο πρώτο παιχνίδι, δεν παρατηρείται ιδιαίτερη αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων, λόγω αμηχανίας και άγχους και από τις δύο πλευρές. Οι αλληλεπιδράσεις της τρίτης ομάδας στο πρώτο παιχνίδι ήταν ελάχιστες, σχεδόν μηδαμινές και περιορίζονταν σε παράθεση λέξεων προκαλώντας μεγάλη έκπληξη στην ερευνήτρια λόγω της φιλικής σχέσης που διατηρούσαν τα μέλη της μεταξύ τους. Η εικόνα αυτή αλλάζει στα επόμενα παιχνίδια για όλες τις ομάδες, όπου με τη δημιουργία ενός κλίματος εμπιστοσύνης, εκφράζουν ελεύθερα, αυθόρμητα, τις απόψεις τους, τα συναισθήματά τους και γίνεται συχνή χρήση του α' πληθυντικού αριθμού. Η μη λεκτική επικοινωνία όπως ο τόνος, η ένταση της φωνής, η στάση του σώματος έρχεται να συμπληρώσει την εικόνα και να φανερώσει το πάθος των παικτών. Καθόλη τη διαδικασία ήταν εμφανές το στοιχείο της διασκέδασης αφού οι μαθητές όλων των ομάδων γελούσαν συνεχώς με τις ιδέες τους και τα αποτελέσματα των προσπαθειών τους. Η χρήση του α' ενικού ("δεν προλαβαίνω", δεν το βλέπω") περιορίστηκε στους μαθητές που κινούσαν το ποντίκι και που ίσως δικαιολογεί το αίσθημα ευθύνης που ένιωθαν. Άλλωστε, σύμφωνα με τους Johnson & Johnson, όσο μικρότερο είναι το μέγεθος της ομάδας, τόσο μεγαλύτερη είναι η ατομική ευθύνη. Στη δραστηριότητα της μετάφρασης, σ' όλες τις ομάδες, παρατηρήθηκε οι μαθητές να λαμβάνουν τον ρόλο του "ειδικού" και τον ρόλο του "γραμματέα", με τον πρώτο να αναλαμβάνει τα ηνία και να μεταφράζει το κείμενο ενώ ο δεύτερος να σημειώνει. Οι λεκτικές τους ανταλλαγές περιορίζονταν στην παράκληση του δεύτερου να επαναληφθεί

η μετάφραση. Κατά την επανάληψη των προτάσεων, οι μαθητές φάνηκε να διορθώνουν, να βελτιώνουν τον λόγο τους. Τον ρόλο του "συντονιστή", "εμψυχωτή" και "βοηθού" είχε η ερευνήτρια όπου μέσα από διάφορες νύξεις, ερωτήσεις, επεξηγήσεις και συμβουλές προσπαθούσε να διευκολύνει τη διαδικασία όπως ακριβώς αρμόζει στον εκπαιδευτικό της τάξης και προτείνεται από πολλούς ερευνητές και επιστήμονες της παιδαγωγικής (Κασσωτάκης & Φλουρής, 2013).

Στη δεύτερη φάση της έρευνας, που περιελάμβανε την τροποποίηση και τον σχεδιασμό των παιχνιδιών, υπήρχε δραματική αύξηση στις αλληλεπιδράσεις των μελών, οι οποίες αφορούσαν την καταιγισμό ιδεών, τη λήψη αποφάσεων, την αναζήτηση υλικού, τη διαπραγμάτευση της προσθήκης ή την αφαίρεσης αντικειμένων, τη διόρθωση, εξήγηση και υπενθύμιση των γραμματικών - συντακτικών κανόνων στα υπόλοιπα μέλη, την ανταλλαγή συμβουλών κ.α.

Σχετικά με το τελευταίο ερώτημα δηλαδή πως οι λειτουργικότητες του περιβάλλοντος επηρεάζουν την εμπειρία του παίκτη, φάνηκε ιδιαίτερα στο τελευταίο παιχνίδι όπου τα τεχνικά θέματα που εμφανίστηκαν, αποθάρρυναν τους παίκτες να ασχοληθούν μαζί του και να στραφούν στο φύλλο εργασίας. Ο χρόνος που αφιέρωσαν στο φύλλο εργασίας και οι αλλαγές που έκαναν, οδηγούν την ερευνήτρια στην υπόθεση ότι θα ταξινομούσαν τα αντικείμενα κατά τύχη. Η χρήση του εργαλείου απαιτεί πολλές προσαρμογές και ευελιξία από τον εκπαιδευτικό. Το πλήθος των αντικειμένων σε συνδυασμό με την ταχύτητα με την οποία έπεφταν, οδήγησε σε κάποια κοινά μοτίβα κινήσεων και στη δυσαρέσκεια κάποιων παικτών καθώς δεν προλάβαιναν να τα ταξινομήσουν, που επιδρούσε αρνητικά στη βαθμολογία τους. Μάλιστα, η δυνατότητα ελέγχου της ταχύτητας και του βαθμού δυσκολίας ήταν μια από τις προτάσεις των μαθητών για την βελτίωση του εργαλείου. Γενικά, όταν έπεφταν πολλές λέξεις ταυτόχρονα, οι παίκτες συνήθιζαν να τοποθετούν την μία λέξη κάτω από την άλλη ή στην πιο κοντινή κατηγορία, να τις μοιράζουν εξίσου τις λέξεις σε όλες τις κατηγορίες. Όταν έπεφτε μία λέξη μόνη της, και ήταν (σχεδόν) σίγουροι για την απάντηση, την μετακινούσαν δεξιά - αριστερά με το ποντίκι μέχρι να πλησιάσει την κατηγορία. Η συγκεκριμένη κίνηση επαναλήφθηκε τουλάχιστον 6 φορές κατά την διάρκεια των παιχνιδιών απ' όλες τις ομάδες. Απ' την άλλη πλευρά, η ανατροφοδότηση που παρείχε το εργαλείο τόσο κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού με τις φωτεινές ενδείξεις (πράσινο - κόκκινο) για τις σωστές και τις λάθος απαντήσεις αντίστοιχα όσο και στο τέλος με τα στατιστικά στοιχεία, λειτούργησε υποστηρικτικά στις στρατηγικές ταξινόμησης και συνετέλεσε στον αναστοχασμό των μαθητών για τους κανόνες και τον σχηματισμό των ουσιαστικών της α', β' και γ' κλίσης. Μάλιστα, όπως αναφέρουν στο ερωτηματολόγιο, το ψηφιακό παιχνίδι θα μπορούσε να ενταχθεί δυναμικά στη διδασκαλία και στην επανάληψη των αρχαίων ελληνικών αποτελώντας πηγή κινήτρων για πολλούς εκπαιδευόμενους.

Εκτός από το μέγεθος του δείγματος, κατά τη διεξαγωγή της έρευνας εντοπίστηκαν και άλλοι περιορισμοί, που είναι πιθανόν να επηρέασαν τα ευρήματά της. Αρχικά, η παρουσία της ερευνήτριας μπορεί να επηρέασε αρνητικά τους συμμετέχοντες και να τους άγχωσε. Η συμμετοχή της ερευνήτριας στη δεύτερη ομάδα, μπορεί να οδήγησε σε μεροληπτική στάση απέναντι στα αποτελέσματα, ένας κίνδυνος ο οποίος επιχειρήθηκε να αποφευχθεί μέσω της πολλαπλής συλλογής δεδομένων. Ο δεύτερος παράγοντας που επηρεάζει την αλληλεπίδραση των μαθητών και κατά συνέπεια ολόκληρο τον σχεδιασμό, είναι ο σχηματισμός των ομάδων. Ένα ακόμη στοιχείο που πρέπει να λάβουμε υπόψη καθώς μπορεί να επηρέασε αρνητικά το σκορ των μαθητών ήταν το γεγονός ότι τα ουσιαστικά του δεύτερου παιχνιδιού προέρχονταν αυτούσια από τους μύθους του Αισώπου που χρησιμοποιήθηκαν στη διδασκαλία, στην πτώση που τα συναντήσαμε. Στο βιβλίο της γραμματικής και στον λεξιλογικό πίνακα του σχολικού βιβλίου, ωστόσο, τα ουσιαστικά

δίνονται στην ονομαστική ενικού. Οι εκπαιδευτικοί, επίσης, στα ουσιαστικά της γ΄ κλίσης συνηθίζουν να δίνουν και τη γενική ενικού που συχνά παρουσιάζει διαφοροποιήσεις, για να καταστήσουν εύκολη την αναγνώριση τους. Επίσης, η εισαγωγή των μαθητών σε καινούργια γραμματικά φαινόμενα και στις υποκατηγορίες του γίνεται σταδιακά. Για παράδειγμα, οι μαθητές μαθαίνουν πρώτα τα ουρανικόληκτα και αργότερα τα ενρινόληκτα, όχι όλα μαζί. Η χαμηλή ανάλυση των εικόνων στο τρίτο παιχνίδι όπως προαναφέρθηκε, αποτέλεσε έναν επιπλέον περιοριστικό παράγοντα στα δεδομένα της έρευνας. Οι παίκτες αποθαρρύνθηκαν σχεδόν από την αρχή να ασχοληθούν μαζί τους και στράφηκαν στο φύλλο εργασίας. Η πιλοτική εφαρμογή τους θα ήταν χρήσιμη για να ελεγχθεί η καταλληλότητα τους και να γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις. Μελλοντικά, θα ήταν ενδιαφέρον να γίνει μια ποιοτική έρευνα με μεγαλύτερο και τυχαίο αριθμό μαθητών για να μελετηθεί περισσότερο η ανάπτυξη των νοημάτων καθώς και με μαθητές Γ΄ γυμνασίου που έχουν διδαχθεί περισσότερα γραμματικοσυντακτικά φαινόμενα και δεν είναι η πρώτη τους επαφή με τη γλώσσα των αρχαίων ελληνικών. Σε συνέχεια του προηγούμενου, θα μπορούσαν να μελετηθούν τα νοήματα και οι δεξιότητες που αναπτύσσουν οι μαθητές παίζοντας και σχεδιάζοντας παιχνίδια διαφόρων γνωστικών αντικειμένων. Συμπεριλαμβανομένου του διαμοιρασμού των έργων και της ανατροφοδότησης που λαμβάνουν οι σχεδιαστές από τους παίκτες, κάτι που δεν πραγματοποιήθηκε στην συγκεκριμένη έρευνα.

Συμπεράσματα

Παρόλα που τα αποτελέσματά της έρευνας δε θα μπορούσαν να γενικευθούν λόγω του μικρού δείγματος, συμπερασματικά θα λέγαμε πως ο σκοπός της έρευνας επιτεύχθηκε ως ένα βαθμό. Από τα ευρήματα προκύπτει ότι ενεργοποιήθηκε το ενδιαφέρον των μαθητών και επικράτησε μια θετική άποψη, στάση για το μάθημα των αρχαίων ελληνικών. Τα παιχνίδια βοήθησαν στη βελτίωση του λεξιλογίου, στην ανάκληση των κανόνων τονισμού, στην υπενθύμιση των καταλήξεων της α΄ και β΄ κλίσης ουσιαστικών που αποτελεί συχνή δυσκολία των μαθητών και στη μερική αναγνώριση των ουσιαστικών της γ΄ κλίσης με την οποία ήρθαν για πρώτη φορά σε επαφή. Η αξιοποίηση παιχνιδιών ταξινόμησης στο συντακτικό φαίνεται δύσκολη και χρήζει περαιτέρω έρευνας. Μέσα από τη διασκευή και τον ομαδικό σχεδιασμό παιχνιδιών από τους ίδιους τους μαθητές, φάνηκαν τα πρώτα σημάδια της υπολογιστικής σκέψης και της ανάπτυξης νοημάτων καθώς επίσης καλλιεργήθηκαν κοινωνικές δεξιότητες.

Αναφορές

Baytak, A., & Land, S. M. (2010). A case study of educational game design by kids and for kids. *Procedia – Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 5242–5246 https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.853

Collazos, C.A., Guerrero, L.A., Pino, J.A. and Ochoa, S.F. (2004). A method for evaluating computer-supported collaborative learning processes. *International Journal of Computer Applications in Technology*, Vol. 19, Nos. 3/4, pp. 151-161 Retrieved from https://www.semanticscholar.org/paper/A-method-for-evaluating-computer-supported-learning-Collazos-Guerrero/5b6a15c60026969e901f380a379d81bf8bf638a0

El-Nasr, M. S., Smith B. K. (2006). Learning through game modding. *Computers in Entertainment CIE*, 4, p. 7. Retrieved from https://www.semanticscholar.org/paper/Learning-through-game-modding-El-Nasr-Smith/f89ee9c925fc3ab35cfb25985a5a9e25c9851a5d

Fleck, R, Vasalou, A. & Stasinou, K. (2020). Tablet for two: How do children collaborate around single player tablet games? International Journal of Human-Computer Studies. Vol. 145, January 2021 https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2020.102539

Gee, J.P. (2007). What videogames have to teach us about learning and literacy. New York: Palgrave Macmillan. Retrieved from https://blog.ufes.br/kyriafinardi/files/2017/10/What-Video-Games-Have-to-Teach-us-About-Learning-and-Literacy-2003.-ilovepdf-compressed.pdf

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in k-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher, 42*(1), 38–43 http://doi.org/10.3102/0013189X12463051

Hsu, T., Chang, S. & Hung. Y. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of literature. *Computers & Education*. *126*, November 2018, 296 - 310 https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.004

Johnson, D.W., Johnson, R.T., Smith, K.A., (1998). Active Learning: Cooperation in the college classroom. Interaction Book Co. : Edina, Minnesota Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/234568124_Active_Learning_Cooperation_in_the_College_Classroom

Kafai, Y. B. (2006). Playing and making games for learning: Instructionist and constructionist perspectives for game studies. *Games and Culture, 1*(1), 36–40 https://doi.org/10.1177/1555412005281767

Kynigos, C. (2012). Constructionism: theory of learning or theory of design? Regular Lecture, Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education, Seoul, S. Korea.

Kynigos C. & Grizioti M. (2020). Modifying games with ChoiCo: Integrated affordances and engineered bugs for computational thinking. *British Journal of Educational Technology (BJET), 51* (6). pp. 2252-2267 https://doi.org/10.1111/bjet.12898.

Laal, M. (2013). Collaborative learning; Elements. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 83*. 814 - 818 https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.153

Mathy, F. & Bradmetz, J. (2011). An extended study of the nonindependence of stimulus properties in human classification learning. *Quarterly journal of experimental psychology (2006). 64*. 41-64. Retrieved from https://www.semanticscholar.org/paper/An-extended-study-of-the-nonindependence-of-in-Mathy-Bradmetz/78b8b0faa4cf320c23d9952da48ee4cca9ab11b8

Owen, K., & Barnes, C. (2019). The development of categorization in early childhood: a review. Early Child Development and Care, 1-8 doi:10.1080/03004430.2019.1608193

Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books.

Prensky, M. (2001). Digital game-based learning. New York: London, McGraw-Hill.

Resnick, M., & Rosenbaum, E. (2013). Designing for tinkerability. In Honey, M., & Kanter, D. (eds.), *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators*, pp. 163-181. Routledge.

Sawyer, J., & Obeid, R. (2017). Cooperative and collaborative Learning: Getting the best of both methods. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/315747276_Cooperative_and_collaborative_learning_Getting_the_best_of_both_methods

Shafique, M., Faisal, K., & Rao, M. (2007). Infusing critical thinking skill classification into a software engineering course. FECS https://eprints.kfupm.edu.sa/id/eprint/10665/1/Paper_Classification.pdf

Wing J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), pp. 33-35.

Yiannoutsou, N., & Kynigos, C. (2016). Game kits: Metadesign considerations on game modding for learning. The 15th International Conference on Interaction Design and Children (σσ. 583-588). ACM.

Γιαμά, Ε. (2020). *Ένα διαδικτυακό εργαλείο σχεδιασμού για την καλλιέργεια της έννοιας της ταξινόμησης*. (Μη δημοσιευμένη μεταπτυχιακή εργασία). Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Γριζιώτη Μ., Κυνηγός Χ. (2018). Αξιοποιώντας τη διασκευή ψηφιακών παιχνιδιών για την καλλιέργεια της Υπολογιστικής Σκέψης. 11ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο "Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση". Θεσσαλονίκη 19 - 21 Οκτωβρίου 2018, 89 - 96. Ανακτήθηκε από http://hcicte2018.csd.auth.gr/docs/proceedings_HCICTE2018_final.pdf

Γριζιώτη, Μ. (2020). *Ο προγραμματισμός ως πτυχή του ψηφιακού αλφαβητισμού και της καλλιέργειας της υπολογιστικής σκέψης: η περίπτωση της ανάπτυξης και διασκευής ψηφιακών παιχνιδιών*. (Διδακτορική διατριβή). Ανακτήθηκε από: https://pergamos.lib.uoa.gr/uoa/dl/object/2929859

Διαθεματικό ενιαίο πλαίσιο προγράμματος σπουδών - Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Αρχαίας Ελληνικής Γλώσσας και Γραμματείας (χ.χ). ΥΠΠΕΠΘ. Ανακτήθηκε από: http://ebooks.edu.gr/ebooks/v2/ps.jsp

Δήμου, Π. (2018). *Δημιουργία και Ερευνητική Εφαρμογή Μεταγνωστικού – Αξιολογικού Επιτραπέζιου Παιχνιδιού στη Γραμματική της Αρχαίας Ελληνικής Γλώσσας του Γυμνασίου*. (Μεταπτυχιακή εργασία). Ανακτήθηκε από: https://pergamos.lib.uoa.gr/uoa/dl/object/2776133

Ζερδέλη, Σ. (2019). Σύγχρονες μέθοδοι διδασκαλίας και αξιοποίηση των ΤΠΕ για την εκμάθηση της Αρχαίας Ελληνικής Γλώσσας βάσει συνεξέτασης με τη Νέα Ελληνική. *Παιδαγωγικός Λόγος, 1,* 61 - 78. Ανακτήθηκε από: https://www.plogos.gr/kirio_frame.html

Ζούρου, Ε. (2016). *Διερεύνηση στάσεων μαθητών Γυμνασίου απέναντι στην Α.Ε. Γλώσσα: Η περίπτωση του εκπαιδευτικού και της διδακτέας ύλης.* (Μεταπτυχιακή εργασία). Ανακτήθηκε από: https://pergamos.lib.uoa.gr/uoa/dl/object/1331089

Ιωσήφ, Ε., (2020). *Το πρόβλημα της επιλογής του μαθήματος της αρχαίας ελληνικής γλώσσας στο λύκειο: Ανίχνευση αιτιών και αποτύπωση προβλημάτων*. (Μεταπτυχιακή εργασία). Ανακτήθηκε από: http://hdl.handle.net/11728/11590

Κασσωτάκης, Μ. & Φλουρής, Γ. (2013). Μάθηση και διδασκαλία: *Σύγχρονες απόψεις για τις διαδικασίες της μάθησης και της μεθοδολογίας της διδασκαλίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Κυνηγός, Χ., Δασκολιά, Μ., Σμυρναίου, Ζ., Ψυχάρης, Γ., Γιαννούτσου, Ν., Λάτση, Μ., Μουστάκη, Φ., Ζάντζος, Ι., & Ξένος, Μ. (2011). *Μαστορεύοντας με λογισμικά διερευνητικής μάθησης*. Πρακτικά Εργασιών 6ου Πανελλήνιου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ, «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη», Σύρος 6, 7, 8 Μαΐου 2011.

Ρίζου, Φ. (2011). « Θέλεις να μάθεις Αρχαία Ελληνικά»: διερευνώντας τα μαθητικά κίνητρα για την εκμάθηση των Αρχαίων Ελληνικών στο γυμνάσιο. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση, 51*, 181 – 192.

Σκανδαλίδη, Α. (2019). *Το ψηφιακό παιχνίδι ως εκπαιδευτικό εργαλείο στο μάθημα της Ιστορίας. Αντιλήψεις μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης*. (Μεταπτυχιακή εργασία). Ανακτήθηκε από: http://hdl.handle.net/11610/19708

Σωτηρόπουλος, Σ. (2020). *Δημιουργία νοημάτων για τις έννοιες των πιθανοτήτων από μαθητές που παίζουν και διασκευάζουν ένα ψηφιακό παιχνίδι*. (Μεταπτυχιακή εργασία). Ανακτήθηκε από: https://pergamos.lib.uoa.gr/uoa/dl/object/2896596

Τσιμάκη, Β. (2018). *Το δομολειτουργικό σύστημα της αρχαίας ελληνικής γλώσσας υπό το πρίσμα της διαθεματικότητας: Μια προσπάθεια αντιπαραβολικής γραμματικής.* (Μεταπτυχιακή εργασία). Ανακτήθηκε από: https://pergamos.lib.uoa.gr/uoa/dl/object/2775913

Φουντοπούλου, Μ. Ζ. (2012). Αρχαία ελληνικά και νέο σχολείο: αδυναμία σύγκλισης ή νέες προοπτικές; Στο Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών, *Βασικό Επιμορφωτικό Υλικό, τ. Β: Ειδικό μέρος*, ΠΕ02 Φιλόλογοι, Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Ανακτήθηκε 12 Απριλίου, 2021 από https://www.edivea.org/uploads/4/1/3/8/41385385/pe02.pdf .

Χαιροπούλου, Χ. & Γιαννέλη, Π. (2015). Εκπαιδευτική παρέμβαση στη γραμματική της αρχαίας ελληνικής γλώσσας σε μαθητές με ΕΜΔ. Στο Γ. Παπαδάτος, Σ. Πολυχρονοπούλου & Α. Μπαστέα (Επιμ.), Λειτουργίες νόησης και λόγου στη συμπεριφορά, στην εκπαίδευση και στην ειδική αγωγή. Αθήνα 19 - 21 Ιουνίου, 2015. *Πρακτικά 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Επιστημών Εκπαίδευσης,2015,* 2, 1507-1520. http://dx.doi.org/10.12681/edusc.384

Ανάπτυξη Ικανότητας Υπολογιστικής Σκέψης μέσα από επίλυση αυθεντικών προβλημάτων με Ρομποτική και Προγραμματισμό

Ξερού Ευτυχία[1], Αγγελή Χαρούλα[2]
exerou03@ucy.ac.cy, cangeli@ucy.ac.cy
[1]Υποψήφια Διδάκτορας, Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου,
[2]Καθηγήτρια, Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα στοχεύει στην πειραματική εξέταση της επίδρασης διαφορετικών διδακτικών παρεμβάσεων με τη χρήση ρομποτικών συσκευών (Dash και Dot) για την ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης και των επιμέρους δεξιοτήτων της. Η διδασκαλία της Υπολογιστικής Σκέψης μελετήθηκε με ένα δείγμα 53 συμμετεχόντων ηλικίας 9 και 12 ετών. Για την επίτευξη του σκοπού της έρευνας χορηγήθηκε στους συμμετέχοντες προπειραματικό δοκίμιο με το οποίο αξιολογήθηκαν δεξιότητες που συνθέτουν την Υπολογιστική Σκέψη. Στην συνέχεια οι συμμετέχοντες κατανεμήθηκαν με τυχαίο τρόπο σε μια από τις τρείς ομάδες παρέμβασης (με δύο ρομποτικές συσκευές, με μια ρομποτική συσκευή και χωρίς ρομποτική συσκευή). Στο τελικό στάδιο της έρευνας χορηγήθηκε μεταπειραματικό δοκίμιο. Η έρευνα είναι σημαντική τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο, αφού εξετάζει το πολύ σημαντικό θέμα της ανάπτυξης της ικανότητας της Υπολογιστικής Σκέψης μέσω διδακτικών παρεμβάσεων σε δύο ηλικιακές ομάδες (9 και 12 ετών). Επίσης εξετάζει πώς διάφορα ρομποτικά εργαλεία (Dash, Dot) μπορούν να ενσωματωθούν στο αναλυτικό πρόγραμμα της δημοτικής εκπαίδευσης και ποιες δεξιότητες της Υπολογιστικής Σκέψης αναπτύσσονται καλύτερα με κάθε διαφορετική παρέμβαση σε συγκεκριμένες ηλικιακές ομάδες.

Λέξεις κλειδιά: Υπολογιστική Σκέψη; Προγραμματισμός; Ρομποτική

Εισαγωγή

Υπολογιστική Σκέψη

Η Υπολογιστική Σκέψη επηρεάζει κάθε τομέα της ζωής των ανθρώπων (Wing, 2008; Denning, 2009; Qualls & Sherrell, 2010; Barr & Stephenson, 2011; Yadav κ.ά., 2011; Ismailova, 2014; Denning, 2017; Yang κ.ά., 2020), με αποτέλεσμα να αποτελεί απαραίτητη ικανότητα του 21ου αιώνα που πρέπει να αναπτυχθεί (Piedade κ.ά., 2020). Για αυτό το λόγο η διδασκαλία της Υπολογιστικής Σκέψης αποτελεί μια νέα εκπαιδευτική πρόκληση και ως εκ τούτου η ενσωμάτωσή της στην εκπαίδευση είναι απαραίτητη για να μειωθεί το χάσμα μεταξύ εκπαίδευσης και εργασιακού χώρου (Angeli, 2021). Η συνεχής ενασχόληση της ερευνητικής κοινότητας, η αποδοχή από το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο και η ραγδαία ανάπτυξη δράσεων και πρωτοβουλιών σχετικά με την Υπολογιστική Σκέψη, την καθιστούν αναμφίβολα μια σημαντική ικανότητα ζωής.

Πληθώρα ερευνητών έχει επιχειρήσει να περιγράψει εκτενώς τις δεξιότητες της Υπολογιστικής Σκέψης, οι οποίες αφορούν τα συστατικά της στοιχεία. Αρχικά ο Papert (1980) ανέφερε ότι τα πιο σημαντικά συστατικά της Υπολογιστικής Σκέψης σχετίζονται με την ιδέα του εντοπισμού σφαλμάτων και της συστηματικής διαδικασίας. Η Υπολογιστική Σκέψη όμως είναι κάτι περισσότερο από απλή Αλγοριθμική σκέψη (Angeli, 2021). Η Υπολογιστική Σκέψη αναφέρεται σε ένα νέο σύνολο δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων για την αντιμετώπιση πολύπλοκων θεμάτων της καθημερινότητας (Czerkawski, 2013) και αυτές οι δεξιότητες

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 679-692, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

οδηγούν στην κατανόηση της (Shute κ.ά., 2017). Ορίζεται ευρέως ως η νοητική δραστηριότητα για επίλυση προβλημάτων και την αυτοματοποίησή τους (Yadav κ.ά., 2014). Λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις σχετικά με την Υπολογιστική Σκέψη, ότι δεν υπάρχει ακόμη ένας γενικός ορισμός, στα πλαίσια της συγκεκριμένης έρευνας ορίζεται ως μια ικανότητα σκέψης που συναποτελείται από τις ακόλουθες επιμέρους δεξιότητες: αποσφαλμάτωση (debugging), αποσύνθεση (decomposition), γενίκευση (generalization), αφαίρεση (abstraction) και αλγοριθμική σκέψη (algorithmic thinking) (Angeli κ.ά., 2016). Πιο αναλυτικά:

- Η αποσφαλμάτωση αφορά την αναγνώριση όταν συγκεκριμένες οδηγίες δεν ανταποκρίνονται σε πράξεις, την απομάκρυνση και την διόρθωση των λαθών (Angeli κ.ά., 2016).
- Η αποσύνθεση αφορά τη διάσπαση μίας περίπλοκης εργασίας σε μικρότερες υπο-εργασίες και την ανάπτυξη μιας λύσης ενώνοντας μαζί συλλογές μικρότερων κομματιών (Angeli κ.ά., 2016).
- Η γενίκευση είναι ο προσδιορισμός κοινών μοτίβων μεταξύ παλαιότερων και νεότερων δραστηριοτήτων επίλυσης προβλημάτων και της χρήσης οδηγιών που χρησιμοποιήθηκαν προηγουμένως, για την επίλυση ενός καινούργιου προβλήματος (Angeli κ.ά., 2016; Barr κ.ά., 2011).
- Η αφαιρετική σκέψη μπορεί να λάβει τη μορφή ενός μοντέλου που χρησιμοποιείται για την επίλυση ενός προβλήματος (Lee κ.ά., 2011) αφαιρώντας περιττές πληροφορίες.
- Η αλγοριθμική σκέψη αναφέρεται στον προσδιορισμό μιας σειράς βημάτων για μια λύση, την εφαρμογή οδηγιών στη σωστή σειρά και την επανάληψη της συγκεκριμένης σειράς πολλαπλές φορές (Angeli κ.ά., 2016; Barr κ.ά., 2011).

Στον τομέα της εκπαίδευσης η συμβολή της Υπολογιστικής Σκέψης είναι αξιοσημείωτη. Επειδή είναι μια ικανότητα σκέψης, η Υπολογιστική Σκέψη έχει την δυνατότητα να εφαρμοστεί σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα (Tang κ.ά., 2020) και όχι μόνο στο πρόγραμμα σπουδών πληροφορικής (Czerkawski, 2013; Yadav κ.ά., 2014) το οποίο αποτελεί και την βάση της (Rich & Hodges, 2017; Settle κ.ά., 2013). Πληθώρα ερευνητών υποστηρίζει και περιγράφει προσπάθειες διδασκαλίας της Υπολογιστικής Σκέψης στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Bers κ.ά., 2002; Bers, 2010; Barr κ.ά, 2011; Lee κ.ά., 2011; Brennan & Resnick, 2012; Catlin & Woollard, 2014; Yadav κ.ά., 2014) και παρότι αποτελούν σημαντικές προσπάθειες, σε ερευνητικό επίπεδο παραμένουν στην περιγραφική ανάλυση των δεδομένων χωρίς μαρτυρία για ανάπτυξη των επιμέρους δεξιοτήτων της Υπολογιστικής Σκέψης. Συμπερασματικά, καθώς η Υπολογιστική Σκέψη θεωρείται ως μία από τις βασικές προϋποθέσεις για την ενίσχυση των δεξιοτήτων σκέψης και επίλυσης προβλημάτων των μαθητών στο δημοτικό σχολείο (Tengler κ.ά., 2021) κρίνεται επιτακτική ανάγκη η μελέτη ανάπτυξης της στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση καθώς και η παρατήρηση ανάπτυξης της μέσω διαφόρων τεχνολογικών εργαλείων.

Ρομποτική και προγραμματισμός

Τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον για την εκπαιδευτική χρήση της Ρομποτικής έχει αυξηθεί έντονα (Malec, 2001; Johnson, 2003; Weinberg & Yu, 2003; Bredenfeld κ.ά., 2010; Altin & Pedaste, 2013; Eguchi, 2014; Curto & Moreno, 2015; Jung & Won, 2018; Miller & Nourbakhsh, 2016). Αναγνωρίζοντας τις δυνατότητες της μάθησης με Ρομποτική, οι υπεύθυνοι για τον εκπαιδευτικό προγραμματισμό σε όλο τον κόσμο εφαρμόζουν διάφορες πρωτοβουλίες στα σχολεία για να παρέχουν ευκαιρίες για μάθηση με ρομπότ (Johnson, 2003; Altin & Pedaste, 2013; Afari & Khine, 2017).

Έχουν διακριθεί αρκετά θετικά στοιχεία στην εμπλοκή της εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην διαδικασία μάθησης και διδασκαλίας. Η εκπαιδευτική Ρομποτική θεωρείται ένα ευέλικτο μέσο εκμάθησης (Alimisis & Kynigos, 2009) το οποίο προσφέρει ευκαιρίες για σχεδιασμό και κατασκευή σε σύντομο χρονικό διάστημα και μικρά χρηματικά κεφάλαια (Weinberg & Yu, 2003; Alimisis & Kynigos, 2009). Τα εκπαιδευτικά ρομπότ αποτελούν τα καλύτερα εργαλεία για την δημιουργία διασκεδαστικών μαθησιακών εμπειριών για τους μαθητές (Eguchi, 2014; Curto & Moreno, 2015), την επίτευξη μαθησιακών αποτελεσμάτων (Altin & Pedaste, 2013) και την προώθηση δεξιοτήτων (Curto & Moreno, 2015; Miller & Nourbakhsh, 2016; Afari & Khine, 2017).

Ένας μεγάλος αριθμός προσπαθειών και πρωτοβουλιών προσανατολισμένες σε διαφορετικές προσεγγίσεις της Υπολογιστικής Σκέψης έχουν τεθεί σε πρακτική άσκηση σε παιδιά δημοτικής εκπαίδευσης με την βοήθεια εφαρμογών ρομποτικής ή/ και προγραμματισμού. Στο άρθρο των Brennan & Resnick (2012) και Bers (2010) η προσοχή στρέφεται στους τρόπους που δραστηριότητες βασισμένες στον προγραμματισμό ενισχύουν την ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης σε μαθητές. Οι Seiter & Foreman (2013), παρουσίασαν την εξέλιξη της πρώιμης Υπολογιστικής Σκέψης. Οι Catlin & Woollard (2014), εξετάζουν την ενεργή κατασκευή της γνώσης και την ικανοποίηση για πόρους της Υπολογιστικής Σκέψης. Συνοψίζοντας, οι δεξιότητες της Υπολογιστικής Σκέψης βελτιώνονται σημαντικά με την χρήση συσκευών εκπαιδευτικής ρομποτικής (Atmatzidou & Demetriadi, 2016). Παρόλα αυτά σύμφωνα με τους Istenic κ.ά., (2021) υπάρχει έντονη ερευνητική ανάγκη για την παρατήρηση αλληλεπίδρασης ρομπότ και παιδιών. Καθώς τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα ρομπότ για να λύσουν προβλήματα, αυτόματα η διαδικασία ανάπτυξης δεξιοτήτων είναι περισσότερο ορατή με τα ρομπότ αντί με τους υπολογιστές (Tengler κ.ά., 2021). Επιπρόσθετα σε επίπεδο ανάπτυξης δεξιοτήτων το ερευνητικό κενό που αφορά την έλλειψη μελετών εστιάζει στον τρόπο με τον οποίο η Εκπαιδευτική Ρομποτική μπορεί να χρησιμοποιηθεί στοχευμένα για την ανάπτυξη δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης (Chevalier κ.ά., 2020). Παράλληλα σε επίπεδο γνώσεων ο τρόπος με τον οποίο καλλιεργείτε η Υπολογιστική Σκέψη των μαθητών με την χρήση ενός ρομπότ για να μετασχηματίσει την μάθηση είναι εξαιρετικής ερευνητικής σημασίας (Yang κ.ά., 2020).

Σκοπός και σημασία έρευνας

Η παρούσα έρευνα στοχεύει στην πειραματική εξέταση της επίδρασης 3 διαφορετικών διδακτικών παρεμβάσεων με την χρήση δύο ρομποτικών συσκευών (Dash και ο Dot) στην ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης με ολιστική προσέγγιση σε συμμετέχοντες ηλικίας 9 και 12 ετών. Ο σχεδιασμός αυτός επιτρέπει την μελέτη της Υπολογιστικής Σκέψης σε δύο κρίσιμα αναπτυξιακά στάδια των παιδιών καθώς αφορά το κεντρικό στάδιο της 3ης ηλικιακής ομάδας Γνωστικής ανάπτυξης του Piaget (7-11 ετών) και το τελικό στάδιο ολοκλήρωσης της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης τους και τελευταία ομάδα Γνωστικής ανάπτυξης (12 ετών). Αυτό επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων για την ενσωμάτωση της Υπολογιστικής Σκέψης στα αναλυτικά προγράμματα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία των παιδιών σε σχέση με τις επιμέρους δεξιότητες της Υπολογιστικής Σκέψης και τις δυνατότητες των συγκεκριμένων εργαλείων Ρομποτικής. Σε πρακτικό επίπεδο η έρευνα είναι σημαντική ως προς τις παρεμβάσεις και τις δραστηριότητες που μπορούν να υλοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με τα ρομπότ Dash και Dot σε σχέση με την ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης για τα παιδιά 9 και 12 ετών.

Μέθοδος

Συμμετέχοντες

Οι 53 συμμετέχοντες στην παρούσα έρευνα είναι παιδιά ηλικίας 9 και 12 ετών και προέρχονται από όλες τις πόλεις της Κύπρου και από ορισμένες επαρχίες. Οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν μέσω τυχαίας δειγματοληψίας και κύριος στόχος του συγκεκριμένου είδους δειγματοληψίας ήταν η αντιπροσωπευτική συμμετοχή ατόμων από όλες τις αστικές περιοχές και από αριθμό αγροτικών περιοχών.

Ερευνητικά εργαλεία συλλογής δεδομένων

Τα εργαλεία συλλογής δεδομένων τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για τη συγκεκριμένη έρευνα είναι τα εξής: ένα ειδικά σχεδιασμένο δοκίμιο αξιολόγησης των επιμέρους δεξιοτήτων της Υπολογιστικής Σκέψης το οποίο αποτέλεσε το προπειραματικό και το μεταπειραματικό τεστ και 11 αυθεντικά σενάρια επίλυσης προβλήματος τα οποία αποτέλεσαν την πειραματική παρέμβαση της έρευνας.

Προ πειραματικό και μετα πειραματικό δοκίμιο

Το δοκίμιο αξιολόγησης των επιμέρους δεξιοτήτων της Υπολογιστικής Σκέψης αποτελεί το προ πειραματικό και μετά πειραματικό δοκίμιο, που χορηγήθηκε πριν και μετά την πειραματική παρέμβαση και αποτελείται από 4 μέρη. Το συγκεκριμένο δοκίμιο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη σημαντικούς άξονες κατασκευής. Αρχικά, ο πρώτος άξονας αφορά την χρήση παιδαγωγικού πράκτορα, έννοια δανεισμένη από τις επιστήμες ηλεκτρονικών υπολογιστών, ο οποίος κατεύθυνε τους συμμετέχοντες και ήταν παρών σε όλες τις οδηγίες. Ο παιδαγωγικός πράκτορας ονομαζόταν Ανδρέας και οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να τον βοηθήσουν σε διαφορετικές περιστάσεις σε όλες τις δραστηριότητες. Επιπρόσθετα κάθε δραστηριότητα ήταν βασισμένη σε ένα αυθεντικό πρόβλημα της καθημερινής ζωής που έπρεπε να επιλυθεί. Το κάθε ένα από τα 4 μέρη του δοκιμίου αξιολόγησε διαφορετική δεξιότητα της Υπολογιστικής Σκέψης και αποτελείτο από δυο δραστηριότητες.

- Το πρώτο μέρος αξιολόγησε την δεξιότητα του Sequencing (ακολουθίας – μέρος της δεξιότητας της Αλγοριθμικής Σκέψης) η οποία αφορά την ικανότητα της τοποθέτησης διαφόρων βημάτων στην σωστή σειρά. Πιο αναλυτικά, στην πρώτη δραστηριότητα η οδηγία καλούσε τους συμμετέχοντες να τοποθετήσουν 6 εικόνες που αποτελούσαν την πρωινή ρουτίνα του Ανδρέα για να πάει σχολείο στην σωστή σειρά.
- Στο δεύτερο μέρος του δοκιμίου εξετάστηκε η δεξιότητα της Αποσύνθεσης (Decomposition). Η πρώτη από τις δύο δραστηριότητες καλούσε τους συμμετέχοντες να αναπαραστήσουν μια σύνθετη διαδρομή με βελάκια που αντιπροσωπεύουν κατευθύνσεις (μπροστά, πίσω, δεξιά και αριστερά).
- Στο τρίτο μέρος του δοκιμίου εξετάστηκε η ικανότητα των συμμετεχόντων να βρίσκουν λάθη και να τα διορθώνουν (Αποσφαλμάτωση - Debugging). Η πρώτη δραστηριότητα παρουσίαζε την ρουτίνα κατασκευής ενός χιονάνθρωπου μαζί με μία επιπρόσθετη λανθασμένη εικόνα. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να αναγνωρίσουν την λανθασμένη εικόνα και να την αφαιρέσουν αλλά και να βάλουν στην σωστή σειρά όλες τις υπόλοιπες εικόνες.
- Στο τέταρτο και τελευταίο μέρος του δοκιμίου αξιολογείται η δεξιότητα της γενίκευσης (Generalization). Στην πρώτη δραστηριότητα οι συμμετέχοντες έπρεπε

να αναπαράγουν 2 φορές γραπτώς μια διαδρομή.
Ο χρόνος για την χορήγηση του τεστ ήταν 20 - 30 λεπτά.

Πειραματική παρέμβαση - Αυθεντικά σενάρια επίλυσης προβλήματος

Στις 3 ερευνητικές ομάδες, έχει γίνει χρήση 11 αυθεντικών σεναρίων επίλυσης προβλήματος για καθοδήγηση του ρομπότ ή του συμμετέχοντα στην πίστα. Οι συμμετέχοντες καλέστηκαν να προγραμματίσουν τον Dash (ομάδα 1) ή να εκτελέσουν οι ίδιοι οδηγίες στην πίστα (ομάδα 2 και 3). Η πίστα (Εικόνα 1) στην οποία κινήθηκαν οι ρομποτικές συσκευές ή ο συμμετέχοντας με βάση το σενάριο επίλυσης προβλήματος αποτελείται από μια γραμμική αναπαράσταση πόλης και περιέχει διάφορες τοποθεσίες όπως σχολείο, ταχυδρομείο, τράπεζα, πολυκατάστημα, παιδική χαρά, κατοικίες κτλ. Οι συμμετέχοντες βασίστηκαν σε ένα σενάριο με 11 διαδρομές (3 διαδρομές για διδασκαλία και 8 για παρέμβαση) το οποίο έπρεπε να εκτελέσουν με παρότρυνση και οδηγίες του Dot (ομάδα 1, 2) ή του ερευνητή (ομάδα 3).



Εικόνα 1. Πίστα

Ρομποτικές συσκευές

Τα τεχνολογικά εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για το σκοπό της έρευνας είναι τα εξής:

1. Η ρομποτική συσκευή εδάφους *Dash* (Εικόνα 2). Ο *Dash* είναι κατάλληλος για χρήση από άτομα άνω των 6 ετών, είναι μπλε και αποτελείται από δύο μέρη, το κάτω μέρος το οποίο εφάπτεται με το έδαφος και έχει 3 τροχούς και το πάνω μέρος το οποίο αποτελεί το κεφάλι. Ο *Dash* έχει ένα μάτι, δύο πλαϊνές φωτεινές ενδείξεις, αισθητήρες κίνησης έχει την δυνατότητα κίνησης, ομιλίας, ηχογράφησης, στρίψιμο του κεφαλιού δεξιά – αριστερά και πάνω – κάτω, αλλαγή χρώματος στις πλαϊνές και στην μπροστινή ένδειξη χρώματος κτλ. Η ρομποτική συσκευή *Dash* προγραμματίστηκε μέσω της εφαρμογής *Blockly* η οποία έχει την μορφή εφαρμογής προγραμματισμού εντολών τύπου μπλοκ.
2. Η ρομποτική συσκευή εδάφους *Dot* (Εικόνα 2). Ο *Dot* είναι κατάλληλος για χρήση από άτομα άνω των 6 ετών, είναι μπλε και αποτελείται από δύο μέρη, το κάτω μέρος το οποίο εφάπτεται με το έδαφος και χρησιμοποιείται ως βάση και το πάνω μέρος το οποίο αποτελείται από την σφαιρική συσκευή. Ο *Dot* έχει ένα μάτι, δύο πλαϊνές φωτεινές ενδείξεις, και έχει την δυνατότητα ομιλίας, ηχογράφησης, αλλαγής χρώματος στις πλαϊνές και στην μπροστινή ένδειξη χρώματος κτλ. Η ρομποτική συσκευή *Dot* προγραμματίστηκε μέσω της εφαρμογής *Go* η οποία έχει την μορφή απλής εφαρμογής χειρισμού και προγραμματισμού της συσκευής.



Εικόνα 2. Ρομποτικές συσκευές Dash, Dot
Πηγή: Wonder Workshop

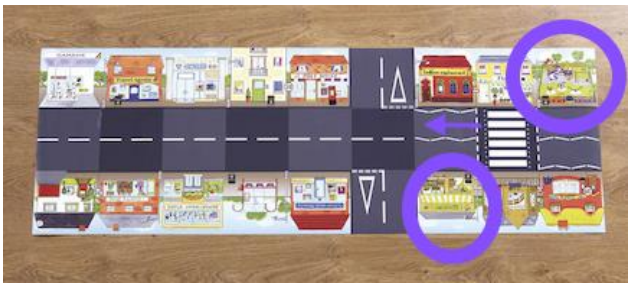
Ερευνητική διαδικασία

Για την επίτευξη του σκοπού της έρευνας αρχικά χορηγήθηκε σε όλα τα παιδιά 9 και 12 ετών προπειραματικό δοκίμιο με το οποίο αξιολογήθηκαν οι δεξιότητες που συνθέτουν την Υπολογιστική Σκέψη. Στην συνέχεια, και μετά από τρείς μέρες, οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο σε μία από τις τρεις ομάδες παρέμβασης. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται αναλυτικά ο αριθμός και οι ηλικίες συμμετεχόντων για κάθε μία από τις πειραματικές ομάδες.

Πίνακας 1. Περιγραφή Ομάδων Παρέμβασης

Ομάδες παρέμβασης	Πειραματική ομάδα 1	Πειραματική ομάδα 2	Πειραματική ομάδα 3
Αριθμός συμμετεχόντων ηλικίας 7-9 ετών	10	6	9
Αριθμός συμμετεχόντων ηλικίας 12 ετών	11	7	10

Οι συμμετέχοντες σε όλες τις ομάδες εμπλάκηκαν ατομικά σε διδασκαλία προγραμματισμού και εκτέλεσης σειράς δραστηριοτήτων επίλυσης αυθεντικού προβλήματος. Οι ομάδες παρέμβασης αφορούσαν χρήση διαφορετικών μέσων για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων επίλυσης αυθεντικών προβλημάτων (πειραματική παρέμβαση). Πιο συγκεκριμένα στην 1η πειραματική ομάδα ο συμμετέχοντας ακολουθούσε τις οδηγίες επίλυσης αυθεντικού σεναρίου (11 διαφορετικές διαδρομές) από τον Dot και προγραμμάτιζε ανάλογα τον Dash για να ακολουθήσει τις οδηγίες πάνω στην πίστα. Στην 2η πειραματική ομάδα ο συμμετέχοντας ακολουθούσε και εκτελούσε ο ίδιος τις 11 διαφορετικές οδηγίες επίλυσης αυθεντικού σεναρίου πάνω στην πίστα με βάση τις οδηγίες του Dot. Στην 3η πειραματική ομάδα ο συμμετέχοντας ακολουθούσε τις οδηγίες που δίνονταν από τον ερευνητή και εκτελούσε ο ίδιος τις 11 διαφορετικές οδηγίες επίλυσης αυθεντικού σεναρίου στην πίστα. Μία από τις οδηγίες αυθεντικού σεναρίου για κίνηση στην πίστα είναι η εξής: «*Έχουμε κουραστεί τόσο πολύ στην παιδική χαρά! Ας πάμε στο μανάβικο να αγοράσουμε φρούλες για να φάμε!*». Στο άκουσμα της συγκεκριμένης οδηγίας ο συμμετέχοντας θα πρέπει να αποχωρήσει (ο ίδιος ή να προγραμματίσει την ρομποτική του συσκευή) από την παιδική χαρά και να μεταβεί (ο ίδιος ή να προγραμματίσει την ρομποτική του συσκευή) στο μανάβικο (Εικόνα 3). Η συγκεκριμένη διαδρομή που εκτέλεσαν οι συμμετέχοντες, είναι μικρή αλλά περιέχει αρκετές εντολές κίνησης που αφορούν στροφές.



Εικόνα 3. Οδηγία αυθεντικού σεναρίου για την κίνηση στην πίστα

Τρεις ημέρες μετά τις ερευνητικές δοκιμασίες (παρέμβασεις) χορηγήθηκε το μεταπειραματικό δοκίμιο στα παιδιά για να αξιολογηθεί η πορεία της Υπολογιστικής Σκέψης για κάθε συμμετέχοντα.

Ως αποτέλεσμα τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας είναι:

(α) Υπάρχουν διαφορές στην επίδοση της Υπολογιστικής Σκέψης των μαθητών που έχουν διδαχθεί με μια από τις τρεις διαφορετικές παρεμβάσεις;

(β) Υπάρχει διαφορά στην επίδοση της Υπολογιστικής Σκέψης μεταξύ των παιδιών ηλικίας 9 ετών και των παιδιών 12 ετών;

(γ) Υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της διδακτικής παρέμβασης και της ηλικιακής ομάδας των συμμετεχόντων στην επίδοση της Υπολογιστική Σκέψη;

Ανάλυση Δεδομένων

Η κωδικοποίηση και η στατιστική ανάλυση δεδομένων υλοποιήθηκε στο SPSS 25.0. για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων έγινε μια σειρά αναλύσεων ως εξής:

1. Αρχικά προκειμένου να διερευνηθούν οι σχέσεις μεταξύ αρχικών διαφορών όσο αφορά τα προπειραματικά δοκίμια διενεργήθηκε ανάλυση πολλαπλών διασπορών (MANOVA).
2. Στην συνέχεια διενεργήθηκε Ανάλυση Διακύμανσης (ANOVA) μετά από την διδασκαλία για να παρατηρηθεί ποιοι συμμετέχοντες έμαθαν καλύτερα.
3. Η επόμενη στατιστική ανάλυση έγινε για να διαπιστωθεί ερευνητικά αν έγινε μεταφορά της γνώσης, 3 μέρες μετά την διδασκαλία, Ανάλυση Διακύμανσης (ANOVA).
4. Η τέταρτη ανάλυση, Ανάλυση Συνδιακύμανσης (ANCOVA), έγινε για να διαπιστωθεί εάν υπήρχαν διαφορές εντός του δείγματος των συμμετεχόντων 9 ετών μεταξύ των 3 ομάδων παρέμβασης.
5. Η τελευταία ανάλυση, Ανάλυση Συνδιακύμανσης (ANCOVA), έγινε για να διαπιστωθεί εάν υπήρχαν διαφορές εντός του δείγματος στους συμμετέχοντες 12 ετών.

Αποτελέσματα

Πίνακας αξιολόγησης Υπολογιστικής Σκέψης

Για τους σκοπούς της έρευνας συντάχθηκε πίνακας αξιολόγησης Υπολογιστικής Σκέψης (Πίνακας 2) ο οποίος δημιουργήθηκε με βάση τις λύσεις που δόθηκαν από τους συμμετέχοντες και οι οποίες καταγράφηκαν κατά την διάρκεια των πειραματικών παρεμβάσεων. Μετά την καταγραφή των λύσεων, σε μορφή αλγόριθμων έγινε συγκριτική αξιολόγηση στην οποία λήφθηκαν υπόψη παράγοντες όπως οι επαναλήψεις, αριθμός επιτυχημένων και αποτυχημένων εντολών, εντοπισμός σφαλμάτων και διόρθωση τους καθώς και αποσύνθεση. Στην συνέχεια δόθηκε βαθμολογία στη βάση του αριθμού των προσπαθειών που έκαναν τα

παιδιά για να βρουν τη σωστή απάντηση και κατά πόσο χρησιμοποίησαν τη δεξιότητα της διάσπασης. Για σκοπούς οικονομίας χώρου, ο Πίνακας 2 δείχνει ένα μικρό κομμάτι της ρουμπρίκας που προέκυψε από την ανάλυση των δεδομένων.

Πίνακας 2: Πίνακας αξιολόγησης Υπολογιστικής Σκέψης

Περιγραφή προσπάθειας	**Βαθμός**
Χωρίς διάσπαση - Επιτυχημένη προσπάθεια από την 1η φορά	38
Με διάσπαση στα 2 - Επιτυχημένη προσπάθεια από την 1η φορά	37
Με διάσπαση στα 3 - Επιτυχημένη προσπάθεια από την 1η φορά	36
Με διάσπαση στα 4 - Επιτυχημένη προσπάθεια από την 1η φορά	35
Με διάσπαση στα 5 - Επιτυχημένη προσπάθεια από την 1η φορά	34
Με διάσπαση στα 6 - Επιτυχημένη προσπάθεια από την 1η φορά	33
Με διάσπαση στα 7 - Επιτυχημένη προσπάθεια από την 1η φορά	32
Με διάσπαση στα 8 - Επιτυχημένη προσπάθεια από την 1η φορά	31
Με διάσπαση στα 10 - Επιτυχημένη προσπάθεια από την 1η φορά	30
Με διάσπαση στα 11 - Επιτυχημένη προσπάθεια από την 1η φορά	29
…….	…

Σύμφωνα με τις τιμές του Πίνακα 3, τιμές από την Ανάλυση Πολλαπλών Διασπορών (MANOVA), φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες ηλικίας 9 ετών είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα προπειραματικά δοκίμια και ειδικότερα στο 2ο μέρος $F(1,51)=7.606$, $p < 0,05$ και στο 3ο μέρος $F(1,51)=4.255$, $p<0,040$ όπου διερευνάται η Αποσύνθεση (Decomposition) και η Αποσφαλμάτωση (Debbuging).

Πίνακας 3. Περιγραφικοί δείκτες των επιμέρους δεξιοτήτων της Υπολογιστικής Σκέψης στο προπειραματικό δοκίμιο

	Ηλικία	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	N
Ακολουθία	9	11,6000	2,76887	25
	12	11,8929	3,41391	28
	ΣΥΝΟΛΟ	**11,7547**	**3,10028**	**53**
Αποσύνθεση	9	**8,4400**	3,72022	25
	12	10,8929	2,72627	28
	ΣΥΝΟΛΟ	**9,7358**	**3,43148**	**53**
Αποσφαλμάτωση	9	**3,4400**	1,19304	25
	12	2,6429	1,56854	28
	ΣΥΝΟΛΟ	**3,0189**	**1,44768**	**53**
Γενίκευση	9	1,6800	,69041	25
	12	2,7143	4,98782	28
	ΣΥΝΟΛΟ	**2,2264**	**3,66187**	**53**

Στον Πίνακα 4, παρουσιάζονται τα περιγραφικά στοιχεία για την επίδοση των συμμετεχόντων στις τρεις παρεμβάσεις. Τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Διακύμανσης (ANOVA) δείχνουν ότι κατά τη διάρκεια της φάσης της διδασκαλίας με μια από τις τρεις παρεμβάσεις δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των παρεμβάσεων ($F(2, 48)=1.375$, $p=.265$) ούτε και μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων ($F(1, 48)=.275$, $p=.603$) δείχνοντας ότι θα παιδιά και στις δύο ηλικίες μπορούν να αναπτύξουν την Υπολογιστική τους Σκέψη με διδασκαλία.

Πίνακας 4. Περιγραφικά στοιχεία για την επίδοση των συμμετεχόντων στην διδασκαλία με σενάρια επίλυσης προβλήματος

Μεταβλητή		**Μέσος όρος**	**Τ.Α**
Ομάδα παρέμβασης 1	Ηλικία 9 ετών (n=10)	91.444	22.45
	Ηλικία 12 ετών (n=11)	104.333	6.363
Ομάδα παρέμβασης 2	Ηλικία 9 ετών (n=6)	105.166	5.636
	Ηλικία 12 ετών (n=7)	103.857	7.946
Ομάδα παρέμβασης 3	Ηλικία 9 ετών (n=9)	104.125	5.642
	Ηλικία 12 ετών (n=10)	104.111	3.887

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται τα περιγραφικά στοιχεία για την επίδοση των συμμετεχόντων σε σενάρια επίλυσης προβλήματος τρεις μέρες μετά την διδασκαλία. Τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Συνδιακύμανσης, λαμβάνοντας υπόψιν τις αρχικές διαφορές των δύο ηλικιακών ομάδων σε κάποιες επιμέρους δεξιότητες της υπολογιστικής σκέψης έδειξαν στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ της ηλικιακής ομάδας και του τύπου παρέμβασης ($F(2, 47)=3.140$, $p<.05$). Συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι συμμετέχοντες ηλικίας 9 ετών είχαν καλύτερες επιδόσεις όταν μάθαιναν στην 2η και στην 3η ομάδα παρέμβασης (με τον Dot και τον ερευνητή αντίστοιχα) σε σύγκριση με την ομάδα του Dash και του Dot ($F(2, 23)=3.140$, $p<.05$). Ανάλογα, οι συμμετέχοντες ηλικίας 12 ετών είχαν υψηλότερο μέσο όρο όταν μάθαιναν στην 1η ομάδα παρέμβασης (με τον Dash & Dot) που ήταν και η ομάδα που απαιτούσε πιο πολλές δεξιότητες προγραμματισμού.

Πίνακας 5. Περιγραφικά στοιχεία για την τελική επίδοση των συμμετεχόντων με σενάρια επίλυσης προβλήματος μετά την παρέμβαση

Παρέμβαση		**Μέσος όρος**	**Τ.Α**
Παρέμβαση 1	Ηλικία 9 ετών (n=10)	228.00	39.10
	Ηλικία 12 ετών (n=11)	**255.11**	16.50
Παρέμβαση 2	Ηλικία 9 ετών (n=6)	**255.33**	21.37
	Ηλικία 12 ετών (n=7)	242.00	27.74
Παρέμβαση 3	Ηλικία 9 ετών (n=9)	**257.62**	14.75
	Ηλικία 12 ετών (n=10)	252.11	11.24

Στον Πίνακα 6 παρουσιάζονται τα περιγραφικά αποτελέσματα στις επιδόσεις των συμμετεχόντων ανά ηλικιακή ομάδα και ομάδα παρέμβασης στις επιμέρους δεξιότητες της Υπολογιστικής Σκέψης στο μεταπειραματικό δοκίμιο. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης MANOVA έδειξαν στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ της ηλικιακής ομάδας και της παρέμβασης για την δεξιότητα της αποσφαλμάτωσης υπέρ της ηλικιακής ομάδας των εννέα ετών ($F(2, 47)=4.282$, $p<.05$).

Πίνακας 6. Περιγραφικοί δείκτες των επιμέρους δεξιοτήτων της Υπολογιστικής Σκέψης ανά ομάδα και ηλικία στο μεταπειραματικό δοκίμιο

	Ηλικιακή ομάδα	Παρέμβαση	Μέσος όρος	Τυπ. απόκλιση	N
Ακολουθία	1	dashdot	12,5000	2,87711	10
		dotpartcipant	11,3333	3,72380	6
		resparticipant	12,4444	3,43188	9
		ΣΥΝΟΛΟ	**12,2000**	**3,18852**	**25**
	2	dashdot	13,6364	2,69343	11
		dotpartcipant	12,4286	2,63674	7
		resparticipant	13,9000	1,44914	10
		ΣΥΝΟΛΟ	**13,4286**	**2,30022**	**28**
	ΣΥΝΟΛΟ	dashdot	13,0952	2,77317	21
		dotpartcipant	11,9231	3,09466	13
		resparticipant	13,2105	2,61574	19
		ΣΥΝΟΛΟ	**12,8491**	**2,79695**	**53**
Αποσύνθεση	1	dashdot	11,4000	1,34990	10
		dotpartcipant	10,1667	4,02078	6
		resparticipant	10,8889	2,66667	9
		ΣΥΝΟΛΟ	**10,9200**	**2,58070**	**25**
	2	dashdot	11,5455	,82020	11
		dotpartcipant	11,5714	,78680	7
		resparticipant	11,8000	,63246	10
		ΣΥΝΟΛΟ	**11,6429**	**,73102**	**28**
	ΣΥΝΟΛΟ	dashdot	11,4762	1,07792	21
		dotpartcipant	10,9231	2,75262	13
		resparticipant	11,3684	1,89181	19
		ΣΥΝΟΛΟ	**11,3019**	**1,86656**	**53**
Αποσφαλμάτωση	1	**dashdot**	**3,5000**	1,08012	10
		dotpartcipant	**5,5000**	2,73861	6
		resparticipant	**3,1111**	1,05409	9
		ΣΥΝΟΛΟ	**3,8400**	**1,81842**	**25**
	2	dashdot	3,7273	1,34840	11
		dotpartcipant	3,7143	,48795	7
		resparticipant	4,0000	,47140	10
		ΣΥΝΟΛΟ	**3,8214**	**,90487**	**28**
	ΣΥΝΟΛΟ	dashdot	3,6190	1,20317	21
		dotpartcipant	4,5385	2,02548	13
		resparticipant	3,5789	,90159	19
		ΣΥΝΟΛΟ	**3,8302**	**1,39692**	**53**
Γενίκευση	1	dashdot	1,7000	,67495	10
		dotpartcipant	1,5000	,83666	6
		resparticipant	2,0000	,00000	9
		ΣΥΝΟΛΟ	**1,7600**	**,59722**	**25**
	2	dashdot	2,0000	,00000	11
		dotpartcipant	1,7143	,48795	7
		resparticipant	1,8000	,63246	10
		ΣΥΝΟΛΟ	**1,8571**	**,44840**	**28**
	ΣΥΝΟΛΟ	dashdot	1,8571	,47809	21
		dotpartcipant	1,6154	,65044	13

	resparticipant	1,8947	,45883	19
	ΣΥΝΟΛΟ	**1,8113**	**,52097**	**53**

Συζήτηση

Στην παρούσα έρευνα εξετάστηκε η αξιοποίηση τριών διαφορετικών παρεμβάσεων ρομποτικής στην βελτίωση της Υπολογιστικής Σκέψης στις ηλικίες 9 και 12 χρονών. Για την ανάδειξη της αποτελεσματικότερης μεθόδου βελτίωσης της Υπολογιστικής Σκέψης σε κάθε μια από τις δύο ηλικιακές ομάδες έγινε πειραματική παρέμβαση η οποία αποτελείτο από προπειραματικό τεστ, διδασκαλία - παρέμβαση, μεταπειραματικό τεστ. Από την παρούσα έρευνα έγινε αντιληπτό ότι με βάση την ηλικιακή ομάδα συμμετεχόντων διαφοροποιείται σημαντικά ο αποτελεσματικότερος τρόπος διδασκαλίας με ρομποτικές συσκευές. Τα αποτελέσματα της έρευνας συνάδουν με τα χαρακτηριστικά των δύο αντίστοιχων ηλικιακών ομάδων που ανήκαν σε διακριτά στάδια γνωστικής ανάπτυξης σύμφωνα με τον Piaget. Η ομάδα των συμμετεχόντων ηλικίας 9 ετών ανήκει στο στάδιο συγκεκριμένης λογικής σκέψης/ λογικών ενεργειών. Στο παρόν στάδιο τα παιδιά σκέφτονται λογικά και λειτουργικά σχετικά με τα αντικείμενα και τις εμπειρίες που βιώνουν, λύνουν προβλήματα και κατακτούν δεξιότητες (Δρεμέτσικα, 2020). Μέσα από την έρευνα παρατηρήθηκε ότι η συγκεκριμένη ομάδα συμμετεχόντων, η ομάδα ηλικίας 9 ετών, είχε καλύτερα αποτελέσματα στην ανάπτυξη επιμέρους δεξιοτήτων της Υπολογιστικής Σκέψης όταν δεν προγραμμάτιζε μια ρομποτική συσκευή ακολουθώντας οδηγίες άλλης ρομποτικής συσκευής (ομάδα 1) αλλά όταν καθοδηγείτο από μια ρομποτική συσκευή (ομάδα 2) ή όταν καθοδηγείτο από τον ερευνητή (ομάδα 3) για να εκτελέσει οδηγίες. Συμπερασματικά η συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα αναπτύσσει δεξιότητες Υπολογιστικής Σκέψης όταν έχει καθοδήγηση από ρομποτικές συσκευές ή από τον ερευνητή και μέσα από επίλυση αυθεντικών προβλημάτων της καθημερινότητας και χωρίς απαραίτητα την χρήση του προγραμματισμού ρομποτικής συσκευής. Σε αντίθεση με την ομάδα των 12 ετών όπου οι συμμετέχοντες έδειχναν να βελτιώνουν περισσότερο τις δεξιότητες της Υπολογιστικής Σκέψης όταν προγραμμάτιζαν οι ίδιοι την ρομποτική συσκευή μετά από οδηγίες της ρομποτικής συσκευής. Οι συμμετέχοντες ηλικίας 12 ετών ανήκουν στο στάδιο της λογικής σκέψης – εφηβεία. Καθώς το παιδί – κατασκευαστής σε αυτό το στάδιο είναι απόλυτα ικανό για λογικές σκέψεις (Piaget, 1965), έχει μια περισσότερο οργανωμένη σκέψη και έχει ήδη αποκτήσει την μπορεί ήδη να εφαρμόσει την συστηματική σκέψη (Δρεμέτσικα, 2020). Συμπερασματικά οι συμμετέχοντες 12 ετών αναπτύσσουν καλύτερα δεξιότητες Υπολογιστικής Σκέψης όταν αλληλοεπιδρούν άμεσα με ρομποτικές συσκευές, όταν τις προγραμματίζουν και όταν δέχονται οδηγίες από ρομποτικές συσκευές.

Αναφορικά με τις επιμέρους δεξιότητες της Υπολογιστικής Σκέψης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μεταπειραματικών δοκιμίων για την δεξιότητα της Ακολουθίας και της Αποσύνθεσης ο υψηλότερος μέσος όρος των συμμετεχόντων 9 ετών φαίνεται να συγκεντρώθηκε από την ομάδα που χρησιμοποίησε προγραμματισμό ρομποτικής συσκευής (ομάδα παρέμβασης 1) και των συμμετεχόντων 12 ετών από την ομάδα που καθοδηγήθηκε από τον ερευνητή (ομάδα παρέμβασης 3). Για την δεξιότητα της Αποσφαλμάτωσης υψηλότερο μέσο όρο στην ηλικιακή ομάδα 9 ετών συγκέντρωσε η ομάδα η οποία προγραμμάτισε με την καθοδήγηση ρομποτικής συσκευής (ομάδα παρέμβασης 2) και στην ομάδα 12 ετών η ομάδα η οποία ακολούθησε εντολές του ερευνητή (ομάδα παρέμβασης 3). Για την δεξιότητα της Γενίκευσης υψηλότερο μέσο όρο στους συμμετέχοντες 9 ετών συγκέντρωσε η ομάδα η οποία καθοδηγήθηκε από τον ερευνητή (ομάδα παρέμβασης 3) και στους συμμετέχοντες 12 ετών η ομάδα η οποία προγραμμάτισε την ρομποτική συσκευή (ομάδα παρέμβασης 1). Συμπερασματικά η κάθε δεξιότητα της Υπολογιστικής Σκέψης στις

δύο διαφορετικές ηλικιακές ομάδες που εξετάστηκαν, επηρεάστηκε με διαφορετικό τρόπο με βάση την παρέμβαση.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας είναι πολύ ενθαρρυντικά καθώς καταδεικνύουν ότι διαφορετικές ηλικιακές ομάδες έχουν διαφορετικές ανάγκες ως προς την εκπαίδευση με ρομποτικές συσκευές και την βελτίωση δεξιοτήτων της Υπολογιστικής Σκέψης. Στους περιορισμούς της έρευνας ανήκει η γεωγραφική τοποθέτηση του δείγματος, (Κύπρος). Στο μέλλον είναι απαραίτητη η επέκταση της έρευνας ως προς τον αριθμό των συμμετεχόντων και τις ηλικιακές ομάδες. Επιπρόσθετα σε μια μελλοντική επέκταση της έρευνας θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν και άλλες μεταβλητές στην ανάλυση όπως το φύλο των συμμετεχόντων.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Afari, E., & Khine, M. S. (2017). Robotics as an educational tool: impact of lego mindstorms. International Journal of Information and Education Technology, 7(6), 437-442.

Alimisis, D., & Kynigos, C. (2009). Constructionism and robotics in education. *Teacher education on robotic-enhanced constructivist pedagogical methods*, 11-26.

Altin, H., & Pedaste, M. (2013). Learning approaches to applying robotics in science.

Angeli, C. (2021, March). An interaction effect between gender and scaffolding strategy during an intervention about how to teach young learners to think computationally with a floor programmable robot. In *Society for information technology & teacher education international conference* (pp. 1-6). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework: Implications for Teacher Knowledge. Educational Technology & Society, 19 (3), 47–57.

Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems, 75*, 661–670. https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.10.008

Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational Thinking: A Digital Age Skill for Everyone. *Learning and Leading with Technology, 38*(6), 20–23.

Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K- 12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads, 2*(1), 48–54. https://doi.org/10.1145/1929887.1929905

Bers, M. U. (2010). The TangibleK Robotics program: Applied computational thinking for young children. Early Childhood Research & Practice, 12(2), n2.

Bers, M., Ponte, I., Juelich, K., Viera, A., & Schenker, J. (2002). Teachers as Designers: Integrating Robotics i. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 123–145.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012, April). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *In Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association, Vancouver, Canada* (Vol. 1, p. 25).

Catlin, D., & Woollard, J. (2014, July). Educational robots and computational thinking. In *Proceedings of 4th International workshop teaching robotics, teaching with robotics & 5th International conference robotics in education* (pp. 144-151)

Chevalier, M., Giang, C., Piatti, A., & Mondada, F. (2020). Fostering computational thinking through educational robotics: a model for creative computational problem solving. *International Journal of STEM Education*, *7*(1), 1-18.

Curto, B., & Moreno, V. (2016). Robotics in education. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 81(1), 3.

Czerkawski, B. (2013, March). Instructional design for computational thinking. In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 10-17). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Denning, P. J. (2009). The profession of IT: Beyond computational thinking. *Communications of the ACM, 52*(6), 28–30. https://doi.org/10.1145/1516046.1516054

Denning, P. J. (2017). Remaining trouble spots with computational thinking. *Communications of the ACM, 60*(6), 33–39. https://doi.org/10.1145/2998438

Eguchi, A. (2014). Educational robotics for promoting 21st century skills.
Grover, S. (2017). Assessing algorithmic and computational thinking in K-12: Lessons from a middle school classroom. In *Emerging research, practice, and policy on computational thinking* (pp. 269-288). Springer, Cham.
Grover, S., Cooper, S., & Pea, R. (2014). Assessing computational learning in K-12. ITICSE 2014 - *Proceedings of the 2014 Innovation and Technology in Computer Science Education Conference*, 57–62. https://doi.org/10.1145/2591708.2591713
Ismailova, L. (2014). Criteria for computational thinking in information and computational technologies. *Life Science Journal*, 11(9s), 415-420.
Istenic, A., Bratko, I., & Rosanda, V. (2021). Pre-Service Teachers' Concerns about Social Robots in the Classroom: A Model for Development. Education and Self Development, 16(2), 60-87.
Johnson, J. (2003). Children, robotics, and education. *Artificial Life and Robotics*, *7*(1-2), 16-21.
Jung, S. E., & Won, E. S. (2018). Systematic review of research trends in robotics education for young children. *Sustainability*, 10(4), 905.
Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., ... & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *Acm Inroads*, *2*(1), 32-37.
Malec, J. (2001, March). Some thoughts on robotics for education. In *2001 AAAI spring symposium on robotics and education*.
Miller, D. P., & Nourbakhsh, I. (2016). Robotics for education. In *Springer handbook of robotics* (pp. 2115-2134). Springer, Cham.
Papert, S. (1980). " Mindstorms" Children. *Computers and powerful ideas*.
Piaget, J. (1965). The stages of the intellectual development of the child. *Educational psychology in context: Readings for future teachers*, *63*(4), 98-106.
Piedade, J., Dorotea, N., Pedro, A., & Matos, J. F. (2020). On teaching programming fundamentals and computational thinking with educational robotics: A didactic experience with pre-service teachers. *Education Sciences*, *10*(9), 214.
Qualls, J. A., & Sherrell, L. B. (2010). Why computational thinking should be integrated into the curriculum. *Journal of Computing Sciences in Colleges, 25*(5), 66-71.
Rich, P. J., & Hodges, C. B. (Eds.). (2017). Emerging research, practice, and policy on computational thinking. Springer.
Seiter, L., & Foreman, B. (2013, August). Modeling the learning progressions of computational thinking of primary grade students. In *Proceedings of the ninth annual international ACM conference on International computing education research* (pp. 59-66). ACM.
Settle, A., Goldberg, D. S., & Barr, V. (2013, July). Beyond computer science: computational thinking across disciplines. In *Proceedings of the 18th ACM conference on Innovation and technology in computer science education* (pp. 311-312).
Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review, 22*, 142–158. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003
Tang, M., Ginns, P., & Jacobson, M. J. (2019). Tracing enhances recall and transfer of knowledge of the water cycle. *Educational Psychology Review, 31*(2), 439–455. https://doi.org/10.1007/ s10648-019-09466-4
Tengler, K., Kastner-Hauler, O., & Sabitzer, B. (2021, April). Enhancing Computational Thinking Skills using Robots and Digital Storytelling. In *CSEDU (1)* (pp. 157-164).
Weinberg, J. B., & Yu, X. (2003). Robotics in education: Low-cost platforms for teaching integrated systems. *IEEE Robotics & automation magazine*, 10(2), 4-6.
Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 366(1881), 3717-3725.
Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE),* 14(1), 1-16.
Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2011, March). Introducing computational thinking in education courses. *In Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 465-470).
Yang, Y., Long, Y., Sun, D., Van Aalst, J., & Cheng, S. (2020). Fostering students' creativity via educational

robotics: An investigation of teachers' pedagogical practices based on teacher interviews. *British journal of educational technology*, *51*(5), 1826-1842.

Δρεμέτσικα, Β. (2020). Συγκλίσεις και αποκλίσεις των θεωριών των Piaget, Vygotsky και Επεξεργασίας πληροφοριών σχετικά με τη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης*, *8*, 222-235.

Ψηφιακές εφαρμογές και παιχνίδια δημιουργικής γραφής για τη διδασκαλία της λογοτεχνίας και της ελληνικής ως δεύτερης ξένης γλώσσας

Ξέστερνου Μαρία[1], Γάκης Παναγιώτης[2], Αλεξόπουλος Παναγιώτης[2]
xesternoum@gmail.com, gakis@sch.gr, panagiotialexopoulos@gmail.com
[1] μον. Επίκουρη καθηγήτρια, – Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
[2] Διδάσκων σε θέση ΠΔ 407/80 και Πτυχιούχος Φιλολογίας, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Περίληψη

Στην εισήγηση παρουσιάζεται μια εφαρμογή ψηφιακής δημιουργικής γραφής για τη διδασκαλία της λογοτεχνίας και της ελληνικής ως δεύτερης ξένης γλώσσας, που αξιοποιεί τα πλεονεκτήματα της μεθόδου CALL (Computer Assisted Language Learning) με νέες τεχνολογίες. «Η πρόκληση του Τζίνι-εφαρμογή δημιουργικής γραφής» είναι μία παιγνιώδης διαδικτυακή εφαρμογή με δυνατότητες περαιτέρω προσαρμογής της, ανάλογα με το μαθησιακό επίπεδο της τάξης. Το μοντέλο δόθηκε πιλοτικά για αξιολόγηση σε δύο τμήματα της πρώτης τάξης του Πειραματικού Γυμνασίου Καλαμάτας. Διερευνήθηκε η δυνατότητα αξιοποίησης της εφαρμογής στο σχολείο και η προστιθέμενη ωφέλεια για τους μαθητές. Οι παρατηρήσεις από την ποιοτική αξιολόγηση που διενεργήθηκε, με συνολική θετική αποτίμηση, αξιοποιούνται για τη βελτιστοποίηση της ψηφιακής εφαρμογής πριν την διάθεση της στο ευρύ κοινό.

Λέξεις κλειδιά: Εφαρμογές, Δημιουργική Γραφή, Λογοτεχνία, Διδασκαλία ελληνικής ως δεύτερης ξένης γλώσσας

Εισαγωγή

Η Δημιουργική Γραφή δίνει στον μαθητή την ευκαιρία να κατανοεί ευκολότερα τις αρχές που διέπουν τη συγγραφή ενός κειμένου (Maxwell, 2010). Προσφέρει τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/τριες να προσεγγίζουν βιωματικά το λόγο και να πειραματίζονται σε ποικίλα λογοτεχνικά είδη χωρίς τον φόβο του λάθους, δίνοντας έμφαση στη δημιουργική δραστηριότητα και στην αυτογνωσία μέσω της γλώσσας, όπως χαρακτηριστικά επισημαίνει το νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα Λογοτεχνίας Λυκείου (ΙΕΠ, 2022).

Η υποβοηθούμενη από Υπολογιστή (Computer Assisted Language Learning) Διδασκαλία της Γλώσσας έχει ενεργό ρόλο σήμερα στη γλωσσική εκπαίδευση (Crystal, 2001). Συνδέεται με την παλαιότερη διαπίστωση πως μέσω των νέων τεχνολογιών επιτυγχάνεται η ολοένα και εντονότερη εμπλοκή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία και με την ανάγκη δημιουργίας ευχάριστων και ελκυστικών ψηφιακών λογισμικών, τα οποία και θα αναβαθμίσουν τον τρόπο μάθησης και διδασκαλίας τους (Brierley et al., 1991).

Στην προαναφερθείσα μαθησιακή ανάγκη απαντά η εφαρμογή «Η ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΤΟΥ ΤΖΙΝΙ-Εφαρμογή Δημιουργικής Γραφής» που δημιουργήθηκε ως προτεινόμενη δραστηριότητα για το μάθημα της λογοτεχνίας και τη διδασκαλία της ελληνικής ως δεύτερης ξένης γλώσσας και αξιολογήθηκε σε αρχικό στάδιο στο Πειραματικό Γυμνάσιο Καλαμάτας. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της πρώτης αυτής αξιολόγησης που αξιοποιούνται για τη βελτιστοποίηση της ψηφιακής εφαρμογής πριν την διάθεση της στο ευρύ κοινό.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 693-704, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Οι ψηφιακές εφαρμογές για την ενεργοποίηση ενδιαφέροντος

Οι ψηφιακές εφαρμογές και τα ψηφιακά παιχνίδια αντιμετωπίζονται ως μέρος της διδακτικής πρακτικής στην εκπαίδευση. Κυριαρχεί η αντίληψη ότι η εισαγωγή τους θα επιφέρει θετικές επιδράσεις και για τους μαθητές και για τους εκπαιδευτικούς, καθώς κατέχουν πλέον σημαντική θέση στην καθημερινότητα των παιδιών. Η παιδαγωγική αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας με παιγνιώδη τρόπο παρέχει κίνητρο στον μαθητή (Prensky, 2003) να διατηρήσει έντονο το ενδιαφέρον του για μάθηση, καθώς η σχολική εκπαίδευση πασχίζει να μη δείχνει βαρετή. Όταν το κίνητρο χαθεί, η μάθηση σταματά. Το ίδιο ισχύει και για το παιχνίδι (Gee, 2003). Οι μαθητές δέχονται καθημερινά πολλά ερεθίσματα στην καθημερινότητά τους, έχουν μάθει να λειτουργούν και να «διαβάζουν» την εικόνα. Για αυτό τον λόγο και ο δάσκαλος προσπαθεί να κινητοποιήσει τους μαθητές του.

Αποδεδειγμένα τα ψηφιακά παιχνίδια κινητοποιούν το ενδιαφέρον και την περιέργεια των χρηστών, μέσα από μια ευχάριστη διαδικασία (Malone et al., 1987; Μυρώνη et al., 2014). Είναι σημαντικό και το γεγονός ότι ο μαθητής πειραματίζεται, κάνει λάθη και με αυτό τον τρόπο μαθαίνει χωρίς να τιμωρείται. Παίρνει ανατροφοδότηση και ενισχύει το αυτοσυναίσθημά του, όταν κερδίζει και επιλύει τους στόχους του παιχνιδιού. Στην συγκεκριμένη εφαρμογή, η ανατροφοδότηση δίνεται στους/ στις μαθητές/ -τριες – παίκτες/ -τριες μέσω ψηφοφορίας.

Τα τελευταία χρόνια ο ρόλος του σχολείου και του δασκάλου δέχεται αμφισβήτηση και έντονη κριτική για την αποτελεσματικότητά τους. Η κριτική γίνεται και για το γεγονός ότι ο εκπαιδευτικός δε γνωρίζει τα νέα περιβάλλοντα μάθησης ούτε και τις μεθόδους αξιοποίησής του και εμμένει αγκυλωμένος διανοητικά σε έναν – όχι ιδιαίτερα ελκυστικό – παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας (Κατσιμάρδος, 2011), καθώς το σχολείο δύσκολα αλλάζει και δεν κατανοεί ότι και οι σημερινοί μαθητές έχουν αλλάξει και αυτοί. Οι περισσότεροι ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι σύγχρονες γενιές μαθητών έχουν μεγαλώσει με την τεχνολογία και σκέπτονται διαφορετικά, επεξεργάζονται τις πληροφορίες με άλλον τρόπο και γενικότερα έχουν έναν διαφορετικό τρόπο σκέψης από τις προηγούμενες γενιές (Prensky, 2005). Με άλλα λόγια, οι παιδαγωγικές μέθοδοι που ήταν αποτελεσματικές για τις προηγούμενες γενιές, δεν είναι αποτελεσματικές για τις σύγχρονες. Καθίσταται, λοιπόν, επιτακτική η ανάγκη μετασχηματισμού της εκπαίδευσης, προκειμένου να προσεγγίζει τον νέο άνθρωπο και να καλύπτει με έναν πιο αποτελεσματικό και σύγχρονο τρόπο τις ανάγκες που χρειάζεται κάθε γενιά (Κατσιμάρδος, 2011). Η καλύτερη λύση για πολλούς είναι η δημιουργία ενός ψηφιακού περιβάλλοντος μάθησης το οποίο θα έχει ως κέντρο τον μαθητή και όχι τον δάσκαλο, ο οποίος και θα γίνει ο συνοδοιπόρος της μάθησης. Παράλληλα, θα προσπαθεί να συνδυάσει την παραδοσιακή διδασκαλία με τη μάθηση μέσω παιγνιοποίησης. Είναι άλλωστε, σημαντικό οι μέθοδοι διδασκαλίας να μη μένουν στάσιμες αλλά να ενισχύονται με νέες, οι οποίες θα καλύπτουν ανάγκες της κάθε γενιάς.

Τεχνολογία και διδασκαλία ξένης γλώσσας

Ειδικότερα στη διδασκαλία της δεύτερης ξένης γλώσσας, η τεχνολογία καθίσταται ιδιαίτερα ελκυστική και αποδοτική. Θεωρίες μάθησης μιας δεύτερης ξένης γλώσσας, εκλαμβάνουν τη γλώσσα ως "δυναμική" και την εκμάθηση της ως " *απόκτηση της ικανότητας να κατασκευάσει την επικοινωνιακή έννοια σε μια νέα συστημική*". Έχοντας ως δεδομένο ότι η εκμάθηση μιας δεύτερης ξένης γλώσσας είναι μια ιδιαίτερα πολύπλοκη και απαιτητική διαδικασία ως προς τη διδασκαλία της, η «βοήθεια» των νέων τεχνολογιών συνίσταται στο να δημιουργήσουν ένα περιβάλλον - στην τάξη ή σε υλικά μέσα, όπου οι μαθητές θα μπορούν να εργαστούν για

την απόκτηση αυτής της ικανότητας (Chapelle, 2009). Προς αυτήν την κατεύθυνση, η μέθοδος CALL αξιοποιεί τις νέες τεχνολογίες. Η μέθοδος αυτή αποτελεί μια δελεαστική διδακτική παρέμβαση, καθώς διαφοροποιείται από τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας που εξαντλείται στη συμπλήρωση ενός φυλλαδίου ή, στην πιο εξελιγμένη μορφή της, στην προβολή μιας ταινίας. Οι μαθητές και μαθήτριες με τη μεθοδολογία CALL συμμετέχουν σε μια αλληλεπιδραστική συζήτηση στη γλώσσα – στόχος που είναι και ο πιο σημαντικός για την γλωσσική εκμάθησή.

Πιο συγκεκριμένα, οι διδακτικές τεχνικές CALL μπορούν να υποστηρίξουν τη βιωματική εκμάθηση και να παρέχουν, με διάφορους τρόπους, αποτελεσματική ανατροφοδότηση στους μαθητές: εργασία σε ζευγάρια και ομάδες, διερευνητική μάθηση, ενίσχυση των επιτευγμάτων των μαθητών, πρόσβαση σε πρωτογενείς πηγές. Επιπλέον, εξατομικεύεται η διδασκαλία, επιτρέπεται η ανεξαρτησία από μια και μόνη πηγή πληροφοριών και παρέχονται κίνητρα στους μαθητές (Egbert, et al., 2002).

Οι υπολογιστές προσφέρουν στους αλλόγλωσσους μαθητές διάφορες δραστηριότητες για την ανάπτυξη ποικίλων γλωσσικών δεξιοτήτων. Μπορούν να αποτελέσουν ένα χρήσιμο κίνητρο για γλωσσικές δεξιότητες γραφής, ακρόασης, κατανόησης, ομιλίας των μαθητών με τον πιο ενεργό τρόπο.

Ιδίως όταν η μάθηση συντελείται με ευχάριστο και ελκυστικό τρόπο, ενισχύεται η αυτοπεποίθηση των μαθητών, αυξάνεται και ο ποιοτικός χρόνος έκθεσης στην ξένη γλώσσα, επειδή οι μαθητές τη χρησιμοποιούν για να συντάξουν το δικό τους πρωτότυπο κείμενο, γεγονός που τους φέρνει πιο κοντά στη γλώσσα και τον πολιτισμό της (Coyle, 2006). Άλλωστε και για τον/την εκπαιδευτικό η χρήση υπολογιστών είναι εξίσου ελκυστική, επειδή το μοντέλο που αξιοποιεί κάθε φορά είναι ευέλικτο και μη δεσμευτικό και προσαρμόζεται στα δεδομένα της τάξης του.

Το ψηφιακό παιχνίδι στη διδασκαλία ξένης γλώσσας

Περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning) αποτελούν και τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, τα οποία δεν προορίζονται αποκλειστικά για διασκέδαση, αλλά έχουν συγκεκριμένο και προκαθορισμένο παιδαγωγικό σκοπό, ο οποίος είναι η μετάδοση γνώσεων και δεξιοτήτων (Breuer & Bente, 2010; Michael & Chen, 2006; Prensky, 2001). Στο πλαίσιο της μάθησης που βασίζεται σε ψηφιακά παιχνίδια (digital game-based learning) εντάσσεται το παιχνίδι που αξιοποιείται για παιδαγωγικούς σκοπούς (Tang, 2009). Η θετική ενίσχυση που λαμβάνουν οι χρήστες μέσω της ανατροφοδότησης θεωρείται ότι έχει ευεργετική επίδραση στον ανθρώπινο εγκέφαλο, δημιουργώντας μία αίσθηση ευχαρίστησης (Werbach & Hunter, 2012).

Κοινό χαρακτηριστικό αυτών των εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι η πολυμεσικότητα. Η παράλληλη προβολή κειμένου με εικόνα, ήχο και ελκυστικά γραφικά ενεργοποιεί το ενδιαφέρον των μαθητών και τους εμπλέκει συναισθηματικά. Η προσέγγιση αυτή καθιστά τη μάθηση πιο ελκυστική και πιο ευχάριστη διαδικασία, διαφοροποιεί τη διδασκαλία και οδηγεί σε ισχυρότερα και μονιμότερα μαθησιακά αποτελέσματα καθώς καλύπτει πολλαπλούς τύπους της νοημοσύνης - λογική, γλωσσική, διαπροσωπική, ενδοπροσωπική-, όπως την έχει περιγράψει ο Moran (1999). Τα στοιχεία αυτά είναι απαραίτητα στην κινητοποίηση του ενδιαφέροντος των αλλόγλωσσων μαθητών/τριών, ενός ιδιαίτερου μαθητικού κοινού που απαιτεί διαρκώς σύγχρονους και νέους παιδαγωγικούς τρόπους για την κατάκτηση της γνώσης της ελληνικής που είναι μια γλώσσα με ιδιαίτερες δυσκολίες.

Η δημιουργική γραφή για τη διδασκαλία

Η εφαρμογή που δημιουργήθηκε δίνει έμφαση στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας των μαθητών μέσω της εξοικείωσή στους με διαφορετικές συγγραφικές πρακτικές. Καλλιεργεί δηλαδή τη δημιουργική γραφή, που αποτελεί μια καινοτόμο μέθοδο στη διδακτική πρακτική (Σουλιώτης, 2012) και προτείνεται ως βασικό μεθοδολογικό εργαλείο διδασκαλίας γλώσσας και λογοτεχνίας (βλ. Αναλυτικά Προγράμματα Γλώσσας και Λογοτεχνίας Λυκείου, ΙΕΠ, 2022).

Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να εκφραστούν με το δικό τους τρόπο, να δημιουργήσουν με βάση τη φαντασία τους, να προβάλουν με τη δική τους οπτική το μήνυμα του λογοτέχνη (Κωτόπουλος, 2014). Ένας μαθητής μέσω της Δημιουργικής Γραφής, κατανοεί με μεγαλύτερη ευκολία τις αρχές που διέπουν τη συγγραφή και τις δεξιότητες του συγγραφέα ή του ποιητή (Maxwell, 2010). Η διδασκαλία του γλωσσικού μαθήματος αποκτά μία τελείως διαφορετική και ελκυστική διάσταση, γιατί αξιοποιεί την ενεργητική συμμετοχή του μαθητή (ενεργοποιεί τη φαντασία του/ της μαθητή/ -τριας και τη δημιουργικότητά του/ της). Κατά τον Dawson (2005), τέσσερις είναι οι άξονες, οι οποίοι προωθούνται μέσα από τη δημιουργική γραφή. Πιο συγκεκριμένα, προωθείται:

- η δημιουργική προσωπική έκφραση (creative self-expression), που σχετίζεται με την ανακάλυψη, καθώς και την ανάπτυξη των εκφραστικών δυνατοτήτων ενός ανθρώπου,
- ο γραμματισμός (literacy), μέσω του οποίου η Δημιουργική Γραφή συνδέεται άμεσα με την καλλιέργεια του δημιουργικού πνεύματος, καθώς και της ανάπτυξης της επάρκειας στα διαφορετικά είδη που εντάσσονται στον γραπτό λόγο,
- η τεχνική (craft), που σχετίζεται με την εξάσκηση στην προσέγγιση της τέχνης,
- η μελέτη εκ των ένδον (reading from the inside), που βασίζεται στη θέση ότι η πρακτική εμπειρία που απορρέει από τη δημιουργία λογοτεχνικών κειμένων μπορεί να οδηγήσει το άτομο όχι μόνο στην εκτίμηση της Λογοτεχνίας, αλλά και στην κατάκτηση νέας γνώσης, που του είναι απαραίτητη σε διάφορα επίπεδα.

Στη δεύτερη/ ξένη γλώσσα, με βιωματικό τρόπο, ο μαθητής εμπλουτίζει το λεξιλόγιό του και μαθαίνει να χρησιμοποιεί στην πράξη τις νέες λέξεις που συναντά, τόσο για την κατανόηση του κειμένου που καλείται να διαβάσει όσο και για τη δική του επικοινωνία με τους άλλους (Μήτσης, 2004; Schmitt, 2008). Μέσω της εκπαιδευτικής εφαρμογής «Η ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΤΟΥ ΤΖΙΝΙ-εφαρμογή δημιουργικής γραφής», αντιμετωπίζεται η γλώσσα όχι ως σύστημα κανόνων λεξιλογίου, γραμματικής και συντακτικού, αλλά ως φορέας κουλτούρας, κοσμοαντίληψης και πολιτισμού, καθώς οι αλλόγλωσσοι μαθητές έχουν την ευκαιρία να έλθουν πιο κοντά με τον ελληνικό πολιτισμό μέσα από τα στοιχεία του που αναδεικνύονται στα διαφορετικά κείμενα που προσεγγίζουν, στοιχείο ιδιαίτερα σημαντικό για την αποδοχή ταυτότητας – ετερότητας.

Περιγραφή της ψηφιακής εκπαιδευτικής εφαρμογής

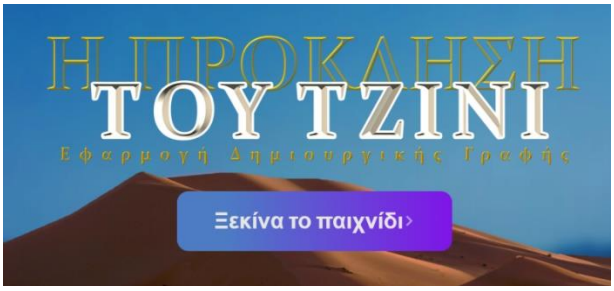
Σκοπιμότητα

«Η ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΤΟΥ ΤΖΙΝΙ-εφαρμογή δημιουργικής γραφής» είναι ένα ψηφιακό παιχνίδι δημιουργικής γραφής που δημιουργήθηκε για τη διδασκαλία της λογοτεχνίας και της ελληνικής ως δεύτερης ξένης γλώσσας και κατασκευάστηκε μέσω της πλατφόρμας Wix, η οποία προσφέρει στον χρήστη ελευθερία κινήσεων για εκπαιδευτικές καινοτομίες (Alexopoulos, P. & Gakis, P., 2022). Ο σχεδιασμός και το γραφικό περιβάλλον του παιχνιδιού είναι πρωτότυπα, δημιουργήθηκαν αποκλειστικά για το εν λόγω παιχνίδι–

διαγωνισμό δημιουργικής γραφής που απευθύνεται σε δύο κατηγορίες χρηστών: σε φυσικούς ομιλητές της ελληνικής και σε όσους μαθαίνουν την ελληνική ως δεύτερη ξένη γλώσσα. Το παιχνίδι βρίσκεται διαθέσιμο στον ακόλουθο σύνδεσμο: https://pan-alexopoulos.wixsite.com/dimiourgikigrafi.

Περιγραφή

Το παιχνίδι ξεκινά στην οθόνη με την πρόσκληση στον παίκτη να βρει το χαμένο λυχνάρι για να συνεχίσει.



Εικόνα 1. Η αρχική σελίδα του παιχνιδιού

Αμέσως ξεκινά η «πρόκληση». Το Τζίνι δεν αποκαλύπτεται, αλλά προκαλεί τον παίκτη μέσα από το λυχνάρι να του χαρίσει – με τα λεκτικά σύνολα που εκείνο θα του δώσει – ένα ποίημα ή ένα αφήγημα. Εάν ο χρήστης δεν είναι ικανοποιημένος με την ομάδα των λεκτικών συνόλων που του δόθηκε, μπορεί να κάνει κλικ, να «τρίψει» το λυχνάρι, ώστε να του δοθεί μια νέα ομάδα. Στο τέλος κάθε μήνα, τα κείμενα που συμμορφώνονται με τους κανόνες του παιχνιδιού, δημοσιεύονται σε ειδική κατηγορία και οι χρήστες μπορούν να ψηφίζουν το αγαπημένο τους κείμενο. Η δημοσίευση, λειτουργεί ως κίνητρο στους παίκτες, οι οποίοι μπορούν να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους.

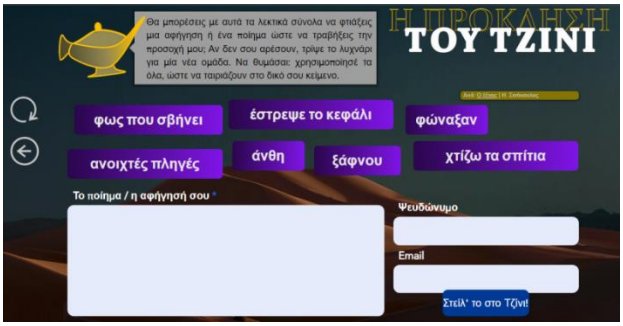
Μόλις ο χρήστης «δεχτεί την πρόκληση», καλείται να επιλέξει αν η ελληνική είναι η μητρική του γλώσσα ή αν τη διδάσκεται ως δεύτερη ξένη γλώσσα. Η τελευταία επιλογή, οδηγεί τον παίκτη σε τρία ξεχωριστά επίπεδα δυσκολίας - γλωσσομάθειας (εύκολο Α1-Α2, μέτριο Β1-Β2, δύσκολο Γ1-Γ2), καθένα από τα οποία αντιστοιχεί σε επιλεγμένα λεκτικά σύνολα βάσει του επιπέδου δυσκολίας τους.



Εικόνα 2. Η επιλογή επιπέδου γλωσσομάθειας οδηγεί σε επιλεγμένα σύνολα

Στη συνέχεια, ο/η χρήστης/τρια μεταβαίνει στο περιβάλλον συγγραφής και υποβολής του κειμένου. Το Τζίνι παρουσιάζει τα λεκτικά σύνολα που έχει επιλέξει και καλεί τον/την

χρήστη/τρια να ανταποκριθεί στην πρόκλησή του και να γράψει ένα κείμενο που θα του κινήσει το ενδιαφέρον. Ο/η χρήστης/τρια βλέπει στην οθόνη του ονοματικά και ρηματικά σύνολα που έχουν επιλεγεί από ένα λογοτεχνικό δημιούργημα, για παράδειγμα ένα ποίημα, στο οποίο δίνεται πρόσβαση με υπερσύνδεσμο. Καλείται να τα συνδυάσει για να δημιουργήσει το δικό του κείμενο. Οι χρήστες/στριες μπορούν να συμμετάσχουν στον διαγωνισμό–παιχνίδι συμπληρώνοντας ένα ψευδώνυμο και τη διεύθυνση του ηλεκτρονικού τους ταχυδρομείου (προαιρετικά). Για κάθε επίπεδο (μητρική γλώσσα, εύκολο Α1-Α2, μέτριο Β1-Β2, δύσκολο Γ1-Γ2), προσφέρονται τουλάχιστον δύο ομάδες λεκτικών συνόλων.



Εικόνα 3. Το Τζίνι παρουσιάζει τα λεκτικά σύνολα και καλεί τον/ την χρήστη/ ρια να γράψει το δικό του/ της κείμενο

Οι χρήστες/ριες, αφού συνθέσουν δημιουργικά το κείμενό τους, το «στέλνουν στο Τζίνι». Την τελευταία μέρα κάθε μήνα δημοσιεύονται οι συμμετοχές και ξεκινά η ψηφοφορία. Στο τέλος του μήνα η ψηφοφορία κλείνει και προκύπτουν 3 νικητές (εκείνοι με τις περισσότερες ψήφους). Έτσι, αναδεικνύονται οι κορυφαίοι παίκτες που κατόρθωσαν να κερδίσουν την προσοχή του Τζίνι και το παιχνίδι συνεχίζεται. Για να τεθούν σε ψηφοφορία τα κείμενα, χρειάζεται να πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις. Ειδικότερα, τα κείμενα πρέπει να περιέχουν όλα τα λεκτικά σύνολα που εμφανίζονται στην οθόνη (ο χρήστης μπορεί να κάνει αλλαγές σε πρόσωπο, αριθμό κ.ά.). Κάθε χρήστης μπορεί να συμμετέχει όσες φορές θέλει κάθε μήνα, με όσα ψευδώνυμα θέλει. Στο τέλος του μήνα αναρτώνται τα κείμενα που υποβλήθηκαν κατά τη διάρκεια του μήνα και τα οποία τηρούν τις προϋποθέσεις ανάρτησης (διατηρείται η στίξη και η ορθογραφία των χρηστών/ριών).



Εικόνα 4. Η ψηφοφορία

Ωστόσο, τα χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες του εν λόγω παιχνιδιού δεν περιορίζονται στα παραπάνω, καθώς η εφαρμογή προσφέρεται για χρήση και από τους εκπαιδευτικούς. Οι εκπαιδευτικοί υποβάλλοντας τα στοιχεία τους σε αντίστοιχη φόρμα, έχουν τη δυνατότητα να ζητήσουν να δημιουργηθεί για εκείνους και τους μαθητές/τριες

τους ένας μοναδικός σύνδεσμος, με το «Τζίνι» να προτείνει λεκτικά σύνολα από κείμενο που οι ίδιοι έχουν προεπιλέξει. Εντός δεκαπενθημέρου, στέλνεται ο σύνδεσμος στον/στην εκπαιδευτικό με το αντίστοιχο περιβάλλον δημιουργικής γραφής για την τάξη του/της.

Αξιολόγηση - δοκιμή

Η ψηφιακή εφαρμογή αξιοποιήθηκε για δοκιμή και αξιολόγηση σε δύο τμήματα της Α΄ τάξης του Πειραματικού Γυμνασίου Καλαμάτας (σε συνολικά 39 μαθητές, 20 από το πρώτο τμήμα και 19 από το δεύτερο). Σκοπός της δοκιμής ήταν να προκύψουν αρχικές παρατηρήσεις για την ευχρηστία του παιχνιδιού, καθώς και να διαπιστωθεί εάν υπηρετούνται οι στόχοι της δημιουργίας του. Οι παρατηρήσεις από την ποιοτική αξιολόγηση που διενεργήθηκε, αξιοποιούνται για τη βελτιστοποίηση της ψηφιακής εφαρμογής πριν την διάθεση της στο ευρύ κοινό. Βασική αρχή, κατά τον αρχικό σχεδιασμό της συγκεκριμένης ψηφιακής εφαρμογής, ήταν η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην παραγωγή γραπτού λόγου ώστε να βοηθήσει τους μαθητές/τριες να επικεντρώνονται στα στάδια της προπαρασκευής, σύνθεσης και επανεξέτασης κειμένου, με το σκεπτικό επίσης, ότι η αναζήτηση κατάλληλων για κάθε κειμενική περίσταση σημαινόντων συμβάλλει στην καλλιέργεια του κριτικού γραμματισμού, βασικού άξονα αναφοράς των ψηφιακών παιχνιδιών. Για να διερευνηθεί η ευχρηστία της εφαρμογής στο πλαίσιο σχολικού μαθήματος λογοτεχνίας, καθώς και η αξιολόγηση των στόχων που τέθηκαν, διαμορφώθηκε αντίστοιχα ερωτηματολόγιο (βλ. παράρτημα). Με τον τρόπο αυτό, προέκυψε μια πρώτη εκτίμηση από ομάδα στόχου, για να βελτιστοποιηθεί η ψηφιακή εφαρμογή προτού προσφερθεί σε εκτενέστερο δείγμα χρηστών.

Οι μαθητές/τριες των δύο τμημάτων του Πειραματικού σχολείου έπαιξαν στη διάρκεια μίας διδακτικής ώρας στο πλαίσιο του μαθήματος Λογοτεχνίας. Καταγράφηκαν παρατηρήσεις από τη συμπεριφορά τους. Στο τέλος της δραστηριότητας δόθηκε σε μαθητές και εκπαιδευτικούς έντυπο αξιολόγησης με τη μορφή ερωτηματολογίου με ανοικτές και κλειστές ερωτήσεις (βλ. παράρτημα).



Εικόνα 5. Οι μαθητές του πρώτου τμήματος δοκιμάζουν το παιχνίδι

Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού στο εργαστήριο και τα δύο σχολικά τμήματα έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Ορισμένοι μαθητές και των δύο τμημάτων παρέμειναν μέσα στην αίθουσα και κατά τη διάρκεια του διαλείμματος, με τη μία εκπαιδευτικό να εντυπωσιάζεται από το γεγονός ότι συγκεκριμένοι μαθητές θυσίασαν για το παιχνίδι το διάλειμμά τους. Συμπεραίνεται πως το παιχνίδι παρακίνησε μαθητές που μέχρι τότε δεν είχαν δείξει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το μάθημα της λογοτεχνίας. Άξιο αναφοράς είναι ότι σε μία από τις δύο ομάδες, υπήρχε μαθητής υψηλής λειτουργικότητας στο φάσμα του αυτισμού, ο

οποίος έδειξε ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το παιχνίδι και δήλωσε τη χαρά του στους ερευνητές για το γεγονός ότι η εκπαίδευση προσαρμόζεται στην εξέλιξη της τεχνολογίας και τις απαιτήσεις της εποχής.

Κατά τη διάρκεια της διδακτικής ώρας, παρατηρήθηκε διαφορετική αντιμετώπιση της ψηφιακής εφαρμογής ανάμεσα στα δύο τμήματα. Στο πρώτο τμήμα οι μαθητές ήταν ιδιαίτερα προσηλωμένοι και επικρατούσε ησυχία, ενώ στο δεύτερο τμήμα υπήρχε μεγαλύτερη κινητικότητα από ορισμένες ομάδες μαθητών, που έδειχναν να διασκεδάζουν κατά τη συγγραφή των κειμένων τους. Τα κείμενα που συνέταξαν μία μερίδα μαθητές του δεύτερου τμήματος, αν και δε συμμορφώνονταν πλήρως με τους κανόνες της εφαρμογής, είχαν εύθυμο και χιουμοριστικό χαρακτήρα. Παρά τις παραπάνω περιπτώσεις, η πλειονότητα των δύο τμημάτων συνέταξε κείμενα πλήρως εναρμονισμένα με τις αρχές του παιχνιδιού και έδειξε να «παίρνει στα σοβαρά» το παιχνίδι, σε σημείο που δίσταζαν να στείλουν το κείμενό τους, προτού να βεβαιωθούν πως είναι –για εκείνους/ ες – άρτιο για υποβολή στην ψηφοφορία.



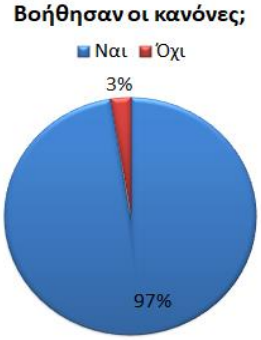
Εικόνα 6. Οι μαθητές του δεύτερου τμήματος δοκιμάζουν το παιχνίδι

Στο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης που κλήθηκαν να συμπληρώσουν, οι μαθητές/τριες και των δύο τμημάτων έκριναν συνολικά ως θετική την εμπειρία τους. Ορισμένοι δήλωσαν ότι τους ευχαρίστησε το γεγονός πως δεν υπήρχαν προκαθορισμένες επιλογές, αλλά είχαν την ευκαιρία να πληκτρολογήσουν ελεύθερα το κείμενο που ήθελαν. Μάλιστα, η πλειονότητα (95%) των μαθητών που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο, δήλωσαν πως θα επιθυμούσαν μια ανάλογη διδακτική δραστηριότητα και στο μέλλον.



Σχήμα 1. Το 95% δήλωσε ότι επιθυμεί αντίστοιχη διδασκαλία στο μέλλον

Αναφορικά με τη λειτουργικότητα – ευχρηστία του παιχνιδιού, οι μαθητές/τριες στο σύνολο τους θεωρούσαν κατανοητούς τους κανόνες -οδηγίες και το παιχνίδι εύκολο στη χρήση του. Στο εργαστήριο όμως, ζητήθηκαν προφορικά διευκρινήσεις για την ευχέρεια αλλαγής του αριθμού, προσώπου κ.ά. των λεκτικών συνόλων, η οποία δεν διευκρινιζόταν στις αρχικές οδηγίες της ψηφιακής εφαρμογής. Την παραπάνω έλλειψη έλαβε υπόψη η ομάδα έργου για να τη διορθώσει. Συνολικά, η πλειοψηφία (97%) των μαθητών που συμπλήρωσαν το έντυπο αξιολόγησης, βρήκε βοηθητικούς τους κανόνες -οδηγίες χρήσης και αρκετοί/ές (76%) δήλωσαν ότι θα απασχολούνταν με την ψηφιακή εφαρμογή και στο σπίτι.



Σχήμα 2. Το 97% δήλωσε ότι βοήθησαν οι κανόνες

Αντίστοιχα, οι δύο (2) εκπαιδευτικοί στο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης, χαρακτήρισαν εύχρηστη και λειτουργική την εφαρμογή, με κατανοητό λεξιλόγιο. Παρατήρησαν αυξημένο το ενδιαφέρον των μαθητών τους σε σχέση με ένα «συμβατικό» μάθημα και έκριναν πως οι σκοποί του μαθήματος της λογοτεχνίας υπηρετούνται με την ψηφιακή εφαρμογή σε μεγάλο βαθμό. Τέλος, από τις εκπαιδευτικούς προτάθηκε η προσθήκη ηχητικών οδηγιών για υποστήριξη ΑΜΕΑ, ενώ και οι δύο ζήτησαν να δοκιμάσουν στις τάξεις τους κι άλλα παρόμοια παιχνίδια και έδειξαν θετικές για την αξιοποίηση της λειτουργίας «ΕΙΜΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ» προτείνοντας δικές τους επιλογές λογοτεχνικών κειμένων σε επόμενη ευκαιρία.

Συμπεράσματα

Η ψηφιακή εφαρμογή «Η ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΤΟΥ ΤΖΙΝΙ-εφαρμογή δημιουργικής γραφής», που παράχθηκε για το μάθημα της λογοτεχνίας και τη διδασκαλία της ελληνικής ως δεύτερης ξένης γλώσσας, υιοθετώντας μεθοδολογικές προεκτάσεις της CALL και δημιουργικής γραφής, αξιολογήθηκε συνολικά ως θετική.

Η ένταξη της σε αρχικό στάδιο στο Πειραματικό Γυμνάσιο Καλαμάτας συνάντησε πέρα από τη δυσκολία των περιορισμών της πανδημίας και άλλες, όπως την έλλειψη ισάριθμων με τους μαθητές ηλεκτρονικών υπολογιστών στο εργαστήριο του σχολείου, που αντιμετωπίστηκε με την τοποθέτηση των μαθητών σε δυάδες (μόλις ολοκλήρωνε το παιχνίδι ο ένας, συνέχιζε ο άλλος). Η παραπάνω αρχική δυσκολία, αποτέλεσε μια δημιουργική ευκαιρία για τοποθέτηση των μαθητών ανά δύο και υποβολή ενός ομαδοσυνεργατικού κειμένου από κάθε δυάδα. Επιπρόσθετα, προβλημάτισε τους δημιουργούς η διαχείριση της διάθεσης μιας μικρής ομάδας μαθητών για δημιουργία σατιρικών κειμένων, εκτός του πλαισίου που έθεταν οι κανόνες της εφαρμογής. Συνολικά πάντως, η αρχική αξιολόγηση της χρήσης στην τάξη (εργαστήριο) υπήρξε ενθαρρυντική για την αξιοποίηση της ψηφιακής

εφαρμογής από τον εκπαιδευτικό πληθυσμό.

Η αξιοποίηση της δημιουργικής γραφής μέσω χρήσης νέων τεχνολογιών, όπως φάνηκε από τη δοκιμή της εφαρμογής σε σχολείο, κινητοποίησε τους/τις μαθητές/τριες παρέχοντας κίνητρα μάθησης. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των φύλων του μαθητικού πληθυσμού. Σχετικά με τις λειτουργίες που θα διατηρηθούν στην εφαρμογή, φάνηκε πως η επιλογή «ΕΙΜΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ» ενδιαφέρει ιδιαίτερα τους εκπαιδευτικούς και θα επεκταθεί. Διερευνάται η προσθήκη ηχητικής αποτύπωσης των κειμένων για την αξιοποίηση από ΑΜΕΑ ειδικών αναγκών, ενώ η μουσική επένδυση-χαλί που δεν ήταν ευρείας αποδοχής, παραλήφθηκε στη νέα έκδοση της εφαρμογής, όπου επιλέχθηκε ένα πιο ρεαλιστικό γραφιστικό περιβάλλον. Έτσι, βάσει των παρατηρήσεων που καταγράφηκαν στο αρχικό στάδιο χρήσης της σε σχολικό πλαίσιο, υπήρξαν σημαντικές αναθεωρήσεις και προσαρμογές της ψηφιακής εφαρμογής.

Για την αξιοποίηση της ψηφιακής εφαρμογής στην πρακτική της διδασκαλίας της ελληνικής ως δεύτερης/ ξένης γλώσσας δεν υπήρχε δυνατότητα ελέγχου στο Πειραματικό Γυμνάσιο. Οι μαθησιακές δυνατότητες και η ευχρηστία της ψηφιακής εφαρμογής δημιουργικής γραφής θα μπορούσαν να διερευνηθούν περαιτέρω σε μελλοντικές αξιολογήσεις με διευρυμένους μαθητικούς πληθυσμούς που διδάσκονται τα ελληνικά ως πρώτη αλλά και ως ξένη γλώσσα. Αντικείμενα ενδιαφέρουσας έρευνας επίσης, θα μπορούσαν να είναι αφενός τα κριτήρια και η αξιολόγηση των ψηφιακών κειμένων στο μηνιαίο διαγωνισμό της εφαρμογής και αφετέρου οι λογοτεχνικές επιλογές των εκπαιδευτικών για τη χρήση της ψηφιακής εφαρμογής σε πλαίσιο εντός και εκτός σχολείου.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Alexopoulos, P., & Gakis, P. (2022). Creating educational "software" – games through Wix. *ICOMEU 2022 Edited Book ISBN: 978-618-5630-11-9 - 4th International Conference on Management of Educational Units "Emerging trends in education: A fusion of Pedagogy, Management, Robotics and STEAM"* (pp. 274 – 280). Thessaloniki: International Hellenic University.

Brierley, B. & Kemble, I. (1991). *Computers as a Tool in Language Teaching*. New York: Ellis Horwood.

Breuer, J. & Bente, G. (2010). Why so serious? On the Relation of Serious Games and Learning. Eludamos. *Journal for Computer Game Culture*, 4(1), pp. 7-24.

Chapelle, C. A. (2009). The relationship between second language acquisition theory and computer-assisted language learning. *The modern language journal*, 93, pp. 741-753.

Coyle, D. (2006), *Content and Language Integrated Learning: Motivating Learners and Teachers*, University of Nottingham.

Crystal, D. (2001). *Language and the Internet*. Cambridge: Cambridge University Press.

Dawson, P. (2005). *Creative writing and the new humanities*. London & New York: Routledge.

Egbert, J., Paulus, T. M., & Nakamichi, Y. (2002). The impact of CALL instruction on classroom computer use: A foundation for rethinking technology in teacher education. *Language Learning & Technology*, 6(3), pp. 108- 126.

Gee, J.P. (2003). What video games to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment* (CIEI), 1, pp. 20-25.

Schmitt, N. (2008). Instructed second language vocabulary learning. *Language Teaching Research*, *12*(3), pp. 329-363.

Malone, T, W. & Lepper, M.R (1987). Making learning fun: a taxonomy of intrinsic motivations for learning. *Aptitude, learning and instruction*, 3, pp. 223-253.

Maxwell, C. (2010). Teaching nineteenth- century aesthetic prose. A writingintensive course. *Arts and Humanities in Higher Education*, 9, 191-204.

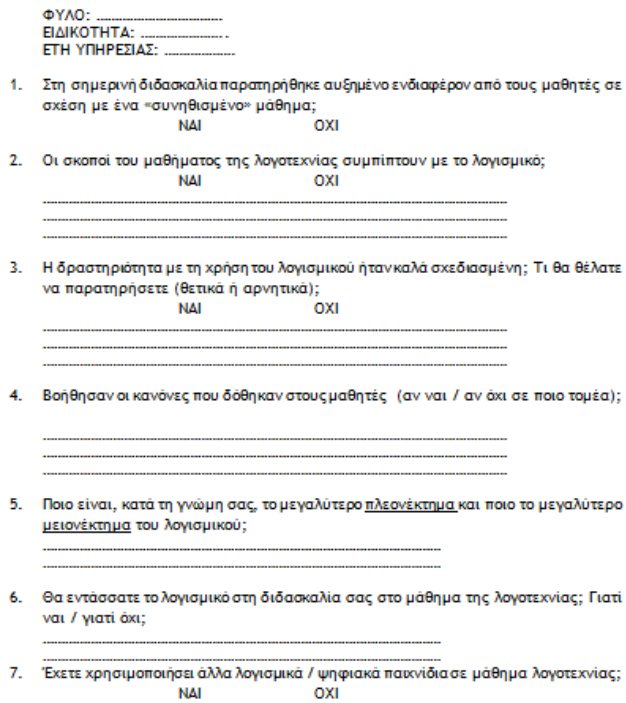
Michael, D. & Chen, S. (2006). *Serious games: Games that educate, train and inform*. Boston: Thomson.

Moran, S., Kornhaber, M., & Gardner, H. (2006). Orchestrating multiple intelligences. *Educational Leadership*, *64*(1), pp. 22-27.

Prensky, M. (2001). The games generations: How learners have changed. In M. Prensky (Ed.), *Digital*

game based learning. New York: McGraw–Hill, pp. 1-26.
Prensky, M. (2005). *Computer games and learning: Digital game-based learning. Handbook of computer game studies*, 18, pp. 97-122.
Tang, S., Hanneghan, M. & Rhalibi, A. 2009). Introduction to games-based learning. In Th. Connolly, M. Stansfield & L. Boyle (Eds.), *Games-based learning Advancements for multi-sensory human computer interfaces: Techniques and effective practices*, pp. 1-17.
Werbach, K., & Hunter, D. (2012). For the win: How game thinking can revolutionize your business. *Wharton Digital Press*.
ΙΕΠ (2022), *Αναλυτικό πρόγραμμα Σπουδών Λογοτεχνίας Λυκείου*, pp. 1-42.
Κατσιμάρδος, Β. (2011). Η παραδοσιακή παιδαγωγική: η κονστρουκτιβιστική - εποικοδομητική παιδαγωγική και ο ρόλος του δασκάλου. Μια ρεαλιστική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης *ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ – θεωρία & πράξη*, Ιωάννινα, τ.4, σσ. 144-156.
Κωτόπουλος, Τ. Η. (2014). Πράξη και διδασκαλία της Δημιουργικής Γραφής στη σύγχρονη ελληνική πραγματικότητα. Στο Α. Δημάδης (Επιμ.). *Πρακτικά Ε' Επιστημονικού Συνεδρίου «Συνέχειες, ασυνέχειες, ρήξεις στον ελληνικό κόσμο (1204-2014), οικονομία, κοινωνία, ιστορία, λογοτεχνία»*. 2-5 Οκτωβρίου 2014. Θεσσαλονίκη. Τόμος Α'. Αθήνα: Ευρωπαϊκή Εταιρεία Νεοελληνικών Σπουδών.
Μήτσης, Ν. (2004). *Στοιχειώδεις Αρχές και Μέθοδοι της Εφαρμοσμένης Γλωσσολογίας. Εισαγωγή στη Διδασκαλία της Ελληνικής ως Δεύτερης/ Ξένης γλώσσας*. Αθήνα: Gutenberg.
Μυρώνη, Β. & Μέμτσας, Δ. (2014). Η εκπαίδευσης με serious games, *Πρακτικά 8ου πανελλήνιου συνέδριου καθηγητών πληροφορικής*, Βόλος.
Σουλιώτης, Μ. (2012). *Δημιουργική Γραφή. Οδηγίες πλεύσεως*. Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού.

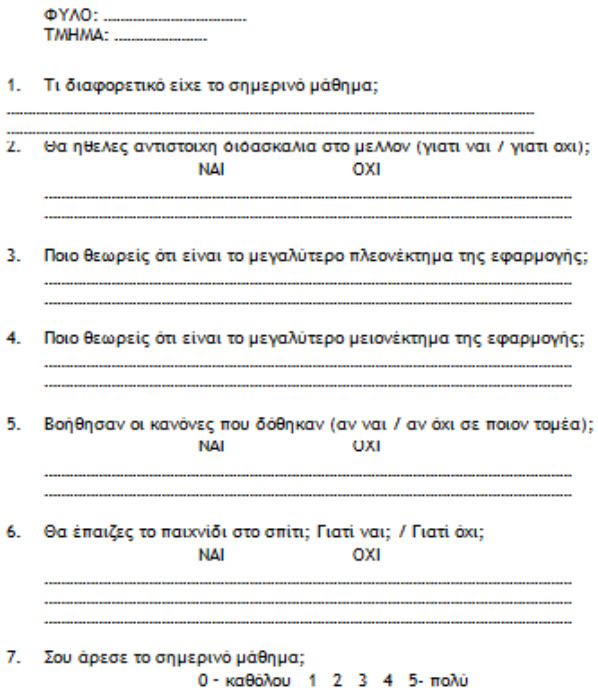
Παράρτημα



ΦΥΛΟ: .....
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: .....
ΕΤΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ: .....

1. Στη σημερινή διδασκαλία παρατηρήθηκε αυξημένο ενδιαφέρον από τους μαθητές σε σχέση με ένα «συνηθισμένο» μάθημα;
   ΝΑΙ ΟΧΙ
2. Οι σκοποί του μαθήματος της λογοτεχνίας συμπίπτουν με το λογισμικό;
   ΝΑΙ ΟΧΙ
   .....
   .....
   .....
3. Η δραστηριότητα με τη χρήση του λογισμικού ήταν καλά σχεδιασμένη; Τι θα θέλατε να παρατηρήσετε (θετικά ή αρνητικά);
   ΝΑΙ ΟΧΙ
   .....
   .....
   .....
4. Βοήθησαν οι κανόνες που δόθηκαν στους μαθητές (αν ναι / αν όχι σε ποιο τομέα);
   .....
   .....
   .....
5. Ποιο είναι, κατά τη γνώμη σας, το μεγαλύτερο πλεονέκτημα και ποιο το μεγαλύτερο μειονέκτημα του λογισμικού;
   .....
   .....
6. Θα εντάσσατε το λογισμικό στη διδασκαλία σας στο μάθημα της λογοτεχνίας; Γιατί ναι / γιατί όχι;
   .....
   .....
7. Έχετε χρησιμοποιήσει άλλα λογισμικά / ψηφιακά παιχνίδια σε μάθημα λογοτεχνίας;
   ΝΑΙ ΟΧΙ

Εικόνα 7. Το ερωτηματολόγιο που κλήθηκαν να συμπληρώσουν οι εκπαιδευτικοί



ΦΥΛΟ: .....
ΤΜΗΜΑ: .....

1. Τι διαφορετικό είχε το σημερινό μάθημα;
.....
.....
2. Θα ήθελες αντιστοιχη διδασκαλια στο μελλον (γιατι ναι / γιατι οχι);
ΝΑΙ ΟΧΙ
.....
.....
3. Ποιο θεωρείς ότι είναι το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της εφαρμογής;
.....
.....
4. Ποιο θεωρείς ότι είναι το μεγαλύτερο μειονέκτημα της εφαρμογής;
.....
.....
5. Βοήθησαν οι κανόνες που δόθηκαν (αν ναι / αν όχι σε ποιον τομέα);
ΝΑΙ ΟΧΙ
.....
.....
6. Θα έπαιζες το παιχνίδι στο σπίτι; Γιατί ναι; / Γιατί όχι;
ΝΑΙ ΟΧΙ
.....
.....
.....
7. Σου άρεσε το σημερινό μάθημα;
0 - καθόλου 1 2 3 4 5- πολύ

Εικόνα 8. Το ερωτηματολόγιο που κλήθηκαν να συμπληρώσουν οι μαθητές/ τριες

Τύποι περιεχομένου στην λεκτική αλληλεπίδραση μαθητών Β/βαθμιας κατά την αλληλεπίδραση και διασκευή κοινωνικο-επιστημονικών παιχνιδιών

Παναγιώτου Ευρύκλεια[1], Κυνηγός Χρόνης[2]
evriklia@eds.uoa.gr , kynigos@eds.uoa.gr
[1] Δρ. Παιδαγωγικής, Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, ΠαιΤΔΕ, ΕΚΠΑ
[2] Καθηγητής, Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, ΠαιΤΔΕ, ΕΚΠΑ

Περίληψη

Η παρούσα εργασία τοποθετείται σε μια νέα ερευνητική κατεύθυνση, την ομαδοσυνεργατική μάθηση βασισμένη στην επιχειρηματολογία. Συμβάλλοντας σε πλαίσια δράσης που ενισχύουν την ευκαιρία για αλληλεπίδραση και επιχειρηματολογία, σχεδιάστηκαν δύο παιχνίδια προσομοίωσης βασισμένα σε επιλογές. Η εργασία επιδιώκει να διερευνήσει τους τύπους περιεχομένου που φαίνεται να αναδύονται κατά την αλληλεπίδραση των μαθητών με τα ψηφιακά παιχνίδια. Πραγματοποιήθηκαν δύο διδακτικές παρεμβάσεις. Οι αλληλεπιδράσεις των μαθητών καταγράφονταν συνεχώς και μεταγραφόταν πλήρως. Μονάδα ανάλυσης αποτέλεσε η διαλογική στροφή με υποδιαιρέσεις, όπου κρίθηκε αναγκαίο. Τα δεδομένα αναλύθηκαν ποιοτικά: παραγωγικά και επαγωγικά. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το περικείμενο δεν επηρεάζει το είδος των γνώσεων αλλά το είδος των αξιών που επικαλούνται οι μαθητές. Επιπλέον, φάνηκε ότι η ανάδυση αξιών και πεποιθήσεων πυροδοτείται σε διαφορετικές φάσεις για τους μαθητές του Γυμνασίου και του Λυκείου.

Λέξεις κλειδιά: επιχειρηματολογία, ψηφιακά παιχνίδια, αξίες, γνώσεις, πεποιθήσεις

Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη εντάσσεται στο πεδίο της ομαδοσυνεργατικής μάθησης βασισμένης στην επιχειρηματολογία (Collaborative Argumentation-Based Learning, εφεξής "CABLE") (Andriessen, Baker & Suthers, 2003; Andriessen & Baker, 2014; Schwarz & Baker, 2017). Η συγκεκριμένη ερευνητική κατεύθυνση: α) αίρει τη διχοτόμηση των δύο διδακτικών προσεγγίσεων «μαθαίνω να επιχειρηματολογώ» (learn to argue) και επιχειρηματολογώντας μαθαίνω» (arguing to learn), β) διερευνά το πώς η εποικοδομητική λεκτική αλληλεπίδραση μπορεί να συμβάλει στο «χτίσιμο» της γνώσης, και γ) αναδύει την ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης της διαπροσωπικής διάστασης και των συναισθημάτων κατά τη λεκτική αλληλεπίδραση (Baker, et al., 2019). Ερευνητικά έχει φανεί ότι η εμπλοκή των μαθητών σε συνεργατικές διαλογικές διαδικασίες συν-επεξεργασίας ιδεών είναι συχνά δύσκολη και μη διαρκής λόγω της απουσίας υψηλού εσωτερικού κινήτρου για συμμετοχή στη συζήτηση (Schwarz & Asterhan, 2010). Από την άλλη, η δέσμευση των μαθητών (engagement) φαίνεται να ενισχύεται, όταν οι μαθητές αλληλεπιδρούν σε αυθεντικά περικείμενα, με μαθησιακό περιεχόμενο άμεσα συνδεδεμένο με ζητήματα που επηρεάζουν και αφορούν τη ζωή τους & επιτρέπουν την έκφραση της προσωπική τους άποψης (Smyrnaiou κ.ά., 2015; Asterhan & Schwarz, 2009). Στο πλαίσιο της μελέτης της μάθησης με CABLE δραστηριότητες, αναζητήθηκαν περικείμενα-πλαίσια, τα οποία φαίνεται να ενισχύουν την ευκαιρία για αλληλεπίδραση και επιχειρηματολογία. Επιλέχθηκε το πεδίο των ψηφιακών παιχνιδιών και πιο συγκεκριμένα μια πιο ειδική κατηγορία παιχνιδιών, η οποία έχει αποτελέσει και αντικείμενο έρευνας, τα λεγόμενα «*κονστρακτιονιστικά*» παιχνίδια (Kafai & Burke, 2015), τα οποία επιτρέπουν στους παίκτες-μαθητές να αλλάζουν τους κανόνες του παιχνιδιού

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 705-716, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

επεμβαίνοντας δυναμικά στο σχεδιασμό του. Σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν δύο «*κονστρακτιονιστικά*» ρητορικά παιχνίδια, των οποίων ο σχεδιασμός από διδακτικής πλευράς βασίζεται σε ρητορικές και διαλεκτικές πτυχές της επιχειρηματολογίας αλλά εμπρόθετα εμπεριέχει κανόνες και αξίες που είναι αμφισβητήσιμες, προκαλώντας τους παίκτες-μαθητές να τις εντοπίσουν, να επιχειρηματολογήσουν γύρω από αυτές και να τις αλλάξουν, ώστε να σχεδιάσουν και να δημιουργήσουν δικά τους παιχνίδια, στα οποία θα αναδύονται τα προσωπικά τους νοήματα για τον κόσμο (Grizioti & Kynigos, 2018). Αυτά τα πλήρως λειτουργικά, αλλά επίτηδες σχεδιασμένα με λάθη «κ*ονστρακτιονιστικά*» παιχνίδια, αποτελούν «*μισοψημένα*» παιχνίδια (Kynigos, 2007; Kynigos & Yiannoutsou, 2018).

Η επιλογή αυτή δεν έγινε τυχαία. Η διαδικασία τροποποίησης των «*μισοψημένων*» παιχνιδιών διαχρονικά εκλαμβάνεται ως κοινότητα πρακτικής (Bogost, 2008). Τα «*μισοψημένα*» παιχνίδια ως βελτιώσιμα οριακά αντικείμενα (Kynigos, 2007), ενορχηστρώνουν τη μαθησιακή διαδικασία δημιουργώντας έναν διαλογικό χώρο, με στόχο μέσα σε αυτόν να προωθείται η επικοινωνία, η κοινή κατανόηση και η συμβολή ιδεών από πολλά διαφορετικά επιστημονικά πεδία (Yiannoutsou & Kynigos, 2013). Οι μαθητές συμμετέχουν σε δραστηριότητες, όπου ο επιχειρηματολογικός διάλογος λειτουργεί ως μια κοινωνική και ομαδοσυνεργατική διαδικασία, κατά την οποία τα άτομα μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις ιδέες του άλλου, για να δημιουργήσουν και να διαπραγματευτούν μια κοινή κατανόηση ενός συγκεκριμένου φαινομένου υπό το φως προηγούμενων εμπειριών αλλά και νέων πληροφοριών (Mercer, 2000; Yiannoutsou & Kynigos, 2016).

Το ζήτημα του σχεδιασμού και της ανάπτυξης ψηφιακών μέσων που εσωκλείουν αξίες έχει απασχολήσει πολύ τόσο την ερευνητική κοινότητα όσο και το πεδίο της πρακτικής εφαρμογής δημιουργώντας ένα νέο διαμορφωτικό πλαίσιο, τον «*Αξιακά Ευαισθητοποιημένο Σχεδιασμό*» (Value Sensitive Design, εφεξής VSD) (Hendry, Friedman, & Ballard, 2021). Στον VSD σχεδιασμό, οι ανθρώπινες αξίες είναι κεφαλαιώδους σημασίας, καθώς όπως παρατηρούν οι Bail κ.ά. (2020) η διαδικασία σχεδιασμού εν γένει προσπαθεί να εξισορροπεί τις εντάσεις που μπορεί να προκύψουν εξαιτίας διαφορετικών προσωπικών αξιών των συμμετεχόντων κατά τη διαδικασία της κατασκευής ή του σχεδιασμού σεναρίων χρήσης.

Η έννοια των αξιών είναι πολύ σημαντική για το πεδίο της επιχειρηματολογίας, καθώς αρκετές φορές οι συνομιλητές δεν προσπαθούν να ενισχύσουν τους ισχυρισμούς τους μέσω της επίκλησης πραγματικών τεκμηρίων αλλά μέσω της αξιολόγησης αυτών των τεκμηρίων με βάση την προσωπική τους ηθική και τις προσωπικές τους αξίες (Schwarz & Baker 2017). Ωστόσο, αρκετά συχνά οι ομιλητές δεν βασίζονται σε προσωπικές τους γνώσεις ή αξίες αλλά εισφέρουν στη συζήτηση προσωπικές τους πεποιθήσεις. Η διερεύνηση των πεποιθήσεων αποτελεί σπουδαίο πεδίο μελέτης για συμπεριφοριστές και κοινωνικούς ψυχολόγους. Μάλιστα, στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν πολλές απόπειρες ορισμού των πεποιθήσεων. Η παρούσα έρευνα βλέπει τις πεποιθήσεις «*ως αναμφισβήτητες προσωπικές αλήθειες που τις έχει ο κάθε άνθρωπος και προέρχονται από την εμπειρία ή τη φαντασία με ισχυρό συναισθηματικό και αξιολογικό χαρακτήρα*» (Ponte, 1994, σ. 5). Όπως εξηγεί ο Pajares (1992, σ. 311) «*οι πεποιθήσεις είναι συχνά αμφισβητήσιμες (disputable), πιο άκαμπτες και λιγότερο δυναμικές σε σύγκριση με τα συστήματα γνώσης (knowledge systems)*». Αυτό συμβαίνει, γιατί οι γνώσεις βασίζονται σε στοιχεία και αποδείξεις, ενώ, παράλληλα, υπόκεινται σε κριτική και ελέγχους. Αντίθετα, οι πεποιθήσεις δεν απαιτούν κοινωνική συναίνεση για την εγκυρότητα και την αποτελεσματικότητά τους, ενώ, πολλές φορές, ακόμη και οι προσωπικές πεποιθήσεις φαίνεται να μην απαιτούν εσωτερική συνοχή (Pajares, 1992).

Μεθοδολογία

Η παρούσα εκπαιδευτική έρευνα σχεδιασμού (educational design research) (Bakker, 2018)

υιοθετεί τη θεματική ανάλυση περιεχομένου (Mason, 2002) για την ανάλυση της λεκτικής αλληλεπίδρασης των μαθητών. Ως μονάδα ανάλυσης της μαθησιακής διαδικασίας κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με τα παιχνίδια επιλέχθηκε η διαλογική στροφή. Ο διάλογος, αφού μεταγράφηκε πολυτροπικά, χωρίστηκε σε ακολουθίες σύμφωνα με τις επιλεγόμενες κινήσεις των μαθητών. Ακολούθησε η ποιοτική ανάλυση του περιεχομένου με κωδικοποίηση κάθε διαλογικής στροφής στο εργαλείο *Atlas.ti 9*. Η θεματική ανάλυση βασίστηκε αποκλειστικά στο περιεχόμενο που επικαλούνταν οι μαθητές για να πείσουν τους συνομιλητές τους. Όταν σε μια διαλογική στροφή εντοπίζονταν περισσότεροι από έναν τύποι περιεχομένου, η στροφή υποδιαιρείτο σε αντίστοιχο αριθμό υπο-στροφών. Η θεματική ανάλυση θεωρήθηκε η καταλληλότερη ποιοτική μέθοδος, καθώς συνίσταται στη συστηματική αναγνώριση, οργάνωση και κατανόηση των επαναλαμβανόμενων μοτίβων νοήματος εντός ενός συνόλου δεδομένων, με στόχο να αποκτηθεί γνωστική πρόσβαση σε συλλογικούς τρόπους νοηματοδότησης και εμπειρίες των ερευνητικών υποκειμένων (Braun & Clarke, 2012). Οι κωδικοποιήσεις έγιναν με στόχο να επιτευχθεί τόσο η εσωτερική όσο και η εξωτερική ομοιογένεια των θεματικών κατηγοριών, αφενός δηλαδή τα δεδομένα εντός των θεμάτων να παρουσιάζουν συνοχή, αφετέρου οι διαχωρισμοί των θεμάτων να είναι ξεκάθαροι και αναγνωρίσιμοι (Patton, 1990). Το γνωστικό και το στερεοτυπικό περιεχόμενο κωδικοποιήθηκαν επαγωγικά ενώ το αξιολογικό περιεχόμενο κωδικοποιήθηκε παραγωγικά αξιοποιώντας το εμπεριστατωμένο μοντέλο του Schwartz (2012) για τις θεμελιώδεις ανθρώπινες αξίες. Η τελική κωδικοποίηση, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 1, Έπειτα από το διαχωρισμό των θεματικών κωδικών σε γνώσεις, αξίες και πεποιθήσεις, αποτελείται από 36 θεματικές κατηγορίες: 13 γνωστικού περιεχομένου, 18 αξιολογικού περιεχομένου και 5 περιεχομένου που αντανακλά στερεοτυπικές ή ευρύτερες πεποιθήσεις.

Πίνακας 1. Κωδικοποίηση γνωστικού, αξιολογικού και στερεοτυπικού περιεχομένου

Θεματικές Κατηγορίες	Κωδικοποίηση	Περιγραφή κωδικοποίησης
Ιστορία	ΙΣΤΟ(γ)	περιεχόμενο που βασίζεται σε ιστορικές γνώσεις, οι οποίες αφορούν την αρχαιοελληνική, τη βυζαντινή ή τη σύγχρονη ιστορία
Πολιτική & Δίκαιο	ΠΟΛΔΙΚ(γ)	περιεχόμενο που βασίζεται σε γνώσεις, οι οποίες σχετίζονται με την οργάνωση και τη λειτουργία της πολιτείας και την κοινωνική και πολιτική δυναμική
Απόσταση	ΑΠΟΣΤ(γ)	περιεχόμενο που βασίζεται στην αριθμητική περιγραφή του πόσο κοντά ή μακριά είναι τα αντικείμενα
Χώρος	ΧΩΡΟΣ(γ)	περιεχόμενο που βασίζεται στη φυσική, η οποία ορίζει το χώρο ως το περιβάλλον που είναι άρρηκτα συνδεδεμένο στην ιδέα της απόστασης σε τρεις διαστάσεις
Κόστος	ΚΟΣΤ(γ)	περιεχόμενο που βασίζεται στο αριθμητικό μέγεθος που αντιπροσωπεύει τη θυσία που συνεπάγεται η απόκτηση ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας
Διατροφή	ΔΙΑΤΡ(γ)	περιεχόμενο που βασίζεται σε γνώσεις σχετικά με πώς τα τρόφιμα αποτελούν πηγή ενέργειας και μέσο με το οποίο τα θρεπτικά συστατικά συνεισφέρουν στη σωστή λειτουργία του οργανισμού
Προσωπικές Εμπειρίες	ΠΡΟΣΩΠΕΜΠ(γ)	περιεχόμενο που βασίζεται σε βιωματικές γνώσεις
Ευκολία εύρεσης	ΕΥΡΕΣΗ(γ)	περιεχόμενο που βασίζεται στην αποδεδειγμένη με τεκμήρια ευκολία με την οποία μπορεί ο άνθρωπος να βρει αυτό που ψάχνει
Προσβασιμότητα	ΠΡΟΣΒΑΣ(γ)	περιεχόμενο που βασίζεται στην αποδεδειγμένη με τεκμήρια δυσκολία πρόσβασης ενός σημείου
Υποκαταστασιμότητα	ΥΠΟΚΑΤΑΣΤ(γ)	περιεχόμενο που βασίζεται στην αποδεδειγμένη με τεκμήρια δυνατότητα ένας χώρος, ένα προϊόν ή μια δραστηριότητα να αντικαθίσταται από κάποιον άλλον χώρο, προϊόν ή δραστηριότητα
Θρησκειολογία	ΘΡΗΣΚΕΙΟΛ (γ)	περιεχόμενο που βασίζεται στη κατανόηση διαφόρων θρησκειών μέσα από συστηματική καταγραφή, μελέτη και διερεύνηση
Word of mouth	WOM(γ)	περιεχόμενο που βασίζεται σε γνώσεις μάρκετινγκ αναφορικά με την από στόμα σε στόμα στρατηγική σύμφωνα με την οποία η διαπροσωπική χωρίς εμπορικά κίνητρα επικοινωνία για εμπορικό περιεχόμενο φαίνεται να έχει μεγάλη επιρροή στη συμπεριφορά του καταναλωτή
Σχετικό με το παιχνίδι	GAME(γ)	περιεχόμενο σχετικό με το παιχνίδι, το οποίο επικαλείται αυτούσια ο ομιλητής ως τεκμήριο χωρίς να το αξιολογεί ή να το επεκτείνει
Αυτοκατεύθυνση	ΑΥΤΟΚΑΤ(α)	η αξία που προέρχεται από την οργανική ανάγκη του ανθρώπου να σκέφτεται ανεξάρτητα, να δρα και να επιλέγει αυτόνομα ορίζοντας ο ίδιος τη ζωή του
Αλλαγή	ΑΛΛΑΓΗ(α)	η αξία που προέρχεται από την οργανική ανάγκη του ανθρώπου να αλλάζει ο,τι τον

		ενοχλεί για να βελτιώνει τη ζωή του
Διέγερση	ΔΙΕΓΕΡ(α)	η αξία που προέρχεται από την οργανική ανάγκη του ανθρώπου να διατηρείται η ζωή του στο καλύτερο δυνατό επίπεδο δραστηριοποίησης, το οποίο δεν αντανακλά απειλή ή φόβο αλλά τόλμη και ανάγκη για περιπέτεια και δράση
Ηδονισμός	ΗΔΟΝΙΣ(α)	η αξία που προέρχεται από την οργανική ανάγκη του ανθρώπου να ευχαριστιέται τη ζωή και να ικανοποιεί την προσωπική του αισθητική
Διάδραση	ΔΙΑΔΡ(α)	η αξία που προέρχεται από την επιθυμία για μια συναισθηματικά ευχάριστη διέγερση
Κατόρθωμα	ΚΑΤΟΡΘ(α)	η αξία που προέρχεται από την ανάγκη του ανθρώπου να πετυχαίνει προσωπικούς στόχους επιδεικνύοντας τις ικανότητες του σύμφωνα με τα κοινωνικά πρότυπα
Δημόσια εικόνα	ΕΙΚΟΝΑ(α)	η αξία που προέρχεται από την ανάγκη του ανθρώπου να διατηρεί μια καλή δημόσια εικόνα τόσο στην κοινωνία όσο και στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης
Ασφάλεια	ΑΣΦ(α)	η αξία που προέρχεται από την ανάγκη του ανθρώπου να αποφεύγει κάθε ενδεχόμενη σωματική βλάβη
Υγεία	ΥΓΕΙΑ(α)	η αξία που προέρχεται από την ανάγκη του ανθρώπου να αποφεύγει κάθε ενδεχόμενη ασθένεια που μπορεί να προκληθεί ως απόρροια του ανθυγιεινού τρόπου ζωής
Κοινωνικοποίηση	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΠ(α)	η αξία που προέρχεται από την ανάγκη του ανθρώπου να κοινωνικοποιείται και να νιώθει ότι ανήκει σε μια ομάδα
Ανταπόδοση	ΑΝΤΑΠΟΔ(α)	η αξία που προέρχεται από το εσωτερικό κίνητρο του ανθρώπου να συμμορφώνεται, προκειμένου να αισθάνεται ασφαλής στο κοινωνικό σύνολο με το οποίο αλληλεπιδρά στενά και να επωφελείται από αυτή την αλληλεπίδραση
Συμμόρφωση	ΣΥΜΜΟΡΦ(α)	η αξία που προέρχεται από την ανάγκη του ανθρώπου να περιορίζει τις ενέργειες και τις παρορμήσεις του για να μην βλάψει τους άλλους ή/και να μην παραβιάσει τυχόν κοινωνικές προσδοκίες και κανόνες
Παράδοση	ΠΑΡΑΔ(α)	η αξία που προέρχεται από την ανάγκη του ανθρώπου να σέβεται, να αποδέχεται, να τηρεί και να διατηρεί τα ήθη, τα έθιμα και τις πεποιθήσεις που υπάγονται στον πολιτισμό του
Θρησκεία	ΘΡΗ(α)	η αξία που προέρχεται από την ανάγκη του ανθρώπου να διατηρεί και να υιοθετεί τις θρησκευτικές πεποιθήσεις και τους κανόνες συμπεριφοράς που υπάγονται στη θρησκεία του
Οικουμενισμός	ΟΙΚΟΥΜ(α)	η αξία που προέρχεται από την ανάγκη του ανθρώπου να κατανοεί, να εκτιμά, να σέβεται και να προστατεύει όλους τους ανθρώπους αναγνωρίζοντας τον εαυτό του ως μέρος ενός ευρύτερου συνόλου: της οικουμένης
Οικολογία	ΟΙΚΟΛ(α)	η αξία που προέρχεται από την ανάγκη του ανθρώπου να σέβεται, να αγαπά, να φροντίζει και να προστατεύει το περιβάλλον
Συμβολική αξία σημείου	ΣΥΜΒΟΛαξ(α)	η αξία που καθορίζεται από τις κοινωνικές και πολιτιστικές έννοιες που σχετίζονται με αυτή, οι οποίες επιτρέπουν στους παίκτες-μαθητές να εκφράζουν την ατομική ή/και την κοινωνική ταυτότητά τους μέσω της επίσκεψης συγκεκριμένου σημείου ή της κατανάλωσης συγκεκριμένου προϊόντος
Χρονική Αξία	ΧΡΟΝΟΣ (α)	η αξία που προέρχεται από την ανάγκη του ανθρώπου να κερδίζει χρόνο για όσα είναι για τον ίδιο σημαντικά.
Για τους μαθητές	Μαθ(π)	υπεργενικευμένες πεποιθήσεις για τους μαθητές, σύμφωνα με τις οποίες οι μαθητές στα ψηφιακά παιχνίδια της έρευνας έχουν χ χαρακτηριστικά, γιατί ανήκουν στην ευρύτερη κατηγορία «*μαθητές*»
Για τους καθηγητές	Καθ(π)	υπεργενικευμένες πεποιθήσεις για τους καθηγητές, σύμφωνα με τις οποίες οι καθηγητές στα ψηφιακά παιχνίδια της έρευνας έχουν χ χαρακτηριστικά, γιατί ανήκουν στην ευρύτερη κατηγορία «*καθηγητές*»
Για το υπουργείο	Υπουρ(π)	υπεργενικευμένες πεποιθήσεις για τους εκπροσώπους του Υπουργείου, σύμφωνα με τις οποίες οι εκπρόσωποι του Υπουργείου στα ψηφιακά παιχνίδια της έρευνας έχουν χ χαρακτηριστικά, γιατί ανήκουν στην ευρύτερη κατηγορία «*εκπρόσωποι του Υπουργείου*».
Το μη χείρον βέλτιστον	ΧΕΙΡΟΝ(π)	περιεχόμενο που βασίζεται στη πεποίθηση ότι ανάμεσα σε δύο κακά πρέπει να επιλέγεται αυτό με τις λιγότερες αρνητικές συνέπειες
Άλλες πεποιθήσεις	ΑΠεπ(π)	βεβαιότητες ότι ισχύει πραγματικά αυτό που θεωρεί ο ομιλητής. Σε αυτό τον κωδικό τοποθετήθηκαν επίσης διαλογικές στροφές στις οποίες αναδύονταν ιδέες/αρχές τις οποίες ακολουθεί και ασπάζεται ο ομιλητής (π.χ. κοινωνικές, ηθικές, πολιτικές πεποιθήσεις)

Υπόμνημα: (γ): γνωστικό περιεχόμενο, (α): αξιακό περιεχόμενο, (π): περιεχόμενο σχετικό με πεποιθήσεις

Πλαίσιο έρευνας

Η έρευνα αποτελείται από δύο διδακτικές παρεμβάσεις: η πρώτη πραγματοποιήθηκε το Φεβρουάριο – Μάρτιο του 2019 ως δραστηριότητα μετά το σχολείο. Στην έρευνα συμμετείχαν εθελοντικά 10 μαθητές της Γ΄ Λυκείου από δύο δημόσια Λύκεια της Δυτικής Αττικής. Οι μαθητές συνεργάστηκαν σε 4 ομάδες των 2-3 ατόμων. Η έρευνα διήρκησε 8 ώρες και πραγματοποιήθηκε σε 3 συναντήσεις. Η δεύτερη πραγματοποιήθηκε το Φεβρουάριο- Μάιο του 2021 ως δραστηριότητα στο πλαίσιο ρητορικού ομίλου. Στην έρευνα συμμετείχαν εθελοντικά 30 μαθητές από ένα ιδιωτικό Γυμνάσιο των Βορείων Προαστίων. Η έρευνα

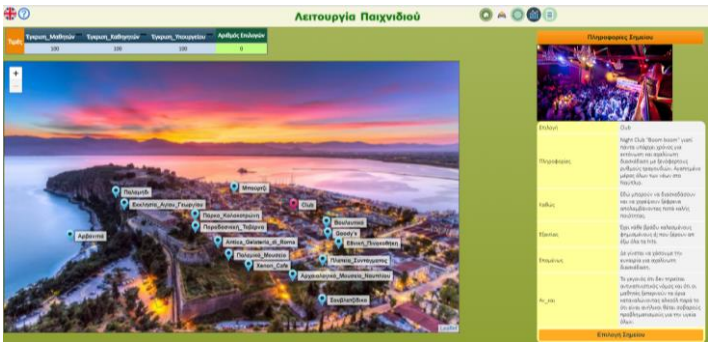
διήρκησε 8 ώρες και πραγματοποιήθηκε σε 4 συναντήσεις.

Ερευνητικό εργαλείο- παιχνίδια

Για το σχεδιασμό των ρητορικών παιχνιδιών χρησιμοποιήθηκε το διαδικτυακό εργαλείο ChoiCo (Choices with Consequences) (Kynigos & Grizioti, 2020; Kynigos & Yiannoutsou, 2018). Η πλατφόρμα του Choico έχει χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη παιχνιδιών από πολλά διαφορετικά επιστημονικά πεδία, ενδεικτικά: το πεδίο των αρχαίων ελληνικών (Παναγιώτου, 2017), της επιχειρηματολογίας (Παναγιώτου & Κυνηγός, 2021), της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης (Kynigos & Daskolia, 2011), της υπολογιστικής σκέψης (Kynigos & Grizioti, 2020), της κλωστοϋφαντουργίας (Kynigos κ.α., 2020).

Το ChoiCo (http://etl.ppp.uoa.gr/choico/), σχεδιασμένο και ανεπτυγμένο από το Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του ΕΚΠΑ, αποτελεί ένα πρότυπο ψηφιακό σύστημα συγγραφής εκπαιδευτικών παιχνιδιών και ένα από τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που χρησιμοποιούνται επισήμως στο Ψηφιακό Σχολείο (https://dschool.edu.gr/). Πιο συγκεκριμένα, στο ChoiCo ο χρήστης μπορεί είτε να παίξει, είτε να σχεδιάσει, είτε να διασκευάσει εκπαιδευτικά παιχνίδια, τα οποία σχετίζονται με τη διαχείριση ενός συστήματος και τη διατήρηση της ισορροπίας του, κατά το πρότυπο του SimCity (Yiannoutsou κ.ά., 2016). Όπως στο SimCity το πλήθος των Sims ενεργεί ως ένα είδος διαμεσολάβησης μεταξύ του παίκτη και του περιβάλλοντος του παιχνιδιού -υπό την έννοια ότι τον προειδοποιεί, αν οι κάτοικοι είναι πολύ δυσαρεστημένοι με τις αποφάσεις του και τις εξελίξεις των γεγονότων- χωρίς η επαφή του παίκτη με τους κατοίκους να είναι άμεση, αλλά με εκείνη να πραγματώνεται μόνο μέσω των λεκτικών διεκδικήσεων τους, όπως αυτές καταγράφονται για παράδειγμα σε δημοσκοπήσεις ή σε μηνύματα της κοινής γνώμης (Sihvonen, 2011), έτσι και στο ChoiCo η επαφή του παίκτη με το εκάστοτε υποκείμενο του παιχνιδιού δεν είναι άμεση, αλλά πραγματώνεται τόσο μέσω των παραμέτρων που υπάρχουν στο παιχνίδι και των τιμών που παίρνουν αυτές ανάλογα με τις επιλογές του παίκτη κάθε φορά, όσο και μέσω των μηνυμάτων ανατροφοδότησης που εμφανίζονται στον παίκτη μετά από κάθε απόφασή του. Ο παίκτης περιηγείται στις περιοχές ενός χάρτη, στις οποίες μπορεί να κάνει μια σειρά από επιλογές. Κάθε επιλογή έχει τόσο θετικές όσο και αρνητικές επιπτώσεις στις παραμέτρους του παιχνιδιού. Στόχος του παίκτη είναι να διατηρήσει τις παραμέτρους του παιχνιδιού μέσα σε συγκεκριμένα όρια, προκειμένου να μην χάσει.

Τα παιχνίδια που σχεδιάστηκαν, βασίζονται στο προσφιλές θέμα, των εκπαιδευτικών εκδρομών. Στο πρώτο παιχνίδι, το *Πάμε Ναύπλιο,* (όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.) ο παίκτης με τις επιλογές του πρέπει να φτιάξει ένα πλάνο εκπαιδευτικής εκδρομής τέτοιο, ώστε αυτό να εγκριθεί τόσο από τους μαθητές όσο και από τους καθηγητές αλλά και τους εκπροσώπους του υπουργείου Παιδείας. Ανάλογα με τις επιλογές του παίκτη, το ποσοστό κάθε ομάδας ανεβοκατεβαίνει. Έπειτα από κάθε επιλογή σημείου, παρέχεται συμβολική, αριθμητική και κειμενική ανατροφοδότηση. Το δεύτερο παιχνίδι, το *Escapeplan,* ακολουθεί την ίδια σχεδιαστική ιδέα, με τη διαφορά ότι είναι «*μισοψημένο*» (Kynigos κ.ά., 2018), περιέχει δηλαδή εμπρόθετα 6 λάθη στην αντίδραση της κάθε ομάδας με στόχο αυτά να εντοπιστούν από τους μαθητές και να διορθωθούν στο τελικό στάδιο της έρευνας. Νικήτρια είναι η ομάδα, η οποία θα εντοπίσει τα περισσότερα λάθη.



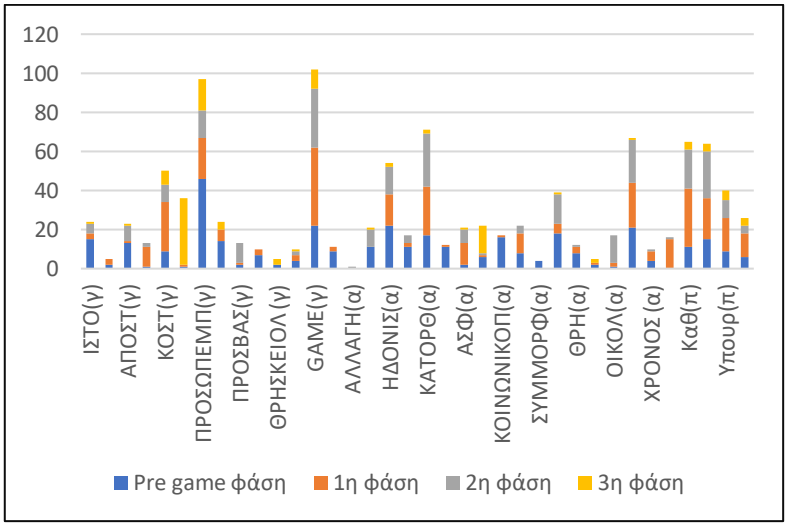
Σχήμα 1. Λειτουργία Παιχνιδιού «Πάμε Ναύπλιο»

Ερευνητική δραστηριότητα

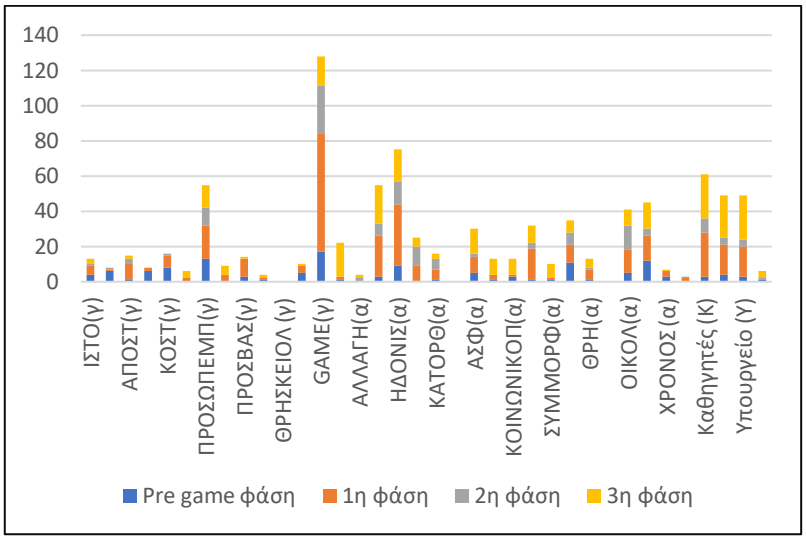
Η δραστηριότητα χωρίστηκε σε τρεις φάσεις: στην πρώτη φάση οι μαθητές έπαιξαν το παιχνίδι *Πάμε Ναύπλιο*, προσπαθώντας να κάνουν όσο περισσότερες επιλογές χωρίς να χάσουν. Στη δεύτερη φάση οι μαθητές έπαιξαν το «*μισοψημένο*» παιχνίδι *Escapeplan*, με στόχο να εντοπίσουν όσο περισσότερα λάθη μπορούν. Στην τρίτη φάση, οι μαθητές διόρθωσαν τα λάθη του παιχνιδιού.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Κατά την απομαγνητοφώνηση διαπιστώθηκε ότι οι ομάδες στην πρώτη φάση του παιχνιδιού δεν ξεκίνησαν να παίζουν απευθείας το παιχνίδι, αλλά βλέποντας τα σημεία του χάρτη άρχισαν να συζητούν γύρω από αυτά, προκειμένου να καταλήξουν στη στρατηγική τους. Έτσι, κρίθηκε σκόπιμο κατά την ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων, η πρώτη φάση να διαιρεθεί σε δύο τμήματα: τη pregame φάση και τη φάση αλληλεπίδρασης με το *Πάμε Ναύπλιο* (1η φάση), όπως αποτυπώνεται και στα Σχήματα 2 και 3.



Σχήμα 2. Κωδικοποιημένες περιπτώσεις περιεχομένου για την 1η διδακτική παρέμβαση



Σχήμα 3. Κωδικοποιημένες περιπτώσεις περιεχομένου για τη 2η διδακτική παρέμβαση

Πίνακας 2. Κωδικοποιημένες περιπτώσεις ανά θεματικό κωδικό

Θεματικός κωδικός	1η διδακτική παρέμβαση	2η διδακτική παρέμβαση
Γνώσεις	412	286
Αξίες	423	436
Πεποιθήσεις	211	168
Σύνολο	**1046**	**890**

Γενικά, το περικείμενο (αλληλεπίδραση χωρίς/με παιχνίδι, αλληλεπίδραση με μισοψημένο παιχνίδι) φάνηκε να επηρεάζει τον τύπο του περιεχομένου που επικαλούνται οι μαθητές κατά την λεκτική τους αλληλεπίδραση σε κάθε στάδιο της έρευνας. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 2, οι μαθητές και των δύο διδακτικών παρεμβάσεων επικαλέστηκαν σε παρόμοιο αριθμό κωδικοποιημένων περιπτώσεων τις αξίες τους, γεγονός που δεν συνέβη με τις γνώσεις τους, καθώς οι μαθητές της 2ης διδακτικής παρέμβασης φάνηκε να τις επικαλούνται σε μικρότερο αριθμό περιπτώσεων (286 έναντι 412). Και στις δύο παρεμβάσεις εντοπίστηκε σημαντικός αριθμός περιπτώσεων που κωδικοποιήθηκαν ως «πεποιθήσεις».

Παρατηρώντας τα Σχήματα 2 και 3, διαπιστώνεται ότι οι μαθητές και των δύο διδακτικών παρεμβάσεων, αναφορικά με το γνωστικό περιεχόμενο, επικαλούνται κατά βάση γνώσεις που έχουν προκύψει από εμπειρικά βιώματα ή αναφέρονται σε στοιχεία του παιχνιδιού, τα οποία αξιοποιούν ως τεκμήρια.

Σημαντική διαφοροποίηση καταγράφεται στην ανάδυση αξιών και πεποιθήσεων. Για τους μαθητές της 1ης διδακτικής παρέμβασης (Λύκειο), οι περιπτώσεις που κωδικοποιούνται ως «αξίες» ή «πεποιθήσεις» αυξάνονται στη δεύτερη φάση της έρευνας, κατά την οποία οι μαθητές αξιοποιούν τις κειμενικές πληροφορίες και τις συσχετίζουν με τις αριθμητικές και τις συμβολικές, για να διαπιστώσουν εάν υπάρχει λογικό λάθος. Αντίθετα, για τους μαθητές της 2ης διδακτικής παρέμβασης (Γυμνάσιο), οι περιπτώσεις που κωδικοποιούνται ως «αξίες» ή «πεποιθήσεις» αυξάνονται στην τρίτη φάση της έρευνας, κατά την οποία οι μαθητές διορθώνουν τα λάθη του παιχνιδιού. Αυτό φαίνεται να συνδέεται με το γεγονός ότι οι

μαθητές της 2ης διδακτικής παρέμβασης διόρθωναν διαισθητικά τα λάθη του παιχνιδιού ή ερμηνεύοντας με βάση τις προσωπικές τους αξίες τα στοιχεία του παιχνιδιού. Ενδεικτική είναι η διαλογική ακολουθία στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. Διαλογική ακολουθία, 2η διδακτική παρέμβαση, 3η φάση

δ. στροφή	Ο.	Διάλογος	Τύπος Περιεχομένου
GMζ39	M1	+5 ή μάλλον +6, +6	
GMζ40	M2	+6 ναι γιατί πιστεύω θα τους αρέσει, είναι κάτι ενδιαφέρον	ΔΙΕΓΕΡΣΗ
GMζ41	M1	καλύτερα βάλε +8 γιατί είναι όντως ωραίο, δηλαδή εμένα θα μου άρεσε	ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ
GMζ42	M2	οκ βάζω +8	
GMζ43	M1	Ναι, γιατί είναι νερό	ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ
GMζ44	M2	είναι και το μεγαλύτερο φαράγγι της Ευρώπης με 18χλμ μήκος	GAME
GMζ45	M1	ναι εμένα θα μου άρεσε πάρα πολύ! ουάου! Μήπως να βάλουμε +15 τελικά;	ΔΙΕΓΕΡΣΗ

Η συγκεκριμένη διαλογική ακολουθία προέρχεται από τη στιγμή που οι μαθήτριες συζητούν πώς να διορθώσουν τις τιμές στο Φαράγγι της Σαμαριάς που περιέχει λάθη. Διαπιστώνεται ότι η Μ1 προτείνει διαισθητικά κάποιες αρχικές τιμές, οι οποίες στη συνέχεια γίνονται αντικείμενο διαπραγμάτευσης με βάση την αξία για περιπετειώδη και δραστήρια ζωή και την αξία του «να σέβομαι και να βρίσκομαι κοντά στο φυσικό περιβάλλον». Μάλιστα, ακόμη και στη GMζ44 στροφή, κατά την οποία η Μ2 αναφέρεται σε στοιχεία του παιχνιδιού, παρατηρούμε ότι η Μ1 δεν προσπαθεί να τα συσχετίσει με άλλες κειμενικές πληροφορίες του παιχνιδιού αλλά τα αξιολογεί ως πολύ θετικά βασιζόμενη πάλι στην αξία της διέγερσης, η οποία φαίνεται να είναι σημαντική για την ίδια στην προαναφερθείσα διαλογική ακολουθία.

Το περικείμενο (αλληλεπίδραση χωρίς/με παιχνίδι, αλληλεπίδραση με μισοψημένο παιχνίδι) φάνηκε να επηρεάζει και την ανάδυση συγκεκριμένων αξιών. Για παράδειγμα, οι αξίες που απορρέουν από την ανάγκη του ανθρώπου να σέβεται το περιβάλλον και να βρίσκεται στη φύση, αναδύθηκαν σε περισσότερες περιπτώσεις και για τις δύο διδακτικές παρεμβάσεις κατά τη 2η φάση της έρευνας, όταν οι μαθητές αλληλεπιδρούσαν με το παιχνίδι που προσομοίωνε μια εκδρομή στην Κρήτη. Λόγω του μέρους, στο χάρτη υπήρχαν πολλά επισκέψιμα σημεία που συνδέονταν με τη φυσική ομορφιά κρητικών προορισμών. Ήταν εύλογο, επομένως, οι μαθητές να αξιολογήσουν αυτά τα σημεία με άξονα την αξία που κωδικοποιείται στην παρούσα έρευνα ως «οικολογία». Ανάλογα αναμενόμενη ήταν και η ανάδυση στερεοτυπικών πεποιθήσεων σχετικών με τους καθηγητές, τους μαθητές και το υπουργείο, καθώς αυτές οι τρεις ομάδες αποτελούσαν τις παραμέτρους που έπρεπε να λάβουν υπόψη τους οι μαθητές για να παραμείνουν στο παιχνίδι για περισσότερες επιλογές. Όταν οι στερεοτυπικές πεποιθήσεις των μαθητών δε ταυτίζονταν, τότε προέκυπτε η ανάγκη για αναφορικά σε εμπειρικά βιώματα μέσω των οποίων ο καθένας προσπαθούσε να ισχυροποιήσει τη θέση του, όπως φαίνεται και από τη διαλογική ακολουθία του Πίνακα 4.

Πίνακας 4. Διαλογική ακολουθία, 1η διδακτική παρέμβαση, 3η φάση

δ. στροφή	**Ο.**	**Διάλογος**	**Τύπος Περιεχομένου**
GMA35β	M2	Ρίχνει μαθητές και ανεβάζει τους άλλους δύο	Καθ(π)/ Μαθ(π)/ Υπουρ(π)
GMA36	M1	Θεωρώ ότι οι καθηγητές όντως ανεβαίνουν με το Club.	
GMA37	M2	Ε θεωρητικά όχι	Καθ(π)
GMA38	M1	Πρακτικά όμως πάρα πολύ.. θυμήσου πως χόρευε ο γυμναστής μας στην εκδρομή	ΠΡΟΣΩΠΕΜΠ(γ)
GMA39α	M2	Οκ	
GMA39β	M2	Αλλά βάλε το λίγο…	
GMA39γ	M2	Γιατί δεν είναι όλοι έτσι αλλά οκ συνηθώς οι συνοδοί είναι πιο cool	ΠΡΟΣΩΠΕΜΠ(γ)
GMA40	M1	Βάζω +9, +4, -9 και προχωράμε για να προλάβουμε	

Η συγκεκριμένη διαλογική ακολουθία προέρχεται από τη στιγμή που δύο μαθητές συζητούν πόσα λάθη έχει το επισκέψιμο σημείο «club». Ο Μ2 θεωρεί, βασισμένος στις στερεοτυπικές πεποιθήσεις του και όχι στις κειμενικές πληροφορίες, ότι όλες οι τιμές είναι

λανθασμένες. Ο Μ1 φαίνεται να διαφωνεί ότι η τιμή των καθηγητών είναι λανθασμένη, επικαλούμενος κοινά βιώματα από τη δική τους εκδρομή. Αυτή η επίκληση σε εμπειρικά βιώματα οδηγεί τον Μ2 σε μια πιο μετριοπαθή στάση, χωρίς να αναιρεί πλήρως την αρχική του τοποθέτηση, για την ενίσχυση της οποίας επικαλείται και εκείνος δικές του βιωματικές εμπειρίες, σύμφωνα με τις οποίες το ότι ο γυμναστής τους ήταν πιο χαλαρός συνοδός δεν συνεπάγεται ότι όλοι θα είναι χαλαροί.

Συμπεράσματα- Προεκτάσεις

Η παρούσα έρευνα μελέτησε τον τύπο του περιεχομένου που επικαλούνται μαθητές Γυμνασίου και Λυκείου, καθώς αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με στόχο να παίζουν και να τροποποιήσουν ψηφιακά κατασκευαστικά παιχνίδια. Οι μαθητές έπαιξαν πρώτα με το παιχνίδι *Πάμε Ναύπλιο* για να οικειοποιηθούν την ιδέα, να αναγνωρίσουν μοτίβα και να αποκτήσουν μια πρώτη εμπειρία πριν αλληλεπιδράσουν στο επόμενο στάδιο της έρευνας με το «μισοψημένο» παιχνίδι *Escapeplan*. Στόχος στο δεύτερο στάδιο ήταν οι μαθητές να εντοπίσουν όσο πιο πολλά από τα 6 υπαρκτά λάθη του παιχνιδιού, προκειμένου να τα διορθώσουν στο τρίτο στάδιο της έρευνας. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι η αλληλεπίδραση με τα παιχνίδια δεν επηρέασε το είδος των γνώσεων που επικαλέστηκαν οι μαθητές. Ωστόσο, υπήρξε μια σημαντική διαφοροποίηση αναφορικά με τις αξίες και τις πεποιθήσεις. Οι μαθητές του Λυκείου φάνηκε να επικαλούνται σε μεγαλύτερο αριθμό περιπτώσεων τις αξίες και τις πεποιθήσεις τους, κατά την αλληλεπίδραση με το μισοψημένο παιχνίδι, στην προσπάθεια εντοπισμού των λαθών. Αντίθετα, οι μαθητές του Γυμνασίου φάνηκε να επικαλούνται σε μεγαλύτερο αριθμό περιπτώσεων τις αξίες και τις πεποιθήσεις τους, καθώς διόρθωναν τα λάθη του παιχνιδιού, με σκοπό να δημιουργήσουν δικές τους εκδοχές. Όπως φάνηκε στο περικείμενο της συν-δημιουργίας (co-creation) (Bail κ.ά., 2020), έτσι και στο περικείμενο του σχεδιασμού παιχνιδιών, οι μαθητές όταν αναμένεται να σχεδιάσουν κάτι επικαλούνται σε πρώτο βαθμό τις αξίες και τις πεποιθήσεις τους και στη συνέχεια- σε περίπτωση διχογνωμίας- εμπειρικά δεδομένα που επιβεβαιώνουν/διαψεύδουν τους εισφερόμενους ισχυρισμούς. Ωστόσο, ακόμη και στην περίπτωση που συμφωνήσουν με τα εμπειρικά δεδομένα που εισφέρονται στη συζήτηση και υιοθετήσουν μια πιο μετριοπαθή στάση, φαίνεται να μην αλλάζουν πλήρως γνώμη (Schwarz κ.ά., 2017; Zeidler,1997). Χρειάζεται να γίνει περαιτέρω έρευνα προκειμένου να διερευνηθεί εάν οι μαθητές θα επικαλούνται ίδιου τύπου περιεχόμενο, σε περίπτωση που χρειαστεί να σχεδιάσουν και να αλληλεπιδράσουν με ένα περισσότερο επιστημονικού περιεχομένου παιχνίδι.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Andriessen, J., Baker, M.J. & Suthers, D. (2003). *Arguing to Learn: Confronting cognitions in computer-supported collaborative learning environments*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. doi: 10.1007/978-94-017-0781-7_1

Andriessen, J. & Baker, M.J. (2014). Arguing to Learn. In R. K. Sawyer (Ed.) *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, 2nd Edition (pp. 439-460). Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139519526.027

Asterhan, C. S. C. & Schwarz, B. B. (2009). Argumentation and explanation in conceptual change: Indications from protocol analyses of peer-to-peer dialog. *Cognitive Science*, 33(3), 374–400. doi: 10.1111/j.1551-6709.2009.01017.x

Bail, L. C., Baker, M. J. & Détienne, F. (2020): Values and argumentation in collaborative design, *CoDesign*. doi: 10.1080/15710882.2020.1782437

Baker, M. J., Andriessen, J. & Schwarz, B. B. (2019). Collaborative argumentation-based learning. In N., Mercer, R., Wegerif & L., Major (Eds.). *The Routledge International Handbook of Research on Dialogic Education* (pp. 76-88). London: Routledge. doi: 10.4324/9780429441677

Bakker, A. (2018). *Design research in education: A practical guide for early career researchers*. London: Routledge.

Bogost, I. (2008). The rhetoric of video games. *The ecology of games: Connecting youth, games, and learning*, pp. 117-140.

Braun, V. & Clarke, V. (2012) Thematic analysis. In H. Cooper, P. M. Camic, D. L. Long, A. T. Panter, D. Rindskopf, & K. J. Sher (Eds), *APA handbook of research methods in psychology, Vol. 2: Research designs: Quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological* (pp. 57-71). Washington, DC: American Psychological Association.

Corbin, J. & Strauss, A. (1990). Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria. *Qualitative Sociology,* 13, 3–21. doi: 10.1007/BF00988593

Grizioti M., Kynigos, C. (2018). Game modding for computational thinking: an integrated design approach. In: *Proceedings of the 2018 Conference on Interaction Design and Children*. ACM, 2018. doi: 10.1145/3202185.3210800

Hendry, D.G., Friedman, B. & Ballard, S. (2021). Value sensitive design as a formative framework. *Ethics and Information Technology,* 23, 39–44. doi: 10.1007/s10676-021-09579-x

Kafai, Y., B. & Burke, Q. (2015). Constructionist gaming: understanding the benefits of making games for learning, *Educational Psychologist*, 50(4), 313-334. doi: 10.1080/00461520.2015.1124022

Kynigos, C. (2007). Half-baked logo microworlds as boundary objects in integrated design. *Informatics in Education,* 6 (2), pp. 335-358.

Kynigos, C., & Daskolia, M. (2011). Collaborative design and construction of digital games to learn about sustainable lifestyles. In L. Gómez Chova, I. Candel Torres, & A. López Martínez (Eds.), *International Technology, Education, Development Conference Proceedings* - INTED2011, 7-9 March 2011, Valencia (pp. 1583-1592). International Association of Technology, Education and Development (IATED), Valencia, Spain. (ISBN 978-84-614-7423-3).

Kynigos, C. & Grizioti, M. (2020). Modifying games with ChoiCo: Integrated affordances and engineered bugs for computational thinking. *British Journal of Educational Technology*. https://doi.org/10.1111/bjet.12898 .

Kynigos, C., Grizioti, M., Gkreka, C., & Daskolia, M. (2020). Exploring sustainability issues of e-textiles with a co-creation game in ChoiCo. *Constructionism*, pp. 97-110.

Kynigos, C. & Yiannoutsou, N. (2018). Children challenging the design of half-baked games: Expressing values through the process of game modding, *International Journal of Child-Computer Interaction,* 17, 16-27. doi: 10.1016/j.ijcci.2018.04.001

Mason, L. (1996). An analysis of children's construction of new knowledge through their use of reasoning and arguing in classroom discussions. *Qualitative Studies in Education*, 9, 411–433. doi: 10.1080/0951839960090404

Mercer, N. (2000). *Words and Minds: How We Use Language to Think Together*. London: Routledge.

Παναγιώτου, Ε. (2017). "BeMP": Σχεδιασμός και ανάπτυξη εκπαιδευτικού παιχνιδιού με θέμα την Κλασική Αθήνα στο σχεδιαστικό περιβάλλον ChoiCo (σσ. 129-137). *Πρακτικά Εργασιών 5ου πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*. Αθήνα: Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής & Τεχνολογικής Εκπαίδευσης.

Παναγιώτου, Ε. & Κυνηγός, Χ. (2021). Επιχειρηματολογία μαθητών Γ' Λυκείου κατά την αλληλεπίδραση και διασκευή κοινωνικο-επιστημονικών παιχνιδιών. *Πρακτικά Εργασιών 121ου Πανελλήνιου & Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» & του 10ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*. Φλώρινα (Online)

Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Sage Publications, Inc.

Ponte, J. P. (1994). Mathematics teachers' professional knowledge. In J. P. Ponte & J. F. Matos (Eds.), *Proceedings of the 18th PME Conference* (pp. 195-210). PME. https://cutt.ly/7hT39w4

Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332. doi: 10.3102/00346543062003307

Schwartz, S. H. (2012). An overview of the Schwartz theory of basic values. *Online Readings in Psychology and Culture, 2*(1). doi: 10.9707/2307-0919.1116

Schwarz, B. & Asterhan, C. (2010). Argumentation and reasoning. In K. Littleton, C. Wood & J. Kleine Staarman (eds.), *International Handbook of Psychology in Education* (pp. 137–76). Bingley, UK: Emerald Group.

Schwarz, B., & Baker, M. (2017). *Dialogue, Argumentation and Education: History, Theory and Practice*. Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/9781316493960

Sihvonen, T. (2011). Players unleashed! modding the Sims and the culture of gaming. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Smyrnaiou, Z., Petropoulou, E., Sotiriou, M. (2015). Applying Argumentation Approach in STEM Education: A Case Study of the European Student Parliaments Project in Greece. *American Journal of Educational Research*, 3(12), 1618-1628. doi: 10.12691/education-3-12-20

Yiannoutsou, N., & Kynigos, C. (2016). Game kits: Metadesign considerations on game modding for learning. *15th International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 583-588). ACM. doi: doi: 10.1145/2930674.2936000

Yiannoutsou, N., & Kynigos, C. (2013). Boundary objects in educational design research: Designing an intervention for learning how to learn in collectives with technologies that support collaboration and exploratory learning. In T. Plomp, N. Nieveen (Eds) *Educational Design Research: Introduction and Illustrative Cases (*pp. 357 – 379). SLO, Netherlands Institute for Curriculum Development, Enschede, The Netherland.

Zeidler, D., L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education. Science Education, 81, 483 – 496. doi: 10.1002/(SICI)1098-237X(199707)81:4<483::AID-SCE7>3.0.CO;2-8

Ενίσχυση της Εργαστηριακής Εκπαίδευσης στη Βιολογία με τη Χρήση Εικονικής Πραγματικότητας

Παξινού Ευγενία[1], Καρατράντου Ανθή[2], Παναγιωτακόπουλος Χρήστος[3] & Καλλές Δημήτριος[4]

paxinou.evgenia@ac.eap.gr, akarat@upatras.gr, cpanag@upatras.gr, kalles@eap.gr

[1]Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό Προσωπικό-Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

[2]Ε.ΔΙ.Π., Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας-Παν. Πατρών

[3]Καθηγητής, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας-Παν. Πατρών

[4]Καθηγητής, Σχολή Θετικών Επιστημών & Τεχνολογίας-Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μία εκπαιδευτική δραστηριότητα η οποία μπορεί να ενταχθεί στο εκπαιδευτικό σενάριο ενός εργαστηριακού μαθήματος βιολογίας στο πλαίσιο ενός μικτού ή αποκλειστικά διαδικτυακού μοντέλου. Η δραστηριότητα χρησιμοποιεί την τεχνολογία της επιτραπέζιας εικονικής πραγματικότητας εξοικειώνοντας τους εκπαιδευόμενους στη χρήση του φωτονικού μικροσκοπίου. Η αλληλεπίδραση του εκπαιδευόμενου με το εικονικό μικροσκόπιο καταγράφεται σε μία πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων. Μέσα από την ανάλυση αναδεικνύονται τα σημεία μέτριας ή/και μεγάλης δυσκολίας ενός εργαστηριακού πειράματος δίνοντας τη δυνατότητα στον διδάσκοντα να εστιάσει περισσότερο στα σημεία αυτά κατά την αλληλεπίδρασή του με τους εκπαιδευόμενους στο φυσικό εργαστήριο. Οι δράσεις 51 φοιτητών του τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, πάνω στον χειρισμό του εικονικού μικροσκοπίου, καταγράφηκαν στην πλατφόρμα προς ανάλυση, ενώ στο πλαίσιο μιας αποτίμησης της εκπαιδευτικής αξίας της δραστηριότητας, ζητήθηκε από τους φοιτητές να την αξιολογήσουν μέσω ερωτηματολογίου. Από την έρευνα προέκυψε ότι η δραστηριότητα ΕΠ θα μπορούσε να αποτελέσει ένα χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο συνεισφέροντας στην κατανόηση νέων εννοιών και στην απόκτηση εργαστηριακών δεξιοτήτων.

Λέξεις κλειδιά: Διαδικτυακή Εκπαίδευση, Επιτραπέζια Εικονική Πραγματικότητα, Εργαστηριακά Μαθήματα Βιολογίας, Ανάλυση Εκπαιδευτικών Δεδομένων, Μικροσκόπιο

Εισαγωγή

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη διαδικτυακών ή μικτών μαθημάτων, αποτελεί μία πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων (Ko & Rossen, 2021). Στο πλαίσιο αυτό, η επίδραση των ψηφιακών εργαλείων είναι καταλυτική σε όλα τα στάδια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, από τον σχεδιασμό μέχρι και την υλοποίησή της (Μανούσου & Χαρτοφύλακα, 2020). Τα συνεχώς αυξανόμενα και εξελισσόμενα εργαλεία εκπαιδευτικής τεχνολογίας βοηθούν τους διδάσκοντες σε αυτή την διαδικασία, εκσυγχρονίζοντας τη διδασκαλία και εμπλέκοντας τους εκπαιδευόμενους στη διαδικασία της μάθησης (Collins & Halverson, 2018).

Μια περίοδος κατά την οποία η αξιοποίηση των δυνατοτήτων της τεχνολογίας στην εκπαίδευση έδωσε πρακτική και ουσιαστική λύση, ήταν η περίοδος της πανδημίας του Covid-19 (Zhao, 2020). Παρόλες τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν και συνεχίζουν να αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί την τελευταία τριετία, ιδίως αυτοί που είχαν αρχικά μηδενική εμπειρία στη διαδικτυακή εκπαίδευση και ελάχιστες δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού, κατάφεραν να ανταπεξέλθουν αξιοπρεπώς στις απαιτήσεις των διαδικτυακών μαθημάτων τους (Daniel, 2020; Zhu & Liu, 2020). Εκπαιδευτικοί φυσικών επιστημών κάθε βαθμίδας εκπαίδευσης ήταν σε μια ιδιαίτερα δύσκολη θέση, αφού έπρεπε οργανώνουν το

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 717-730, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

μάθημά τους ώστε να μεταφερθούν πειράματα και εργαστηριακές δραστηριότητες σε διαδικτυακό περιβάλλον (Babincakova & Bernard, 2020; Gasparello et al., 2022). Οι πειραματικές δραστηριότητες κυρίως αναβλήθηκαν δημιουργώντας μία μεγάλη αίσθηση ανασφάλειας τόσος στους εκπαιδευόμενους όσο και στους διδάσκοντες (Vasiliadou, 2020).

Οι μαθησιακοί στόχοι των εργαστηριακών μαθημάτων επικεντρώνονται τόσο στην απόκτηση θεωρητικών γνώσεων όσο, και κυρίως, πρακτικών δεξιοτήτων. Η ανάγκη φυσικής παρουσίας των εκπαιδευομένων στα εργαστήρια και η δια ζώσης πρακτική εφαρμογή των θεωρητικών γνώσεων, αποτέλεσε μία αντικειμενική δυσκολία για το σχεδιασμό και υλοποίηση των διαδικτυακών εργαστηριακών μαθημάτων. Πολλές και διαφορετικές προσεγγίσεις αξιοποιήθηκαν: περιγραφές πειραμάτων με τη βοήθεια φωτογραφιών, μαγνητοσκοπημένες επιδείξεις πειραματικών διαδικασιών, ζωντανές διαδραστικές επιδείξεις, συστήματα ζωντανών επιδείξεων πειραμάτων με καταγραφή δεδομένων, Απλές προσομοιώσεις, εικονικά εργαστήρια σε μορφή προηγμένων 3D προσομοιώσεων, εργαστήρια από απόσταση με λήψη δεδομένων από μακριά (Roth, Appel, , Schwingel & Rumpler, 2019). Μετά την Covid-19 εποχή, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, κυρίως στην Γ'/βάθμια εκπαίδευση, φαίνεται να θέλουν να εκμεταλλευτούν τα θετικά στοιχεία και τις πολλαπλές δυνατότητες της διαδικτυακής εκπαίδευσης σχεδιάζοντας μικτά μαθήματα, και συνεπώς θα πρέπει να υπάρξουν προτάσεις για την εξ αποστάσεως εξοικείωση των εκπαιδευομένων με ένα εργαστηριακό περιβάλλον και την εξ αποστάσεως πρακτική εξάσκησή τους πάνω στα εργαστηριακά πειράματα (Gonser & Berger, 2020). Στο παραπάνω πλαίσιο, οι εφαρμογές Εικονικής Πραγματικότητας (ΕΠ) φαίνεται να αποτελούν ένα αποτελεσματικό εκπαιδευτικό εργαλείο.

Το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ), λόγω της φύσης των σπουδών που παρέχει, κλήθηκε αρκετά χρόνια πριν την πανδημία, να απαντήσει στα παρακάτω ερωτήματα: (α) «Με ποιον τρόπο θα μπορούσαν οι φοιτητές που εγγράφονται σε εργαστηριακά μαθήματα Φυσικών Επιστημών να προετοιμαστούν διαδικτυακά για τις εργαστηριακές τους ασκήσεις και να εξασκηθούν στη χρήση ευαίσθητου εργαστηριακού εξοπλισμού και τοξικών ουσιών πριν έρθουν για πρώτη φορά σε επαφή μαζί τους;» και (β) «Είναι εφικτό να δημιουργηθεί ένα εύχρηστο εργαλείο το οποίο με έναν οικονομικό τρόπο θα δίνει στους φοιτητές τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν αυτόνομα και ανεξάρτητα με τα εργαστηριακά όργανα από τον χώρο τους, ικανοποιώντας έτσι βασικές αρχές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης;». Το 2013 και προκειμένου να ικανοποιηθούν οι εργαστηριακές μαθησιακές ανάγκες των φοιτητών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευσή τους, δημιουργήθηκε το Onlabs, ένα εκπαιδευτικό λογισμικό επιτραπέζιας εικονικής πραγματικότητας (ΕΠ) που προσομοιώνει με μεγάλο ρεαλισμό, τον χώρο ενός εργαστηρίου Βιολογίας και που δίνει τη δυνατότητα στους/στις φοιτητές/τριες, απλά με τη χρήση του ποντικιού του υπολογιστή τους, να χειριστούν τρισδιάστατα εργαστηριακά όργανα και αντιδραστήρια (onlabs.eap.gr) (Zafeiropoulos & Kalles, 2016). Από το 2013 μέχρι σήμερα, μέσω του Onlabs έχουν προσομοιωθεί πολλά εργαστηριακά σκεύη και πειραματικές διαδικασίες, όπως η ζύγιση στερεών ουσιών, η διάλυση στερεών σε διαλύτες, η μεταφορά υγρών, η δημιουργία πηκτώματος, ο χειρισμός μικροσκοπίου, φυγόκεντρου, συσκευής ηλεκτροφόρησης, αυτόματης πιπέτας, κ.ά.

Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζουμε μία εκπαιδευτική δραστηριότητα επιτραπέζιας ΕΠ η οποία βασίστηκε στον κώδικα και στις προσομοιώσεις του Onlabs. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα παρουσιάζει με διαδραστικό τρόπο τα διάφορα μέρη του φωτονικού μικροσκοπίου και ζητά από τους χρήστες να τα χειριστούν, αφού πρώτα τους παρέχει σαφείς γραπτές οδηγίες. Οι κινήσεις των χρηστών καταγράφονται λεπτομερώς σε πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων και από την επεξεργασία τους προκύπτουν χρήσιμες πληροφορίες για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας για τον χειρισμό του μικροσκοπίου καθώς

δεδομένα που προέρχονται από τη συμμετοχή των εκπαιδευομένων σε μία εκπαιδευτική δραστηριότητα είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τους ερευνητές αφού μέσα από την ανάλυσή τους αναδεικνύονται χρήσιμα κρυφά μοτίβα (Verykios et al., 2021).

Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε μία εμπειρική έρευνα μικρής κλίμακας λόγω των συνθηκών Covid-19, όπου συλλέχθηκαν δεδομένα από την αξιοποίηση της δραστηριότητας εικονικής πραγματικότητας από 51 φοιτητές του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας οι οποίοι είχαν μηδενική εμπειρία στον χειρισμό ενός μικροσκοπίου. Δεδομένα συλλέχθηκαν τόσο από την αλληλεπίδραση των φοιτητών με το εικονικό μικροσκόπιο, όσο και μέσω ενός δομημένου ερωτηματολογίου που τους δόθηκε για να αξιολογήσουν τη συγκεκριμένη εμπειρία αλλά και για να εντοπίσουν αδυναμίες της εφαρμογής προτείνοντας παράλληλα τρόπους βελτίωσής της.

Το Θεωρητικό πλαίσιο

Σήμερα, η ηλεκτρονική μάθηση και τα εικονικά εργαστήρια έχουν αποκτήσει παγκοσμίως σημαντική δημοτικότητα στην εκπαίδευση των επιστημών. Στην εργαστηριακή εκπαίδευση όπου ο χειρισμός πολύπλοκων οργάνων, δαπανηρών αντιδραστηρίων και υλικών αλλά και η επίβλεψη από υψηλά εκπαιδευμένο προσωπικό είναι αναγκαιότητα, ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μαθημάτων σε αίθουσες εικονικού εργαστηρίου αποτελούν μία βιώσιμη και πολλά υποσχόμενη λύση (Flint & Stewart, 2010; Coyne at al., 2019; Garcia-Bonete, Jensen & Katona, 2019).

Η ΕΠ είναι ένας τομέας επιστημονικής αιχμής που έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας τις τελευταίες δεκαετίες. Η ΕΠ συνδέεται με μία προσομοιωμένη εμπειρία που μπορεί να είναι παρόμοια ή/και εντελώς διαφορετική από τον πραγματικό κόσμο. Μέσω της χρήσης τεχνολογικών μέσων δημιουργείται ένα τεχνητό διαδραστικό περιβάλλον, το οποίο στην άρτια μορφή του, ο άνθρωπος-χρήστης το αντιλαμβάνεται ως πραγματικό. Το τελευταίο αυτό χαρακτηριστικό της ΕΠ, δηλαδή η ικανότητά της να δημιουργεί την ψευδαίσθηση του πραγματικού, καθιστά τις εκπαιδευτικές εφαρμογές της ένα πολύτιμο συμπληρωματικό εργαλείο εκπαίδευσης στα εργαστηριακά μαθήματα τόσο των Επιστημών Υγείας όσο και των Φυσικών Επιστημών. Οι εφαρμογές ΕΠ είτε προσφέρουν *χαμηλή εμβύθιση*, η οποία συχνά ονομάζεται και επιτραπέζια εικονική πραγματικότητα είτε *πλήρης εμβύθιση* η οποία γενικά περιλαμβάνει τη χρήση μιας μάσκας ΕΠ και τηλεχειριστηρίων (Makransky, Terkildsen & Mayer, 2017; Coyne, et al., 2019). Στην επιτραπέζια ΕΠ το περιβάλλον της προσομοίωσης παρουσιάζεται σε έναν συμβατικό ηλεκτρονικό υπολογιστή, ο ήχος προέρχεται από τα ηχεία του, ενώ η αλληλεπίδραση γίνεται απλά μέσω του ποντικιού.

Τα εργαστηριακά μαθήματα και οι πρακτικοί πειραματισμοί στις Φυσικές Επιστήμες, αποτελούν για όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, ένα αναπόσπαστο κομμάτι της διδασκαλίας και της μάθησης αφού οι μαθητές θα πρέπει να αποκτήσουν όχι μόνο γνώσεις πάνω σε νέους όρους και σε νέες θεωρίες αλλά και συγκεκριμένες πρακτικές εργαστηριακές δεξιότητες. Προς αυτήν την κατεύθυνση οι εφαρμογές της επιτραπέζιας ΕΠ προσομοιώνουν τους εργαστηριακούς χώρους και ενισχύουν τη μάθηση στο χώρο της επιστήμης, ακόμα και για εκπαιδευόμενους χωρίς ιδιαίτερες δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού, συμπληρώνοντας εκπαιδευτικά σενάρια που στοχεύουν στην κατανόηση θεωρητικών εννοιών αλλά και στην απόκτηση εργαστηριακών δεξιοτήτων στο φυσικό πειραματικό εργαστήριο (Garcia-Bonete, Jensen & Katona, 2019).

Οι εξελίξεις των νέων τεχνολογιών της ΕΠ σε συνδυασμό με το προσιτό κόστος του απαιτούμενου εξοπλισμού (ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής, ένα tablet, ή ένα smartphone),

έχουν επιφέρει αλλαγές στη διεξαγωγή μαθημάτων με εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Τα εικονικά εργαστήρια αποτελούν λογισμικά προσομοιώσεων που υποστηρίζουν την εξ αποστάσεως μάθηση αφού προσφέρουν στον εκπαιδευόμενο τη δυνατότητα να αλληλεπιδρά με τον εικονικό κόσμο οποιαδήποτε στιγμή επιθυμεί και από τον χώρο μελέτης (Ma & Nickerson, 2006). Γνωρίζοντας ότι το φυσικό εργαστήριο αποτελεί αδιαμφισβήτητα την καρδιά της μάθησης και της εις βάθος κατανόησης της επιστήμης (Nersessian, 1991, σελ. 133; Evstatiev et al., 2022), η αλληλεπίδραση του χρήστη με τον εργαστηριακό εξοπλισμό βασίζεται σε μοντέλα φυσικών εργαστηρίων και πειραματικών ασκήσεων που πραγματοποιούνται στους χώρους αυτούς (Rossiter, 2016). Μέσω των εικονικών εργαστηρίων οι χρήστες εκτελούν πειράματα, εκπαιδεύονται με ασφάλεια και προετοιμάζονται για το φυσικό εργαστήριο με τη μέθοδο «δοκιμή και λάθος» (Makransky, 2016). Επιπλέον, τα εικονικά εργαστήρια επιτρέπουν στον εκπαιδευόμενο να εξοικειώνεται με τον εργαστηριακό χώρο, τον εξοπλισμό και τη διαδικασία των εργαστηριακών ασκήσεων μέσω της επανάληψης (Bruner, 2001), να αποβάλλουν το άγχος και να συμμετέχουν πιο ενεργά όταν βρεθούν στο φυσικό εργαστήριο (Paxinou et al., 2019; Sypsas, Paxinou & Kalles, 2021). Αρκετές μελέτες αναφέρουν ότι η χρήση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού δομημένου σύμφωνα με την τεχνολογία της ΕΠ, όταν ενταχθεί σε ένα εκπαιδευτικό σενάριο μικτής εκπαίδευσης αυξάνει τις επιδόσεις των εκπαιδευομένων τόσο στην κατανόηση νέων πρακτικών όσο και στην εφαρμογή τους στο εργαστήριο (Παξινού κ.ά., 2017; Paxinou et al., 2021b) χωρίς όμως να μπορεί να αντικαταστήσει πλήρως το πραγματικό πείραμα. Η εμπειρία του να είσαι σωματικά στο εργαστήριο, καθώς και η απόκτηση πρακτικών δεξιοτήτων που απαιτούνται κάθε φορά, είναι δύσκολο να αναπαραχθούν εξ αποστάσεως (Xu, et al., 2018).

Σκοπός και Ερευνητικά Ερωτήματα

Σκοπός της εργασίας αποτελεί η καταγραφή της εμπειρίας των συμμετεχόντων φοιτητών με τη συγκεκριμένη δραστηριότητα εικονικής πραγματικότητας που παρουσιάζει με διαδραστικό τρόπο τα διάφορα μέρη του φωτονικού μικροσκοπίου και ζητά από τους χρήστες να τα χειριστούν. Η εμπειρία αυτή αποτελεί τη βάση για να συμπληρωθούν ερωτηματολόγια που αναδεικνύουν τα θετικά στοιχεία της δραστηριότητας αλλά και τις αδυναμίες της.

Η εργασία επιχειρεί να απαντήσει στα παρακάτω ερωτήματα:

(α) πώς αλληλεπιδρούν οι φοιτητές με το εικονικό μικροσκόπιο;
(β) πώς εκτιμούν οι φοιτητές την εκπαιδευτική αξία που μπορεί να έχει η δραστηριότητα;
(γ) τι καταγράφουν οι φοιτητές ως θετικά στοιχεία της δραστηριότητας;
(δ) τι καταγράφουν οι φοιτητές ως αδυναμίες της δραστηριότητας;
(ε) τι βελτιώσεις προτείνουν οι φοιτητές στη συγκεκριμένη δραστηριότητα;

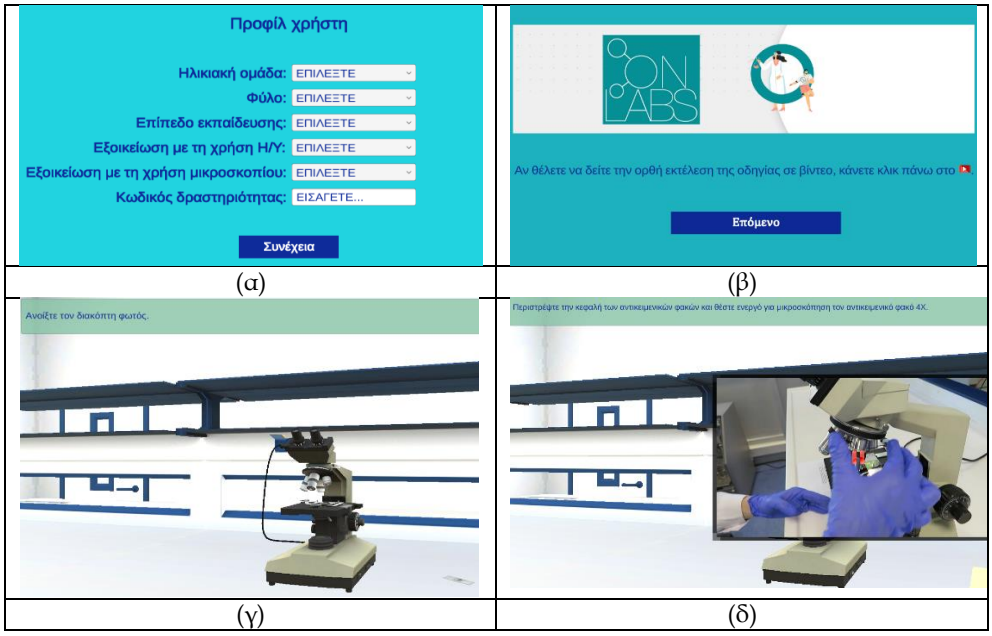
Μεθοδολογία

Η Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

Το εκπαιδευτικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη, βασίζεται στην τεχνολογία της επιτραπέζιας ΕΠ, έχει δημιουργηθεί πάνω στην πλατφόρμα Unity 3D και στοχεύει στο να εξοικειωθεί ο εκπαιδευόμενος με τα μέρη ενός φωτονικού μικροσκοπίου.

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα ολοκληρώνεται σε 14 βήματα και διαρκεί συνολικά περίπου 10 λεπτά. Ο εκπαιδευόμενος προκειμένου να ασχοληθεί με το εικονικό μικροσκόπιο και να γνωρίσει τη λειτουργία του, πληκτρολογεί σε έναν browser τον σύνδεσμο: http://onlabsweb.eap.gr/microscope_mooc/. Η σύνδεση δεν απαιτεί όνομα χρήστη ούτε κωδικό. Μόλις ο εκπαιδευόμενος εισέλθει στο περιβάλλον της δραστηριότητας, και αφού

συμπληρώσει προαιρετικά ερωτήσεις προφίλ καθώς και τον κωδικό της δραστηριότητας στην οποία συμμετέχει (Εικόνα 1α), εμφανίζονται στην οθόνη, η μία μετά την άλλη, 8 διαφάνειες που τον ενημερώνουν για τις δυνατότητες και τον τρόπο χειρισμού της εφαρμογής (Εικόνα 1β). Μετά τις εισαγωγικές αυτές πληροφορίες, ο εκπαιδευόμενος επιλέγει «έναρξη εκμάθησης» και η εκπαίδευσή του ξεκινά.



Εικόνα 1. Στιγμιότυπα από τη δραστηριότητα επιτραπέζιας ΕΠ: (α) Ερωτήσεις προφίλ, (β) Εισαγωγικές πληροφορίες, (γ) Οδηγία εκτέλεσης του βήματος 1 και (δ) Παροχή βοήθειας με τη μορφή βίντεο

Όπως φαίνεται ενδεικτικά και στην Εικόνα 1γ, σαφείς οδηγίες για κάθε ένα από τα 14 βήματα εμφανίζονται στην οθόνη του υπολογιστή που καθοδηγούν τους εκπαιδευόμενους για να εντοπίσουν στο μικροσκόπιο τα διάφορα μέρη του και να τα χειριστούν ορθά (Εικόνα 1γ).

Πίνακας 1. Οδηγίες για την εκπόνηση των 14 βημάτων

Βήμα	Οδηγία Βήματος
1	Ανοίξτε τον διακόπτη φωτός
2	Περιστρέψτε τον κοχλία ρύθμισης της έντασης του φωτός της λυχνίας αλογόνου και προς τις δύο κατευθύνσεις
3	Τοποθετήστε πάνω στην τράπεζα το δείγμα που θα βρείτε πάνω στον πάγκο
4	Μετακινείστε τον μοχλό ρύθμισης του διαφράγματος (ίριδα) προς τα αριστερά και δεξιά
5	Περιστρέψτε τον κοχλία του συμπυκνωτή φακού προς τα πάνω και προς τα κάτω
6	Περιστρέψτε τον κοχλία μετακίνησης της τράπεζας προς τα αριστερά και προς τα δεξιά
7	Περιστρέψτε τον κοχλία μετακίνησης του οδηγού δείγματος προς τα αριστερά και δεξιά
8	Περιστρέψτε τον αδρό κοχλία προς τα πάνω και προς τα κάτω
9	Περιστρέψτε τον μικρομετρικό κοχλία προς τα πάνω και προς τα κάτω

10	Περιστρέψτε την κεφαλή των αντικειμενικών φακών και θέστε ενεργό για μικροσκόπηση τον αντικειμενικό φακό 4Χ
11	Θέστε ενεργό για μικροσκόπηση τον καταδυτικό φακό
12	Περιστρέψτε τον αριστερό προσοφθάλμιο φακό και προς τις δύο κατευθύνσεις
13	Περιστρέψτε τον δεξιό προσοφθάλμιο φακό και προς τις δύο κατευθύνσεις
14	Κοιτάξτε μέσα στους προσοφθάλμιους φακούς

Για να εμφανιστεί στην οθόνη μία οδηγία (Πίνακας 1), θα πρέπει ο εκπαιδευόμενος να έχει πραγματοποιήσει επιτυχώς την ακριβώς προηγούμενή της. Στην περίπτωση που ο εκπαιδευόμενος αντιμετωπίζει δυσκολία στην εκτέλεση μιας οδηγίας, μπορεί να ζητήσει βοήθεια από το λογισμικό είτε με τη μορφή κειμένου (*hint*), είτε με τη μορφή *βίντεο* στο οποίο ένας ειδικός πραγματοποιεί τη συγκεκριμένη οδηγία στο φυσικό εργαστήριο (Εικόνα 1δ).

Οι Συμμετέχοντες

Στη δραστηριότητα συμμετείχαν 51 μαθητές του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας οι οποίοι ήταν εγγεγραμμένοι στο μάθημα «Τεχνολογίες Εκπαίδευσης». Οι συγκεκριμένοι συμμετέχοντες επιλέχτηκαν ως ένα δείγμα με μηδενική γνώση στη χρήση του φωτονικού μικροσκοπίου έτσι ώστε να αποκλειστεί η παράμετρος της προγενέστερης εμπειρίας. Από την άλλη μεριά, οι συμμετέχοντες είχαν γνώσεις χειρισμού ηλεκτρονικού υπολογιστή, καθώς και εμπειρία στα ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης, λόγω της φύσης των σπουδών τους.

Παρότι 51 φοιτητές συνδέθηκαν στη δραστηριότητα, μόνο 31 από αυτούς την ολοκλήρωσαν (άρα, 20 την εγκατέλειψαν σε κάποιο από τα 14 βήματά της).

Η Πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων

Οι κινήσεις όλων των εκπαιδευομένων που χρησιμοποιούν και αλληλεπιδρούν με το εικονικό μικροσκόπιο, καταγράφονται λεπτομερώς στην πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων. Η πλατφόρμα αυτή έχει σχεδιαστεί για να παρέχει οπτικοποιημένες πληροφορίες που αφορούν στις επιλογές των εκπαιδευομένων κατά την πραγματοποίηση των βημάτων ενός πειράματος. Ενδεικτικά, στο συγκεκριμένο πείραμα χρήσης και εξοικείωσης του εικονικού μικροσκοπίου, στην πλατφόρμα παρουσιάζεται με τη μορφή διαγράμματος πόσοι φοιτητές και σε ποια βήματα ζήτησαν βοήθεια σε μορφή βίντεο, πόσοι φοιτητές και σε ποιο βήμα εγκατέλειψαν την εφαρμογή ή πόσοι φοιτητές ολοκλήρωσαν τη δραστηριότητα πραγματοποιώντας και τα 14 βήματα.

Το Ερωτηματολόγιο

Στους 51 φοιτητές δόθηκε ένα σύντομο ερωτηματολόγιο ερωτήσεων (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της δραστηριότητας από τους εκπαιδευόμενους

Είδος Ερώτησης	Ερώτηση
Ανοικτού τύπου	Πώς μπορεί η τεχνολογία της ΕΠ να συνεισφέρει στη μάθηση;
Ανοικτού τύπου	Τι σας άρεσε περισσότερο στη δραστηριότητα;
Ανοικτού τύπου	Τι δεν σας άρεσε στη δραστηριότητα;
Ανοικτού τύπου	Τι θα αλλάζατε (αφαιρούσατε ή προσθέτατε) σε αυτή τη δραστηριότητα;

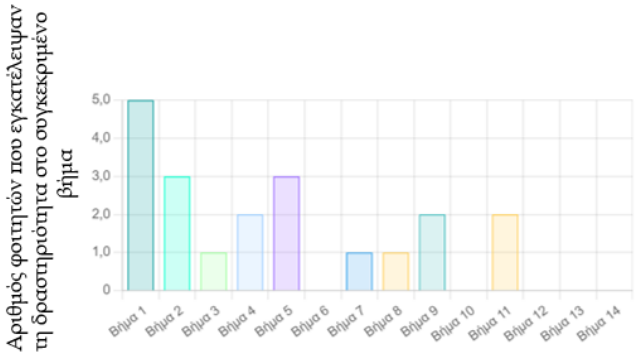
Κλειστού τύπου	Οι αρχικές πληροφορίες ήταν κατατοπιστικές.
Κλειστού τύπου	Η οθόνη ήταν υπερφορτωμένη με πληροφορίες κάνοντας δύσκολη την κατανόηση της νέας γνώσης.
Κλειστού τύπου	Ήταν δύσκολο να ακολουθήσω τις οδηγίες και να πραγματοποιήσω τα βήματα.
Κλειστού τύπου	Σε ένα πραγματικό μικροσκόπιο θα μπορούσα να εντοπίσω όλα τα μέρη του.
Κλειστού τύπου	Σε ένα πραγματικό μικροσκόπιο θα μπορούσα να χειριστώ όλα τα μέρη του
Κλειστού τύπου	Θα πρότεινα τη συγκεκριμένη δραστηριότητα σε κάποιον που θα ήθελε να εξασκηθεί πάνω στα μέρη του φωτονικού μικροσκοπίου.

Στόχος του ερωτηματολογίου ήταν να συλλεχτούν απαντήσεις των φοιτητών μέσα από την εμπειρία της ενασχόλησης της εφαρμογής στο εικονικό περιβάλλον. Συγκεκριμένα, το ερωτηματολόγιο περιείχε 6 ερωτήσεις κλειστού τύπου με πιθανές απαντήσεις στην 5-θμια κλίμακα Likert, και 5 ερωτήσεις ανοικτού τύπου. Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων στις ανοικτού τύπου ερωτήσεις μελετήθηκαν με τη μέθοδο της θεματικής ανάλυσης, κωδικοποιήθηκαν και κατηγοροποιήθηκαν ενώ οι απαντήσεις στις κλειστού τύπου ερωτήσεις αντιμετωπίστηκαν με απλές διαδικασίες περιγραφικής στατιστικής (Παναγιωτακόπουλος & Σαρρής, 2015).

Τα Αποτελέσματα

Πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων

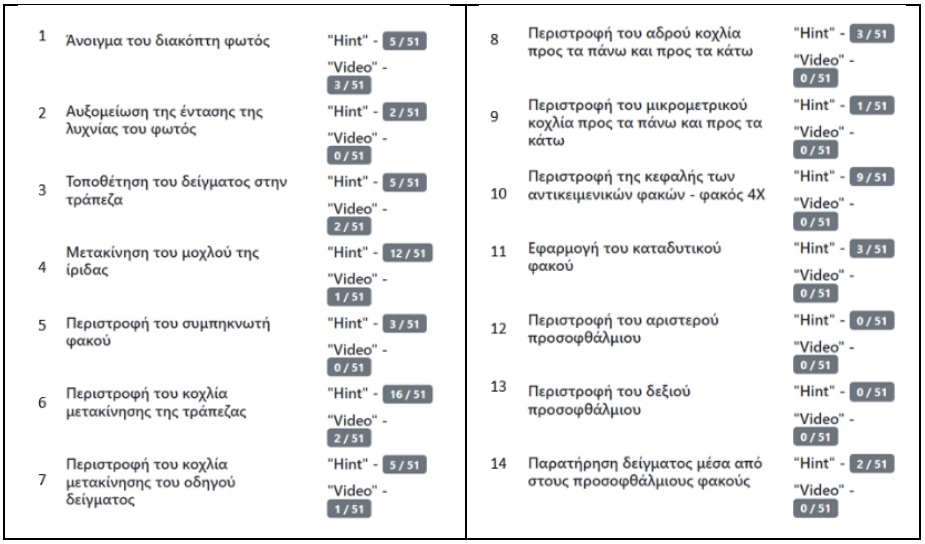
Στην πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων, το διάγραμμα της Εικόνας 2 παρουσιάζει τον αριθμό των φοιτητών (από τους 20 που δεν ολοκλήρωσαν τη δραστηριότητα) που εγκατέλειψαν σε κάποιο δεδομένο βήμα, καθώς και τον αριθμό αυτού του βήματος.



Εικόνα 2. Ο αριθμός των φοιτητών που εγκατέλειψαν τη δραστηριότητα ανά βήμα

Το διάγραμμα της Εικόνας 2 παρέχει χρήσιμες πληροφορίες τόσο για την ίδια την δραστηριότητα όσο και για τη δυσκολία των επιμέρους βημάτων του πειράματος μικροσκόπησης. Έτσι, αναδεικνύεται ότι πέντε φοιτητές αποσυνδέθηκαν από την εφαρμογή ήδη από το βήμα 1, παρότι στο βήμα αυτό δίνεται η απλοϊκή οδηγία «*Ανοίξτε τον διακόπτη φωτός*». Το δεδομένο αυτό θα πρέπει να προβληματίσει τους σχεδιαστές της δραστηριότητας

για το κατά πόσο κατάφεραν να κεντρίσουν εξαρχής το ενδιαφέρον των εκπαιδευομένων και να τους εμπλέξουν στη συγκεκριμένη διαδικασία. Βέβαια, ίσως οι συγκεκριμένοι φοιτητές να κατανόησαν την οδηγία αλλά να μην μπόρεσαν να εντοπίσουν τον διακόπτη πάνω στο μικροσκόπιο. Επίσης, το ότι αρκετοί εκπαιδευόμενοι εγκατέλειψαν την εφαρμογή στα βήματα 1, 2, 4, 5, 9 και 11 ίσως αποτελεί μία ένδειξη ότι τα συγκεκριμένα βήματα παρουσιάζουν κάποια δυσκολία στην εκτέλεσή τους, κάτι το οποίο μπορεί να διερευνηθεί περαιτέρω και από άλλες πιο εξειδικευμένες αναλύσεις που παρέχει η πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Λεπτομερή δεδομένα για τη συχνότητα και το είδος της βοήθειας που ζητήθηκε ανά οδηγία

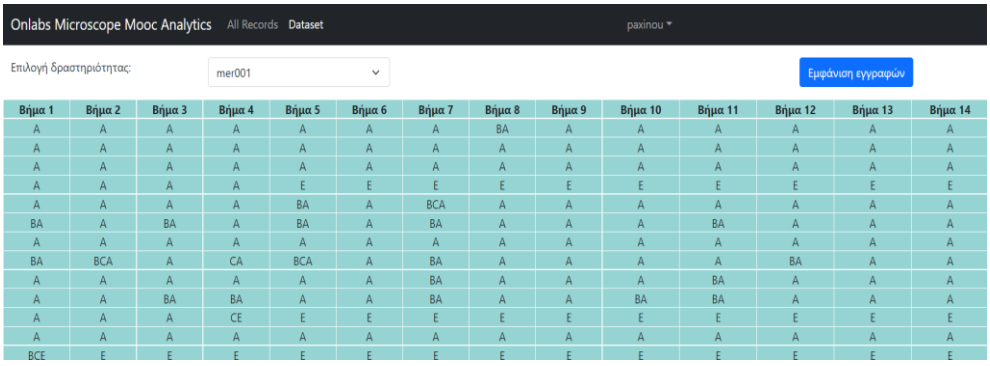
Σύμφωνα με την Εικόνα 3, όπου καταγράφεται η συχνότητα παροχής βοήθειας (σε μορφή κειμένου-hint ή σε μορφή βίντεο-video), στο βήμα 1 όπου δίνεται η οδηγία «*Ανοίξτε τον διακόπτη φωτός*», 5 φοιτητές ζήτησαν βοήθεια μέσω κειμένου και 3 επέλεξαν να δουν το βίντεο. Άρα, συνδυάζοντας αυτήν την πληροφορία με τα δεδομένα που παρουσιάζονται στην Εικόνα 2 για το βήμα 1, όπου 5 φοιτητές φαίνεται να εγκατέλειψαν στο βήμα αυτό, ίσως και να καταλήγαμε στο συμπέρασμα ότι το βήμα 1 είναι ένα βήμα με δυσκολία όχι από τεχνικής άποψης (άνοιγμα του διακόπτη) όσο από πλευράς εύρεσης του διακόπτη πάνω στο μικροσκόπιο. Επίσης, το γεγονός ότι στο βήμα 4 όπου δίνεται η οδηγία «*Μετακινείστε τον μοχλό ρύθμισης του διαφράγματος (ίριδα) προς τα αριστερά και μετά προς τα δεξιά*», 12 εκπαιδευόμενοι ζήτησαν βοήθεια μέσω κειμένου και ένας μέσω video, αναδεικνύει ίσως τη δυσκολία εύρεσης του διαφράγματος στο μικροσκόπιο.

Με ανάλογη επεξεργασία των δεδομένων, και με βάση τη συχνότητα παροχής των δύο μορφών βοήθειας, υπάρχει η δυνατότητα να εντοπιστούν και άλλα βήματα που εμφανίζουν έναν βαθμό δυσκολίας δίνοντας ενδείξεις στον διδάσκοντα για το πού πρέπει να εστιάσει κατά τη διαδικασία της διδασκαλίας του συγκεκριμένου πειράματος. Έτσι, σύμφωνα με τον Πίνακα 3 τα βήματα στα οποία ο διδάσκοντας θα πρέπει να δώσει μεγαλύτερη έμφαση όταν βρεθεί με τους εκπαιδευομένους του στο φυσικό εργαστήριο, είναι τα βήματα στα οποία οι χρήστες ζήτησαν τις περισσότερες φορές βοήθεια, δηλαδή τα βήματα 4, 6, 9 και 10.

Πίνακας 3. Συχνότητα παροχής βοήθειας ανά βήμα

Βήμα	Συχνότητα χρήσης hint	Συχνότητα χρήσης βίντεο	Βήμα	Συχνότητα χρήσης hint	Συχνότητα χρήσης βίντεο
1	5	3	8	3	0
2	2	0	**9**	**10**	**0**
3	5	2	**10**	**9**	**0**
4	**12**	**1**	11	3	0
5	3	0	12	0	0
6	**16**	**2**	13	0	0
7	5	1	14	2	0

Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να τονιστεί ότι στα πραγματικά εργαστηριακά πειράματα οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να ακολουθούν αυστηρά τη σειρά των οδηγιών που τους δίνονται έτσι ώστε να διεξάγουν με επιτυχία το πείραμα. Ομοίως, στην παρούσα δραστηριότητα της ΕΠ, η προσπάθεια κάθε εκπαιδευόμενου χαρακτηρίστηκε ως ολοκληρωμένη εφόσον είχε πραγματοποιήσει και τα 14 βήματα, ενώ η μαθησιακή του συμπεριφορά αναπαραστάθηκε στην πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων σε αρχείο excel, ως μία ακολουθία 14 επιλογών (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Μέρος της κωδικοποιημένης καταγραφής των επιλογών των εκπαιδευόμενων

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται τα γράμματα του κλασικού λατινικού αλφαβήτου που χρησιμοποιήθηκαν για να κωδικοποιηθούν οι δράσεις των εκπαιδευομένων.

Πίνακας 4. Κωδικοποίηση των πιθανών δράσεων του εκπαιδευόμενου στα επιμέρους βήματα της δραστηριότητας

Γράμματα	Ερμηνεία
A	Ο εκπαιδευόμενος δεν χρησιμοποίησε καμία βοήθεια και ολοκλήρωσε το βήμα.
BA	Ο εκπαιδευόμενος χρησιμοποίησε μόνο τη βοήθεια κειμένου και ολοκλήρωσε το βήμα.
CA	Ο εκπαιδευόμενος χρησιμοποίησε μόνο τη βοήθεια του βίντεο και ολοκλήρωσε το βήμα
BCA	Ο εκπαιδευόμενος χρησιμοποίησε και τη βοήθεια κειμένου και τη βοήθεια του βίντεο, και ολοκλήρωσε το βήμα.
E	Ο εκπαιδευόμενος δεν χρησιμοποίησε καμία βοήθεια και δεν ολοκλήρωσε το βήμα.
BE	Ο εκπαιδευόμενος χρησιμοποίησε μόνο τη βοήθεια κειμένου και δεν ολοκλήρωσε το βήμα.
CE	Ο εκπαιδευόμενος χρησιμοποίησε μόνο τη βοήθεια του βίντεο και δεν ολοκλήρωσε το βήμα.

BCE	Ο εκπαιδευόμενος χρησιμοποίησε και τη βοήθεια κειμένου και τη βοήθεια του βίντεο, και δεν ολοκλήρωσε το βήμα.

Αποδελτίωση ερωτηματολογίων

Σύμφωνα με τις απαντήσεις που συλλέχθηκαν από τα ερωτηματολόγια, οι 51 φοιτητές με βάση την εμπειρία που είχαν με τη δραστηριότητα της επιτραπέζιας ΕΠ, θεωρούν ότι η ΕΠ:

- είναι διασκεδαστική η δράση του κάθε εκπαιδευόμενου σε κάθε ένα από τα 14 βήματα, κωδικοποιήθηκε όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 4, και η συνολική μαθησιακή συμπεριφορά του εμφανίστηκε στην πλατφόρμα, ως μία ακολουθία π.χ. της μορφής (BA, BCA, A, CA, ... ,A).
- εμπλέκει τον εκπαιδευόμενο στη μαθησιακή διεργασία,
- βοηθά τον εκπαιδευόμενο να αφομοιώσει πιο εύκολα τη νέα γνώση,
- βοηθά τον εκπαιδευόμενο να κατανοήσει σε βάθος την επιστήμη μέσω της πρακτικής εξάσκησης,
- βοηθά τον εκπαιδευόμενο να αποκτήσει νέες δεξιότητες σε ένα ασφαλές περιβάλλον,
- βοηθά τον εκπαιδευόμενο μέσω της διάδρασης, να εφαρμόσει τη θεωρία στην πράξη,
- ενθαρρύνει τον εκπαιδευόμενο να πειραματιστεί μέσω της εξάσκησης «δοκιμή και λάθους»,
- ενθαρρύνει τον ντροπαλό εκπαιδευόμενο να συμμετέχει ενεργά στη μαθησιακή διεργασία,
- υποστηρίζει τη σύγχρονη και ασύγχρονη μάθηση σε καταστάσεις κρίσης ή όταν δεν υπάρχει επαρκής εργαστηριακός εξοπλισμός στις κανονικές συνθήκες.

Οι φοιτητές θεωρούν θετικό το ότι η δραστηριότητα:

- παρέχει με μηδενικό κόστος, τη δυνατότητα εξάσκησης με ένα πολύ ακριβό εργαστηριακό μηχάνημα,
- είναι εύκολη, ενδιαφέρουσα και διασκεδαστική,
- έχει καθαρά γραφικά, ρεαλιστικό και φιλικό περιβάλλον,
- παρέχει σαφείς οδηγίες και βοηθητικές συμβουλές,
- παρέχει γνώσεις πάνω στο φωτονικό μικροσκόπιο έχοντας μηδενική προγενέστερη εμπειρία πάνω στη χρήση του,
- μηδενίζει τους χρονικούς περιορισμούς που υπάρχουν σε ένα φυσικό εργαστήριο.

Επιπλέον, οι φοιτητές θεωρούν αρνητικό το ότι η δραστηριότητα:

- δεν παρέχει ένα ευρύτερο πεδίο πληροφοριών και εστιάζει μόνο στις βασικές λειτουργίες ενός μηχανήματος,
- παρέχει περιορισμένη ελευθερία χωρίς να δίνει τη δυνατότητα να εισχωρήσει ο εκπαιδευόμενος μέσα στους φακούς του μικροσκοπίου και να παρατηρήσει κάποιο δείγμα,
- δυσκολεύει τον εκπαιδευόμενο στο να επιλέξει έναν κοχλία όταν το λογισμικό όπως αναφέρουν «κολλούσε»,
- δεν παρείχε πάντα εύκολη πλοήγηση στον χώρο.

Τέλος οι φοιτητές πρότειναν να:

- προστεθούν δείγματα τα οποία θα μπορούν να παρατηρούν οι εκπαιδευόμενοι,
- μπορεί ο εκπαιδευόμενος να προχωράει στο επόμενο βήμα και να επιστρέφει στο προηγούμενο,
- προστεθεί ένα αρχείο με τις πιο συχνές ερωτήσεις,
- προστεθούν περισσότερα χρώματα στα γραφικά,

- προστεθεί ένα κουμπί εξόδου στο τέλος της διαδικασίας,
- υπάρχει δυνατότητα ταυτόχρονης συμμετοχής πολλών εκπαιδευομένων στο εικονικό περιβάλλον.

Ο Πίνακας 5 που συνοψίζει τις απαντήσεις των φοιτητών στις ερωτήσεις κλειστού τύπου, δίνει συνολικά ένα θετικό πρόσημο στην εμπειρία που είχαν οι φοιτητές κατά την αλληλεπίδρασή τους με το εικονικό μικροσκόπιο. Έτσι, αναδεικνύεται ότι η πλειοψηφία των φοιτητών θεωρεί ότι μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας, θα μπορούσε να εντοπίσει όλα τα μέρη ενός πραγματικού μικροσκοπίου (ποσοστό 69,8%) καθώς και ότι θα πρότεινε τη συγκεκριμένη δραστηριότητα ως μέσο εξάσκησης πάνω στο συγκεκριμένο εργαστηριακό όργανο (ποσοστό 88,1%). Παρόλα αυτά, ένα σημαντικό ποσοστό των φοιτητών (35,0%) εκφράζει μία ουδετερότητα, και άρα μία ανασφάλεια ως προς το εάν μπορεί να χειριστεί τους κοχλίες, τους μοχλούς κ.ά. του πραγματικού μικροσκοπίου. Θα πρέπει επίσης να σημειώσουμε πως η πλειοψηφία των φοιτητών (ποσοστό 69,2%) δεν θεωρεί ότι η οθόνη περιείχε μεγάλο γνωστικό φορτίο και ένα μεγάλο ποσοστό (66,4%) ότι δεν ήταν δύσκολο να ακολουθηθούν οι οδηγίες και να πραγματοποιηθούν τα βήματα της δραστηριότητας. Τέλος, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων θεωρεί τις αρχικές πληροφορίες που δίνονται για τη δραστηριότητα, κατατοπιστικές (ποσοστό 89,8%).

Πίνακας 5. Αποδελτίωση ερωτηματολογίων (ποσοστό %)

Ερώτηση	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε Διαφωνώ-Ούτε Συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Οι αρχικές πληροφορίες ήταν κατατοπιστικές.	0	2,6	7,7	**51,3**	**38,5**
Η οθόνη ήταν υπερφορτωμένη με πληροφορίες κάνοντας δύσκολη την κατανόηση της νέας γνώσης.	**23,9**	**45,3**	17,9	10,3	2,6
Ήταν δύσκολο να ακολουθήσω τις οδηγίες και να πραγματοποιήσω τα βήματα.	**27,6**	**38,8**	20,7	10,3	2,6
Θα μπορούσα να εντοπίσω όλα τα μέρη του πραγματικού φωτονικού μικροσκοπίου	0,0	6,0	24,1	**56,0**	**13,8**
Θα μπορούσα να χειριστώ όλα τα μέρη του πραγματικού φωτονικού μικροσκοπίου	0,0	10,3	**35**	**40,2**	14,5
Θα πρότεινα τη συγκεκριμένη δραστηριότητα σε κάποιον που θα ήθελε να εξασκηθεί πάνω στα μέρη του φωτονικού μικροσκοπίου.	0,0	2,6	9,4	**36,8**	**51,3**

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μία δραστηριότητα εξ αποστάσεως εξοικείωσης

εκπαιδευομένων με τα διάφορα μέρη του φωτονικού μικροσκοπίου μέσα από την οποία εντοπίζονται οι δυσκολίες στον χειρισμό του συγκεκριμένου εργαστηριακού οργάνου. Η δραστηριότητα απευθύνεται σε πρωτοετείς φοιτητές τμημάτων φυσικών επιστημών ή τμημάτων υγείας, σε σπουδαστές επαγγελματικής κατάρτισης, αλλά και σε μαθητές Β/βάθμιας εκπαίδευσης, αφού μέσα από απλές οδηγίες στοχεύει στην εξοικείωση των εκπαιδευομένων με το φωτονικό μικροσκόπιο, ένα βασικό εργαστηριακό μηχάνημα που χρησιμοποιείται σε όλα τα σχολικά και πανεπιστημιακά εργαστήρια.

Από τη μικρής κλίμακας εμπειρική έρευνα αναδείχθηκαν χρήσιμες πληροφορίες για την αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων με τη δραστηριότητα, καθώς και την εκπαιδευτική αξία της εφαρμογής, των θετικών στοιχείων και των αδυναμιών της.

Οι κινήσεις των εκπαιδευομένων κατά την αλληλεπίδρασή τους με το εικονικό μικροσκόπιο, όπως καταγράφηκαν σε πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων, ανέδειξαν βήματα με δυσκολία στην εκτέλεσή τους, βήματα στα οποία συμμετέχοντες εγκατέλειψαν την προσπάθειά τους, βήματα στα οποία ζήτησαν περισσότερες φορές βοήθεια, ενώ ταυτόχρονα σκιαγράφησαν ακολουθίες δράσεων/μαθησιακές συμπεριφορές για κάθε ένα φοιτητή. Έτσι, εντοπίστηκαν βήματα της πειραματικής διαδικασίας στα οποία ο διδάσκων θα πρέπει να δώσει μεγαλύτερη έμφαση όταν βρεθεί με τους εκπαιδευόμενους του στο φυσικό εργαστήριο αλλά και σημεία της εφαρμογής ΕΠ, τα οποία ίσως πρέπει να βελτιωθούν από την ομάδα ανάπτυξής της.

Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων στο ερωτηματολόγιο δίνουν ένα θετικό πρόσημο στην εμπειρία αλληλεπίδρασης με το εικονικό μικροσκόπιο. Η πλειοψηφία των φοιτητών θεωρεί ότι μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας, θα μπορούσε να αναγνωρίσει/εντοπίσει όλα τα μέρη ενός πραγματικού μικροσκοπίου, αλλά ένα σημαντικό ποσοστό των φοιτητών εκφράζει μία ανασφάλεια, ως προς το εάν μπορεί να χειριστεί όλα τα μέρη του. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες θα πρότειναν τη συγκεκριμένη δραστηριότητα ως μέσο εξάσκησης πάνω στο συγκεκριμένο εργαστηριακό όργανο. Θεωρούν ότι η εφαρμογή ΕΠ εμπλέκει τον εκπαιδευόμενο στη μαθησιακή διαδικασία, τον βοηθά να κατανοήσει πιο εύκολα βασικά στοιχεία της λειτουργίας του μικροσκοπίου, να αποκτήσει νέες δεξιότητες σε ένα ασφαλές περιβάλλον, τον ενθαρρύνει να πειραματιστεί μέσω της εξάσκησης, και την χαρακτηρίζουν χρήσιμο εργαλείο για τη σύγχρονη και ασύγχρονη εκπαίδευση σε καταστάσεις κρίσης ή όταν δεν υπάρχει επαρκής εργαστηριακός εξοπλισμός σε φυσιολογικές συνθήκες εκπαίδευσης. Ως θετικά στοιχεία της δραστηριότητας, οι φοιτητές κατέγραψαν πως παρέχει με μηδενικό κόστος τη δυνατότητα εξάσκησης με ένα πολύ ακριβό εργαστηριακό μηχάνημα, είναι εύκολη, έχει καθαρά γραφικά, ρεαλιστικό και φιλικό περιβάλλον, παρέχει σαφείς οδηγίες και βοηθητικές συμβουλές και μηδενίζει τους χρονικούς περιορισμούς που υπάρχουν σε ένα φυσικό εργαστήριο. Ως αδυναμίες της δραστηριότητας κατέγραψαν πως εστιάζει μόνο στις βασικές λειτουργίες μιας συσκευής, παρέχει περιορισμένη ελευθερία κινήσεων χωρίς να δίνει τη δυνατότητα να εισχωρήσει ο εκπαιδευόμενος μέσα στους φακούς του μικροσκοπίου και να παρατηρήσει ένα δείγμα, ενώ η πλοήγηση στο χώρο του εργαστηρίου δεν είναι πάντα εύκολη. Τέλος, οι συμμετέχοντες πρότειναν να προστεθούν δείγματα τα οποία θα μπορούν να παρατηρούν οι εκπαιδευόμενοι, να προστεθεί ένα αρχείο με τις πιο συχνές ερωτήσεις, να προστεθεί ένα κουμπί εξόδου στο τέλος της διαδικασίας και να υπάρχει δυνατότητα ταυτόχρονης συμμετοχής πολλών εκπαιδευομένων στο περιβάλλον.

Συνοψίζοντας, η συγκεκριμένη εφαρμογή ΕΠ εξοικειώνει τον χρήστη με τον χειρισμό και τη λειτουργία του φωτονικού μικροσκοπίου με έναν εύκολο και ευχάριστο τρόπο, ώστε να είναι ικανός να αναγνωρίσει όλα τα μέρη ενός πραγματικού μικροσκοπίου, αλλά και να τα χειριστεί σε έναν βαθμό. Η δραστηριότητα μπορεί να αποτελέσει ένα ικανοποιητικό μέσο εξάσκησης πάνω στο συγκεκριμένο εργαστηριακό όργανο και είναι ένα χρήσιμο εργαλείο σε

περιβάλλον σύγχρονης και ασύγχρονης από απόσταση εκπαίδευσης σε καταστάσεις κρίσης ή όταν δεν υπάρχει επαρκής εργαστηριακός εξοπλισμός σε συνθήκες τάξης. Η βελτίωση της πλοήγησης στον «*χώρο*» και η επέκταση της εφαρμογής ώστε να δίνει τη δυνατότητα παρατήρησης δειγμάτων θα ενίσχυε την εκπαιδευτική της αξία. Τέλος, η συγκεκριμένη εφαρμογή ΕΠ σε συνδυασμό με την πλατφόρμα ανάλυσης δεδομένων, μπορεί να δώσει σημαντικές πληροφορίες για την αλληλεπίδραση του κάθε εκπαιδευόμενου με την εφαρμογή, και να βοηθήσει τον διδάσκοντα στο εκπαιδευτικό του έργο ώστε να υποστηρίξει καλύτερα τον κάθε εκπαιδευόμενο.

Μελλοντικά Ερευνητικά Πλάνα

Στο πλαίσιο μιας μελλοντικής εκπαιδευτικής έρευνας με μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων, τα δεδομένα που θα προκύψουν από την κωδικοποίηση των επιλογών των εκπαιδευομένων στην αλληλεπιδραστική δραστηριότητα, θα μοντελοποιηθούν και θα αναπτυχθούν με πιθανοθεωρητικά μοντέλα (Paxinou, 2021a). Η εφαρμογή των μοντέλων αυτών, σε συνδυασμό με τις πληροφορίες που προκύπτουν από τα διαγράμματα της πλατφόρμας που παρουσιάστηκαν, μπορεί να οδηγήσει: (α) στην πρόγνωση της επίδοσης των εκπαιδευομένων ώστε να γίνεται έγκαιρος προγραμματισμός μαθησιακών χειρισμών από τον ειδικό του εργαστηρίου, (β) στην κατηγοριοποίηση των δυνητικά «αδύναμων» φοιτητών σε ομάδες όπου θα εφαρμόζονται εξειδικευμένες στρατηγικές διδασκαλίας με στόχο την υπέρβαση των δυσκολιών κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των πειραμάτων και συνεπώς τη μείωση του ποσοστού εγκατάλειψης των σπουδών και (γ) στην παρουσίαση προτάσεων για την στοχευμένη τροποποίηση του εκπαιδευτικού υλικού και του υλικού αξιολόγησης.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Babincakova, M., & Bernard, P. (2020). Online Experimentation during COVID-19 Secondary School Closures: Teaching Methods and Student Perceptions. *Journal of chemical education. 97*, 3295-3300. DOI: 10.1021/acs.jchemed.0c00748

Collins, A., & Halverson, R. (2018). *Rethinking Education in the Age of Technology: The Digital Revolution and Schooling in America* (2nd edition). New York and London: Teachers' College Press.

Coyne, L., Merritt T. A., Parmentier B. L., Sharpton, R. A., & Takemoto, J. K. (2019). The Past, Present, and Future of Virtual Reality in Pharmacy Education. *Am J Pharm Educ.; 83*(3): 7456. https://doi.org/10.5688/ajpe7456 PMID: 3106517326.

Bruner, R. F. (2001). *Repetition is the First Principle of All Learning*. Retrieved from https://ssrn.com/abstract=224340.

Daniel, S. J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects*, *49*(1), pp. 91–96.

Evstatiev, B., Hristova, T., & Gabrovska-Evstatieva, K. (2022). Investigation of Engineering Students' Attitude towards Virtual Labs during the COVID-19 Distance Education, *Int. J. Elec. & Elecn. Eng. & Telcomm*. Retrieved from http://www.ijeetc.com/uploadfile/2022/0331/20220331051743399.pdf

Flint, S., & Stewart, T. (2010). Food Microbiology—Design and Testing of a Virtual Laboratory Exercise. Journal of Food Science Education. *9*, 84 - 89. DOI: 10.1111/j.1541-4329.2010.00108.x

Garcia-Bonete, M. J., Jensen, M., & Katona G. (2019). A practical guide to developing virtual and augmented reality exercises for teaching structural biology. *Biochem Mol Biol Educ*., *47*(1), pp. 16-24. doi: 10.1002/bmb.21188. Epub 2018 Nov 26. PMID: 30475432.

Gasparello, J., Papi, C., Zurlo, M., Cosenza, L.C., Breveglieri, G., & Zuccato, C. (2022) Teaching during COVID-19 pandemic in practical laboratory classes of applied biochemistry and pharmacology: validated fast and simple protocol for detection of SARS-CoV-2 Spike sequences. *PLoS ONE 17*(4): e0266419. https://doi.org/10.1371/journal.pone.026641

Gonser, S., Berger, T. (2020). *On line learning: 5 Smart Ways to Run Science Labs When You're Teaching Remotely*. Retrieved from https://www.edutopia.org/article/5-smart-ways-run-science-labs-

when-youre-teaching-remotely

Ko, S., & Rossen, St. (2021). Διδασκαλία ενός μαθήματος εξολοκλήρου μέσω διαδικτύου. Στο S. Ko, & St. Rossen, *Διδασκαλία μέσω Διαδικτύου-Εργαλεία και Παραδείγματα* (Επιμ. Π. Ρούσσος & Γ. Γκιόσος, μτφρ. Φ. Οικονομίδου, σελ. 38-41). Αθήνα: Προπομπός.

Ma, J., & Nickerson, J., (2006). Hands-On, Simulated, and Remote Laboratories: Comparative Literature Review. *ACM Computer Survey*, *38*(3), No.7. DOI: 10.1145/1132960.1132961

Makransky, G., Terkildsen, T.S., & Mayer, R. (2017). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *Learning and Instruction*, *60*, 225-236. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007

Makransky, G., Thisgaard, M. W., & Gadegaard, H. (2016). Virtual Simulations as Preparation for Lab Exercises: Assessing Learning of Key Laboratory Skills in Microbiology and Improvement of Essential Non-Cognitive Skills. *PLOS ONE*. Retrieved February 4, 2018 from http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0155895.

Nersessian, N., (1991). *Conceptual change in science and in science education. History,Philopsophy, and Science Teaching*. Toronto, Canada: M.R. Mathews, Ed. OISE Press.

Paxinou, E., Kalles, D., Panagiotakopoulos, C. T., & Verykios, V. S. (2021a). Analyzing Sequence Data with Markov Chain Models in Scientific Experiments. *SN COMPUT. SCI. 5*(2). https://doi.org/10.1007/s42979-021-00768-5

Paxinou, E., Kalles, D., Panagiotakopoulos, C.T., Sgourou, A., & Verykios, S. V. (2021b). An IRT-Based Approach to Assess the Learning Gain of a Virtual Reality Lab Students' Experience. *Intelligent Decision Technologies Journal*, *15*(3), pp. 487-496. DOI: 10.3233/IDT-200216

Rossiter, A. (2016). *Low production cost virtual modelling and control laboratories for chemical engineering students*. IFAC-PapersOnLine.

Sypsas, A., Paxinou, E., & Kalles, D. (2021*)*. Using virtual Laboratory Environment for Science Education in Different Educational Settings. In *Proceedings of the European Distance and E-Learning Network (EDEN) Annual Conference* (475-485). Doi: 10.38069/edenconf-2021-ac0047

Vasiliadou R. (2020).Virtual laboratories during coronavirus (COVID-19) pandemic. *Biochem Mol Biol Educ. 48,* pp. 482–483. https://doi.org/10.1002/bmb.21407VASILIADOU483

Verykios, S. V., Paxinou, E., Panagiotakopoulos, T. C., & Kalles, D. (2021). Latent Space Models for Assessing Dynamic Student Behaviour. In G. Ubachs (eds.) *The Envisioning Report for Empowering Universities*. Maastricht, NL: EADTU.

Xu X, Allen W, Miao Z, Yao J, Sha L, Chen Y. (2018). Exploration of an interactive "Virtual and Actual Com-bined" teaching mode in medical developmental biology. *Biochem Mol Biol Educ.; 46*(6): 585–591. https://doi.org/10.1002/bmb.21174 PMID: 3031173

Zafeiropoulos, V., & Kalles, D. (2016). Performance evaluation in virtual lab training. *In the proceedings of the online, Open and Flexible Higher Education Conference*, pp. 455-468.

Zhao, Z. (2020). COVID-19 as a catalyst for educational change. *Prospects 49*(1), 29–33.

Zhu, X., & Liu, J. (2020). Education in and after Covid-19: Immediate responses and long-term visions. *Postdigit Sci Educ*, *2*(3), pp. 695–699.

Μανούσου, Ε., & Χαρτοφύλακα, Α. (2020). Εργαλεία συγγραφής και ανάπτυξης ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού (authoring tools). Στο Ε. Μανούσου, Α. Χαρτοφύλακα, Ι. Γκιόσος, & Μ. Κουτσούμπα, *Θεματική Ενότητα ΕΤΑ52: Το εκπαιδευτικό Υλικό και ο σχεδιασμός της διδασκαλίας και μάθησης* (1η αναθεώρηση, σσ. 1-24). Πάτρα: ΕΑΠ.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Πιντέλας, Π. (2012). *Τεχνική Αναφορά: Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού και το περιεχόμενό της*. Πανεπιστήμιο Πατρών. Ανακτήθηκε από https://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/8149/1/tr01-2012.pdf

Παναγιωτακόπουλος, Χ. Σαρρής, Μ. (2015). *Η Εκπόνηση μιας Επιστημονικής Εργασίας με τη Χρήση των ΤΠΕ. Μία ολοκληρωμένη προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδόσεις ΙΩΝ.

Παξινού, Ε., Σγουρού, Α., Παναγιωτακόπουλος, Χ., Βερύκιος, Β. (2017). Η θεωρία της Απόκρισης Ερωτήματος για την Αξιολόγηση της Επίδοσης Χρηστών Εικονικού Εργαστηρίου Βιολογίας. *Open Education – The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, *13*(2), 107-123. http://dx.doi.org/10.12681/jode.14618

Διδασκαλία Γεωγραφίας με τη συμβολή της Επαυξημένης Πραγματικότητας

Παπαδοπούλου Χρυσούλα[1], Καραματσούκη Αγγελική[2], Καραγιαννίδης Χαράλαμπος[1]
chrypapadop@uth.gr, ankaramat@sch.gr, karagian@uth.gr
[1] Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας / ΠΤΕΑ,
[2] Εκπαιδευτικός, 2ο ΕΠΑΛ Ευόσμου

Περίληψη

Με την ψηφιοποίηση των σχολικών εγχειριδίων και τον εμπλουτισμό τους με πολυμεσικά στοιχεία, η Επαυξημένη Πραγματικότητα (ΕΠ) δύναται να μετατραπεί σε ένα σημαντικό βοηθητικό εργαλείο εκμάθησης της Γεωγραφίας Στ΄ Δημοτικού Σχολείου. Στόχος της εργασίας είναι η παρουσίαση της παιδαγωγικής παρέμβασης και της αξιολόγησης του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού Επαυξημένης Πραγματικότητας που δημιουργήθηκε. 71 μαθητές/τριες από τρία δημοτικά σχολεία κλήθηκαν συμπληρώσουν ερωτηματολόγιο πριν και μετά την παρέμβαση. Τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων έδειξαν ότι η κατάκτηση των γνωστικών στόχων επετεύχθη, ενώ η εφαρμογή ήταν ιδιαίτερα εύχρηστη, ελκυστική και αποδοτική. Επομένως, η συμβολή της παρούσας εργασίας είναι διπλή. Αρχικά σχεδιάστηκε ένα νέο ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό έτοιμο προς χρήση. Δεύτερον, η έρευνα περιέχει το μεγαλύτερο ερευνητικό δείγμα στον ελλαδικό χώρο, ενώ εστιάζει τόσο στην επίτευξη των γνωστικών στόχων όσο και στην αξιολόγηση της εφαρμογής, γεγονός που γίνεται σε ελάχιστες έρευνες.

Λέξεις κλειδιά: Επαυξημένη Πραγματικότητα, Γεωγραφία Δημοτικού Σχολείου, Εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας, Εκπαιδευτική Παρέμβαση

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, ένας αυξανόμενος αριθμός μαθητών έχει αποκτήσει πρόσβαση στις έξυπνες φορητές συσκευές, ενώ παράλληλα στα σχολεία τους επιλύουν εργασίες μέσω εφαρμογών. Με την όλο και συνεχώς αυξανόμενη αυτή χρήση των έξυπνων κινητών συσκευών η Επαυξημένη Πραγματικότητα (ΕΠ) διαδόθηκε ευρέως στις φορητές ηλεκτρονικές συσκευές (Carmigniani, et al., 2011; Schnürer, Dind, Schalcher, Tschudi, & Hurni, 2020; Wong & Li, 2020).

Η τεχνολογία της ΕΠ χρησιμοποιείται σε πληθώρα διαφορετικών τομέων. Ένας από αυτούς είναι και της εκπαίδευσης, με δημοφιλέστερα πεδία το παιχνίδι και τη μάθηση (Hincapie, Diaz, Valencia, Contero, & Güemes-Castorena, 2021; Yavuz, Çorbacıoglu, Başoğlu, Daim, & Shaygan, 2021). Οι λόγοι υιοθέτησής της στη μαθησιακή διαδικασία ποικίλουν. Λόγω της μοναδικής ικανότητάς της να δημιουργεί υβριδικά περιβάλλοντα μάθησης, τα οποία συνδυάζουν ψηφιακά και φυσικά αντικείμενα, διευκολύνει την κριτική σκέψη των μαθητών, την επίλυση προβλημάτων και την επικοινωνία, βελτιώνει τη μαθησιακή διαδικασία και τα μαθησιακά αποτελέσματα, ενώ ταυτόχρονα ενισχύει την αισθητηριακή αντίληψη του χρήστη, και στην προκειμένη περίπτωση του μαθητευόμενου, με ένα πλαίσιο πληροφοριών για τον πραγματικό κόσμο (Akçayır & Akçayır, 2017; Avila-Garzon, Bacca-Acosta, Kinshuk, Duarte, & Betancourt, 2021; Hincapie, Diaz, Valencia, Contero, & Güemes-Castorena, 2021; Kesim & Ozarslan, 2012). Παράλληλα, η εφαρμογή περιεχομένου κινούμενης πραγματικότητας σε μαθήματα που διδάσκονται εντός τάξης, δύναται να προσελκύσει την προσοχή των μαθητών και να τους εμπνεύσει (Hincapie, Diaz, Valencia, Contero, & Güemes-Castorena, 2021; Roopa, Prabha, & Senthil , 2021).

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 731-742, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Σύμφωνα με το Νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, η διδασκαλία της Γεωγραφίας στο σύγχρονο Δημοτικό Σχολείο αφορά τόσο τη φυσική όσο και την ανθρώπινη γεωγραφία. Στόχος της είναι η ευαισθητοποίηση και η καλλιέργεια της περιέργειας τον μαθητών για τον κόσμο (Labrinos & Bibou, 2006; Klonari & Koutaleli, 2017; Fokides, 2019). Έχοντας ως γνώμονα την ευαισθητοποίηση και την καλλιέργεια της περιέργειας των μαθητών σε συνδυασμό με τα πλεονεκτήματα που επιφέρει η ΕΠ στη μαθησιακή διαδικασία, δημιουργήθηκε ένα νέο ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό στηριζόμενο στη τεχνολογία της ΕΠ για τη διδαχή της ενότητας με τίτλο «Ατμόσφαιρα» στο μάθημα της Γεωγραφίας της Στ' Δημοτικού.

Στην παρούσα έρευνα μελετήθηκε η συνεισφορά της εφαρμογής ΕΠ στη μαθησιακή διαδικασία του μαθήματος της Γεωγραφίας σε μαθητές της Στ' Δημοτικού. Σκοπός της είναι ο σχεδιασμός και η μελέτη ενός εκπαιδευτικού σεναρίου με τη χρήση εφαρμογής ΕΠ συνδυασμένης με το έντυπο υλικό του σχολικού βιβλίου, στο μάθημα της Γεωγραφίας της Στ΄ τάξης Δημοτικού Σχολείου. Πιο συγκεκριμένα, μελετήθηκαν τα αποτελέσματα που επέφερε η χρήση της ΕΠ κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Τα ερευνητικά ερωτήματα που προέκυψαν ύστερα από την έρευνα στη διεθνή και εγχώρια βιβλιογραφία (Πίνακας 1) είναι τα εξής:

- Βοηθά η χρήση της ΕΠ στη διδασκαλία του μαθήματος της Γεωγραφίας, με βάση τις υπάρχουσες εκπαιδευτικές συνθήκες;
- Επιτυγχάνονται οι γνωστικοί στόχοι του μαθήματος με αρωγό την ΕΠ;
- Ποια είναι η στάση των μαθητών απέναντι στη χρήση της εφαρμογής ΕΠ κατά τη μαθησιακή διαδικασία;

Η συνεισφορά της παρούσας εργασίας είναι πολλαπλή. Έρευνες που έχουν διεξαχθεί την τελευταία πενταετία για την αξιοποίηση της ΕΠ στο μάθημα της Γεωγραφίας εντός της σχολικής τάξης του δημοτικού σχολείου εστιάζουν μονομερώς είτε στην επίτευξη των γνωστικών στόχων (Φωκίδης & Φωνιαδάκη, 2017; Fokides, 2019; Ng, Lee, Cheng, & Ngan, 2020) είτε στην αξιολόγηση της ευχρηστίας της εφαρμογής (Palaigeorgiou , Karakostas, & Skenteridou, 2018; Herpich, Nunes, De Lima, & Tarouco, 2018; Salazar, Pacheco-Quispe, Cabeza, Salazar, & Cruzado, 2020; Kumpulainen, Byman, Renlund, & Wong, 2020). Η παρούσα παρέμβαση στοχεύει στην αξιολόγηση και των δύο αυτών παραμέτρων. Ακόμη, δημιουργείται ένα νέο ψηφιακό διδακτικό υλικό, έτοιμο προς χρήση, βασισμένο στην ΕΠ και συγκεκριμένα σε μια ενότητα που δεν έχει ξαναδιδαχθεί. Τέλος, αποτελεί έρευνα με το μεγαλύτερο μέχρι στιγμής ερευνητικό δείγμα εντός του ελλαδικού χώρου και δεύτερη σε διεθνές επίπεδο, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από τον Πίνακα 1. Όλα τα παραπάνω φανερώνουν σημαντικότητα της παρούσας εργασίας έναντι των προϋπαρχουσών ερευνών.

Πίνακας 1. Προϋπάρχουσες έρευνες

Δημοσίευση	Κατηγορία & δείγμα χρηστών	Στόχοι Επίτευξης
Φωκίδης, Ε., Φωνιαδάκη, Ι. **(2017)**	Μαθητές 11 ως 12 ετών & **60** παιδιά	Γνωστικοί στόχοι
Palaigeorgiou, G., Karakostas, A., & Skenteridou, K. **(2018)**	Μαθητές ηλικίας 9-10 & **58** παιδιά	Αξιολόγηση ψηφιακού αντικειμένου
Herpich, F., Nunes, F. B., De Lima, J. V., & Tarouco, L. M. R. **(2018)**	Μαθητές ηλικίας 11-12 ετών & **75** παιδιά	Αξιολόγηση εφαρμογής
Fokides, E. **(2019)**	Μαθητές 11-12 ετών & **66** παιδιά	Γνωστικό στόχοι
Salazar, J. L. H., Pacheco-Quispe, R., Cabeza, J. D., Salazar, M. J. H., & Cruzado, J. P. **(2020)**	Μαθητές ηλικίας 10-11 ετών & **54** παιδιά	Αξιολόγηση Εφαρμογής
Ng, S., Lee, H., Cheng, K., & Ngan, H. **(2020)**	Μαθητές ηλικίας 6-12 ετών & **11** παιδιά	Γνωστικοί στόχοι & αλλαγή στάσεων
Kumpulainen, K., Byman, J., Renlund, J. & Wong, C. C. **(2020)**	Μαθητές ηλικίας 7-9 ετών & **62** παιδιά	Αξιολόγηση εφαρμογής
Ντρενογιάννη, Ε., & Ζέρβα, Ε. **(2021)**	Μαθητές 11-12 ετών & **15** παιδιά	Επίτευξη γνωστικών στόχων & αποτελεσματικότητα εφαρμογής

Μεθοδολογία

Στη συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζεται η παιδαγωγική παρέμβαση και η αξιολόγηση του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού Επαυξημένης Πραγματικότητας που δημιουργήθηκε. Η αξιοποίησή του έγινε μια καθημερινή σχολική ημέρα.

Την υλοποίηση της παρέμβασης υλοποίησαν τέσσερις εκπαιδευτικοί τριών δημοτικών σχολείων του Βόλου. Οι εκπαιδευτικοί δεν είχαν καμία πρότερη επαφή με την ΕΠ καθώς και με την έρευνα, με συνέπεια να χρειαστούν επιπλέον ενημέρωση τόσο για την τεχνολογία αυτή, όσο και για τον τρόπο υλοποίησης των βημάτων της παρέμβασης. Ο ρόλος τους ήταν καθαρά καθοδηγητικός, μιας και στο επίκεντρο της έρευνας ήταν η εφαρμογή που σχεδιάστηκε και οι μαθητές/τριες.

Για το σχεδιασμό του ψηφιακού υλικού αξιοποιήθηκε το λογισμικό ZapWorks, ενώ για την εμφάνιση των επαυξημένων ψηφιακών αντικειμένων η εφαρμογή Zappar. Για την αξιοποίηση της ΕΠ στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι απαραίτητη η χρήση από τη μεριά των μαθητών/τριών μιας ηλεκτρονικής φορητής συσκευής (tablet) με πρόσβαση στο διαδίκτυο (internet).

Σκοπός της εφαρμογής είναι η δημιουργία μιας επαυξημένης εμπειρίας για τους/ις μαθητές/τριες, με απώτερο σκοπό την επίτευξη στόχων σε επίπεδο γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων, τη παιγνιώδη προσέγγιση του διδακτικού αντικειμένου καθώς και τη καλλιέργεια του ενδιαφέροντος τους για μάθηση. Αναλυτικότερα, οι μαθητές/τριες να είναι σε θέση να:

- Να ενεργοποιήσουν το ενδιαφέρον τους για το μάθημα της Γεωγραφίας
- Να αναγνωρίζουν τις λειτουργίες του κάθε στρώματος της Ατμόσφαιρας.
- Να εντοπίζουν τα στρώματα της Ατμόσφαιρας ανάλογα σε ποιο επίπεδο βρίσκονται.
- Να εξοικειωθούν με την τεχνολογία της ΕΠ.

Δείγμα

Στη μελέτη συμμετείχαν συνολικά 71 μαθητές/τριες (39 κορίτσια και 32 αγόρια) της έκτης τάξης δημοτικού, ηλικίας 11 ως 12 ετών, από τρία δημόσια δημοτικά σχολεία του Βόλου.

Η επιλογή αυτή έγινε μετά από μια σύντομη επισκόπηση των σχολικών εγχειριδίων, με συνέπεια την εντόπιση ενοτήτων που προσφέρονταν για μετατροπή σε μικρο-εφαρμογές AR. Παράλληλα, η επιλογή της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας έγινε για δύο, κυρίως, λόγους. Πρώτα απ' όλα, σύμφωνα με τη θεωρία του Piaget, στην ηλικία των 11 ως 12 ετών, τα παιδιά έχουν κατακτήσει το στάδιο όπου αναπτύσσουν λογικές σκέψεις και συνειρμούς βάσει των εμπειριών τους, ενώ τα νέα ψηφιακά μέσα κεντρίζουν περισσότερο το ενδιαφέρον τους για νέες εμπειρίες (Powell & Kalina, 2009). Από την άλλη, το λυπηρό είναι ότι τα παιδιά ηλικίας 9 ως 12 ετών να γνωματεύονται με ψηφιακό εθισμό, γεγονός που επιβεβαιώνει την εξοικείωση των παιδιών με τα ηλεκτρονικά μέσα (Hawi, Samaha, & Griffiths, 2019).

Τα παραπάνω οδήγησαν στην επιλογή της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας των μαθητών από τα συγκεκριμένα σχολεία.

Υλικό-Εφαρμογή

Το εκπαιδευτικό υλικό που σχεδιάστηκε από την ερευνήτρια στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, εντάσσεται κυρίως στο πλαίσιο της τυπικής εκπαίδευσης, με την μεσολάβηση του/ης εκπαιδευτικού. Το περιεχόμενό της εκπαιδευτικής εφαρμογής ΕΠ βασίζεται στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του Υπουργείου Παιδείας για το μάθημα της Γεωγραφίας της ΣΤ' Δημοτικού και συγκεκριμένα για τη διδακτική ενότητα με τίτλο «Η Ατμόσφαιρα».

Ως προς το περιεχόμενό της, είναι εμπλουτισμένη με πληροφορίες από το σχολικό βιβλίο της Γεωγραφίας Στ΄ Δημοτικού, με ελεύθερα βίντεο που έχουν δημοσιευθεί στην πλατφόρμα

του YouTube, καθώς και με ένα ηλεκτρονικό άρθρο που βρίσκεται αναρτημένο στο διαδίκτυο. Η διαδραστική εφαρμογή, σε συνδυασμό με το έντυπο σχολικό βιβλίο του μαθητή, αποσκοπεί στη παρουσίαση της διδακτέας ύλης με τρόπο πιο φιλικό, ελκυστικό και πολύπλευρο, στη βιωματική προσέγγιση της γνώσης μέσω της ενεργοποίησης των μαθητών και την ενεργό τους συμμετοχή, στη συμπύκνωση πολλών μακροσκελών κειμένων σε οπτικοακουστικά μηνύματα, με απώτερο σκοπό τη μείωση χρόνου και κόπου που αφιερώνει και καταβάλει ο μαθητής για την αφομοίωση ογκώδη περιεχομένου (Πασπαλτζής, Γκούμας, & Συμεωνίδης, 2015).

Ο σχεδιασμός της εφαρμογής ακολουθεί τις αρχές ευχρηστίας του Nielsen (1995), προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος που τέθηκε παραπάνω περί εύκολης και λειτουργικής χρήσης της από τη μεριά των χρηστών. Κατά την ανάπτυξη του υλικού, η πλατφόρμα αυτόματα δημιουργεί εικόνες σε μορφή κώδικα QR, τα επονομαζόμενα ZapCode (Ramnarain-Seetohul, Nishesh, & Siddish, 2019). Στη συγκεκριμένη εφαρμογή, ο διευκολυντής είναι το «σκανάρισμα» του ZapCode σε συνδυασμό με την εικόνα του εντύπου. Ο διευκολυντής αυτός, συμβάλλει ως διαμεσολαβητής-αρωγός για να μπορέσουν να προβληθούν τα επαυξημένα στοιχεία, οι εικόνες, τα βίντεο, οι υπερσύνδεσμοι και τα τρισδιάστατα αντικείμενα, στο χρήστη της εφαρμογής. Επιλέχθηκε η συγκεκριμένη εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας Zappar, μιας και είναι γρήγορη, δίχως κόστος και απλή στη χρήση. Το κοινό που απευθύνεται είναι ανεξαρτήτου ηλικίας, ενώ το λογισμικό της λειτουργεί τόσο σε συσκευές με λογισμικό Android όσο και iOS, δίχως περιορισμό.

Φάσεις Παρέμβασης

Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού λογισμικού βασίστηκε εξ ολοκλήρου στο βιβλίο του μαθητή της Γεωγραφίας της Στ' τάξης του Δημοτικού. Στηριζόμενοι στο γεγονός ότι οι μαθητές θα είχαν στη διάθεσή τους μόνο μια διδακτική ώρα να ασχοληθούν με το λογισμικό και να αξιολογήσουν τόσο το ίδιο το λογισμικό όσο και να αξιολογηθούν ως προς την επίτευξη των γνωστικών στόχων που τέθηκαν εξ αρχής, επιλέχθηκε η επαύξηση των τριών εικόνων του Κεφαλαίου 9 με τίτλο «Η Ατμόσφαιρα» που βρίσκεται στο βιβλίο του μαθητή. Οι μαθητές καλούνται να σκανάρουν τις εικόνες και να αλληλεπιδράσουν με το περιεχόμενο που τους εμφανίζεται.

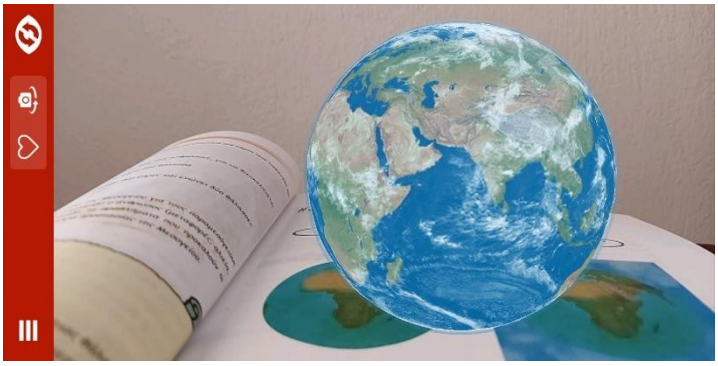
Οι συμμετέχοντες έπαιξαν σε ομάδες των τριών ή τεσσάρων ατόμων με την εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας σε 1 συνεδρία που διήρκησε περίπου 45 λεπτά. Πριν την εφαρμογή της συνεδρίας, οι μαθητές κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο που εστίαζε στην αξιολόγηση των υπαρχουσών γνώσεων των μαθητών για το υπομελέτη θέμα. Μετά την ολοκλήρωση του διαδραστικού παιχνιδιού, οι μαθητές απάντησαν σε ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με τη στάση τους απέναντι στο διαδραστικό περιβάλλον και τις γνώσεις που κατακτήθηκαν μέσω της ενίσχυσης του σχολικού τους εγχειριδίου. Σημαντικό να αναφερθεί είναι το γεγονός ότι οι μαθητές δεν είχαν διδαχθεί στα σχολεία τους τις συγκεκριμένες εξεταζόμενες γνώσεις γεωγραφίας πριν την εφαρμογή της παρέμβασης. Αναλυτικότερα, η παρέμβαση εξελίχθηκε με βάση τις εξής φάσεις:

1η Φάση (5 λεπτά) - Συμπλήρωση Ερωτηματολογίου

Αρχικά, δόθηκε στους μαθητές ένα ατομικό και σύντομο ερωτηματολόγιο προς συμπλήρωση, ως ένα από τα ερευνητικά εργαλεία για τη συλλογή των ερευνητικών δεδομένων. Περιλάμβανε συνολικά 5 ερωτήσεις ενώ μια εξ αυτών, ήταν καθαρά δημοσκοπική. Οι υπόλοιπες τέσσερις ήταν κλειστού τύπου ερωτήσεις (ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής & αντιστοίχισης), με στόχο την αξιολόγηση των ήδη υπαρχουσών γνώσεων των μαθητών για το θέμα που επρόκειτο να συζητηθεί.

2η Φάση (3 λεπτά) - Εξοικείωση με την εφαρμογή Zappar
Στην αρχή της παρέμβασης, δόθηκαν σύντομες οδηγίες από τη δασκάλα του τμήματος σε κάθε ομάδα, έτσι ώστε να βοηθηθούν οι μαθητές/τριες να εξοικειωθούν με την έννοια της αλληλεπίδρασης με την εφαρμογή.

3η Φάση (5 λεπτά) - Αφόρμηση
Η πρώτη φάση της παρέμβασης-διδασκαλίας, περιλάμβανε τον προσανατολισμό των μαθητών για το ζήτημα που επρόκειτο να συζητηθεί. Στη φάση αυτή, έγινε μια μικρή πρόκληση του ενδιαφέροντος των παιδιών μέσα από το ψηφιακό εποπτικό υλικό. Οι μαθητές κλήθηκαν να «σκανάρουν» το ZapCode της πρώτης εικόνας που βρίσκονταν στο σχολικό εγχειρίδιο και στη συνέχεια την ίδια την εικόνα. Με το πέρας του σκαναρίσματος, τους εμφανίστηκε πάνω στην εικόνα του βιβλίου και μέσα στην οθόνη του tablet η Γη με την ατμόσφαιρά της σε τρισδιάστατη (3D) μορφή (Εικ. 1). Με αυτόν τον τρόπο, όχι μόνο δίνονταν στους μαθητές η ευκαιρία για μια ρεαλιστική αλληλεπίδραση μαζί της, αλλά παράλληλα, μετατρέπονταν και σε βίωμα (βιωματική μάθηση). Την ώρα που οι μαθητές επεξεργάζονταν το τρισδιάστατο αντικείμενο, η δασκάλα καθοδηγεί τη συζήτηση και τους γνωστοποιεί ότι το θέμα προς συζήτηση είναι η Ατμόσφαιρα της Γης.

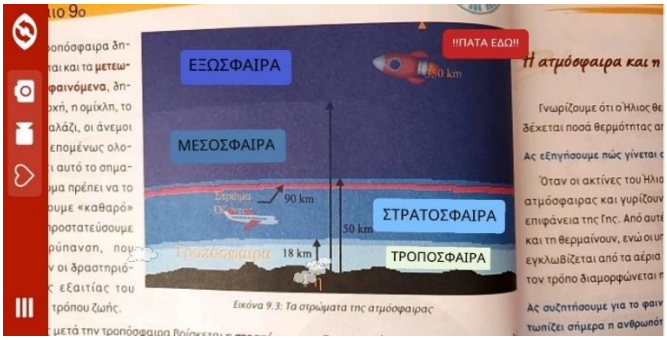


Εικόνα 1: Εσωτερικό οθόνης εφαρμογής – Τρισδιάστατη Γη

4η Φάση (10 λεπτά) - Προβολή βίντεο
Οι μαθητές/τριες καλούνται να σκανάρουν τη δεύτερη εικόνα του βιβλίου τους και να παρακολουθήσουν τα βίντεο, πατώντας κάθε φορά το κουμπί που θα τους υποδείκνυε ο/η εκπαιδευτικός της τάξης. Πριν την παρακολούθηση των βίντεο, είχαν τη δυνατότητα να διαβάσουν ένα άρθρο, μέσω της εφαρμογής, πατώντας το κόκκινο κουμπί *«!!ΠΑΤΑ ΕΔΩ!!»* που βρίσκεται στην αρχική οθόνη. Ο σύνδεσμος του άρθρου είναι ο εξής https://ikariologos.gr/nasa-kati-paraxeno-sinevi-stratosfera-gis/, ενώ ο τίτλος του είναι *«NASA: κάτι παράξενο συμβαίνει στη στρατόσφαιρα της Γης»* (Εικ. 2). Σε αυτή τη φάση, οι μαθητές εκφράζουν προφορικά τις ιδέες τους για τη σύσταση της Ατμόσφαιρας και τη λειτουργία του κάθε στρώματος.

Με το σκανάρισμα της συγκεκριμένης εικόνας, εμφανίζονται δισδιάστατα αντικείμενα να περνούν μπροστά από την οθόνη της εφαρμογής. Το κάθε αντικείμενο έχει τη δική του θέση και χρήση. Τα σύννεφα κινούνται εντός του ορίου της Τροπόσφαιρας, ένα αεροπλάνο στη Στρατόσφαιρα και ένας πύραυλος διαπερνά το στρώμα της Εξώσφαιρας. Με αυτόν τον τρόπο, γίνεται προσομοίωση της πραγματικότητας μέσω της επαύξησης της εικόνας του σχολικού βιβλίου. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να δουν απτά και με ρεαλιστικό τρόπο τι

γίνεται ακριβώς στα στρώματα της Ατμόσφαιρας. Με το πάτημα του κάθε κουμπιού που αναγράφει την ονομασία του κάθε στρώματος, ανοίγεται στους μαθητές ένα νέο παράθυρο και προβάλλεται ένα βίντεο σχετικό με το στρώμα που αντιστοιχεί το κάθε κουμπί. Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τη νέα γνώση και ελέγχουν τις υποθέσεις που έκαναν.



Εικόνα 2: Εσωτερικό Οθόνης Εφαρμογής – Στρώματα Γης

5η Φάση (7 λεπτά) - Προβολή βίντεο

Με το σκανάρισμα της τελευταίας εικόνας του σχολικού βιβλίου (Εικ. 3), οι μαθητές καλούνται να πατήσουν το κεντρικό κουμπί που βρίσκεται πάνω στη δισδιάστατη μορφή της Γης και να παρακολουθήσουν το βίντεο για τη σημαντικότητα της συμβολής της Ατμόσφαιρας για τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη Γη.



Εικόνα 3: Εσωτερικό οθόνης εφαρμογής – Φαινόμενο Θερμοκηπίου

6η Φάση (15 λεπτά) - επίλυση απορίων και αξιολόγηση

Δίνονται πέντε λεπτά για τυχόν απορίες που προκύπτουν και στη συνέχεια οι μαθητές/τριες καλούνται να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με την εμπειρία τους και τις γνώσεις που απέκτησαν. Απαρτίζονταν από ερωτήσεις κλειστού τύπου και ειδικότερα πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης σωστού, επιλογής κ.α.

Εργαλεία Συλλογής & Ανάλυσης Δεδομένων

Για τη συλλογή των ερευνητικών δεδομένων, επιλέγεται το ερωτηματολόγιο ως ερευνητικό εργαλείο, προκειμένου να γίνει η αξιολόγηση της εφαρμογής σε θέματα ευχρηστίας και αποδοτικότητας. Στη παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν δυο ερωτηματολόγια.

Το πρώτο ερωτηματολόγιο που μοιράστηκε πριν την παρέμβαση (pre-test) και συμπληρώθηκε εξ ολοκλήρου από τους μαθητές, είχε ως στόχο τον έλεγχο των πρότερων γνώσεων τους. Απαρτίζεται από πέντε ερωτήσεις κλειστού τύπου (1 δημοσκοπική & 4 ερωτήσεις γνώσεων). Η πρώτη ερώτηση απλής επιλογής, είναι εισαγωγική και σχετίζεται με το φύλο του παιδιού που το συμπληρώνει. Οι υπόλοιπες πέντε αφορούν τον έλεγχο των ήδη υπαρχουσών γνώσεων των μαθητών. Είναι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (*Σε ποιο στρώμα πετούν τα αεροπλάνα; Σε ποιο στρώμα δημιουργούνται τα καιρικά φαινόμενα; Τι είναι το φαινόμενο του Θερμοκηπίου;*) και αντιστοίχισης (*Παρατήρησε την εικόνα. Κάθε αριθμός αντιστοιχεί και σε μια ονομασία του στρώματος της ατμόσφαιρας. Επίλεξε ποια ονομασία αντιστοιχεί στον κάθε αριθμό.*).

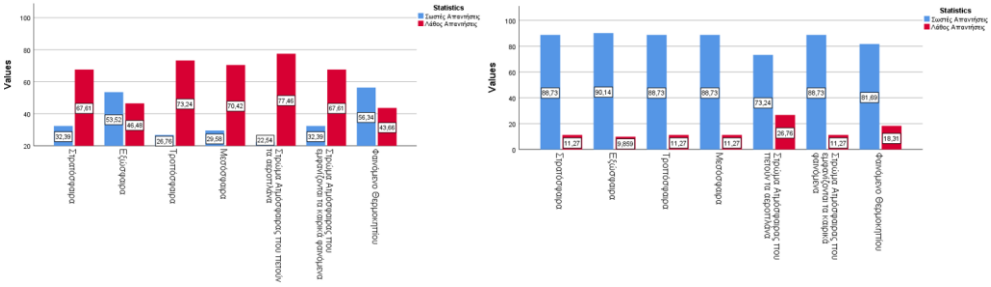
Το δεύτερο ερωτηματολόγιο που μοιράστηκε με το πέρας της παρέμβασης (post-test) και μετά την αξιοποίηση της εφαρμογής από τους μαθητές, απαρτίζεται από τρία τμήματα συνολικά 18 ερωτήσεων, καθένα από τα οποία εξετάζεται αυτόνομα ως προς το αποτέλεσμά του, με απώτερο στόχο την εξαγωγή πιο έγκυρων αποτελεσμάτων. Στο πρώτο εισαγωγικό τμήμα, διατυπώνεται μια ερώτηση κλειστού τύπου απλής επιλογής που αφορά το φύλο των μαθητών και δυο ερωτήσεις για την συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με τη χρήση φορητών ηλεκτρονικών συσκευών (tablet). Η μια αφορά ερώτηση κλειστού τύπου απλής επιλογής ενώ η δεύτερη βασίζεται στη κλίμακα Likert για τη δήλωση της συχνότητας χρήσης ψηφιακών συσκευών και των εφαρμογών τους. Το δεύτερο τμήμα απαρτίζεται από ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, σχετικές με το περιεχόμενο της εφαρμογής σε επίπεδο κατάκτησης γνώσεων (6 ερωτήσεις). Οι ερωτήσεις αυτές που αφορούν τις γνώσεις που αποκτήθηκαν, μετά την ενασχόλησή τους με την εφαρμογή, είναι ακριβώς οι ίδιες με του pre-test. Τέλος, το τρίτο τμήμα της εφαρμογής αφορά σε ένα σύντομο ερωτηματολόγιο 8 ερωτήσεων κλίμακας Likert, βασιζόμενο στο ευρέως γνωστό ερωτηματολόγιο ευχρηστίας System Usability Scale, με απόδοση στην ελληνική γλώσσα (Katsanos, Tselios, & Xenos, 2012; Αβούρης, Κατσάνος, Τσέλιος, & Μουστάκας, 2015). Επιλέχθηκε το SUS, μιας και ένας σημαντικός αριθμός ερευνών σε παιδιά ηλικίας 6 ως 12 ετών έχει βασιστεί σε αυτό (Díaz, et al., 2021; Yanfi, Udjaja, & Sari, 2020).

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης παρέμβασης, εκμαιεύθηκαν μέσω των απαντήσεων που δόθηκαν από τους μαθητές στα ερωτηματολόγια που κλήθηκαν να απαντήσουν πριν και μετά την αξιοποίηση της εφαρμογής από τους ίδιους. Για την ανάλυση των δεδομένων, υιοθετήθηκε η περιγραφική στατιστική των πινάκων που εμφάνισε η πλατφόρμα Google Forms με την ολοκλήρωση των απαντήσεων των ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων. Για την αξιολόγηση των μαθησιακών στόχων, έγινε σύγκριση των απαντήσεων μεταξύ του post-test και του pre-test, μιας και οι ερωτήσεις ήταν απόλυτα ίδιες. Όσον αφορά την αξιολόγηση της εφαρμογής, αναλύθηκαν οι απαντήσεις που δόθηκαν εξολοκλήρου στο post-test.

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων που αφορούν την κατάκτηση των γνωστικών στόχων, έγινε σύγκριση των απαντήσεων που δόθηκαν στα ερωτηματολόγια πριν και μετά την παρέμβαση. Στο Σχήμα 1 παρουσιάζονται οι σωστές και οι λανθασμένες απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές στο pre-test (αριστερό γράφημα) και στο post-test (δεξί γράφημα). Παρατηρώντας το Γράφημα 1, είναι εμφανής η κατάκτηση των γνωστικών στόχων από τη μεριά των μαθητών, μετά τη χρήση της συγκεκριμένης εφαρμογής.

Οι σωστές απαντήσεις που δόθηκαν κατά τη συμπλήρωση του post-test από τους μαθητές, υπερτερούν των λανθασμένων απαντήσεων και με μεγάλη διαφορά, γεγονός που δεν συμβαίνει στο pre-test μιας όπου παρατηρούμε ότι οι λανθασμένες υπερτερούν των σωστών απαντήσεων. Οι διδακτικοί στόχοι που επιτεύχθηκαν, είναι η απόκτηση γνώσεων σχετικά με το τι είναι η ατμόσφαιρα, ποια είναι η σύσταση και η δομή της, ποιος είναι ο ρόλο της ως προς τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη Γη.



Σχήμα 1: Σύγκριση απαντήσεων των pre-test και post-test

Για τη διερεύνηση των στάσεων των μαθητών σχετικά με τη συγκεκριμένη εφαρμογή ΕΠ που δημιουργήθηκε, έγινε ανάλυση των αποτελεσμάτων του ερευνητικού εργαλείου post-test. Αναλυτικότερα, παρατηρούμε ότι οι συμμετέχοντες ήταν σε μεγάλο βαθμό εξοικειωμένοι με τη χρήση των ηλεκτρονικών συσκευών και των εφαρμογών τους, μιας και τα χρησιμοποιούν αρκετά συχνά στον ελεύθερο τους χρόνο, και σε μικρότερο βαθμό για εκπαιδευτική χρήση ή για τις ανάγκες του σχολείου (Σχήμα 2). Βέβαια, αφού χρησιμοποίησαν την εφαρμογή κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, περίπου το 70% των μαθητών δήλωσε ότι θα απολάμβανε τη συχνή χρήση της εφαρμογής και εκτός μαθήματος, ενώ η συντριπτική πλειοψηφία δήλωσε ότι το μάθημα ήταν ιδιαιτέρως διασκεδαστικό με τη συμβολή της παρούσας εφαρμογής (90%).



Σχήμα 2: Συχνότητα χρήσης φορητών συσκευών

Οι μαθητές που θεώρησαν ότι δεν υπάρχει ανάγκη να γνωρίσουν πολλές νέες πληροφορίες προκειμένου να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή κυμαίνονταν στο ποσοστό του 39,44%, ενώ ένα ποσοστό της τάξης του 33,80% δηλώνει αβέβαιο ως προς την εν λόγω τοποθέτηση. Ακόμη, γύρω στο 54% των παιδιών ένιωσε αρκετή σιγουριά κατά τη διάρκεια χρήσης της εφαρμογής.

Όσον αφορά την ευκολία ή δυσκολία χρήσης της εφαρμογής το μεγαλύτερο ποσοστό την θεώρησε εύκολη στη χρήση, μιας και το 73,24% των παιδιών διαφώνησε στην τοποθέτηση ότι η εφαρμογή ήταν δύσκολή στο να τη χρησιμοποιήσουν και αντίστοιχα περίπου το 77% δήλωσε ότι είναι εύκολη στη χρήση. Από την άλλη, το 74% περίπου, θεωρεί ότι όλοι οι

άνθρωποι δύνανται να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή. Επιπροσθέτως, γύρω στο 51% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι δεν χρειάστηκε βοήθεια κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με την εφαρμογή, ενώ το 56% των ερωτηθέντων διαφώνησαν ως προς την πολυπλοκότητα της εφαρμογής, γεγονός που λειτουργεί προς επίρρωσιν των προηγούμενων αποτελεσμάτων.

Επομένως, πέρα από την κατάκτηση των γνωστικών στόχων, παρατηρούμε ότι η εφαρμογή ήταν ιδιαιτέρως εύκολη στη χρήση, άρεσε στους μαθητές, οι οποίοι από τη μεριά τους όχι μόνο θα την πρότειναν σε τρίτους αλλά είναι πρόθυμοι, σε μεγάλο βαθμό, να την ξαναχρησιμοποιήσουν και εκτός σχολείου.

Συμπεράσματα

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση της Επαυξημένης Πραγματικότητας στο μάθημα της Γεωγραφίας σε μαθητές Δημοτικού Σχολείου, και μέσω της έρευνας για το σχεδιασμό, διαπιστώθηκε η δυνατότητα σχεδιασμού και μελέτης ενός εκπαιδευτικού σεναρίου στην ενότητα «Η Ατμόσφαιρα» του 9ου κεφαλαίου που βρίσκεται στο σχολικό εγχειρίδιο. Επιπροσθέτως, το γεγονός ότι η εφαρμογή της διδακτικής παρέμβασης πραγματοποιήθηκε μια συνηθισμένη σχολική μέρα και με επιτυχία, απαντά θετικά στο 1ο ερευνητικό ερώτημα για το αν «βοηθά η χρήση της ΕΠ στη διδασκαλία του μαθήματος της Γεωγραφίας, με βάση τις υπάρχουσες εκπαιδευτικές συνθήκες».

Ερμηνεύοντας τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τα ερευνητικά εργαλεία (ερωτηματολόγια πριν και μετά την παρέμβαση), απαντήθηκαν τα λοιπά ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν. Ειδικότερα, διαπιστώθηκε πως με την ενσωμάτωση της Επαυξημένης Πραγματικότητας στο διδακτικό σενάριο του μαθήματος της Γεωγραφίας, επήλθαν βελτιωμένα αποτελέσματα μέσα από τη σύγκριση των πρότερων γνώσεων των μαθητών (pre-test), με αυτών που αποκτήθηκαν με το πέρας της διδακτικής παρέμβασης (post-test). Το εκπαιδευτικό υλικό κέντρισε το ενδιαφέρον των μαθητών από την πρώτη κιόλας στιγμή. Μέσω των συνεργατικών δραστηριοτήτων και προβολών των ενσωματωμένων βίντεο, καλλιεργήθηκε η συνεργατικότητα, η συμμετοχικότητα και το αίσθημα του ομαδικού πνεύματος. Απαιτούνταν από τους μαθητές να εργαστούν συλλογικά, δηλαδή να ακολουθήσουν τις οδηγίες της εφαρμογής και να μοιραστούν την ταμπλέτα (tablet), μιας και η τελευταία επιτρέπει την αλληλεπίδραση των μαθητών, ενισχύοντας το επίπεδο συνεργασίας μεταξύ τους. Πέραν αυτών, παρά τα συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης, παρουσιάστηκε και ατομική πρόοδος των μαθητών, αυτενέργεια και προσωπική ατομική συμμετοχή στην οικοδόμηση της γνώσης, που συμβαδίζουν και με το Αναλυτικό Προγράμματα Σπουδών για το μάθημα της Γεωγραφίας. Πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερο το γεγονός ότι η αρωγή των δασκάλων του κάθε τμήματος ήταν μικρή και προσφέρονταν μόνο όταν κρίνονταν απαραίτητο ή όταν το ζητούσαν οι μαθητές/τριες. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ενεργειών γίνονταν από τους ίδιους τους μαθητές. Με αυτόν τον τρόπο, η αυτονομία τους και ο έλεγχος της εκπαιδευτικής διαδικασίας από τους ίδιους ήταν ιδιαίτερα αυξημένη, οδηγώντας σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, γεγονός που επιβεβαιώνει τα πορίσματα των Φωκίδη και Φωνιαδάκη (2017). Με αυτόν τον τρόπο απαντήθηκε το 2ο ερευνητικό ερώτημα για το αν «επιτυγχάνονται οι γνωστικοί στόχοι του μαθήματος με αρωγό την ΕΠ».

Όσον αφορά το 3ο ερευνητικό ερώτημα για το «ποια είναι η στάση των μαθητών απέναντι στη χρήση της εφαρμογής ΕΠ κατά τη μαθησιακή διαδικασία», απαντήθηκε μέσω του ερευνητικού εργαλείου post-test. Διαπιστώθηκε ότι η χρήση της εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας, και συγκεκριμένα στην παρούσα εργασία η Zappar, ενθουσίασε τους μαθητές και κράτησε αμείωτο το ενδιαφέρον τους μέχρι το πέρας της παρέμβασης. Ένιωσαν ικανοποίηση με το πέρας της παρέμβασης, το απόλαυσαν και ήταν ιδιαίτερα χαρούμενοι διότι ήταν μαζί με άλλους. Οι μαθητές δήλωσαν ότι τους άρεσε η εμπειρία αυτή, τους ήταν

εύκολη και το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών δήλωσαν ότι θα την πρότειναν σε τρίτους. Παρότι η καταγραφή παρατηρήσεων δεν αποτέλεσε ερευνητικό εργαλείο, όπως και η καταγραφή γεγονότων μέσα στην τάξη, οι εκπαιδευτικοί του κάθε τμήματος ανέφεραν ότι το ευχάριστο κλίμα που διαμορφώθηκε ήταν ιδιαίτερα εμφανές.

Επομένως, σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση και σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, η αξιοποίηση και χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας ενδείκνυται για το σχεδιασμό διδακτικών σεναρίων στο μάθημα της Γεωγραφίας, διότι αποφέρουν πληθώρα μαθησιακών ωφελειών, ενισχύουν τα κίνητρα για μάθηση και μετατρέπουν τη διδασκαλία σε παιχνίδι. Ωστόσο, υπάρχουν και ορισμένα στοιχεία που καλλιέργησαν τον προβληματισμό.

Ένα από αυτά είναι ο σχετικά μεγάλος χρόνος που δαπανήθηκε για την εκμάθηση κατασκευής των εφαρμογών, γεγονός που αποθαρρύνει και τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς παρά το μεγάλο ενδιαφέρον τους. Βέβαια, παρά τις όποιες δυσκολίες που μπορεί να έχει η χρήση και η κατασκευή αυτών των εφαρμογών, γίνεται εμφανής η αναγκαιότητα υιοθέτησης τέτοιων εκπαιδευτικών εφαρμογών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Αναλυτικότερα, χρειάστηκαν περίπου 25 ώρες για τη δημιουργία της συγκεκριμένης εφαρμογής, μιας και δεν υπήρχε η απαιτούμενη προϋπάρχουσα γνώση για τη χρήση και κατασκευή της μέσω της πλατφόρμας Επαυξημένης Πραγματικότητας ZapWorks. Οι απαιτούμενες γνώσεις αυτές, αποκτήθηκαν μέσω της παρακολούθησης βοηθητικών βίντεο (video tutorial) μέσω της ίδια πλατφόρμας ZapWorks, καθώς και μέσω των δωρεάν βίντεο στην διαδικτυακή πλατφόρμα YouTube. Εν μέρει, θα μπορούσε κάποιος να χαρακτηρίσει το τελικό αποτέλεσμα ελλιπές, χωρίς φαντασία ή ακόμη και ότι δεν ανταποκρίνονταν στους μαθησιακούς στόχους, αφού σε μερικά σημεία της διδασκαλίας, λόγω των αδυναμιών τους, να δυσκόλεψαν τους μαθητές στην κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου. Ακόμη, το δείγμα (71 μαθητές), αν και επαρκές για στατιστική ανάλυση, θεωρείται σχετικά μικρό και μη αντιπροσωπευτικό, ενώ η δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων είναι περιορισμένη. Επομένως, είναι αναγκαίο να γίνουν περαιτέρω μελέτες με μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων για να υπάρξει γενίκευση των αποτελεσμάτων.

Κατά την εκπόνηση της παρούσας ερευνητικής εργασίας, υπήρξαν και κάποιοι περιορισμοί. Πρώτα απ' όλα, η επιλογή της ομάδας εστίασης αφορά ανήλικους χρήστες εντός του σχολικού περιβάλλοντός τους. Αυτό από μόνο του θέτει τον περιορισμό της προσέγγισής τους. Ακόμη, η χρονική περίοδος που διεξήχθη η έρευνα συνέπεσε με την παγκόσμια πανδημία του Κορονοϊού (Covid-19). Στο χρονικό αυτό πλαίσιο κατέστη αδύνατο να κατατεθούν σχετικά αιτήματα στη διεύθυνση πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και στη διεύθυνση του σχολείου. Για το λόγο αυτό, η ανάθεση υλοποίησης της παρέμβασης περιορίστηκε στον φιλικό κύκλο των εκπαιδευτικών της ερευνήτριας, με συνέπεια να γίνει η υλοποίησή της εξ' ολοκλήρου από την μεριά τους, μιας και αυτοί είχαν άμεση πρόσβαση σε μαθητές/τριες. Γι' αυτό το λόγο δαπανήθηκαν περαιτέρω ώρες για την ενημέρωση τους όσον αφορά την ΕΠ, τον τρόπο υλοποίησης της παρέμβασης, καθώς και τον τρόπο συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων από τους μαθητές, μιας και σε αυτούς βασίζεται η αξιολόγηση της όλης διαδικασίας.

Η παρούσα εφαρμογή στο στάδιο της υλοποίησης περιέχει εκπαιδευτικό περιεχόμενο σε μορφή κειμένων, δισδιάστατων και τρισδιάστατων γραφικών, κινούμενων γραφικών, βίντεο κ.α.. Σημαντική μελλοντική προσθήκη στη παρούσα εφαρμογή, θα ήταν η δυνατότητα εισαγωγής κάποιου εκπαιδευτικού quiz ή παιχνιδιού, με απώτερο στόχο την περαιτέρω παιχνιδοποίησης της γνώσης και της μαθησιακής διαδικασίας. Με αυτό τον τρόπο, οι χρήστες θα μπορούσαν να εντοπίζουν άμεσα αν κατέκτησαν ή όχι τις γνώσεις που τους παρουσιάστηκαν μέσω της χρήσης της εφαρμογής. Επιπλέον, μελλοντικές έρευνες θα

μπορούσαν να ασχοληθούν και με άλλα διδακτικά αντικείμενα ή την διδαχή εξ ολοκλήρου του μαθήματος της Γεωγραφίας με τη χρήση της ΕΠ. Επίσης, η χρήση και άλλων ηλεκτρονικών συσκευών, όπως υπολογιστές και κινητά τηλέφωνα, στη διδασκαλία με απώτερο στόχο τη σύγκριση των αποτελεσμάτων τους, θα μπορούσε να αποτελεί ξεχωριστή έρευνα για τον εντοπισμό του αποδοτικότερου ή/και μη μέσου. Τέλος, η χρήση συνεντεύξεων, παρατηρήσεων και η καταγραφή γεγονότων, θα επέτρεπε τη συλλογή μεγαλύτερου εύρους ερευνητικών δεδομένων.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review, 20*, pp. 1-11. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002

Avila-Garzon, C., Bacca-Acosta, J., Kinshuk, Duarte, J., & Betancourt, J. (2021). Augmented Reality in Education: An Overview of Twenty-Five Years of Research. *Contemporary Educational Technology, 13*(3), pp. 1-29. https://doi.org/10.30935/cedtech/10865

Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkonic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications, 51*(1), pp. 341-377. https://doi.org/10.1007/s11042-010-0660-6

Díaz, J., Codern-Bové, N., Zomeño, M., Lassale, C., Schröder, H., & Grau, M. (2021). Quantitative and qualitative evaluation of the COMPASS mobile app: a citizen science project. *Informatics for Health and Social Care, 46*(4), pp. 412–424. https://doi.org/10.1080/17538157.2021.1902332

Fokides, E. (2019). Tablets and geography. Initial findings from a study in primary school settings. *Communications in Computer and Information Science. 993*, pp. 431-443. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20954-4_32

Hawi, N., Samaha, M., & Griffiths, M. (2019). The Digital Addiction Scale for Children: Development and Validation. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 22*(12), pp. 771-778. https://doi.org/10.1089/cyber.2019.0132

Herpich, F., Nunes, F., De Lima, J., & Tarouco, L. (2018). Augmented reality game in geography: An orientation activity to elementary education. *Proceedings - 2018 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)* (pp. 601-606). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. https://doi.org/10.1109/CSCI46756.2018.00121

Hincapie, M., Diaz, C., Valencia, A., Contero, M., & Güemes-Castorena, D. (2021). Educational applications of augmented reality: A bibliometric study. *Computers and Electrical Engineering, 93*(107289), pp. 1-11. https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107289

Katsanos, C., Tselios, N., & Xenos, M. (2012). Perceived Usability Evaluation of Learning Management Systems: A First Step towards Standardization of the System Usability Scale in Greek. *16th Panhellenic Conference on Informatics (PCI)*, (pp. 302-307). https://doi.org/10.1109/PCi.2012.38

Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented Reality in Education: Current Technologies and the Potential for Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 47*, pp. 297-302. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.654

Klonari, A., & Koutaleli, E. (2017). Primary Education Teachers' Attitudes Towards and Views on Differentiated Instruction on Geography. *International Journal of Education, 9*(3), pp. 98-115. https://doi.org/10.5296/ije.v9i3.11893

Kumpulainen, K., Byman, J., Renlund, J., & Wong, C. (2020). Children's augmented storying in, with and for nature. *Education Sciences, 10*(6), pp. 1-15. https://doi.org/10.3390/educsci10060149

Labrinos, N., & Bibou, I. (2006). Learning geography with a "geography box". *International Research in Geographical and Environmental Education, 15*(3), pp. 241-254. https://doi.org/10.2167/irgee195.0

Ng, S., Lee, H., Cheng, K., & Ngan, H. (2020). A mobile application with augmented reality in exploring the natural environment of Hong Kong. *International Journal of Mobile Learning and Organisation. 14*, pp. 3-20. Inderscience Publishers. https://doi.org/10.1504/IJMLO.2020.103918

Nielsen , J. (1995). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Retrieved from https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/

Palaigeorgiou , G., Karakostas, A., & Skenteridou, K. (2018). Touching and traveling on 3D augmented tangible maps for learning geography: The FingerTrips approach. *Interactive Technology and Smart Education*(3), pp. 279-290. https://doi.org/10.1108/ITSE-12-2017-0066

Powell, K., & Kalina, C. (2009). Cognitive and Social Constructism: Developing tools for an i EFFECTIVE classroom. *Education, 130*(2). Retrieved November 11, 2021, from http://content.ebscohost.com.ezp.waldenulibrary.org/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=47349084&S=R&D=ehh&EbscoContent=dGJyMNXb4kSeqa84zdnyOLCmr0qep7VSrqm4S66WxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGss0q1qK5IuePfgeyx44Dt6fIA

Ramnarain-Seetohul, V., Nishesh, A., & Siddish, L. (2019). Enhancing Learning at Primary School Through Augmented Reality. *Lecture Notes in Electrical Engineering. 561*, σσ. 245-255. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18240-3_23

Roopa, D., Prabha, R., & Senthil , G. (2021). Revolutionizing education system with interactive augmented reality for quality education. In K. Palanikumar (Ed.), *International Conference on Materials, Manufacturing and Mechanical Engineering for Sustainable Developments*, *46*, pp. 3860-3863. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.294

Salazar, J., Pacheco-Quispe, R., Cabeza, J., Salazar, M., & Cruzado, J. (2020). Augmented reality for solar system learning. *2020 IEEE ANDESCON, ANDESCON 2020.* Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. https://doi.org/10.1109/ANDESCON50619.2020.9272008

Schnürer, R., Dind, C., Schalcher, S., Tschudi, P., & Hurni, L. (2020). Augmenting Printed School Atlases with Thematic 3D Maps. *Abstracts of the ICA, 2*. https://doi.org/10.5194/ica-abs-2-28-2020

Wong, B., & Li, K. (2020). Research and Practice in Smart Learning: A Literature Review. *Proceedings - 2020 International Symposium on Educational Technology, ISET 2020* (pp. 23-26). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. https://doi.org/10.1109/ISET49818.2020.00015

Yanfi, Y., Udjaja, Y., & Sari, A. (2020). User's demographic characteristic on the evaluation of gamification interactive typing for primary school visually impaired with system usability scale. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems, 5*(5), pp. 876-881. https://doi.org/10.25046/AJ0505107

Yavuz, M., Çorbacıoglu, E., Başoğlu, A., Daim, T., & Shaygan, A. (2021, August 1). Augmented reality technology adoption: Case of a mobile application in Turkey. *Technology in Society, 66*(101598), pp. 1-10. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101598

Αβούρης, Ν., Κατσάνος, Χ., Τσέλιος, Ν., & Μουστάκας, Κ. (2015). Εισαγωγή στην Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή: Οδηγός Εργαστηριακών Ασκήσεων. Στο Ν. Αβούρης, Χ. Κατσάνος, Ν. Τσέλιος, & Κ. Μουστάκας, *Εισαγωγή στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε από http://hdl.handle.net/11419/4224

Ντρενογιάννη, Ε., & Ζέρβα, Ε. (2021). Η Επαυξημένη Πραγματικότητα στη διδασκαλία: Η περίπτωση του Ηλιακού Συστήματος. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 14*, σσ. 19-36. Ανακτήθηκε από http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete/article/view/391

Πασπαλτζής, Ν., Γκούμας, Σ., & Συμεωνίδης, Σ. (2015). ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ. *e-Περιοδικό Επιστήμης & Τεχνολογίας, 10*(5), σσ. 1-9. Ανακτήθηκε από http://ejst.uniwa.gr/sarantatria_teuxos.htm

Φωκίδης, Ε., & Φωνιαδάκη, Ι. (2017). Tablets, επαυξημένη πραγματικότητα και γεωγραφία στο δημοτικό σχολείο. *E-Περιοδικό Επιστήμης & Τεχνολογίας, 12*(3), σσ. 7-23. Ανακτήθηκε από http://e-jst.teiath.gr/issues/issue_51/Fokidis_51.pdf

Κριτική αποτίμηση του ψηφιακού εργαλείου εκμάθησης γλωσσών *Akelius*: Η αξιοποίησή του σε προγράμματα μη τυπικής εκπαίδευσης για τη διδασκαλία της ελληνικής ως ξένης γλώσσας

Παπαϊωάννου Παρασκευή, Τσιλομελέκη Κωνσταντίνα, Βαλάκος Παναγιώτης
parpapai@primedu.uoa.gr, tsilomelekik@gmail.com, pvalakos@metadrasi.org
Φιλόλογος M.Sc ,Φιλόλογος M.Sc, Φιλόλογος M.Sc

Περίληψη

Τα προγράμματα σπουδών στις σύγχρονες παγκοσμιοποιημένες κοινωνίες ενσωματώνουν πολυπολιτισμικά χαρακτηριστικά με γνώμονα το σεβασμό στην πολυμορφία και την ποικιλομορφία καθώς και στις αρετές της ισότητας, της κοινωνικής δικαιοσύνης και της ελεύθερης πρόσβασης στην εκπαίδευση. Ωστόσο, δεν είναι λίγες οι φορές που οι εκπαιδευτικές πολιτικές για τη διαχείριση της ετερότητας έχουν ως αποτέλεσμα τη γλωσσική και πολιτισμική αφομοίωση των διαφορετικών μαθητών/τριών. Προκειμένου να αποφευχθεί η αφομοίωση και να επέλθει η σταδιακή ένταξη των μαθητών/τριών στην κοινωνία υποδοχής, θα πρέπει η διδασκαλία της γλώσσας να προσεγγίζεται ολιστικά από τον εκάστοτε εκπαιδευτικό, δηλαδή να δίνεται έμφαση στην επικοινωνία -γραπτή και προφορική- και συνάμα στους τρόπους με τους οποίους η τελευταία θα επιτευχθεί. Προς αυτή την κατεύθυνση κινείται και η παρούσα εργασία καθώς στόχος της είναι να παρουσιάσει αφενός τις δυνατότητες της πλατφόρμας εκμάθησης γλωσσών *Akelius* στο πλαίσιο της μικτής μάθησης και αφετέρου τα αποτελέσματα από τη συστηματική αξιοποίησή της σε μαθητές/τριες ηλικίας 6-18 ετών στα προγράμματα μη τυπικής εκπαίδευσης που υλοποιεί η *ΜΕΤΑδραση*. Η συστηματική αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών-εντός ενός απόλυτα καθορισμένου παιδαγωγικού πλαισίου-αποδείχθηκε ότι συντείνει στην ολιστική προσέγγιση της γλώσσας και επιφέρει ποιοτικότερα μαθησιακά αποτελέσματα.

Λέξεις κλειδιά: Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, μικτή μάθηση, διαπολιτισμική εκπαίδευση, διδασκαλία ελληνικών, πρόγραμμα μη τυπικής εκπαίδευσης

Εισαγωγή

Η ταχύρρυθμη εξάπλωση των νέων τεχνολογιών στους περισσότερους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας έχει οδηγήσει σε μετασχηματισμούς στη γλωσσική διδασκαλία και ειδικότερα στη διδασκαλία και εκμάθηση της ελληνικής ως δεύτερης/ξένης γλώσσας. Συμβαδίζοντας με τις κοινωνικές και τεχνολογικές αλλαγές και δεδομένου του έντονου μεταναστευτικού ρεύματος στον ελληνικό χώρο τα τελευταία έτη, γίνεται συντονισμένη προσπάθεια από κρατικούς και μη κρατικούς φορείς για μια συμπεριληπτική και τεχνολογικά υποβοηθούμενη καινοτόμο γλωσσική εκπαίδευση (Ζάχος & Χατζής, 2005). Η ενσωμάτωση του διαδικτύου και των πολυμεσικών εφαρμογών στη διδασκαλία των ελληνικών, παρά το γεγονός ότι βρίσκεται σε αρχικό στάδιο, έχει προοπτικές να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο για κατάλληλα εκπαιδευμένους μαθητές/τριες και καταρτισμένους εκπαιδευτικούς (Χαραλαμποπούλου, Κάντζου, Παντελόγλου & Σιμόπουλος, 2014). Συγκεκριμένα, έχουν τεθεί σε εφαρμογή ποικίλα λογισμικά υπό την αιγίδα του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.), του Ινστιτούτου Επεξεργασίας του Λόγου (Ι.Ε.Λ.) αλλά και προγραμμάτων του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων (Υ.ΠΑΙ.Θ.) με εθνικούς πόρους ή τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ψηφιακά υλικά που θεωρούνται αρκετά λειτουργικά είναι εκείνα της μικτής μάθησης που συνδυάζουν χαρακτηριστικά της

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 743-756, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

συμβατικής τάξης σε εικονικό περιβάλλον με βασικά συστατικά στοιχεία της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (εξΑΕ). Είναι γεγονός ότι η ψηφιακή διδασκαλία συντείνει στη μετατροπή της γλώσσας από ένα απλό αντικείμενο μάθησης σ' ένα πρωτότυπο εργαλείο επικοινωνίας που διεγείρει το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών, προωθεί την αυτενέργεια και την ευελιξία και κάνει τη γνώση διαδραστική, αφού οι τελευταίοι/ες αναλαμβάνουν τον έλεγχο και την ευθύνη για τη μάθησή τους (Αραβανή & Φωτίου, 2020).

Έτσι, σε μαθησιακό επίπεδο, προωθούνται δεξιότητες σκέψης υψηλού επιπέδου που ευνοούν την πνευματική ανάπτυξη και εγρήγορση ενώ μέσω θετικών ή αρνητικών σχολίων, που δίνονται αυτόματα από τον υπολογιστή ή από τον εκπαιδευτικό με τη βοήθεια του υπολογιστή, τους δίνεται η δυνατότητα να εκτιμήσουν το σημείο στο οποίο βρίσκονται. Σε κοινωνικό επίπεδο, δημιουργείται ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον χωρίς κοινωνικό ανταγωνισμό με άμβλυνση των συγκρούσεων και ισότητα ευκαιριών. Επιπλέον, οι γνώσεις κατασκευάζονται και παρουσιάζονται συνδεδεμένες τόσο μεταξύ τους όσο και με την κοινωνική πραγματικότητα και όχι γραμμικά, όπως συνήθως συμβαίνει στα έντυπα γλωσσικά εγχειρίδια. Σε ψυχολογικό επίπεδο, έχει αποδειχθεί ότι -μεταξύ των ευνοϊκών αποτελεσμάτων- συγκαταλέγεται και η ανάπτυξη αισθημάτων υπερηφάνειας και επιτυχίας των μαθητευόμενων, γεγονός που τους οδηγεί σε πρόοδο (Fotos & Browne, 2004). Σε πολιτισμικό επίπεδο, η τεχνολογία επιτρέπει στους μαθητές/τριες να συμμετέχουν στην κουλτούρα της γλώσσας-στόχου, μαθαίνοντας παράλληλα πώς το πολιτιστικό υπόβαθρο επηρεάζει τις απόψεις του ίδιου του λαού για τον κόσμο (Tafazoli & Golshan, 2014). Οι εκπαιδευτικοί από την πλευρά τους, συνδυάζουν και προσαρμόζουν τα ψηφιακά υλικά για τη διδασκαλία της ελληνικής στο δικό τους διδακτικό υλικό. Ταυτόχρονα, οι διδακτικοί πόροι μπορούν να αποθηκευτούν και να χρησιμοποιηθούν ή να κοινοποιηθούν σε άλλους εκπαιδευτικούς.

Με βάση τα παραπάνω, σκοπός της εργασίας είναι αφενός η παρουσίαση των δυνατοτήτων της πλατφόρμας εκμάθησης γλωσσών Akelius στο πλαίσιο της μικτής μάθησης και αφετέρου των αποτελεσμάτων από τη συστηματική αξιοποίησή της στα προγράμματα μη τυπικής εκπαίδευσης που υλοποιεί η ΜΕΤΑδραση (https://metadrasi.org/) στην Αθήνα, τη Θεσσαλονίκη, τη Μυτιλήνη και τη Χίο. Η δομή της εργασίας είναι η ακόλουθη: Στην παρούσα ενότητα επιχειρείται μια αρχική χαρτογράφηση σε σχέση με τη στόχευση και το θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας. Στη δεύτερη ενότητα, παρουσιάζονται ακροθιγώς τα χαρακτηριστικά και οι λειτουργίες της πλατφόρμας ενώ στην τρίτη ενότητα παρατίθεται αναλυτικό σενάριο διδασκαλίας με τη χρήση του ψηφιακού εργαλείου στο πλαίσιο της μικτής μάθησης. Στην τέταρτη ενότητα, περιγράφεται η μεθοδολογία της έρευνας που διεξήχθη στους/στις μαθητές/τριες των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και αναλύονται τα αποτελέσματά της. Τέλος, παρατίθενται τα συνολικά συμπεράσματα και τα σχόλια ανατροφοδότησης ενώ η εργασία ολοκληρώνεται με τις βιβλιογραφικές αναφορές.

Η πλατφόρμα εκμάθησης γλωσσών *Akelius*

Στο πλαίσιο της αξιοποίησης κατάλληλα σχεδιασμένων ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική διαδικασία, δημιουργήθηκε από το Ίδρυμα *Akelius* (Akelius Foundation) και τη *UNICEF* Ευρώπης & Κεντρικής Ασίας -σε συνεργασία με τους εταίρους υλοποίησης της *UNICEF*- η ψηφιακή πλατφόρμα εκμάθησης γλωσσών *Akelius*. Η πλατφόρμα *Akelius* (https://languages.akelius.com/) υποστηρίζει τη μικτή μάθηση δίνοντας τη δυνατότητα εκμάθησης -μεταξύ άλλων- και της ελληνικής γλώσσας από το 2019-2020. Η Μη Κυβερνητική Οργάνωση *ΜΕΤΑδραση-Δράση για τη Μετανάστευση και την Ανάπτυξη* αποτελεί τον κυριότερο φορέα υλοποίησης του προγράμματος *Akelius* -σε συνεργασία και υπό τη χρηματοδότηση της

UNICEF- στα προγράμματα μη τυπικής εκπαίδευσης που υλοποιεί στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη καθώς και στα νησιά Μυτιλήνη και Χίο σε μαθητές/τριες 6-18 ετών. Απώτερος σκοπός του εργαλείου είναι να ενισχύσει παιδιά και εφήβους πρόσφυγες και μετανάστες να μάθουν μια δεύτερη γλώσσα με τη βοήθεια της τεχνολογίας κατά τη δια ζώσης διδασκαλία. Πιο συγκεκριμένα, προωθεί την εκμάθηση της ξένης γλώσσας καθώς -βάσει της ολιστικής προσέγγισης- ακολουθεί τις αρχές της δημιουργίας ενός ασφαλούς και φιλόξενου μαθησιακού περιβάλλοντος, της διαμόρφωσης επιπέδων στη γλώσσα-στόχο, της εστίασης στην επικοινωνία, της υποστηρικτικής μάθησης (scaffolding) και της βασισμένης σε συμμετοχικές δραστηριότητες διδασκαλίας. Περιέχει πλούσιο και διαδραστικό πολυμεσικό υλικό που παρέχει κίνητρα στους μαθητές/τριες και παράλληλα βοηθά τους εκπαιδευτικούς να ανταποκριθούν στο σχεδιασμό των μαθημάτων τους ενώ ενσωματώνει χαρακτηριστικά προηγμένης ψηφιακής παιδαγωγικής και στηρίζεται στην επικοινωνία, τη μάθηση σε προσωπικό ρυθμό, την ομαδοποίηση του λεξιλογίου σε θεματικές περιοχές και την παροχή άμεσης ανατροφοδότησης. Τέλος, η πλατφόρμα δίνει τη δυνατότητα επιλογής διαφορετικών τρόπων εκμάθησης, ακολουθώντας έτσι τον προσωπικό βηματισμό των μαθητών/τριών και προσεγγίζοντας τις αρχές της εξατομικευμένης διδασκαλίας. Κύριο πλεονέκτημα του συγκεκριμένου ψηφιακού υλικού σε ότι αφορά τον/την μαθητή/τρια είναι ότι του/της επιτρέπει να χτίζει σταδιακά τη γνώση μέσα από μικρές εύκολες εργασίες δραστηριοποίησης που του/της δίνουν την αίσθηση ότι μπορεί να τα καταφέρει, μειώνοντας το άγχος και τη ματαίωση με παράλληλες μεθόδους που καλύπτουν όλα τα επίπεδα γλωσσικής ανάλυσης. Συνεπώς, προσφέρει αυτονόμηση σε μεγάλο βαθμό, αφού ο/η εκπαιδευόμενος/η «μαθαίνει πώς να μαθαίνει» και η μάθηση καθοδηγείται από τον/την ίδιο/α. Αυτή η αυτονομία ενισχύεται ακόμη περισσότερο όταν ο εκπαιδευτικός εμπιστεύεται τους/τις μαθητές/τριες να δουλέψουν μόνοι/ες τους ή σε ομάδες και είναι ανεκτικός απέναντι στα λάθη και τις επιλογές τους, αρκεί να βρίσκουν κίνητρο και ενδιαφέρον σε αυτό που κάνουν. Στόχος, άλλωστε, είναι η σταδιακή εκχώρηση της ευθύνης από τον εκπαιδευτικό στους μαθητές/τριες μέσω της παροχής κατευθυντήριων οδηγιών πάνω σε μοντελοποιημένα μαθήματα (Π. Βασιλείου, 2021). Ο εκπαιδευτικός είναι, επομένως, το πρόσωπο που ενθαρρύνει και υποστηρίζει ψυχολογικά τον/την μαθητή/τριά του προκειμένου να οικοδομήσει συνεργατικά τις γνώσεις του/της και εν τέλει να ανακαλύψει τις δικές του/της μαθησιακές διαδρομές για την επίτευξη των στόχων του/της. (Αναστασιάδης, 2020).



Εικόνα 1. Αρχική οθόνη Akelius

Σενάριο διδασκαλίας με τη χρήση του ψηφιακού εργαλείου *Akelius*

Προκειμένου να καταστούν όλα τα παραπάνω κατανοητά, ακολουθεί αναλυτικό σενάριο διδασκαλίας με τη χρήση της πλατφόρμας εκμάθησης γλωσσών *Akelius* στο πλαίσιο της μικτής μάθησης, όπως έχει εφαρμοστεί στα μαθήματα της *ΜΕΤΑδρασης* στην Αθήνα. Ο εκπαιδευτικός προετοιμάζεται να διδάξει σε ανήλικους/ες μαθητές/τριες 9-12 ετών- Α1 επιπέδου- την ενότητα του «φαγητού» εντός 4 διδακτικών ωρών. Οι μαθητές/τριες ήδη γνωρίζουν από το Α0 επίπεδο το στοιχειώδες λεξιλόγιο της ενότητας. Στο πρώτο στάδιο της διδασκαλίας, ο εκπαιδευτικός -στην προσπάθειά του να διερευνήσει την προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών/τριών του και παράλληλα να δημιουργήσει ένα κλίμα οικειότητας εντός της τάξης- τους ζητά να αναφέρουν παραδοσιακά φαγητά του τόπου τους. Στη συνέχεια, θέτει με ακρίβεια και σε απλή γλώσσα τους διδακτικούς στόχους, το μέσο ή τα μέσα που θα αξιοποιηθούν για την επίτευξή τους καθώς και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα ώστε να είναι βέβαιος ότι όλοι/ες οι μαθητές/τριες έχουν κατανοήσει το πλαίσιο της διδασκαλίας. Μ' αυτόν τον τρόπο αφενός καταφέρνει να κερδίσει την εμπιστοσύνη τους και αφετέρου τους επιτρέπει να παρακολουθήσουν την πορεία της διδασκαλίας βήμα προς βήμα. Παράλληλα, έχει ήδη συνδέσει όλες τις φορητές συσκευές (tablets) στην πλατφόρμα *Akelius* ώστε να είναι έτοιμες προς χρήση σε όλα τα στάδια της διδασκαλίας. Αφού, λοιπόν, έχει κάνει την εισαγωγή του στο θέμα, ξεκινά το α' δίωρο της διδασκαλίας του μοιράζοντας το έντυπο υλικό που έχει προετοιμάσει, το οποίο περιλαμβάνει λεξιλογικό πίνακα με επιτονισμό των νέων λέξεων ώστε να είναι εμφανείς, εικόνες προς εξάσκηση του προφορικού λόγου και άλλες συναφείς ασκήσεις που στόχο έχουν να καλλιεργήσουν τη γλώσσα μέσω της εμπλοκής των μαθητών/τριών σε πραγματικά σενάρια. Ο εκπαιδευτικός προχωρά σε ανάγνωση και διδασκαλία του νέου λεξιλογίου και ζητά από τους μαθητές/τριες να επαναλάβουν ενώ παράλληλα ανοίγουν τα tablets και αλληλεπιδρούν ανά θρανίο με τις εικόνες της άσκησης «μάντεψε» από την ενότητα 19 της πλατφόρμας με τίτλο «σούπερ-μάρκετ», όπως αποτυπώνεται στην εικόνα 2:



Εικόνα 2. Απόσπασμα από την άσκηση "μάντεψε" της ενότητας 19

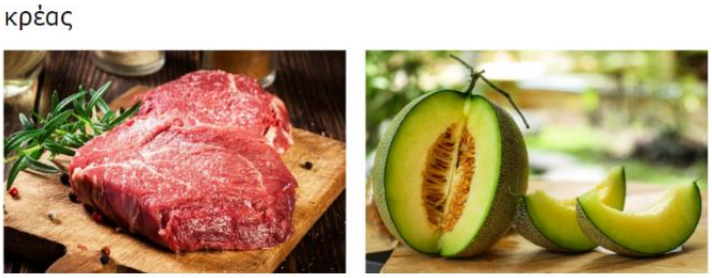
Όταν ολοκληρωθεί το α' δίωρο, ζητά από τους μαθητές/τριες να αλληλεπιδράσουν εκ νέου με το έντυπο υλικό στο σπίτι ώστε να έρθουν προετοιμασμένοι/ες στο επόμενο μάθημα. Ξεκινώντας το β' δίωρο της διδασκαλίας, ο εκπαιδευτικός -αφού κάνει μια σύντομη επανάληψη- μοιράζει τα tablets στους μαθητές/τριες και τους βοηθά να περιηγηθούν εκ νέου στην πλατφόρμα. Παράλληλα, έχει χωρίσει τους μαθητές/τριες σε τρεις ομάδες (των τεσσάρων ατόμων) ώστε οι πιο «προχωρημένοι/ες» να βοηθούν και να ενισχύουν τους

μαθητές/τριες που βρίσκονται σε πιο αρχάριο επίπεδο ενώ ο ίδιος ασχολείται κυκλικά και κατά διαστήματα με μία ομάδα -κάθε φορά εκ περιτροπής- και εάν η διάταξη της τάξης το επιτρέπει αυτό μπορεί να λειτουργήσει και με σταθμούς ανεξάρτητης πρακτικής άσκησης. Τους ζητά να παρακολουθήσουν όλοι/όλες το βίντεο με το τραγούδι της ενότητας ώστε να λειτουργήσει ως αφόρμηση στην επόμενη δραστηριότητά τους, όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα:



Εικόνα 3. Απόσπασμα από την άσκηση "τραγούδι" της ενότητας 19

Αναθέτει, στη συνέχεια, συγκεκριμένους ρόλους στους/στις μαθητές/τριες και τους ζητά να αλληλεπιδράσουν με βάση πραγματικά σενάρια ως ακολούθως: «Είστε πωλητής/τρια, είστε πελάτης/ισσα και θα θέλατε να αγοράσετε από το σούπερ-μάρκετ τα τρόφιμα της εβδομάδας». Οι μαθητές/τριες έχουν την ευκαιρία να εξασκήσουν το λεξιλόγιο της ενότητας ενώ η πλατφόρμα λειτουργεί ενισχυτικά προς αυτή την κατεύθυνση καθώς τους υπενθυμίζει το βασικό λεξιλόγιο: αγοράζω, πουλάω, πληρώνω, μαγειρεύω κλπ. Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει συνεχώς τους/τις μαθητές/τριες να απευθύνουν ερωτήσεις, να ενσαρκώνουν ρόλους και γενικά να εμπλέκονται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία καθώς έτσι κατακτάται πιο εύκολα και αποτελεσματικά η νέα γνώση. Παράλληλα, βρίσκει την ευκαιρία να κάνει μια γρήγορη επανάληψη στην κλίση των ρημάτων της α' συζυγίας, τα οποία πρόσφατα έχει διδάξει. Στο τελευταίο μισάωρο της διδασκαλίας, χωρίζει τον πίνακα σε πέντε κατηγορίες ανάλογα με τα καταστήματα τροφίμων (κρεοπωλείο, μανάβικο, φούρνος, σούπερ-μάρκετ κλπ.) και ζητά από τους/τις μαθητές/τριες να εντάξουν τις εικόνες (flashcards) της ενότητας «μάθημα» στο κατάλληλο κατάστημα, όπως αποτυπώνεται παρακάτω:



Εικόνα 4. Απόσπασμα από την άσκηση "μάθημα" της ενότητας 19

Έτσι, ξεκινά ένας διάλογος, κατά τη διάρκεια του οποίου οι μαθητές/τριες συζητούν, συμφωνούν ή διαφωνούν αναφορικά με την αγορά των προϊόντων από το κατάλληλο κατάστημα και εξασκούνται πρακτικά στις καθημερινές τους συναλλαγές. Ολοκληρώνοντας τη διδασκαλία, ο εκπαιδευτικός ανακεφαλαιώνει τα όσα συζητήθηκαν στο μάθημα και ζητά ανατροφοδότηση από τους/τις μαθητές/μαθήτριες ενώ παράλληλα οι τελευταίοι/ες μπορούν να επιλύσουν το τεστ της ενότητας για να διαπιστώσουν τη γνώση που έχει κατακτηθεί αλλά και εκείνη που μένει να κατακτηθεί.
Συνολικά, η πλατφόρμα μπορεί να αξιοποιηθεί εναλλακτικά στο στάδιο της εισαγωγής της νέας γνώσης, στο μέσον της διδασκαλίας ή στο στάδιο της επανάληψης. Ο απλός τρόπος προσέγγισης, ο παιγνιώδης χαρακτήρας του ψηφιακού εργαλείου καθώς και οι στοχευμένες δραστηριότητες που άπτονται θεμάτων της καθημερινότητας των παιδιών, βοηθούν στην καλύτερη εμπέδωση των διδασκόμενων ενοτήτων.

Κριτική αποτίμηση της πλατφόρμας *Akelius*

Μεθοδολογία της έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά το χρονικό διάστημα Δεκεμβρίου 2021- Φεβρουαρίου 2022 με στόχο την αποτίμηση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας εκμάθησης γλωσσών *Akelius*. Το ερευνητικό εργαλείο που επιλέχθηκε για τη συγκέντρωση δεδομένων ήταν το ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις κλειστού τύπου. Οι ερωτήσεις επιλέχθηκαν (και προσαρμόστηκαν κατάλληλα) από αντίστοιχες κλίμακες των Albirini (2006), Kinzie, Delcourt & Powers (1994) και Ravitz & Light (2000) και μετρήθηκαν με βάση την 5-βαθμη κλίμακα Likert. Το μεθοδολογικό εργαλείο συλλογής δεδομένων στην τελική του μορφή εστάλη ηλεκτρονικά στους/στις συμμετέχοντες/ουσες μαθητές/τριες και επεστράφη συμπληρωμένο κατά τα τέλη Φεβρουαρίου 2022. Τα ερωτήματα που απαντήθηκαν μέσω της έρευνας -και αφορούν στα αποτελέσματα από τη συστηματική αξιοποίηση της πλατφόρμας- μπορούν να συνοψιστούν στους ακόλουθους άξονες:

- ενίσχυση του κινήτρου για μάθηση
- αύξηση της αλληλεπίδρασης και εμβάθυνση
- συνδυασμός με τα έντυπα γλωσσικά εγχειρίδια
- ικανότητα εξατομίκευσης των αναγκών των μαθητών/τριών
- εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες

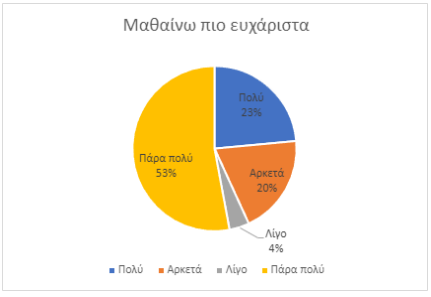
Το δείγμα

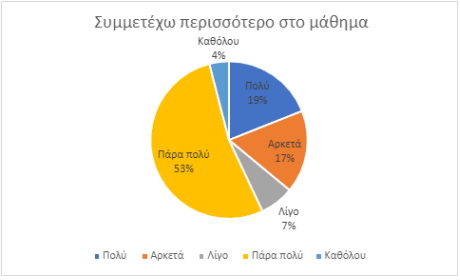
Το τελικό δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 85 μαθητές/τριες από τα εκπαιδευτικά προγράμματα της *ΜΕΤΑδρασης*. Από τους συνολικά 85 μαθητές/τριες 50 είναι τα αγόρια και 35 τα κορίτσια. Το ηλικιακό εύρος των μαθητών/τριών κυμαίνεται από 6-18 ετών. Όλοι/ες έχουν προσφυγικό/μεταναστευτικό υπόβαθρο-η πλειοψηφία μάλιστα λίγα χρόνια παραμονής στην Ελλάδα- και φοιτούν σε μεγάλο ποσοστό και στην τυπική εκπαίδευση. Παρακολουθούν -μεταξύ άλλων- το μάθημα των ελληνικών ενώ είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι στα παιδιά ηλικίας 6-9 ετών το ερωτηματολόγιο απαντήθηκε με την καθοδήγηση των εκπαιδευτικών.

Συμπερασματική αξιολόγηση εκπαιδευτικού περιβάλλοντος

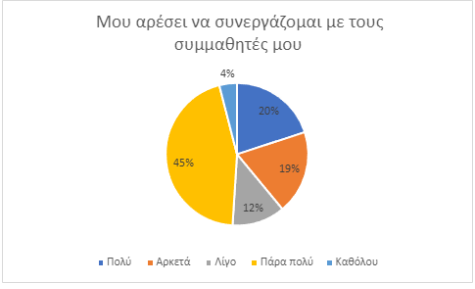
Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων εφαρμόστηκε περιγραφική στατιστική με τη χρήση του προγράμματος Microsoft Excel 2016. Οι απαντήσεις των μαθητών/τριών αποτυπώνονται στα ακόλουθα γραφήματα:

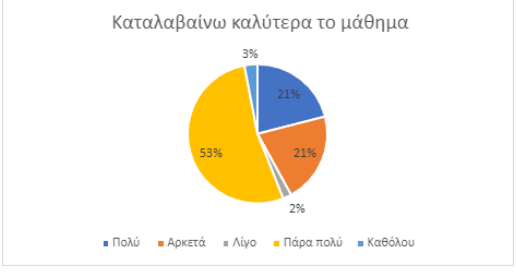
α. Ενίσχυση κινήτρου για μάθηση:





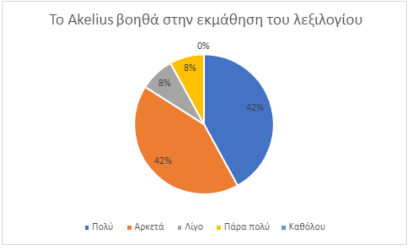
β. Αύξηση της αλληλεπίδρασης και εμβάθυνση:

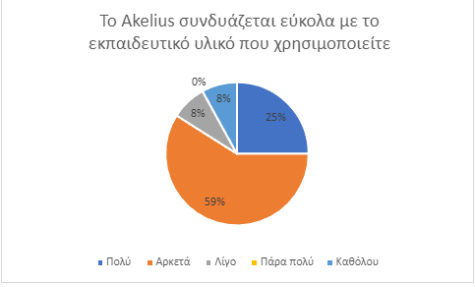




Αναλύοντας τα παραπάνω γραφήματα (άξονας α), παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των μαθητών/τριών εκφράζει την άποψη ότι η ένταξη του ψηφιακού εργαλείου *Akelius* στη διδακτική πράξη καθιστά τη μάθηση μια πιο ευχάριστη και διασκεδαστική διαδικασία για όλους/ες. Οι στοχευμένες δραστηριότητες-στην πλειονότητά τους αντλημένες από την καθημερινότητα των μαθητών/τριών- καθώς και η μετάδοση της πληροφορίας με πολλαπλούς τρόπους και μέσα (ήχος, εικόνες κλπ) δίνουν κίνητρο ακόμη και στους πιο αδιάφορους μαθητές/τριες να συμμετέχουν περισσότερο στο μάθημα. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό μαθητών/τριών απάντησε λίγο ή καθόλου στη συγκεκριμένη ενότητα. Στα αμέσως επόμενα (άξονας β) γραφήματα αποτυπώνονται οι απαντήσεις των μαθητών/τριών αναφορικά με το βαθμό κατανόησης του μαθήματος από την παράλληλη αξιοποίηση του έντυπου εκπαιδευτικού υλικού και της ψηφιακής πλατφόρμας κατά τη δια ζώσης διδασκαλία. Από τις απαντήσεις τους, συμπεραίνουμε ότι η παράλληλη χρήση της πλατφόρμας εκμάθησης γλωσσών σε κάθε στάδιο της διδακτικής διαδικασίας, βοηθά τους μαθητές/τριες να κατανοήσουν καλύτερα τις διδασκόμενες έννοιες συγκριτικά με την παραδοσιακή διδασκαλία. Οι απαντήσεις των μαθητών/τριών στο σημείο αυτό είναι ενδεικτικές: Η συντριπτική πλειοψηφία απάντησε ότι η αξιοποίηση των δραστηριοτήτων της εφαρμογής -εντός ενός καθορισμένου παιδαγωγικού πλαισίου- κατά τη διδασκαλία των ελληνικών έχει πολύ θετικά αποτελέσματα και ενισχύει το βαθμό κατανόησης του μαθήματος σε ποσοστό 95% (από πάρα πολύ έως αρκετά). Μόλις το 5% των ερωτηθέντων/ερωτηθεισών μαθητών/τριών απάντησε από λίγο έως καθόλου, γεγονός που αποδεικνύει τα πλεονεκτήματα από τη συστηματική αξιοποίηση του εργαλείου στο πλαίσιο της μικτής μάθησης. Παράλληλα, οι μαθητές/τριες σημειώνουν σε ποσοστό 84 % ότι η αξιοποίηση του ψηφιακού εργαλείου ενισχύει την ομαδικότητα στην τάξη καθώς πολλές από τις δραστηριότητες της πλατφόρμας επιλύονται αποτελεσματικότερα ανά ομάδες. Επομένως, η χρήση ενός tablet ανά θρανίο ή και ανά δύο θρανία καλλιεργεί τη συνεργασία μεταξύ συμμαθητών/τριών και εκπαιδευτικού και παράλληλα ενθαρρύνει την ανάπτυξη εποικοδομητικού διαλόγου κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

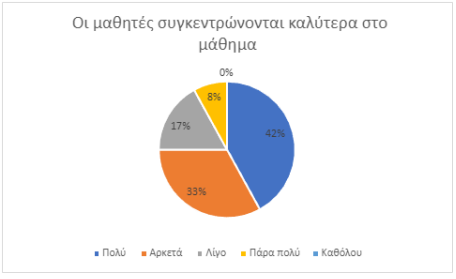
γ. Συνδυασμός με τα έντυπα γλωσσικά εγχειρίδια:

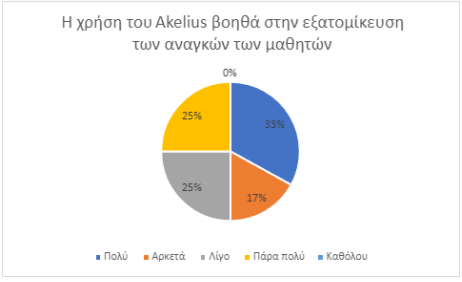




Περνώντας στην επόμενη ενότητα ερωτήσεων και με βάση τις παραπάνω απαντήσεις των μαθητών/τριών, γίνεται φανερός ο εύκολος συνδυασμός του *Akelius* με τα έντυπα γλωσσικά εγχειρίδια που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη. Η στοχευμένη κατηγοριοποίηση των μαθησιακών επιπέδων και των ενοτήτων εντός της ψηφιακής πλατφόρμας καθώς και η διαθεματικότητα που αποπνέουν όλες τις δραστηριότητες, δίνουν την ευκαιρία στον/στην εκπαιδευτικό να το αξιοποιήσει παράλληλα με το έντυπο υλικό του σε κάθε στάδιο της διδασκαλίας, προχωρώντας κάθε φορά και σε διαφορετικούς συνδυασμούς: κατά την εισαγωγή της νέας γνώσης, στο μέσον της διδασκαλίας ή στο στάδιο της επανάληψης. Είναι χαρακτηριστικό ότι μόλις το 16% των ερωτηθέντων/εισών μαθητών/τριών σημειώνουν ότι το ψηφιακό εργαλείο δε διευκολύνει τη μικτή μάθηση. Στην παρούσα ενότητα ερωτήσεων, προκρίνεται και η ερώτηση αναφορικά με το βαθμό κατά τον οποίο το ψηφιακό εργαλείο ενισχύει την εκμάθηση του λεξιλογίου καθώς αυτός είναι και ο πρωταρχικός στόχος όλων, η διευκόλυνση της καθημερινής επικοινωνίας -γραπτής και προφορικής- των μαθητών/τριών και η σταδιακή ένταξή τους στην κοινωνία υποδοχής. Προς αυτή την κατεύθυνση πρέπει να κινούνται τόσο τα έντυπα γλωσσικά εγχειρίδια όσο και το υλικό των εκπαιδευτικών ή το πολυμεσικό υλικό της πλατφόρμας. Επομένως, ο στοχευμένος συνδυασμός όλων των παραπάνω θα επιφέρει τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα.

δ. Ικανότητα εξατομίκευσης των αναγκών των μαθητών/τριών:

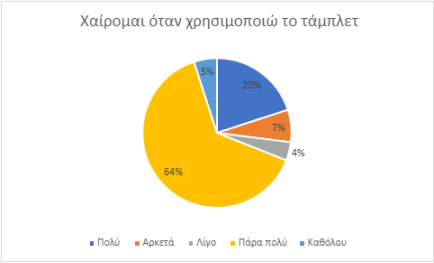




Ο επόμενος άξονας αφορά στις δυνατότητες που παρέχει το ψηφιακό εργαλείο στους εκπαιδευτικούς να εστιάσουν στις ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών/τριών τους και να τους βοηθήσουν στην κάλυψη πιθανών κενών και ελλείψεων. Με γνώμονα τις απαντήσεις των μαθητών/τριών, συνάγεται ότι η αξιοποίηση της πλατφόρμας κατά τη δια ζώσης διδασκαλία τείνει να λειτουργεί ενισχυτικά ως προς τη διαχείριση της τάξης. Ειδικότερα, δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να διαχειριστούν αποτελεσματικότερα τις ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών/τριών τους και να εμβαθύνουν πιο στοχευμένα στα κενά τους: το 75% των μαθητών/τριών απαντά ότι με τη χρήση του ψηφιακού εργαλείου οι εκπαιδευτικοί παρακολουθούν πιο εύκολα τον προσωπικό βηματισμό του καθενός. Τόσο οι δραστηριότητες διαβαθμισμένης δυσκολίας όσο και η παροχή άμεσης ανατροφοδότησης, φέρνουν εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες αντιμέτωπους/ες με τις δυσκολίες τους αλλά και με τους πιθανούς τρόπους διαχείρισής τους. Ακόμα, η χρήση της πλατφόρμας στο στάδιο της επανάληψης για τους μαθητές/τριες που ολοκληρώνουν πιο γρήγορα τις δραστηριότητες που τους έχουν ανατεθεί, τους καθιστά ενεργούς καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος ενώ παράλληλα ο παιγνιώδης χαρακτήρας των τελευταίων τούς ωθεί να εκτονώσουν δημιουργικά την ενέργειά τους και αυξάνει τη συμμετοχή τους στο μάθημα. Επομένως, η προσοχή τους σπάνια αποσπάται με τη χρήση του ψηφιακού εργαλείου και ως εκ τούτου σπάνια παρεμποδίζεται και η ομαλή διεξαγωγή του μαθήματος, στοιχεία που αποτυπώνονται και στα

παραπάνω διαγράμματα: το 83% των μαθητών/τριών απαντά ότι συγκεντρώνεται καλύτερα στο μάθημα με τη χρήση του ψηφιακού εργαλείου εκμάθησης γλωσσών.

ε. Εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες:



Ο τελευταίος άξονας της έρευνας αποσκοπεί να ελέγξει την εξοικείωση των μαθητών/τριών (ηλικίας 6-18 ετών) με τις νέες τεχνολογίες και τα ψηφιακά μέσα διδασκαλίας. Είναι αξιοσημείωτο ότι το 91% των μαθητών/τριών απάντησαν ότι χαίρονται όταν χρησιμοποιούν το tablet στο πλαίσιο του μαθήματος ενώ μόλις το 9% απάντησε αρνητικά στην ίδια ερώτηση, στοιχείο που αποδεικνύει την άνεση που έχουν οι μαθητές/τριες ως προς τη χρήση των ψηφιακών εργαλείων. Παράλληλα, η αξιοποίηση του ψηφιακού εργαλείου κατά τη δια ζώσης διδασκαλία με παιδαγωγικό/διδακτικό πρόσημο παρέχει στους μαθητές/τριες και μια άλλη οπτική- διαφορετική από εκείνη που μέχρι τότε γνώριζαν- στη χρήση των νέων τεχνολογιών, γεγονός που τους κινεί το ενδιαφέρον και την περιέργεια να την ανακαλύψουν. Δεν θα ήταν ίσως υπερβολή να σημειώσουμε ότι ακόμη και η χρήση του tablet κατά τη διδακτική διαδικασία αυξάνει τη συγκέντρωση των μαθητών/τριών και σπάνια διαταράσσει την ισορροπία της τάξης.

Συμπεράσματα-Συζήτηση

Στην εργασία παρουσιάστηκε αφενός η λειτουργία της ψηφιακής πλατφόρμας εκμάθησης γλωσσών *Akelius* στο πλαίσιο της μικτής μάθησης και αφετέρου τα αποτελέσματα από τη συστηματική αξιοποίησή της σε μαθητές/τριες ηλικίας 6-18 ετών που φοιτούν στα προγράμματα μη τυπικής εκπαίδευσης της *ΜΕΤΑδρασης*. Από την εκτενή έρευνα που πραγματοποιήθηκε -και σε συνάρτηση με τους θεματικούς άξονες που εξαρχής τέθηκαν- αποτυπώθηκαν συνολικά τα παρακάτω:

Μεταβολή παγιωμένων διδακτικών πρακτικών: Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας εξάγουμε ότι η διδασκαλία με τη χρήση του μοντέλου της μικτής μάθησης-εντός ενός απόλυτα καθορισμένου παιδαγωγικού πλαισίου-μπορεί να λειτουργήσει ενισχυτικά τόσο ως προς την ταχύτητα εκμάθησης όσο και ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα. Οι μαθητές/τριες τόνισαν ότι η αξιοποίηση του ψηφιακού εργαλείου-σε κάθε στάδιο της διδασκαλίας- αυξάνει την ενεργό συμμετοχή τους στο μάθημα και τους βοηθά να λειτουργούν συνεργατικά. Παράλληλα, βελτιώνει το χρόνο εμπέδωσης της νέας γνώσης ενώ κάνει τη μάθηση μια διαδικασία περισσότερο διασκεδαστική, μεταβάλλοντας κατ' αυτό τον τρόπο τις παγιωμένες διδακτικές πρακτκές. Η ποικιλία του περιεχομένου, σε βαθμό που να χαρακτηρίζεται ως πολυτροπικό και όχι η απλή ψηφιακή κειμενοκεντρική αναπαραγωγή του εκπαιδευτικού υλικού, έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει το συμβατικό έντυπο υλικό και να ενδυναμώσει ολόκληρη την εκπαιδευτική διαδικασία (Λιοναράκης, 2008· Φραγκάκη & Λιοναράκης, 2009). Επιπρόσθετα, είναι σημαντικό να δημιουργεί ερωτήματα που θα κινητοποιούν τους μαθητές, να παρέχει ευκαιρίες αυτοαξιολόγησης, να ευνοεί την ανοικτότητα, την αυτονομία και την

ομαδοσυνεργατική μάθηση (Σοφός & Kron, 2010·Παπαδημητρίου & Λιοναράκης, 2010· Lionarakis, 2008·Αναστασιάδης, 2014·Ιωακειμίδου, 2018).

Κίνητρο για μάθηση: Από τις απαντήσεις των μαθητών/τριών συμπεραίνουμε ότι η επιλεκτική αξιοποίηση δραστηριοτήτων από την πλατφόρμα κατά τη δια ζώσης διδασκαλία κάνει το μάθημα αυτομάτως πιο ενδιαφέρον και ελκυστικό, με αποτέλεσμα ακόμη και οι πιο αδιάφοροι μαθητές/τριες να παραμένουν συγκεντρωμένοι/ες καθ'όλη τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας. Παράλληλα, ο παιγνιώδης χαρακτήρας των περισσότερων δραστηριοτήτων, η παροχή ανατροφοδότησης αλλά και η άμεση σύνδεσή τους με την καθημερινότητα των μαθητών/τριών, αποτελούν σημαντικό κίνητρο για τη συστηματική παρακολούθηση του μαθήματος, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό αναφορικά με τον πληθυσμό που εξετάζουμε. Αξίζει να αναφερθεί στο σημείο αυτό ότι οι δυνατότητες που δίνει η πλατφόρμα στους εκπαιδευτικούς να εστιάσουν στις ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών/τριών τους είτε μέσα από τους σταθμούς ανεξάρτητης πρακτικής άσκησης -υπό την επίβλεψή τους- είτε μέσα από δραστηριότητες που έχουν ως στόχο να καλύψουν πιθανά κενά τους, δίνουν στους μαθητές/τριες την αίσθηση ότι η μάθησή τους εξελίσσεται σταδιακά και ότι ο εκπαιδευτικός βρίσκεται διακριτικά δίπλα τους, αρωγός σε αυτή τη διαδικασία. Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές/τριες ενεργοποιούνται, αναζητούν και οι ίδιοι την εμπλοκή τους στη μαθησιακή διαδικασία και αποκτούν κίνητρο να συνεχίσουν την προσπάθειά τους καθώς η πλατφόρμα περιλαμβάνει δραστηριότητες που ανταποκρίνονται σε κάθε μαθησιακό επίπεδο.

Αλληλεπίδραση και εμβάθυνση: Από τις απαντήσεις των ερωτηθέντων/-εισών συμπεραίνουμε ότι η στοχευμένη αξιοποίηση της πλατφόρμας κατά τη διάρκεια της διδακτικής διαδικασίας, διευκολύνει τη μάθηση, μειώνει το χρόνο εμπέδωσης της νέας γνώσης και ωθεί σε μονιμότερα μαθησιακά αποτελέσματα. Οι μαθητές/τριες σημείωσαν ότι η αλληλεπίδρασή τους με το διαδραστικό υλικό καθώς και η άμεση ανατροφοδότηση που λάμβαναν μετά από κάθε δραστηριότητα, ενίσχυσε την αυτοπεποίηθησή τους και ακολούθησε τον προσωπικό τους ρυθμό μάθησης. Παράλληλα, η ανάθεση ρόλων και η δημιουργία ομάδων, αποδείχθηκε ότι καλλιεργεί το διάλογο και βελτιώνει τις σχέσεις τόσο μεταξύ συμμαθητών/τριών όσο και μεταξύ μαθητών/τριών και εκπαιδευτικού. Είναι γεγονός ότι η εξ αποστάσεως διδασκαλία είναι αυτή, η οποία διδάσκει το μαθητή «πώς να μαθαίνει» και πώς να λειτουργεί αυτόνομα προς μια ευρετική πορεία αυτομάθησης και γνώσης (Λιοναράκης, 2006). Σε αυτό το πλαίσιο, η συνεργατική επίλυση των ζητούμενων δραστηριοτήτων αλλά και η ατομική αναζήτηση λύσεων και προτάσεων με βάση τα όσα ήδη γνωρίζουν και έχουν διδαχθεί οι μαθητές/τριες, καλλιεργεί την κριτική τους σκέψη και τους βοηθά να αναπτύσσουν πέρα από τις γνωστικές τους δεξιότητες και τις κοινωνικό-συναισθηματικές. Τέλος, είναι αποδεδειγμένο ότι οι συζητήσεις εντός της τάξης παρέχουν κίνητρο για εμβάθυνση και περαιτέρω ανταλλαγή πληροφοριών με σκοπό τη βελτίωση τόσο της γραπτής όσο και της προφορικής τους επικοινωνίας.

Αποτελεσματική διαχείριση τάξης: Με γνώμονα τις συνολικές απαντήσεις των μαθητών/τριών, συνάγεται ότι η αξιοποίηση της πλατφόρμας κατά τη δια ζώσης διδασκαλία τείνει να λειτουργεί ενισχυτικά και ως προς τη διαχείριση της τάξης. Ειδικότερα, δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να διαχειριστούν αποτελεσματικότερα τις ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών/τριών τους, ακολουθώντας τις αρχές μιας διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Τόσο η κατηγοριοποίηση σε επίπεδα όσο και οι δραστηριότητες διαβαθμισμένης δυσκολίας, φέρνουν εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες αντιμέτωπους/ες με τις δυσκολίες τους αλλά και με τους πιθανούς τρόπους διαχείρισής τους. Ακόμα, η χρήση της πλατφόρμας στο στάδιο της επανάληψης για τους μαθητές/τριες που ολοκληρώνουν πιο γρήγορα τις δραστηριότητες που τους έχουν ανατεθεί ή για εκείνους/ες που δυσκολεύονται να ακολουθήσουν το βηματισμό των υπολοίπων και βρίσκονται σε πιο αρχάριο επίπεδο, τους

καθιστά πιο ενεργούς καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος ενώ παράλληλα η εύχρηστη πλοήγηση και ο παιγνιώδης χαρακτήρας των τελευταίων τούς ωθεί να εκτονώσουν δημιουργικά την ενέργειά τους και αυξάνει τη συμμετοχή τους στο μάθημα. Επομένως, παραμένουν συγκεντρωμένοι καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος χωρίς να χάνουν το κίνητρο και το ενδιαφέρον τους. Σε αυτό το σημείο αξίζει να τονιστεί ότι η μεγάλη εξοικείωση των μαθητών/τριών στη χρήση των νέων τεχνολογιών λειτουργεί ενισχυτικά προς αυτή την κατεύθυνση και σε καμία περίπτωση δεν τους αποπροσανατολίζει από τους διδακτικούς και μαθησιακούς στόχους.

Η εργασία ενισχύει την υπάρχουσα βιβλιογραφία στο πεδίο της αξιοποίησης ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού -με τη μέθοδο της μικτής μάθησης- κατά τη διδασκαλία και εκμάθηση της ελληνικής ως δεύτερης/ξένης γλώσσας. Με άξονα τις απαντήσεις των ερωτηθέντων/-εισών μαθητών/τριών, προκύπτουν σαφώς θετικά αποτελέσματα από τη συστηματική αξιοποίηση της πλατφόρμας εκμάθησης γλωσσών *Akelius*. Σε μελλοντική έρευνα θα μπορούσε, ενδεχομένως, να εξεταστεί η λειτουργικότητα της πλατφόρμας και σε ενήλικους/ες μαθητές/τριες καθώς και οι απόψεις των εκπαιδευτικών -τυπικής και μη τυπικής εκπαίδευσης- προκειμένου να συνάγουμε πιο ασφαλή συμπεράσματα και φυσικά να καταφέρουμε να προχωρήσουμε και σε μια συγκριτική παρουσίασή τους.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Albirini, A. (2006). Teachers' attitudes toward information and communication technologies: the case of Syrian EFL teachers. *Computers & Education*, 47, 373-398.

Fotos, S. & Browne, C. (2004). The Development of CALL and Current Options. In S. Fotos & C. Browne (Eds.). *ESL and applied linguistics professional series. New perspectives on CALL for second language classrooms (pp. 3–14)*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates Publishers. Ανακτήθηκε στις 12 Φεβρουαρίου 2022 από: https://psycnet.apa.org/record/2004-16165-001

Kinzie, M. B., Delcourt, M. A. B., & Powers, S. M. (1994). Computer technologies: Attitudes and selfefficacy across undergraduate disciplines. *Research in Higher Education*, 35(6), 745-768.

Lionarakis, A. (2008). The theory of distance education and its complexity. European Journal of Open, Distance and E-Learning, I. Retrieved on 27 July, 2020 from http://www.eurodl.org/materials/contrib/2008/Lionarakis.pdf.

Ravitz, J., & Light, D. (2000). *A tool for assessing conditions that support educational technology reforms among U.S. teachers. Center for Innovative Learning Technologies*, Assessment Theme Team.

Tafazoli, D. & Golshan, N. (2014). Review of computer-assisted language learning: History, merits & barriers. *International Journal of Language and Linguistics, 2, 32-38*. Ανακτήθηκε στις 20 Δεκεμβρίου 2021 από: https://www.researchgate.net/publication/312028018_Review_of_computerassisted_language_learning_History_merits_barriers

Αναστασιάδης, Π. (2020). Η Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην εποχή του Κορωνοϊού COVID-19: το παράδειγμα της Ελλάδας και η πρόκληση της μετάβασης στο «Ανοικτό Σχολείο της Διερευνητικής Μάθησης, της Συνεργατικής Δημιουργικότητας και της Κοινωνικής Αλληλεγγύης». *Open Education-The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, Vol 15, pp 20-48.

Αναστασιάδης, Π. (2014). *Η έρευνα για την εξΑΕ με τη χρήση των ΤΠΕ (e-learning) στο Ελληνικό Τυπικό Εκπαιδευτικό Σύστημα. Ανασκόπηση και προοπτικές για την Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια και Τριτοβάθμια Εκπαίδευση*. Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 10 (1), 5-32.

Αραβανή, Ε. & Φωτίου, Αι. (2020). Γλώσσα και Τεχνολογία: Μια γέφυρα επικοινωνίας στην πράξη της διδασκαλίας. Στο Μ. Δημάση, Ε. Γρίβα, & Ζ. Γαβριηλίδου (Επιμ.). *Η Νέα Ελληνική γλώσσα στον Παρευξείνιο Χώρο και στα Βαλκάνια: Ερευνητικές αποτυπώσεις και διδακτικές προσεγγίσεις* (σσ. 673-693).

Καβάλα: Σαΐτα. Ανακτήθηκε στις 17 Ιανουαρίου 2022 από: http://www.saitapublications.gr/2020/05/ebook.235.html

Βασιλείου, Π. (2021). *Κριτική αποτίμηση ψηφιακών υλικών για τη διδασκαλία της ελληνικής ως δεύτερης γλώσσας*. Διπλωματική Εργασία. Πάτρα. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Ζάχος, Δ., & Χατζής, Τ. (2005). Διαπολιτισμική Εκπαίδευση και Νέα Περιβάλλοντα Μάθησης. *Επιστημονικό Βήμα*, 4, 102–108.

Ιωακειμίδου, Β. (2018). *Η διασφάλιση της ποιότητας στη διδασκαλία και μάθηση: εφαρμογές στην πολυμορφική εξ αποστάσεως εκπαίδευση*. Διδακτορική Διατριβή. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Λιοναράκης, Α. (2006). Η θεωρία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και η πολυπλοκότητα της πολυμορφικής της διάστασης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης – Στοιχεία θεωρίας και πράξης*. Αθήνα: Προπομπός.

Παπαδημητρίου, Σ., & Λιοναράκης, Α. (2010). Ο Ρόλος του Καθηγητή - Συμβούλου και η ανάπτυξη μηχανισμού υποστήριξής του στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 6(1,2), 106-122. Doi:https://doi.org/10.12681/jode.9754.

Σοφός, Α. & Kron, F. (2010). *Αποδοτική Διδασκαλία με Χρήση Μέσων. Από τα πρωτογενή και προσωπικά στα τεταρτογενή και ψηφιακά Μέσα*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Φραγκάκη, Μ., & Λιοναράκης, Α. (2009). Η κοινωνικο-πολιτική και ηθική διάσταση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας μέσα από ένα Εξ Αποστάσεως Πολυμορφικό Μοντέλο. *Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία*, Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Χαραλαμποπούλου, Φ., Κάντζου, Β., Παντελόγλου Ε. & Σιμόπουλος Γ. (2014). Διαδίκτυο και γλωσσική εκπαίδευση: πλατφόρμα εκμάθησης γενικών και επιχειρηματικών ελληνικών. *Μελέτες για την ελληνική γλώσσα 34, 474-486. Θεσσαλονίκη: Ινστιτούτο Νεοελληνικών Σπουδών*. Ανακτήθηκε στις 12 Φεβρουαρίου 2022 από: http://ins.web.auth.gr/images/MEG_PLIRI/MEG_34_474_486.pdf

Μελέτη της εξέλιξης των στρατηγικών διατύπωσης και επαναδιατύπωσης ερωτημάτων σε μηχανές αναζήτησης

Παρίση Μαριολένη[1], Κόμης Βασίλειος[2]
parisima@upatras.gr, komis@upatras.gr,
[1]Διδάκτορας ΤΕΕΑΠΗ Πατρών, [2] Καθηγητής ΤΕΕΑΠΗ Πατρών

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εξετάζει την επίδραση δύο παραγόντων στην εξέλιξη των στρατηγικών διατύπωσης και επαναδιατύπωσης ερωτημάτων σε μηχανές αναζήτησης που αναπτύσσουν φοιτητές/τριες στο πλαίσιο της επίλυσης τριών πληροφοριακών προβλημάτων. Ειδικότερα, η έρευνα επιδιώκει τη μελέτη της α) επίδρασης από την παρακολούθηση μιας διδακτικής παρέμβασης σε σχέση με τη διαδικασία αναζήτησης και τα βασικά εργαλεία του Διαδικτύου και β) της επίδρασης από την εξοικείωσή τους με ένα συγκεκριμένο θεματικό πεδίο (ΤΠΕ στην Εκπαίδευση). Πρόκειται για μια μελέτη περίπτωσης στην οποία συμμετείχαν 40 φοιτητές/τριες του Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης & Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία (ΤΕΕΑΠΗ) του Πανεπιστημίου Πατρών στο πλαίσιο της παρακολούθησης ενός υποχρεωτικού μαθήματος. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η γνώση του πεδίου αναζήτησης είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την διατύπωση του πρώτου ερωτήματος και την επαναδιατύπωση ερωτημάτων. Επίσης, προέκυψε ότι η διδακτική παρέμβαση επέδρασε στις χρησιμοποιούμενες στρατηγικές που εμφάνισαν οι φοιτητές/τριες μετά την εφαρμογή της.

Λέξεις κλειδιά: αναζήτηση πληροφοριών, μηχανή αναζήτησης, στρατηγικές διατύπωσης ερωτημάτων, στρατηγικές επαναδιατύπωσης ερωτημάτων

Εισαγωγή

Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τις μηχανές αναζήτησης τουλάχιστον δύο δεκαετίες, με αποτέλεσμα να έχουν εξοικειωθεί με την εκτέλεση απλών αναζητήσεων στο διαδίκτυο (Rieh & Xie, 2006). Σήμερα, οι μηχανές αναζήτησης χρησιμοποιούνται σε καθημερινή βάση και με μεγάλη συχνότητα από όλες τις ηλικίες ανθρώπων για την εύρεση πληροφορίας. Η τυποποιημένη μορφή της διεπιφάνειας χρήσης των μηχανών αναζήτησης, η οποία περιλαμβάνει ένα πεδίο αναζήτησης και ένα κουμπί αναζήτησης δίπλα του, καθιστά εύκολη τη χρήση τους. Σύμφωνα με τους Rieh & Xie (2006), κυρίαρχη πεποίθηση είναι ότι η αναζήτηση στο διαδίκτυο, απαιτεί από τους χρήστες μόνο την εισαγωγή μίας ή περισσοτέρων λέξεων-κλειδιών που αντιπροσωπεύουν την πληροφοριακή τους ανάγκη, επιλογή «κλικ» στο κουμπί της αναζήτησης και αναμονή ορισμένων δευτερολέπτων για την εμφάνιση χιλιάδων αποτελεσμάτων αναζήτησης.

Ωστόσο, πριν την εισαγωγή λέξεων-κλειδιών στο κατάλληλο πεδίο της μηχανής, απαιτείται η διατύπωση ενός ερωτήματος αναζήτησης. Η διατύπωση ερωτήματος απαιτεί δύο είδη χαρτογράφησης: μια σημασιολογική χαρτογράφηση του λεξιλογίου που χρησιμοποιούν οι χρήστες στη διατύπωση της δραστηριότητας στο λεξιλόγιο του συστήματος και μια χαρτογράφηση των ενεργειών ή ενός συνόλου ενεργειών αναγνωρίσιμων από ένα σύστημα αναζήτησης (Marchionini, 1995). Επομένως, ενώ κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αναζήτησης της πληροφορίας στο διαδίκτυο η χαρτογράφηση των ενεργειών μπορεί να πραγματοποιηθεί σχετικά εύκολα, η ανάπτυξη της σημασιολογικής χαρτογράφησης παραμένει δύσκολη εργασία (Rieh Xie, 2006). Έρευνες αποδεικνύουν ότι οι χρήστες των μηχανών αναζήτησης χρειάζεται να επαναδιατυπώσουν το ερώτημα αναζήτησης μία ή περισσότερες φορές μέχρι να καταφέρουν να εντοπίσουν στο διαδίκτυο

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 757-770, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

την πληροφορία που τους ικανοποιεί (Rieh & Xie, 2006; Teevan, Adar, Jones & Potts, 2007; Jansen, Booth & Spink, 2009; Jiang & Ni, 2016).

Η διαδικασία της διατύπωσης ερωτήματος ("query formulation") περιλαμβάνει την υποβολή ερωτήματος σε ένα σύστημα ανάκτησης πληροφοριών ("information retrieval (IR) systems") για την έκφραση μιας πληροφοριακής ανάγκης σύμφωνα με τους Bilal & Gwizdka (2018). Οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν ότι ένας χρήστης εκφράζει συνήθως την πληροφοριακή του ανάγκη με τη μορφή λέξεων-κλειδιών ("keywords"), φράσεων ("phrases") ή φυσικής γλώσσας ("natural language"). Αναφορικά με τη διαδικασία επαναδιατύπωσης ερωτήματος, πρόκειται για μια διαδικασία όπου ένας χρήστης τροποποιεί ένα ερώτημα προκειμένου να βελτιώσει ή να τροποποιήσει τα εμφανιζόμενα αποτελέσματα αναζήτησης (Jansen, Booth & Spink, 2009). Η αποτελεσματική εφαρμογή της διαδικασίας επαναδιατύπωσης, μπορεί να βελτιώσει τα αποτελέσματα αναζήτησης και, ως εκ τούτου, να βοηθήσει τον χρήστη στην επίτευξη των πληροφοριακών του στόχων (White, 2016). Ωστόσο, οι διαδικασίες της διατύπωσης και της επαναδιατύπωσης ερωτημάτων, μπορεί να αποτελέσουν από τις πιο απαιτητικές δραστηριότητες για τους χρήστες (Rieh & Xie, 2006; White, Richardson, & Yih, 2015), και ως εκ τούτου έχουν αποτελέσει αντικείμενο ενός πολύ μεγάλου αριθμού εργασιών από επιστήμονες παγκοσμίως που ασχολούνται με τη σημασία των συγκεκριμένων ενεργειών στην εύρεση της πληροφορίας στο διαδίκτυο.

Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Πολλές έρευνες έχουν ασχοληθεί παγκοσμίως μελετώντας τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών με τις μηχανές αναζήτησης στοχεύοντας α) στη διερεύνηση των διαδικασιών αναζήτησης που αναπτύσσουν τα άτομα για την εύρεση συγκεκριμένης πληροφορίας και β) στον προσδιορισμό προτύπων επαναδιατύπωσης ερωτημάτων ("query reformulation patterns") ή των προτύπων βελτίωσης ερωτημάτων αναζήτησης ("query refinement patterns"). Σε μελέτη των Huang & Efthimiadis (2009) που αναφέρεται στις στρατηγικές επαναδιατύπωσης ερωτημάτων που εφαρμόζουν χρήστες της AOL μηχανής αναζήτησης, αναγνωρίστηκαν έντεκα πρότυπα επαναδιατύπωσης ερωτημάτων, όπως: η κατάργηση όρων/λέξεων κλειδιών ("remove words"), η αναδιάταξη όρων/λέξεων κλειδιών ("word reorder"), η αντικατάσταση όρων/λέξεων κλειδιών ("word substitution"), η προσθήκη όρων/λέξεων κλειδών ("add words"), η περίπτωση όπου μετά την αφαίρεση κενού διαστήματος ή σημείου στίξης το υπόλοιπο ερώτημα παραμένει ίδιο με το προηγούμενο ("whitespace and punctuation"), η περίπτωση όπου υπάρχει κάποια παραλλαγή ή κατάργηση στοιχείων URL διεύθυνσης ("URL stripping"), η περίπτωση όπου συμβαίνει κάποια αλλαγή στο θέμα της λέξης του προηγούμενου ερωτήματος ("stemming"), η κατασκευή ακρωνύμιου ("form acronym"), η περίπτωση όπου το δεύτερο ερώτημα αποτελεί ένα σταθερό πρόθεμα ή επίθεμα του πρώτου ερωτήματος ("substring"), η περίπτωση όπου αντίστοιχες λέξεις του πρώτου και του δεύτερου ερωτήματος είναι προθέματα η μία της άλλης ("abbreviation") και η διόρθωση ορθογραφίας ("spelling correction"). Η έρευνα που διεξήγαγε ο Gosh (2016), οδήγησε στο συμπέρασμα ότι το επίπεδο εξοικείωσης των υποκειμένων με το θέμα της αναζήτησης έχει επίδραση στις επαναδιατυπώσεις ερωτημάτων που πραγματοποιούν. Ο βαθμός εξοικείωσης με το θέμα αναζήτησης διαπιστώθηκε από τη χρήση μιας κλίμακας σχετικά με την αυτοαναφερόμενη εξοικείωση με το θέμα της αναζήτησης ("self-reported topic familiarity"). Κατά τη διάρκεια της ανάλυσης που πραγματοποίησε ο Gosh (2016), προέκυψε ότι οι συμμετέχοντες χρησιμοποιούν οκτώ (8) πρότυπα επαναδιατύπωσης ερωτημάτων, ανάλογα με την εξοικείωση που έχουν με το θέμα της αναζήτησης: το πρότυπο "ίδιο" ("same"), όπου τα ερωτήματα είναι τα ίδια, "αναδιάταξη" ("reorder"), όπου οι λέξεις-κλειδιά αναδιατάσσονται, «προσθήκη λέξεων όρων/λέξεων-κλειδιών» ("add words") με στόχο τη

συγκεκριμενοποίηση του ερωτήματος, "κατάργηση όρων/λέξεων κλειδιών" ("remove words") με στόχο τη γενίκευση του ερωτήματος, η περίπτωση προτύπου στο οποίο ένα ερώτημα αποτελεί τμήμα προηγούμενου ερωτήματος ("substring"), το πρότυπο στο όποιο το νέο ερώτημα περιλαμβάνει θέματα των λέξεων του προηγούμενου ερωτήματος ("stem"), το πρότυπο "κοινό" ("common") όπου το νέο ερώτημα και το προηγούμενο περιλαμβάνουν κοινές λέξεις και το πρότυπο "νέες λέξεις" ("new words"), όπου το νέο ερώτημα αποτελείται από εντελώς νέες λέξεις. Σε μια προσπάθεια ανάδειξης των λόγων που προπτυχιακοί/ες φοιτητές/τριες προβαίνουν σε επαναδιατυπώσεις ερωτημάτων σε μηχανές αναζήτησης, σε πρόσφατη έρευνα των Rha, Shi και Belkin (2017) προσδιορίστηκαν οι έξι συχνότεροι λόγοι οι οποίοι ταξινομήθηκαν σε πέντε (5) κατηγορίες με βάση την ταξινόμηση των Liu et al. (2010): γενίκευση ("generalization"), ειδίκευση ("specialization"), αντικατάσταση λέξεων κλειδιών ("word substitution"), επανάληψη ("repeat") και νέο ("new"). Στις προαναφερθείσες κατηγορίες, πρόσθεσαν δύο νέες οι οποίες είναι οι ακόλουθες: 1) η κατηγορία που αφορά στη διόρθωση ορθογραφίας ("spelling correction") και 2) η κατηγορία που αναφέρεται σε δύο ερωτήματα που έχουν την ίδια μορφολογική ρίζα ("stem identical").

Η βιβλιογραφική επισκόπηση αναφορικά με το θέμα των στρατηγικών διατύπωσης και επαναδιατύπωσης ερωτημάτων σε μηχανές αναζήτησης καταδεικνύει ένα μεγάλο αριθμό εργασιών, οι οποίες επικεντρώθηκαν στην ανάδειξη των παραγόντων που επηρεάζουν την εμφάνισή τους. Ωστόσο, δεν υπάρχει έρευνα που να διερευνά την εξέλιξη των στρατηγικών διατύπωσης και επαναδιατύπωσης σε μηχανές αναζήτησης που εφαρμόζουν τα άτομα που αναζητούν πληροφορίες στο διαδίκτυο. Η παρούσα μελέτη, λοιπόν, στρέφεται στη διερεύνηση της επίδρασης δύο παραγόντων στην εξέλιξη αυτών των στρατηγικών: (α) τη μελέτη της επίδρασης μιας διδακτικής παρέμβασης και (β) τη μελέτη της επίδρασης της εξοικείωσης με το θέμα της αναζήτησης.

Αναλυτικότερα, όπως προαναφέρθηκε, η διαδικασία αναζήτησης πληροφορίας στο διαδίκτυο με τη χρήση μηχανής αναζήτησης περιλαμβάνει δύο στάδια δημιουργίας ερωτημάτων: (α) το στάδιο διατύπωσης ερωτήματος κατά το οποίο ο ερευνητής μεταφράζει την πληροφοριακή του ανάγκη σε ερώτημα και το υποβάλλει στη μηχανή και (β) το στάδιο επαναδιατύπωσης ερωτήματος στο οποίο ο ερευνητής τροποποιεί ένα υπάρχον ερώτημα ώστε να διατυπώσει καλύτερα την πληροφοριακή του ανάγκη και να επιτύχει αποτελεσματική ανάκτηση. Έτσι, στην επόμενη ενότητα, θα περιγραφούν τα χαρακτηριστικά των στρατηγικών διατύπωσης ερωτημάτων, καθώς επίσης και των στρατηγικών επαναδιατύπωσης των ερωτημάτων που χρησιμοποιήθηκαν από τους φοιτητές/τριες κατά τις διαδικασίες αναζήτησης με τη χρήση μηχανής αναζήτησης. Η διερεύνηση των στρατηγικών διατύπωσης ερωτημάτων θα στηριχτεί στην εξέταση της εννοιολογικής συσχέτισης του αρχικού ερωτήματος αναζήτησης με το περιεχόμενο της περιγραφής του προβλήματος, ενώ η διερεύνηση των στρατηγικών επαναδιατύπωσης ερωτημάτων θα στηριχτεί στην εξέταση της αλληλουχίας δύο διαδοχικών ερωτημάτων αναζήτησης.

Μεθοδολογικό Πλαίσιο

Στόχοι και υποκείμενα της έρευνας

Η παρούσα μελέτη επικεντρώνεται στη διερεύνηση δύο παραγόντων στην εξέλιξη των στρατηγικών διατύπωσης και επαναδιατύπωσης ερωτημάτων σε μηχανές αναζήτησης που αναπτύσσουν οι φοιτητές/τριες στα πλαίσια της επίλυσης τριών πληροφοριακών προβλημάτων. Ειδικότερα, στρέφεται στην εξέταση της επίδρασης των ακόλουθων

παραγόντων στην εξέλιξη αυτών των στρατηγικών: (α) τη μελέτη της επίδρασης μιας διδακτικής παρέμβασης για τη διαδικασία αναζήτησης πληροφοριών στο διαδίκτυο και τα βασικά διαδικτυακά εργαλεία αναζήτησης και (β) τη μελέτη της επίδρασης της εξοικείωσης με το θέμα της αναζήτησης. Στόχοι της έρευνας είναι α) προσδιορισμός των στρατηγικών διατύπωσης και επαναδιατύπωσης ερωτημάτων σε μηχανές αναζήτησης που αναπτύσσουν φοιτητές/τριες στα πλαίσια της επίλυσης ενός πληροφοριακού προβλήματος χωρίς να έχουν εξοικείωση με το θέμα της αναζήτησης και πριν την παρακολούθηση σχετικής διδακτικής παρέμβασης και β) προσδιορισμός των στρατηγικών διατύπωσης και επαναδιατύπωσης ερωτημάτων σε μηχανές μετά την παρακολούθηση σχετικής παρέμβασης και αφού έχει επέλθει κάποια εξοικείωση με το θέμα της αναζήτησης.

Πρόκειται για μια μελέτη περίπτωσης στην οποία συμμετείχαν 40 φοιτητές ηλικίας 19-21 ετών του ΤΕΕΑΠΗ του Πανεπιστημίου Πατρών. Οι φοιτητές παρακολούθησαν το υποχρεωτικό μάθημα του Β' έτους «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση».

Μέθοδος

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία είναι η μελέτη περίπτωσης (Cohen & Manion, 2011). Εφαρμόστηκε ποιοτική έρευνα για την προσέγγιση των στόχων της έρευνας και αφορούν στον προσδιορισμό των στρατηγικών διατύπωσης και επαναδιατύπωσης ερωτημάτων αναζήτησης σε μηχανές που εφαρμόζουν τα συμμετέχοντα υποκείμενα κατά τη διάρκεια της επίλυσης πληροφοριακών προβλημάτων. Η ποιοτική προσέγγιση της ανάλυσης εφαρμόσθηκε σε δεδομένα που αντλήθηκαν σε τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές, καθότι το ερευνητικό ενδιαφέρον εστιάζεται στη μελέτη της εξέλιξης των πρακτικών χρήσης μηχανών αναζήτησης των συμμετεχόντων όταν αναζητούν πληροφορίες στο διαδίκτυο. Τα ποιοτικά δεδομένα προέκυψαν από την ανάλυση περιεχομένου των αρχείων καταγραφής συμβάντων (log files). Τα αρχεία καταγραφής συμβάντων αφορούσαν στις αλληλεπιδράσεις των φοιτητών/τριών με τα διαδικτυακά εργαλεία στη διάρκεια συμπλήρωσης των φύλλων εργασίας. Από την ανάλυση των αλληλεπιδράσεων μελετήσαμε τις στρατηγικές διατύπωσης και επαναδιατύπωσης σε μηχανές αναζήτησης που ανέπτυξαν οι συμμετέχοντες.

Εργαλεία συλλογής δεδομένων

Για τις ανάγκες της έρευνας οργανώθηκαν τρία (3) φύλλα εργασίας που ενσωμάτωναν το σενάριο του προβλήματος και κάποιες συμπληρωματικές ερωτήσεις. Τα τρία (3) προβλήματα που κλήθηκαν να επιλύσουν οι φοιτητές/τριες επιζητούσαν την αναζήτηση συγκεκριμένων πληροφοριών στο διαδίκτυο σχετικές με τις βασικές έννοιες του μαθήματος «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» (Παράρτημα). Πιο συγκεκριμένα, το κάθε πρόβλημα αναφέρονταν σε μία από τις βασικές έννοιες που πραγματεύονταν το μάθημα, καθώς, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ένας από τους στόχους της έρευνας ήταν η μελέτη της επίδρασης της εξοικείωσης των φοιτητών/τριών με ένα συγκεκριμένο θεματικό πεδίο αναζήτησης πάνω στις πληροφοριακές δεξιότητες και τις πρακτικές χρήσης μηχανών αναζήτησης που διαθέτουν.

Κατά τη διεξαγωγή της ερευνητικής διαδικασίας χρησιμοποιήθηκαν α) φύλλα εργασίας οργανωμένα με τη χρήση της διαδικτυακής υπηρεσίας Survey Monkey, β) το λογισμικό TechSmith Morae Recorder για τη σύλληψη της οθόνης και τη συλλογή αρχείων ενεργειών των χρηστών (logfiles) και γ) το λογισμικό TechSmith Morae Manager για την επεξεργασία και ανάλυση των συλλεχθέντων ατομικών δεδομένων.

Διαδικασία

Η έρευνα υλοποιήθηκε στο πλαίσιο των υποχρεωτικών εβδομαδιαίων δίωρων συνεδριών του μαθήματος «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση». Τα φύλλα εργασίας δόθηκαν στους φοιτητές/τριες σε τρεις (3) δεδομένες χρονικές στιγμές μέσα στο εξάμηνο, ώστε να υπάρχει μια εξοικείωση με τις βασικές έννοιες των ΤΠΕ. Στοχεύοντας, επίσης η έρευνα να μελετήσει την επίδραση μιας διδακτικής παρέμβασης στις χρησιμοποιούμενες στρατηγικές και πρακτικές αναζήτησης, πραγματοποιήθηκε μια διδασκαλία ανάμεσα στην πραγματοποίηση των δύο πρώτων πειραματικών διαδικασιών (συμπλήρωση του πρώτου και του δεύτερου φύλλου εργασίας). Αναλυτικότερα, κατά τη διάρκεια του πρώτου υποχρεωτικού δίωρου του μαθήματος «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» οι φοιτητές/τριες συμπλήρωσαν ένα φύλλο εργασίας για τον προσδιορισμό των πρότερων πληροφοριακών πρακτικών χρήσης μηχανών αναζήτησης. Μια διδακτική παρέμβαση πραγματοποιήθηκε στο δεύτερο εργαστήριο η οποία αφορούσε: α) στη διαδικασία επίλυσης πληροφοριακών προβλημάτων με τη χρήση του διαδικτύου και β) στα βασικά εργαλεία και τις υπηρεσίες του διαδικτύου (διαδικτυακά συστήματα διδασκαλίας, φυλλομετρητής, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, μηχανή αναζήτησης, εκπαιδευτική πύλη). Το δεύτερο και τρίτο φύλλο εργασίας συμπληρώθηκαν στο έκτο και ένατο εργαστήριο αντίστοιχα.

Η Διδακτική Παρέμβαση

Η διδακτική παρέμβαση διήρκησε ένα δίωρο εργαστηριακό μάθημα και πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Υπολογιστών του ΤΕΕΑΠΗ του Πανεπιστημίου Πατρών. Στα εργαστήρια ο/η κάθε φοιτητής/τρια έχει τον προσωπικό του υπολογιστή συνδεδεμένο με το διαδίκτυο δεδομένου ότι, βασική τεχνική διδασκαλίας στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος είναι η ενεργός συμμετοχή κάθε φοιτητή/τριας, η συνεχής αλληλεπίδραση και η συνεργασία με τον υπεύθυνο του εργαστηρίου.

Ο σχεδιασμός της παρέμβασης βασίστηκε στο μοντέλο Big6 των Eisenberg και Berkowitz (1990). Ειδικότερα, στο πρώτο μέρος της παρέμβασης τα έξι (6) στάδια και υποστάδια της διαδικασίας επίλυσης πληροφοριακών προβλημάτων των Eisenberg και Berkowitz (1990), παρουσιάστηκαν αναλυτικά. Το δεύτερο μέρος περιλάμβανε την περιγραφή των βασικών διαδικτυακών εργαλείων (θεματικοί κατάλογοι, μηχανές αναζήτησης, πύλες) και των στρατηγικών αναζήτησης της πληροφορίας στο διαδίκτυο. Πιο συγκεκριμένα, κατά τη διάρκεια του πρώτου μέρους της παρέμβασης, μετά την αναφορά και την επεξήγηση του όρου της έννοιας «πληροφοριακό πρόβλημα», οι φοιτητές/τριες ενθαρρύνθηκαν να σκεφτούν παραδείγματα πληροφοριακών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν στην καθημερινή τους ζωή. Το πρώτο μέρος ολοκληρώθηκε μετά την αναφορά ικανοποιητικού αριθμού προβλημάτων που οφείλονται σε καθημερινές πληροφοριακές ανάγκες και θεωρήθηκε ότι οι φοιτητές/τριες είχαν ικανοποιητική κατανόηση της έννοιας. Το δεύτερο μέρος κάλυψε τους τρόπους για την προσέγγιση και την επίλυση παραδειγμάτων, πληροφοριακών προβλημάτων που οδηγούσαν σε γνωστική σύγκρουση, προκειμένου να βοηθηθούν οι φοιτητές/τριες να αποκτήσουν σε βάθος δεξιότητες επίλυσης πληροφοριακών προβλημάτων με τη χρήση του διαδικτύου. Ως εκ τούτου, μετά από λεπτομερή παρουσίαση του μοντέλου Big6 και των σταδίων του από τον διδάσκοντα του εργαστηριακού μαθήματος, όλοι οι φοιτητές/τριες κάθε εργαστηριακού τμήματος (18 έως 20 σε κάθε τμήμα) κλήθηκαν να συνεργαστούν για την επίλυση βήμα προς βήμα απλών και πιο σύνθετων πληροφοριακών προβλημάτων της καθημερινής ζωής. Καθοριστικής σημασίας για την επίλυση αυτών των προβλημάτων ήταν η εφαρμογή όλων των σταδίων του μοντέλου Big6.

Η διαδικασία αυτή επαναλήφθηκε για έναν αριθμό παραδειγμάτων που είχαν ενδιαφέρον για τους/τις φοιτητές/τριες.

Ανάλυση των δεδομένων

Για τη συγκεκριμένη έρευνα εφαρμόστηκε ποιοτική έρευνα και σαν μεθοδολογικό εργαλείο πραγματοποιήθηκε η τεχνική της ανάλυσης περιεχομένου. Πιο συγκεκριμένα, για την επεξεργασία των δεδομένων που αφορά στα ερωτήματα αναζήτησης που διετύπωσαν οι φοιτητές/τριες κατά την επίλυση των προβλημάτων, εφαρμόστηκε η ποιοτική ανάλυση περιεχομένου, διότι κρίθηκε ως η πλέον κατάλληλη μέθοδος αφού τα δεδομένα που προήλθαν από την παρατήρηση των βίντεο ήταν γραπτά δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα, τα ερωτήματα που υπέβαλαν οι φοιτητές/τριες στη μηχανή αναζήτησης ήταν μεμονωμένες λέξεις, φράσεις, συνδυασμός από φράσεις και λέξεις, συνδυασμός λέξεων κλπ., οι οποίες καταγράφηκαν κατά την παρατήρηση των ενεργειών των φοιτητών/τριών στα βίντεο που συλλέχθηκαν στο πλαίσιο της πειραματικής διαδικασίας. Η ανάλυση των δεδομένων υλοποιήθηκε στο λογισμικό ποιοτικής ανάλυσης δεδομένων NVivo.

Αποτελέσματα

Εξέλιξη των στρατηγικών επαναδιατύπωσης ερωτημάτων που εφαρμόζουν οι φοιτητές/τριες όταν επιλύουν ένα πρόβλημα αναζήτησης

Τα ερωτήματα αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκαν στην πρώτη αναζήτηση κατηγοριοποιήθηκαν σε τέσσερις (4) βασικές κατηγορίες: γενικότερο, ειδικότερο, ακατάλληλο και παρεχόμενο. Η σύγκριση έγινε με τους παρεχόμενους όρους που αναφέρονταν στην εκφώνηση του προβλήματος και ειδικότερα με την περιγραφή του θέματος αναζήτησης. Το βασικό σημείο εκκίνησης για την πληροφοριακή αναζήτηση αποτελεί η πληροφοριακή ανάγκη. Οι παρεχόμενοι όροι που αναφέρονται στην περιγραφή του θέματος είναι το σημείο από το οποίο το άτομο αρχίζει να συλλαμβάνει την πληροφοριακή ανάγκη και να την μεταφράζει σε όρους αναζήτησης (Wilson, 1997).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρακάτω, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για κάθε κατηγορία όπως προέκυψαν από την ανάλυση των διαδικασιών αναζήτησης, που πραγματοποίησαν οι φοιτητές/τριες κατά την επίλυση του πρώτου προβλήματος. Το σύνολο των ερωτημάτων που αναφέρονται στον πίνακα είναι τριάντα εννέα (39) και όχι σαράντα (40) όπως το σύνολο του δείγματος, καθώς ένας (1) συμμετέχοντας αντί να εισάγει ερώτημα αναζήτησης στο πεδίο της μηχανής το πληκτρολόγησε στη γραμμή διευθύνσεων του φυλλομετρητή. Το ερώτημα αυτό δε λήφθηκε υπόψη για την κατηγοριοποίηση, καθώς η συγκεκριμένη ενέργεια δεν είναι συμβατή με τις ενδεδειγμένες ενέργειες των μηχανών αναζήτησης.

Πίνακας 1. Κατηγοριοποίηση όρων διατύπωσης ερωτημάτων του πρώτου προβλήματος

Κατηγορία	Αριθμός	Ποσοστό επί τοις εκατό (%)
Γενικότερος όρος	4	10,2
Ειδικότερος όρος	0	0
Ακατάλληλος όρος	1	2,6
Παρεχόμενος όρος	34	87,2

Σύμφωνα με τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα, το 10,2% των πρώτων ερωτημάτων που διατυπώθηκαν κατά την διάρκεια της επίλυσης του πρώτου προβλήματος περιλάμβαναν

όρο γενικότερο από αυτούς που παρέχονταν στην εκφώνηση του προβλήματος και το 87,2% των διατυπώσεων περιλάμβανε τμήμα του παρεχόμενο όρου. Αξίζει να υπογραμμιστεί ότι από τα τριάντα τέσσερα (34) ερωτήματα που κατηγοριοποιήθηκαν ως παρεχόμενος όρος, ένα (1) ερώτημα περιλάμβανε κάποια μορφή του παρεχόμενου όρου αυτούσιου, ενώ τα υπόλοιπα τριάντα τρία (33) με τη χρήση της αποκοπής. Πιο συγκεκριμένα, ένας συμμετέχοντας εισήγαγε στο πεδίο της μηχανής αναζήτησης το ακόλουθο ερώτημα αναζήτησης: «ΡΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΚΑΤΑLLΗLΑ LOGISMIKA GIA ΤΟ ΝΗΡΙΑGWGΕΙΟ». Τα υπόλοιπα τριάντα τρία (33) ερωτήματα περιλάμβαναν μεμονωμένες λέξεις ή φράσεις που αναφέρονταν στην περιγραφή του προβλήματος, όπως «λογισμικα για το νηπιαγωγειο», «λογισμικά νηπιαγωγείου», «logismika prosxolikhs hlikias», «λογισμικα για την προσχολικη ηλικια», κλπ. Τέλος, ένα ερώτημα (2,6% των διατυπώσεων) περιλάμβανε όρο ακατάλληλο για την περιγραφή του θέματος αναζήτησης. Ειδικότερα, ένας συμμετέχοντας πληκτρολόγησε στο κατάλληλο πεδίο της μηχανής το εξής: «προβλημα εγκαταστασης windows 7», το οποίο δε συνδέεται με κανένα τρόπο με το θέμα αναζήτησης.

Στον πίνακα που παρατίθεται παρακάτω αναφέρεται ο αριθμός και το ποσοστό των ερωτημάτων για κάθε κατηγορία, όπως προέκυψαν από την ανάλυση των όρων που εισήγαγαν οι φοιτητές/τριες στη φάση της διατύπωσης ερωτημάτων κατά την επίλυση του δεύτερου πληροφοριακού προβλήματος. Η ανάλυση των βίντεο έδειξε ότι δύο (2) συμμετέχοντες δεν πραγματοποίησαν αναζήτηση πληροφορίας με τη χρήση μηχανής για την εύρεση της ζητούμενης πληροφορίας. Ένας (1) ακόμη συμμετέχοντας, αντί να εισάγει ερώτημα αναζήτησης στο σχετικό πεδίο της μηχανής, το πληκτρολόγησε στη γραμμή διευθύνσεων του προγράμματος περιήγησης που χρησιμοποιούσε τη δεδομένη στιγμή. Επομένως, στον πίνακα 2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα, αναφορικά με τα τριάντα επτά (37) πρώτα ερωτήματα, που υπέβαλαν οι υπόλοιποι συμμετέχοντες.

Πίνακας 2. Κατηγοριοποίηση όρων διατύπωσης ερωτημάτων του δεύτερου προβλήματος

Κατηγορία	Αριθμός	Ποσοστό επί τοις εκατό (%)
Γενικότερος όρος	15	40,5
Ειδικότερος όρος	18	48,6
Ακατάλληλος όρος	3	8,1
Παρεχόμενος όρος	1	2,7

Σύμφωνα με τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα, το 40,5% των πρώτων ερωτημάτων που διατύπωσαν οι φοιτητές/τριες για την επίλυση του δεύτερου προβλήματος περιλάμβανε όρο γενικότερο του παρεχόμενου. Ορισμένα παραδείγματα γενικότερων όρων που υποβλήθηκαν κατά τη προσπάθεια εύρεσης της απάντησης στο δεύτερο πρόβλημα αποτελούν τα εξής: «λογισμικο γλώσσας νηπιαγωγειο», «εκπαιδευτικά λογισμικά», «εκπαιδευτικά λογισμικά για το νηπιαγωγείο» κλπ. Το 48,6% περιλάμβανε όρους ειδικότερους από αυτούς που αναφέρονταν στην περιγραφή του θέματος αναζήτησης, «nea logomaueia», «λογισμικα κλειστου τυπου», «e-yliko λογισμικα». Το 8,1% των διατυπώσεων περιλάμβανε όρο ακατάλληλο για την περιγραφή του αντικειμένου αναζήτησης, ενώ το 2,7% των ερωτημάτων περιλάμβανε τμήμα της περιγραφής της εκφώνησης. Τα ακόλουθα τρία ερωτήματα: «δραστηριοτητες για νηπια», «αισθήσεις» και «logismiko glwssas anoixtoy tupou» χαρακτηρίστηκαν ως ακατάλληλα, αφού η υποβολή τους δε μπορεί να επιφέρει σχετικά αποτελέσματα με το θέμα της αναζήτησης. Το τρίτο από αυτά τα ερωτήματα οφείλεται σε παρανόηση του συμμετέχοντα για βασικές έννοιες του μαθήματος στο πλαίσιο του οποίου διεξήχθη η τρέχουσα έρευνα. Το δεύτερο πρόβλημα απαιτούσε ειδικότερα για την επιτυχή λύση του την εύρεση ενός κλειστού τύπου λογισμικού αντίθετα με αυτό που

κατάλαβε ο συγκεκριμένος συμμετέχοντας. Το εξής ερώτημα: «εκπαιδειτικό λογισμικό - μαθηματικά» χαρακτηρίστηκε ως παρεχόμενο, καθώς περιλαμβάνει όρους που αναφέρονται στην εκφώνηση του προβλήματος.

Ακολουθεί ο πίνακας με τα στοιχεία των κατηγοριών των πρώτων ερωτημάτων που υπέβαλαν οι συμμετέχοντες, κατά τη διάρκεια της αναζήτησης της απάντησης/πληροφορίας στο τρίτο πρόβλημα. Σύμφωνα με τα κωδικοποιημένα στοιχεία του λογισμικού ποιοτικής ανάλυσης Nvivo, το σύνολο του δείγματος έκανε χρήση μηχανής αναζήτησης για την εύρεση της ζητούμενης πληροφορίας. Όλοι οι συμμετέχοντες (N=40) έκαναν χρήση της μηχανής αναζήτησης της Google για τη διατύπωση του πρώτου ερωτήματος εκτός από έναν (1), ο οποίος χρησιμοποίησε την προεπιλεγμένη μηχανή αναζήτησης της Bing για την υποβολή του πρώτου ερωτήματος. Το συγκεκριμένο υποκείμενο φαίνεται να χρησιμοποίησε την εν λόγω μηχανή εκ παραδρομής, γιατί αμέσως μετά την προβολή των αποτελεσμάτων αναζήτησης, μεταφέρθηκε στη μηχανή αναζήτησης της Google και εισήγαγε στο πεδίο αναζήτησης το ίδιο ακριβώς ερώτημα αναζήτησης. Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης και των σαράντα (40) πρώτων ερωτημάτων, καθώς η παρούσα έρευνα εστιάζει στη μελέτη των στρατηγικών διατύπωσης και επαναδιατύπωσης ερωτημάτων σε μηχανές αναζήτησης, ανεξάρτητα από ποια μηχανή χρησιμοποιείται.

Πίνακας 3. Κατηγοριοποίηση όρων διατύπωσης ερωτημάτων του τρίτου προβλήματος

Κατηγορία	Αριθμός	Ποσοστό επί τοις εκατό (%)
Γενικότερος όρος	14	35
Ειδικότερος όρος	14	35
Ακατάλληλος όρος	5	12,5
Παρεχόμενος όρος	7	17,5

Όσον αφορά τα πρώτα ερωτήματα που διετύπωσαν οι φοιτητές/τριες κατά την επίλυση του τρίτου πληροφοριακού προβλήματος, οι δεκατέσσερις (14) από τους σαράντα (40) φοιτητές/τριες, διετύπωσαν ερώτημα που περιλάμβανε όρο γενικότερο του παρεχόμενου. Ακολουθούν κάποια παραδείγματα γενικότερων όρων που υπέβαλαν οι φοιτητές/τριες στις μηχανές αναζήτησης: «λογισμικό νηπιαγωγείο», «εκπαιδευτικά λογισμικά για το νηπιαγωγείο», «λογισμικό νηπιαγωγείου», «logismiko prosxolikhs hlikias», κλπ. Σημειώνεται ότι δεκατέσσερις (14) φοιτητές/τριες εισήγαγαν το ερώτημα που περιλάμβανε όρο ειδικότερο του παρεχόμενου, επτά (7) φοιτητές/τριες διετύπωσαν πρώτο ερώτημα που περιλάμβανε κάποια μορφή του παρεχόμενου όρου και πέντε (5) φοιτητές/τριες συνέθεσαν ερώτημα που περιείχε όρο ακατάλληλο για την περιγραφή του θέματος αναζήτησης. Τα παραδείγματα των όρων που ακολουθούν, παρουσιάζουν ερωτήματα αναζήτησης που εισήγαγαν οι φοιτητές/τριες στη μηχανή αναζήτησης και κατηγοριοποιήθηκαν ως ειδικότερα του παρεχόμενου όρου: «εκπαιδευτικό λογισμικό ανοικτού τύπου», «εκπαιδευτικο λογισμικο ανοιχτου τυπου εποικοδομισμος», «λογισμικο ανοικτου τυπου νηπιαγωγειο», «logismika didaktikwn paremvasewn gia to nipiagwgeio anoiktou tupou». Από τα πέντε ερωτήματα που χαρακτηρίστηκαν ως ακατάλληλα, το ένα οφείλεται σε παρανόηση του υποκειμένου για τις βασικές έννοιες του μαθήματος, οι οποίες αποτελούσαν και το αντικείμενο αναζήτησης των προβλημάτων, ενώ τα υπόλοιπα τέσσερα ερωτήματα οφείλονται σε παρανόηση της έννοιας «ανοικτού τύπου λογισμικό». Οι συγκεκριμένοι/ες φοιτητές/τριες φαίνεται να παρερμήνευσαν τη σημασία της έννοιας «ανοικτού τύπου λογισμικό» με τη σημασία της έννοιας «ανοικτού κώδικα λογισμικό». Οι τέσσερις (4) αυτοί συμμετέχοντες πληκτρολόγησαν στο πεδίο της μηχανής της Google το εξής ερώτημα

αναζήτησης: «λογισμικό ανοικτού κώδικα». Τέλος, ορισμένα παραδείγματα ερωτημάτων που περιλάμβαναν κάποια μορφή παρεχομένου όρου, είναι τα εξής: «εκπαιδευτικά λογισμικά με βάση τον επικοδομισμό», «logismika epoikodomismou gia npiagwgeio», «εποικοδομιστικά εκπαιδευτικά λογισμικά», κλπ.

Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ότι, κατά τη διατύπωση του ερωτήματος, οι φοιτητές/τριες στη διάρκεια της επίλυσης του πρώτου προβλήματος έκαναν μεγαλύτερη χρήση του παρεχόμενου όρου, ενώ στο δεύτερο και τρίτο πρόβλημα στράφηκαν είτε σε γενικότερο όρο είτε σε κάποιο ειδικότερο όρο.

Εξέλιξη των στρατηγικών επαναδιατύπωσης ερωτημάτων που εφαρμόζουν οι φοιτητές/τριες όταν επιλύουν ένα πρόβλημα αναζήτησης

Οι χαρακτηρισμοί που αποδόθηκαν στα επαναδιατυπωμένα ερωτήματα, πραγματοποιήθηκαν με βάση τον αμέσως προηγούμενο υποβαλλόμενο όρο. Στην περίπτωση που ένα ερώτημα χαρακτηρίστηκε λανθασμένο ή ακατάλληλο, η σύγκριση έγινε με το αμέσως προηγούμενο διαθέσιμο όρο.

Τα αποτελέσματα των επαναδιατυπώσεων που υλοποιήθηκαν στη διάρκεια της επίλυσης του πρώτου πληροφοριακού προβλήματος παρουσιάζονται στον πίνακα 4.

Το σύνολο του δείγματος (N=40) στην προσπάθειά του να εντοπίσει την απάντηση/πληροφορία που χρειάζονταν για την επιτυχή λύση του πρώτου προβλήματος, πραγματοποίησε εκατό είκοσι μία (121) επαναδιατυπώσεις ερωτήματος. Τα εκατό εννέα (109) από τα εκατό είκοσι ένα (121) ερωτήματα υποβλήθηκαν στη μηχανή αναζήτησης της Google, ενώ τα δώδεκα (12) στη μηχανή αναζήτησης Bing και τη μηχανή αναζήτησης της Yahoo. Το 16,5% των επαναδιατυπώσεων περιλάμβαναν γενικότερο όρο των προηγούμενων, ενώ το 24,8% των επαναδιατυπώσεων περιλάμβανε όρο ειδικότερο των προηγούμενων. Η πλειονότητα (37,2%) των επαναδιατυπώσεων αφορούσαν σε αλλαγές σχετικά με τη μορφή των αμέσως προηγούμενων ερωτημάτων ή αντικατάσταση ενός όρου-λέξης με κάποια άλλη συνώνυμη. Πιο συγκεκριμένα, οι επαναδιατυπώσεις στις οποίες προέβησαν οι φοιτητές/τριες κατά τη διάρκεια της επίλυσης του πρώτου προβλήματος συνδέονταν με τροποποιήσεις που δεν επηρέαζαν το νόημα/περιεχόμενο του προηγούμενου ερωτήματος.

Πίνακας 4. Κατηγοριοποίηση όρων επαναδιατύπωσης ερωτημάτων του πρώτου προβλήματος

Υποβολή ερωτήματος στη μηχανή αναζήτησης Google		
Το περιεχόμενο, νόημα του ερωτήματος αλλάζει		
Κατηγορία	**Αριθμός**	**Ποσοστό επί τοις εκατό (%)**
Γενικότερο ερώτημα	17	14
Ειδικότερο ερώτημα	26	21,5
Ακατάλληλο ερώτημα	1	0,8
Παράλληλο ερώτημα	25	20,7
Παρεχόμενο ερώτημα	0	0
Η μορφή του ερωτήματος αναζήτησης αλλάζει		
Κατηγορία	**Αριθμός**	**Ποσοστό επί τοις εκατό (%)**
Ίδιο ερώτημα (η μορφή του ερωτήματος αλλάζει και όχι το	33	27,3

νόημα, περιεχόμενο του)		
Συνώνυμο ερώτημα	7	5,8
Υποβολή ερωτήματος σε μια μηχανή αναζήτησης διαφορετική από τη Google (μηχανή αναζήτησης Bing ή μηχανή της Yahoo)		
Γενικότερος όρος	3	2,5
Ειδικότερος	4	3,3
Ακατάλληλος όρος	0	0
Παρεχόμενο ερώτημα	0	0
Η μορφή του ερωτήματος αναζήτησης αλλάζει		
Ίδιο ερώτημα (η μορφή του ερωτήματος αλλάζει και όχι το νόημα, περιεχόμενο του)	4	3,3
Συνώνυμο ερώτημα	1	0,8

Σχετικά με το δεύτερο πρόβλημα, το σύνολο των υποκειμένων πραγματοποίησε συνολικά εκατό ογδόντα μία (181) επαναδιατυπώσεις ερωτημάτων στη μηχανή αναζήτησης της Google, ύστερα από την αποτυχημένη προσπάθεια του εντοπισμού της ζητούμενης πληροφορίας, στα αποτελέσματα αναζήτησης τα οποία εμφανίστηκαν μετά την υποβολή του πρώτου ερωτήματος. Η πλειονότητα των επαναδιατυπώσεων (36,5%) αφορούσαν στην υποβολή ειδικότερου όρου του προηγούμενου. Τα αμέσως επόμενα περισσότερα επαναδιατυπωμένα ερωτήματα ανήκουν στην κατηγορία με τον τίτλο «ίδια ερωτήματα». Πιο συγκεκριμένα, το 27,6% των ανασυνθέσεων που πραγματοποιήθηκαν δεν μετέβαλαν το νόημα των ερωτημάτων, αλλά τη μορφή τους. Οι σαράντα εννέα (49) από τις επαναδιατυπώσεις που υλοποίησαν οι φοιτητές/τριες συνδέονταν με την αναδιάταξη των όρων του ερωτήματος, την αλλαγή από τον ενικό στον πληθυντικό αριθμό και αντίστροφα, τη μετατροπή των λατινικών χαρακτήρων σε ελληνικά και αντίστροφα, τη χρήση του ελεγκτή ορθογραφίας «μήπως εννοείτε», την ακύρωση της χρήσης του προγράμματος της αυτόματης μετάφρασης στα αγγλικά κλπ. Οι δύο (2) από τις επαναδιατυπώσεις που υλοποιήθηκαν στη διάρκεια της επίλυσης του δεύτερου πληροφοριακού προβλήματος, αφορούσαν στην αλλαγή κάποιου όρου/λέξης με συνώνυμή της. Το 19,9% των επαναδιατυπώσεων περιλάμβαναν έναν όρο γενικότερο του προηγούμενου και το 7,2% των επαναδιατυπώσεων περιλάμβαναν έναν όρο παράλληλο του προηγούμενου. Τέλος, δεκατρείς (13) από τις ανασυνθέσεις που πραγματοποιήθηκαν περιλάμβαναν όρο ακατάλληλο για την περιγραφή του θέματος αναζήτησης. Ειδικότερα, οι έντεκα (11) από αυτές τις δεκατρείς (13) ανασυνθέσεις οφείλονται σε παρανοήσεις των υποκειμένων με βασικές έννοιες του μαθήματος.

Πίνακας 5. Κατηγοριοποίηση όρων επαναδιατύπωσης ερωτημάτων του δεύτερου προβλήματος

Υποβολή ερωτήματος στη μηχανή αναζήτησης Google		
Το περιεχόμενο, νόημα του ερωτήματος αλλάζει		
Κατηγορία	**Αριθμός**	**Ποσοστό επί τοις εκατό (%)**
Γενικότερο ερώτημα	36	19,9
Ειδικότερο ερώτημα	66	36,5
Ακατάλληλο ερώτημα	13	7,2
Παράλληλο ερώτημα	16	8,8

Παρεχόμενο ερώτημα		
Η μορφή του ερωτήματος αναζήτησης αλλάζει		
Κατηγορία	**Αριθμός**	**Ποσοστό επί τοις εκατό (%)**
Ίδιο ερώτημα (η μορφή του ερωτήματος αλλάζει και όχι το νόημα, περιεχόμενο του)	49	27,1
Συνώνυμο ερώτημα	1	0,5

Κατά τη διάρκεια της επίλυσης του τρίτου πληροφοριακού προβλήματος, το σύνολο του δείγματος προέβη σε εκατό εβδομήντα εννέα (179) επαναδιατυπώσεις, προκειμένου να καταφέρει να εντοπίσει την πληροφορία που επιθυμούσε. Όπως στο δεύτερο πρόβλημα έτσι και στο τρίτο πρόβλημα, η πλειονότητα των επαναδιατυπώσεων (40,8%) περιλάμβανε έναν όρο ειδικότερο των προηγούμενων. Οι αμέσως επόμενες περισσότερες επαναδιατυπώσεις (27,9%) περιλάμβαναν τροποποιήσεις, που δε μετέβαλαν το νόημα των προηγούμενων ερωτημάτων αναζήτησης. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσίασαν ότι το 21,8% των επαναδιατυπώσεων περιλάμβαναν έναν όρο γενικότερο του προηγούμενου και το 5% των επαναδιατυπώσεων έναν όρο παράλληλο του προηγούμενου. Τέλος, το 4,5% των επαναδιατυπώσεων που υλοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της τρίτης πειραματικής διαδικασίας, περιλάμβαναν έναν όρο ακατάλληλο για την περιγραφή του ζητούμενου του προβλήματος. Τα πέντε (5) από τα οκτώ (8) ερωτήματα αυτής της κατηγορίας οφείλονταν σε παρανόηση των φοιτητών/τριών σε σχέση με τις έννοιες ανοικτού κώδικα και τα ανοικτού τύπου λογισμικά.

Πίνακας 6. Κατηγοριοποίηση όρων επαναδιατύπωσης ερωτημάτων του τρίτου προβλήματος

Υποβολή ερωτήματος στη μηχανή αναζήτησης Google		
Το περιεχόμενο, νόημα του ερωτήματος αλλάζει		
Κατηγορία	**Αριθμός**	**Ποσοστό επί τοις εκατό (%)**
Γενικότερο ερώτημα	39	21,8
Ειδικότερο ερώτημα	73	40,8
Ακατάλληλο ερώτημα	8	4,5
Παράλληλο ερώτημα	9	5
Παρεχόμενο ερώτημα		
Η μορφή του ερωτήματος αναζήτησης αλλάζει		
Κατηγορία	**Αριθμός**	**Ποσοστό επί τοις εκατό (%)**
Ίδιο ερώτημα (η μορφή του ερωτήματος αλλάζει και όχι το νόημα, περιεχόμενο του)	48	26,8
Συνώνυμο ερώτημα	2	1,1

Σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, κατά την επαναδιατύπωση του ερωτήματος ο παρεχόμενος όρος αντικαθίσταται από τον παράλληλο όρο. Επιπρόσθετα, στη διάρκεια της επίλυσης του πρώτου προβλήματος οι φοιτητές/τριες διαφάνηκε να άλλαξαν περισσότερο τα ερωτήματα . Οι αλλαγές αυτές δε μετέβαλαν το νόημα τους, αλλά τη μορφή τους. Εν αντιθέσει, κατά τη διάρκεια του δεύτερου και τρίτου προβλήματος διαφάνηκε ότι οι

συμμετέχοντες έστρεψαν περισσότερο την προσοχή τους σε ειδικότερο όρο. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι η χρήση συνώνυμων δε φάνηκε να είναι συχνή μεταξύ των υποκειμένων της παρούσας έρευνας.

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, από την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων προέκυψε ότι το δείγμα μας εμφάνισε μια αλλαγή στη συμπεριφορά όσον αφορά τον τρόπο διατύπωσης και επαναδιατύπωσης ερωτημάτων σε μηχανές αναζήτησης, κατά τη διάρκεια της επίλυσης του δεύτερου και τρίτου προβλήματος σε σχέση με την επίλυση του πρώτου προβλήματος.

Οι αναλύσεις σκιαγραφούν ότι κατά τη διατύπωση του ερωτήματος, οι φοιτητές/τριες στη διάρκεια της επίλυσης του πρώτου προβλήματος, έκαναν χρήση σε μεγαλύτερη συχνότητα του παρεχόμενου όρου, ενώ κατά τη διάρκεια της επίλυσης του δεύτερου και του τρίτου προβλήματος είχαν την τάση να στραφούν είτε σε γενικότερο όρο, είτε σε κάποιο ειδικότερο όρο. Τέλος, κατά την επαναδιατύπωση ερωτήματος, όσον αφορά την επίλυση του πρώτου προβλήματος, το δείγμα πραγματοποίησε περισσότερες αλλαγές στα ερωτήματα, οι οποίες δε μετέβαλαν το νόημά τους, αλλά τη μορφή τους. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με το εύρημα από τη μελέτη του Gosh (2016), σύμφωνα με το οποίο άτομα με μικρή εξοικείωση στη χρήση μηχανών αναζήτησης κατά τη διάρκεια της φάσης επαναδιατύπωσης ερωτημάτων τείνουν να διορθώνουν τα ορθογραφικά λάθη των ερωτημάτων ή να χρησιμοποιούν τη ρίζα λέξης ή λέξεων που περιέχονταν στο προηγούμενο ερώτημα για τη δημιουργία του νέου ερωτήματος. Εν αντιθέσει στο δεύτερο και τρίτο πρόβλημα, τα υποκείμενα της παρούσας έρευνας έκαναν μεγαλύτερη χρήση του ειδικότερου όρου, εύρημα που συνάδει με την έρευνα (Sanchiz, Chin, Chevalier, Fu, Amadieu, 2017), στην οποία τα άτομα που είχαν γνώση του αντικειμένου αναζήτησης υπέβαλαν ερωτήματα που περιείχαν πιο συγκεκριμένο περιεχόμενο. Η χρήση ειδικότερων όρων/λέξεων κλειδιών από τους φοιτητές/τριες κατά τη διάρκεια της αναζήτησης της πληροφορίας για την επίλυση του δεύτερου και του τρίτου προβλήματος μπορεί, επίσης, να οφείλεται σε ένα βαθμό στην εκμάθηση της χρήσης των μηχανών αναζήτησης, η οποία προέκυψε από την παρακολούθηση της διδακτικής παρέμβασης. Η εξήγηση αυτή προέκυψε μετά την μελέτη της έρευνας της Aula (2003), η οποία κατέδειξε ότι τα άτομα με μεγαλύτερη εμπειρία χρήσης των μηχανών αναζήτησης διατυπώνουν ειδικότερα ερωτήματα.

Εξακολουθώντας, όπως προκύπτει από την παρούσα έρευνα, πιθανόν η γνώση του πεδίου αναζήτησης να είναι σημαντικός παράγοντας για την διατύπωση του πρώτου ερωτήματος και την επαναδιατύπωση ερωτημάτων. Η έρευνα μας κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η εξοικείωση με το θέμα της αναζήτησης διαφαίνεται να έχει σημαντική επίδραση στις στρατηγικές επαναδιατύπωσης ερωτημάτων, που χρησιμοποιούν οι φοιτητές/τριες για την επίλυση πληροφοριακών προβλημάτων. Το παραπάνω συμπέρασμα συνδέεται με πρόσφατες έρευνες, όπου αποδεικνύεται η επίδραση του επιπέδου εξοικείωσης των υποκειμένων με το θέμα αναζήτησης στις χρησιμοποιούμενες στρατηγικές επαναδιατύπωσης ερωτημάτων (Gosh, 2016; Sanchiz et al., 2017). Ωστόσο, παρουσιάζονται απροσδόκητα έρευνες που έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η εξοικείωση των υποκειμένων με το θέμα της αναζήτησης, δε φαίνεται να επηρεάζει τις επαναδιατυπωσεις των ερωτημάτων (Aula, 2003; Lu et al., 2017).

Επιπλέον, σύμφωνα με τους Bilal & Gwizdka (2018), είναι προφανές ότι η ταξινόμηση των τύπων επαναδιατύπωσης ερωτημάτων σε κατηγορίες εξαρτάται από τη φύση των δεδομένων. Τα αρχεία καταγραφής συμβάντων, για παράδειγμα, τα οποία περιλαμβάνουν μεγαλύτερο όγκο δεδομένων, απέδωσαν μια πιο ολοκληρωμένη ταξινόμηση των επαναδιατυπώσεων ερωτημάτων σε έντεκα (11) κατηγορίες

(Huang & Efthimiadis, 2009), ενώ μελέτες που περιλάμβαναν δείγμα πραγματικών συμμετεχόντων οδήγησαν σε ταξινόμηση πέντε κατηγοριών (Liu et al., 2010). Η παρούσα έρευνα, στην οποία μελετήθηκαν οι πρακτικές χρήσης μηχανών αναζήτησης των φοιτητών/τριών σε πραγματικές συνθήκες, ταξινόμησε επίσης τις επαναδιατυπώσεις των ερωτημάτων που πραγματοποίησαν κατά τη διάρκεια της επίλυσης τριών πληροφοριακών προβλημάτων σε πέντε κατηγορίες.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας σχετικά με την κατανόηση του τρόπου εξέλιξης των χρησιμοποιούμενων στρατηγικών διατύπωσης και επαναδιατύπωσης ερωτημάτων αναζήτησης θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν στο σχεδιασμό κατάλληλων διδακτικών παρεμβάσεων που θα βοηθήσουν στην ανάπτυξη αποτελεσματικότερων αναζητήσεων στο διαδίκτυο από τους/τις φοιτητές/τριες. Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής, αυτά θα μπορούσαν να αποτελέσουν έναυσμα για την εφαρμογή διδασκαλιών πληροφοριακής παιδείας σε διάφορα μαθήματα. Μιας και η τελευταία δεκαετία, χαρακτηρίζεται ως η ψηφιακή εποχή, είναι σημαντικό ο/η κάθε φοιτητής/τρια να γνωρίζει τον ενδεδειγμένο και γρήγορο τρόπο αναζήτησης πληροφορίας στο διαδίκτυο.

Αδιαμφισβήτητα, ενυπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί στην έρευνα, δεδομένης της επιλογής του «βολικού δείγματος» και του μεγέθους, παρουσιάζεται αδυναμία της γενίκευσης των αποτελεσμάτων. Επομένως, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δε μπορούν να γενικευθούν πέρα από το συγκεκριμένο δείγμα και πλαίσιο. Τα ευρήματα θα πρέπει να επιβεβαιωθούν από έρευνες με μεγαλύτερα δείγματα με την αξιοποίηση τόσο ποσοτικών όσο και ποιοτικών δεδομένων. Θεωρείται σκόπιμο να γίνει επιπλέον έρευνα εντός άλλων πλαισίων, προκειμένου να εξεταστεί η πιθανή επίδραση της εξοικείωσης των φοιτητών/τριών με διαφορετικό πεδίο γνώσης, το οποίο θα αποτελεί αντικείμενο αναζήτησης των προβλημάτων, στις πληροφοριακές συμπεριφορές και πρακτικές της χρήσης μηχανών αναζήτησης.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Aula, A. (2003, November). Query Formulation in Web Information Search. In *ICWI* (pp. 403-410).

Bilal, D., & Gwizdka, J. (2018). Children's query types and reformulations in Google search. *Information Processing & Management, 54*(6), 1022-1041. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2018.06.008

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. R. B., (2011). *Research methods in education*. Routledge.

Ghosh, D. (2016, March). Effects of topic familiarity on query reformulation strategies. In *Proceedings of the 2016 ACM on conference on human information interaction and retrieval* (pp. 261-264).

Jansen, B. J., Booth, D. L., & Spink, A. (2009). Patterns of query reformulation during Web searching. *Journal of the American society for information science and technology, 60*(7), 1358-1371. https://doi.org/10.1108/17440080710848116

Jiang, J., & Ni, C. (2016). What affects word changes in query reformulation during a task-based search session? In *Proceedings of the 2016 ACM on conference on human information interaction and retrieval* (pp. 111-120).

Liu, C., Gwizdka, J., Liu, J., Xu, T., & Belkin, N. J. (2010). Analysis and evaluation of query reformulations in different task types. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, 47(1), 1-9. https://doi.org/10.1002/meet.14504701214

Lu, K., Joo, S., Lee, T., & Hu, R. (2017). Factors that influence query reformulations and search performance in health information retrieval: A multilevel modeling approach. *Journal of the Association for Information Science and Technology, 68*(8), 1886-1898. https://doi.org/10.1002/asi.23872

Marchionini, G. (1995). I*nformation Seeking in Electronic Environments*. Cambridge University Press.

Rha, E. Y., Shi, W., & Belkin, N. J. (2017). An exploration of reasons for query reformulations. Proceedings of the Association for Information Science and Technology, 54(1), 337-346. https://doi.org/10.1002/pra2.2017.14505401037

Rieh, S. Y., & Xie, H. (2006). Analysis of multiple query reformulations on the web: The interactive information retrieval context. *Information Processing & Management, 42*(3), 751-768. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2005.05.005

Sanchiz, M., Chin, J., Chevalier, A., Fu, W. T., Amadieu, F., & He, J. (2017). Searching for information on the web: Impact of cognitive aging, prior domain knowledge and complexity of the search problems. *Information Processing & Management, 53*(1), 281-294. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2016.09.003

Teevan, J., Adar, E., Jones, R., & Potts, M. (2007). History repeats itself: repeat queries in Yahoo's logs. In *Proceedings of the 29th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval* (pp. 703-704).

White, R. W. (2016). Interactions with search systems. Cambridge University Press.Jansen, B. J., Spink, A., Bateman, J., & Saracevic, T. (1998). Real life information retrieval: A study of user queries on the web. In *ACM Sigir Forum 32*, 1, 5-17. ACM.

White, R. W., Richardson, M., & Yih, W. T. (2015). Questions vs. queries in informational search tasks. In *Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web* (pp. 135-136).

Wilson, T. D. (1997). Information behaviour: an interdisciplinary perspective. *Information processing & management, 33*(4), 551-572. https://doi.org/10.1016/S0306-4573(97)00028-9

Παράρτημα

Παρακάτω αναφέρονται τα πληροφοριακά προβλήματα που ενεπλάκησαν οι φοιτητές/τριες στην πορεία της υλοποίησης της έρευνας. παρουσιάζονται τα τρία (3) προβλήματα με τα οποία ενεπλάκησαν οι φοιτητές/τριες στην παρούσα έρευνα.

1ο Πληροφοριακό Πρόβλημα

Είστε νηπιαγωγός σε σχολείο που πρόκειται να αξιοποιήσει πρώτη φορά τον υπολογιστή ως υποστηρικτικό εργαλείο μέσα στην τάξη. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να κάνετε τις απαραίτητες ενέργειες και διαδικασίες για να οργανώσετε τη γωνιά του υπολογιστή. Ανάμεσα στις κατάλληλες ενέργειες στις οποίες πιθανότατα θα προβείτε, κρίνεται απαραίτητο να εξοπλιστείτε με τα κατάλληλα λογισμικά που θα χρησιμοποιήσετε στις δραστηριότητες που θα αναπτύσσετε στην τάξη. Σήμερα υπάρχει διαθέσιμος στο Διαδίκτυο ένας αρκετά μεγάλος αριθμός λογισμικών για την προσχολική ηλικία. Καταγράψτε τίτλους και ηλεκτρονικές διευθύνσεις λογισμικών που θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε.

2ο Πληροφοριακό Πρόβλημα

Ως εκπαιδευτικός πρέπει να σχεδιάσετε μια διδακτική παρέμβαση στα πλαίσια του συμπεριφορισμού, που να αφορά ένα γνωστικό αντικείμενο εκτός από τα Μαθηματικά. Προετοιμάζετε δηλαδή μία παρέμβαση για μία έννοια που ενδιαφέρεστε να διδάξετε σε παιδιά προσχολικής ή πρώτης σχολικής ηλικίας. Στη διδακτική σας παρέμβαση θέλετε να χρησιμοποιήσετε κάποιο λογισμικό που θεωρείτε ότι θα βοηθήσει στη επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου. Καταγράψτε τον τίτλο του λογισμικού που έχετε επιλέξει να χρησιμοποιήσετε και την ηλεκτρονική διεύθυνση του δικτυακού τόπου στον οποίο εντοπίσατε το λογισμικό. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

3ο Πληροφοριακό Πρόβλημα

Καταγράψτε τον τίτλο και την ηλεκτρονική διεύθυνση ενός λογισμικού, το οποίο μπορείτε να αξιοποιήσετε στο πλαίσιο διδακτικών παρεμβάσεων για το νηπιαγωγείο. Το λογισμικό θα πρέπει να υποστηρίζει διδακτικές παρεμβάσεις βασισμένες στη θεωρία του εποικοδομισμού. Επίσης, το λογισμικό αυτό θα πρέπει να είναι διαφορετικό από αυτά που έχουν δοθεί και χρησιμοποιηθεί ήδη στο εργαστήριο. Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Η συμβολή της απομακρυσμένης διαδικτυακής διδασκαλίας στην ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία: Απόψεις εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

Πολυγένη Μαρία, Τζιμογιάννης Αθανάσιος
polygenimaria@yahoo.com, ajimoyia@uop.gr
Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Περίληψη

Η μετάβαση της εκπαιδευτικής διαδικασίας από την δια-ζώσης στην απομακρυσμένη διδασκαλία, λόγω της πανδημίας, ανάγκασε τους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν καθημερινά διαδικτυακές τεχνολογίες και ψηφιακά εργαλεία για να επικοινωνήσουν με τους μαθητές τους και να υποστηρίξουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Η παρούσα έρευνα μελετά την επίδραση της εμπειρίας της απομακρυσμένης διαδικτυακής διδασκαλίας στις απόψεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική. Η έρευνα διενεργήθηκε μέσω ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου ενώ συμμετείχαν 182 εκπαιδευτικοί από όλη τη χώρα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί του δείγματος αντιμετώπισαν θετικά την εμπειρία της απομακρυσμένης διδασκαλίας ως προς την ενσωμάτωση των ΤΠΕ ενώ θεωρούν ότι ενίσχυσε την ετοιμότητά τους να υιοθετήσουν νέες στρατηγικές για την αξιοποίηση εργαλείων ΤΠΕ στο εκπαιδευτικό τους έργο. Αναδείχθηκαν μια σειρά παραγόντων που εισάγουν δυσκολίες ως προς την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση ενώ οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι τα Προγράμματα Σπουδών δεν κάνουν σαφή τον ρόλο των ΤΠΕ στη διδασκαλία των διαφόρων αντικειμένων.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ στην εκπαίδευση, ενσωμάτωση ΤΠΕ, απομακρυσμένη διαδικτυακή διδασκαλία, πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Εισαγωγή

Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην σχολική εκπαίδευση αποτελεί πυλώνα των εκπαιδευτικών πολιτικών του 21ου αιώνα, τόσο στη χώρα μας όσο και διεθνώς. Δεν περιορίζεται σε μια περιστασιακή χρήση των ΤΠΕ στην τάξη αλλά αφορά τον σχεδιασμό και τη διαμόρφωση μαθητοκεντρικών περιβαλλόντων μάθησης που υποστηρίζονται με ψηφιακά εργαλεία. Πρόκειται για μία διαδικασία η οποία προϋποθέτει, όχι απλά την εξοικείωση των εκπαιδευτικών με τις ΤΠΕ αλλά, την ετοιμότητά τους να επανασχεδιάσουν την διδασκαλία τους και να υποστηρίξουν τη μάθηση των μαθητών τους αξιοποιώντας ποικίλα ψηφιακά εργαλεία και διαδικτυακά περιβάλλοντα (Roussinos & Jimoyiannis, 2019· Tsai & Chai, 2013).

Στην πράξη, η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση αποδείχθηκε ένα πολύπλοκο έργο, το οποίο δεν έχει επιτευχθεί στον αναμενόμενο βαθμό. Φαίνεται ότι καθορίζεται από πολλούς παράγοντες (ατομικούς, παιδαγωγικούς, σχολικούς και υποστήριξης), οι οποίοι επηρεάζουν τις αντιλήψεις, τις εκπαιδευτικές προτεραιότητες και τις διδακτικές επιλογές των εκπαιδευτικών για τις πρακτικές της τάξης τους (Jimoyiannis, 2008).

Η πανδημία COVID-19, πέρα από τις τεράστιες κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις, επηρέασε καθοριστικά την εκπαιδευτική διαδικασία σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Η μεγαλύτερη πρόκληση για την παγκόσμια εκπαιδευτική κοινότητα ήταν να συνεχιστεί απρόσκοπτα η μαθησιακή διαδικασία κατά την περίοδο που έκλεισαν τα σχολεία και

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 771-782, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

σταμάτησε η δια-ζώσης εκπαίδευση (Kong, 2020). Η μετάβαση από τη σχολική τάξη στην απομακρυσμένη διδασκαλία έκτακτης ανάγκης (emergency remote teaching) ήταν η μοναδική επιλογή και οι δυσκολίες για μαθητές και εκπαιδευτικούς, σε μεγάλο βαθμό, αναμενόμενες (Hodges et al., 2020). Οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να επανασχεδιάσουν και να επανοργανώσουν τη διδασκαλία τους αξιοποιώντας τόσο σύγχρονες τεχνολογίες (κυρίως τηλεδιάσκεψης) όσο και ασύγχρονες (συστήματα διαχείρισης μάθησης, εργαλεία Ιστού 2.0 κ.λπ.). Διαφαίνεται ότι το πλαίσιο γνώσεων, δεξιοτήτων και παιδαγωγικών αντιλήψεων που έχουν αναπτύξει οι εκπαιδευτικοί για την ένταξη των ψηφιακών τεχνολογιών καθόρισε τις επιλογές τους αλλά και τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες των διαδικτυακών τεχνολογιών και να υποστηρίξουν την απομακρυσμένη διαδικτυακή διδασκαλία.

Η έρευνα που παρουσιάζεται στην εργασία αυτή σχεδιάστηκε με σκοπό την διερεύνηση των απόψεων εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την επίδραση που είχε η εμπειρία της απομακρυσμένης διαδικτυακής διδασκαλίας, κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19, στην ενσωμάτωση των ΤΠΕ στους σχεδιασμούς και στις πρακτικές διδασκαλίας τους μετά το άνοιγμα των σχολείων. Διεξήχθη μέσω διαδικτυακού ερωτηματολογίου ενώ συμμετείχαν 182 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Η υπόθεση της έρευνας είναι ότι η εμπειρία της απομακρυσμένης διδασκαλίας επιτάχυνε τη διάχυση των διαδικτυακών τεχνολογιών στις σχολικές τάξεις και επηρέασε τις απόψεις των εκπαιδευτικών για τη χρήση νέων ψηφιακών εργαλείων στο έργο και την υιοθέτηση νέων εκπαιδευτικών στρατηγικών στην τάξη τους.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί αντιμετώπισαν θετικά την εμπειρία της απομακρυσμένης διαδικτυακής διδασκαλίας και θεωρούν ότι έχει βοηθήσει στο να ενισχύσουν τις ικανότητές τους εντάξουν τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επιπλέον, αναδείχθηκαν μια σειρά παραγόντων που εισάγουν δυσκολίες στους εκπαιδευτικούς στην προσπάθεια ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στις πρακτικές διδασκαλίας τους, μετά την πανδημία.

Ερευνητικό πλαίσιο και βιβλιογραφική επισκόπηση

Μία από τις κυριότερες προκλήσεις που αντιμετώπισε η παγκόσμια εκπαιδευτική κοινότητα ήταν πώς θα συνεχιστεί απερίσπαστα η μαθησιακή διαδικασία κατά την περίοδο της πανδημίας (Kong, 2020). Η μεταφορά από την παραδοσιακή φυσική τάξη στην απομακρυσμένη διδασκαλία έκτακτης ανάγκης (ΑΔΕΑ), απαιτεί νέου τύπου δεξιότητες, στάσεις και αντιλήψεις, από την πλευρά των εκπαιδευτικών, ώστε να αξιοποιήσουν τις διαδικτυακές τεχνολογίες για να δημιουργήσουν αποτελεσματικά περιβάλλοντα μάθησης (Jimoyiannis, Koukis & Tsiotakis, 2021).

Από την άλλη μεριά, φαίνεται ότι η εμπειρία της ΑΔΕΑ είχε ως αποτέλεσμα την ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευτικών σε διδακτικές πρακτικές βασισμένες σε ΤΠΕ, η οποία δεν θα ήταν δυνατόν να επιτευχθεί υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας των σχολείων. Τα ευρήματα ανεξάρτητων ερευνών σε διαφορετικές χώρες και εκπαιδευτικά συστήματα συγκλίνουν στη διαπίστωση ότι πολλοί εκπαιδευτικοί έδειξαν αυξημένο ενδιαφέρον, ενισχυμένη αυτοπεποίθηση, θετικότερες στάσεις και πιο ισχυρή πρόθεση να ενσωματώσουν τις ψηφιακές τεχνολογίες στην δια-ζώσης διδασκαλία, μετά την περίοδο της πανδημίας (Flores 2020˙ Van Der Spoel et al., 2020). Η πλειονότητα των εκπαιδευτικών αναγνωρίζουν δυνατότητες ενίσχυσης των μαθησιακών αποτελεσμάτων των μαθητών κατά τη διδασκαλία με χρήση ασύγχρονων διαδικτυακών τεχνολογιών. Οι δυσκολίες που αντιμετώπισαν οι εκπαιδευτικοί αφορούσαν τον διαθέσιμο εξοπλισμό (κυρίως για τους μαθητές τους), παιδαγωγικές δυσκολίες αλλά και προσβασιμότητας και αλληλεπίδρασης με τους μαθητές.

Ανεξάρτητες έρευνες στη ΗΠΑ έδειξαν ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί ήταν πρόθυμοι να ανταποκριθούν στον νέο ρόλο τους, παρά το γεγονός ότι ήταν απροετοίμαστοι για να παρέχουν διαδικτυακή διδασκαλία από απόσταση ενώ θεωρούσαν ότι οι ψηφιακές τους δεξιότητες είναι μέτριες (Gudmundsdottir & Hathaway, 2020· Trust & Whalen, 2020).

Οι Hu et al. (2021) αναφέρουν ότι οι εκπαιδευτικοί που είχαν εμπειρία στη χρήση ΤΠΕ είναι πιο θετικά διακείμενοι στην χρήση κάποιας μεθόδου απομακρυσμένης διδασκαλίας. Αντίστοιχα, οι Van der Spoel et al. (2020) έδειξαν ότι εκπαιδευτικοί που είχαν επαρκή εμπειρία με ΤΠΕ βίωσαν την απομακρυσμένη διδασκαλία περισσότερο θετικά από ότι περίμεναν. Όσοι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούσαν αρκετά τις ΤΠΕ στην τάξη πριν την πανδημία ή δεν τις χρησιμοποιούσαν καθόλου ανέφεραν πως δεν επηρεάστηκαν αρκετά από την ΑΔΕΑ ως προς την ενσωμάτωση των ΤΠΕ. Αυτό οφείλεται είτε γιατί ήδη ήξεραν και χρησιμοποιούσαν τις ΤΠΕ στην τάξη, είτε γιατί δεν αξιοποίησαν επαρκώς τις ΤΠΕ στην ΑΔΕΑ, πιθανώς λόγω έλλειψης δεξιοτήτων.

Φαίνεται ότι η εμπειρία της απομακρυσμένης διαδικτυακής διδασκαλίας πρόσφερε στους εκπαιδευτικούς ευκαιρίες για προσωπική και επαγγελματική ανάπτυξη, καθώς εξοικειώθηκαν περισσότερο με διάφορες ψηφιακές τεχνολογίες ενώ χρησιμοποίησαν νέες παιδαγωγικές μεθόδους (Shamir-Inbal & Blau, 2021). Τα αποτελέσματα της έρευνας των Christopoulos & Sprangers (2021) σε Βέλγους εκπαιδευτικούς έδειξαν ότι η πανδημία έφερε σταδιακά αλλαγές στον τρόπο διδασκαλίας με χρήση ΤΠΕ και ενίσχυσε την αυτοπεποίθηση τους. Ωστόσο, η αύξηση του φόρτου εργασίας μαζί με την περιορισμένη τεχνική βοήθεια μείωσαν την θέληση τους για ενσωμάτωση των ΤΠΕ στο έργο τους.

Μία ποιοτική μελέτη, μέσω ημιδομημένων συνεντεύξεων, διερεύνησε τις αντιλήψεις εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στην Ινδονησία για τη διαδικτυακή μάθηση κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19 (Rasmitadila et al., 2020). Τα αποτελέσματα ανέδειξαν τέσσερα κύρια θέματα που αφορούν α) τις εκπαιδευτικές στρατηγικές που υιοθετήθηκαν από τους εκπαιδευτικούς, β) τα κίνητρα των εκπαιδευτικών, γ) τις προκλήσεις και δυσκολίες τους, και δ) τις ανάγκες υποστήριξης των εκπαιδευτικών. Αντίστοιχα, οι Marshall, Shannon & Love (2020), διαπίστωσαν ότι τα κύρια εμπόδια των Αμερικανών εκπαιδευτικών για την παροχή απομακρυσμένης διαδικτυακής διδασκαλίας αφορούν α) δεξιότητες μαθησιακού σχεδιασμού, παιδαγωγικών προσαρμογών, προσεγγίσεων διαφοροποιημένης διδασκαλίας και αξιολόγησης της μάθησης των μαθητών, β) την έλλειψη χρόνου που απαιτείται για το έργο τους και γ) τη συνεργασία με τους γονείς.

Παρόμοια έρευνα στη χώρα μας, στην οποία συμμετείχαν 694 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, έδειξε ότι η πλειονότητα των συμμετεχόντων αντιλήφθηκε την πανδημία ως σημείο καμπής σχετικά με τον ρόλο των ψηφιακών τεχνολογιών και της ηλεκτρονικής μάθησης στα σχολεία (Jimoyiannis, Koukis & Tsiotakis, 2021). Επιπλέον, καταγράφηκε το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών για επαγγελματική ανάπτυξη και υποστήριξη, όσον αφορά τις ικανότητες μαθησιακού σχεδιασμού που απαιτεί η ενσωμάτωση των σύγχρονων και των ασύγχρονων τεχνολογιών, τόσο στη διαδικτυακή όσο και στην πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία.

Είναι φανερό ότι τα ευρήματα των παραπάνω ερευνών επιβεβαιώνουν προηγούμενες μελέτες, σε διαφορετικά εκπαιδευτικά πλαίσια, σχετικά με την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη σχολική εκπαίδευση. Διαφαίνεται, δηλαδή, ότι η πλειονότητα των εκπαιδευτικών δεν έχουν τις ικανότητες και την αυτοπεποίθηση να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά τις ψηφιακές τεχνολογίες, τόσο στη φυσική όσο και στη διαδικτυακή τάξη τους, με τρόπο που να διευκολύνει και να ενισχύσει τη μάθηση των μαθητών (για παράδειγμα, Pulham & Graham, 2018· Roussinos & Jimoyiannis, 2019· Short et al., 2021).

Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα έρευνα έχει ως σκοπό να διερευνήσει τις απόψεις εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την ενσωμάτωση των ΤΠΕ κατά την επιστροφή των σχολείων στην δια-ζώσης διδασκαλία, μετά την ΑΔΕΑ κατά τα σχολικά έτη 2019-2020 και 2020-2021. Η υπόθεση που κατευθύνει τη συγκεκριμένη έρευνα σχετίζεται με την πιθανή επίδραση που είχε η εμπειρία της ΑΔΕΑ στις απόψεις των εκπαιδευτικών για τον ρόλο των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και την ενσωμάτωσή τους στις διδακτικές και μαθησιακές πρακτικές του δημοτικού σχολείου.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που προσδιορίζουν το ερευνητικό πρόβλημα είναι:

- Ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτικών για τις ικανότητές τους σχετικά με την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην τάξη, μετά την εμπειρία της ΑΔΕΑ;
- Ποιες δυσκολίες αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί όσον αφορά την ένταξη και ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην διδασκαλία τους;

Μεθοδολογία Έρευνας

Η έρευνα είναι ποσοτική και πραγματοποιήθηκε κατά την διάρκεια του Δεκεμβρίου 2021. Για την καταγραφή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ένα διαδικτυακό ερωτηματολόγιο μέσω της πλατφόρμας Google Forms. Η ανάπτυξη του ερωτηματολογίου κλίμακας Likert (1= διαφωνώ απόλυτα, 5=συμφωνώ απόλυτα) βασίστηκε στην υπάρχουσα βιβλιογραφία και στην ερευνητική μας εμπειρία σχετικά με την υιοθέτηση των ψηφιακών τεχνολογιών από τους εκπαιδευτικούς στο πλαίσιο της σχολικής εκπαίδευσης. Επιπρόσθετα, το εργαλείο περιλάμβανε τέσσερις ερωτήσεις ανοικτού τύπου με σκοπό οι εκπαιδευτικοί να παρέχουν λεπτομερείς απαντήσεις για τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν σχετικά με την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία τους.

Η διανομή του ερωτηματολογίου έγινε χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της χιονοστιβάδας. Αρχικά στάλθηκε σε 47 εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, από το δίκτυο της ερευνήτριας (πρώτης συγγραφέα), από τους οποίους ζητήθηκε να το προωθήσουν επίσης σε συναδέλφους τους. Τελικά, συγκεντρώθηκαν πλήρως συμπληρωμένα ερωτηματολόγια από 182 εκπαιδευτικούς, από διάφορες περιοχές της χώρας, που αποτέλεσαν το δείγμα της έρευνας. Από αυτούς, 66 ήταν άνδρες (36,3%) και 116 γυναίκες (63,7%).

Σε σχέση με την εκπαιδευτική εμπειρία των συμμετεχόντων, το 24,2% ανέφεραν προϋπηρεσία 1-5 ετών, το 27,5% των εκπαιδευτικών 6-10 έτη, το 17,6% 11-15 έτη, το 12,6% 16-20 έτη, το 8,8% 21-25 έτη και το 9,3% είχε προϋπηρεσία 26-30 έτη. Το 89,6% των συμμετεχόντων δήλωσαν ότι υλοποίησαν ΑΔΕΑ κατά την περίοδο της πανδημίας ενώ το 10,4% των εκπαιδευτικών δεν παρείχε ΑΔΕΑ.

Περίπου 2 στους 10 εκπαιδευτικούς ανέφεραν συστηματική χρήση ΤΠΕ στο εκπαιδευτικό τους έργο πριν την πανδημία. Ειδικότερα, το 15,9% των εκπαιδευτικών του δείγματος ανέφεραν ότι χρησιμοποιούσαν συχνά ΤΠΕ στις διδακτικές τους πρακτικές ενώ το 6% χρησιμοποιούσε πολύ συχνά τις ΤΠΕ. Από την άλλη μεριά, το 40,7% των εκπαιδευτικών ανέφερε ότι, πριν την πανδημία, χρησιμοποιούσαν ΤΠΕ στην διδασκαλία τους σποραδικά (μερικές φορές), το 19,8% σπάνια και το 17,6% καθόλου.

Αποτελέσματα

Περιγραφική στατιστική

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής σχετικά με τους παράγοντες που σχετίζονται με την επίδραση της εμπειρίας της ΑΔΕΑ στην ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και στη μάθηση.

Πίνακας 1. Ετοιμότητα εκπαιδευτικών για την χρήση ΤΠΕ στην διδασκαλία

Δηλώσεις	ΜΤ	ΤΑ
Η απομακρυσμένη διδασκαλία κατά την πανδημία συνέβαλε να διαμορφώσω θετικότερη άποψη για τον ρόλο των ΤΠΕ στην εκπαίδευση	3,87	1,021
Μετά την εμπειρία της ΑΔΕΑ νιώθω περισσότερο έτοιμος να αξιοποιήσω τις ΤΠΕ στην τάξη μου	3,92	0,989
Η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία κάνει πιο ενδιαφέρον το μάθημα μου για τους μαθητές	4,03	0,991
Μετά την εμπειρία της ΑΔΕΑ νιώθω πιο έτοιμος/έτοιμη να χρησιμοποιήσω νέες παιδαγωγικές τεχνικές στο έργο μου	3,87	1,051
Μετά την εμπειρία της ΑΔΕΑ νιώθω πιο έτοιμος/έτοιμη να χρησιμοποιήσω νέα Ψηφιακά Εργαλεία στο διδακτικό μου έργο	3,75	1,067
Μετά την εμπειρία της ΑΔΕΑ θεωρώ πως η χρήση ΤΠΕ μπορεί να ενισχύσει τα αποτελέσματα της διδασκαλίας μου	3,76	1,095
Η εμπειρία της ΑΔΕΑ μου ενίσχυσε το ενδιαφέρον να αναπτύξω νέες επαγγελματικές ικανότητες για το εκπαιδευτικό μου έργο	3,79	1,041
Μέση τιμή	3,86	0,901

Τα αποτελέσματα δείχνουν ιδιαίτερα θετική επίδραση με τη συνολική μέση τιμή να είναι 3,86. Ο συντελεστής Cronbach's alpha υπολογίστηκε 0,94 και, συνεπώς, η εσωτερική συνέπεια της κλίμακας είναι πολύ υψηλή (DeVellis, 2003).

Όπως παρατηρείται από τον Πίνακα 1, η πλειονότητα των εκπαιδευτικών φαίνεται να έχουν διαμορφώσει περισσότερο θετικές απόψεις για τις ΤΠΕ (ΜΤ=3,87) και για την ετοιμότητά τους να αξιοποιήσουν τις ΤΠΕ στην τάξη τους (ΜΤ=3,92), καθώς επίσης να υιοθετήσουν νέες παιδαγωγικές τεχνικές (ΜΤ=3,87) και ψηφιακά εργαλεία (ΜΤ=3,75) στο έργο τους. Επιπλέον, διαφαίνεται ότι έχουν διαμορφώσει θετικότερη άποψη για τον ρόλο των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Η πλειονότητα των εκπαιδευτικών του δείγματος θεωρεί ότι οι ΤΠΕ κάνουν πιο ενδιαφέρον το μάθημα για τους μαθητές (ΜΤ=4,03) και ενισχύουν τα αποτελέσματα του διδακτικού τους έργου (ΜΤ=3,76). Τέλος, φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν αυξημένο ενδιαφέρον για επαγγελματική ανάπτυξη μετά την εμπειρία της ΑΔΕΑ (ΜΤ=3,79).

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής σχετικά με την επίδραση της ΑΔΕΑ στις ικανότητες εκπαιδευτικού σχεδιασμού των συμμετεχόντων με στόχο την αξιοποίηση συγκεκριμένων εργαλείων ΤΠΕ στη διδασκαλία τους. Ο συντελεστής Cronbach's alpha για τις εννέα δηλώσεις της υπο-κλίμακας βρέθηκε 0,91 και άρα η εσωτερική συνέπεια είναι πολύ υψηλή.

Από την ανάλυση προκύπτει ότι οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν σημαντικές παιδαγωγικές παραμέτρους ενώ τοποθετούνται διαφορετικά για τους διάφορους παράγοντες. Για παράδειγμα, εκτιμούν ότι μπορούν να ενσωματώσουν πρακτικές μικτής μάθησης (ΜΤ=3,70), να σχεδιάσουν μαθησιακές δραστηριότητες που αξιοποιούν τις διαθέσιμες πλατφόρμες στα σχολεία (ΜΤ=3,55), καθώς και δραστηριότητες που προωθούν τη δημιουργικότητα (ΜΤ=3,47) και τη συνεργατική μάθηση (ΜΤ=3,40).

Από την άλλη μεριά, φαίνεται να συνιστούν παράγοντα δυσκολίας για πολλούς από τους εκπαιδευτικούς του δείγματος εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί που βασίζονται σε προσεγγίσεις διερευνητικής μάθησης (ΜΤ=3,04) και ανεστραμμένης τάξης (ΜΤ=2,88), καθώς και αυτοί που αξιοποιούν εργαλεία Web 2.0 (ΜΤ=2,91) και εννοιολογικής χαρτογράφησης (ΜΤ=2,80).

Πίνακας 2. Ικανότητες εκπαιδευτικού σχεδιασμού με ΤΠΕ

Δηλώσεις	ΜΤ	ΤΑ
Η απομακρυσμένη διδασκαλία ενίσχυσε τις ικανότητες μου να σχεδιάζω νέες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που συνδυάζουν την μικτή μάθηση	3,70	1,078
Η απομακρυσμένη διδασκαλία ενίσχυσε τις ικανότητες μου να σχεδιάζω διδακτικές παρεμβάσεις με την στρατηγική της ανεστραμμένης τάξης	2,88	1,271
Η απομακρυσμένη διδασκαλία ενίσχυσε τις ικανότητες μου να σχεδιάζω μαθησιακές δραστηριότητες με εργαλεία εννοιολογικής χαρτογράφησης	2,80	1,371
Η απομακρυσμένη διδασκαλία ενίσχυσε τις ικανότητες μου να σχεδιάζω δραστηριότητες με ΤΠΕ που προωθούν τη διερευνητική μάθηση των μαθητών	3,04	1,319
Η απομακρυσμένη διδασκαλία ενίσχυσε τις ικανότητες μου να σχεδιάζω μαθησιακές δραστηριότητες με ΤΠΕ που προωθούν τη δημιουργικότητα	3,47	1,164
Η απομακρυσμένη διδασκαλία ενίσχυσε τις ικανότητες μου να σχεδιάζω μαθησιακές δραστηριότητες με ΤΠΕ που προωθούν τη συνεργατική μάθηση	3,40	1,198
Η απομακρυσμένη διδασκαλία ενίσχυσε τις ικανότητες μου να σχεδιάζω δραστηριότητες βασιζόμενες σε Μαθησιακά Αντικείμενα του Φωτόδεντρου	3,20	1,299
Η απομακρυσμένη διδασκαλία ενίσχυσε τις ικανότητες μου να σχεδιάζω δραστηριότητες στην e-Class/e-me που προωθούν ενεργό συμμετοχή	3,55	1,032
Η απομακρυσμένη διδασκαλία ενίσχυσε τις ικανότητες μου να σχεδιάζω δραστηριότητες με εργαλεία Web 2.0. που προωθούν την ενεργό συμμετοχή	2,91	1,365
Μέση τιμή	3,22	0,943

Δυσκολίες εκπαιδευτικών κατά την απομακρυσμένη διδασκαλία

Από την ανάλυση των ανοικτών ερωτήσεων που ερωτηματολογίου αναδείχθηκαν διάφοροι παράγοντες δυσκολιών που αντιμετώπισαν οι εκπαιδευτικοί, τόσο κατά την διάρκεια της πανδημίας όσο και κατά την δια-ζώσης λειτουργία των σχολείων μετά την πανδημία, οι οποίες σχετίζονται με την χρήση των ΤΠΕ στο εκπαιδευτική πρακτική.

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σχετικά με τους παράγοντες που έφεραν δυσκολίες στους εκπαιδευτικούς για την αξιοποίηση των ΤΠΕ κατά την διάρκεια της πανδημίας. Οι παράγοντες δυσκολιών του Πίνακα 3 προέκυψαν από την ανάλυση του περιεχομένου των απαντήσεων που καταγράφηκαν στην ερώτηση αυτή.

Πίνακας 3. Δυσκολίες των εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση των ΤΠΕ κατά την διάρκεια της πανδημίας

Παράγοντες δυσκολιών	Πλήθος
Ψηφιακές υποδομές (ψηφιακά εργαλεία, εξοπλισμός, σύνδεση στο Διαδίκτυο κ.λπ.)	71
Προβλήματα συμμετοχής ή ενδιαφέροντος μαθητών	36
Ψηφιακές ικανότητες εκπαιδευτικών	27
Ικανότητες εκπαιδευτικού σχεδιασμού	23
Ρόλος και παρέμβαση των γονέων	15
Έλλειψη χρόνου-φόρτος εργασίας	14
Ανάγκες υποστήριξης-επιμόρφωσης	14

Οι παράγοντες δυσκολιών που ανέδειξε η ανάλυσή μας αφορούν α) τεχνικά προβλήματα κατά την υλοποίηση της ΑΔΕΑ που σχετίζονται με τον διαθέσιμο, εξοπλισμό την σύνδεση στο Διαδίκτυο, τα ψηφιακά εργαλεία κ.λπ. (για μαθητές και εκπαιδευτικούς), β) τις ψηφιακές ικανότητες των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση διαδικτυακών πλατφορμών (π.χ. Webex, e-Class) και άλλων ψηφιακών εργαλείων, γ) το μειωμένο ενδιαφέρον και την περιορισμένη

συμμετοχή των μαθητών, δ) την έλλειψη δεξιοτήτων εκπαιδευτικού σχεδιασμού, ε) το ρόλο των γονέων στην απομακρυσμένη διδασκαλία, στ) τις ανάγκες επιμόρφωσης και υποστήριξης των εκπαιδευτικών και ζ) την έλλειψη χρόνου και τον αυξημένο φόρτο εργασίας για τους εκπαιδευτικούς. Ενδεικτικά είναι τα παρακάτω αποσπάσματα:

Ε177: *«Έλλειψη εξοπλισμού και γρήγορης σύνδεσης με το Διαδίκτυο»*

Ε77: «*Προβλήματα εξοπλισμού, επειδή έχω παιδιά που έκαναν επίσης τηλεκπαίδευση».*

Ε37*: «Είχα δυσκολίες σχετικά με τη χρήση Webex, e-me, e-Class»*

Ε39*: «Πολλοί μαθητές αδιαφορούσαν και δεν συμμετείχαν»*

Ε141: «*Πολλές φορές τα παιδιά δεν έμπαιναν καν για μάθημα»*

Ε47: «*Η οργάνωση του μαθήματος και η προσπάθεια να διατηρηθεί αμείωτο το ενδιαφέρον των μαθητών για το μάθημα»*

Ε169: «*Η τροποποίηση του υλικού για τους εκπαιδευτικούς στόχους κάθε μαθήματος».*

Ε144: «*Η αφιέρωση πολύ χρόνου για την εκμάθηση εργαλείων».*

Ε17*: «Αντιμετώπισα δυσκολίες να πείσω γονείς να έχουμε συναντήσεις μέσω Webex»*

Ε41: «*Οι γονείς δεν είχαν τις απαραίτητες γνώσεις και τα μέσα για να υποστηρίξουν τους μαθητές σε τέτοιου είδους δραστηριότητες»*

Ε68: «*Δεν λάβαμε καμία επιμόρφωση».*

Ε94: *«Η έλλειψη προηγούμενης επιμόρφωσης και εμπειρίας, απλά μας έριξαν στη θάλασσα και μάθαμε να κολυμπάμε».*

Δυσκολίες εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται οι παράγοντες δυσκολιών για τους εκπαιδευτικούς σχετικά με την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στους εκπαιδευτικούς σχεδιασμούς τους, όπως αναδείχθηκαν από την ανάλυση των αναλυτικών απαντήσεων των εκπαιδευτικών.

Πίνακας 4. Δυσκολίες των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ

Παράγοντες δυσκολιών	Πλήθος
Ψηφιακές υποδομές στα σχολεία (εξοπλισμός, εργαλεία ΤΠΕ, σύνδεση στο Διαδίκτυο)	78
Οργάνωση και διαχείριση της τάξης (διαχείριση χρόνου, ΠΣ, σχολική κουλτούρα)	76
Παιδαγωγικά θέματα (κλίμα τάξης, αλληλεπίδραση μαθητών και εκπαιδευτικών εξατομίκευση της μάθησης, διαφοροποιημένη διδασκαλία)	46
Θέματα που αφορούν τους μαθητές (γνωστικές δυσκολίες, ενδιαφέρον, ενεργός συμμετοχή)	39
Σχέση σχολείου-γονέων	25
Επιμόρφωση και επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών	19
Έλλειψη χρόνου-φόρτος εργασίας	16

Οι παράγοντες δυσκολιών που ανέδειξε η ανάλυσή μας αφορούν ζητήματα του ευρύτερου εκπαιδευτικού πλαισίου, όπως α) την οργάνωση και διαχείριση της τάξης, β) την παιδαγωγική (ενεργός συμμετοχή των μαθητών, μαθητοκεντρική μάθηση μέσω ΤΠΕ διαφοροποιημένη διδασκαλία κ.λπ.), γ) τις ψηφιακές υποδομές στα σχολεία, δ) τις δυσκολίες των μαθητών, ε) τη σχέση σχολείου-γονέων, στ) την έλλειψη χρόνου και τον αυξημένο φόρτο εργασίας για τους εκπαιδευτικούς και ζ) την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών. Τα παρακάτω αποσπάσματα είναι ενδεικτικά παραδείγματα απαντήσεων που έχουν καταγραφεί:

Ε33: «*Μεγάλος αριθμός μαθητών ανά τάξη»*

Ε9: *«Έλλειψη ενδιαφέροντος από τους μαθητές, βαριούνται το μάθημα».*

Ε22: «*Το σημαντικότερο πρόβλημα είναι η αλλαγή κοινωνικής συμπεριφοράς των μαθητών σαν*

αποτέλεσμα του εγκλεισμού τους στο σπίτι και τα κενά στην ύλη των δύο προηγουμένων τάξεων».

Ε113: *«Έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής και ψηφιακού υλικού».*

Ε129: *«Η ανομοιομορφία στο προφίλ αναγκών και δυσκολιών των μαθητών, ορισμένες φορές, καθιστά δύσκολο το σχεδιασμό δραστηριοτήτων».*

Ε48: *«Δεν αντιμετωπίζω ιδιαίτερες παιδαγωγικές δυσκολίες πέραν του ότι δεν έχω στη διάθεσή μου όσο ψηφιακό υλικό θα ήθελα».*

Ε171: *«Μεγάλη η πίεση να βγει η ύλη και μειώνει τη δημιουργικότητα».*

Ε150: *«Δεν αντιμετωπίζω ιδιαίτερες δυσκολίες, απλά απαιτείται επιπλέον χρόνος για την προετοιμασία των μαθημάτων όταν πρόκειται να γίνει χρήση των ΤΠΕ».*

Ε87: *«Οι γονείς είναι αρνητικά προκατειλημμένοι στη χρήση ΤΠΕ στην τάξη».*

Ε157: *«Δεν είναι έτοιμη η κοινωνία. Οι γονείς θέλουν να δουν φωτοτυπίες και γραμμένα τετράδια»*

Ε15: *«Απουσία στοχευμένης επιμόρφωσης, απουσία κινητροδότησης για επαγγελματική ανάπτυξη»*

Από την άλλη μεριά, υπήρξαν εκπαιδευτικοί που ήταν αρνητικοί ή επιφυλακτικοί απέναντι στην προοπτική ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική:

Ε30: *«Δεν θεωρώ απαραίτητο να μπουν οι ΤΠΕ στην καθημερινή διδασκαλία».*

Ε142: *«Δεν είναι η δουλειά μας αυτή, υπάρχουν καθηγητές πληροφορικής».*

Πρόγραμμα Σπουδών και αξιοποίηση των ΤΠΕ

Η ανάλυση των απαντήσεων στην ανοικτή ερώτηση για τον βαθμό προώθησης της χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία και στη μάθηση από τα Προγράμματα Σπουδών, επιβεβαιώνει τα ευρήματα σχετικά με τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί και αφορούν το ευρύτερο εκπαιδευτικό πλαίσιο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5, η πλειονότητα των εκπαιδευτικών του δείγματος (45,05%) δεν διακρίνει στα Προγράμματα Σπουδών σαφείς κατευθύνσεις και προτάσεις που να οδηγούν στην αξιοποίηση και στην ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική. Από την άλλη μεριά, το 8,24% των εκπαιδευτικών θεωρεί ικανοποιητικό ή μεγάλο τον βαθμό αξιοποίησης των ΤΠΕ, σύμφωνα με τα ισχύοντα Προγράμματα Σπουδών. Είναι αξιοσημείωτο, ωστόσο, ότι 42 εκπαιδευτικοί (23,07%) ανέφεραν ότι δεν γνωρίζουν αν το ΠΣ προτείνει τη χρήση ΤΠΕ στο έργο τους.

Πίνακας 5. Ο ρόλος των ΤΠΕ στα Προγράμματα Σπουδών

Βαθμός αξιοποίησης των ΤΠΕ	Πλήθος	Ποσοστό (%)
Κανένας	11	6,04
Μικρός	82	45,05
Μέτριος	24	13,19
Ικανοποιητικός	15	8,24
Μεγάλος	8	4,4
Δεν γνωρίζω	42	23,07
Σύνολο	182	100

Ενδεικτικά είναι τα παρακάτω αποσπάσματα:

Ε78: *«Το πρόγραμμα σπουδών δεν παρέχει σαφείς τρόπους αξιοποίησης των ψηφιακών τεχνολογιών και όταν το κάνει, αγνοεί τις αντικειμενικές δυσκολίες και την έλλειψη εξοπλισμού στις σχολικές τάξεις».*

Ε55: *«Πολύ λίγα πράγματα. Αραιά και που προτείνει κανέναν εννοιολογικό χάρτη».*

Ε81: *«Σε μικρό βαθμό. Χρειάζεται ανανέωση των Προγραμμάτων Σπουδών με ρεαλιστικές προτάσεις».*

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν ότι η εμπειρία της απομακρυσμένης διαδικτυακής διδασκαλίας κατά την περίοδο της πανδημίας είχε θετική επίδραση για τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης του δείγματος σχετικά με την ετοιμότητά τους να χρησιμοποιήσουν ψηφιακές τεχνολογίες στο εκπαιδευτικό τους έργο. Θεωρούν δε ότι ενίσχυσε τις ικανότητες εκπαιδευτικού σχεδιασμού να υιοθετήσουν νέες παιδαγωγικές στρατηγικές με χρήση ΤΠΕ, όπως η μικτή μάθηση, η συνεργατική και η δημιουργική μάθηση. Από την άλλη μεριά, οι συμμετέχοντες φαίνεται να τοποθετούνται ουδέτερα σε σχέση με τις ικανότητές τους να σχεδιάσουν διδακτικές παρεμβάσεις ανεστραμμένης τάξης, διερευνητικής μάθησης, με εργαλεία Web 2.0 και Μαθησιακά Αντικείμενα του Φωτόδεντρου.

Επίσης, η ανάλυση ανέδειξε μια σειρά παραγόντων που εισάγουν δυσκολίες στην προσπάθεια των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στις διδακτικές τους πρακτικές. Οι σημαντικότεροι παράγοντες σχετίζονται με την οργάνωση και διαχείριση της τάξης, την εξοικείωση με παιδαγωγικές στρατηγικές με ΤΠΕ που προωθούν την ενεργό συμμετοχή των μαθητών και την μαθητοκεντρική μάθηση, τις υφιστάμενες ψηφιακές υποδομές στα σχολεία, τη σχέση σχολείου-γονέων και τις επιμορφωτικές τους ανάγκες, ώστε να μπορούν να υποστηρίξουν την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Τα ευρήματα της έρευνας επιβεβαιώνουν πρόσφατες μελέτες ότι η εμπειρία της απομακρυσμένης διδασκαλίας ενίσχυσε την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών να αξιοποιήσουν τις ψηφιακές τεχνολογίες στο έργο τους (Christopoulos & Sprangers, 2021˙ Flores 2020˙ Jimoyiannis, Koukis & Tsiotakis, 2021˙ Van Der Spoel et al., 2020). Αναμφίβολα, η πανδημία οδήγησε πολλούς εκπαιδευτικούς να ξανασκεφτούν και να αναθεωρήσουν τις εκπαιδευτικές τους πρακτικές υιοθετώντας νέες στρατηγικές και εργαλεία. Όπως αναφέρουν οι Korkmaz & Toraman (2020), είναι πιθανό αρκετοί εκπαιδευτικοί, μέσω της εμπειρίας της απομακρυσμένη διδασκαλίας, να αλλάξουν τις πρακτικές τους ενσωματώνοντας εργαλεία ΤΠΕ, λόγω των πλεονεκτημάτων που διαπίστωσαν στην πράξη.

Ένα ιδιαίτερα σημαντικό εύρημα της παρούσας έρευνας είναι ότι η πλειονότητα των εκπαιδευτικών δεν διακρίνει σαφείς προτάσεις και οδηγίες στο Πρόγραμμα Σπουδών για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ. Καθώς ο ρόλος του ΠΣ είναι καθοριστικός για τις διδακτικές επιλογές των εκπαιδευτικών, η διαμόρφωση νέων Προγραμμάτων Σπουδών για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση πρέπει να αποτελέσει προτεραιότητα των εκπαιδευτικών πολιτικών στη χώρα μας. Τα νέα ΠΣ θα πρέπει α) να κάνουν ορατό σε κάθε εκπαιδευτικό τον ρόλο των ΤΠΕ και β) να παρέχουν σαφείς εκπαιδευτικές προτάσεις για την ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία και στη μάθηση των μαθητών. Παράλληλα, είναι απαραίτητος ο επανασχεδιασμός των προγραμμάτων επιμόρφωσης και επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών έτσι ώστε να στοχεύουν στην ανάπτυξη ικανοτήτων εκπαιδευτικού σχεδιασμού και ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στις εκπαιδευτικές πρακτικές που υλοποιούν στην τάξη τους.

Οι περιορισμοί της έρευνας, οι οποίοι σχετίζονται με την ποσοτική μεθοδολογία και το συγκεκριμένο δείγμα, δεν επιτρέπουν την γενίκευση των αποτελεσμάτων μας. Η χρήση ποιοτικών μεθόδων σε μελλοντικές έρευνες θα μπορούσε να φωτίσει περισσότερο τους παράγοντες που καθορίζουν την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στο δημοτικό σχολείο μετά την πανδημία, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στον ρόλο των Προγραμμάτων Σπουδών και στον τρόπο που επηρεάζει τη σχολική κουλτούρα και τις σχετικές προσπάθειες των εκπαιδευτικών.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Christopoulos, A. & Sprangers, P. (2021). Integration of educational technology during the Covid-19 pandemic: An analysis of teacher and student receptions, *Cogent Education, 8*(1), 1964690, DOI:

10.1080/2331186X.2021.1964690.
DeVellis, R. F. (2003). *Scale development: Theory and applications*. London, UK: Sage.
Flores, M. A. (2020). Preparing teachers to teach in complex settings: Opportunities for professional learning and development. *European Journal of Teacher Education*, *43*(3), 297–300.
Gudmundsdottir, G. B., & Hathaway, D. M. (2020). "We always make it work": Teachers' agency in the time of crisis. *Journal of Technology and Teacher Education, 28(*2), 239-250.
Hadar, L. L., Ergas, O., Alpert, B., & Ariav. T. (2020). Rethinking teacher education in a VUCA world: Student teachers' social-emotional competencies during the Covid-19 crisis. *European Journal of Teacher Education*, *43*(4), 573-586.
Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *EDUCAUSE Review*. Ανακτήθηκε στις 24 Μαΐου 2021 από: https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning
Hu, X., Chiu, M., Leung, W.V. & Yelland, N. (2021). Technology integration for young children during COVID-19: Towards future online teaching, *British Journal of Educational Technology, 52*, 1513–1537.
Jimoyiannis, A., Koukis, N., & Tsiotakis, P. (2021). Shifting to emergency remote teaching due to the COVID-19 pandemic: An investigation of Greek teachers' beliefs and experiences. In A. Reis, J. Barroso, J. B. Lopes, T. Mikropoulos & C.-W. Fan (Eds.), *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education* (pp. 320-329). Cham, Switzerland: Springer.
Jimoyiannis, A. (2008). Factors determining teachers' beliefs and perceptions of ICT in education. In A. Cartelli & M. Palma (eds.), *Encyclopedia of Information Communication Technology* (pp. 321-334). Hershey. PA: IGI Global.
Kong, Q. (2020). Practical exploration of home study guidance for students during the COVID-19 pandemic: A case study of Hangzhou Liuxia elementary school in Zhejiang province, China. *Science Insights Education Frontiers, 5(*2), 557–561.
Korkmaz, G. & Toraman, Ç. (2020). Are we ready for the post-COVID-19 educational practice? An investigation into what educators think as to online learning. International Journal of Technology in Education and Science (IJTES), 4(4), 293-309.
Mailizar, Almanthari, A., Maulina, S., & Bruce, S. (2020). Secondary school mathematics teachers' views on e-learning implementation barriers during the Covid-19 Pandemic: The case of Indonesia. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 16*(7), Article em1860.
Marshall, D. T., Shannon, D. M., & Love S. M. (2020). How teachers experienced the COVID-19 transition to remote instruction. *Phi Delta Kappan, 102*(3), 46-50.
Peled, Y., & Perzon, S. (2021). Systemic model for technology integration in teaching. *Education and Information Technologies,* 27, 2661–2675.
Pulham, E. B., & Graham, C. R. (2018). Comparing K-12 online and blended teaching competencies: A literature review. *Distance Education, 39*(3), 411-432.
Rasmitadila, Aliyyah, R. R., Rachmadtullah, R., Samsudin, A., Syaodih, E., Nurtanto, M., & Tambunan, A. R. S. (2020). The perceptions of primary school teachers of online learning during the COVID-19 Pandemic period: A case study in Indonesia. *Journal of Ethnic and Cultural Studies, 7*(2), 90-109.
Roussinos, D., & Jimoyiannis, A. (2019). Examining primary education teachers' perceptions of TPACK and the related educational context factors. *Journal of Research on Technology in Education, 51*(4), 377-397.
Shamir-Inbal, T. & Blau, I. (2021). Facilitating emergency remote K-12 teaching in computing-enhanced virtual learning environments during COVID-19 pandemic - Blessing or curse?. *Journal of Educational Computing Research*, 59(7), 1243–1271.
Short, C. R., Graham, C. R., Holmes, T., Oviatt, L., & Bateman, H. (2021). Preparing teachers to teach in K-12 blended environments: A systematic mapping review of research trends, impact, and themes. *TechTrends, 65*(6), 993-1009.
Tang, K., Hsiao, C., Tu, Y., Hwang, G., & Wang, Y. (2021). Factors influencing university teachers' use of a mobile technology-enhanced teaching (MTT) platform. *Educational Technology Research and Development, 69*(5), 2705-2728.
Trust, T., & Whalen, J. (2020). Should teachers be trained in Emergency Remote Teaching? Lessons learned from the COVID-19 pandemic. *Journal of Technology and Teacher Education, 28*(2), 189-199.

Tsai, C.-C., & Chai, C. S. (2013). The "third"-order barrier for technology integration instruction: Implications for teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology, 28*(6), 1057-1060.

Van der Spoel, I., Noroozi, O., Schuurink, E., & Van Ginkel, S. (2020). Teachers' online teaching expectations and experiences during the Covid19- pandemic in the Netherlands. *European Journal of Teacher Education, 43*(4), 623-638.

Διερεύνηση των ψηφιακών δεξιοτήτων μελλοντικών εκπαιδευτικών: Μία εμπειρική μελέτη

Πολυδωροπούλου Παρασκευή, Καρατράντου Ανθή, Παναγιωτακόπουλος Χρήστος
up1067934@upnet.gr, akarat@upatras.gr, cpanag@upatras.gr
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Προϋπόθεση για την επιβίωση και την εξέλιξη του σύγχρονου ατόμου μέσα στην κοινωνία της γνώσης και της πληροφορίας του 21ου αιώνα, αποτελεί η κατάρτισή του με ψηφιακές δεξιότητες. Η παρούσα έρευνα είχε ως σκοπό να διερευνηθούν οι ψηφιακές δεξιότητες φοιτητών, εν δυνάμει εκπαιδευτικών. Είχε, επίσης, σκοπό να διερευνηθούν εξωτερικοί παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάσουν τις ευκαιρίες ή την ικανότητα των φοιτητών να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 106 τεταρτοετείς φοιτητές του Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας του Πανεπιστημίου Πατρών κατά το ακαδημαϊκό έτος 2021-2022. Οι φοιτητές κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο, βασισμένο στο σταθμισμένο ερωτηματολόγιο DIGIGLO των Alarcón, Pilar Jiménez & Vicente-Yagüe (2020), το οποίο βασίζεται και συμπληρώνει το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο DigCompEdu, περί ψηφιακών δεξιοτήτων των σύγχρονων εκπαιδευτικών. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δεδομένων της έρευνας έδειξαν ότι οι φοιτητές κατέχουν σε ικανοποιητικό βαθμό τις ψηφιακές δεξιότητες, όπως περιγράφονται στο DigCompEdu και συμφωνούν ότι στο Τμήμα φοίτησής τους υπάρχουν εξωτερικοί παράγοντες που ενδέχεται να δημιουργήσουν ευκαιρίες ή να επηρεάσουν την δυνατότητα βελτίωσης των ψηφιακών τους δεξιοτήτων.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, ψηφιακός πολίτης, ψηφιακή πολιτειότητα, ψηφιακές δεξιότητες, DigCompEdu

Εισαγωγή

Στη σύγχρονη κοινωνία της γνώσης και της πληροφορίας του 21ου αιώνα, μια κοινωνία που θεμελιώνεται στη δικτύωση και την παγκόσμια διαχείριση, η ιδιότητα του πολίτη όπως την ξέραμε μέχρι σήμερα, αλλάζει. Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) εισέρχονται πλέον σε όλες τις πτυχές της καθημερινότητας των σύγχρονων πολιτών - από τον τρόπο που επικοινωνούν και κοινωνικοποιούνται μέχρι και τον τρόπο που ενημερώνονται, εκπαιδεύονται και εργάζονται – επηρεάζοντάς τες σε τέτοιο βαθμό ώστε έχουμε τη σύνθεση ενός νέου κοινωνικού περιβάλλοντος, χαρακτηριζόμενου κυρίως από την αδιάκοπη ροή της πληροφορίας (Παναγιωτακόπουλος, 2020). Προκειμένου λοιπόν ο σύγχρονος πολίτης να επιβιώσει και να λειτουργήσει αποτελεσματικά μέσα σε αυτό το νέο και απαιτητικό περιβάλλον κοινωνικής δικτύωσης, καλείται να μετατραπεί σε έναν ενεργητικό ψηφιακό χρήστη που συμμετέχει αποφασιστικά στη διαμόρφωση, τη συλλογή, την επεξεργασία και την αξιοποίηση της παρεχόμενης πληροφορίας, γνωρίζοντας ταυτόχρονα και λαμβάνοντας υπόψη του τις ηθικές και πολιτισμικές προεκτάσεις της χρήσης των σύγχρονων τεχνολογιών (Μαρινάκη, 2015; Παναγιωτακόπουλος, 2018).

Η επιτακτική ανάγκη απόκτησης δεξιοτήτων χρήσης της τεχνολογίας και διάδρασης με την παρεχόμενη πληροφορία για την ενεργή συμμετοχή του σύγχρονου πολίτη στο κοινωνικό γίγνεσθαι, οδηγεί σε έναν νέο ορισμό πολιτειότητας, τη λεγόμενη «ψηφιακή πολιτειότητα».

Εξαιτίας, λοιπόν, του γεγονότος πως η ενεργή πολιτειότητα και συμμετοχή του πολίτη στη λήψη των αποφάσεων συνδέεται πλέον στενά με τη γνώση και την πληροφορία και

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 783-796, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

προκειμένου η κοινωνία μας να χαρακτηριστεί δημοκρατική σύμφωνα με τα σύγχρονα δεδομένα, απαιτείται η διάπλαση ενός ορθώς ενημερωμένου, κριτικά σκεπτόμενου και με ηθικές αρχές σύγχρονου πολίτη, που χαρακτηρίζεται από ένα σύνολο δεξιοτήτων στο οποίο πρωταγωνιστούν οι ψηφιακές δεξιότητες.

Στις ψηφιακές δεξιότητες που θα πρέπει να κατέχει ο σύγχρονος πολίτης δεν περιλαμβάνονται μόνο τεχνικές δεξιότητες, αλλά και μη τεχνικές που αφορούν περισσότερο τον γνωστικό και διαπροσωπικό τομέα. Σύμφωνα με την Kispeter (2018), οι ψηφιακές δεξιότητες του σύγχρονου πολίτη μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις βασικές κατηγορίες: α) *Βασικές δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού*, β) *Ψηφιακές δεξιότητες για το γενικό εργατικό δυναμικό* και γ) *Ψηφιακές δεξιότητες για επαγγέλματα ΤΠΕ*.

Ειδικά οι εκπαιδευτικοί, ως σύγχρονοι πολίτες που θέτουν τις βάσεις, πέραν της μόρφωσης, της ηθικής διάπλασης και της πνευματικής καλλιέργειας των νέων ατόμων, καλούνται να εξοπλίσουν με ψηφιακές δεξιότητες τους μαθητές προκειμένου αυτοί να εξελιχθούν σε υπεύθυνους ψηφιακούς πολίτες του μέλλοντος. Εάν στο γεγονός αυτό προστεθεί και η ανάγκη προσαρμογής ολόκληρης της εκπαιδευτικής διαδικασίας στη σύγχρονη πραγματικότητα της πανδημίας του κορονοϊού, μέσω για παράδειγμα της χρήσης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, τότε μπορούμε εύκολα να συμπεράνουμε γιατί η κατάρτιση των ίδιων των εκπαιδευτικών στις απαραίτητες ψηφιακές δεξιότητες αποτελεί βασική προϋπόθεση και επιτακτική ανάγκη για τη διασφάλιση της ευημερίας της σύγχρονης κοινωνίας.

Στο ερώτημα του ποιες είναι οι ψηφιακές δεξιότητες που οφείλουν να κατέχουν οι σύγχρονοι εκπαιδευτικοί έρχεται να απαντήσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή η οποία έχει αναπτύξει ένα κοινό πλαίσιο αναφοράς (Redecker & Punnie, 2017), που ορίζει και περιγράφει τις ψηφιακές δεξιότητες τις οποίες πρέπει να κατέχει ένας σύγχρονος εκπαιδευτικός, το DigCompEdu (Digital Competence of Educators). Το DigCompEdu εξετάζει έξι διαφορετικούς τομείς δεξιοτήτων με 23 συνολικά δεξιότητες. Ο 1ος τομέας επικεντρώνεται στο *επαγγελματικό περιβάλλον*, ο 2ος στους *ψηφιακούς πόρους*, ο 3ος εστιάζει στην *ψηφιακή παιδαγωγική*, ο 4ος τομέας εστιάζει στην *ψηφιακή αξιολόγηση* των μαθητών, ο 5ος τομέας αναφέρεται στη *χρήση των ψηφιακών εργαλείων για την ενδυνάμωση των μαθητών* και τέλος, ο 6ος στην *διευκόλυνση της ψηφιακής επάρκειας των μαθητών* (Redecker & Punnie, 2017).

Παρατηρούμε, ωστόσο, ότι το DigCompEdu δε λαμβάνει υπόψη του εξωτερικούς παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάσουν τις ευκαιρίες ή την ικανότητα των εκπαιδευτικών να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες και την τεχνογνωσία τους και που μπορεί να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο, συμβάλλοντας είτε στη διευκόλυνση είτε στην παρεμπόδιση της ανάπτυξης των ψηφιακών δεξιοτήτων τους. Γι' αυτό οι Alarcón, Jiménez & Vicente-Yagüe (2020), προσθέτουν στους έξι τομείς δεξιοτήτων του DigCompEdu δύο επιπλέον τομείς. Ο ένας αναφέρεται στο *ψηφιακό περιβάλλον* και ο άλλος εστιάζει στην *εξωτερική ψηφιακή δέσμευση*.

Σε αυτό το πλαίσιο, ο εφοδιασμός των σύγχρονων εκπαιδευτικών με ψηφιακές δεξιότητες κρίνεται σημαντικό να ξεκινά κατά τη διάρκεια των προπτυχιακών σπουδών τους. Γι' αυτό και το Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας του Πανεπιστημίου Πατρών, όσον αφορά την κατεύθυνση της Δημοτικής Εκπαίδευσης, πέρα από την ενθάρρυνση των φοιτητών να χρησιμοποιούν γενικά τις ΤΠΕ κατά την ανταπόκρισή τους στις απαιτήσεις του κάθε μαθήματος του προγράμματος σπουδών τους, προσφέρει συγκεκριμένα εργαστηριακά, θετικού προσανατολισμού μαθήματα, από τον τομέα Θετικών και Θεωρητικών Επιστημών και της Διδακτικής τους, που στοχεύουν στην απόκτηση ψηφιακών γνώσεων και στην καλλιέργεια ψηφιακών δεξιοτήτων στους φοιτητές. Τα μαθήματα αυτά είναι τα ακόλουθα: α) *Εργαστήριο Η/Υ*, β) *Επιδράσεις από τη χρήση του διαδικτύου*, γ) *Εισαγωγή στην Επιστήμη των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών*, δ) *Προγραμματισμός και Εκπαιδευτική*

Ρομποτική, ε) *Νέες Τεχνολογίες, Διαδίκτυο και Ψυχική Υγεία* και στ) *Υπολογιστές και Εκπαίδευση* (Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας – Πανεπιστήμιο Πατρών, 2021).

Η παρούσα εργασία σκοπό έχει, να διερευνηθεί σε ποιο βαθμό κατέχουν οι τελειόφοιτοι του Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας του Πανεπιστημίου Πατρών, από την κατεύθυνση της Δημοτικής Εκπαίδευσης, τις ψηφιακές δεξιότητες που περιλαμβάνονται στο DigCompEdu, καθώς και αν υπάρχουν εξωτερικοί παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάσουν τις ευκαιρίες ή τις δυνατότητες των φοιτητών να βελτιώσουν τις ψηφιακές δεξιότητές τους.

Θεωρητικό Πλαίσιο

Σύμφωνα με τους Hobbs και Jensen (2009, όπως αναφέρει η Μαρινάκη, 2015), η ψηφιακή πολιτειότητα αφορά «*εκείνες τις δεξιότητες και τις γνώσεις οι οποίες κρίνονται απαραίτητες προκειμένου το άτομο να μπορεί να λειτουργεί αποτελεσματικά σε ένα ολοένα και πιο απαιτητικό περιβάλλον κοινωνικής δικτύωσης (social media environment), εντός του οποίου ο διαχωρισμός της δημόσιας από την ιδιωτική σφαίρα παραμένει αδιόρατος, αναδεικνύοντας νέες προκλήσεις σε ήθη (ethical challenges) και ταυτόχρονα ένα (διαφορετικό) πλέγμα ευκαιριών*». Επιπλέον, η ψηφιακή πολιτειότητα πέρα από το ότι προετοιμάζει τους σύγχρονους πολίτες να επιζήσουν και να ευημερήσουν σε ένα περιβάλλον ολοένα αυξανόμενων συνδέσεων, επικοινωνίας και πληροφοριών, φροντίζει να εξασφαλίζει και την ασφάλειά τους κατά τη δραστηριοποίησή τους σε αυτό (Tan, 2011).

Η Collier (2009) αλλά και ο Ribble (2012), ορίζουν την ψηφιακή πολιτειότητα ως «*κριτική σκέψη και ηθική επιλογή για το περιεχόμενο και τον αντίκτυπο στον ίδιο τον εαυτό, τους άλλους και την κοινότητα του τι ο καθένας βλέπει, λέει και παράγει μέσω της χρήσης των συσκευών και των τεχνολογιών*». Επιπλέον, σύμφωνα με τους Ribble, Baily και Ross (2004, όπως αναφέρει η Μαρινάκη, 2015), η ιδιότητα του πολίτη αποκτά μια σύγχρονη εκδοχή και ορίζεται «*ως πρακτική, ως συνεπή και υπεύθυνη συμπεριφορά σε συνάρτηση με τη χρήση της τεχνολογίας, στα πλαίσια του σύγχρονου, παγκοσμιοποιημένου, δικτυωμένου κοινωνικού και πολιτικού συγκειμένου*». Η ψηφιακή πολιτειότητα δεν είναι απλώς ένα σύνολο κανόνων για το τι είναι και τι δεν είναι επιτρεπτό να γίνεται στο διαδίκτυο. Η ψηφιακή πολιτειότητα αποτελεί μια ολοκληρωμένη θεώρηση του πώς τα άτομα μπορούν να κινητοποιούνται τεχνολογικά για την αποτελεσματική επίλυση προβλημάτων και την ενεργητική συμμετοχή σε διαδικτυακές πλατφόρμες και κοινότητες (Curran & Ribble, 2017).

Ο Ribble (2010, όπως αναφέρουν οι Hollandsworth, Dowdy & Donovan, 2011), ορίζει την ψηφιακή πολιτειότητα ως «*έννοια που βοηθά τους εκπαιδευτικούς, τους ηγέτες της τεχνολογίας και τους γονείς να καταλάβουν τι πρέπει να κάνουν οι μαθητές, τα παιδιά και γενικότερα οι χρήστες της τεχνολογίας προκειμένου να μάθουν να χρησιμοποιούν την τεχνολογία κατάλληλα*». Περαιτέρω, επεξηγεί ότι η ψηφιακή πολιτειότητα «*είναι ένας τρόπος προετοιμασίας των μαθητών, των παιδιών και γενικότερα των χρηστών της τεχνολογίας για δραστηριοποίηση σε μια κοινωνία γεμάτη τεχνολογία*».

Για να χαρακτηριστεί, επομένως, η κοινωνία μας δημοκρατική σύμφωνα με τα σύγχρονα δεδομένα και προκειμένου να προωθηθεί το συλλογικό έναντι του ατομικού συμφέροντος και να εξασφαλιστεί η κοινωνική συνοχή, απαιτείται η διάπλαση ενός ορθώς ενημερωμένου, κριτικά σκεπτόμενου, με ηθικές αρχές σύγχρονου πολίτη που χαρακτηρίζεται από ένα σύνολο δεξιοτήτων στο οποίο πρωταγωνιστούν οι ψηφιακές δεξιότητες (Παναγιωτακόπουλος, 2018; Moyle, 2014).

Σύμφωνα με τους Knight & Yorke (2004) αλλά και τους Καρανικόλα και Παναγιωτόπουλο (2019), οι δεξιότητες ορίζονται γενικά ως ένα σύνολο επιτευγμάτων, γνώσεων και προσωπικών χαρακτηριστικών που καθιστούν τα άτομα ικανά να επιτυγχάνουν και να

διεκπεραιώνουν συγκεκριμένα έργα.

Ειδικότερα, οι ψηφιακές δεξιότητες βελτιώνουν τις ευκαιρίες των ανθρώπων για ενημέρωση, ψυχαγωγία και επικοινωνία και τους δίνουν τη δυνατότητα να μαθαίνουν με διαφορετικό τρόπο, μέσω της διάχυσης της πληροφορίας στο διαδίκτυο. Με τη χρήση και την ευρεία διασπορά διαφόρων τεχνολογικών εργαλείων, προωθείται η μάθηση και αναπτύσσονται νέες μέθοδοι εκπαίδευσης (Καρανικόλα & Παναγιωτόπουλος, 2019). Δεν είναι άλλωστε τυχαίο το γεγονός πως στις μέρες μας οι ψηφιακές δεξιότητες συγκαταλέγονται στις οκτώ βασικές δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την προσωπική ανέλιξη και πρόοδο και τη δια βίου μάθηση όλων των σύγχρονων πολιτών (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2021).

Οι ψηφιακές δεξιότητες ωφελούν τόσο τα ίδια τα άτομα, συμβάλλοντας στην προσωπική και επαγγελματική τους ανέλιξη και πρόοδο, όσο και τις κοινωνίες, συμβάλλοντας αφενός στην αποδοτικότερη παραγωγή και κατ' επέκταση στην αποτελεσματικότερη στήριξη και λειτουργία της αγοράς εργασίας και αφετέρου στην εξασφάλιση της ισότητας των ευκαιριών και κατ' επέκταση στην εξασφάλιση της κοινωνικής ευημερίας.

Οι ψηφιακές δεξιότητες αναφέρονται όχι μόνο στην ικανότητα του ατόμου να χειρίζεται αποτελεσματικά τον Η/Υ, αλλά και στην ικανότητά του να επεξεργάζεται δεδομένα και ψηφιακές πληροφορίες για την εύρυθμη λειτουργία και την κατάλληλη ανταπόκριση στις εκάστοτε εργασιακές απαιτήσεις.

Σύμφωνα με την Kispeter (2018), οι ψηφιακές δεξιότητες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στις παρακάτω: α) *Βασικές δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού*, β) *Ψηφιακές δεξιότητες για το γενικό εργατικό δυναμικό* και γ) *Ψηφιακές δεξιότητες για επαγγέλματα ΤΠΕ* με τις δεξιότητες της πρώτης κατηγορίας να συνοψίζονται γενικά στις ικανότητες αποτελεσματικής χρήσης και επεξεργασίας ψηφιακών πληροφοριών και δεδομένων, ψηφιακής επικοινωνίας και συνεργασίας, δημιουργίας ψηφιακού περιεχομένου, ψηφιακής ασφάλειας και ψηφιακής ταυτότητας. Όσο αφορά τη δεύτερη κατηγορία ψηφιακών δεξιοτήτων της Kispeter (2018), αυτή περιλαμβάνει όλες τις παραπάνω βασικές ψηφιακές δεξιότητες καθώς και δεξιότητες που απαιτούνται σε ένα χώρο εργασίας και γενικά συνδέονται με τη χρήση εφαρμογών που αναπτύχθηκαν από ειδικούς της πληροφορικής. Τέλος, στην τρίτη κατηγορία ψηφιακών δεξιοτήτων της Kispeter (2018) περιλαμβάνονται και οι δύο προηγούμενες κατηγορίες ψηφιακών δεξιοτήτων και επιπλέον δεξιότητες που απαιτούνται για να εργαστεί κάποιος στον τομέα της πληροφορικής, όπως για παράδειγμα ψηφιακές δεξιότητες που σχετίζονται με την ανάπτυξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών και προϊόντων.

Η αναγκαιότητα, λοιπόν, προετοιμασίας των παιδιών, που θα αποτελέσουν τους μελλοντικούς πολίτες των κοινωνιών μας, για τη ζωή σε έναν ολοένα και αυξανόμενο ψηφιακό κόσμο, οδηγεί στην ανάγκη για εφοδιασμό των εκπαιδευτικών με τις κατάλληλες ψηφιακές δεξιότητες προκειμένου να τα καθοδηγήσουν, ειδικά σήμερα που τα παιδιά έρχονται αντιμέτωπα με όλο και περισσότερους κινδύνους του διαδικτύου. Το ερώτημα είναι αν οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν όσο καλύτερα γίνεται τις ΤΠΕ στη διδασκαλία, τη μάθηση και την αξιολόγηση και ποιες ψηφιακές δεξιότητες οφείλουν να κατέχουν προκειμένου να το πετύχουν αυτό. Στο ερώτημα αυτό η απάντηση έρχεται από το κοινό πλαίσιο αναφοράς των ψηφιακών δεξιοτήτων που πρέπει να κατέχει ένας σύγχρονος εκπαιδευτικός, το DigCompEdu, το οποίο εξετάζει έξι διαφορετικούς τομείς δεξιοτήτων με 23 συνολικά δεξιότητες.

Ο πρώτος τομέας επικεντρώνεται στο *επαγγελματικό περιβάλλον*. Ο δεύτερος στους *ψηφιακούς πόρους* και ειδικότερα στην προμήθεια, τη δημιουργία και την κοινή χρήση αυτών. Ο τρίτος τομέας εστιάζει στην *ψηφιακή παιδαγωγική* και συγκεκριμένα στη διαχείριση και χρήση των ψηφιακών εργαλείων κατά τη διδασκαλία και τη μάθηση. Ο τέταρτος τομέας εστιάζει στην *ψηφιακή αξιολόγηση των μαθητών*, δηλαδή στην αξιολόγηση μέσω ψηφιακών εργαλείων και

στρατηγικών για την ενίσχυση της διαδικασίας της αποτίμησης. Ο πέμπτος τομέας αναφέρεται στη *χρήση των ψηφιακών εργαλείων για την ενδυνάμωση των μαθητών*. Ο έκτος στη *διευκόλυνση της ψηφιακής επάρκειας των μαθητών* (Redecker & Punnie, 2017).

Ειδικότερα, στον 1ο τομέα, που εστιάζει στο επαγγελματικό περιβάλλον, περιλαμβάνεται η δεξιότητα διαχείρισης δεδομένων για την αποτελεσματική και ασφαλή αποθήκευση, ανάλυση, ανάκληση και ο διαμοιρασμός δεδομένων σχετικών με τους μαθητές. Εδώ περιλαμβάνεται επίσης η δεξιότητα αποτελεσματικής χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών για την ενίσχυση της οργανωτικής επικοινωνίας με τους μαθητές, τους γονείς και άλλα τρίτα μέρη, συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο στη βελτίωση της μεταξύ τους συνεργασίας. Μία ακόμα δεξιότητα του πρώτου τομέα αποτελεί και η ικανότητα χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών για την επίτευξη συνεργασίας και διαμοιρασμού - ανταλλαγής γνώσεων, εμπειριών και παιδαγωγικών πρακτικών με άλλους εκπαιδευτικούς. Ακολουθεί η δεξιότητα που αφορά τη δυνατότητα του εκπαιδευτικού να προβληματιστεί μεμονωμένα, να αξιολογήσει κριτικά και να αναπτύξει ενεργά μια ψηφιακή παιδαγωγική πρακτική και τέλος, η ικανότητα που αναφέρεται στην αξιοποίηση ψηφιακών πηγών και πόρων για συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη (Redecker & Punnie, 2017).

Ο 2ος τομέας δεξιοτήτων, ο οποίος σχετίζεται με τους ψηφιακούς πόρους, περιλαμβάνει αρχικά τη δεξιότητα επιλογής και αξιολόγησης ψηφιακών πόρων για τη διδασκαλία και τη μάθηση, μέσω και της κατανόησης της εφαρμογής των πνευματικών δικαιωμάτων. Έπειτα, ο εκπαιδευτικός οφείλει να κατέχει τη δεξιότητα οργάνωσης, κοινής χρήσης και δημοσίευσης ψηφιακών πόρων για τρέχουσα ή μελλοντική χρήση τους είτε αποκλειστικά από τον εκάστοτε εκπαιδευτικό είτε από κοινού με άλλους εκπαιδευτικούς. Η τελευταία δεξιότητα αυτού του τομέα αναφέρεται στην τροποποίηση, όπου επιτρέπεται, υπαρχόντων πόρων και τη δημιουργία ή συν-δημιουργία νέων ψηφιακών εκπαιδευτικών πόρων (Redecker & Punnie, 2017).

Ο 3ος τομέας δεξιοτήτων, που εστιάζει στη διαχείριση των ψηφιακών εργαλείων για τη διδασκαλία και τη μάθηση, αρχικά περιλαμβάνει τη δεξιότητα αξιοποίησης ψηφιακών συσκευών και πόρων στη διδασκαλία έτσι ώστε να ενισχυθεί η αποτελεσματικότητα των εφαρμοζόμενων διδακτικών πρακτικών. Έπειτα, έχουμε τη δεξιότητα η οποία αφορά την ικανότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων και υπηρεσιών εκ μέρους του εκπαιδευτικού με σκοπό να αλληλεπιδράσει αποτελεσματικότερα με τους μαθητές του, ατομικά ή συλλογικά, εντός ή εκτός τάξης. Η επόμενη δεξιότητα αυτού του τομέα αναφέρεται στη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για την προώθηση συνεργατικών στρατηγικών μάθησης. Τέλος, η τελευταία δεξιότητα αυτού του τομέα αναφέρεται στη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για την υποστήριξη διαδικασιών αυτοκατευθυνόμενης μάθησης, με άλλα λόγια στο να καταστούν οι εκπαιδευτικοί ικανοί να σχεδιάζουν, να παρακολουθούν και να προβληματίζονται σχετικά με τη δική τους μάθηση και να μπορούν να μοιράζονται πληροφορίες, καταλήγοντας σε δημιουργικές λύσεις (Redecker & Punnie, 2017).

Ο 4ος τομέας δεξιοτήτων έχει να κάνει με την αξιολόγηση των μαθητών. Συνεπώς, προς την κατεύθυνση της ενίσχυσης της ποικιλομορφίας και της καταλληλότητας των μορφών και πρακτικών αξιολόγησης, περιλαμβάνει αρχικά την δεξιότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων για την επίτευξη διαμορφωτικής και τελικής αξιολόγησης. Επακόλουθη δεξιότητα αυτού του τομέα αναφέρεται στη δημιουργία, την επιλογή, την κριτική ανάλυση και την ψηφιακή ερμηνεία στοιχείων για τη δραστηριότητα και την πρόοδο των μαθητών σε μια προσπάθεια εκσυγχρονισμού της διδασκαλίας και της μάθησης. Τέλος, εδώ περιλαμβάνεται και η δεξιότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων για την παροχή στοχευμένης και έγκαιρης ανατροφοδότησης προς τους μαθητές (Redecker & Punnie, 2017).

Ο 5ος τομέας δεξιοτήτων σχετίζεται με την ενδυνάμωση των μαθητευόμενων. Επομένως,

σε αυτό τον τομέα τοποθετείται η δεξιότητα διασφάλισης της προσβασιμότητας και της συμπερίληψης στους μαθησιακούς πόρους και στις μαθησιακές δραστηριότητες όλων των μαθητών, συμπεριλαμβανομένων και αυτών με ειδικές μαθησιακές ανάγκες. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει επίσης να κατέχει τη δεξιότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων για την αντιμετώπιση των διαφορετικών μαθησιακών αναγκών των μαθητών, παρέχοντάς τους εναλλακτικές λύσεις, εργαλεία και προσεγγίσεις και επιτρέποντάς τους να ακολουθήσουν, με διαφορετικές ταχύτητες ατομικής μάθησης, διαφορετικούς τρόπους εκπαίδευσης. Τέλος, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιεί ψηφιακά εργαλεία προκειμένου να προωθήσει και να ενισχύσει την ενεργή και δημιουργική συμμετοχή όλων των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία (Redecker & Punnie, 2017).

Ο 6ος τομέας δεξιοτήτων αναφέρεται στη διευκόλυνση της ψηφιακής επάρκειας των μαθητών. Αρχικά, περιλαμβάνει τη δεξιότητα ενσωμάτωσης στη μαθησιακή διαδικασία, μαθησιακών δραστηριοτήτων και εργασιών οι οποίες απαιτούν από τους μαθητές να βρουν πληροφορίες σε ψηφιακά περιβάλλοντα και αφού αξιολογήσουν την αξιοπιστία τους, να τις οργανώσουν, να τις επεξεργαστούν και να τις ερμηνεύσουν. Ο εκπαιδευτικός οφείλει ακόμη να ενσωματώνει στο μάθημα δραστηριότητες και εργασίες μέσω των οποίων οι μαθητές θα καλούνται να εκφράζονται ψηφιακά καθώς και να δημιουργούν και να τροποποιούν ψηφιακό περιεχόμενο σε διάφορες μορφές. Στα πλαίσια αυτής της διαδικασίας, ο εκπαιδευτικός καλείται επίσης να διδάξει στους μαθητές τους όρους και τους κανόνες ισχύος των πνευματικών δικαιωμάτων και των αδειών χρήσης. Επιπλέον, επιτακτική καθίσταται η ανάγκη λήψης μέτρων εκ μέρους του εκπαιδευτικού για τη διασφάλιση της σωματικής, ψυχολογικής και κοινωνικής ευεξίας των μαθητών κατά τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών. Τέλος, ο εκπαιδευτικός είναι αναγκαίο να ενσωματώνει στο μάθημα δραστηριότητες και εργασίες μέσω των οποίων οι μαθητές έρχονται αντιμέτωποι με τεχνικά προβλήματα και μαθαίνουν να τα λύνουν, αξιοποιώντας δημιουργικά πολλές φορές τεχνολογικές τους γνώσεις σε νέες καταστάσεις (Redecker & Punnie, 2017).

Ωστόσο, μπορούμε εύκολα να συμπεράνουμε ότι το DigCompEdu δε λαμβάνει υπόψη του εξωτερικούς παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάσουν τις ευκαιρίες ή την ικανότητα των εκπαιδευτικών να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες και την τεχνογνωσία τους. Παρ' όλα αυτά, τέτοιοι παράγοντες μπορεί να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο, συμβάλλοντας είτε στη διευκόλυνση είτε στην παρεμπόδιση της ανάπτυξης των ψηφιακών δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών. Οι Alarcón, Jiménez & Vicente-Yagüe (2020), λοιπόν, προσθέτουν στους έξι τομείς δεξιοτήτων του DigCompEdu δύο επιπλέον τομείς. Ο ένας αναφέρεται στο *ψηφιακό περιβάλλον* και περιλαμβάνει ως προϋποθέσεις για την καλλιέργεια και την ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών την ύπαρξη ψηφιακού υλικού και λογισμικού στο επαγγελματικό τους περιβάλλον, την παροχή απεριόριστης πρόσβασης σε ψηφιακούς πόρους και τη διαθεσιμότητα ερευνητικών εργαλείων και συμπληρωματικών ψηφιακών εργαλείων (εκτός από αυτά που αξιοποιούνται αποκλειστικά για τη διδασκαλία). Ο δεύτερος τομέας εστιάζει στην *εξωτερική ψηφιακή δέσμευση* και περιλαμβάνει την άμεση υποστήριξη των χρηστών όλων των επιπέδων, τη συνεχή ενημέρωση των διαθέσιμων εργαλείων και τη συνολική ψηφιακή εφαρμογή για όλα τα επίπεδα και όλους τους χρήστες.

Ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα έρευνα είχε ως σκοπό να διερευνηθεί ο βαθμός ψηφιακής επάρκειας των τεταρτοετών φοιτητών του Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας του Πανεπιστημίου Πατρών κατά το ακαδημαϊκό έτος 2021-2022, των ψηφιακών δεξιοτήτων που περιλαμβάνονται σε καθέναν από τους έξι τομείς ψηφιακών δεξιοτήτων για τους σύγχρονους εκπαιδευτικούς του DigCompEdu: α) *Επαγγελματικό περιβάλλον*, β) *Ψηφιακοί πόροι*,

γ) *Ψηφιακή παιδαγωγική*, δ) *Ψηφιακή αξιολόγηση*, ε) *Ενδυνάμωση των μαθητών*, στ) *Διευκόλυνση της ψηφιακής ικανότητας των μαθητών*. Είχε, επίσης, σκοπό να διερευνηθεί η ύπαρξη εξωτερικών παραγόντων που ενδέχεται να επηρεάσουν τις ευκαιρίες ή την ικανότητα των φοιτητών να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες και οι οποίοι μπορεί να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο, συμβάλλοντας είτε στη διευκόλυνση είτε στην παρεμπόδιση της ανάπτυξης των ψηφιακών δεξιοτήτων τους. Οι παράγοντες αυτοί χωρίζονται και εξετάζονται σε δύο τομείς τους οποίους προσθέτουν στην έρευνά τους οι Alarcón, Pilar Jiménez & Vicente-Yagüe (2020) και οι οποίοι αφορούν: α) το *Ψηφιακό περιβάλλον* και β) την *Εξωτερική ψηφιακή δέσμευση*.

Στην έρευνα αυτή ειδικότερα, τέθηκαν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποιος είναι ο βαθμός Ψηφιακής Επάρκειας των συμμετεχόντων φοιτητών αναφορικά με τις Ψηφιακές Δεξιότητες των σύγχρονων εκπαιδευτικών που περιλαμβάνονται στο DigCompEdu (*Επαγγελματικό περιβάλλον, Ψηφιακοί πόροι, Ψηφιακή παιδαγωγική, Ψηφιακή αξιολόγηση, Ενδυνάμωση των μαθητών, Διευκόλυνση της ψηφιακής επάρκειας των μαθητών*);
2. Μπορούν κάποιοι εξωτερικοί παράγοντες να επηρεάσουν τις ευκαιρίες ή τις δυνατότητες των ερωτηθέντων προκειμένου να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες (*Ψηφιακό περιβάλλον, Εξωτερική ψηφιακή δέσμευση*);

Μεθοδολογία της έρευνας

Η ερευνητική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ποσοτική έρευνα και ως εργαλείο συλλογής δεδομένων επιλέχθηκε το ερωτηματολόγιο.

Οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που αξιοποιήθηκε βασίστηκαν στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου DIGIGLO της έρευνας των Alarcón, Pilar Jiménez & Vicente-Yagüe (2020) πάνω στην κατοχή ψηφιακών δεξιοτήτων από τους σύγχρονους εκπαιδευτικούς. Είναι ερωτήσεις που θεμελιώνονται στους έξι τομείς ψηφιακών δεξιοτήτων για τους σύγχρονους εκπαιδευτικούς του DigCompEdu: *α) Επαγγελματικό περιβάλλον, β) Ψηφιακοί πόροι, γ) Ψηφιακή παιδαγωγική, δ) Ψηφιακή αξιολόγηση, ε) Ενδυνάμωση των μαθητών, στ) Διευκόλυνση της ψηφιακής επάρκειας των μαθητών* και σε δύο επιπλέον τομείς εξωτερικών παραγόντων που ενδέχεται να επηρεάσουν τις ευκαιρίες ή τις δυνατότητες των εκπαιδευτικών να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες και την τεχνογνωσία τους, τομείς τους οποίους προσθέτουν οι συγκεκριμένοι συγγραφείς στην έρευνά τους: *α) Ψηφιακό περιβάλλον και β) Εξωτερική ψηφιακή δέσμευση*. Οι ερωτήσεις αυτές προσαρμόστηκαν στο δείγμα της έρευνας που ήταν οι φοιτητές.

Το ερωτηματολόγιο που συστάθηκε μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από την ισπανική στην ελληνική γλώσσα από άτομο που γνωρίζει άριστα την ισπανική. Ακολούθησε αντίστροφη μετάφραση από την ελληνική στην ισπανική γλώσσα για να διερευνηθεί αν υπήρξαν νοηματικές διαφορές (back translation) (Brislin, 1970). Στη συνέχεια, οι ερωτήσεις ελέγχθηκαν ως προς την εγκυρότητα και την αξιοπιστία τους όπως επιβάλλεται από τους κανόνες της εκπαιδευτικής έρευνας (Παναγιωτακόπουλος & Σαρρής, 2016). Δυο ειδικοί, ένας σε θέματα ψηφιακών δεξιοτήτων και ένας σε θέματα νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, έλεγξαν το εργαλείο της έρευνας και το σχολίασαν ως προς την εγκυρότητα του (εγκυρότητα περιεχομένου). Ακολούθως, το ερωτηματολόγιο χορηγήθηκε πιλοτικά σε πέντε φοιτητές, που είχαν τα ίδια χαρακτηριστικά γνωρίσματα με το δείγμα της έρευνας, ώστε να διαπιστωθεί εάν οι οδηγίες και οι ερωτήσεις του ήταν κατανοητές ή αν χρειάζονταν βελτιώσεις (φαινομενική εγκυρότητα). Μετά από μικρές τροποποιήσεις που προτάθηκαν από τα παραπάνω, το ερωτηματολόγιο χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα (Cohen, Manion, & Morrison, 2007).

Το ερωτηματολόγιο στην τελική του μορφή συνίσταται από τριάντα τέσσερις (34) ερωτήσεις, κατηγοριοποιημένες σε δύο ενότητες και συγκεκριμένα από δέκα δημογραφικές ερωτήσεις (Ενότητα Α) και από είκοσι τέσσερις ερωτήσεις κλειστού τύπου (Ενότητα Β), σε κάθε

μία από τις οποίες οι συμμετέχοντες στην έρευνα έπρεπε να επιλέξουν να απαντήσουν ανάμεσα σε πέντε διαβαθμίσεις της κλίμακας Likert: *διαφωνώ απόλυτα, διαφωνώ, ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ, συμφωνώ, συμφωνώ απόλυτα.* Ειδικότερα, οι είκοσι τέσσερις (24) ερωτήσεις της Ενότητας Β που προέκυψαν από το ερωτηματολόγιο DIGIGLO ήταν οι ακόλουθες:

1. *Κατά τη διάρκεια των σπουδών μου χρησιμοποιώ με ευκολία τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) για να επικοινωνήσω με τους συμφοιτητές, τους καθηγητές και το Τμήμα μου.*
2. *Είμαι μέλος ή γνωρίζω πώς να γίνω μέλος μιας διαδικτυακής ομάδας ή κοινότητας όπου ανταλλάσσεται τακτικά εκπαιδευτικό υλικό.*
3. *Αναγνωρίζω τη χρησιμότητα της παιδαγωγικής αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία και μπορώ να αναπτύξω ψηφιακή παιδαγωγική πρακτική.*
4. *Προκειμένου να ανταποκριθώ στις απαιτήσεις των μαθημάτων του προγράμματος σπουδών μου, είμαι σε θέση να εντοπίσω ψηφιακό υλικό.*
5. *Προκειμένου να ανταποκριθώ στις απαιτήσεις των μαθημάτων του προγράμματος σπουδών μου, είμαι σε θέση να επιλέξω ψηφιακό υλικό.*
6. *Προκειμένου να ανταποκριθώ στις απαιτήσεις των μαθημάτων του προγράμματος σπουδών μου, είμαι σε θέση να αξιολογήσω ψηφιακό υλικό.*
7. *Προκειμένου να ανταποκριθώ στις απαιτήσεις των μαθημάτων του προγράμματος σπουδών μου, είμαι σε θέση να οργανώσω και να διαχειριστώ ψηφιακό υλικό.*
8. *Προκειμένου να ανταποκριθώ στις απαιτήσεις των μαθημάτων του προγράμματος σπουδών μου, μπορώ να τροποποιήσω ψηφιακό υλικό κατόπιν άδειας από τον δημιουργό και να δημιουργήσω νέο, χρησιμοποιώντας υπολογιστικά, ειδικά προγράμματα.*
9. *Κατά τη διαχείριση ψηφιακού υλικού σέβομαι τα πνευματικά δικαιώματα.*
10. *Είμαι ικανός/ή να χρησιμοποιήσω ψηφιακή τεχνολογία κατά τη μαθησιακή διαδικασία προκειμένου να βελτιώσω τη μελλοντική μου διδασκαλία.*
11. *Είμαι σε θέση να χρησιμοποιώ ψηφιακές τεχνολογίες και ψηφιακές συσκευές για την υλοποίηση διδακτικών παρεμβάσεων υποστήριξης των μελλοντικών μαθητών μου και ενίσχυσης της δημιουργικότητας και της συνεργασίας τους.*
12. *Είμαι σε θέση να αξιολογήσω τις ψηφιακές δεξιότητές μου.*
13. *Είμαι σε θέση να αναλύσω και να αξιολογήσω τις ψηφιακές δεξιότητες των μελλοντικών μαθητών μου.*
14. *Είμαι ικανός/ή να χρησιμοποιήσω ψηφιακά εργαλεία για την αξιολόγηση (αρχική, διαμορφωτική, τελική) των μελλοντικών μαθητών μου.*
15. *Γνωρίζω πώς να χρησιμοποιήσω ψηφιακά εργαλεία προκειμένου να πραγματοποιήσω μία επιστημονική έρευνα.*
16. *Είμαι ικανός/ή να χρησιμοποιήσω ψηφιακά εργαλεία για την παροχή διαφορετικών μορφών διδασκαλίας με βάση τον προσωπικό ρυθμό μάθησης του κάθε μαθητή.*
17. *Αναγνωρίζω τη συμβολή της χρήσης των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) για τη συμπερίληψη μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και μπορώ να σκεφτώ ψηφιακά εργαλεία για το σκοπό αυτό.*
18. *Γνωρίζω τους κινδύνους που συνεπάγεται η χρήση των τεχνολογιών και του διαδικτύου.*
19. *Κατά τη χρήση των τεχνολογιών και του διαδικτύου, ενεργώ προσεκτικά.*
20. *Νιώθω έτοιμος/η να αντιμετωπίσω οποιοδήποτε τεχνολογικό πρόβλημα παρουσιαστεί κατά τη μαθησιακή διαδικασία.*
21. *Το Τμήμα σπουδών μου είναι επαρκώς εφοδιασμένο με ψηφιακά εργαλεία (υλικού και λογισμικού) και τεχνολογικό εξοπλισμό.*
22. *Στο Τμήμα σπουδών μου παρέχονται μαθήματα και εργαστήρια για την ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων των φοιτητών.*
23. *Στο Τμήμα μου κάθε χρόνο παρατηρώ βελτιώσεις στο παρεχόμενο ψηφιακό υλικό και λογισμικό.*
24. *Με την πάροδο του χρόνου στο τμήμα μου παρατηρώ διεύρυνση της χρήσης των ψηφιακών*

τεχνολογιών τόσο από τους φοιτητές όσο και από τους καθηγητές.

Από τα 110 ερωτηματολόγια που μοιράστηκαν συνολικά, θεωρήθηκαν έγκυρα τα 106 καθώς τα υπόλοιπα 4 ήταν ατελώς συμπληρωμένα. Μετά τη συλλογή και την κωδικοποίηση των δεδομένων, ακολούθησε περιγραφική και επαγωγική στατιστική ανάλυσή τους με χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS.

Ευρήματα και ανάλυση

Στην έρευνα συμμετείχαν 106 τεταρτοετείς φοιτητές του Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας του Πανεπιστημίου Πατρών κατά το ακαδημαϊκό έτος 2021-2022, 15 άνδρες (ποσοστό 14,2%) και 91 γυναίκες (ποσοστό 85,8%), με μέσο όρο ηλικίας τα 21 χρόνια (88 φοιτητές, ποσοστό 83%). Αξίζει να τονιστεί σε αυτό το σημείο ότι εξαιτίας του μικρού αριθμού των ανδρών που συμμετείχαν στην έρευνα, δεν κατέστη δυνατός ο έλεγχος της διαφοροποίησης των απαντήσεων μεταξύ ανδρών και γυναικών.

Το ερωτηματολόγιο ελέγχθηκε, ως προς την αξιοπιστία του και διαπιστώθηκε ότι χαρακτηρίζεται από υψηλή εσωτερική συνοχή με βάση την τιμή του Cronbach's Alpha που βρέθηκε να είναι 0,88 (Παναγιωτακόπουλος & Σαρρής, 2015).

Όλοι οι φοιτητές που συμμετείχαν στην έρευνα κατείχαν Η/Υ στο σπίτι τους, τον οποίο χρησιμοποιούσαν σε καθημερινή βάση κατά μέσο όρο 2,5 ώρες είτε για τα μαθήματά τους είτε για άλλους λόγους εκτός των μαθημάτων τους είτε και για τα δύο.

Όλοι οι φοιτητές χρησιμοποιούσαν επίσης τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, κυρίως για να επικοινωνήσουν, να ενημερωθούν και να ψυχαγωγηθούν. Στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης κυριαρχεί το Instagram (88,6%), έπεται το Facebook (54,7%) και τέλος το Messenger (36,7%).

Από τους ερωτηθέντες, 59 φοιτητές (ποσοστό 55,7%) είχαν παρακολουθήσει κάποιο πρόγραμμα επιμόρφωσης πάνω στη χρήση των Η/Υ και η πλειοψηφία των φοιτητών (90 φοιτητές, ποσοστό 84,9%) γνώριζαν ποια είναι τα μαθήματα που προσφέρονται στο Τμήμα τους και στοχεύουν στην απόκτηση ψηφιακών γνώσεων και στην καλλιέργεια ψηφιακών δεξιοτήτων στους φοιτητές. Από αυτά τα μαθήματα, όλοι οι φοιτητές του δείγματος είχαν παρακολουθήσει το εργαστηριακό υποχρεωτικό μάθημα με τίτλο «Εργαστήριο Η/Υ».

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι φοιτητές κατέχουν σε *ικανοποιητικό* γενικά βαθμό τις ψηφιακές δεξιότητες που περιλαμβάνονται στους έξι τομείς ψηφιακών δεξιοτήτων για τους σύγχρονους εκπαιδευτικούς του DigCompEdu και επιπλέον συμφωνούν σε γενικές γραμμές ότι στο Τμήμα τους υπάρχουν εξωτερικοί παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάσουν τις ευκαιρίες ή την ικανότητά τους να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες, παράγοντες που περιλαμβάνονται στους δύο τομείς τους οποίους προσθέτουν στην έρευνά τους οι Alarcón, Pilar Jiménez & Vicente-Yagüe (2020). Τα αποτελέσματα της έρευνας ειδικότερα έδειξαν ανά τομέα δεξιοτήτων τα ακόλουθα:

- *Επαγγελματικό περιβάλλον* (ερωτήσεις 1, 2, 3): οι φοιτητές φάνηκε ότι κατέχουν σε *ικανοποιητικό* βαθμό τις ψηφιακές δεξιότητες που περιλαμβάνονται στον πρώτο τομέα ψηφιακών δεξιοτήτων για τους σύγχρονους εκπαιδευτικούς. Η επικρατούσα τιμή και στις τρεις ερωτήσεις του άξονα ήταν «Συμφωνώ».
- *Ψηφιακοί πόροι* (ερωτήσεις 4, 5, 6, 7, 8, 9): οι φοιτητές φάνηκε ότι κατέχουν σε *ικανοποιητικό* βαθμό τις ψηφιακές δεξιότητες που περιλαμβάνονται σ' αυτόν τον τομέα ψηφιακών δεξιοτήτων για τους σύγχρονους εκπαιδευτικούς. Η επικρατούσα τιμή στις ερωτήσεις 4, 5, 6, 7 και 9 του άξονα ήταν «Συμφωνώ», ενώ στην 8η ερώτηση «Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ».
- *Ψηφιακή παιδαγωγική* (ερωτήσεις 10, 11): οι φοιτητές φάνηκε ότι κατέχουν σε *πολύ ικανοποιητικό* βαθμό τις ψηφιακές δεξιότητες που περιλαμβάνονται σ' αυτόν τον τομέα

ψηφιακών δεξιοτήτων για τους σύγχρονους εκπαιδευτικούς. Η επικρατούσα τιμή στην ερώτηση 10 ήταν «Συμφωνώ απολύτως», ενώ στην 11η «Συμφωνώ».

- *Ψηφιακή αξιολόγηση* (ερωτήσεις 12, 13, 14): οι φοιτητές φάνηκε ότι κατέχουν σε *ικανοποιητικό* βαθμό τις ψηφιακές δεξιότητες που περιλαμβάνονται σ' αυτόν τον τομέα ψηφιακών δεξιοτήτων για τους σύγχρονους εκπαιδευτικούς. Η επικρατούσα τιμή σε όλες τις ερωτήσεις ήταν «Συμφωνώ».
- *Ενδυνάμωση των μαθητών* (ερωτήσεις 15, 16, 17): οι φοιτητές φάνηκε ότι κατέχουν σε *ικανοποιητικό* βαθμό τις ψηφιακές δεξιότητες που περιλαμβάνονται σ' αυτόν τον τομέα ψηφιακών δεξιοτήτων. Η επικρατούσα τιμή σε όλες τις ερωτήσεις ήταν «Συμφωνώ».
- *Διευκόλυνση της ψηφιακής επάρκειας των μαθητών* (ερωτήσεις 18, 19, 20): οι φοιτητές φάνηκε ότι κατέχουν σε *ικανοποιητικό* βαθμό τις ψηφιακές δεξιότητες που περιλαμβάνονται σ' αυτόν τον τομέα ψηφιακών δεξιοτήτων. Η επικρατούσα τιμή στην 18η ερώτηση ήταν «Συμφωνώ απολύτως», στην 19η ήταν «Συμφωνώ» και στην 20ή ερώτηση «Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ».

Έως το σημείο αυτό, όπου οι ερωτήσεις αντλήθηκαν από το DigCompEdu, θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε ότι οι φοιτητές, κατέχουν σε *ικανοποιητικό βαθμό* τις ψηφιακές δεξιότητες που περιλαμβάνονται και στους 6 τομείς του και οι οποίες αναφέρονται στους σύγχρονους εκπαιδευτικούς.

Επιπροσθέτως, τα αποτελέσματα της έρευνας για το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα έδειξαν ότι:

- *Ψηφιακό περιβάλλον* (ερωτήσεις 21, 22): η επικρατούσα τιμή των απαντήσεων στην 21η ερώτηση ήταν «Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ», ενώ στην 22η ερώτηση ήταν «Συμφωνώ». Αυτό σημαίνει ότι οι φοιτητές που έλαβαν μέρος στην έρευνα, ούτε ακριβώς διαφωνούν αλλά και ούτε ακριβώς συμφωνούν ότι υπάρχει επαρκές ψηφιακό υλικό και λογισμικό στο περιβάλλον του Τμήματός τους, παρ' όλο που συμφωνούν ότι παρέχονται μαθήματα και εργαστήρια για την ανάπτυξη των ψηφιακών τους δεξιοτήτων. Σε κάθε περίπτωση όμως, οι αθροιστικές τιμές στις απαντήσεις «Συμφωνώ» και «Συμφωνώ απολύτως» φαίνεται να είναι ενισχυμένες και να υπερισχύουν και στις δύο ερωτήσεις.
- *Εξωτερική ψηφιακή δέσμευση* (ερωτήσεις 23, 24): η επικρατούσα τιμή των απαντήσεων στην 23η ερώτηση ήταν «Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ», ενώ στην 24η ερώτηση ήταν «Συμφωνώ». Αυτό σημαίνει ότι οι ερωτηθέντες ενώ ούτε συμφωνούν ούτε διαφωνούν ότι κάθε χρόνο στο Τμήμα γίνονται βελτιώσεις στο παρεχόμενο ψηφιακό υλικό και λογισμικό. Εν τούτοις με την πάροδο του χρόνου παρατηρούν διεύρυνση της χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών, τόσο από τους φοιτητές όσο και από τους διδάσκοντες.

Με άλλα λόγια, οι φοιτητές φαίνεται να συμφωνούν ότι στο Τμήμα τους υπάρχουν εξωτερικοί παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάσουν τις ευκαιρίες ή τις δυνατότητες τους να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες και την τεχνογνωσία τους, αλλά αφήνουν ανοικτά περιθώρια βελτίωσης όσον αφορά το παρεχόμενο ψηφιακό υλικό και λογισμικό.

Με βάση τους έξι (6) τομείς ψηφιακών δεξιοτήτων του DigCompEdu δημιουργήθηκε η παράγωγη μεταβλητή *Ψηφιακή επάρκεια* (με *ελάχιστη δυνατή τιμή 20, μέγιστη δυνατή τιμή 100*), με τιμές που προκύπτουν από το άθροισμα των τιμών των επιμέρους παραγώγων μεταβλητών ως εξής:

- Επαγγελματικό περιβάλλον (*ελάχιστη δυνατή τιμή: 3 - μέγιστη δυνατή τιμή: 15*)
- Ψηφιακοί πόροι (*ελάχιστη δυνατή τιμή: 6 - μέγιστη δυνατή τιμή: 30*)
- Ψηφιακή παιδαγωγική (*ελάχιστη δυνατή τιμή: 2 - μέγιστη δυνατή τιμή: 10*)
- Ψηφιακή αξιολόγηση (*ελάχιστη δυνατή τιμή: 3 - μέγιστη δυνατή τιμή: 15*)
- Ενδυνάμωση των μαθητών (*ελάχιστη δυνατή τιμή: 3 - μέγιστη δυνατή τιμή: 15*)
- Διευκόλυνση της ψηφιακής ικανότητας των μαθητών (*ελάχιστη δυνατή τιμή: 3 - μέγιστη*

δυνατή τιμή: 15)

Η κάθε μια παράγωγη μεταβλητή προκύπτει από το άθροισμα των τιμών των ερωτήσεων που περιλαμβάνονται στον αντίστοιχο τομέα ψηφιακών δεξιοτήτων. Επίσης, με το ίδιο τρόπο δημιουργήθηκαν οι παράγωγες μεταβλητές:

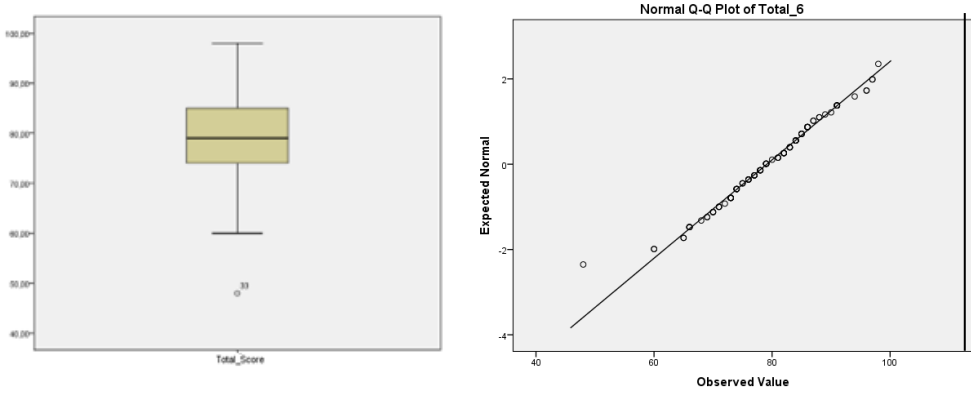
- Ψηφιακό περιβάλλον (*ελάχιστη δυνατή τιμή: 2 - μέγιστη δυνατή τιμή: 10*)
- Εξωτερική ψηφιακή δέσμευση (*ελάχιστη δυνατή τιμή: 2 - μέγιστη δυνατή τιμή: 10*)

Ο έλεγχος Kolmogorov–Smirnov test (με βάση το επίπεδο σημαντικότητας α=0,05) έδειξε πως οι τιμές της παράγωγης μεταβλητής *Ψηφιακή επάρκεια* ακολουθούν κανονική κατανομή (*K-S* = ,061; *df* = 106; *p* > ,05) ενώ οι τιμές όλων των επιμέρους παραγώγων μεταβλητών δεν ακολουθούν κανονική κατανομή (*p* < ,05). Στον Πίνακα 1 φαίνονται τα μέτρα κεντρικής τάσης και οι δείκτες διασποράς της μεταβλητής.

Πίνακας 1. Μέτρα κεντρικής τάσης και διασποράς της μεταβλητής «Ψηφιακή επάρκεια»

	Ψηφιακή επάρκεια
Ελάχιστη τιμή	48
Μέγιστη τιμή	98
Μέση τιμή $\bar{x}$	79,1
Διάμεσος τιμή $\tilde{x}$	79
Εύρος	10
Τυπική απόκλιση *s*	8,67
1ο τεταρτημόριο	73,7
3ο τεταρτημόριο	85
Ενδοτεταρτημοριακό εύρος	11,25

Όπως προκύπτει από τις τιμές που φαίνονται στον Πίνακα 1, οι ερωτηθέντες χαρακτηρίζονται από *ικανοποιητικό* επίπεδο *Ψηφιακής επάρκειας*. Οι κατανομές των τιμών φαίνονται στα Διαγράμματα 1 και 2.



Διάγραμμα 1 (αριστερά): Θηκόγραμμα κατανομής τιμών της μεταβλητής «Ψηφιακή επάρκεια». Διάγραμμα 2 (δεξιά): Q-Q διάγραμμα τιμών της μεταβλητής «Ψηφιακή επάρκεια»

Οι συμμετέχοντες/ουσες χαρακτηρίζονται από *ικανοποιητικό* επίπεδο *Ψηφιακής επάρκειας* και πιο συγκεκριμένα από *ικανοποιητικό* επίπεδο ψηφιακών δεξιοτήτων του τομέα *Εργασιακό Περιβάλλον*, *ικανοποιητικό* επίπεδο ψηφιακών δεξιοτήτων του τομέα *Ψηφιακοί Πόροι*, *πολύ*

ικανοποιητικό επίπεδο ψηφιακών δεξιοτήτων του τομέα *Ψηφιακή Παιδαγωγική*, *ικανοποιητικό* επίπεδο ψηφιακών δεξιοτήτων του τομέα *Ψηφιακή αξιολόγηση*, *ικανοποιητικό* επίπεδο ψηφιακών δεξιοτήτων του τομέα *Ενδυνάμωση των μαθητών*, *ικανοποιητικό* επίπεδο ψηφιακών δεξιοτήτων του τομέα *Διευκόλυνση της ψηφιακής ικανότητας των μαθητών*.

Ο μη παραμετρικός συντελεστής συσχέτισης Spearman, έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές θετικές από *χαμηλές* έως *υψηλές* συσχετίσεις μεταξύ των επιμέρους παραγώγων μεταβλητών. Πιο συγκεκριμένα:

Υψηλή στατιστικά σημαντική συσχέτιση διαπιστώθηκε μεταξύ:

- του τομέα «*Διευκόλυνση της ψηφιακής επάρκειας των μαθητών*» και του τομέα «*Ψηφιακοί πόροι*»,
- του τομέα «*Ενδυνάμωση των μαθητών*» και του τομέα «*Ψηφιακή παιδαγωγική*»,

Μέτρια στατιστικά σημαντική συσχέτιση διαπιστώθηκε μεταξύ:

- του τομέα «*Ψηφιακοί πόροι*» και του τομέα «*Επαγγελματικό περιβάλλον*»,
- του τομέα «*Ψηφιακή παιδαγωγική*», του τομέα «*Επαγγελματικό περιβάλλον*» και του τομέα «*Ψηφιακοί πόροι*»,
- του τομέα «*Ψηφιακή αξιολόγηση*», του τομέα «*Επαγγελματικό περιβάλλον*», του τομέα «*Ψηφιακοί πόροι*» και του τομέα «*Ψηφιακή παιδαγωγική*»,
- του τομέα «*Ενδυνάμωση των μαθητών*», του τομέα «*Επαγγελματικό περιβάλλον*», του τομέα «*Ψηφιακοί πόροι*» και του τομέα «*Ψηφιακή αξιολόγηση*».
- του τομέα «*Διευκόλυνση της ψηφιακής επάρκειας των μαθητών*», του τομέα «*Επαγγελματικό περιβάλλον*», του τομέα «*Ψηφιακή παιδαγωγική*», του τομέα «*Ψηφιακή αξιολόγηση*» και του τομέα «*Ενδυνάμωση των μαθητών*»,

Επίσης μεταξύ:

- των εξωτερικών παραγόντων «*Εξωτερική ψηφιακή δέσμευση*» και «*Ψηφιακό Περιβάλλον*»,
- του εξωτερικού παράγοντα «*Ψηφιακό περιβάλλον*» και του τομέα «*Ενδυνάμωση των μαθητών*»,
- του εξωτερικού παράγοντα «*Εξωτερική ψηφιακή δέσμευση*» και των τομέων «*Ψηφιακή παιδαγωγική*» και «*Διευκόλυνση της ψηφιακής επάρκειας των μαθητών*».

Χαμηλή στατιστικά σημαντική συσχέτιση διαπιστώθηκε μεταξύ:

- του εξωτερικού παράγοντα «*Ψηφιακό περιβάλλον*» και των τομέων «*Επαγγελματικό περιβάλλον*», «*Ψηφιακό περιβάλλον*» και «*Ψηφιακή παιδαγωγική*».

Συμπεράσματα

Στη σύγχρονη εποχή, η ικανότητα ενασχόλησης με την ψηφιακή τεχνολογία έχει μετατραπεί σε έναν από τους βασικούς στόχους της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών. Οι σύγχρονοι εκπαιδευτικοί καθίστανται αναγκαίο όχι μόνο να είναι σε θέση να επιλέγουν, να προμηθεύονται, να δημιουργούν και να αξιοποιούν κατάλληλα, μεταξύ άλλων και για σκοπούς αξιολόγησης, ψηφιακούς πόρους για την υλοποίηση της μαθησιακής διαδικασίας, αλλά θα πρέπει επίσης να γνωρίζουν και πώς να ενδυναμώνουν και να διευκολύνουν την ανάπτυξη της ψηφιακής επάρκειας των μαθητών τους. Υπό το πρίσμα αυτό, ο εφοδιασμός των σύγχρονων εκπαιδευτικών με ψηφιακές δεξιότητες είναι καθοριστικής σημασίας και κρίνεται αναγκαίο να ξεκινά μέσω της επαγγελματικής κατάρτισής τους κατά τη φοίτησή τους σε προπτυχιακό επίπεδο σπουδών. Πράγματι, τα Τμήματα Ιδρυμάτων Ανώτατης Εκπαίδευσης που στοχεύουν στην προετοιμασία των μελλοντικών εκπαιδευτικών πρέπει να διασφαλίζουν την πρόσβαση των φοιτητών σε ψηφιακά εργαλεία και πόρους που χρειάζονται για την καλλιέργεια των ψηφιακών τους δεξιοτήτων. Επιπλέον, δεδομένης της ταχύτητας με την οποία εξελίσσεται σήμερα η ψηφιακή τεχνολογία, τα Ιδρύματα οφείλουν να είναι σε εγρήγορση για κατάλληλη παροχή νέων ευκαιριών μάθησης (Alarcón, Pilar Jiménez

& Vicente-Yagüe, 2020).

Σε αυτό το πλαίσιο και σε μια προσπάθεια συμβολής στην αξιολόγηση της ψηφιακής επάρκειας των μελλοντικών εκπαιδευτικών, η παρούσα έρευνα είχε ως σκοπό να διερευνήσει το βαθμό ψηφιακής επάρκειας τεταρτοετών φοιτητών του Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας του Πανεπιστημίου Πατρών κατά το ακαδημαϊκό έτος 2021-2022. Συγκεκριμένα, διερευνήθηκε ψηφιακή επάρκεια 106 τεταρτοετών φοιτητών του Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας του Πανεπιστημίου Πατρών κατά το ακαδημαϊκό έτος 2021-2022 αναφορικά με τις ψηφιακές δεξιότητες που περιλαμβάνονται σε καθέναν από τους έξι τομείς ψηφιακών δεξιοτήτων για τους σύγχρονους εκπαιδευτικούς του DigCompEdu: α) *Επαγγελματικό περιβάλλον*, β) *Ψηφιακοί πόροι*, γ) *Ψηφιακή παιδαγωγική*, δ) *Ψηφιακή αξιολόγηση*, ε) *Ενδυνάμωση των μαθητών*, στ) *Διευκόλυνση της ψηφιακής ικανότητας των μαθητών*.

Διερευνήθηκε, επίσης, η ύπαρξη εξωτερικών παραγόντων που ενδέχεται να επηρεάσουν τις ευκαιρίες ή την ικανότητα των φοιτητών να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες και την τεχνογνωσία τους και οι οποίοι μπορεί να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο, συμβάλλοντας είτε στη διευκόλυνση είτε στην παρεμπόδιση της ανάπτυξης των ψηφιακών δεξιοτήτων των φοιτητών. Οι παράγοντες αυτοί περιλαμβάνονται και εξετάζονται σε δύο επιπλέον τομείς τους οποίους προσθέτουν στην έρευνά τους οι Alarcón, Pilar Jiménez & Vicente-Yagüe (2020) και οι οποίοι αφορούν: α) το *Ψηφιακό περιβάλλον* και β) την *Εξωτερική ψηφιακή δέσμευση*.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι φοιτητές κατέχουν σε ικανοποιητικό, γενικά, βαθμό τις ψηφιακές δεξιότητες που περιλαμβάνονται στους έξι τομείς ψηφιακών δεξιοτήτων για τους σύγχρονους εκπαιδευτικούς του DigCompEdu και επιπλέον συμφωνούν σε γενικές γραμμές ότι στο Τμήμα τους υπάρχουν εξωτερικοί παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάσουν τις ευκαιρίες ή την ικανότητά τους να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες και την τεχνογνωσία τους, παράγοντες που περιλαμβάνονται στους δύο τομείς τους οποίους προσθέτουν στην έρευνά τους οι Alarcón, Pilar Jiménez & Vicente-Yagüe (2020).
Η ανάλυση έδειξε επίσης, στατιστικά σημαντικές θετικές από χαμηλές έως υψηλές συσχετίσεις μεταξύ των παραγώγων μεταβλητών που δημιουργήθηκαν, με υψηλή στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των τομέων *Ενδυνάμωση των μαθητών* και *Ψηφιακή παιδαγωγική* και μεταξύ των τομέων «*Διευκόλυνση της ψηφιακής επάρκειας των μαθητών*» και «*Ψηφιακοί πόροι*».

Εν κατακλείδι, οι τεταρτοετείς φοιτητές του Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας του Πανεπιστημίου Πατρών κατά το ακαδημαϊκό έτος 2021-2022 φαίνεται να παρουσιάζουν μια πολύ καλή εικόνα βαθμού ψηφιακής επάρκειας, και αναγνωρίζουν την ύπαρξη εξωτερικών παραγόντων που επηρεάζουν τις ευκαιρίες τους να αναπτύξουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες, οι οποίοι στη συγκεκριμένη περίπτωση αφορούν κυρίως μαθήματα του αναλυτικού προγράμματος σπουδών τους που στοχεύουν στη διευκόλυνση της καλλιέργειας των ψηφιακών τους δεξιοτήτων.

Η παρούσα έρευνα μπορεί να συμβάλει σε μεγάλο βαθμό στην αξιολόγηση των ψηφιακών δεξιοτήτων των εν δυνάμει εκπαιδευτικών, καθώς και στον έλεγχο της ύπαρξης εξωτερικών παραγόντων που ενδέχεται να επηρεάσουν τις ευκαιρίες ή τις δυνατότητες των μελλοντικών εκπαιδευτικών προκειμένου να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες. Οι εξωτερικοί αυτοί παράγοντες μπορεί να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο, συμβάλλοντας είτε στη διευκόλυνση είτε στην παρεμπόδιση της ανάπτυξης των ψηφιακών δεξιοτήτων.

Μέσω αντίστοιχης και μεγαλύτερης έκτασης έρευνας, μπορούν να διαπιστωθούν σαφείς ελλείψεις σε αναλυτικά προγράμματα σπουδών και σε τεχνολογικό εξοπλισμό όσον αφορά την ψηφιακή κατάρτιση των εν δυνάμει εκπαιδευτικών και κατ' επέκταση να προταθούν βελτιώσεις όπου χρειάζεται, οι οποίες θα οδηγήσουν σε έναν καταλληλότερο και

αποτελεσματικότερο ψηφιακό γραμματισμό των μελλοντικών εκπαιδευτικών. Συνεπώς, η έρευνα θα μπορούσε να επαναληφθεί απευθυνόμενη σε φοιτητές άλλων Παιδαγωγικών Τμημάτων της χώρας, καθώς και σε εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας ή δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Alarcón, R., Pilar Jiménez, E., & Vicente-Yagüe, M.I. (2020). Development and validation of the DIGIGLO, a tool for assessing the digital competence of educators. *British Journal of Educational Technology*. doi:10.1111/bjet.12919, 0:0, 1–1.

Brislin, R. W. (1970). Back-translation for cross-cultural research. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 1*(3), 187-216. DOI: https://doi.org./10.1177/135910457000100301

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K.(2007). *Research methods in education* (6th Edition). London: Routledge.

Collier, A. (2009). *A definition of digital literacy & citizenship*. Retrieved from https://www.netfamilynews.org/a-definition-of-digital-literacy-citizenship

Curran, M., & Ribble, M. (2017). P–20 Model of Digital Citizenship. *New Directions for Students Leadership, 153*(1), 35–46.

Hollandsworth, R., Dowdy, L., & Donovan, J. (2011). Digital Citizenship in K-12: It Takes a Village. *Tech Trends, 55* (4), 37-47.

Kispeter, E. (2018). *What digital skills do adults need to succeed in the workplace now and in the next 10 years?* University of Warwick: Warwick Institute for Employment Research. Retrieved from http://wrap.warwick.ac.uk/144740/

Knight, P., & Yorke, M. (2004). *Learning, Curriculum and Employability in Higher Education*. London: Routledge Falmer.

Moyle, K. (2014). Technologies, Democracy and Digital Citizenship: Examining Australian Policy Intersections and the Implications for School Leadership. *Educ. Sci.*, *4*, 36-51. doi:10.3390/educsci4010036

Redecker, C., & Punnie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators – DigCompEdu*. European Union - Seville: Joint Research Centre. Retrieved from https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en

Ribble, M. (2012). Digital Citizenship for Educational Change. *Kappa Delta Pi Record, 48*(4), 148–151.

Tan, T. (2011). Educating digital citizens. *Leadership 41*(1), 30-32.

Ευρωπαϊκή Ένωση. (2021). *Διά βίου μάθηση – βασικές ικανότητες.* Ανακτήθηκε από https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM%3Ac11090

Καρανικόλα, Ζ. & Παναγιωτόπουλος, Γ. (2019). Σύγχρονες Πολιτικές Ανάπτυξης Ψηφιακών Δεξιοτήτων και Εκπαίδευση Ενηλίκων. Στο Α. Λιοναράκης, Ε. Μανούσου, Σ. Ιωακειμίδου, Μ. Νιάρη, Α. Αγγελή, Κ. Σφακιωτάκη, Β. Κουτζεκλίδου (Επιμ.), *Πρακτικά του 10ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση* (Τόμος 10, 2Α, σελ. 23-32). Αθήνα: Εκδόσεις ΕΑΠ.

Μαρινάκη, Μ. (2015). Ψηφιακή Πολιτειότητα και Εκπαίδευση. Η ιδιότητα του πολίτη σήμερα: εννοιολογήσεις και προβληματισμοί. Στο Α. Λιοναράκης, Σ. Ιωακειμίδου, Ε. Μανούσου, Μ. Νιάρη, Τ. Χαρτοφύλακα, Σ. Παπαδημητρίου (Επιμ.), *Πρακτικά του 8ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση* (Τόμος 8, 2Α, σελ. 230-244). Αθήνα: Εκδόσεις ΕΑΠ.

Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2018). *Η ηθική στο διαδίκτυο και το ηλεκτρονικό έγκλημα*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.

Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2020). *Εισαγωγή στην Πληροφορική*. Πάτρα: Εκδόσεις Gotsis.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Σαρρής, Μ. (2015). *Η εκπόνηση μιας επιστημονικής εργασίας με τη χρήση των ΤΠΕ: Μία ολοκληρωμένη προσέγγιση*. Αθήνα: ΙΩΝ.

Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας – Πανεπιστήμιο Πατρών. (2021). *Προπτυχιακά – Περιγράμματα μαθημάτων*. Ανακτήθηκε από https://www.edu-sw.upatras.gr/perigrammata-mathimaton/

Η χρησιμότητα των μαθηματικών λογισμικών στη διδασκαλία των Μαθηματικών στο Δημοτικό: Μία μελέτη περίπτωσης

Πολύδωρος Γεώργιος[1], Πολύδωρος Χάρης[2]
georgiospolydoros@math.uoc.gr, xarispolydoros@gmail.com
[1] Ακαδημαϊκός Υπότροφος Μαθηματικού Κρήτης
[2] Φοιτητής ΕΚΠΑ

Περίληψη

Οι ΤΠΕ προσφέρουν τη δυνατότητα για μια πλουσιότερη προσέγγιση των μαθηματικών εννοιών, ωστόσο απαιτούνται κατάλληλες προσαρμογές του περιεχομένου και της διδακτικής πρακτικής. Η συγκεκριμένη έρευνα ήταν ποσοτική εμπειρική και διερεύνησε την επίδοση στους δεκαδικούς αριθμούς σε τέσσερα είδη ασκήσεων που παρουσιάζεται δυσκολία στην επίλυσή τους από του μαθητές. Σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνηθεί η χρησιμότητα των μαθηματικών λογισμικών στη διδασκαλία των Μαθηματικών στο Δημοτικό. Επελέγησαν, με βολική δειγματοληψία 42 μαθητές της ΣΤ' Δημοτικού και έγινε χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού, Τα Παιδιά κάνουν Μαθηματικά. Πριν και μετά από την εφαρμογή της μεθοδολογίας δόθηκε στους μαθητές ένα τεστ που περιλάμβανε ασκήσεις δεκαδικών που αντλήθηκαν από τη διεθνή βιβλιογραφία. Η στατιστική ανάλυση έδειξε βελτίωση στην κατανόηση των δεκαδικών αριθμών μετά τη χρήση του λογισμικού, ωστόσο δεν έδειξε διαφορές στην επίδοση των δύο φύλων.

Λέξεις κλειδιά: Διδασκαλία Μαθηματικών, λογισμικά, Δημοτικό

Εισαγωγή

Το τεχνολογικά εργαλεία αξιοποιούνται στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση γιατί διευκολύνουν και υποστηρίζουν τη μάθηση με τη χρήση υπολογιστή. Παρέχουν στο μαθητή την ευκαιρία να αποκτήσει νέες γνώσεις και μαθησιακές εμπειρίες μέσα από τις δραστηριότητες που μπορούν να υποστηρίξουν. Ένα τεχνολογικό εργαλείο για μπορεί να υποστηρίξει με αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικές δραστηριότητες ενός σεναρίου πρέπει να ενσωματώνει διάφορες διδακτικές στρατηγικές, να επιτρέπει την εξερεύνηση και την αλληλεπίδραση του μαθητή, και να είναι κατά το δυνατόν διαθεματικό. Επομένως, είναι αναγκαίο να βρεθούν αποτελεσματικοί τρόποι για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στη διδασκαλία και τη μάθηση που να παρέχουν στους εκπαιδευτικούς μαθησιακά περιβάλλοντα που υποστηρίζουν την παιδαγωγική του 21ου αιώνα (OECD, 2015).

Ένα άλλο θέμα είναι που αναφέρεται στη βιβλιογραφία είναι για την ακαδημαϊκή επίδοση των δύο φύλων στα μαθηματικά όπου υπάρχουν με διαφορετικές απόψεις και ευρήματα. Διάφορες έρευνες που πραγματοποιήθηκαν έχουν δείξει ότι τα αγόρια είχαν καλύτερη απόδοση από τα κορίτσια στα μαθηματικά (Kaiser-Messmer, 1994 . New York University, 2016). Ωστόσο, άλλες έρευνες συμπεραίνουν το αντίθετο (Arnot, David & Weiner 1999). Επιπλέον, μια έρευνα μεγάλης κλίμακας στις Η.Π.Α. από τους Hydea και Mertzb (2009) έδειξε ότι τα κορίτσια είχαν την ίδια απόδοση με τα αγόρια στα μαθηματικά που συμφωνεί με την έρευνα από το Carnegie Mellon University (2019).

Η έρευνα του Πολύδωρου (2017a), καταδεικνύει ότι η κατάλληλη χρήση των ΤΠΕ βελτιώνει τις μεταγνωστικές δεξιότητες αλλά και τα μαθησιακά στυλ των μαθητών. Ο τρόπος με τον οποίο τα εργαλεία των ΤΠΕ διαμεσολαβούν στη δημιουργία των μαθηματικών αναπαραστάσεων επαναπροσδιορίζει όχι την φύση των μαθηματικών οντοτήτων καθαυτών

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 787-798, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

αλλά το νόημά τους. Το νόημα των μαθηματικών δράσεων και αναπαραστάσεων είναι συνδεδεμένο άρρηκτα με τα αναπαραστατικά μέσα που διαθέτουμε και επομένως μετασχηματίζεται κάθε φορά που τα συμβατικά, στατικά μέσα (πίνακας, χαρτί, διαφάνειες) αντικαθίστανται από δυναμικά μέσα που αλληλεπιδρούν με τον χρήστη (Aldon et al., 2013).

Είναι γενικά αποδεκτή η άποψη ότι με τη βοήθεια των υπολογιστών δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να κατανοούν τις διδασκόμενες έννοιες σε αντίθεση με την μετωπική παραδοσιακή διδασκαλία, η οποία επικρατεί. Επίσης οι υπολογιστές διευκολύνουν τον πειραματισμό και την εξερεύνηση. Δημιουργούν θετικές στάσεις απέναντι στα Μαθηματικά. Δίνουν την ευκαιρία διαθεματικών προσεγγίσεων των μαθηματικών (Lavy & Shriki, 2010).

Αναμφίβολα, η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού στην τάξη ενεργοποιεί την ανταπόκριση και τη συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία (Ράπτης & Ράπτη, 2006), που ταυτίζεται απόλυτα με τις σύγχρονες μεθόδους της διδακτικής μεθοδολογίας και έχει θετικά αποτελέσματα στις επιδόσεις των μαθητών (Polydoros & Baralis, 2019). Ωστόσο, δεν μπορεί να αξιοποιηθεί δημιουργικά το λογισμικό χωρίς την ενεργό παρουσία των εκπαιδευτικών (Garavaglia, 2013).

Στη συγκεκριμένη έρευνα επιλέχτηκε η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού του Π.Ι για τα Μαθηματικά, Τα Παιδιά κάνουν Μαθηματικά για να διερευνήσει την βελτίωση η μη της επίδοσης των μαθητών της ΣΤ΄ Δημοτικού στα Μαθηματικά και ιδιαίτερα στους δεκαδικούς μετά την εφαρμογή της μεθοδολογίας. Ο λόγος της επιλογής του συγκεκριμένου λογισμικού ήταν η εφαρμογή του, «Κερματοδέκτης (Δεκαδικοί αριθμοί)», καθώς οι μαθητές της ΣΤ Δημοτικού είναι αρκετά εξοικειωμένοι με τα νομίσματα. Επίσης, η έρευνα πρωτοτυπεί στο ότι χρησιμοποιούνται τα νομίσματα, που είναι αρκετά κατανοητά στις ηλικίες 11-12 ετών, και όχι οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο με χαρακτηριστικά που δεν είναι εξοικειωμένοι οι μαθητές.

Στην Ελλάδα δεν έχουν γίνει έρευνες σε βάθος για την αποτελεσματικότητα του λογισμικού «Τα Παιδιά κάνουν Μαθηματικά», επομένως η έρευνα θα προσθέσει ένα κομμάτι στην επιστημονική περιοχή των μαθηματικών λογισμικών.

Για την αξιολόγηση της μεθοδολογίας δόθηκαν δύο τεστ σε 42 μαθητές. Οι ασκήσεις που κατάρτισαν τα τεστ αντλήθηκαν από την διεθνή βιβλιογραφία και προσαρμόστηκαν στα ελληνικά δεδομένα.

Η ανάλυση των μετρήσεων της έρευνας φανέρωσε την βελτίωση των αποτελεσμάτων στο επίπεδο των βαθμών των τεστ.

Προβλήματα κατανόησης με τους δεκαδικούς αριθμούς

Είναι σημαντικό για τους μαθητές να αποκτήσουν δεξιότητες σε σχέση με τους δεκαδικούς αριθμούς για να βελτιώσουν τη μάθησή τους σε ανώτερα μαθηματικά. Για παράδειγμα, ο έλεγχος των δεκαδικών είναι σημαντικός για τη μεταγενέστερη επάρκεια στην άλγεβρα και για πιο προηγμένες μαθηματικές διεργασίες που περιλαμβάνουν δεκαδικούς. Ωστόσο, τα παιδιά και οι ενήλικες συχνά δυσκολεύονται να κατανοήσουν τα δεκαδικά ψηφία. Για παράδειγμα, το 67% των μαθητών της Ε΄ Δημοτικού στις ΗΠΑ δεν μπόρεσαν να τοποθετήσουν σωστά το 1,7 στην αριθμογραμμή.

Τέτοιες δυσκολίες με τα δεκαδικούς αριθμούς προέρχονται συχνά από επίμονες δυσκολίες μετάβασης από τους φυσικούς αριθμούς στους δεκαδικούς αριθμούς. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας της εννοιολογικής αλλαγής, οι μαθητές συχνά δημιουργούν πολλές παρανοήσεις (Resnick et al., 1989).

Πρώτον, η λανθασμένη αντίληψη που προέρχεται από τους φυσικούς αριθμούς αναφέρεται στο ότι οι δεκαδικοί αριθμοί έχουν όλες τις ιδιότητες των φυσικών αριθμών (π.χ. ο 0,25 είναι μεγαλύτερος από τον 0,7 επειδή το 25 είναι μεγαλύτερο από το 7). Οι μαθητές

μεταφέρουν λανθασμένα τις γνώσεις τους σχετικά με τους ακέραιους αριθμούς στους δεκαδικούς αριθμούς.

Δεύτερον, μια λανθασμένη αντίληψη περιλαμβάνει τον ρόλο του μηδενός. Οι μαθητές συχνά το αγνοούν (π.χ. το 0,07 είναι το ίδιο με το 0,7). Επιπλέον, οι μαθητές υποθέτουν ότι η προσθήκη μηδέν στο τέλος ενός δεκαδικού αυξάνει το μέγεθος του (π.χ. το 0,320 είναι μεγαλύτερο από το 0,32). Και πάλι, οι μαθητές εφαρμόζουν εσφαλμένα τις γνώσεις σχετικά με τους ακέραιους αριθμούς στους δεκαδικούς αριθμούς (π.χ. το 07 είναι το ίδιο με το 7 και το 320 είναι μεγαλύτερο από το 32).

Βασικές θεωρίες μάθησης και ΤΠΕ

Ο Μικρόπουλος (2006) εστιάζει σε τέσσερις επικρατούσες σύγχρονες θεωρίες για τη μάθηση: τη θεωρία του συμπεριφορισμού, τη θεωρία επεξεργασίας πληροφοριών, τη θεωρία του εποικοδομητισμού και τις κοινωνικοπολιτιστικές θεωρίες.

Στη θεωρία του συμπεριφορισμού, ο σημαντικότερος μηχανισμός μάθησης κατά τους συμπεριφοριστές, είναι η ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς είτε μέσω της αμοιβής της (θετική ενίσχυση) είτε μέσω της τιμωρίας (αρνητική ενίσχυση). Βασικός άξονας είναι η θέση ότι, αν μια αντίδραση ακολουθείται από ενισχυτικό ερέθισμα, τότε η πιθανότητα να επαναληφθεί σε αντίστοιχες περιπτώσεις η ίδια συμπεριφορά αυξάνεται (Ράπτης & Ράπτη, 2001). Τα πρώτα εκπαιδευτικά λογισμικά που δημιουργήθηκαν είχαν στηριχθεί στις αρχές του συμπεριφορισμού και αποσκοπούσαν στην αξιολόγηση των μαθητών και στην εμπέδωση γνωστικών αντικειμένων όχι υψηλού επιπέδου. Οι ερωτήσεις και οι δραστηριότητες ήταν κλειστού τύπου και η μαθησιακή διαδικασία είχε γραμμική εξέλιξη (Δημητρακοπούλου, 2004). Στη θεωρία επεξεργασίας πληροφοριών, όπως αναφέρει ο Ρούσσος (2011), ο άνθρωπος προσεγγίζεται όπως μια συσκευή επεξεργασίας πληροφοριών στην οποία εισάγονται δεδομένα από το περιβάλλον (αντίληψη), γίνεται επεξεργασία αυτής της πληροφορίας (σκέψη) και τελικά ο άνθρωπος ενεργεί σύμφωνα με τις αποφάσεις που έχουν ληφθεί. Βασικό μειονέκτημα της θεωρίας επεξεργασίας πληροφοριών είναι ότι περιορίζεται σε ένα μοντέλο ανάλογο με εκείνο του υπολογιστή, παραβλέποντας και άλλους σημαντικούς τομείς της γνωστικής ανάπτυξης, όπως είναι ο συναισθηματικός, ο σχεσιοδυναμικός και ο κοινωνικός (Ράπτης & Ράπτη, 2001).

Ο Papert, σύμφωνα με τους Ράπτη και Ράπτη (2001), πατέρας της γλώσσας προγραμματισμού Logo για παιδιά, θέλοντας να δώσει έμφαση στη συμμετοχή των μαθητευόμενων στη μαθησιακή διαδικασία προτίμησε μια διαφορετική προσέγγιση από εκείνη των συμπεριφοριστών, τη θεωρία του κατασκευαστικού εποικοδομητισμού. Στη διαδικασία της μάθησης, η θεωρία του κατασκευαστικού εποικοδομητισμού συμπεριλαμβάνει τις έννοιες της ανακαλυπτικής μάθησης, της δημιουργικότητας, της ενεργητικής συμμετοχής, τη συνεργασία καθώς και τη διεπιστημονική προσέγγιση της γνώσης. Λογισμικά που βασίζονται στις αρχές του εποικοδομητισμού εμπεριέχουν μαθησιακές δραστηριότητες που στόχος τους είναι η σύνδεση της πραγματικότητας με τη σχολική ζωή. Ο μαθητής εργαζόμενος σε ένα τέτοιο ψηφιακό περιβάλλον οικοδομεί τη γνώση ακολουθώντας το δικό του ρυθμό μάθησης και τις δικές του ανάγκες.

Στις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες, κεντρική θέση έχει η έννοια της Ζώνης Επικείμενης Ανάπτυξης του Vygotsky. Σύμφωνα με την θεωρία, Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης ονομάζεται το επίπεδο στο οποίο το παιδί μπορεί σχεδόν, αλλά όχι εντελώς, να εκτελέσει ένα έργο ανεξάρτητο, αλλά που μπορεί να το διεκπεραιώσει με τη βοήθεια κάποιου, περισσότερου ικανού. Πολύ σημαντική έννοια είναι και η παροχή στήριξης (scaffolding) που έχει αποδοθεί στη βοήθεια ή στις οδηγίες που προσφέρονται από τους άλλους. Οι κοινωνικοπολιτιστικές θεωρίες επηρέασαν τη χρήση των ΤΠΕ στο διδακτικό έργο αλλά και στην παραγωγή

εκπαιδευτικών λογισμικών, δίνοντας έμφαση στη προώθηση της επικοινωνίας και της συνεργατικότητας στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Δημητρακοπούλου, 2004).

Συνοψίζοντας, παρατηρούμε τη διαφορετική επιρροή που έδωσε η κάθε θεωρία μάθησης στη δημιουργία λογισμικών προγραμμάτων και γενικότερα στην προσαρμογή και εφαρμογή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Εκτός από τις θεωρίες μάθησης όμως, όπως προαναφέρθηκε, ο βαθμός αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία επηρεάζεται και από τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών του εκπαιδευτικού συστήματος.

Οι ΤΠΕ στη διδασκαλία των Μαθηματικών

Πολλοί εκπαιδευτικοί αναρωτιούνται πώς οι μαθητές κατανοούν τις συσκευές μάθησης και πώς η χρήση τους ενθαρρύνει τη μάθηση των Μαθηματικών.
Είναι φανερό ότι οι συσκευές που εμπλέκονται στη διδασκαλία και στη μάθηση θεωρούνται ως εργαλεία που μεσολαβούν στην απόκτηση πρόσβασης στις δραστηριότητες και στις δομές της γνώσης. Σύμφωνα με τον Vygotsky, οι μαθητές στο σχολείο έρχονται σε επαφή με δυο τύπους εργαλείων: τη γλώσσα ή τα μαθηματικά σύμβολα όπως γραφικές αναπαραστάσεις, αριθμητικά μοτίβα, αλγεβρικές σχέσεις κτλ και τα υλικά, όπως ο υπολογιστής (Yvon & Zinchenko, 2012).

Όλα τα παραπάνω όταν χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο της διδασκαλίας έχουν σκοπό να εμπλέξουν τους μαθητές σε διαδικασίες (πρακτικές και διανοητικές) οι οποίες αποκτούν νόημα μέσα στο μαθησιακό περιβάλλον της σχολικής τάξης και βελτιώνουν τις μεταγνωστικές ικανότητες των μαθητών με συνέπεια τα καλύτερα αποτελέσματα, ιδιαιτέρως των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες (Πολύδωρος, 2015, 2017b) και ανταποκρίνονται στις πολλαπλές ευφυίες (Πολύδωρος, 2017c). Συμπερασματικά, λοιπόν, για τη διδακτική αξιοποίηση των ΤΠΕ στη μάθηση των Μαθηματικών η απάντηση είναι η σχεδίαση κατάλληλων μαθησιακών περιβαλλόντων (UNESCO, 2012).

Η παιδαγωγική χρήση του υπολογιστή στη διδασκαλία των Μαθηματικών έχει τις ρίζες της αρκετά χρόνια πίσω με τη δημιουργία του περιβάλλοντος της logo από τον Papert, ένα περιβάλλον μάθησης που παρείχε τη δυνατότητα στους μαθητές να μελετήσουν τις κινήσεις ενός αντικειμένου (χελώνα) στην οθόνη του υπολογιστή. Δόθηκε, έτσι, το έναυσμα της δημιουργίας περιβαλλόντων διδασκαλίας και μάθησης που έδιναν στον μαθητή τη δυνατότητα να πειραματίζεται και να δοκιμάζει τις ιδέες του. Σ' αυτά τα περιβάλλοντα είναι δυνατός ο αναστοχασμός, η γενίκευση και η αφαίρεση που με τη σειρά τους οδηγούν στην ανάπτυξη νέων λογικομαθηματικών δομών (Ruthven & Hennessy, 2002).

Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό του Π.Ι. «Τα παιδιά κάνουν Μαθηματικά»

Το εγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό του Παιδαγωγικό Ινστιτούτο «Τα παιδιά κάνουν Μαθηματικά» δημιουργήθηκε με σκοπό να αποτελέσει ένα περιβάλλον υποστήριξης της μάθησης και της διδασκαλίας των Μαθηματικών για τις τάξεις του Δημοτικού Σχολείου, σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών.

Οι εκπαιδευτικές λειτουργίες του λογισμικού εξασφαλίζονται από δύο ειδών υπολογιστικές εφαρμογές, τα Τοπικά Λογισμικά και τα Υπολογιστικά Περιβάλλοντα Μάθησης. Τα Τοπικά Λογισμικά υποστηρίζουν με διάφορους τρόπους την προσέγγιση των μαθηματικών αντικειμένων και τα Υπολογιστικά Περιβάλλοντα Μάθησης αποτελούνται από το σύνολο των ιστοσελίδων, από τις οποίες συγκροτείται ολόκληρο το περιβάλλον. Η πρόσβαση που παρέχει το λογισμικό «Τα παιδιά κάνουν Μαθηματικά» στον χρήστη (είτε μαθητή, είτε εκπαιδευτικό) χωρίζεται σε δύο επίπεδα. Στο πρώτο επίπεδο, κάθε χρήστης μπορεί να «τρέξει» τις υπάρχουσες δραστηριότητες. Σε δεύτερο επίπεδο, μπορεί να

δημιουργεί τις δικές του δραστηριότητες, είτε χρησιμοποιώντας τα τοπικά λογισμικά, είτε κατασκευάζοντας με απλό τρόπο μια ιστοσελίδα, στην οποία θα ενσωματώνει: κείμενο, εικόνες, βίντεο, ήχο, τοπικό λογισμικό, πίνακα τιμών, διευθύνσεις ιστοσελίδων, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και σωστού-λάθους, καθώς και βοήθεια, η οποία θα περιέχει οδηγίες προς το χρήστη.

Μεθοδολογία

Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε με σκοπό να διερευνήσει την σχέση της διδασκαλίας των μαθηματικών και συγκεκριμένα των δεκαδικών αριθμών μέσω των λογισμικών, με την επίδοση των μαθητών.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν ήταν 1ο: Αν βελτιώνεται η επίδοση των μαθητών με τη χρήση του λογισμικού στη διδασκαλία των δεκαδικών αριθμών και 2ο: Αν υπάρχει διαφορά στις επιδόσεις των δύο φύλων μετά τη χρήση του λογισμικού.

Οι 42 μαθητές της ΣΤ΄ Δημοτικού από το 9ο Δημοτικό Σχολείο Χαλανδρίου που επιλέχθηκαν με βολική δειγματοληψία χρησιμοποίησαν επικουρικά το λογισμικό του Π.Ι για τα Μαθηματικά, «Τα Παιδιά κάνουν Μαθηματικά», για την διδασκαλία της έννοιας του δεκαδικού αριθμού, τη σύγκριση τους καθώς και των πράξεων πρόσθεσης και αφαίρεσης τους.

Σύμφωνα με την ανάλυση των δεδομένων τα αγόρια ήταν 18(42,86%) και τα κορίτσια 24(57,14%).

Για την εφαρμογή της μεθοδολογίας, 21 μαθητές από τους 42 χωρίστηκαν τυχαία σε 4 ομάδες των τεσσάρων μαθητών και 1 ομάδα των πέντε ατόμων. Τα μαθήματα έγιναν στην αίθουσα υπολογιστών του σχολείου. Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε από 12 Οκτωβρίου έως 6 Νοεμβρίου 2020 (προτού κλείσουν τα σχολεία λόγω ανησυχητικής αύξησης των κρουσμάτων covid-19).

Για τον έλεγχο της βελτίωσης ή μη της βαθμολογίας, δόθηκε ένα τεστ πριν την μεθοδολογία (pre-test) και ένα μετά την εφαρμογή της (post-test), τα οποία απαρτίζονταν από ασκήσεις/προβλήματα που αξιολογούσαν την γνώση σχετικά με την έννοια του δεκαδικού αριθμού και συγκεκριμένα την αξία θέσης ψηφίου, την σύγκρισή τους τις πράξεις τους και την αξία του μηδενός για κάθε μαθητή του δείγματος και αντλήθηκαν από τη διεθνή βιβλιογραφία (Resnick et al., 1989; Van de Walle et al., 2011).

Οι μαθητές σημείωσαν πάνω στο pre-test έναν αριθμό από το ένα έως το σαράντα δύο, που τους υπέδειξε ο ερευνητής. Τον ίδιο αριθμό ζητήθηκε να σημειώσουν στο post-test που συμπλήρωσαν μετά την εφαρμογή της μεθοδολογίας. Αυτό ζητήθηκε για λόγους ανωνυμίας.

Ο στατιστικός έλεγχος που χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο της μεταβολής των βαθμολογιών λόγω της φύσεως των μεταβλητών ήταν τα τεστ paired-samples t-test και ancova. Τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση ήταν το SPSS 21 και το Excel 10.

Ενδεικτικό επεισόδιο

Παρακάτω παρουσιάζεται ενδεικτικά ένα επεισόδιο από την αλληλεπίδραση μιας ομάδας παιδιών με το λογισμικό.

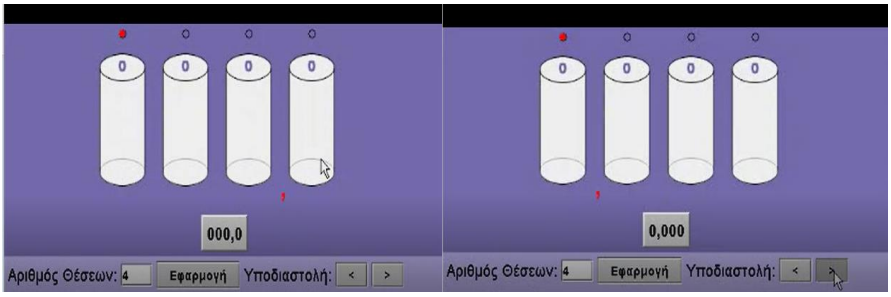
Το μάθημα από το οποίο προέρχεται το επεισόδιο έγινε στην αίθουσα υπολογιστών του σχολείου. Οι μαθητές δούλεψαν στην κατανόηση του φυσικού και του δεκαδικού μέρους.

Η ομάδα των παιδιών άνοιξε το λογισμικό στην εφαρμογή του που ονομάζεται «Κερματοδέκτης (Δεκαδικοί αριθμοί)» (Σχήμα 1).



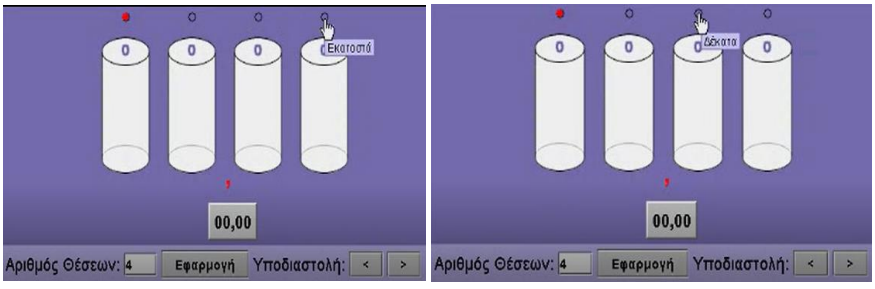
Σχήμα 1. Το αρχικό παράθυρο του λογισμικού

Στη συνέχεια πειραματιστήκαν με την υποδιαστολή, το φυσικό μέρος του δεκαδικού και το δεκαδικό μέρος του (Σχήμα 2).

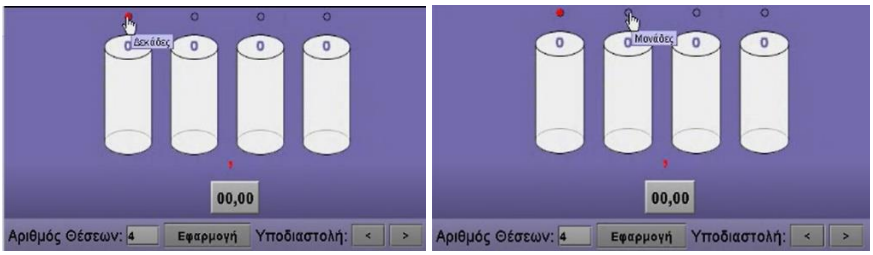


Σχήμα 2. Πειραματισμός με την υποδιαστολή

Μετά πειραματίστηκαν με τις θέσεις του δεκαδικού μέρους, εκατοστά και δέκατα (Σχήμα 3) και του φυσικού μέρους, δεκάδες και μονάδες (Σχήμα 4).



Σχήμα 3. δεκαδικό μέρος



Σχήμα 4. Φυσικό μέρος

Τέλος, τους ζητήθηκε να κατασκευάσουν, μεταξύ άλλων, και τους αριθμούς 0,23 και 14,23. Αφού έκαναν μερικές δοκιμές δημιούργησαν τους αριθμούς που τους ζητήθηκαν βάζοντας τα αντίστοιχα κέρματα σε κάθε στήλη, όπως φαίνεται στο Σχήμα 5.



Σχήμα 5. Δημιουργία των αριθμών 0,23 και 14,23

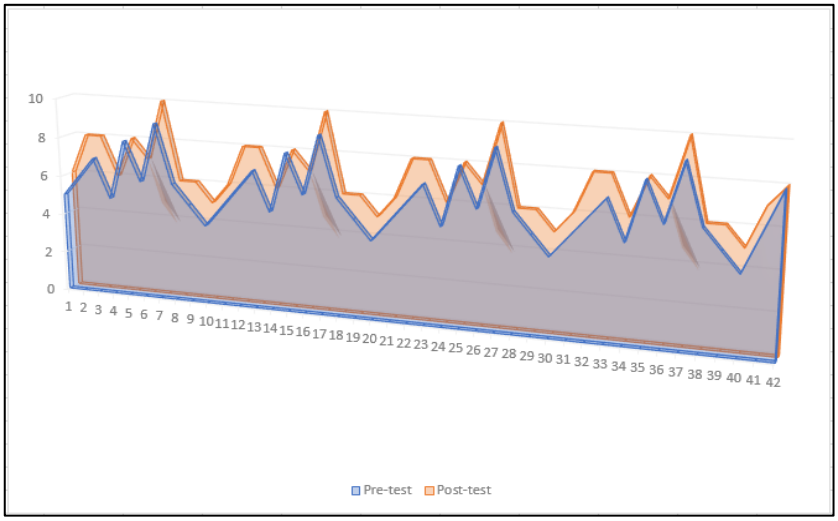
Ανάλυση Δεδομένων

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τα τεστ των μαθητών πριν και μετά την εφαρμογή των μεθόδων καθώς και η σχέση του φύλου.

Πρώτα εξετάστηκε η κανονικότητα των δεδομένων (προϋπόθεση) όπου χρησιμοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος Shapiro–Wilk (N=42<50) και για τα δύο τεστ. Και οι δύο μετρήσεις έδειξαν (pre-test και post-test) ήταν κανονικές σε επίπεδο 0,05, συγκεκριμένα $p = 0,456 > 0,05$ για τις μετρήσεις του pre-test και $p = 0,241 > 0,05$ για το post-test.

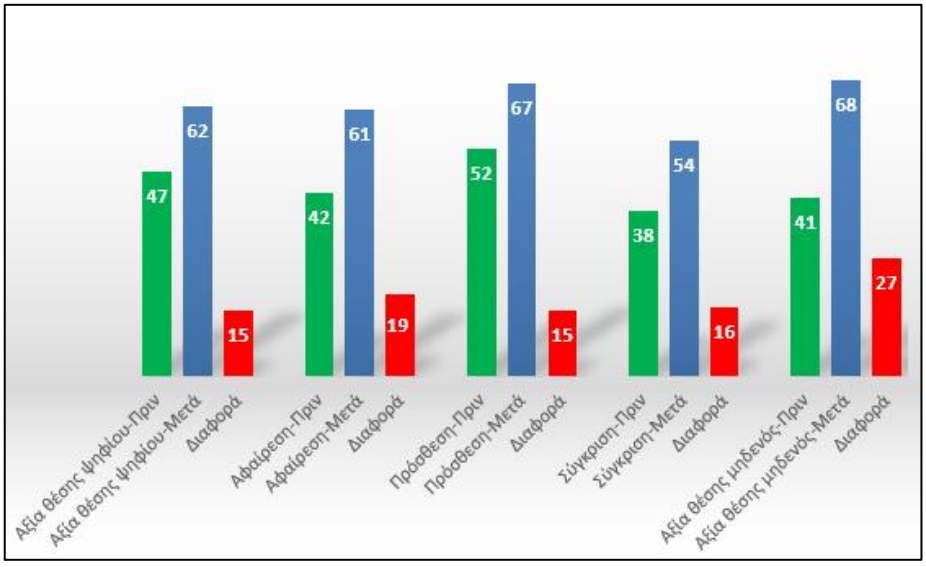
Μετά τον έλεγχο paired-samples t-test φάνηκε ότι υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ του pre-test (M=6,14, SD=1,46) που διενεργήθηκε πριν την μεθοδολογία και του post-test (M=7,02, SD=1,41), που δόθηκε αφού οι μαθητές διδάχτηκαν τους δεκαδικούς μέσω του λογισμικού ($t(41)= -10,379$, $p=0,00<0,05$). Δηλαδή, η διδασκαλία των δεκαδικών μέσω του λογισμικού του ΠΙ έφερε θετικά αποτελέσματα ως προς την κατανόηση των δεκαδικών αριθμών.

Σχηματικά στο παρακάτω Σχήμα 6 διαφαίνεται η βελτίωση στην βαθμολογία που επέφερε η διδασκαλία των δεκαδικών μέσω του λογισμικού του ΠΙ. Συγκεκριμένα, το διάγραμμα δείχνει την μείωση των χαμηλών βαθμών και την αύξηση των μεσαίων και υψηλών βαθμών.



Σχήμα 6. Απεικόνιση των βαθμών των δύο τεστ

Μετά την ανάλυση υπολογίστηκαν οι Μ.Ο. της βαθμολογίας των επιμέρους κατηγοριών των ασκήσεων (αξία θέσης ψηφίου, την σύγκρισή τους, τις πράξεις τους και την αξία του μηδενός) τα αποτελέσματα εμφανίζονται στο επόμενο Σχήμα 7. Όπως αποτυπώνεται στο Σχήμα 3 υπήρξε βελτίωση στη βαθμολογία όλων των κατηγοριών των ασκήσεων, στην αξία θέσης ψηφίου (αύξηση βαθμολογίας κατά 15%), στην αφαίρεση (κατά 19%), στην πρόσθεση (κατά 15%), στη σύγκριση (κατά 16%) και στην αξία θέσης του μηδενός (κατά 27%).



Σχήμα 7. Οι Μ.Ο. βαθμολογιών σε ποσοστό και η διαφορά pre-test και post-test

Σε σχέση με το αν υπάρχει διαφορά στην επίδοση μεταξύ των δύο φύλων διενεργήθηκε το στατιστικό τεστ Ancova με εξαρτημένη μεταβλητή το post-test, ανεξάρτητη το pre-test και covariate το φύλο των μαθητών.

Τα αποτελέσματα της εξέτασης δεν έδειξαν σημαντική διαφορά στη μέση τιμή του post-test ($F(1,39)=0,87$, $p=0,356>0,05$) μεταξύ των δύο φύλων των μαθητών, σε σχέση με το pre-test.

Συμπεράσματα

Στην εργασία αυτή έγινε μια μελέτη της υπάρχουσας βιβλιογραφίας γύρω από τα πλεονεκτήματα της εφαρμογής των ΤΠΕ σε μαθητές της ΣΤ' Δημοτικού για το μάθημα των μαθηματικών με έμφαση στους δεκαδικούς αριθμούς.

Συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα της έρευνας επιβεβαίωσαν σε μεγάλο βαθμό την βιβλιογραφική επισκόπηση της εργασίας αναδεικνύοντας την χρησιμότητα των εκπαιδευτικών σεναρίων και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων μέσω των ΤΠΕ (Δημαράκη & Κυνηγός, 2002; Κυνηγός, 2007) στην μαθησιακή διαδικασία και τα οφέλη που μπορούν να αποκομίσουν οι μαθητές από την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία (Πολύδωρος, 2015, 2017b, 2017c ; Polydoros & Baralis, 2019).

Ειδικότερα, σε ό,τι αφορά τις απαντήσεις/λύσεις των μαθητών σε σχέση με τους δεκαδικούς αριθμούς, παρατηρήθηκαν οι παρανοήσεις που εμφανίζονται στη βιβλιογραφική ανασκόπηση της εργασίας, ωστόσο διαφάνηκε αλλαγή όχι μόνο στην έκταση των απαντήσεων αλλά και στην ποιότητα τους. Ενώ στο pre-test οι απαντήσεις ήταν μονολεκτικές και κάποιες άλλες μικρές σε έκταση, στο post-test δόθηκαν εκτενέστερες επεξηγήσεις στις περισσότερες ασκήσεις.

Σχετικά με την επίδοση των δύο φύλων στα μαθηματικά η έρευνα δεν έδειξε κάποια σημαντική διαφορά μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών, το οποίο είναι στην ίδια γραμμή με τα αποτελέσματα της έρευνας των Hydea και Mertzb (2009) και αντίθετο με την έρευνα του Carnegie Mellon University (2019) αλλά και σε σχέση με τις έρευνες του Kaiser-Messmer (1994) και του New York University (2016) που έχουν δείξει ότι τα αγόρια είχαν καλύτερη απόδοση από τα κορίτσια.

Σαν περιορισμοί της έρευνας μπορούν να θεωρηθούν η μέθοδος δειγματοληψίας καθώς τα δεδομένα συλλέχθηκαν βολικά και το μέγεθος του δείγματος ήταν σχετικά μικρό. Ωστόσο, παρόλο που τα συμπεράσματα δεν μπορούν να γενικευτούν, αποτελούν ενδείξεις για την αποτελεσματικότητα των μαθηματικών λογισμικών στη μάθηση των μαθηματικών εννοιών.

Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να διεξαχθούν σε μεγαλύτερα δείγματα για να επιβεβαιώσουν ή να απορρίψουν τα συμπεράσματα, ενώ άλλες έρευνες θα μπορούσαν να εστιάσουν και σε άλλα λογισμικά καθώς και σε άλλες τάξεις σε ανώτερα εκπαιδευτικά επίπεδα. Επίσης, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν δύο διαφορετικά λογισμικά όπως και να γίνει χρήση «Ομάδας Ελέγχου» ("Control Group") μαθητών που θα διδαχτούν το εν λόγω αντικείμενο – δεκαδικοί αριθμοί – σε πανομοιότυπη ύλη με παραδοσιακό τρόπο.

Τέλος, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι με την ενσωμάτωση των ΤΠΕ ο ρόλος του εκπαιδευτικού διαφοροποιείται και από «αυθεντία» μετατρέπεται σε «καθοδηγητής», με αναγκαία προϋπόθεση βέβαια την επιμόρφωσή του τόσο στη χρήση των λογισμικών, όσο και στον σχεδιασμό κατάλληλων μαθηματικών δραστηριοτήτων μέσω των ΤΠΕ.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Aldon, G., Barzel, B., Clark-Wilson, A., & Robutti, O. (2013). Designing resources for teacher education with technologies: EdUmatics Project. Στο E. Faggiano & A. Montone (Eds.), *Proceedings of the 11th*

International Conference on Technology in Mathematics Teaching (σ. 307-313). Bari, Italy: University of Bari.

Arnot, M., David, M., & Weiner, G. (1999). *Closing the gender gap*. Cambridge: Polity Press

Carnegie Mellon University. (2019, November 8). *Brains of girls and boys are similar, producing equal math ability. ScienceDaily*. Ανακτήθηκε από www.sciencedaily.com/releases/2019/11/191108074852.htm

Garavaglia, A., Garzia, V., & Petti, L. (2013). The Integration of Computers into the Classroom as School Equipment: A Primary School Case Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *83*(0), 323-327. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.063

Hydea, J.S. & Mertzb, J.E. (2009). *Gender, culture, and mathematics performance*. Ανακτήθηκε από http: //tctvideo. madison.com/uw/gender

Kaiser-Messmer, G. (1994). Result of an empirical study into gender differences in attitudes towards mathematics. *Educational Studies in Mathematics Journal*, *25*, 209-216.

Lavy, I., & Shriki, A. (2010). Engaging in problem-posing activities in a dynamic geometry setting and the development of prospective teachers' mathematical knowledge. *Journal of Mathematical Behavior, 29*, 11-24.

New York University (2016, October 27). *Gender gaps in math persist, with teachers underrating girls' math skills. ScienceDaily*. Ανακτήθηκε από www.sciencedaily.com/releases/2016/10/161027094828.htm

Polydoros, G. V., & Baralis, G. (2019). Impact of educational software use in correlation with students' math performance. *Social Science and Humanities Journal*, *3*(10), 1535-1551. http://www.sshj.in/index.php/sshj/article/view/467

Resnick, L. B., Nesher, P., Leonard, F., Magone, M., Omanson, S., & Peled, I. (1989). Conceptual bases of arithmetic errors: the case of decimal fractions. *Journal for Research in Mathematics Education, 20,* 8e27. http://dx.doi.org/10.2307/749095

Ruthven, K. & Hennessy, S. (2002). A practitioner model of the use of computer-based tools and resources to support mathematics teaching and learning. *Educational Studies in Mathematics*, *49* (1), 47-88. https://www.educ.cam.ac.uk/research/projects/istl/WP021.pdf.

UNESCO (2012). ICT in Primary Education. Exploring the origins, settings and initiatives. Ανακτήθηκε από http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214707.pdf

Van de Walle, J. A., Folk, S., Karp, K.S., & Bay-Williams, J. M. (2011). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (3rd Can. ed.). Toronto: Pearson.

Yvon, F. & Zinchenko, Y. (2012) (Eds.). *Vygotsky, une théorie du développement et de l'éducation*. Moscow: Moscow State University.

Δημαράκη, Ε. & Κυνηγός, Χ. (2002). *Νοητικά εργαλεία και πληροφοριακά μέσα. Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογίας για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*. Αθήνα: Εκδ. Καστανιώτη.

Δημητρακοπούλου, Α. (2004). Τρέχουσες και νέες τάσεις στις εφαρμογές των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Στο Ι. Κεκές (επιμ.), *Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Ζητήματα Σχεδιασμού και Εφαρμογών, Φιλοσοφικές-Κοινωνικές Προεκτάσεις*, Ειδική Έκδοση, Ένωσης Ελλήνων Φυσικών (σ. 201-248). Αθήνα: Ατραπός.

Κυνηγός, Χ. (2007). *Το μάθημα της διερεύνησης. Παιδαγωγική αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογίας για τη διδακτική των Μαθηματικών: Από την έρευνα στη σχολική τάξη*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Μικρόπουλος, Τ. Α. (2006). *Ο Υπολογιστής ως Γνωστικό Εργαλείο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Πολύδωρος (2015). Η μεταγνωστική δεξιότητα. Αυτοέλεγχος των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες μέσω των ΤΠΕ. Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 8. http://dx.doi.org/10.12681/icodl.87

Πολύδωρος, Γ. (2017a). Οι ΤΠΕ και η επίδραση τους στις Μεταγνωστικές δεξιότητες και στα Μαθησιακά στυλ. Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 2, 114–122. http://dx.doi.org/10.12681/icodl.33

Πολύδωρος, Γ. (2017b). Η μεταγνωστική δεξιότητα «Σχεδιασμός» των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες μέσω των τεχνολογιών της πληροφορικής και της επικοινωνίας. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, *13*(2), 97-106. https://doi.org/10.12681/jode.14580

Πολύδωρος, Γ. (2017c). Οι νέες τεχνολογίες ως εργαλείο ενίσχυσης των πολλαπλών ευφυϊών. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, *13*(2), 140-148. doi:https://doi.org/10.12681/jode.14581

Ράπτης Α & Ράπτη Α, (2001). *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορίας*, Τόμος Α. Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α., (2006). *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας*. Παιδαγωγικές Δραστηριότητες. Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Ρούσσος, Π. (2011). *Γνωστική Ψυχολογία: Οι βασικές γνωστικές διεργασίες*. Αθήνα: Τόπος.

Η αξιοποίηση κειμένου για την πρόβλεψη της επίδοσης με τη χρήση τεχνικών μηχανικής μάθησης: μια μελέτη περίπτωσης

Ραγάζου Βασιλική, Παπαδήμας Χαράλαμπος, Καρασαββίδης Ηλίας
ragazou@uth.gr, papadimas@uth.gr,ikaras@uth.gr
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Τα δεδομένα που καταγράφονται από Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ) για την πρόβλεψη της επίδοσης των φοιτητών έχουν προσελκύσει μεγάλη προσοχή την τελευταία δεκαετία. Συνήθως, ορισμένα από τα δεδομένα αυτά περιλαμβάνουν την παραγωγή διαφορετικών ειδών κειμένων. Ενώ οι φοιτητές παράγουν συστηματικά μεγάλο όγκο κειμένων σε ΣΔΜ, η προβλεπτική ικανότητα των μεταβλητών που παράγονται από κείμενο δεν έχει διερευνηθεί συστηματικά. Η παρούσα εργασία προτείνει τη χρήση κειμένων που δημιουργούνται από φοιτητές για την πρόβλεψη της επίδοσης τους μετά την παρακολούθηση σειράς βιντεοδιαλέξεων. Στην έρευνα συμμετείχαν 44 προπτυχιακές φοιτήτριες οι οποίες παρακολούθησαν έξι βιντεοδιαλέξεις και στη συνέχεια προχώρησαν στη συγγραφή σύντομων περιλήψεων για καθεμία. Από την επεξεργασία των περιλήψεων προέκυψαν δύο σύνολα μεταβλητών (ακατέργαστο και επεξεργασμένο) τα οποία τροφοδότησαν οκτώ αλγόριθμους μηχανικής μάθησης. Τα αποτελέσματα από την ανάλυση δείχνουν ότι τα κείμενα που παράγονται από φοιτητές μπορούν να αποτελέσουν ένα πολύ υποσχόμενο σύνολο μεταβλητών για την πρόβλεψη της μάθησης από βιντεοδιαλέξεις.

Λέξεις κλειδιά: μηχανική μάθηση, κείμενο, επεξεργασία φυσικής γλώσσας, ηλεκτρονική μάθηση, βιντεοδιαλέξεις

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, η Αναλυτική Δεδομένων (ΑΔ - Learning Analytics) υιοθετείται συστηματικά στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση για τη βελτίωση της ποιότητας της ηλεκτρονικής μάθησης. Η ΑΔ περιλαμβάνει τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών μέσα σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα με σκοπό τη βαθύτερη κατανόηση της τρέχουσας γνώσης των μαθητών και τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Mangaroska & Giannakos, 2019). Στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, η ΑΔ προσφέρει σημαντικά οφέλη στην εκπαιδευτική κοινότητα, π.χ. αξιοποίηση πληροφοριών σχετικά με το ιστορικό καταγραφής των ενεργειών κάθε μαθητή, που θα μπορούσε να αξιοποιηθεί για την κατασκευή μοντέλων μαθητή LA (Schumacher & Ifenthaler, 2018), με απώτερο σκοπό την παροχή προσωποποιημένης μάθησης (Pardo et al., 2022).

Στη βιβλιογραφία έχει προταθεί μια πληθώρα μεθόδων ΑΔ για την εκμαίευση πληροφοριών και την οπτικοποίηση δεδομένων όπως π.χ. η ανάλυση συστάδων, η ανάλυση δικτύου, η εξόρυξη κειμένου, κ.α. (Dawson et al., 2019; Matcha et al., 2020). Ωστόσο, κρίνεται επιτακτική η ανάγκη για επέκταση της έρευνας στο πεδίο της ηλεκτρονικής μάθησης (Gašević et al., 2015). Ουσιαστικά, ο στόχος κάθε συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης είναι η υποστήριξη της μάθησης με βέλτιστο τρόπο. Στην ιδανική περίπτωση, αυτό θα απαιτούσε (α) τον προσδιορισμό της επίδοσης και (β) την αξιοποίηση αυτών των πληροφοριών για την υποστήριξη μαθητών που αντιμετωπίζουν δυσκολίες. Την τελευταία δεκαετία, οι προσεγγίσεις της ΑΔ έχουν διερευνήσει συστηματικά διαφορετικά σύνολα μεταβλητών για την πρόβλεψη της επίδοσης των μαθητών (Schumacher & Ifenthaler, 2018). Ο χρόνος που

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 809-820, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

αφιερώνεται στο διαδίκτυο, οι αλληλεπιδράσεις με τους συνομηλίκους, η κατάσταση προόδου της εκτέλεσης μιας εργασίας και ο συνολικός αριθμός αξιολογήσεων που ολοκληρώθηκαν είναι κοινές μεταβλητές ΑΔ που καταγράφονται από ΣΔΜ (Giannakos et al., 2014).

Εκτός των προαναφερθέντων χαρακτηριστικών, η συγγραφή κειμένων από τους μαθητές αποτελεί ένα νέο σύνολο μεταβλητών προς διερεύνηση στα πλαίσια της ηλεκτρονικής μάθησης. Για την επεξεργασία δεδομένων πρωτογενούς κειμένου έχουν υιοθετηθεί τεχνικές Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (ΕΦΓ- Natural Language Processing) δεδομένου ότι οι μαθητές συχνά παράγουν μεγάλο όγκο κειμένων κατά την αλληλεπίδραση τους με τα ΣΔΜ. Συνήθως, αυτές οι τεχνικές μετατρέπουν το κείμενο σε αριθμητικά διανύσματα τα οποία στη συνέχεια χρησιμοποιούνται ως είσοδοι σε αλγόριθμους Μηχανικής Μάθησης (ΜΜ) (π.χ. Bag-of-Words, Term Frequency–INBerse Document Frequency, Word Embeddings) (Li et al., 2020). Οι μέθοδοι ΕΦΓ έχουν εφαρμοστεί σε διάφορα πεδία όπως η εξόρυξη γνώσης, η ανάλυση συναισθήματος κ.α. Τα αποτελέσματα από τις τεχνικές ταξινόμησης κειμένων είναι πολύ υποσχόμενα (HaCohen-Kerner et al., 2020), ωστόσο επικεντρώνονται κυρίως στην εξέταση συγκεκριμένων μεταβλητών (π.χ. σύνολο λέξεων ανά μήνυμα, χρονόσημο μηνύματος κ.α.) και λιγότερο στη σημασιολογική τους ερμηνεία. Μια εξαίρεση στο πεδίο διερεύνησης κειμένου αποτελούν οι συζητήσεις μέσω των φόρουμ. Εμπειρικές έρευνες δείχνουν ότι το φόρουμ συζήτησης μπορεί να αποτελέσει ένα παράγοντα με σημαντική προβλεπτική ικανότητα στην επίδοση του μαθητή (Schumacher & Ifenthaler, 2018). Αξίζει να σημειωθεί, ότι η νέα τάση στο πεδίο της έρευνας στρέφεται στην εξέταση εννοιολογικών και συμπεριφορικών χαρακτηριστικών με σκοπό τη βαθύτερη κατανόηση της μαθησιακής συμπεριφοράς (Lan et al., 2017).

Η παρούσα εργασία εστιάζει στην παρουσίαση μιας νέας προσέγγισης διερευνώντας αφενός κείμενα (με τη μορφή της σύντομης περίληψης) που δημιουργούνται από φοιτητές ως μεταβλητές για την πρόβλεψη της επίδοσης τους κατά τη μάθηση διαμέσου βιντεοδιαλέξεων και αφετέρου την εξαγωγή μεταβλητών για την καταγραφή της κατανόησης του περιεχομένου από τους μαθητές. Ειδικότερα, η παρούσα μελέτη εστιάζει στις σύντομες περιλήψεις που συντάσσονται από τους φοιτητές μετά την παρακολούθηση βιντεοδιαλέξεων και εξετάζει συγκριτικά την ταξινόμηση χρησιμοποιώντας ως κριτήρια τα μέτρα ακρίβεια (accuracy) και F1 δύο συνόλων μεταβλητών: (α) ακατέργαστου κειμένου και (β) μεταβλητών που προκύπτουν από την επεξεργασία του κειμένου.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που στοχεύει να απαντήσει η παρούσα μελέτη είναι τα ακόλουθα:

(α) ποιο σύνολο μεταβλητών που εξάγονται από κείμενο (ακατέργαστο κείμενο vs. επεξεργασμένο κείμενο) οδηγεί σε αποδοτικότερη ταξινόμηση της επίδοσης με κριτήρια αναφοράς τα μέτρα ακρίβειας και F1;

(β) ποιοι αλγόριθμοι ΜΜ επιτυγχάνουν την υψηλότερη απόδοση στην ταξινόμηση με κριτήρια αναφοράς τα μέτρα ακρίβεια και F1 ως συνάρτηση των χρησιμοποιούμενων μεταβλητών (ακατέργαστο κείμενο vs. επεξεργασμένο κείμενο);

Μεθοδολογία έρευνας

Σχέδιο έρευνας και Συμμετέχοντες

Η μελέτη υιοθετεί μια ερευνητική προσέγγιση που βασίζεται στον σχεδιασμό (Cobb et al., 2003; Collins et al., 2004) όντας προσαρμοσμένη σε επίπεδο ΑΔ (Rienties et al., 2017). Στη μελέτη συμμετείχαν 44 πρωτοετείς φοιτήτριες Παιδαγωγικού Τμήματος Προσχολικής Αγωγής σε περιφερειακό ΑΕΙ. Οι ηλικίες των συμμετεχόντων κυμαίνονταν μεταξύ 18 και 45 ετών (Μ

= 19.86, SD = 4.8). Το 35% των φοιτητριών ανέφεραν μέτριο επίπεδο εξοικείωσης με τις ΤΠΕ. Η συμμετοχή στη μελέτη ήταν εθελοντική ενώ δόθηκε βαθμολογικό κίνητρο συμμετοχής.

Υλικά

Δημιουργήθηκαν έξι βιντεοδιαλέξεις in vitro που κάλυπταν θεμελιώδεις πτυχές των ψηφιακών μέσων (Manovich, 2013). Για τον σχεδιασμό των βιντεοδιαλέξεων υιοθετήθηκαν οι αρχές της Γνωστικής Θεωρίας Πολυμεσικής Μάθησης (Mayer, 2005). Στα πλαίσια της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το ΣΔΜ Moodle σε ένα μάθημα του οποίου δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της μελέτης μια γραμμή μάθησης. Πιο συγκεκριμένα, η γραμμή αυτή περιείχε μια ακολουθία μαθησιακών πόρων για τις έξι βιντεοδιαλέξεις με την εξής σειρά: βιντεοδιάλεξη, σύντομη περίληψη και κουίζ.

Μετρήσεις

Σύντομες περιλήψεις

Μετά την προβολή κάθε βιντεοδιάλεξης, οι φοιτήτριες κλήθηκαν να γράψουν μια σύντομη περίληψη της κάθε βιντεοδιάλεξης, έκτασης περίπου 100 λέξεων. Η σύνταξη και υποβολή των σύντομων περιλήψεων πραγματοποιούνταν απευθείας στο ΣΔΜ.

Ερωτήσεις κατανόησης

Λόγω ανυπαρξίας ψυχομετρικών κλιμάκων για τη μέτρηση των εννοιών που κάλυπταν οι συγκεκριμένες βιντεοδιαλέξεις, δημιουργήθηκαν τρία είδη τεστ για τη μέτρηση της δηλωτικής γνώσης. Το προ-τεστ περιλάμβανε 14 ερωτήματα κλειστού τύπου (μέγιστη βαθμολογία 14) που αξιολογούσε την εξοικείωση με έννοιες των ψηφιακών μέσων [π.χ.: "Μια ψηφιακή εικόνα αποτελείται από εικονοστοιχεία" (Σωστό-Λάθος)]. Επίσης, δημιουργήθηκαν έξι τεστ δηλωτικής γνώσης για κάθε βιντεοδιάλεξη, κάθε ένα από τα οποία περιείχε 10 ερωτήματα κλειστού τύπου (μέγιστη βαθμολογία 10). Τέλος, δημιουργήθηκε ένα μετα-τεστ με 16 ερωτήματα κλειστού τύπου [π.χ., "Στην περίπτωση της προσομοίωσης φυσικών μέσων σε υπολογιστή, οι γλώσσες των μέσων αλληλεπιδρούν μεταξύ τους" (Σωστό-Λάθος)] το οποίο αξιολογούσε τη συνολική κατανόηση των φοιτητών από την παρακολούθηση όλων των βιντεοδιαλέξεων (μέγιστη βαθμολογία 16).

Διαδικασία

Λόγω των περιορισμών που επιβλήθηκαν στα πλαίσια της πανδημίας COVID-19, η έρευνα πραγματοποιήθηκε διαδικτυακά. Η έρευνα εγκρίθηκε από την επιτροπή ακαδημαϊκής δεοντολογίας του τμήματος και οι φοιτήτριες συμπλήρωσαν τις αντίστοιχες δηλώσεις συναίνεσης για συμμετοχή. Στην αρχή του εξαμήνου οι φοιτήτριες ενημερώθηκαν για τον σκοπό της έρευνας και τις προϋποθέσεις συμμετοχής. Πριν από τη συμμετοχή στην έρευνα, δόθηκαν στις φοιτήτριες συγκεκριμένες οδηγίες για τον τρόπο πλοήγησης στο ΣΔΜ και την παρακολούθηση των βιντεοδιαλέξεων. Μετά την παρακολούθηση της πρώτης βιντεοδιάλεξης, ζητήθηκε από τις συμμετέχουσες να γράψουν μια συνοπτική περίληψη της διάλεξης και στη συνέχεια να συμπληρώσουν ένα τεστ δηλωτικής γνώσης. Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και για τις υπόλοιπες βιντεοδιαλέξεις. Με την ολοκλήρωση της έκτης βιντεοδιάλεξης, οι φοιτήτριες συμπλήρωσαν το μετα-τεστ. Η συνολική διάρκεια της έρευνας ήταν περίπου 3 ώρες και πραγματοποιήθηκε σε μία ενιαία συνεδρία. Ωστόσο, για να εξισορροπηθεί ο φόρτος εργασίας, δόθηκε η δυνατότητα ενός σύντομου διαλείμματος 15 λεπτών μετά την 3η βιντεοδιάλεξη (στα μισά της συνεδρίας) πριν προχωρήσουν στις υπόλοιπες.

Ανάλυση

Τεχνικές Μηχανικής Μάθησης

Αρχικά πραγματοποιήθηκε η εξαγωγή όλων των δεδομένων από το ΣΔΜ, η επεξεργασία και η εκκαθάριση τους πριν την εισαγωγή τους σε υπολογιστικό φύλλο. Για τις ανάγκες της έρευνας υιοθετήθηκε το οικοσύστημα ΜΜ που βασίζεται στην Python και ειδικότερα: α) η βιβλιοθήκη Pandas για την προετοιμασία και την αποθήκευση των δεδομένων και β) η βιβλιοθήκη Scikit-Learn (Pedregosa et al., 2011) χρησιμοποιήθηκε για την ΜΜ. Η βιβλιοθήκη spaCy (Explosion, 2022) χρησιμοποιήθηκε για την ΕΦΓ. Η διαδικασία απομαγνητοφώνησης των βιντεοδιαλέξεων σε κείμενο πραγματοποιήθηκε με τη βιβλιοθήκη αναγνώρισης λόγου Vosk (https://alphacephei.com/vosk/).

Επεξεργασία κειμενικών μεταβλητών

Για τον σκοπό της ανάλυσης δεδομένων, σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε μια σειρά σεναρίων κώδικα σε γλώσσα προγραμματισμού Python. Παράλληλα, δημιουργήθηκαν συναρτήσεις προεπεξεργασίας δεδομένων για αφαίρεση στοιχείων κειμένου που δεν επρόκειτο να αξιολογηθούν κατά την ανάλυση των αλγορίθμων και κλήθηκαν όπου ήταν απαραίτητο. Το πρώτο σύνολο μεταβλητών περιλάμβανε αυτούσιες τις περιλήψεις που συνέταξαν οι φοιτήτριες, χωρίς δηλαδή κάποια προεπεξεργασία. Από την άλλη πλευρά, οι μεταβλητές που προέκυψαν από την επεξεργασία των περιλήψεων απαρτίζονται από 2 ομάδες μεταβλητών.

Η πρώτη ομάδα προέκυψε από την εξαγωγή χαρακτηριστικών του μέρους του λόγου (Part of Speech) και αποτελείται από συχνότητες α) λέξεων, β) προτάσεων, γ) ουσιαστικών, δ) ρημάτων και ε) αντικειμένων.

Η δεύτερη ομάδα βασίστηκε στην εξέταση της σημασιολογικής ομοιότητας κειμένων (semantic similarity) με τη χρήση της βιβλιοθήκης spaCy βασιζόμενο στο πρότυπο της ελληνικής γλώσσας. Η διαδικασία στηρίχτηκε στη σύγκριση 2 αντικειμένων spaCy. Το κείμενο της περίληψης που έγραψαν οι φοιτήτριες αποτέλεσε το ένα αντικείμενο ενώ το άλλο αντικείμενο ήταν το κείμενο της αντίστοιχης απομαγνητοφωνημένης διάλεξης. Εξετάστηκαν διάφοροι συνδυασμοί κειμένου για τη δημιουργία αντικειμένων όπως α) ακατέργαστο κείμενο, β) επεξεργασμένο κείμενο, γ) τμηματοποίηση κειμένου με βάση τα ουσιαστικά (noun – chunks) και δ) επεξεργασμένη τμηματοποίηση κειμένου με βάση τα ουσιαστικά. Μετά από διάφορες δοκιμές, διαπιστώθηκαν τρεις περιπτώσεις υψηλών τιμών ομοιότητας (cosine similarity). Συνεπώς, οι μεταβλητές που προέκυψαν ήταν:

α) μεταβλητή σύγκρισης επεξεργασμένου κειμένου περίληψης προς επεξεργασμένο κείμενο απομαγνητοφωνημένης βιντεοδιάλεξης,

β) μεταβλητή σύγκρισης τμηματοποιημένων ουσιαστικών (noun-chunks) κειμένου περίληψης προς τμηματοποιημένα ουσιαστικά απομαγνητοφωνημένου κειμένου απόδοσης βιντεοδιάλεξης και

γ) μεταβλητή σύγκρισης επεξεργασμένου κειμένου περίληψης προς επεξεργασμένου τμηματοποιημένων ουσιαστικών (noun–chunks) κειμένου απομαγνητοφωνημένης βιντεοδιάλεξης.

Αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης για Ταξινόμηση επίδοσης

Η επίδοση των συμμετεχόντων σε κάθε βιντεοδιάλεξη χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία δυαδικών μεταβλητών.

Πίνακας 1. Κατανομή συμμετεχόντων ανά βίντεο

Βιντεοδιάλεξη	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση	Διάμεσος	Επίδοση (αριθμός συμμετεχόντων)	
				Χαμηλή	Υψηλή
1	0.78	0.13	0.80	29	14
2	0.73	0.15	0.70	21	22
3	0.69	0.14	0.70	28	15
4	0.68	0.21	0.70	26	17
5	0.77	0.17	0.79	17	26
6	0.70	0.15	0.15	20	23

Το φίλτρο που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία των μεταβλητών επίδοσης ήταν η διάμεσος. Δημιουργήθηκαν με τον τρόπο αυτό δύο κλάσεις, μια χαμηλής επίδοσης και μια υψηλής επίδοσης αντίστοιχα.

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται η επίδοση των φοιτητριών για κάθε βιντεοδιάλεξη καθώς και η κατανομή των συμμετεχόντων ανά κλάση. Όπως προκύπτει από τον πίνακα, οι κλάσεις είναι απολύτως ισορροπημένες μόνο στην περίπτωση δύο βιντεοδιαλέξεων (2 και 6), ενώ στις άλλες 4 περιπτώσεις υπάρχει ανισορροπία ως προς τον αριθμό των συμμετεχόντων (1, 3, 4 και 5). Ενδιαφέρον δε έχει το γεγονός ότι σε κάποιες περιπτώσεις υπάρχει μεγαλύτερος αριθμός συμμετεχόντων στην κλάση της χαμηλής επίδοσης ενώ σε άλλες στην κλάση της υψηλής επίδοσης. Δεδομένης της ανισορροπίας των κλάσεων για τα 2/3 των βιντεοδιαλέξεων, επιλέξαμε δύο μέτρα για την αξιολόγηση της ταξινόμησης: ακρίβεια (accuracy) και F1.

Οι αλγόριθμοι ταξινόμησης ΜΜ που χρησιμοποιήθηκαν για την κατηγοριοποίηση είναι οι εξής: Logistic Regression (LR), K-Nearest Neighbors (KNN), Random Forest (RF), Support Vector Classifier (SVC), Naive Bayes (NB), AdaBoost (AB), GradientBoost (GB) και Linear Support Vector Classifier (LSVC). Κατά την εκτέλεση των αλγορίθμων ακολουθήθηκε η προσέγγιση 10-fold cross validation, χρησιμοποιώντας το 90% των δεδομένων για εκπαίδευση και το 10% των δεδομένων για έλεγχο.

Αποτελέσματα

Αξιολόγηση ακρίβειας ταξινόμησης

Ένα δεύτερο σενάριο Python αξιολόγησε την ακρίβεια ταξινόμησης ανά αλγόριθμο ΜΜ για κάθε βιντεοδιάλεξη χρησιμοποιώντας τα δύο σύνολα μεταβλητών. Η ακρίβεια ταξινόμησης (accuracy) αποτελεί ένα τυπικό μέτρο αξιολόγησης των αλγορίθμων και υπολογίζει τις σωστές ταξινομήσεις που πραγματοποιούνται στο σύνολο των παρατηρήσεων. Ο υπολογισμός της γίνεται με βάση τον λόγο TP+TN / P + N ενώ το εύρος των τιμών ορίζεται σε ένα διάστημα από 0 έως 1.

Σχετικά με την προβλεπτική ικανότητα του ακατέργαστου κειμένου, ο αλγόριθμος RF έδωσε υψηλή τιμή ακρίβειας ταξινόμησης σε τρεις βιντεοδιαλέξεις ενώ ο αλγόριθμος SVC έχει την αμέσως καλύτερη απόδοση στην 1η και 2η βιντεοδιάλεξη.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στη 2η βιντεοδιάλεξη παρατηρείται καλή απόδοση σχεδόν από όλους τους υπόλοιπους αλγόριθμους. Η 4η βιντεοδιάλεξη εμφάνισε την μικρότερη τιμή ακρίβειας στον αλγόριθμο LR ενώ οι 5η και 6η εμφάνισαν τις μικρότερες τιμές στους περισσότερους αλγόριθμους.

Πίνακας 2. Συγκριτική αξιολόγηση της ακρίβειας ταξινόμησης μεταξύ αλγορίθμων ΜΜ για το σύνολο μεταβλητών του ακατέργαστου κειμένου

	Βιντεοδιδασκαλίες					
Αλγόριθμοι	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
LSVC	0.6	0.8	0.6	0.6	0.4	0.6
GB	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
AB	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.6
NB	0.6	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6
SVC	0.8	0.8	0.6	0.4	0.4	0.6
RF	0.8	1.0	0.8	0.6	0.6	0.4
KNN	0.6	0.6	0.8	0.6	0.4	0.6
LR	0.6	0.8	0.6	0.2	0.6	0.6

Σχετικά με την προβλεπτική ικανότητα των μεταβλητών που εξάχθηκαν από το επεξεργασμένο κείμενο, ο αλγόριθμος RFC έδωσε υψηλή τιμή ακρίβειας ταξινόμησης σε τρεις βιντεοδιαλέξεις.

Οι αλγόριθμοι LR, KNN, SVC παρουσίασαν υψηλή τιμή ακρίβειας ταξινόμησης σε περισσότερες από μια βιντεοδιαλέξεις. Η χαμηλότερη τιμή ακρίβειας ταξινόμησης παρουσιάστηκε στη 2η βιντεοδιάλεξη σε τρεις αλγόριθμους ενώ στις βιντεοδιαλέξεις 4, 5 και 6 η απόδοση της ακρίβειας των περισσότερων αλγορίθμων κυμάνθηκε στο 0.8.

Πίνακας 3. Συγκριτική αξιολόγηση της ακρίβειας ταξινόμησης μεταξύ αλγορίθμων ΜΜ για το σύνολο μεταβλητών του επεξεργασμένου κειμένου

	Βιντεοδιδασκαλίες					
Αλγόριθμοι	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
LSVC	0.6	0.4	0.6	0.6	0.6	1.0
GB	0.4	0.2	0.6	0.6	0.4	0.8
AB	0.6	0.2	0.8	0.6	0.6	0.4
NB	0.6	0.2	0.4	0.6	0.6	0.8
SVC	0.6	0.6	0.4	0.8	0.6	0.8
RF	0.6	0.4	0.8	0.8	0.6	0.8
KNN	0.6	0.6	0.6	0.8	0.4	0.8
LR	0.6	0.4	0.8	0.6	0.4	0.8

Η επόμενη φάση ανάλυσης εξέτασε την απόδοση των αλγορίθμων σε κάθε ένα σύνολο μεταβλητών ξεχωριστά.

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζεται η υψηλότερη τιμή ακρίβειας ταξινόμησης σε κάθε βιντεοδιάλεξη χρησιμοποιώντας το σύνολο των χαρακτηριστικών ακατέργαστου κειμένου.

Ο αλγόριθμος RF παρουσίασε την υψηλότερη τιμή ακρίβειας ταξινόμησης στη 2η βιντεοδιάλεξη ενώ σχεδόν σε όλες τις βιντεοδιαλέξεις εμφανίζει αντίστοιχα υψηλές τιμές ακρίβειας.

Οι αλγόριθμοι KNN και GB παρουσιάζουν υψηλές τιμές ακρίβειας ταξινόμησης σε τρεις βιντεοδιαλέξεις.

Πίνακας 4. Υψηλότερη τιμή ακρίβειας ταξινόμησης για κάθε βιντεοδιάλεξη χρησιμοποιώντας το σύνολο των χαρακτηριστικών ακατέργαστου κειμένου

Βιντεοδιάλεξη	Αλγόριθμος	Ακρίβεια (accuracy)	% βελτίωσης σε σχέση με την τυχαία ταξινόμηση
1	RF, SVC	0.8	0.3
2	RF	1.0	0.5
3	RF, KNN	0.8	0.3
4	NB, GB, KNN, RF, AB, LSVC	0.6	0.1
5	LR, RF, NB, GB	0.6	0.1
6	LR, KNN, SVC, GB, LSVC, AB	0.6	0.1

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζεται η υψηλότερη τιμή ακρίβειας ταξινόμησης σε κάθε βιντεοδιάλεξη χρησιμοποιώντας το σύνολο των χαρακτηριστικών επεξεργασμένου κειμένου. Ο αλγόριθμος LSVC έδωσε την υψηλότερη τιμή ακρίβειας ταξινόμησης στην 6η βιντεοδιάλεξη και δίνει καλή απόδοση σε συνολικά τρεις βιντεοδιαλέξεις. Οι αλγόριθμοι RF και SVC έδωσαν την υψηλότερη τιμή ακρίβειας ταξινόμησης στις περισσότερες βιντεοδιαλέξεις.

Πίνακας 5. Υψηλότερη τιμή ακρίβειας ταξινόμησης για κάθε βιντεοδιάλεξη χρησιμοποιώντας το σύνολο των χαρακτηριστικών επεξεργασμένου κειμένου

Βιντεοδιάλεξη	Αλγόριθμος	Ακρίβεια (accuracy)	% βελτίωσης σε σχέση με την τυχαία ταξινόμηση
1	LR, KNN, RF, SVC, NB, AB, LSVC	0.6	0.1
2	KNN, SVC	0.6	0.1
3	LR, RF, AB	0.8	0.3
4	SVC, RF, KNN	0.8	0.3
5	RF, SVC, LSVC, AB, NB	0.6	0.1
6	LSVC	1.0	0.5

Στον Πίνακα 6 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της σύγκρισης των τιμών ακρίβειας ταξινόμησης ακατέργαστου και επεξεργασμένου κειμένου ανεξαρτήτως αλγορίθμων. Οι συχνότητες ανά κατηγορία δείχνουν τις περιπτώσεις στις οποίες καταγράφηκε η μέγιστη ακρίβεια ταξινόμησης για κάθε σύνολο προβλεπτικής μεταβλητής ανά βιντεοδιάλεξη.

Πίνακας 6.

Βιντεοδιάλεξη	Αριθμός συγκρίσεων στις οποίες υπερτερεί το ακατέργαστο κείμενο	Αριθμός συγκρίσεων στις οποίες υπερτερεί το επεξεργασμένο κείμενο	Αριθμός συγκρίσεων στις οποίες δεν παρατηρείται διαφοροποίηση
1	2	0	6
2	7	0	1
3	3	2	3
4	0	4	4
5	2	3	3
6	1	7	0
Σύνολο	**15**	**16**	**17**
(%)	**31.25**	**33.33**	**35.42**

Αξιολόγηση Ταξινόμησης με τη χρήση του μέτρου F1

Όπως προαναφέρθηκε, ένα από τα μέτρα αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται στην περίπτωση ανισορροπίας κλάσεων είναι το F1. Το συγκριτικό πλεονέκτημα που παρουσιάζει έναντι του μέτρου της ακρίβειας είναι ότι λαμβάνει υπόψη ταυτόχρονα δύο άλλα μέτρα, αυτά της ορθότητας (precision) και ανάκλησης (recall) αντίστοιχα. Το μέτρο της ορθότητας ισούται με τον λόγο των αληθώς θετικών κατηγοριοποιήσεων προς το άθροισμα των αληθώς θετικών και ψευδώς θετικών κατηγοριοποιήσεων (TP/TP+FP), δηλώνοντας το πόσες από τις κατηγοριοποιήσεις για τις οποίες έγινε πρόβλεψη ότι θα είναι θετικές είναι όντως θετικές. Το μέτρο της ανάκλησης ισούται με τον λόγο των αληθώς θετικών κατηγοριοποιήσεων προς το άθροισμα των αληθώς θετικών και των ψευδώς αρνητικών κατηγοριοποιήσεων (TP/TP+FN) ,δηλώνοντας την αναλογία των θετικών προβλέψεων που κατηγοριοποιήθηκαν ορθά. Το μέτρο F1 είναι ο αρμονικός μέσος όρος της ορθότητας και της ανάκλησης και υπολογίζεται με βάση τον τύπο: 2 (precision * recall)/ precision + recall. Σημειωτέον, πως το μέτρο F1 είναι πολύ πιο ευαίσθητο - και επομένως συντηρητικό - σε σχέση με το μέτρο της ακρίβειας καθότι εάν είτε η ορθότητα είτε η ανάκληση είναι μηδέν, τότε ο παραπάνω αριθμητής θα είναι μηδέν με συνέπεια η συνολική τιμή του μέτρου F1 να είναι μηδέν. Στον Πίνακα 7 παρουσιάζεται η υψηλότερη τιμή του μέτρου F1 σε κάθε βιντεοδιάλεξη χρησιμοποιώντας το σύνολο των χαρακτηριστικών ακατέργαστου κειμένου. Ο αλγόριθμος LR έδωσε την υψηλότερη τιμή F1 σε τρεις βιντεοδιαλέξεις.

Πίνακας 7. Υψηλότερη τιμή μέτρου F1 για κάθε βιντεοδιάλεξη χρησιμοποιώντας το σύνολο των χαρακτηριστικών ακατέργαστου κειμένου

Βιντεοδιάλεξη	Αλγόριθμος	F1
1	SVC	0.67
2	LR, RF, SVC, NB, LSCV	0.80
3	KNN	0.80
4	AB, GB	0.50
5	LR, RF, NB, GB	0.75
6	LR	0.75

Στον Πίνακα 8 παρουσιάζεται η υψηλότερη τιμή του μέτρου F1 σε κάθε βιντεοδιάλεξη χρησιμοποιώντας το σύνολο των χαρακτηριστικών επεξεργασμένου κειμένου. Οι αλγόριθμοι

KNN, SVC και NB έδωσαν τις υψηλότερες τιμές F1 σε τρεις βιντεοδιαλέξεις. Μάλιστα στη βιντεοδιάλεξη 6 η απόδοση του αλγορίθμου LSVC ήταν η μέγιστη δυνατή (1.00).

Πίνακας 8. Υψηλότερη τιμή μέτρου F1 για κάθε βιντεοδιάλεξη χρησιμοποιώντας το σύνολο των χαρακτηριστικών επεξεργασμένου κειμένου

Βιντεοδιάλεξη	Αλγόριθμος	F1
1	SVC	0.67
2	LR, RF, SVC, NB, LSCV	0.80
3	KNN	0.80
4	AB, GB	0.50
5	LR, RF, NB, GB	0.75
6	LR	0.75

Στον Πίνακα 9 παρουσιάζονται οι υψηλότερες τιμές των μέτρων της ακρίβειας και F1 για κάθε βιντεοδιάλεξη για την περίπτωση του ακατέργαστου κειμένου. Όπως φαίνεται στον πίνακα, η διαφορά στις τιμές των δύο μέτρων κυμαίνεται από 0.00 έως 0.20. Στις βιντεοδιαλέξεις 1, 2 και 4 το μέτρο της ακρίβειας έχει υψηλότερη απόδοση σε σχέση με το μέτρο F1 ενώ το αντίστροφο ισχύσει για στις βιντεοδιαλέξεις 5 και 6.

Πίνακας 9. Υψηλότερες τιμές μέτρων ακρίβειας F1 ανά βιντεοδιάλεξη για το σύνολο μεταβλητών ακατέργαστου κειμένου

Βιντεοδιάλεξη	Ακρίβεια	F1	Διαφορά μέτρων Ακρίβεια – F1
1	0.8	0.67	+0.13
2	1.0	0.80	+0.20
3	0.8	0.80	0.00
4	0.6	0.50	+0.10
5	0.6	0.75	-0.15
6	0.6	0.75	-0.15

Στον Πίνακα 10 παρουσιάζονται οι υψηλότερες τιμές για τα μέτρα ακρίβεια και F1 ανά βιντεοδιάλεξη για την περίπτωση του συνόλου των μεταβλητών επεξεργασμένου κειμένου. Η απόκλιση στις τιμές των μέτρων ακρίβεια και F1 κυμαίνεται από 0.00 έως 0.1 - με εξαίρεση την περίπτωση της βιντεοδιάλεξης 3 όπου η απόκλιση είναι πολύ μεγάλη (0.8) καθώς τη τιμή του F1 ήταν μηδενική. Στις βιντεοδιαλέξεις 1 και 3 το μέτρο ακρίβειας έχει καλύτερη απόδοση σε σχέση με το F1, ενώ το αντίθετο ισχύει στις βιντεοδιαλέξεις 2 και 5.. Τέλος, στις βιντεοδιαλέξεις 4 και 6 δεν υφίστανται διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο μέτρων.

Πίνακας 10. Υψηλότερες τιμές μέτρων ακρίβειας F1 ανά βιντεοδιάλεξη για το σύνολο μεταβλητών επεξεργασμένου κειμένου

Βιντεοδιάλεξη	Ακρίβεια	F1	Διαφορά μέτρων Ακρίβεια – F1
1	0.6	0.50	+0.10
2	0.6	0.67	-0.07
3	0.8	0.00	+0.80
4	0.8	0.80	0.00
5	0.6	0.67	-0.07
6	1.0	1.00	0.00

Συζήτηση

Αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι σε ποσοστό 35.42% επί του συνόλου των συγκρίσεων, δεν υφίστανται διαφορές στην ακρίβεια ταξινόμησης μεταξύ ακατέργαστου και επεξεργασμένου κειμένου – ανεξάρτητα από τον αλγόριθμο ΜΜ που χρησιμοποιήθηκε. Επίσης σε ποσοστό 33.33% επί του συνόλου, οι μεταβλητές που εξάχθηκαν από το επεξεργασμένο κείμενο οδήγησαν σε υψηλότερη ακρίβεια ταξινόμησης σε σχέση με το ακατέργαστο κείμενο. Τέλος, το ακατέργαστο κείμενο σημείωσε υψηλότερη ακρίβεια ταξινόμησης στο 31.25% των περιπτώσεων. Συνεπώς, σε ένα ποσοστό περίπου 70% επί του συνόλου των συγκρίσεων, οι προβλεπτικές μεταβλητές που εξάγονται από το επεξεργασμένο κείμενο επιτυγχάνουν την ίδια ή μεγαλύτερη ακρίβεια ταξινόμησης σε σχέση με το αντίστοιχο σύνολο των μεταβλητών που εξάγονται από το ακατέργαστο κείμενο. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο σύνολο των έξι βιντεοδιαλέξεων, η μέση τιμή ακρίβειας ταξινόμησης των αλγορίθμων με την υψηλότερη τιμή είναι 0.73 και παραμένει ίδια και στις δύο κατηγορίες κειμένου. Αναφορικά με το μέτρο F1, τα αποτελέσματα στην περίπτωση του ακατέργαστου κειμένου κυμάνθηκαν σε υψηλά επίπεδα (0.75-0.80). Από την άλλη πλευρά, το επεξεργασμένο κείμενο σημείωσε τιμές F1 σε μέτρια επίπεδα, με εξαίρεση την τελευταία βιντεοδιάλεξη (1.00). Συνολικά, για την περίπτωση του ακατέργαστου κειμένου η σύγκριση των δυο μέτρων δείχνει την υπεροχή της ακρίβειας έναντι του F1 στις μισές βιντεοδιαλέξεις. Στην περίπτωση του επεξεργασμένου κειμένου, προκύπτει η υπεροχή της ακρίβειας έναντι του F1 σε μια μόνο βιντεοδιάλεξη χωρίς ωστόσο να παρατηρούνται μεγάλες διαφοροποιήσεις στις υπόλοιπες βιντεοδιαλέξεις.

Αναφορικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, στην περίπτωση του ακατέργαστου κειμένου, ο αλγόριθμος RF έχοντας την υψηλότερη τιμή ακρίβειας ταξινόμησης δίνει υψηλές τιμές απόδοσης στο σύνολο των βιντεοδιαλέξεων, καταγράφοντας μια βελτίωση της τάξης του 30-50% σε σχέση με αυτό που θα αναμέναμε στην περίπτωση τυχαίας ταξινόμησης. Στην περίπτωση μεταβλητών που εξάγονται από το επεξεργασμένο κείμενο, ο αλγόριθμος LSVC με την υψηλότερη τιμή ακρίβειας ταξινόμησης δίνει υψηλές τιμές σε συνολικά τρεις βιντεοδιαλέξεις, με το αντίστοιχο ποσοστό βελτίωσης από την τυχαία ταξινόμηση να ανέρχεται από 30-50%. Ο αλγόριθμος RF δίνει συγκριτικά υψηλές τιμές ακρίβειας ταξινόμησης στο σύνολο των βιντεοδιαλέξεων. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι στις βιντεοδιαλέξεις 3 και 5 η απόδοση των αλγορίθμων παραμένει η ίδια ανεξαρτήτως των μεταβλητών κειμένου που χρησιμοποιούνται. Αντίστοιχα, στις βιντεοδιαλέξεις 1 και 2 παρατηρούνται υψηλές τιμές ακρίβειας ταξινόμησης στην περίπτωση του ακατέργαστου κειμένου ενώ στις βιντεοδιαλέξεις 4 και 6 αντίστοιχη υπεροχή για τις μεταβλητές που προέρχονται από το επεξεργασμένο κείμενο. Στις περισσότερες βιντεοδιαλέξεις ο αλγόριθμος LR έχει συστηματικά υψηλή απόδοση με το μέτρο F1 σε σύγκριση με τους υπόλοιπους αλγόριθμους. Αντιθέτως, ο αλγόριθμος NB παρουσιάζει μια διαφορετική εικόνα, έχοντας μικρή απόδοση με το μέτρο F1 (0.00-0.50). Στην περίπτωση του επεξεργασμένου κειμένου, παρατηρείται μόνο σε μία βιντεοδιάλεξη υψηλή τιμή του F1 μέσω του αλγορίθμου LSCV. Στις υπόλοιπες βιντεοδιαλέξεις, οι τιμές του F1 διατηρούνται σε μεσαία επίπεδα (0.50-0.67). Αξιοπρόσεκτη είναι η μηδενική απόδοση των αλγορίθμων ΜΜ για το μέτρο F1 στην περίπτωση της βιντεοδιάλεξης 3 για τον λόγο που αναφέρθηκε παραπάνω.

Συμπερασματικά, τα μέτρα της ακρίβειας και του F1 αποτελούν τα πιο δημοφιλή στο πεδίο της ΜΜ για δυαδικές κατηγοριοποιήσεις. Δεδομένου ότι οι κλάσεις δεν ήταν ισορροπημένες σε όλες τις βιντεοδιαλέξεις, είναι αναμενόμενο ότι οι τιμές από το μέτρο F1 θα είναι πιο συντηρητικές σε σχέση με αυτές της ακρίβειας. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση του ακατέργαστου κειμένου το μέτρο F1 είχε σταθερά υψηλή απόδοση σε σύγκριση με τις αντίστοιχες τιμές του F1 στην περίπτωση του επεξεργασμένου κειμένου, οι οποίες

κυμάνθηκαν σε μέτρια επίπεδα. Επίσης, οι μικρές διαφοροποιήσεις τιμών ανά βιντεοδιάλεξη των μέτρων ακρίβειας και F1 τόσο στην περίπτωση του ακατέργαστου κειμένου όσο και στο σύνολο των μεταβλητών από το επεξεργασμένο κείμενο, δείχνει ότι η ανισορροπία των κλάσεων δεν επηρέασε σημαντικά την απόδοση των αλγορίθμων. Οι προφανείς τρόποι επίλυσης της ανισορροπίας κλάσεων είναι είτε τα μεγαλύτερα δείγματα είτε η παρέμβαση σε επίπεδο διαμέσου κατά τη δημιουργία των δυαδικών μεταβλητών.

Εν κατακλείδι, ενώ μεταβλητές που εξάγονται από κείμενο έχουν χρησιμοποιηθεί για διάφορους σκοπούς (π.χ. Dang et al., 2020; Onan, 2021; Song et al., 2020), δεν έχει διερευνηθεί η συνεισφορά του κειμένου στην πρόβλεψη επίδοσης μέχρι τώρα. Ενώ τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης είναι πολύ υποσχόμενα, απαιτείται συστηματικότερη εξέταση της συνεισφοράς του κειμένου στην πρόβλεψη επίδοσης σε μελλοντικές έρευνες.

Ευχαριστίες

Η παρούσα έρευνα συγχρηματοδοτήθηκε από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) μέσω του επιχειρησιακού προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση 2014-2020» στα πλαίσια του έργου «Σχεδιασμός, Ανάπτυξη και Αξιολόγηση μιας Ευρετικής Μεθοδολογίας για τη Βελτίωση της Ποιότητας της Ηλεκτρονικής Μάθησης Διαμέσου Τεχνικών Μηχανικής Μάθησης» (MIS 5048955).

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design Experiments in Educational Research. *Educational Researcher*, 32(1), 9–13. https://doi.org/10.3102/0013189X032001009.

Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Design Research: Theoretical and Methodological Issues. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15–42. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_2.

Dang, N. C., Moreno-García, M. N., & de la Prieta, F. (2020). Sentiment Analysis Based on Deep Learning: A Comparative Study. *Electronics*, 9(3), 483. https://doi.org/10.3390/electronics9030483.

Dawson, S., Joksimovic, S., Poquet, O., & Siemens, G. (2019). Increasing the Impact of Learning Analytics. *Proceedings of the 9th International Conference on Learning Analytics & Knowledge*, 446–455. New York, NY, USA: ACM. https://doi.org/10.1145/3303772.3303784.

Explosion. (2022). *spaCy (v3.0) [Computer software]*. Retrieved May 23, 2022, from https://spacy.io/.

Gašević, D., Dawson, S., & Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64–71. https://doi.org/10.1007/s11528-014-0822-x

Giannakos, M. N., Chorianopoulos, K., & Chrisochoides, N. (2014). Collecting and making sense of video learning analytics. *2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings*, 1–7. IEEE. https://doi.org/10.1109/FIE.2014.7044485

HaCohen-Kerner, Y., Miller, D., & Yigal, Y. (2020). The influence of preprocessing on text classification using a bag-of-words representation. *PLOS ONE*, 15(5), e0232525. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232525.

Lan, A. S., Brinton, C. G., Yang, T.-Y., & Chiang, M. (2017). Behavior-Based Latent Variable Model for Learner Engagement. *10th International Educational Data Mining Society*, 64–71.

Li, P., Mao, K., Xu, Y., Li, Q., & Zhang, J. (2020). Bag-of-Concepts representation for document classification based on automatic knowledge acquisition from probabilistic knowledge base. *Knowledge-Based Systems*, 193, 105436. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2019.105436.

Mangaroska, K., & Giannakos, M. (2019). Learning Analytics for Learning Design: A Systematic Literature Review of Analytics-Driven Design to Enhance Learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 12(4), 516–534. https://doi.org/10.1109/TLT.2018.2868673.

Manovich. (2013). *Software Takes Command* (A & C Black, Ed.).

Matcha, W., Uzir, N. A., Gasevic, D., & Pardo, A. (2020). A Systematic Review of Empirical Studies on Learning Analytics Dashboards: A Self-Regulated Learning Perspective. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(2), 226–245. https://doi.org/10.1109/TLT.2019.2916802

Mayer, R. E. (2005). *Cognitive theory of multimedia learning* (T. C. handbook of multimedia Learning, Ed.).

Onan, A. (2021). Sentiment analysis on product reviews based on weighted word embeddings and deep neural networks. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 33(23). https://doi.org/10.1002/cpe.5909.

Pardo, A., Mirriahi, N., Gašević, D., & Dawson, S. (2022). A model for learning analytics to support personalization in higher education. *In Handbook of Digital Higher Education* (pp. 26–37). Edward Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9781800888494.00012.

Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., & Thirion, B. (2011). Scikit-learn: Machine Learning in Python. *Journal of Machine Learning Research*, 12, 2825–2830.

Rienties, B., Cross, S., & Zdrahal, Z. (2017). Implementing a Learning Analytics Intervention and Evaluation Framework: What Works? *In Big Data and Learning Analytics in Higher Education* (pp. 147–166). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-06520-5_10.

Schumacher, C., & Ifenthaler, D. (2018). Features students really expect from learning analytics. *Computers in Human Behavior*, 78, 397–407. https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.06.030.

Song, C., Wang, X.-K., Cheng, P., Wang, J., & Li, L. (2020). SACPC: A framework based on probabilistic linguistic terms for short text sentiment analysis. *Knowledge-Based Systems*, 194, 105572. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2020.105572.

«Τα μοτίβα της Φιόνας»: Μια Ψηφιακή αφήγηση που καλλιεργεί την έννοια του αλγορίθμου και εξυπηρετεί τη σωστή λήψη αποφάσεων από την Προσχολική Ηλικία

Σαμαρτζοπάνου Ευτυχία[1], Μπράτιτσης Θαρρενός[2]
e.samartzopanou@gmail.com, bratitsis@uowm.gr
[1] Υπ. Διδάκτορας, , Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
[2] Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται μια πιλοτική έρευνα που εφαρμόστηκε σε έναν δημόσιο Βρεφονηπιακό Σταθμό της Αθήνας. Αφορά στην αξιοποίηση της Ψηφιακής Αφήγησης ως διδακτικής μεθοδολογίας, στο πεδίο της Διδακτικής της Πληροφορικής. Συγκεκριμένα, μέσα από μια ψηφιακή ιστορία περιγράφεται η προσπάθεια μιας χελώνας που βρίσκεται τυχαία σε έναν αγρόκηπο με γεωμετρικά μοτίβα να συναντήσει τον δημιουργό του κήπου. Η πορεία της χελώνας ταυτίζεται με την έννοια του αλγορίθμου, καθώς για να επιλύσει η ηρωίδα το πρόβλημα-στόχο της πρέπει να ακολουθήσει μια σειρά από βήματα. Σκοπός της ψηφιακής αφήγησης ήταν να αντιληφθούν τα νήπια την έννοια του αλγορίθμου και να εντοπίσουν τη σωστή θέση του δημιουργού, είτε με την παραδοσιακή ή με την ψηφιακή αφήγηση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η ψηφιακή αφήγηση συνέβαλε καθοριστικά στην εύρεση της σωστής θέσης και τη λήψη σωστών αποφάσεων. Τα παιδιά ενεπλάκησαν ενεργά στη διαδικασία μάθησης, καλλιέργησαν βασικές δεξιότητες του 21ου αιώνα και κατάφεραν να οδηγηθούν στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και του προσανατολισμού κατά την επιλογή διαδρομών στον χώρο.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακή Αφήγηση, Αλγοριθμική, Προσχολική ηλικία

Εισαγωγή

Η 4η βιομηχανική επανάσταση χαρακτηρίζεται από ποικιλομορφία και νέες κοινωνικές πρακτικές. Η κοινωνία ζει στους ρυθμούς της τεχνολογίας, των αλγορίθμων, της καταπολέμησης τους κοινωνικού αποκλεισμού, της δια βίου μάθησης και της ανάπτυξης των βασικών ικανοτήτων των πολιτών, που θα τους βοηθήσουν να ανταπεξέλθουν στις προκλήσεις του 21ου αιώνα. Η προετοιμασία των πολιτών για την αντιμετώπιση των απαιτήσεων του μέλλοντος ξεκινά από την πρώιμη παιδική ηλικία και η πνευματική καλλιέργεια ενός ανθρώπου εξαρτάται από τη συνθήκη του περιβάλλοντος στο οποίο μεγαλώνει.

Η νοητική εξέλιξη των παιδιών ακολουθεί μια σταθερή σειρά διαδοχικών σταδίων, όπου η ανάπτυξη μιας λογικής έννοιας προϋποθέτει την ανάπτυξη μιας άλλης έννοιας. Με την ουσιαστική αρωγή του παιδαγωγού, τα παιδιά αναπτύσσουν τις σκέψεις τους, τις γνώσεις τους και τις προσωπικότητές τους μέσα από αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης (Gulikers et al., 2005). Σταδιακά, προσαρμόζονται στο περιβάλλον που ζουν και προσπαθούν να ισορροπούν ανάμεσα στην αφομοίωση και στη διαρρύθμιση (Ζακοπούλου, 2016). Στην πράξη, τα παιδιά ακολουθούν αλγορίθμους, δίχως να τους έχει προσδοθεί η συγκεκριμένη ορολογία. Η σημασία των αλγορίθμων είναι αλληλένδετη με την εξέλιξη της Επιστήμης της Πληροφορικής.

Βασικό αντικείμενο της Διδακτικής της Πληροφορικής αποτελεί η μελέτη της οικοδόμησης των γνώσεων και της ανάπτυξης δεξιοτήτων από τους μαθητές που χρησιμοποιούν υπολογιστές και ασχολούνται με την πληροφορική (Κόμης, 2001). Η κατανόηση της έννοιας του αλγορίθμου αποτελεί θεμελιώδη γνώση όχι μόνο για την κατανόηση των

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 821-834, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

προγραμματιστικών εννοιών, αλλά και της καλλιέργειας της αριθμητικής και λογικής σκέψης για τη λήψη αποφάσεων στην καθημερινή ζωή.

Το υφιστάμενο πρόγραμμα σπουδών (ΥΠΑΙΘ, 2021) ενισχύει τη θέση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) έναντι του Νέου Προγράμματος σπουδών (ΥΠΑΙΘ, 2014) αναγνωρίζοντας τον σημαντικό τους ρόλο στην προετοιμασία των παιδιών για την αντιμετώπιση των προκλήσεων της σύγχρονης κοινωνικής πραγματικότητας και της ψηφιακή εποχής. Επιπρόσθετα, η βέλτιστη αξιοποίηση των ΤΠΕ μπορεί να οδηγήσει στην καλλιέργεια της στοχαστικής μάθησης των παιδιών και στην ανάδυση των πολλαπλών τους επιπέδων νοημοσύνης.

Στην παρούσα εργασία, περιγράφεται μια διδακτική παρέμβαση που αφορά την έννοια του αλγορίθμου και διερευνά το γεγονός αν η ψηφιακή αφήγηση μπορεί να καθοδηγήσει καλύτερα τα παιδιά προσχολικής ηλικίας από την παραδοσιακή αφήγηση στη σωστή λήψη αποφάσεων για τον εντοπισμό της θέσης ενός ήρωα. Η παρέμβαση αυτή αποτελεί μια πιλοτική προσπάθεια για να αξιολογηθεί η προσέγγιση της Ψηφιακής Αφήγησης για τη διδακτική εννοιών της Πληροφορικής στις ηλικίες 3-5 ετών, αλλά και να επισημανθεί η συμβολή της στην καλλιέργεια της σκέψης των παιδιών, με προοπτική να επεκταθεί σε ένα μεγάλο σύνολο διδακτικών προτάσεων.

Η εργασία δομείται ως εξής: αρχικά παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο, με σύντομες αναφορές στην Ψηφιακή Αφήγηση, την Ποίηση και τον θετικό αντίκτυπο των ΤΠΕ στην προσχολική ηλικία. Στη συνέχεια, περιγράφεται η ιστορία που δημιουργήθηκε, καθώς και η μεθοδολογία για την υλοποίηση της πιλοτικής έρευνας. Η εργασία ολοκληρώνεται με την καταληκτική συζήτηση και τις προτάσεις για τη μελλοντική έρευνα στο ίδιο πεδίο.

Θεωρητικό πλαίσιο

Στις ακόλουθες παραγράφους πραγματοποιείται μια συνοπτική προσέγγιση της Ψηφιακής Αφήγησης, ο ρόλος της Ποίησης στη διαπαιδαγώγηση των παιδιών προσχολικής ηλικίας και η θετική επίδραση των ΤΠΕ στην προσχολική ηλικία.

Ψηφιακή αφήγηση

Από τις απαρχές της ανθρώπινης ύπαρξης, η αφήγηση ιστοριών αποτελεί μία από τις παλαιότερες μεθόδους επικοινωνίας και μάθησης. Πρόκειται για ένα μοναδικό κάθε φορά διαβατήριο για τη νοητική μετάβαση στο σύμπαν του αφηγητή, την κατανόηση του κόσμου, την αλληλεπίδραση, τη διασκέδαση, τον διαμοιρασμό των πολιτιστικών αγαθών, των προσωπικών απόψεων των ανθρώπων (Glassner, 2001) και της δημιουργικής μάθησης. Η αφήγηση των ιστοριών αποτελεί βασικό συστατικό της ανθρώπινης δομής μας. Παράλληλα, ενισχύει τη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών, γιατί προσφέρει τη δυνατότητα ανάλυσης και εξήγησης (Bruner, 1990), ερμηνείας (Gudmundsdottir, 1995), οργάνωσης και ενίσχυσης της μνήμης (Schank, 1999) και διερεύνησης υπό το πρίσμα ξεχωριστών οπτικών (McEwan & Egan, 1995).

Η πρώτη μορφή της αφήγησης ήταν ο προφορικός λόγος. Έπειτα, η όψη της εμπλουτίστηκε με σχέδια και αναπαραστάσεις. Με την ανάπτυξη της γραφής σηματοδοτήθηκε η έναρξη καταγραφής των ιστοριών, ενώ με την πάροδο των αιώνων οι ιστορίες εμπλουτίστηκαν με περισσότερες εικόνες που αποτυπώνονταν σε όλο και περισσότερα μέσα. Με την ταχύτατη εξέλιξη της τεχνολογίας, η αφήγηση προσαρμόστηκε στα δεδομένα της ψηφιακής εποχής αποκτώντας την «ψηφιακή» της ιδιότητα, που της προσδίδει αστραπιαία μετάδοση κατά τον διαμοιρασμό της μέσω του Διαδικτύου (Lathem, 2005). Οι Bruner (1990) και Gils (2005) καθόρισαν την ψηφιακή αφήγηση ως μια απλή, αλλά ισχυρή μέθοδο που μπορεί να βοηθήσει

τους μαθητές να κατανοήσουν τον περίπλοκο και απρόσκοπτο κόσμο της εμπειρίας δημιουργώντας ιστορίες. Στην πρακτική αυτή, δημιουργείται συνήθως μια σύντομη ταινία στην οποία δίνεται έμφαση στη συναισθηματική συνιστώσα (Educause, 2009).

Οι ψηφιακές ιστορίες μπορούν να αξιοποιηθούν σε πολλαπλά περιβάλλοντα, είτε σχολικά, είτε εργασιακά και να καλύψουν τόσο παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας, όσο και καινοτόμες πρακτικές εκπαίδευσης (Heiney, 1995; Swap et al., 2001) καθιστώντας την μάθηση περισσότερο αλληλεπιδραστική, ευέλικτη και ζωντανή (Highfield & Goodwin, 2012). Όταν η ψηφιακή αφήγηση λαμβάνει υπόψη της τις ιδιαιτερότητες των νηπίων και χρησιμοποιεί ως κατευθυντήριο άξονα την ανάπτυξη των παιδιών, τότε συμβάλλει στη δημιουργία σύντομων, μα αποδοτικών ιστοριών μάθησης για όλα τα γνωστικά αντικείμενα.

Στη διδακτική παρέμβαση που περιγράφεται στην παρούσα εργασία, η αξιοποίηση της ψηφιακής αφήγησης οδήγησε περισσότερα παιδιά στην κατανόηση της αφήγησης -έναντι της παραδοσιακής αφήγησης-, στη σωστή λήψη αποφάσεων και στη σύνθεση του αλγόριθμου της ιστορίας.

Ποίηση

Ένα σπουδαίο χαρακτηριστικό που περιλαμβάνει η διδακτική παρέμβαση είναι ο ποιητικός λόγος. Ο ρυθμός του έμμετρου λόγου καταφέρνει να απευθύνει ένα ξεχωριστό κάλεσμα στα νήπια για να τον ακούσουν. Το γεγονός αυτό συμβαίνει, γιατί η ποίηση αποτελεί την πρώτη πνευματική τροφή των παιδιών. Αυτή με την οποία έρχονται σε επαφή πριν ξεκινήσουν να μιλούν, να γράφουν και να διαβάζουν και την αναγνωρίζουν πολύ καλά στα νανουρίσματα της μαμάς και στα ταχταρίσματα της γιαγιάς (Γκλιάου - Χριστοδούλου, 2001).

«Η ποίηση συνδέεται άμεσα με την αισθητική απόλαυση, την καλλιέργεια της φαντασίας και της δημιουργικής σκέψης, με την ενίσχυση της συναισθηματικής και γλωσσικής νοημοσύνης του παιδιού και με την ανάπτυξη της προσωπικότητας και της κοινωνικοποίησής του.» (Κόκκινος, 2018). Η ομοιοκαταληξία που απαντάται στους στίχους αμβλύνει τη χρήση τυχόν άγνωστων λέξεων και καλλιεργεί θετικό έδαφος ακόμη και σε πρωτόγνωρο κείμενο. Άλλωστε, «η ποίηση είναι παιχνίδι λεκτικό και τα παιδιά έχουν ανάγκη να παίξουν και να πράξουν με το λόγο για να ευρύνουν τη σκέψη τους.» (Γκλιάου – Χριστοδούλου, 2001).

Τα ποιήματα αποτελούν σπουδαία εργαλεία για την προσχολική ηλικία με τεράστια καλλιτεχνική, αλλά και παιδαγωγική αξία, καθώς η θεματολογία των ποιημάτων γνωρίζει στα παιδιά άφθονες πτυχές της πραγματικότητας. Επιπλέον, η ποίηση στοχεύει στην ενεργοποίηση της φαντασίας των παιδιών και ταυτόχρονα στη σύνδεσή τους με το περιβάλλον. Σύμφωνα με επιστημονικές πηγές, η μύηση του παιδιού στην ποίηση μπορεί να το οδηγήσει στην μύηση του κόσμου του γραμματισμού και στην καλλιέργεια της ακουστικής και αναγνωστικής ικανότητας (Bryant, P.E. et al., 1989· Harper, L.J., 2011· Dunst, C. J. et al., 2011).

Οι ΤΠΕ στην προσχολική ηλικία

Στην εποχή μας, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο για τον εμπλουτισμό των εμπειριών των μικρών παιδιών (Haugland & Wright, 1997; Clements, 1998; Siraj Blatchford & Siraj Blatchford, 2006). Μάλιστα, οι τεράστιες προεκτάσεις των ψηφιακών συσκευών (ηλεκτρονικοί υπολογιστές, tablets) διαμόρφωσαν καινοτόμα διδακτικά εργαλεία, προηγμένα εποπτικά μέσα και πρωτότυπες μαθησιακές πρακτικές. Στα συγκεκριμένα παιδαγωγικά μέσα περιλαμβάνεται και η σύγχρονη εκδοχή του παραμυθιού, το ψηφιακό παραμύθι, η δημιουργία δηλαδή ιστοριών και παραμυθιών μέσω λογισμικών και συστημάτων ψηφιακής αφήγησης.

Η ραγδαία ανάπτυξη των ΤΠΕ και η καθημερινή τους παρουσία τους στη ζωή των παιδιών της προσχολικής ηλικίας οδήγησε στην εντεινόμενη ανάγκη ένταξης και αξιοποίησης τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό συνέβη το 2011, όπου και συμπεριλήφθηκε στο πιλοτικό πρόγραμμα του νηπιαγωγείου η εξοικείωση με τις βασικές λειτουργίες των ψηφιακών συσκευών. Η τελευταία επικαιροποίηση του Προγράμματος Σπουδών για την προσχολική αγωγή δημοσιεύτηκε στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης τον Δεκέμβριο του 2021. Στο πρόγραμμα περιγράφονται με σαφήνεια τα «τι», τα «πως» και τα «γιατί» της μάθησης, ενώ οι ικανότητες του 21ου αιώνα βρίσκονται στον πυρήνα του Προγράμματος Σπουδών του νηπιαγωγείου και διατρέχουν όλα τα Θεματικά Πεδία και τις Θεματικές του Ενότητες.

«*Η Θεματική Ενότητα ΤΠΕ δίνει έμφαση στην ανάπτυξη ικανοτήτων που αφορούν την εξοικείωση των παιδιών με τη χρήση ψηφιακών περιβαλλόντων και την ανάπτυξη δεξιοτήτων διαχείρισης της πληροφορίας για την κάλυψη διαφορετικών επικοινωνιακών αναγκών. Παράλληλα, βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν κριτική στάση και ορθές συνήθειες σε σχέση με την αξιοποίηση των ΤΠΕ, προετοιμάζοντάς τα κατάλληλα σε σχέση με τις προκλήσεις της ψηφιακής κοινωνίας. Δίνει, επιπλέον, τη δυνατότητα μεταφοράς της μαθησιακής εμπειρίας πέρα από τα στενά όρια της σχολικής τάξης και διευκολύνει τα παιδιά, με κατάλληλη καθοδήγηση από τις/τους νηπιαγωγούς, να προβαίνουν σε ενημερωμένες και υπεύθυνες επιλογές για τα ζητήματα που τα αφορούν, καθώς επιτρέπει την πρόσβαση σε ευρεία γκάμα πληροφοριών.*» (ΥΠΑΙΘ, 2021).

Οι ΤΠΕ αποτελούν πολυδύναμα εργαλεία διερεύνησης, ανακάλυψης, επίλυσης προβλημάτων, αναζήτησης και επεξεργασίας πληροφοριών, δημιουργικής έκφρασης, επικοινωνίας και συνεργασίας για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, αλλά και για τους εκπαιδευτικούς. Ως εργαλεία, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, μπορούν με σοφή χρήση να συνεισφέρουν στην προσωπική, κοινωνική αλληλεπίδραση, συναισθηματική και γνωστική ανάπτυξη των παιδιών (Papert, 2002).

Η δυναμική των ΤΠΕ δύναται να συνεισφέρει τα μέγιστα στη μαθηματική και λογική σκέψη των παιδιών, αλλά και στη γλωσσική βελτίωση των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Με την προβολή κατάλληλου υλικού, «τα παιδιά μπορούν να ενθαρρυνθούν να κάνουν ερωτήσεις, να σκέφτονται διαφορετικές επιλογές και να οδηγούνται σε συμπεράσματα.» (Νικολοπούλου, 2018:22). Οι υπολογιστές πέρα από τη γεφύρωση της αφηρημένης και συγκεκριμένης σκέψης, μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά με ειδικές ανάγκες. Επιπλέον, η ορθή και χρονικά καθορισμένη χρήση του Η/Υ μπορεί να προσφέρει ποικίλες γνώσεις σε όλα τα παιδιά, αλλά και να αυξήσει την αυτοσυγκέντρωσή τους σε μια κατάσταση.

Ωστόσο, τον σημαντικότερο ρόλο στη σχέση ΤΠΕ – παιδιού φέρει ο παιδαγωγός, που καλείται να εξηγήσει μέσα από τις πράξεις του στα παιδιά τις δυνατότητες των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Σύμφωνα με τους Sarama & Clements (2004), η αξιοποίηση των ΤΠΕ από τους παιδαγωγούς μπορεί να συμβάλει στην ολόπλευρη μάθηση των νηπίων. Κατά την ανάπτυξη έργων στην ολομέλεια της τάξης, οι εκπαιδευτικοί δύναται να ανατρέχουν στα ψηφιακά μέσα για οδηγίες ή συμβουλές και να γνωρίζουν στα παιδιά την ύπαρξη των ανεξάντλητων πηγών πληροφοριών στο Διαδίκτυο. Επιπλέον, η δυνατότητα προβολής εικόνων, η αναπαραγωγή ηχητικών και ψηφιακών ιστοριών ή ακόμη και κάποιο παιχνίδι στον ηλεκτρονικό υπολογιστή μπορεί να αποτελέσει το κατάλληλο έναυσμα για δημιουργικές συζητήσεις και ιδέες για αμέτρητες δράσεις και κατασκευές έργων.

Η καθημερινή πλαισίωση του προγράμματος σπουδών της Προσχολικής Εκπαίδευσης με τις ΤΠΕ από τις παιδαγωγούς σε συνδυασμό με την ύπαρξη υπολογιστικού εξοπλισμού σε μια καθορισμένη γωνιά της αίθουσας συμβάλει στη διαμόρφωση μιας υγιούς άποψης για τον ρόλο της τεχνολογίας στα μάτια των παιδιών. Η ύπαρξη κατάλληλων λογισμικών, στα οποία προφανώς απουσιάζει η βία, μπορεί να προσδώσει στα παιδιά εμπειρίες για όλους τους γνωστικούς τομείς. «*Η εκπαιδευτική αξία των ΤΠΕ επιτυγχάνεται μόνο όταν αυτές χρησιμοποιούνται*

από ειδικά καταρτισμένους εκπαιδευτικούς, για μεγάλα χρονικά διαστήματα, στο πλαίσιο ενός αποτελεσματικού μαθησιακού περιβάλλοντος.» (Βοσνιάδου, 2006, όπ. αναφ. στη Νικολοπούλου, 2018:40).

Πιλοτική έρευνα

Στο πλαίσιο της Διδακτικής της Πληροφορικής σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και με την παραδοχή ότι οι αλγόριθμοι αποτελούν σημαντική συνιστώσα για την καλλιέργεια της μαθηματικής και λογικής σκέψης των παιδιών, αποφασίστηκε να διερευνηθεί αν η ψηφιακή αφήγηση μπορεί να καθοδηγήσει καλύτερα από την παραδοσιακή αφήγηση τα παιδιά προσχολικής ηλικίας στη σωστή λήψη αποφάσεων και στην αντίληψη του αλγορίθμου εύρεσης της θέσης ενός ήρωα στον χώρο.

Σχεδιασμός Ψηφιακής Ιστορίας

Αρχικά, επιλέχτηκε το έμμετρο κείμενο της ιστορίας «Τα μοτίβα της Φιόνας», που βρίσκεται στη διεύθυνση: xxx (αφαιρέθηκε λόγω τυφλής κρίσης). Μετά την επιλογή του κειμένου, ακολούθησε η διαδικασία της σκηνοθεσίας.

Σκηνοθεσία έργου

Στην ψηφιακή αφήγηση των μοτίβων της Φιόνας περιλαμβάνονται τέσσερις ρόλοι: η αφηγήτρια, η χελώνα Φιόνα, το σύννεφο και ο κόκορας Θανασάκης. Το κείμενο χωρίστηκε σε τέσσερα μέρη, σύμφωνα με τον εκάστοτε ρόλο. Έπειτα, επιλέχτηκαν οι αφηγητές που διέθεταν ξεχωριστές φωνές, ώστε με το δώρο της φωνής τους να προσέθεταν συναίσθημα, χρώμα και ένταση στην ψηφιακή ιστορία, δίνοντάς της ένα ιδιαίτερο και μοναδικό ύφος. Οι αφηγητές παρέλαβαν το έμμετρο κείμενο με τον ρόλο τους σε μορφή ποιήματος με τετράστιχες στροφές, μαζί με την οδηγία να ηχογραφήσουν την κάθε στροφή ξεχωριστά και να την αποθηκεύσουν σε διαφορετικό αρχείο. Η διαδικασία αυτή βοήθησε την οργάνωση του ηχογραφημένου υλικού και τη δημιουργία του ιστοριοπίνακα.

Δημιουργία Εικαστικού έργου

Τα χαρακτηριστικά των δύο πρωταγωνιστών της ιστορίας, της χελωνοαθλήτριας Φιόνας και του ζωγράφου Θανασάκη, συζητήθηκαν διεξοδικά μεταξύ της ερευνήτριας και γνωστής εικονογράφου παιδικών βιβλίων και δημιουργήθηκαν δύο χαρούμενες μορφές με φωτεινά χρώματα και φιλική έκφραση, που να προδιαθέτουν θετικά τα παιδιά προσχολικής ηλικίας. Οι πρωταγωνιστές παρουσιάζονται στο σχήμα 1.



Σχήμα 1. Η Φιόνα και ο Θανασάκης

Δημιουργία Υποστηρικτικού υλικού

Η ερευνήτρια ανέλαβε τη κατασκευή του σκηνικού της ιστορίας και τη λήψη φωτογραφιών από διάφορες οπτικές γωνίες για την ενσωμάτωσή τους στη ψηφιακή ιστορία. Το σκηνικό περιλάμβανε μια μακέτα διαστάσεων 50x70 εκατοστών, στην οποία δομήθηκαν 110

τετράγωνα διαστάσεων 5x5 εκατοστών με γεωμετρικά σχήματα και μοτίβα. Στο σχήμα 2 αποτυπώνεται η μακέτα με τον αγρόκηπο του ζωγράφου της ιστορίας, που φιλοτεχνεί τα έργα του εμπνεόμενος από τη Γεωμετρία.



Σχήμα 2. Ο αγρόκηπος του Θανασάκη

Επιπλέον, δημιουργήθηκε ένα χειροποίητο βιβλίο με επτά αφρώδη φύλλα μεγέθους Α4, που περιλάμβανε την ιστορία «Τα μοτίβα της Φιόνας». Στο βιβλίο υπήρχαν επικολλημένες διάφορες εικόνες από την ψηφιακή αφήγηση της ιστορίας με τον αγρόκηπο-λαβύρινθο, τις μορφές της Φιόνας, του σύννεφου και του ζωγράφου Θανασάκη και την αριστερή στροφή με τη διαδρομή της χελώνας. Το χειροποίητο βιβλίο χρησιμοποιήθηκε με την ομάδα ελέγχου στην έρευνα για την ψηφιακή αφήγηση.

Μουσική υπόκρουση

Μετά τη διαδικασία της σκηνοθεσίας, ακολούθησε η αναζήτηση της κατάλληλης μουσικής υπόκρουσης, για να προσθέσει πολυπλοκότητα και βάθος στην αφήγηση. Επιλέχτηκαν ηχητικά εφέ με κουδούνι ποδηλάτου, αλυσίδα ποδηλάτου, πάτημα γρασιδιού και δύο άλλα χαρούμενα μοτίβα. Τα ηχητικά εφέ χρησιμοποιήθηκαν είτε ως «μουσικό χαλί» κατά την αφήγηση, είτε για την ηχητική πλαισίωση των κενών διαστημάτων που απαιτούνταν κατά τη ροή της ιστορίας.

Σύνθεση υλικού

Μετά τη συλλογή του απαραίτητου ψηφιακού υλικού, πραγματοποιήθηκε η επικαιροποίηση των στοιχείων του ιστοριοπίνακα. Καταγράφηκαν λεπτομερώς όλα τα ονόματα των αρχείων ήχου (μουσικής υπόκρουσης και ρόλων), η αντίστοιχη χρονική διάρκεια και ο χρόνος αναμονής μεταξύ των αφηγητών. Τα στοιχεία αυτά έδωσαν τον κατάλληλο ρυθμό ροής στην ψηφιακή αφήγηση, ενώ η λεπτομερής καταγραφή της χρονικής διάρκειας των επιμέρους αρχείων οδήγησε στον υπολογισμό της συνολικής διάρκειας της ψηφιακής αφήγησης, που αγγίζει τα πέντε λεπτά.

Στη συνέχεια, ξεκίνησε η δημιουργία της ψηφιακής ιστορίας. Το ψηφιακό υλικό ενσωματώθηκε αρχικά στο εργαλείο Scratch και εκεί προγραμματίστηκαν όλες οι επιμέρους συνιστώσες που οδήγησαν στη δημιουργία τριών τμημάτων. Στο τέλος, τα τρία τμήματα της ιστορίας προστέθηκαν στο εργαλείο Video Editor, όπου και ολοκληρώθηκε η παραγωγή της ιστορίας με την προσθήκη τίτλων αρχής και τέλους.

Ο σύνδεσμος της ψηφιακής αφήγησης «Τα μοτίβα της Φιόνας» βρίσκεται στη διεύθυνση: xxx (αφαιρέθηκε λόγω τυφλής κρίσης).

Διενέργεια Έρευνας

Η έρευνα διενεργήθηκε από την ίδια την ερευνήτρια στην αίθουσα Σκέψης του Βρεφονηπιακού Σταθμού, στις 20 και στις 23 Ιουλίου 2021 με τη συμμετοχή 23 νηπίων ηλικίας 3-5 ετών. Η παρέμβαση διήρκησε συνολικά 6 ώρες και χωρίστηκε σε 3 φάσεις. Κατά την Α΄ φάση, διάρκειας 10 λεπτών, απευθύνθηκαν ερωτήσεις στα παιδιά με στόχο να διερευνηθεί το γεγονός της γνώσης της έννοιας του αλγορίθμου. Στη Β΄ φάση προβλήθηκε ή αφηγήθηκε η ιστορία «Τα μοτίβα της Φιόνας» και στην Γ΄ φάση πραγματοποιήθηκε ατομική συνέντευξη με τα υποκείμενα της έρευνας που διήρκησε πέντε λεπτά.

Ερευνητικό Ερώτημα

Σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα διερευνήθηκε αν: «Η ψηφιακή αφήγηση μπορεί να καθοδηγήσει καλύτερα από την παραδοσιακή αφήγηση τα παιδιά προσχολικής ηλικίας στη σωστή λήψη αποφάσεων;».

Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν 23 παιδιά ηλικίας 3-5 ετών. Συγκεκριμένα, 8 νήπια ηλικίας 3-3,5 ετών από το τμήμα Ν3, 11 νήπια ηλικίας 3,5 – 4,5 ετών από το τμήμα Ν4 και 4 νήπια ηλικίας 4,5 - 5 ετών από το τμήμα Ν5. Η επιλογή των υποκειμένων της έρευνας πραγματοποιήθηκε τυχαία, σύμφωνα με την παρουσία τους εκείνες τις ημέρες στον βρεφονηπιακό σταθμό.

Δώδεκα (12) παιδιά από τα τμήματα Ν3 και Ν5 αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου που παρακολούθησε την παραδοσιακή αφήγηση της ιστορίας, ενώ έντεκα (11) παιδιά του τμήματος Ν4 αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα, που παρακολούθησε την ψηφιακή αφήγηση. Η κατανομή των παιδιών ανά είδος αφήγησης, φύλο και ηλικία περιλαμβάνεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Αριθμός παιδιών ανά είδος αφήγησης, φύλο και ηλικία

Είδος Αφήγησης	Τμήμα	Ηλικιακό γκρουπ	Κορίτσια	Αγόρια	Παιδιά ανά είδος αφήγησης
Παραδοσιακή Αφήγηση	Ν3	3 – 3,5 ετών	6	2	8
Παραδοσιακή Αφήγηση	Ν5	4,5 – 5 ετών	2	2	4
Ψηφιακή Αφήγηση	Ν4	3,5 – 4,5 ετών	3	8	11
Σύνολο			**11**	**12**	**23**

Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων και Εργαλεία

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια ατομικής συνέντευξης των παιδιών από την ερευνήτρια με τη χρήση ανώνυμου ερωτηματολογίου. Η ερευνήτρια, αφού εκφωνούσε τις ερωτήσεις στα παιδιά, κατέγραφε τις απαντήσεις τους στα αντίστοιχα πεδία του ερωτηματολογίου. Η ατομική συνέντευξη διήρκησε πέντε λεπτά.

Κάθε ερωτηματολόγιο έλαβε έναν μοναδικό κωδικό που έφερε το τμήμα του υποκειμένου και έναν αύξοντα αριθμό.

Στο τέλος της έρευνας, τα ερωτηματολόγια καταχωρήθηκαν σε αντίστοιχη ψηφιακή φόρμα του εργαλείου Google Forms. Το εν λόγω εργαλείο βοήθησε στην εξαγωγή διαγραμμάτων πίτας για κάθε ερώτημα.

Η επεξεργασία των δεδομένων και η εξαγωγή των τελικών στατιστικών πραγματοποιήθηκε από την ερευνήτρια με τη βοήθεια του εργαλείου Microsoft Excel.

Ανάλυση Δεδομένων

Τα υποκείμενα της έρευνας κλήθηκαν να απαντήσουν συνολικά σε έντεκα (11) ερωτήματα ενός έντυπου ερωτηματολογίου. Οι δέκα ερωτήσεις περιείχαν απαντήσεις πολλαπλών επιλογών. Στο ενδέκατο ερώτημα, τα υποκείμενα της έρευνας έπρεπε να εντοπίσουν τον αλγόριθμο της ιστορίας. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά είχαν στη διάθεσή τους έξι κάρτες με τη ροή της ιστορίας και έξι αριθμούς από το 1 έως το 6. Το ζητούμενο ήταν να τοποθετηθούν οι κάρτες με τη σωστή σειρά, χρησιμοποιώντας τους αριθμούς 1 έως 6, σύμφωνα με διαδρομή που ακολούθησε η χελώνα για να συναντήσει τον ζωγράφο κόκορα.



Σχήμα 3. Αλγόριθμος Εντοπισμού Θέσης Θανασάκη

Η σειρά των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου ακολούθησε τη λογική αλληλουχία των γεγονότων της ιστορίας «Τα μοτίβα της Φιόνας».

Ερώτηση 1: Τι ζωάκι είναι η Φιόνα;

Η πρώτη ερώτηση αφορούσε στο είδος του ζώου που ανήκε η πρωταγωνίστρια Φιόνα, που δεν ήταν άλλο από την χελώνα. Στην ερώτηση αυτή, όλα τα παιδιά ανεξαρτήτως είδους αφήγησης, απάντησαν σωστά.

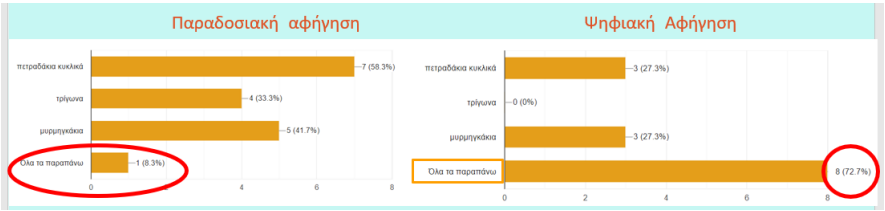
Ερώτηση 2: Πού μπήκε τυχαία η Φιόνα;

Η δεύτερη ερώτηση αφορούσε στο σκηνικό που τοποθετείται η χελώνα κατά την έναρξη της αφήγησης. Στην ερώτηση αυτή, όλα τα υποκείμενα της πειραματικής ομάδας απάντησαν σωστά, ενώ δύο από τα υποκείμενα της ομάδας ελέγχου απάντησαν λανθασμένα.

Ερώτηση 3: Τι βρήκε στο μονοπάτι της;

Η τρίτη ερώτηση αφορούσε στα στοιχεία που αναφέρονται κατά την περιγραφή του σκηνικού της ιστορίας. Η ερώτηση αυτή επέτρεπε την επιλογή περισσότερων από μιας απαντήσεις, ωστόσο η σωστή απάντηση κρύβονταν στην τελευταία επιλογή. Άξια προσοχής είναι η μεγάλη απόκλιση των σωστών επιλογών των υποκειμένων της πειραματικής ομάδας (ποσοστό 72,7%),

έναντι της ομάδας ελέγχου (ποσοστό 8,3%). Το γεγονός αυτό καταδεικνύει την υπεροχή της ψηφιακής αφήγησης και την έντονη αποτύπωση της κινούμενης εικόνας στη μνήμη των παιδιών.



Σχήμα 4. Ποσοστά απαντήσεων για την περιγραφή του σκηνικού της ιστορίας

Ερώτηση 4: Ποιος έδωσε οδηγίες στη Φιόνα;
Η επόμενη ερώτηση αφορούσε στον ήρωα που έδωσε την απάντηση στην ερώτηση δραματοποίησης της ψηφιακής αφήγησης, που δεν είναι άλλος από το χακί σύννεφο. Στην ερώτηση αυτή, τα παιδιά που παρακολούθησαν την παραδοσιακή αφήγηση μπερδεύτηκαν με την αναφορά των μυρμηγκιών (το ποσοστό των σωστών απαντήσεων ανήλθε στο 83,3%), ενώ οι θεατές της ψηφιακής αφήγησης κατάφεραν να απαντήσουν ορθά με πλήρη επιτυχία. Σημειώνεται ότι στην ψηφιακή αφήγηση, τα μυρμήγκια δεν ήταν μόνο ορατά, αλλά και κινούμενα.

Ερώτηση 5: Πόσες πέτρες πρέπει να μετρήσει η Φιόνα;
Στην ερώτηση αυτή, τα υποκείμενα έπρεπε να απαντήσουν με τον αριθμό των πετρών που έπρεπε να μετρήσει η χελώνα διασχίζοντας μια ευθεία. Όλα τα παιδιά της πειραματικής ομάδας απάντησαν εύστοχα στο ερώτημα (ποσοστό 100%), ενώ το ποσοστό της ομάδας ελέγχου άγγιξε μόλις το 58,3%.

Ερώτηση 6: Προς τα πού πρέπει να στρίψει;
Η επόμενη ερώτηση αφορούσε στον προσανατολισμό και τα υποκείμενα έπρεπε να θυμηθούν την οδηγία του σύννεφου με την αριστερή στροφή. Όλα τα παιδιά που ανήκαν στην πειραματική ομάδα απάντησαν εύστοχα (ποσοστό 100%), ενώ τα παιδιά της ομάδας ελέγχου εντόπισαν τη σωστή στροφή σε ποσοστό 66,7%.

Ερώτηση 7: Μετά από τις 100 πέτρες, τι άλλο πρέπει να μετρήσει;
Μετά από την αριστερή στροφή, η χελώνα έπρεπε να μπει στο λιθόκτιστο δρομάκι και να μετρήσει 100 ρόδα στη σειρά. Όλα τα μέλη της πειραματικής ομάδας αρίστευσαν για ακόμη μια φορά (ποσοστό 100%), ενώ τα μέλη της ομάδας ελέγχου μπερδεύτηκαν με την ύπαρξη των τετραγώνων του αγρόκηπου και το ποσοστό επιτυχίας τους άγγιξε το 66,7%.

Ερώτηση 8: Με ποιο σχήμα μοιάζει η διαδρομή της χελώνας μέχρι να φτάσει στον Θανασάκη;
Η όγδοη ερώτηση αφορούσε στο γεωμετρικό σχήμα που θύμιζε στα παιδιά η διαδρομή της χελώνας. Η πειραματική ομάδα απάντησε εύστοχα (100%) και σε αυτό το ερώτημα, ενώ η ομάδα ελέγχου τα κατάφερε εν μέρει (ποσοστό 58,3%).

Ερώτηση 9: Τι έδωσε ο Θανασάκης στη Φιόνα;

Όταν συνάντησε η Φιόνα τον Θανασάκη, ο κόκορας προσέφερε στην ευγενική χελώνα ένα νόστιμο σταφύλι. Η πειραματική ομάδα κατάφερε και σε αυτή την ερώτηση να απαντήσει εύστοχα (ποσοστό 100%), ενώ η ομάδα ελέγχου που δεν είχε παρακολουθήσει την κίνηση του σταφυλιού προς το μέρος της χελώνας απάντησε σωστά σε ποσοστό 66,7%.

Ερώτηση 10: Πού ζωγραφίζει ο Θανασάκης;
Στην τελευταία ερώτηση πολλαπλών επιλογών, τα παιδιά κλήθηκαν να επιλέξουν το υλικό πάνω στο οποίο ζωγραφίζει ο κόκορας. Στην ερώτηση αυτή η ομάδα ελέγχου πραγματοποίησε περισσότερες λανθασμένες απαντήσεις (ποσοστό 58,3%) από τις σωστές (ποσοστό 41,7%), ενώ η πειραματική ομάδα απάντησε ξανά εύστοχα.

Ερώτηση 11: Κάποιος μου χάλασε τη σειρά από τις σελίδες του βιβλίου μου και δε θυμάμαι τι συνέβη. Να σου δώσω έξι αριθμούς από το 1 έως το 6 για να βάλουμε την ιστορία στη σωστή σειρά;



Η ενδέκατη ερώτηση καλούσε τα παιδιά να τοποθετήσουν τις έξι εικόνες που αποτύπωναν την εξέλιξη με την ιστορία της Φιόνας στη σωστή σειρά. Επιπλέον, τα παιδιά είχαν στη διάθεσή τους έξι αριθμούς, από το 1 έως το 6, για να αριθμήσουν τη σειρά της εκάστοτε εικόνας. Στην ερώτηση αυτή, η ομάδα ελέγχου σημείωσε ευστοχία σε ποσοστό της τάξης του 16,7%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό της πειραματικής ομάδας ανήλθε στο 81,8%. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι και το γεγονός ότι τα υπόλοιπα μέλη της πειραματικής ομάδας σημείωσαν μόλις ένα λάθος (ποσοστό 18,2%) με το αντίστοιχο ποσοστό της ομάδας ελέγχου να αγγίζει το 25%.

Εκπαιδευτική Αξία Ψηφιακής Αφήγησης
«Τα μοτίβα της Φιόνας» αγκαλιάζουν τις μαθησιακές περιοχές «Τ.Π.Ε.», «Γλώσσα», «Πολιτισμός – Τέχνες», «Μαθηματικά», «Άνθρωποι, χώρος και περιβάλλον» και «Κοινωνικές Επιστήμες» του Νέου Προγράμματος Σπουδών (ΥΠΘ, 2014) και αποτελούν ένα πανίσχυρο εργαλείο που αναπτύσσει τις βασικές ικανότητες των παιδιών για τη δια βίου μάθηση –όπως

ορίζονται στο Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς– ώστε να οδηγηθούν σε ευρηματικές στρατηγικές για την επίλυση αντίστοιχων προβλημάτων.

Η ψηφιακή αφήγηση «Τα μοτίβα της Φιόνας» στηρίχτηκε στην ομώνυμη ιστορία, όπου η Φιόνα, μια μικρή χελωνοαθλήτρια ποδηλασίας, βγαίνει εκτός της αγωνιστικής της διαδρομής και μπαίνει κατά λάθος στον αγρόκηπο του περίτρανου ζωγράφου Θανασάκη. Από την πρώτη στιγμή, η χελώνα μαγεύεται από τα πανέμορφα μοτίβα του ξακουστού δημιουργού κι αποφασίζει να τον αναζητήσει, για να μάθει την τέχνη του. Η Φιόνα ενδιαφέρεται να μάθει για τον κόσμο της ζωγραφικής, όπως ακριβώς πράττουν τα παιδιά που ενδιαφέρονται να μάθουν για τον κόσμο. Σε αντίθεση με τους μύθους του Αισώπου και στην «αργή» ιδιότητα της χελώνας, η χελώνα δεν αποκτά απλά ταχύτητα στις κινήσεις της μέσω του ποδηλάτου της, αλλά συμμετέχει και σε αγώνες, κάτι που της προσδίδει ένα αγωνιστικό πνεύμα.

Η γλώσσα της ιστορίας είναι ποιητική. Ο έμμετρος λόγος προσκαλεί τα νήπια να τον ακούσουν και παρέχει ευκαιρίες για τη στήριξη της πολιτισμικής ταυτότητας και της γλώσσας όλων των παιδιών. Το λογοτεχνικό κείμενο σκοπεύει στην αισθητική απόλαυση και στην ψυχαγωγία του παιδιού, ενώ η χρήση δύσκολων για την ηλικία των παιδιών λέξεων αμβλύνεται από την ομοιοκαταληξία.

Η ιστορία της Φιόνας προσκαλεί τα παιδιά να απλώσουν τη φαντασία τους στον πανέμορφο κήπο του περίτρανου ζωγράφου Θανασάκη και να παρατηρήσουν τη διαδρομή της χελωνο-αθλήτριας, που ενώ χάνει την πορεία του αγώνα της, κερδίζει τη διαδρομή της προσωπικής της ευτυχίας. Πρόκειται για ένα τρανό παράδειγμα προσαρμοστικότητας και θετικής στάσης σε νέα δεδομένα.

Η διαδρομή που ακολουθεί η χελώνα αποτελεί μια διαδρομή που μπορεί να ακολουθηθεί από οποιοδήποτε παιδί αυτής της ηλικίας. Τα μοτίβα της Φιόνας γίνονται η αφορμή για να εντοπίσουν οι μικροί μαθητές την πορεία της ποδηλάτισσας χελώνας στον ξεχωριστό, γεωμετρικό κόσμο του Θανασάκη, να αναγνωρίσουν γεωμετρικά σχήματα και να διερευνήσουν εναλλακτικές διαδρομές στον χώρο. Μάλιστα, η διαδρομή μπορεί να τροποποιηθεί με τρόπο ώστε να γίνει ελκυστική και από τους απαιτητικούς μαθητές μιας ομάδας ή να απλοποιηθεί ώστε να μπορέσουν να την ακολουθήσουν και παιδιά με ειδικές ανάγκες ή με ιδιαίτερες ικανότητες.

Πρόκειται για μια πολύπλευρα σχεδιασμένη ψηφιακή αφήγηση, που βασίζεται στη δύναμη της θέλησης, μια αρετή που σύμφωνα με τον Πλάτωνα, οι παιδαγωγοί οφείλουν να τη γνωρίζουν στα παιδιά. «Τα μοτίβα της Φιόνας» αποτελούν έναν ύμνο στη δύναμη της θέλησης για μάθηση και αναδεικνύουν τη σπουδαιότητα της ύπαρξης ακολουθίας για την επίλυση οποιασδήποτε κατάστασης. Επιπλέον, το γεγονός ότι η ηρωίδα είναι ένα μικρό χαριτωμένο ζωάκι προδιαθέτει θετικά τα παιδιά, που στην προσχολική ηλικία αγαπούν τις ιστορίες με ζώα.

Κάθε παιδί μπορεί να ταυτιστεί με τη χελώνα, να μιμηθεί τους τρόπους της καλής της συμπεριφοράς και να ακολουθήσει τα βήματα προς την κατάκτηση του στόχου της ή αλλιώς τον αλγόριθμο που την καθιστά δημιουργική και ευτυχισμένη. Συνεπώς, η μικρή χελωνοαθλήτρια ποδηλασίας, η όμορφη μικρούλα Φιόνα, που επιζητά να καλύψει μια ανάγκη της συνιστά έναν χαρακτήρα πρότυπο για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, με μεγάλες πιθανότητες να κερδίσει και το ενδιαφέρον τους, ώστε να μιμηθούν τις πράξεις της.

Συμπεράσματα

Σύμφωνα, με τα αποτελέσματα της έρευνας, παρατηρήθηκε ότι η αξιοποίηση της ψηφιακής αφήγησης συνέβαλε καθοριστικά στην επιλογή του σωστού μονοπατιού για τον εντοπισμό της θέσης του ήρωα της ιστορίας. Συγκεκριμένα, τα παιδιά που παρακολούθησαν την ψηφιακή αφήγηση έλαβαν τις περισσότερες σωστές αποφάσεις στα ερωτήματα, σε σχέση με

τα παιδιά που παρακολούθησαν την παραδοσιακή αφήγηση. Η δύναμη της κίνησης, το δώρο της φωνής, ο ρυθμός, η μελωδία και οι εικόνες της ψηφιακής αφήγησης καθοδήγησαν ορθά τα παιδιά της πειραματικής ομάδας και απέδωσαν στο είδος της ψηφιακής αφήγησης το ποσοστό υπεροχής της τάξης του 97,51%. Από την άλλη μεριά, τα μέλη της ομάδας ελέγχου απέδωσαν στην παραδοσιακή αφήγηση το ποσοστό επιτυχίας της τάξης του 63,33%.

Για την εξαγωγή των συγκεκριμένων ποσοστών δημιουργήθηκαν επιμέρους πίνακες με τα ποσοστά επιτυχίας των συμμετεχόντων σε κάθε ερώτηση, καθώς και με το συνολικό ποσοστό επιτυχίας. Στον πίνακα 2 αναφέρονται τα συνολικά ποσοστά επιτυχίας των παιδιών ανά είδος αφήγησης. Πρόσθετα, αναφέρεται ο κωδικός ερωτηματολογίου που προδίδει το τμήμα τους και το φύλο τους.

Πίνακας 7. Ποσοστά Ορθής Λήψης Αποφάσεων Ανά Είδος Αφήγησης

		ΦΥΛΟ		ΕΙΔΟΣ ΑΦΗΓΗΣΗΣ	
Α/α	**Κωδ. Ερωτημ.**	**Αγόρι**	**Κορίτσι**	**Παραδοσιακή**	**Ψηφιακή**
1	N3-1	x		100.00	
2	N3-2	x		19.09	
3	N3-3		x	69.09	
4	N3-4		x	32.73	
5	N3-5		x	48.18	
6	N3-6		x	60.00	
7	N3-7		x	75.45	
8	N3-8		x	87.27	
9	N4-1	x			100.00
10	N4-2	x			100.00
11	N4-3	x			90.91
12	N4-4	x			100.00
13	N4-5	x			100.00
14	N4-6	x			96.96
15	N4-7		x		87.82
16	N4-8	x			100.00
17	N4-9	x			96.96
18	N4-10		x		100.00
19	N4-11		x		100.00
20	N5-1		x	57.27	
21	N5-2		x	66.36	
22	N5-3	x		96.36	
23	N5-4	x		48.18	
		Ποσοστό Επιτυχίας		**63.33**	**97.51**

Η διδακτική παρέμβαση που πραγματοποιήθηκε μπορεί να κριθεί επιτυχημένη. Μέσα από τη χρήση της τεχνολογίας οι μαθητές κατάφεραν να αφομοιώσουν καλύτερα τις

προσφερόμενες πληροφορίες, να επιταχύνουν τον ρυθμό κατανόησης, να οργανώσουν και να εκφράσουν μια αλληλουχία γεγονότων πιο εύκολα και αποτελεσματικά. Επιπλέον, κατέκτησαν δύσκολες για την ηλικία τους έννοιες, μιας και ο συνδυασμός εικόνας και λέξης εξυπηρετεί στον μέγιστο βαθμό τον σκοπό αυτό και ανοίγει τον δρόμο για τη μελέτη επιστημονικών αντικειμένων που υπό άλλες συνθήκες θα φαίνονταν αδιανόητο να προσεγγιστούν από την προσχολική ηλικία. Κατά την έρευνα διαπιστώθηκε επίσης πως η κινούμενη εικόνα συνέβαλε τα μέγιστα στην ορθή λήψη αποφάσεων σε σχέση με τις στατικές εικόνες που υπήρχαν στο χειροποίητο εικονοβιβλίο.

Παρά τα θετικά συμπεράσματα της πιλοτικής έρευνας, το δείγμα παραμένει μικρό. Για το λόγο αυτό, στα μελλοντικά σχέδια περιλαμβάνεται η διερεύνηση σε παιδιά 3-8 ετών, ώστε να μελετηθεί κατά πόσον η συγκεκριμένη γνώση μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά στην καθημερινή τους ζωή, αλλά και στις σχολικές τους επιδόσεις.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Bruner, J. S. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge: Harvard University Press.

Bryant, P., Bradley, L., Maclean, M. & Crossland, J. (1989). Nursery rhymes, phonological skills and reading. *Journal of Child Language*, *16*(2), 407-428.

Clements, D. (1998). Young children and technology. *Paper presented at the Forum on Early Childhood Science, Mathematics, and Technology Education*. Washington, DC, February 6-8, 1998.

Diaz, V. and Strickland, J. (2009). *Implementing blended learning Education*. EDUCAUSE learning initiatives, Unit 7.

Dunst, C. J., Meter, D., & Hamby, D. W. (2011). Relationship between young children's nursery rhyme experiences and knowledge and phonological and print-related abilities. *CELL reviews 4*(1). Morganton, NC: Orelena Hawks Puckett Institute, Center for Early Literacy Learning.

Harper, L. J. (2011). Nursery rhyme knowledge and phonological awareness in preschool children. *The Journal of Language and Literacy Education*, *7*(1), 65- 78.

Haugland, S. & Wright, J. (1997). *Young children and technology, a world of discovery*. New York: Allyn & Bacon.

Heiney, S.P. (1995). The healing power of story. *Oncology Nursing Forum*, *22*(6), 899-904

Highfield, K., & Goodwin, K. (2012). *iTouch and iLearn*. Paper presented at the 2012 at the Early Education and Technology for Children Conference, Salt Lake City.

Glassner, A. (2001). Interactive Storytelling: People, Stories, and Games. In Balet, O., Subsol, G., Torguet, P. (eds), *Virtual Storytelling Using Virtual Reality Technologies for Storytelling*. ICVS 2001. Lecture Notes in Computer Science, vol 2197. Springer, Berlin, Heidelberg.

Gudmundsdottir, S. (1995). The narrative nature of pedagogical content knowledge. In H. McEwan & K. Egan (eds), *Narrative in teaching, learning and research* (pp. 24–38), New York: Teachers College Press.

Gulikers, J., Bastiaens, T., Martens, R. (2005). The surplus value of an authentic learning environment. *Computers in Human Behavior*, *21*(3), 509-521

McEwan, H. & K. Egan (Eds.). (1995). *Narrative in teaching, learning, and research*. New York: Teacher's College Press.

Papert, S. (2002). The turtle's long slow trip: the macro-educological perspectives on microworlds. *Journal of Educational Computing Research*, *27* (1-2), 7-27

Sarama, J. & Clements, D., (2004). Building Blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, *19*, 181-189.

Schank, R.C. (1999). *Dynamic memory revisited.* Cambridge: Cambridge University Press.

Siraj-Blatchford, I. & Siraj-Blatchford, J. (2006). *A guide to developing the ICT curriculum for early childhood education*. UK: Trentham Books.

Swap, W., Leonard, D., Shields, M. and Abrams, L. (2001). Using Mentoring and Storytelling to Transfer Knowledge in the Workplace. *Journal of Management Information Systems*, *19*(1), 95–114.

Γκλιάου - Χριστοδούλου, Ν. (2001). Η ποίηση στο νηπιαγωγείο. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, *5*, 143

Ζακοπούλου, Α. (2016), Αρχές Οργάνωσης Παιδαγωγικής Πράξης. ΤΕΙ Αθήνας, Σχολή Επαγγελμάτων Υγείας και Πρόνοιας, Τμήμα Προσχολικής Αγωγής

Κόμης, Β. (2001). *Διδακτική της Πληροφορικής*. Πάτρα: ΕΑΠ.

Νικολοπούλου, Κ. (2018). *Οι τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών στην προσχολική εκπαίδευση. Ένταξη, χρήση και αξιοποίηση*. Εκδόσεις: ΠΑΤΑΚΗ.

ΥΠΑΙΘ (2021). *Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση*. Απόφαση 160476/Δ1. Αρ. Φύλλου 5961/ 17-12-2021. Εφημερίδα της Κυβέρνησης της Ελληνικής Δημοκρατίας.

ΥΠΑΙΘ (2014). *Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου. «Νέο Σχολείο (Σχολείο 21ου αιώνα) – Νέο Πρόγραμμα Σπουδών»* με κωδικό ΟΠΣ: 295450 Οριζόντια Πράξη στις 8 Π.Σ., 3 Π.Στ. Εξ., 2 Π.Στ. Εισ. Υποέργο «Εκπόνηση Προγραμμάτων Σπουδών Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης». Αθήνα: Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ανάπτυξη και εφαρμογή δικτυακών μαθησιακών δραστηριοτήτων με το μοντέλο POE σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα, με τη χρήση του υδραυλικού ανάλογου

Σαράφογλου Αναστάσιος[1], Μολοχίδης Αναστάσιος[2], Χατζηκρανιώτης Ευριπίδης[2]
tasossarafog@gmail.com, tasosmol@physics.auth.gr, evris@physics.auth.gr
[1] ΠΜΣ Διδακτική της Φυσικής & Εκπαιδευτική Τεχνολογία, Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ
[2] Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Η παρούσα εργασία, αποτελεί τμήμα διπλωματικής εργασίας και προσπάθεια ανάπτυξης διδακτικού υλικού με στόχο να ερευνηθεί εάν το διδακτικό μοντέλο POE (Predict-Observe-Explain) και το υδραυλικό ανάλογο μπορεί να αποτελέσει ένα αποτελεσματικό διδακτικό εργαλείο και να βοηθήσει τους μαθητές στην κατανόηση της λειτουργίας απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Για τον σκοπό αυτό αναπτύχθηκαν δικτυακές δραστηριότητες με διαδραστικό περιεχόμενο, ενώ για την ανάπτυξη των φύλλων εργασίας χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο POE. Περιγράφεται η διαδικασία, η μεθοδολογία, καθώς και τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της έρευνας, μετά από πιλοτική εφαρμογή σε 41 μαθητές της Γ' τάξης του 3ου Γυμνασίου Καβάλας. Επιπλέον δίνονται προτάσεις για ένταξη του υλικού στο σχολικό περιβάλλον.

Λέξεις κλειδιά: υδραυλικό ανάλογο, μοντέλο POE, δικτυακές δραστηριότητες, ηλεκτρικά κυκλώματα

Εισαγωγή

Ένα από τα σημαντικότερα κεφάλαια της σχολικής επιστήμης αφορά τον ηλεκτρισμό και τις εφαρμογές του και ενώ ο ηλεκτρισμός είναι συνεχώς παρών στη ζωή μας, οι εμπειρίες που έχουν οι μαθητές από τα ηλεκτρικά φαινόμενα μπορεί να είναι παραπλανητικές και να μην βοηθούν στην κατανόησή του. Οι μαθητές ζουν σε έναν κόσμο τον οποίο αντιλαμβάνονται διαισθητικά, διαμορφώνουν έννοιες και προσπαθούν να συνδέσουν μια έννοια με μια άλλη για να εξηγήσουν τον κόσμο γύρω τους. Για παράδειγμα, μπορεί να σκεφτούν ότι στο απλό κύκλωμα αρκεί ένα μόνο καλώδιο να είναι συνδεδεμένο στην μπαταρία για να ανάψει το λαμπάκι, ή ότι το ηλεκτρικό ρεύμα καταναλώνεται και εξασθενεί καθώς κυκλοφορεί σε ένα κύκλωμα (Χαλκιά, 2012). Βρίσκουν, λοιπόν, τέτοιες (εναλλακτικές) ιδέες χρήσιμες και λειτουργικές στη ζωή τους, οπότε είναι δύσκολο να τις αλλάξουν.

Στην προσπάθεια να βοηθηθούν οι μαθητές στην αλλαγή των εναλλακτικών τους ιδεών και στην κατανόηση της νέας γνώσης, ένα από τα σύγχρονα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών είναι οι αναλογίες (Dikmenli, 2015). Ο αναλογικός συλλογισμός είναι κυρίαρχος στην καθημερινή ομιλία των ανθρώπων και λειτουργεί ως εργαλείο σκέψης και ερμηνείας (Χαριτωνίδης, 2016). Στην διδασκαλία το «υδραυλικό ανάλογο» είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη αναλογία για τη «ροή των ηλεκτρονίων» μέσα σε μεταλλικό αγωγό.

Η παρούσα εργασία, αποτελεί τμήμα διπλωματικής εργασίας και προσπάθεια ανάπτυξης διδακτικού υλικού λαμβάνοντας υπόψη προηγούμενες απόψεις, αντιλήψεις και αδυναμίες των μαθητών. Μετά από βιβλιογραφική έρευνα για τις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών του Γυμνασίου, έγινε η σχεδίαση & ανάπτυξη δικτυακών δραστηριοτήτων για την αναδόμηση των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών και την οικοδόμηση του επιστημονικού προτύπου για

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 835-848, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

το ηλεκτρικό ρεύμα σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα, με βάση το υδραυλικό ανάλογο του ηλεκτρικού ρεύματος. Για την ανάρτηση του δικτυακού υλικού επιλέχθηκε η πλατφόρμα μάθησης Graasp (https://graasp.eu), η οποία υποστηρίζει τη συνεργατική μάθηση, τη διερευνητική μάθηση, παρέχει δυνατότητα χρήσης διαδικτυακών εργαστηρίων και πολλών άλλων εργαλείων, ενώ παράλληλα διασφαλίζει την εύκολη συλλογή δεδομένων. Σκοπός της εργασίας ήταν να απαντηθούν δύο ερευνητικά ερωτήματα: α) Αν το υδραυλικό ανάλογο μπορεί να αποτελέσει ένα ερμηνευτικό πλαίσιο ώστε να βοηθήσει τους μαθητές στην κατανόηση της λειτουργίας των ηλεκτρικών κυκλωμάτων, και β) Αν το διδακτικό μοντέλο POE μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές στην προσπάθεια τους να κατανοήσουν τις έννοιες και να ολοκληρώσουν τις δραστηριότητες, ή εάν εν τέλει τους δυσκολεύει.

Μοντέλα και αναλογίες για το ηλεκτρικό κύκλωμα

Τα μοντέλα και οι αναλογίες παίζουν σημαντικό ρόλο τόσο στην ανάπτυξη και εξέλιξη των φυσικών επιστημών, όσο και στην διδασκαλία και τη μάθηση της φυσικής (Duit, 1991; Heywood, 2002). Στην περίπτωση των ηλεκτρικών κυκλωμάτων τα κοινώς αποδεκτά επιστημονικά μοντέλα είναι σε μεγάλο βαθμό αφαιρετικά και κατά συνέπεια απρόσιτα στους μαθητές (Mulhall et al., 2001; Stocklmayer and Treagust, 1994). Καθώς το ηλεκτρικό ρεύμα είναι αόρατο και οι διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα στα κυκλώματα είναι δύσκολο να γίνουν εμφανείς, τα διάφορα ηλεκτρονικά εξαρτήματα αντιπροσωπεύονται από ανάλογα ισοδύναμα. Έτσι, τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι συγγραφείς των διδακτικών εγχειριδίων κάνουν χρήση διδακτικών αναλόγων (Dagher, 1995) για να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν νέες και δύσκολες έννοιες (Beall, 1999; Orgill, 2013).

Στα σχολικά εγχειρίδια για την διδασκαλία των ηλεκτρικών κυκλωμάτων, τόσο διεθνώς όσο και στα ελληνικά, συνήθως υιοθετείται το μοντέλο «μεταφοράς των ηλεκτρονίων», που εξηγεί το ηλεκτρικό ρεύμα με όρους όπως η ροή των ηλεκτρονίων σε ένα κύκλωμα (Nardelli 2006, Lofts and Evergreen 2007) με διάφορες αναλογίες όπως «άνθρωποι που κινούνται σε διαδρόμους», ή «αυτοκίνητα σε αυτοκινητόδρομους» για να μπορέσουν να μοντελοποιήσουν αποτελεσματικά την κίνηση των ηλεκτρονίων σε ένα αγωγό, ή ακόμα παραλλαγές όπως «άνθρωποι που μεταφέρουν πακέτα» ή «φορτηγά φορτωμένα», για να βοηθήσουν στη διάκριση μεταξύ του φορτίου και της ενέργειας και να τα μοντελοποιήσουν.

Για μια ολιστική προσέγγιση του ηλεκτρικού κυκλώματος ως σύνολο, και όχι μόνο των επιμέρους στοιχείων του, ο Hewitt (1987) στο βιβλίο του εισηγείται το υδραυλικό ανάλογο, όπου η πηγή μοντελοποιείται με μια αντλία και ο αντιστάτης είναι ένας σωλήνας με στένωση. Η διαφορά πίεσης κατά μήκος του σωλήνα παίζει το ρόλο μιας διαφοράς δυναμικού που προκαλεί τη ροή του «φορτίου», που σε αυτή την περίπτωση είναι το ρευστό. Οι Halliday & Resnick (1988) χρησιμοποιούν το βαρυτικό ανάλογο, όπου μια σειρά από σφαιρίδια κυλούν μεταξύ σημείων διαφορετικής υψομετρικής στάθμης και η πηγή μοντελοποιείται ως ένα ανεβατόρι. Το πλεονέκτημα τόσο του υδραυλικού όσο και του βαρυτικού ανάλογου είναι ότι υπάρχει ένας παραλληλισμός στο μαθηματικό φορμαλισμό ανάμεσα στην κίνηση είτε μιας μάζας σε ένα βαρυτικό πεδίο, είτε του υγρού σε ένα σωλήνα, και της κίνησης των φορτισμένων σωματιδίων σε ένα ηλεκτρικό πεδίο (Hart, 2008). Αυτός ο παράλληλος μαθηματικός φορμαλισμός επιτρέπει την ενοποίηση της εννοιολογικής δομής σε διαφορετικά πεδία Φυσικής, εγκαθιδρύοντας σχέσεις αιτίου-αποτελέσματος.

Τόσο το υδραυλικό, όσο και το βαρυτικό ανάλογο, έχουν τύχει ευρείας αποδοχής στην εκπαιδευτική κοινότητα, με εικόνες όπου δίπλα-δίπλα βρίσκεται το ανάλογο και το ηλεκτρικό κύκλωμα, με προσομοιώσεις, ή με hands-on πειράματα, όπως για παράδειγμα η 3D εκτύπωση μιας σύνθετης κατασκευής με πολλαπλά επίπεδα (Bodensiek et al., 2019) ή η κατασκευή σύνθετων υδραυλικών ανάλογων (Bobowski, 2020). Βέβαια, η επιτυχής μεταφορά μιας

αναλογίας μεταξύ ενός πεδίου στόχου (ηλεκτρικό κύκλωμα) και ενός πεδίου βάσης (υδραυλικό ή βαρυτικό ανάλογο) επιτυγχάνεται σύμφωνα με τους Gentner & Markman (1997) μέσω μιας διαδικασίας αντιστοίχισης των δομικών στοιχείων (structural alignment and mapping). Δηλαδή, το άτομο πρέπει να ανακαλύψει ποια αντικείμενα και γνωστικά στοιχεία στο πεδίο στόχου έχουν αντιστοιχίες στο πεδίο βάσης. Όταν επιτευχθεί αυτό, επιπρόσθετα μέρη της δομής του πεδίου βάσης αντιστοιχίζονται στη δομή στόχου.

Μεθοδολογία

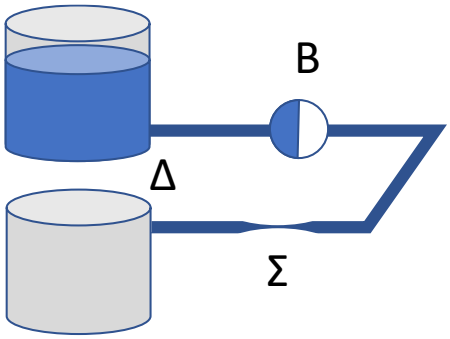
Το δείγμα & τα εργαλεία αποτίμησης

Οι δραστηριότητες αναπτύχθηκαν στην πλατφόρμα Graasp και χορηγήθηκαν στους μαθητές της Γ΄ Γυμνασίου από το 3ο Γυμνάσιο Καβάλας, οι οποίοι είχαν οικειοθελή και ανώνυμη συμμετοχή. Με βάση τα στατιστικά της πλατφόρμας, 41 μαθητές προσπέλασαν την πλατφόρμα, από τους οποίους 33 ολοκλήρωσαν και τις δυο δραστηριότητες που τους ανατέθηκαν, ενώ 19 μαθητές συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο αποδοχής.

Μέσω της ίδιας πλατφόρμας Graasp έγινε η συλλογή των δεδομένων για τη μαθησιακή επίδοση από τις ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών που υπήρχαν στο τέλος της κάθε δραστηριότητας, ενώ δεδομένα στάσεων συλλέχθηκαν από ερωτηματολόγιο, που τους δόθηκε στο τέλος. Οι ερωτήσεις για το ερωτηματολόγιο αποδοχής αποτελούνται από ερωτήσεις κλειστού τύπου δομημένες σε 5-βάθμια κλίμακα Likert, με διαβάθμιση «καθόλου–λίγο–μέτρια– πολύ–πάρα πολύ». Οι ερωτήσεις βασίστηκαν στο ερωτηματολόγιο SMQII (Glynn et al., 2011) και μεταφράστηκαν στα ελληνικά, διατηρώντας το νόημα των αρχικών.

Ο διδακτικός μετασχηματισμός

Το διδακτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε, περιλαμβάνει μετασχηματισμένη την επιστημονική γνώση σε σχολική με βάση το Μοντέλο της Εκπαιδευτικής Αναδόμησης (MER) (Duit, 2007; Duit et al., 2012). Τα στοιχεία του ηλεκτρικού κυκλώματος αντιστοιχήθηκαν με τα υδραυλικά τους ανάλογα. Το υδραυλικό ανάλογο για ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα παρουσιάζεται στην εικόνα 1. Στο υδραυλικό ανάλογο ένας αντιστάτης μπορεί να αντιστοιχηθεί με ένα σωλήνα που έχει στένωση (Σ), η οποία μειώνει την ροή του νερού, ενώ ο διακόπτης με μια βάνα (Β). Η πηγή σε ένα κύκλωμα, συνήθως αναπαρίσταται με μια αντλία. Όμως, η αντλία νερού χαρακτηρίζεται από το ρυθμό ροής (λίτρα/ώρα), συνεπώς αντιστοιχεί σε πηγή ρεύματος (και όχι σε πηγή τάσης). Μια πηγή ρεύματος παρέχει στο κύκλωμα ρεύμα σταθερής έντασης (π.χ. 100mA), ασχέτως αν συνδεθούν ένας ή περισσότεροι αντιστάτες σε σειρά ή παράλληλα. Στην προσέγγιση μας, η πηγή-μπαταρία αναπαρίσταται με δυο δεξαμενές (πάνω-κάτω), όπως φαίνεται στην εικόνα 1. Η ύπαρξη δυο μη-συγκοινωνούντων δεξαμενών (Δ) προωθεί την αντιμετώπιση της εναλλακτικής αντίληψης ότι τα ηλεκτρόνια κινούνται *και* μέσα στη μπαταρία (μοντέλο της αλυσίδας του ποδηλάτου) (Nuffield Chelsea Curriculum Trust, 1993). Η επιλογή δυο δεξαμενών είναι πλεονεκτική καθώς το ύψος της στάθμης στην άνω δεξαμενή αντιστοιχεί στην ΗΕΔ της μπαταρίας, ενώ η χωρητικότητα της δεξαμενής αντιστοιχεί στη χωρητικότητα της μπαταρίας (mAh).



Εικόνα 1. Αναπαράσταση του υδραυλικού ανάλογου ενός απλού κυκλώματος

Το πλαίσιο ανάπτυξης των δραστηριοτήτων

Το μοντέλο ADDIE αποτέλεσε το βασικό μεθοδολογικό πλαίσιο για την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων. Το μοντέλο ADDIE προδιαγράφεται από 5 γενικές φάσεις εργασίας (από τα αρχικά των οποίων προέρχεται και το όνομά του), την «Ανάλυση» (Analyze), τη «Σχεδίαση» (Design), την «Ανάπτυξη» (Develop), την «Εφαρμογή» (Implement) και την «Αξιολόγηση» (Evaluate) (Branch, 2009).

Σύμφωνα με το μοντέλο στην φάση της «Ανάλυσης» καθορίστηκαν οι διδακτικοί σκοποί, ερευνώντας τα χαρακτηριστικά των μαθητών, τις γνώσεις και τις δεξιότητες που έχουν αναπτύξει, καθώς και τις εναλλακτικές ιδέες που έχουν διαμορφώσει για το συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα. Παράλληλα ερευνήθηκαν και οι απαιτούμενοι πόροι, όπως το περιεχόμενο προς διδασκαλία, η χρήση της τεχνολογίας και γενικά οι δυνατοί τρόποι παράδοσης του εκπαιδευτικού υλικού. Στην φάση της «Σχεδίασης» καθορίστηκαν οι μαθησιακοί στόχοι, που αφορούν συγκεκριμένα μετρούμενα αποτελέσματα που πρέπει να πάρουμε από τους μαθητές μετά το πέρας μια δραστηριότητας. Ως διδακτικό μοντέλο επιλέχθηκε το μοντέλο POE. Στην φάση της «Ανάπτυξης» έγινε η ενσωμάτωση του περιεχομένου και των στρατηγικών με τα υποστηρικτικά μέσα που επιλέξαμε (πλατφόρμα Graasp). Στην συνέχεια το αναπτυγμένο δικτυακό υλικό δόθηκε ως δοκιμαστική εφαρμογή στους συνεργαζόμενους εκπαιδευτικούς, ώστε από τα δεδομένα και τις παρατηρήσεις τους να γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις, πριν την κανονική εφαρμογή της διδασκαλίας. Στην φάση της «Εφαρμογής» έγινε η εφαρμογή της διδακτικής παρέμβασης στο 3ο Γυμνάσιο Καβάλας με εθελοντική συμμετοχή των μαθητών υπό την μορφή εργασίας για το σπίτι. Στην τελευταία φάση της «Αξιολόγησης», γίνεται η συλλογή και η αξιολόγηση των δεδομένων από τους μαθητές.

Το μοντέλο διδασκαλίας POE

Στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών το μοντέλο POE (Predict-Observe-Explain) είναι ένα διδακτικό μοντέλο που χρησιμοποιείται ευρέως και αναφέρεται στην σχετική βιβλιογραφία για περίπου 30 χρόνια (White and Gunstone, 1992). Σε μια δραστηριότητα που έχει σχεδιαστεί βασισμένη στο μοντέλο POE, ζητείται από τους μαθητές να προβλέψουν το αποτέλεσμα μιας επίδειξης (ή βίντεο) και στη συνέχεια να εξηγήσουν τυχόν αποκλίσεις μεταξύ της πρόβλεψης που έκαναν και του αποτελέσματος της παρατήρησης. Το μοντέλο αυτό βοηθά τους μαθητές να αντιπαραθέσουν τις υπάρχουσες γνώσεις και αντιλήψεις τους με τις νέες (Tan, 2005).

Πίνακας 1. Τα Βήματα του εμπλουτισμένου μοντέλου POE

Βήμα	Περιγραφή βήματος/σελίδας	POE
Βήμα 1	Εισαγωγή (Προσανατολισμός)	Engage
Βήμα 2	α: Εισαγωγή στο Πείραμα, Πρόβλημα, ή Ερώτημα β: Εισαγωγή στο υδραυλικό ανάλογο	Problem
Βήμα 3	Πρόβλεψη, με βάση το υδραυλικό ανάλογο	Predict
Βήμα 4	Αιτιολόγηση της Πρόβλεψης με βάση το υδραυλικό ανάλογο	Reason
Βήμα 5	Παρατήρηση του πραγματικού πειράματος	Observe
Βήμα 6	Ερμηνεία της Παρατήρησης με βάση το υδραυλικό ανάλογο	Explain
Βήμα 7	Σύγκριση της Πρόβλεψης–Παρατήρησης και Αιτιολόγησης–Ερμηνείας	Compare
Βήμα 8	Προσομοίωση και ερμηνεία με βάση την προσομοίωση	Simulate
Βήμα 9	Παροχή της επιστημονικής ερμηνείας	Scientific
Βήμα 10	Ανακεφαλαίωση & Ερωτήσεις αξιολόγησης	Summary

Για την ανάπτυξη των φύλλων εργασίας χρησιμοποιήθηκε μια εμπλουτισμένη μορφή του διδακτικού μοντέλου POE, η οποία περιλαμβάνει συνολικά 10 βήματα (Πίνακας 1). Το 1ο βήμα του μοντέλου είναι η «Εισαγωγή–Προσανατολισμός» (Engage), στο οποίο γίνεται μια μικρή εισαγωγή πάνω στο θέμα που διαπραγματεύεται η δραστηριότητα, ώστε να κινηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών. Μετά την εισαγωγή ακολουθεί το 2ο βήμα του μοντέλου, η «Εισαγωγή στο Πείραμα, Πρόβλημα, ή Ερώτημα» (Problem). Σε αυτό το βήμα γίνεται η εισαγωγή στο πείραμα ή πρόβλημα, συνδέοντάς το με τα όσα αναφέρθηκαν στο προηγούμενο βήμα, ενώ παράλληλα γίνεται και η «Εισαγωγή στο υδραυλικό ανάλογο». Το 3ο βήμα είναι η «Πρόβλεψη» (Predict), στο οποίο ζητείται από τους μαθητές να προβλέψουν την εξέλιξη σε ένα πολύ συγκεκριμένο πείραμα (ή πρόβλημα). Σκοπός είναι η ανάδειξη της υπάρχουσας άποψης του μαθητή. Στη συνέχεια στο 4ο βήμα που είναι η «Αιτιολόγηση» (Reason), οι μαθητές καλούνται να αιτιολογήσουν την πρόβλεψή τους (Sassi and Vicentini., 2008). Το 5ο βήμα είναι η «Παρατήρηση» (Observe), π.χ. ενός πειράματος. Η παρατήρηση, χωρίς να λέει ποια είναι η σωστή απάντηση, υποδεικνύει αναλυτικά τον τρόπο με τον οποίο θα οδηγηθούν οι μαθητές σε αυτήν. Το 6ο βήμα είναι η «Ερμηνεία» (Explain) του αποτελέσματος της παρατήρησης. Οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν αυτό που παρατήρησαν, δείχνοντας αν απέκτησαν την επιθυμητή γνώση (Liew, 2004). Στο 7ο βήμα γίνεται η «Σύγκριση» (Compare) της «Πρόβλεψης–Παρατήρησης» και της «Αιτιολόγησης–Ερμηνείας», ώστε μέσα από αυτή την σύγκριση να αναστοχαστούν οι μαθητές και να οδηγηθούν είτε στην επιβεβαίωση είτε στην εννοιολογική αλλαγή. Στο 8ο βήμα εισάγεται η «Προσομοίωση» (Simulate). Στο βήμα αυτό οι μαθητές προσπαθούν να κατασκευάσουν στο περιβάλλον της προσομοίωσης τα πειράματα που παρατήρησαν και να ερμηνεύσουν τα αποτελέσματα με βάση την προσομοίωση. Στο 9ο βήμα γίνεται η «Παροχή της επιστημονικής ερμηνείας» (Scientific), ενώ το 10ο βήμα περιλαμβάνει την «Ανακεφαλαίωση & τις Ερωτήσεις αξιολόγησης» (Summary).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Σχεδίαση & Ανάπτυξη του διδακτικού υλικού

Το υδραυλικό ανάλογο αναπτύχθηκε με βάση τα 4 στάδια της διαδικασίας αντιστοίχισης των δομικών στοιχείων (Gentner and Markman, 1997), σύμφωνα με την οποία, οι μαθητές πρέπει να εισαχθούν σταδιακά και να ανακαλύψουν ποια γνωστικά στοιχεία και σχέσεις του ηλεκτρικού κυκλώματος έχουν αντιστοιχίες με το συγκεκριμένο υδραυλικό ανάλογο. Στον πίνακα 2 φαίνονται τα βήματα του εμπλουτισμένου διδακτικού μοντέλου POE που ενσωματώνονται σε κάθε δραστηριότητα, καθώς και το αντίστοιχο στάδιο της διαδικασίας αντιστοίχισης των δομικών στοιχείων των Gentner and Markman.

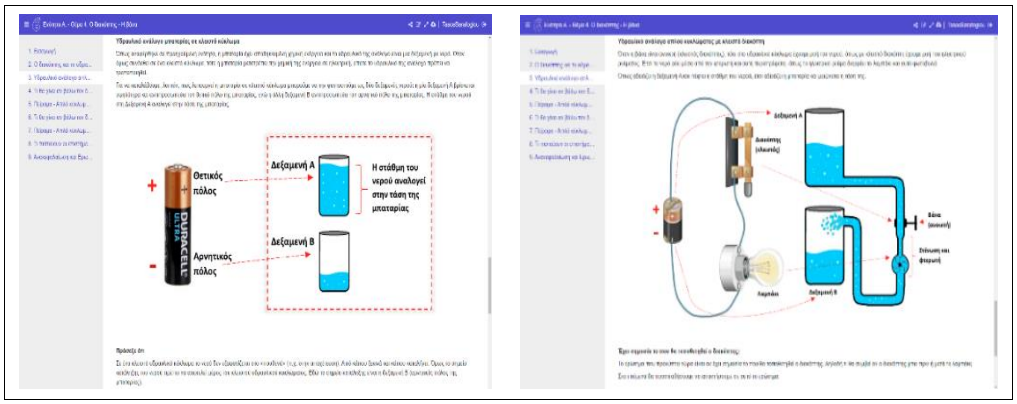
Πίνακας 2. Βήματα του εμπλουτισμένου διδακτικού μοντέλου POE ανά δραστηριότητα

Ενότητα	Θέμα (δραστηριότητα)	Βήματα του εμπλουτισμένου μοντέλου POE										Στάδιο G-M*
		ENG	PROB	P	R	O	E	COMP	SIM	SCIE	SUM	
Α	Μπαταρία–Δεξαμενή	X	X	X			X			X	X	1ο
	Λαμπάκι–στένωση+φτερωτή	X	X	X			X			X	X	
	Καλώδιο–σωλήνας	X	X	X	X		X			X	X	2ο
	Διακόπτης – βάνα	X	X	X	X	X	X			X	X	
Β	Σύνδεση σε σειρά	X	X	X	X	X	X		X	X	X	3ο
	Σύνδεση παράλληλα	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Γ	Μεικτή σύνδεση: ένα λαμπάκι σε σειρά με δυο παράλληλα	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	4ο
	Μεικτή σύνδεση: δυο λαμπάκια σε σειρά με ένα παράλληλα	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

* Στάδιο κατά Gentner and Markman

Σύμφωνα με το πλαίσιο των Gentner and Markman, στο 1ο στάδιο γίνεται η «*ενεργοποίηση ενός δυνητικού βασικού γνωστικού στοιχείου*» και περιγράφονται οι στόχοι που θα επιτευχθούν με την χρήση της αναλογίας. Στη συνέχεια στο 2ο στάδιο ξεκινά η «*πρόβλεψη τοπικών αντιστοιχιών*», δηλαδή η διαδικασία της αντιστοίχισης των δομικών στοιχείων, υποθέτοντας αντιστοιχίσεις ανάμεσα σε αντικείμενα ή ιδιότητες, ή άλλους συσχετισμούς. Έτσι οι μαθητές προσπαθούν να δημιουργήσουν νοητικούς συνδετικούς κρίκους, ώστε να κατανοήσουν αυτούς τους συσχετισμούς και σταδιακά να χτίσουν το δίκτυ της γνώσης. Έπειτα στο 3ο στάδιο γίνεται η «*σύνδεση σε μια κεντρική αντιστοιχία*», έτσι τα μεμονωμένα αντικείμενα και οι συσχετισμοί διασυνδέονται περαιτέρω και δημιουργείται μια πιο κεντρική αντιστοιχία μεταξύ τους, ώστε ο μαθητής μέσω του υδραυλικού ανάλογου να μπορεί να αναγνωρίσει την αντιστοίχιση των αντικειμένων ή ιδιοτήτων με το ηλεκτρικό κύκλωμα. Στο τελευταίο στάδιο «*συναγωγές & συναγόμενα*» αναδεικνύονται τα οφέλη της αναλογικής σκέψης και οικοδομείται

μια ισχυρή δομική διασύνδεση μεταξύ του υδραυλικού ανάλογου ως ερμηνευτικού πλαισίου για το ηλεκτρικό κύκλωμα (Paatz et al., 2004).



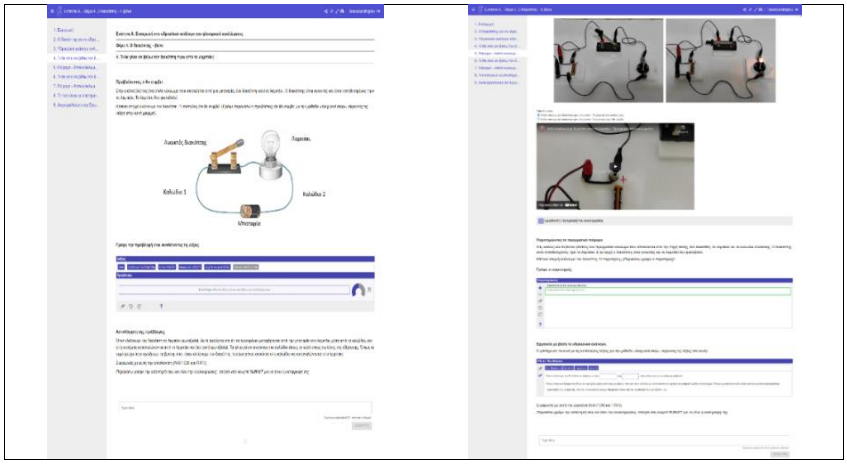
Εικόνα 2. Στιγμιότυπα όπου φαίνονται δυο διαφορετικά στάδια της διαδικασίας αντιστοίχισης των δομικών στοιχείων σύμφωνα με τους Gentner & Markman.

Το υλικό που αναπτύχθηκε αποτελείται από τρεις Ενότητες που συνολικά περιλαμβάνουν οκτώ «Θέματα» (δραστηριότητες), τέσσερα από τα οποία ανήκουν στην Ενότητα Α, δύο στην ενότητα Β και δύο στην ενότητα Γ. Σε κάθε Θέμα των Ενοτήτων Α και Β υιοθετούμε δύο συνεχόμενους κύκλους ΡΟΕ με τα συστατικά της μεθόδου να εισάγονται σιγά-σιγά (κλιμακωτά). Σε κάθε θέμα της Ενότητας Γ υιοθετούμε ένα κύκλο ΡΟΕ, ενώ προστίθεται το Βήμα της Σύγκρισης της «Πρόβλεψης–Παρατήρησης» και «Αιτιολόγησης–Ερμηνείας». Στον Πίνακα 3 αναφέρονται τα στοιχεία του μοντέλου ΡΟΕ που εμφανίζονται σε κάθε ενότητα.

Πίνακας 3. Ενότητες και στοιχεία του διδακτικού μοντέλου ΡΟΕ

Ενότητα	Στοιχεία του μοντέλου ΡΟΕ που εμφανίζονται σε κάθε ενότητα
Ενότητα Α	Στην Ενότητα Α επιχειρείται η αντιστοίχιση των στοιχείων του απλού ηλεκτρικού κυκλώματος με του υδραυλικού ανάλογου και η εισαγωγή των μαθητών στην άγνωστη διαδικασία του μοντέλου ΡΟΕ. Τα συστατικά του μοντέλου εισάγονται σιγά-σιγά και η εισαγωγή στο Graasp γίνεται σταδιακά. Στην 4η δραστηριότητα, εφαρμόζεται για πρώτη φορά ο πλήρης κύκλος Πρόβλεψη-Αιτιολόγηση-Παρατήρηση-Ερμηνεία.
Ενότητα Β	Στην Ενότητα Β γίνεται εισαγωγή του υδραυλικού ανάλογου για την σύνδεση σε σειρά ή παράλληλα και επιχειρείται η πλήρης εφαρμογή της μεθόδου με στόχο την εμπέδωση της. Η χρήση του Graasp γίνεται με περισσότερα βήματα (προσθήκη της προσομοίωσης ηλεκτρικών κυκλωμάτων «Electrical Circuit Lab»).
Ενότητα Γ	Στην Ενότητα Γ γίνεται εμπέδωση του ηλεκτρικού κυκλώματος με την βοήθεια του υδραυλικού ανάλογου για τις δυο περιπτώσεις της μεικτής σύνδεσης. Οι μαθητές έχουν (πλέον) ευχέρεια εφαρμογής του μοντέλου ΡΟΕ και άνεση χρήσης του Graasp. Παράλληλα εισάγεται και το βήμα της σύγκρισης για Πρόβλεψη-Παρατήρηση και Αιτιολόγηση-Ερμηνεία.

Για την δημιουργία του δικτυακού υλικού χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα του Graasp. Στους μαθητές του Γυμνασίου Καβάλας δόθηκαν δύο δραστηριότητες (Θέματα) από την Ενότητα Α. Στις Εικόνες 2 και 3 φαίνονται χαρακτηριστικά στιγμιότυπα από το «*Θέμα 4. Ο διακόπτης - Η βάνα*» της Ενότητας Α. Στην Εικόνα 2 φαίνονται στιγμιότυπα από το Βήμα της «Εισαγωγής στο Υδραυλικό Ανάλογο», αριστερά παρουσιάζεται η μπαταρία ως σύστημα δύο δεξαμενών με νερό, ενώ στο στιγμιότυπο δεξιά φαίνεται το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα και το αντίστοιχο υδραυλικό του ανάλογο. Στην Εικόνα 3 φαίνονται στιγμιότυπα του πρώτου από τους δύο κύκλους POE, αριστερά φαίνεται το Βήμα της «Πρόβλεψης-Αιτιολόγησης» (Predict-Reason) και δεξιά το Βήμα της «Παρατήρησης-Ερμηνείας» (Observe-Explain).



Εικόνα 3. Στιγμιότυπα του κύκλου POE, Predict-Reason (αριστερά) και Observe-Explain (δεξιά).

Μαθησιακά αποτελέσματα

Όπως αναφέρθηκε στην 1η δραστηριότητα της Ενότητας Α με «*Θέμα 1. Η Μπαταρία – Δεξαμενή*» συμμετείχαν 41 μαθητές, ενώ την 2η δραστηριότητα με «*Θέμα 4. Ο διακόπτης - Η βάνα*» ολοκλήρωσαν 33 από τους μαθητές. Στα δεδομένα που προέκυψαν έγινε περιγραφική ανάλυση. Οι Πίνακες 4 και 5 δείχνουν τον αριθμό των μαθητών που έδωσαν σωστή απάντηση

Πίνακας 4. Αριθμός σωστών απαντήσεων των μαθητών σε θέματα γνώσεων από το «Θέμα 1. Η Μπαταρία – Δεξαμενή»

Ερωτήσεις αξιολόγησης	Σωστό
1. Η μπαταρία είναι: ……..	29 (71 %)
2. Η μπαταρία έχει αποθηκευμένη: ……..	34 (83 %)
3. Ποιο είναι το υδραυλικό ανάλογο μιας μπαταρίας;	36 (88 %)
4. Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά μια μπαταρίας;	35 (85 %)
5. Ποια είναι η διαφορά ανάμεσα σε μια μπαταρία ΑΑ και μια ΑΑΑ;	33 (80 %)
6. Ποιο κοινό χαρακτηριστικό έχουν μια μπαταρία ΑΑ και μια ΑΑΑ;	33 (80 %)
7. Τι συμβαίνει όταν αδειάζει μια μπαταρία;	27 (66 %)

στις ερωτήσεις αξιολόγησης στο τέλος εκάστης δραστηριότητας. Και στις δύο δραστηριότητες οι μαθητές εμφανίζουν υψηλά ποσοστά σωστών απαντήσεων κατά μέσο όρο. Παράλληλα, από την ανάλυση των απαντήσεων των μαθητών μπορέσαμε να εξάγουμε και τυχόν εναλλακτικές αντιλήψεις ή αδυναμίες τους. Για παράδειγμα, στην 2η Ερώτηση της 1ης δραστηριότητας, αν και 34 μαθητές απάντησαν σωστά ότι η μπαταρία έχει αποθηκευμένη «χημική ενέργεια», όμως 5 μαθητές έδωσαν ως απάντηση την «ηλεκτρική ενέργεια», ενώ 2 έδωσαν ως απάντηση την «ποσότητα ηλεκτρονίων».

Πίνακας 5. Αριθμός σωστών απαντήσεων των μαθητών σε θέματα γνώσεων από το «Θέμα 4. Ο διακόπτης - Η βάνα»

Ερωτήσεις αξιολόγησης	Σωστό
1. Σε ένα απλό κύκλωμα με τον διακόπτη ελέγχουμε την ……..	29 (88 %)
2. Ποιο είναι το υδραυλικό ανάλογο ενός διακόπτη;	31 (94 %)
3. Στο απλό κύκλωμα πού πρέπει να τοποθετηθεί ο διακόπτης;	26 (79 %)
4. Όταν ο διακόπτης είναι κλειστός τότε το κύκλωμα ……	23 (70 %)
5. Όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός τότε το κύκλωμα …..	24 (73 %)
6. Ο κλειστός διακόπτης αντιστοιχεί σε ……	24 (73 %)
7. Ο ανοικτός διακόπτης αντιστοιχεί σε ……	26 (79 %)
8. Όταν λέμε «σβήσε το φως» στην πραγματικότητα εννοούμε να …..	27 (82 %)
9. Στο υδραυλικό ανάλογο οι σωλήνες έχουν πάντα νερό ή αδειάζουν όταν κλείνουμε την βάνα;	20 (61 %)

Αποτελέσματα αποδοχής

Μετά την ολοκλήρωση των δύο δραστηριοτήτων, δόθηκε στους μαθητές το ερωτηματολόγιο αποδοχής, το οποίο συμπλήρωσαν 19 από αυτούς. Ο Πίνακας 6 δείχνει τις μέσες τιμές και τις τυπικές αποκλίσεις για τις ερωτήσεις των εξεταζόμενων πέντε παραγόντων στο ερωτηματολόγιο αποδοχής. Ο συντελεστής αξιοπιστίας Cronbach alpha ήταν α=0,733, υποδεικνύοντας ικανοποιητική εσωτερική συνάφεια του ερωτηματολογίου. Οι ερωτήσεις της 1ης ομάδας δεν εξετάζουν κάποιον συγκεκριμένο παράγοντα, αφού δίνουν στοιχεία σχετικά με το φύλο του μαθητή, ή σχετικά με το αν συνεργάστηκε ή όχι με τους συμμαθητές του για την συμπλήρωση των δραστηριοτήτων ή των ερωτήσεων αξιολόγησης. Οι ερωτήσεις 2.1 και 2.3 της 2ης ομάδας εξετάζουν την στάση των μαθητών ως προς το υδραυλικό ανάλογο. Η ερώτηση 2.1 εξετάζει εάν το υδραυλικό ανάλογο ως εργαλείο βοήθησε τους μαθητές, ενώ η ερώτηση 2.3 είναι ακριβώς αντίθετη και εξετάζει αν το υδραυλικό ανάλογο δυσκόλεψε τους μαθητές. Ουσιαστικά πρόκειται για την ίδια ερώτηση, οπότε συμπεριλάβαμε στον Πίνακα 6 μόνο την Ερώτηση 2.1. Ομοίως πράξαμε και για τις ερωτήσεις 3.1 και 3.3 της 3ης ομάδας, που εξετάζουν την στάση των μαθητών ως προς το μοντέλο POE. Οι ερωτήσεις 4.1, 4.2 και 4.3 της 4ης ομάδας εξετάζουν τα «Εσωτερικά κίνητρα» ως προς την Φυσική και το αν οι μαθητές την βρίσκουν χρήσιμη για να εξηγήσουν φαινόμενα που παρατηρούν στην καθημερινή τους ζωή. Η 5η ομάδα των ερωτήσεων εξετάζει δύο παράγοντες. Οι ερωτήσεις 5.1 και 5.2 αφορούν τον παράγοντα της «Αυτοδιάθεσης», δηλαδή το πόσο πολύ προσπαθούν οι μαθητές για να μάθουν Φυσική, ενώ η ερώτηση 5.3 αφορά τον παράγοντα της «Αυτοαποτελεσματικότητας», δηλαδή το πόσο σίγουροι είναι οι μαθητές για την επίδοσή τους σε τεστ Φυσικής.

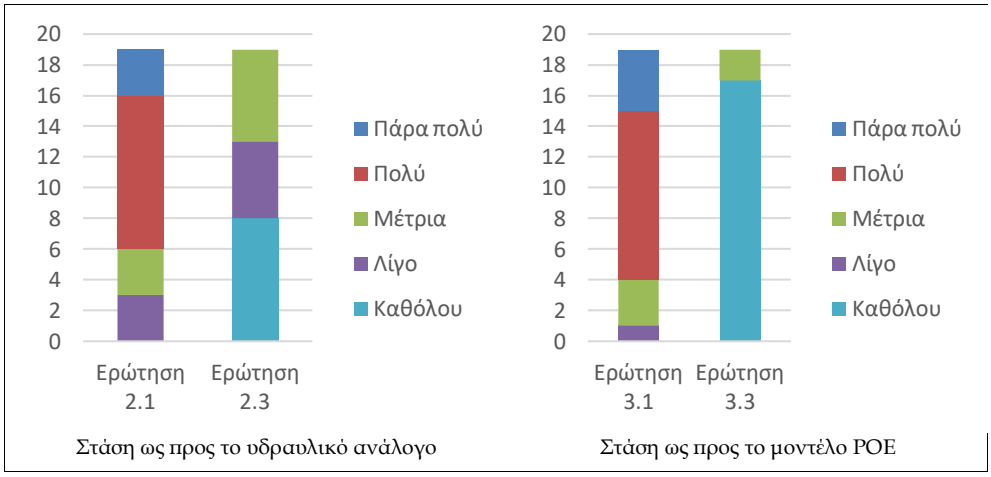
Από τα δεδομένα των ερωτήσεων της 1ης ομάδας του ερωτηματολογίου αποδοχής, προέκυψε ότι από τους 19 μαθητές, 12 ήταν αγόρια και 7 κορίτσια, ενώ 18 μαθητές απάντησαν ότι δεν συνεργάστηκαν με κάποιον συμμαθητή τους για την συμπλήρωση των δραστηριοτήτων ή των ερωτήσεων αξιολόγησης. Στην Εικόνα 4 φαίνονται οι απαντήσεις στις

ερωτήσεις της 2ης και της 3ης ομάδας, σχετικά με το αν τους βοήθησε (2.1) ή τους δυσκόλεψε (2.3) το υδραυλικό ανάλογο, ή σχετικά με το αν τους βοήθησε (3.1) ή τους δυσκόλεψε (3.3) το μοντέλο POE.

Πίνακας 6. Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των πέντε Παραγόντων του ερωτηματολογίου (Cronbach-α = 0,733) (N=19)

Ερώτηση	M	SD
Παράγοντας 1: Στάση ως προς το υδραυλικό ανάλογο		
2.1. Σε βοήθησε (σε αυτό) το υδραυλικό ανάλογο;	3,68	0,946
Παράγοντας 2: Στάση ως προς το μοντέλο POE		
3.1. Αυτός ο τρόπος διδασκαλίας σε βοήθησε;	3,95	0,780
Παράγοντας 3: Εσωτερικά κίνητρα (μου αρέσει η Φυσική) (Cronbach-α = 0,821)		
4.1. Το να μαθαίνω για τα φυσικά φαινόμενα και τους νόμους της φυσικής το βρίσκω ενδιαφέρον.	4,37	0,496
4.2. Μου αρέσει να διαβάζω για φυσικά φαινόμενα που δεν καλύπτονται από την ύλη του σχολείου.	4,05	0,621
4.3. Τις γνώσεις φυσικής που μαθαίνω από το σχολείο τις βρίσκω πολύ χρήσιμες για να εξηγήσω φαινόμενα που συναντώ γύρω μου καθημερινά.	4,11	0,737
*Παράγοντας 4: Αυτοδιάθεση (προσπάθεια για τη Φυσική) (Cronbach-α = 0,466)**		
5.1. Ασχολούμαι καθημερινά αρκετές ώρες διαβάζοντας φυσική.	2,74	0,872
5.2. Πριν από ένα διαγώνισμα φυσικής προετοιμάζομαι πάντα καλά, διαβάζοντας πολλές ώρες.	3,95	0,780
Παράγοντας 5: Αυτοαποτελεσματικότητα		
5.3. Είμαι σίγουρος ότι θα έχω καλή επίδοση σε τεστ που αφορούν τις φυσικές επιστήμες.	3,68	0,820

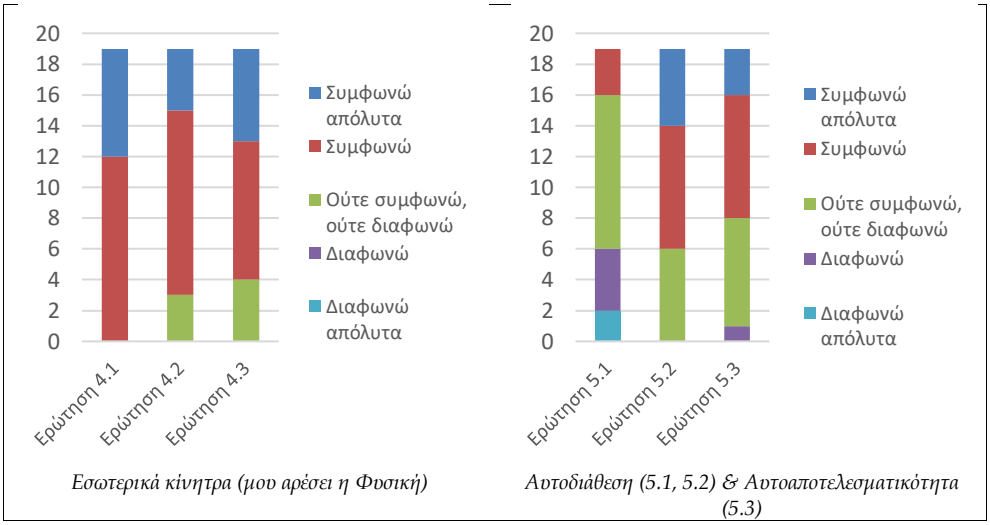
* *Η μικρή τιμή του Cronbach-α σε σύγκριση με τις άλλες οφείλεται στον μικρό αριθμό αντικειμένων για τον συγκεκριμένο παράγοντα.*



Εικόνα 4. Απαντήσεις στις ερωτήσεις της 2ης και 3ης ομάδας

Στην Εικόνα 5 φαίνονται οι απαντήσεις στις ερωτήσεις της 4ης και της 5ης ομάδας, οι οποίες αφορούν τους παράγοντες «Εσωτερικά κίνητρα», «Αυτοδιάθεση» και «Αυτοαποτελεσματικότητα», όπως αναφέρονται και στον Πίνακα 6. Από την ανάλυση των απαντήσεων

προκύπτει ότι 13 από τους 19 μαθητές θεώρησαν ότι το υδραυλικό ανάλογο τους βοήθησε (πολύ ή πάρα πολύ) και δεν τους δυσκόλεψε, ενώ 15 μαθητές θεώρησαν ότι τους βοήθησε (πολύ ή πάρα πολύ) το μοντέλο POE.



Εικόνα 5. Απαντήσεις στις ερωτήσεις της 4ης και 5ης ομάδας

Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στην σχεδίαση και πιλοτική εφαρμογή μέρους ενός διδακτικού πακέτου για την εισαγωγή του υδραυλικού ανάλογου ως ερμηνευτικό πλαίσιο για τη λειτουργία του ηλεκτρικού κυκλώματος. Έγινε ο διδακτικός μετασχηματισμός του ηλεκτρικού κυκλώματος στο υδραυλικό ανάλογο και επιλέχθηκε το λαμπάκι στο ηλεκτρικό κύκλωμα να αντιστοιχηθεί με μια φτερωτέ στένωση και η πηγή-μπαταρία να αναπαρασταθεί με δυο μη-συγκοινωνούσες δεξαμενές (πάνω-κάτω). Η επιλογή των δυο δεξαμενών είναι πλεονεκτική καθώς το ύψος της στάθμης στην άνω δεξαμενή αντιστοιχεί στην ΗΕΔ της μπαταρίας, ενώ η χωρητικότητα της δεξαμενής αντιστοιχεί στη χωρητικότητα της μπαταρίας (mAh). Το μοντέλο ADDIE αποτέλεσε το βασικό μεθοδολογικό πλαίσιο για την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων, οι αναλογίες αναπτύχθηκαν σύμφωνα με τα 4 στάδια της διαδικασίας αντιστοίχισης των δομικών στοιχείων των Gentner & Markman, ενώ ως μοντέλο διδασκαλίας επελέγη η εμπλουτισμένη εκδοχή του μοντέλου POE.

Οι δραστηριότητες του πακέτου αναπτύχθηκαν στην πλατφόρμα Graasp και χορηγήθηκαν στους μαθητές της Γ΄ Γυμνασίου από το 3ο Γυμνάσιο Καβάλας, οι οποίοι είχαν οικειοθελή και ανώνυμη συμμετοχή. Τα αποτελέσματα της πιλοτικής εφαρμογής έδειξαν ότι οι μαθητές και στις δύο δραστηριότητες εμφανίζουν κατά μέσο όρο υψηλά ποσοστά σωστών απαντήσεων, ενώ από την ανάλυση των απαντήσεων του ερωτηματολόγιου αποδοχής προέκυψε ότι οι περισσότεροι θεώρησαν ότι το υδραυλικό ανάλογο και το μοντέλο POE τους βοήθησαν στην κατανόηση του περιεχομένου και την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων.

Η διδακτική μας πρόταση θα μπορούσε να εφαρμοστεί με την μέθοδο της ανεστραμμένης τάξης (flipped classroom), όπου το υλικό θα μοιράζεται στους μαθητές για μελέτη στο σπίτι και στη συνέχεια, στη διδασκαλία θα γίνεται συζήτηση μέσα στην τάξη, ώστε οι μαθητές να

εμπεδώσουν καλύτερα την διδακτέα ύλη και με την βοήθεια του εκπαιδευτικού να λυθούν τυχόν απορίες τους. Η ανεστραμμένη τάξη (Lage et al., 2000) είναι μια μεικτή μέθοδος διδασκαλίας κατά την οποία το διδακτικό υλικό διαμοιράζεται ηλεκτρονικά μέσω του διαδικτύου, με αποτέλεσμα η διαδικτυακή διδασκαλία στο σπίτι να αφήνει περισσότερο χρόνο για βελτιωμένη μάθηση μέσα στην τάξη (Berrett, 2012; Roehl et al., 2013; Tucker, 2012). Ένα επιπλέον πλεονέκτημα της ανεστραμμένης τάξης πιθανόν να είναι ότι μπορεί να εξασφαλίσει μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων μαθητών και να κινήσει το ενδιαφέρον τους.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Beall, H. (1999). The ubiquitous metaphors of chemistry teaching. *Journal of Chemical Education, 76* (3), 366-368.

Berrett, D. (2012). How 'flipping' the classroom can improve the traditional lecture. *The chronicle of higher education, 12*, 1-14.

Bobowski, J.S. (2020). The Hydraulic Analogues of Basic Circuits: Labs for Online Learning Environments. *arXiv: Physics Education*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2011.14081

Bodensiek, O., Sonntag, D. A., Glawe, I., & Müller, R. (2019). 3D-printable height models for dc circuits. *Journal of Physics: Conference Series, 1286*(1), 012010. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1286/1/012010

Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York, NY: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6

Dagher, Z.R. (1995). Review of studies on the effectiveness of instructional analogies in Science education. *Science Education, 79* (3), 295-312.

Dikmenli, M. (2015). A study on analogies used in new ninth grade biology textbook. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 16* (1). Retrieved February 20, 2017 from https://www.ied.edu.hk/apfslt/download/v16_issue1_files/dikmenli.pdf

Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education, 75*(6), 649–672.

Duit, R. (2007). Science Education Research Internationally: Conceptions, Research Methods, Domains of Research. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 3*(1), 3-15.

Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U., Komorek, M., & Parchmann, I. (2012). The Model of Educational Reconstruction – a framework for improving teaching and learning science. *In Science Education Research and Practice in Europe*, 13-37. Brill Sense. https://doi.org/10.13140/2.1.2848.6720

Gentner, D., & Markman, A. B. (1997). Structure mapping in analogy and similarity. *American Psychologist, 52*(1), 45–56. https://doi.org/10.1037/0003-066X.52.1.45

Glynn, S. M., Brickman, P., Armstrong, N., & Taasoobshirazi, G. (2011). Science motivation questionnaire II: Validation with science majors and nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching, 48*(10), 1159-1176. https://doi.org/10.1002/tea.20442

Halliday, D., & Resnick R. (1988). *Fundamentals of physics (3rd ed.)*. New York: Wiley.

Hart, C. (2008). Models in Physics, Models for Physics Learning, and Why the Distinction may Matter in the Case of Electric Circuits. *Res Sci Educ 38*, 529–544. https://doi.org/10.1007/s11165-007-9060-y

Hewitt, P. (1987). *Conceptual physics*. Menlo Park, CA: Addison-Wesley.

Heywood, D. (2002). The place of analogies in science education. *Cambridge Journal of Education, 32*(2), 233–246.

Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education, 31*(1), 30-43.

Liew, C. W. (2004). *The effectiveness of predict-observe-explain technique in diagnosing students' understanding of science and identifying their level of achievement* [Thesis, Curtin University]. https://espace.curtin.edu.au/handle/20.500.11937/2432

Lofts, G., & Evergreen, M. (2007). *Science quest 3 (3rd ed.)*. Milton, Queensland: Jacaranda Wiley.

Mulhall, P., McKittrick, B., & Gunstone, R. (2001). A perspective on the resolution of confusions in the teaching of electricity. *Research in Science Education, 31*, 575–587.

Nardelli, D. (2006). *Science alive 2*. Milton, Queensland: Jacaranda Wiley.

Nuffield Chelsea Curriculum Trust. (1993). *Nuffield primary science: Electricity and magnetism key stage 2 teachers' guide*. London: Collins Educational for Nuffield Chelsea Curriculum Trust.

Orgill, M. (2013). How Effective Is the Use of Analogies in Science Textbooks?. *In M. Swe Khine (Eds.), Critical Analysis of Science Textbooks* (pp. 79-99). Netherlands: Springer Netherlands.

Paatz, R., Ryder, J., Schwedes, H., & Scott, P. (2004). A case study analysing the process of analogy-based learning in a teaching unit about simple electric circuits. *International Journal of Science Education, 26*(9), 1065–1081. https://doi.org/10.1080/1468181032000158408

Roehl, A., Reddy, S. L., & Shannon, G. J. (2013). The flipped classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning. *Journal of Family and Consumer Sciences, 105*(2), 44-49.

Sassi, E., Vicentini, M. (2008). Aims and Strategies of Laboratory Work, in Connecting Research in Physics Education with Teacher Education, eds. M. Vicentini and E. Sassi, I.C.P.E. Book.

Stocklmayer, S. M., & Treagust, D. F. (1994). A historical analysis of electric currents in textbooks: A century of influence on physics education. *Science and Education, 3*, 131–154.

Tan, H. T., (2005). *Effects of the Predict-Observe-Explain (POE) method*. University of Sheffield, School of Education.

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next, 12*(1), 82-83.

White, R., & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London: The Falmer Press.

Χαλκιά, Κ. (2012). *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες. Θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις*. Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα.

Χαριτωνίδης, Η. (2016). *Η χρήση των αναλογιών ως διδακτικό εργαλείο για την επεξήγηση βασικών εννοιών της φυσικής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση* (Μεταπτυχιακή Διατριβή). Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Σχολή Επιστημών της Αγωγής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης. Ιωάννινα.

Αυτισμός και νέες τεχνολογίες

Σφακιωτάκη Κυριακή
sfakkor@gmail.com
Υπ. Διδάκτορας ΣΑΕ ΕΑΠ

Περίληψη

Στη σύγχρονη εποχή η τεχνολογική εξέλιξη γνωρίζει ανοδική πορεία. Η χρήση του διαδικτύου και οι νέες τεχνολογίες έχουν κατακλύσει και το χώρο της εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), ένα στα 160 παιδιά παρουσιάζει Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος (στο εξής ΔΑΦ). Τα παιδιά με ειδικές ικανότητες και κυρίως με ΔΑΦ αδυνατούν να λειτουργήσουν και να εκπαιδευτούν στο συνηθισμένο εκπαιδευτικό πλαίσιο. Είναι λοιπόν απαραίτητη η χρήση της τεχνολογίας ώστε αυτά τα παιδιά να ενταχθούν στο κοινωνικό πλαίσιο, να μπορούν να παρακολουθήσουν το σχολικό αναλυτικό πρόγραμμα και να δρουν ως ενεργά μέλη της κοινότητας. Οι νέες τεχνολογίες θεωρούνται το μέσο που επιτρέπει στους μαθητές με ΔΑΦ να συμμετέχουν στη διαδικασία της εκπαίδευσης παρέχοντας τους πρόσβαση η οποία διαφορετικά θα ήταν αδύνατη. Στο παρόν άρθρο αφού παρουσιαστούν τα βασικά χαρακτηριστικά των παιδιών με ΔΑΦ, γίνεται αναφορά στις βασικές αρχές που διέπουν την εκπαίδευση αυτών των παιδιών. Στη συνέχεια, περιγράφονται τα οφέλη των νέων τεχνολογιών όπως προκύπτουν από την χρήση τους από μαθητές που ανήκουν στο Φάσμα του Αυτισμού, ενώ παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποια εργαλεία ψηφιακής μάθησης. Κατόπιν, παρουσιάζονται ιστότοποι υποστήριξης παιδιών με ΔΑΦ, χρήσιμοι τόσο για εκπαιδευτικούς, όσο και για γονείς. Το παρόν άρθρο αποτελεί προϊόν βιβλιογραφικής έρευνας και πέρα από την παρουσίαση βασικών στοιχείων και δεδομένων χρήσιμων για τους μαθητές με ΔΑΦ, καταλήγει και στο συμπέρασμα της ανάγκης ένταξης εργαλείων ψηφιακής εκπαίδευσης στα σχολεία, με σκοπό την ισότιμη εκπαιδευτική ένταξη αυτών των μαθητών.

Λέξεις κλειδιά: Αυτισμός, ΔΑΦ, εκπαίδευση, ΔΑΦ και ΤΠΕ

Εισαγωγή

Μεγάλες πρόοδοι έχουν πραγματοποιηθεί στον τομέα της εκπαίδευσης όσον αφορά στους μαθητές με ΔΑΦ. Η ΔΑΦ χαρακτηρίζεται από ελλείμματα στις κοινωνικές και επικοινωνιακές δεξιότητες, όπως επίσης τελετουργική και επαναλαμβανόμενη συμπεριφορά. Για την αντιμετώπιση τους, απαιτείται υποστήριξη των μαθητών σε πολλά επίπεδα στο πλαίσιο του σχολικού περιβάλλοντος. Η τεχνολογία παρέχει μεθόδους για την αντιμετώπιση των αναγκών των ατόμων με ΔΑΦ. Η χρήση της τεχνολογίας αποτελεί τρόπο διασύνδεσης αυτών των μαθητών με τους συνομηλίκους τους στην τάξη και παρέχει έναν αποτελεσματικό τρόπο για να τους επιτρέψει να έχουν την υποστήριξη που χρειάζονται. Καθώς η τεχνολογική πρόοδος σημειώνει τεράστια άλματα, οι περισσότερες από αυτές τις τεχνολογίες μπορούν να ενσωματωθούν σε προγράμματα σπουδών για αυτούς που χρειάζονται επιπλέον υποστήριξη (Edelson, 2014).

Ο Χάρτης των Δικαιωμάτων των Ατόμων με Αυτισμό, αναφέρει ότι τα παιδιά με αυτισμό οφείλουν να απολαμβάνουν τα ίδια δικαιώματα και τις ίδιες υποχρεώσεις όπως και ο ευρωπαϊκός πληθυσμός σε συμφωνία με τις δυνατότητες τους. Αναγνωρίζεται το δικαίωμα των ατόμων με αυτισμό για μια ευπρόσιτη και κατάλληλη για τις δυσκολίες και δυνατότητές τους εκπαίδευση (Disabled World, 2014). Ο Ivar Lovaas κατάφερε να εκπαιδεύσει άτομα με αυτισμό και να τα καταστήσει ικανά να ενταχθούν στο σχολικό και κοινωνικό πλαίσιο. Θεωρείται ο πρωτοπόρος για την εφαρμογή ψυχοπαιδαγωγικών προγραμμάτων που βοηθούν το παιδί να ενταχθεί στο σχολικό περιβάλλον(Anoyiannakis, 2013). Η τεχνολογία είναι παρούσα παντού και με τη χρήση κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού συμβάλλει

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 849-860, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

θετικά στην εκπαίδευση ατόμων με αυτισμό καθώς έχει αποδειχτεί ότι με την υποστήριξη της οι μαθητές είναι σε θέση να ανταπεξέλθουν με επιτυχία ακόμα και σε δραστηριότητες που μπορεί να θεωρούνται αδύνατες (Pozatzidou, 2020).

Σύμφωνα με τον οργανισμό European Agency for Development in Special Needs Education (2003) η αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση των ατόμων με ΔΑΦ, αποτελεί βασικό στόχο των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αναγνωρίζεται πως οι ΤΠΕ εξισορροπούν τις αδυναμίες των ατόμων με ειδικές ανάγκες και προσφέρουν ισότητα στην εκπαίδευση. Η χρήση τεχνολογικών προγραμμάτων είναι ιδιαίτερα ελκυστική στους μαθητές αυτής της κατηγορίας. Ο μαθητής μπορεί να υποθέσει τι θα ακολουθήσει και αισθάνεται ασφάλεια στην σταθερότητα του υπολογιστή, σε αντίθεση με την ανθρώπινη συμπεριφορά που πολύ συχνά περιλαμβάνει μπερδεμένα για αυτόν μηνύματα (Boucenna et al., 2014). Επιπλέον, συμβάλλουν στην αναγνώριση και κατανόηση των συναισθημάτων και ειδικότερα στην ανάπτυξη της συναισθηματικής νοημοσύνης (Charitaki, 2015). Η πλειοψηφία των πληροφοριών προσφέρεται μέσω της οπτικής οδού και κατά συνέπεια οδηγεί σε ευκολότερη κατανόηση (Ramdoss et al., 2011).

Τα άτομα με διαταραχές στο φάσμα του αυτισμού μπορεί να έχουν κάποια κοινά βασικά χαρακτηριστικά, αλλά αυτό δε συνεπάγεται αποκλειστικά πως όλοι οι μαθητές με αυτισμό είναι ίδιοι. Αντιθέτως, υπάρχουν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ τους με αποτέλεσμα να απαιτούνται προσαρμογές των ΤΠΕ στις ανάγκες του κάθε μαθητή (Georgaki, 2019).

Τα παιδιά με ΔΑΦ χρειάζονται ειδική εκπαίδευση καθώς πάσχουν επίσης από διαταραχές επικοινωνίας. Μελέτες έχουν δείξει ότι αυτά τα παιδιά συχνά αναλύουν και λαμβάνουν οπτικές πληροφορίες πιο αποτελεσματικά από τις ακουστικές. Προτιμούν παρεμβάσεις, οι οποίες χαρακτηρίζονται από αλληλεπίδραση με την τεχνολογία, καθώς τους επιφέρει λιγότερο άγχος από ό,τι η πρόσωπο με πρόσωπο ή η ομαδική εργασία (Cook & Sonnenberg, 2014)).

Σύμφωνα με τον Hayes et al., (2010) σημαντικό ενδιαφέρον συγκεντρώνει η χρήση των ΤΠΕ από άτομα με ΔΑΦ, καθώς φαίνεται πως αποτελεί πολύτιμο εργαλείο το οποίο είναι σε θέση να καλύψει τόσο επικοινωνιακούς όσο και εκπαιδευτικούς σκοπούς.Τα πλεονεκτήματα των ΤΠΕ, όσον αφορά στην υποστήριξη ατόμων με ΔΑΦ, είναι: η απόλυτη προβλεψιμότητα, οι περιορισμένες και σαφείς συνθήκες ορίων, τα συγκεκριμένα ερεθίσματα σε όλες τις αισθήσεις, ο σαφής και πλήρης έλεγχος σε περίπτωση σφάλματος, οι δυνατότητες εξατομίκευσης και βελτίωσης (Hayes et al., 2010).

Η αξιοποίηση των ΤΠΕ για την εκπαίδευση και υποστήριξη ατόμων με ΔΑΦ δεν αποτελεί πρόσφατη εξέλιξη. Οι μεγάλες τεχνολογικές εξελίξεις έχουν αυξήσει το ενδιαφέρον στις δυνατότητες των ψηφιακών τεχνολογιών ως προς τη στήριξη των ατόμων με αυτισμό. Το ενδιαφέρον αυτό εντείνεται λόγω της αυξανόμενης ανάγκης για παροχή αποτελεσματικών παρεμβάσεων, της μείωσης του κόστους των ψηφιακών τεχνολογιών, της διαπίστωσης ότι οι εφαρμογές λογισμικού έχουν σημαντική επίδραση στα άτομα με ΔΑΦ. Με τη στήριξη της τεχνολογίας τα άτομα με ΔΑΦ έχουν περισσότερες ευκαιρίες να εξασκούνται στο σπίτι ενώ ταυτόχρονα παρέχονται δυνατότητες στους γονείς να παρακολουθούν την εξελικτική πορεία των παιδιών τους (MacMullin et al., 2016).

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν μέσα από την παρουσίαση της ιδιαιτερότητας και διαφορετικότητας των μαθητών με ΔΑΦ, να παρουσιαστούν ενδεικτικά κάποια εκπαιδευτικά ψηφιακά εργαλεία, καθώς και ιστότοποι, ιδιαίτερα χρήσιμοι τόσο για εκπαιδευτικούς όσο και για τους γονείς παιδιών με ΔΑΦ. Ταυτόχρονα να παρουσιαστεί και η ανάγκη ένταξης αυτών των τεχνικών στο σχολείο με σκοπό την συμπερίληψη των παιδιών και την αδιάκοπη στήριξη τους.

Χαρακτηριστικά των παιδιών με ΔΑΦ

Ο αυτισμός αποτελεί μια πολύπλοκη, εφόρου ζωής αναπτυξιακή διαταραχή, η οποία είναι αποτέλεσμα μιας νευρολογικής δυσλειτουργίας. Η συγκεκριμένη δυσλειτουργία επηρεάζει τη φυσιολογική λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου. Προκαλεί σε μεγαλύτερο ή σε μικρότερο βαθμό σοβαρές επιπτώσεις στην ανάπτυξη των περιοχών του εγκεφάλου οι οποίες είναι υπεύθυνες για την κοινωνική αλληλεπίδραση των ατόμων αλλά και για τις δεξιότητες αυτές που συνδέονται με τον τομέα της επικοινωνίας (Mulholland, et al., 2008).

Χαρακτηρίζεται από διαταραχές στην κοινωνική αλληλεπίδραση, στην επικοινωνία και στη φαντασία, ενώ χαρακτηριστικό γνώρισμα του αυτισμού αποτελεί το γεγονός ότι οι μη τυπικές συμπεριφορές εκδηλώνονται στα διάφορα στάδια της ανάπτυξης του παιδιού, δηλαδή καθώς μεγαλώνει και όχι ξαφνικά ούτε όλες μαζί σε μια συγκεκριμένη ηλικία (Smith Spooner & Wood , 2013). Πολλοί όροι χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τον αυτισμό. Οι όροι «αυτισμός» και «στο φάσμα του αυτισμού» και λιγότερο «διαταραχή του φάσματος του αυτισμού» ή «διαταραχή αυτιστικού φάσματος» είναι οι όροι για τους οποίους υπάρχει η μεγαλύτερη συμφωνία στους επιστημονικούς κύκλους (Polyak et al, 2015).Ο όρος «φάσμα» χρησιμοποιείται κυρίως για να περιγράψει τις διαφοροποιήσεις που υπάρχουν σε παιδιά με αυτισμό. Τα παιδιά με ΔΑΦ εμφανίζουν συμπεριφορικές αδυναμίες, ενώ δεν καταφέρνουν να έχουν κοινωνική συναλλαγή με τους γονείς τους ή με άλλα άτομα. Ως βρέφη δεν χαμογελούν και δεν έχουν διάθεση για κοινωνική επαφή ενώ συχνά δυσκολεύονται στο να διαχωρίσουν τα οικεία τους πρόσωπα. Συχνά επιδεικνύουν υπερβολικό άγχος όταν αναστατώνεται η καθημερινότητα τους. Στο σχολείο μπορεί να εμφανίσουν σε κάποιο βαθμό κοινωνική επαφή και η τάση τους για απόσυρση μπορεί να μειωθεί. Γνωσιακά, τα παιδιά με αυτιστική διαταραχή διαθέτουν περισσότερες δεξιότητες στις οπτικοχωρικές δοκιμασίες ενώ παρατηρείται το φαινόμενο να μην αντιλαμβάνονται τη διάθεση των άλλων γύρω τους αφού δυσκολεύονται να αντιληφθούν την κοινωνική συμπεριφορά των άλλων. Στην όψιμη εφηβεία τα αυτιστικά άτομα έχουν προοδεύσει και επιθυμούν περισσότερες φιλικές σχέσεις, οι δυσκολίες όμως να ανταποκριθούν στα ενδιαφέροντα των άλλων καθίσταται εμπόδιο στην ανάπτυξη των διαπροσωπικών σχέσεων. Επίσης, τα παιδιά με ΔΑΦ εμφανίζουν δυσκολίες στο λόγο όπως ηχολαλία, ακατάληπτη άρθρωση, ακατάλληλους κυματισμούς της φωνής, ασυνάρτητο και επαναληπτικό λόγο. Επιπλέον, ενώ αντιλαμβάνονται την κυριολεκτική σημασία των λέξεων αντιμετωπίζουν τεράστιες δυσκολίες στην κατανόηση των μεταφορικών εκφράσεων (Blair, Kim & Lim, 2014).

Οι δυσκολίες επικοινωνίας των αυτιστικών παιδιών μπορεί να επηρεάσουν τον τρόπο ενασχόλησής τους με κοινωνικές περιστάσεις. Μπορούν να βρουν τις κοινωνικές περιστάσεις πολύ απαιτητικές ή αγχωτικές, διότι πρέπει να προσπαθήσουν εντατικά και επίπονα για να επικοινωνήσουν με άλλους ανθρώπους. Δεν αντιλαμβάνονται όλα τα παιδιά με αυτισμό ότι οι υπόλοιποι άνθρωποι έχουν διαφορετικές απόψεις από τις δικές τους. Τα παιδιά με αυτισμό δεν μπορούν να καταλάβουν τους κοινωνικούς κανόνες και κυρίως τους άγραφους κανόνες που διέπουν τις κοινωνικές περιστάσεις, όπως για παράδειγμα πόσο κοντά μπορούν να σταθούν σε άλλους ανθρώπους. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα αν τα παιδιά βρίσκονται σε ένα νέο, άγνωστο περιβάλλον. Μερικά παιδιά μπορούν να προβάλλουν μια συγκεκριμένη συμπεριφορά για να προσπαθήσουν να αποφύγουν την κοινωνική επαφή. (Dreux & Albuquerque, 2013). Συχνά, παρουσιάζουν δυσκολίες στην επεξεργασία αισθητηριακών πληροφοριών. Για παράδειγμα, τα παιδιά αυτά μπορεί να μην είναι σε θέση να διαχειριστούν κάποια γεύση ή υφή των τροφίμων, ή να είναι εξαιρετικά επώδυνο για αυτά αν κάποιος τα αγγίξει έστω και ελαφρά. Για άλλα, ορισμένες μυρωδιές, φώτα ή ήχοι μπορεί να είναι οδυνηρά και να οδηγηθούν σε αισθητηριακή υπερφόρτωση. Συνήθως τότε αρχίζει μια επαναλαμβανόμενη συμπεριφορά, που οφείλεται στο αγχωτικό περιβάλλον γύρω τους

εξαιτίας της κατάστασης, όπως το χτύπημα των χεριών καθώς προσπαθούν να μπλοκάρουν τις εξωτερικές αισθητηριακές πληροφορίες (Charman, 2019).

Βασικές αρχές που διέπουν την εκπαίδευση των παιδιών με αυτισμό

Οι πρωτοποριακές εφαρμογές της ανάλυσης της συμπεριφοράς του Ivar Lovaas συνέλαβε καθοριστικά στην αλλαγή του τρόπου αντιμετώπισης του αυτισμού και έγινε η αρχή για την σύσταση ολοκληρωμένων ψυχοπαιδαγωγικών προγραμμάτων που βοηθούν το παιδί να αποκτήσει δεξιότητες αυτοεξυπηρέτησης με τελικό στόχο την πλήρη ένταξη των παιδιών στο σχολικό πλαίσιο (Anoyiannakis, 2013). Ως μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Ο.Η.Ε. η Ελλάδα υπόκειται στους ίδιους κανονισμούς και ακολουθεί τις ίδιες κατευθυντήριες γραμμές με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες όσον αφορά στα δικαιώματα των παιδιών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Οι κύριες δεσμεύσεις που αφορούν τα παιδιά στο φάσμα του αυτισμού ηλικιών 5-10 και στις οποίες υπόκειται και η Ελλάδα προκύπτουν από την Συνθήκη των Ηνωμένων Εθνών σχετικά με τα Δικαιώματα του Παιδιού (Νόμος 2101/1992, Κύρωση της Διεθνούς Σύμβασης για τα Δικαιώματα του Παιδιού), την Διεθνή Σύμβαση για τα Άτομα με Αναπηρία και το Πρόγραμμα Δράσης για τα Άτομα με Αναπηρία (2006-2015) του Συμβουλίου της Ευρώπης (Transform autism education, n.d.).

Οι αρχές που διέπουν την εκπαίδευση αυτιστικών παιδιών είναι οι εξής: 1. Όλα τα παιδιά έχουν την δυνατότητα να εκπαιδευτούν ανάλογα με τις δυνατότητες τους. Η πορεία της εκπαίδευσής τους εξαρτάται από την έγκαιρη και έγκυρη αντιμετώπιση. 2. Απαραίτητη προϋπόθεση για την στοχευμένη εκπαιδευτική παρέμβαση είναι το κάθε παιδί να αντιμετωπιστεί εξατομικευμένα ανάλογα με τις ανάγκες του και να δημιουργηθεί το κατάλληλο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. 3. Το κάθε άτομο είναι ξεχωριστό και έτσι πρέπει να αντιμετωπίζεται. Γι' αυτό, απαραίτητη είναι η παρατήρηση όπου θα διαπιστωθεί το επίπεδο ικανοτήτων και δυσκολιών του κάθε παιδιού. 4. Κάθε παιδί είναι ξεχωριστό με διαφορετικές ικανότητες και δυνατότητες για αυτό η παρέμβαση θα πρέπει να είναι εξατομικευμένη. Απαραίτητο όμως είναι ο εκπαιδευτικός να διαθέτει την κατάλληλη εκπαιδευτική επιμόρφωση για την αποτελεσματική παρέμβαση. 5. Τόσο το οικογενειακό περιβάλλον όσο και το σχολικό περιβάλλον του παιδιού συμβάλλουν στην βελτίωση της συμπεριφοράς των ατόμων με ΔΑΦ και παρέχουν ουσιαστική βοήθεια στην θεραπευτική παρέμβαση. Συνεπώς, απαιτείται διαρκής συνεργασία οικογένειας και σχολείου ώστε να υπάρχουν ουσιαστικά αποτελέσματα στην εκπαίδευση αυτών των παιδιών. 6. Η εκπαίδευση των αυτιστικών παιδιών είναι απαραίτητη για να γίνουν πιο λειτουργικά με αποδεκτές κοινωνικές συμπεριφορές. 7. Οι δυσκολίες που υπάρχουν στην συμπεριφορά των παιδιών με ΔΑΦ θεωρούνται επίκτητες για αυτό είναι εύκολο να αντιστραφούν. 8. Απαραίτητη προϋπόθεση για την κατάλληλη θεραπευτική παρέμβαση των παιδιών με ΔΑΦ είναι η σχέση εμπιστοσύνης που πρέπει να υπάρχει ανάμεσα στο δάσκαλο και στον μαθητή. 9. Η ηχολαλία πολλές φορές είναι ο μόνος τρόπος επικοινωνίας και πάνω σε αυτό πρέπει να στηριχθούμε και να δουλέψουμε για να βελτιώσουμε την επικοινωνία. Δεν είναι εύκολο να δοθούν έτοιμες λύσεις για την βελτίωση των παιδιών με αυτισμό γιατί το κάθε παιδί είναι διαφορετικό και απαιτείται εξατομικευμένο πρόγραμμα, παρόλα αυτά όμως υπάρχουν βασικές αρχές που βοηθούν στην αντιμετώπιση των προβλημάτων συμπεριφοράς (ΙΕΠ, χ.η).

Αυτισμός και ΤΠΕ

Οι ΤΠΕ είναι πλέον απαραίτητες στη σύγχρονη εκπαίδευση. Η τεχνολογία δίνει την δυνατότητα στη διδασκαλία να μετατραπεί από παθητική σε ενεργητική. Το σχολείο στοχεύει να καλλιεργήσει και να αναπτύξει τις ικανότητες των ατόμων και να οδηγήσει στην

ολοκλήρωση της προσωπικότητας τους. Οι νέες τεχνολογίες ανοίγουν νέο δρόμο για προσωπική ανακάλυψη και μάθηση. Η επαφή με τον υπολογιστή δίνει την δυνατότητα στα παιδιά με ΔΑΦ να αποκτήσουν πολλές εμπειρίες. Αρκετά άτομα με αναπτυξιακές διαταραχές έχουν πολύ καλή ικανότητα να διαχειρίζονται τον υπολογιστή. Ο υπολογιστής τους παρέχει τη δυνατότητα να επαναλαμβάνουν μια διαδικασία με ασφάλεια και όσες φορές ο χρήστης επιθυμεί (Faherty, 2006). Επιπλέον, τα παιδιά στο φάσμα του αυτισμού έχουν την δυνατότητα να εργάζονται σε ένα ασφαλές περιβάλλον σύμφωνα με τους δικούς τους ρυθμούς. Τα οφέλη του υπολογιστή με το κατάλληλο λογισμικό σε μαθητές με ΔΑΦ είναι τα ακόλουθα: • Διαμόρφωση οριοθετημένων συνθηκών • Περιορισμός των αισθητηριακών ερεθισμάτων • Προβλέψιμη και σταθερή συμπεριφορά • Άμεση ανάδραση και θετική ενίσχυση σε περιπτώσεις λανθασμένης και σωστής απάντησης • Δυνατότητα μη-λεκτικής ή λεκτικής έκφρασης • Επανάληψη και εμπέδωση της διδασκόμενης ύλης • Ευκολία στη χρήση • Πολυμεσικό περιβάλλον • Εξατομικευμένη διδασκαλία, προσαρμοσμένη στις ανάγκες των μαθητών. Ο μαθητής δε νιώθει ευάλωτος, όταν ο υπολογιστής διορθώνει τα λάθη του, κάτι που δεν ισχύει όταν παρεμβαίνει ο εκπαιδευτικός. Οι υπολογιστές με τα κατάλληλα λογισμικά παρέχουν στα άτομα με ΔΑΦ την δυνατότητα να έχουν εύκολη πρόσβαση για την καλύτερη εκπαίδευσή τους (European Agency, 2003).

Τα άτομα με αυτισμό φαίνεται να έχουν μονοτροπικά συστήματα ενδιαφέροντος δηλαδή η προσοχή τους τείνει να εστιάζει σε μεμονωμένα αντικείμενα τα οποία τα βλέπουν σαν μέσα από μια σήραγγα, απομονωμένα από το περιβάλλον πλαίσιο. Οι υπολογιστές είναι ένα ιδανικό μέσο για να εισχωρήσει κάποιος σε αυτό τον κόσμο, διότι επιτρέπουν την αλληλεπίδραση με το να αφήνουν τους άλλους να μπουν στη «σήραγγα προσοχής» του ατόμου. Τα εξωτερικά γεγονότα μπορούν εύκολα να αγνοηθούν κατά την εστίαση σε μια οθόνη υπολογιστή, καθώς η περιοχή συγκέντρωσης περιορίζεται από τα όρια της οθόνης. Η μικρή περιοχή εστίασης μπορεί να εξηγήσει το γιατί τα άτομα με αυτισμό μπορούν να ανεχθούν μεγαλύτερη είσοδο ερεθισμάτων μέσω του υπολογιστή, σε σύγκριση με αυτή που μπορούν να ανεχθούν οπουδήποτε αλλού (Grynszpan et, al., 2014).

Για την εκπαίδευση μαθητών με αυτισμό είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθούν προσαρμογές των υπολογιστών που θα χρησιμοποιηθούν. Αν και τα παιδιά αυτά συνήθως δεν παρουσιάζουν σοβαρά κινητικά προβλήματα, ωστόσο μπορεί να απαιτούνται κάποιες προσαρμογές για μερικά από αυτά, όπως : α) μείωση του ήχου, β) μείωση των στοιχείων της οθόνης, γ) οθόνη αφής, δ) «ποντίκια» μεγαλύτερα σε μέγεθος από το συνηθισμένο, ε) εξωτερικοί μεγάλοι διακόπτες και στ) ρυθμίσεις στο λειτουργικό σύστημα του υπολογιστή (για παράδειγμα, ο εκπαιδευτικός να μπορεί να ρυθμίσει τον υπολογιστή ώστε να μην χρειάζεται διπλό αλλά μονό «κλικ» για να ανοίγουν τα προγράμματα).

Για τη διδασκαλία χειρισμού του υπολογιστή ο εκπαιδευτικός πρέπει, όσο το δυνατόν, να χρησιμοποιήσει υλικό με ρεαλιστικό χαρακτήρα, επιλέγοντας δραστηριότητες που υλοποιούνται πρώτα στον χώρο της τάξης και μετά εμφανίζονται στην οθόνη του υπολογιστή. Αυτό θα βοηθήσει το μαθητή να κατανοήσει ότι η οθόνη του υπολογιστή και το περιεχόμενό της αφορά την απεικόνιση του πραγματικού κόσμου και όχι κάτι εξωπραγματικό. Για την εκμάθηση της χρήσης των προγραμμάτων και των προσφερόμενων εργαλείων τους, οι οπτικοποιημένες οδηγίες με τη μορφή βιβλίου ή πίνακα που θα βρίσκονται πάντα κοντά στο μαθητή, είναι ιδιαίτερα βοηθητικές, αφού ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να τις συμβουλεύεται σε κάθε στάδιο επαφής του με τον υπολογιστή. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να σχεδιάζει κάθε φορά τις δραστηριότητες έτσι ώστε να κινούν το ενδιαφέρον του μαθητή και να τον βοηθούν να γενικεύει τις αποκτημένες γνώσεις του. Για τον σκοπό αυτό, είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να δίνει περιστασιακά στο μαθητή δραστηριότητες, που να εμπεριέχουν προβληματικές καταστάσεις (Huijnen et, al., 2018).

Εργαλεία ψηφιακής μάθησης των ατόμων με αυτισμό

Η ψηφιακή εποχή φέρνει καλά νέα για εκπαιδευτικούς και γονείς που ασχολούνται με μαθητές με αυτισμό. Σήμερα, υπάρχουν περισσότερες τεχνολογίες από ποτέ για να βοηθήσουν τους μαθητές με την ομιλία, την αλληλεπίδραση, τη συμμετοχή και την επικοινωνία, δημιουργώντας πιο ολοκληρωμένες αίθουσες διδασκαλίας και καινοτόμες θεραπείες που βοηθούν αυτούς τους μαθητές να μάθουν (Autism Spectrum News, n.d.).

Τα άτομα με αυτισμό αισθάνονται μεγαλύτερη ασφάλεια στην αλληλεπίδραση με τα κομπιούτερ. Η επαφή με τους υπολογιστές, τους παρέχει ένα ελεγχόμενο περιβάλλον με ελάχιστη ή καθόλου διάσπαση προσοχής. Επίσης, τα παιδιά με αυτισμό αισθάνονται ότι έχουν τον έλεγχο στο περιβάλλον χώρο και μειώνεται το άγχος που μπορεί να έχουν λόγω του αγνώστου. Τα περισσότερα λογισμικά χρησιμοποιούν ένα διασκεδαστικό υλικό για την εκπαιδευτική διαδικασία για να προσελκύουν τα παιδιά. Πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας χρησιμοποιούν ανθρωπόμορφα είδωλα που εκφράζουν συναισθήματα και βοηθούν τα άτομα με αυτισμό. Τα ανθρωπόμορφα είδωλα (Avatar) εκφράζουν τα συναισθήματα με τρόπο διακριτό με αποτέλεσμα να γίνονται κατανοητά από τα άτομα με αυτισμό. Οι περισσότερες πλατφόρμες που έχουν αναπτυχθεί για τα άτομα με αυτισμό, εστιάζουν στον ιδιαίτερο τρόπο μάθησης αυτών των ατόμων (Vass et al, 2019).

Ενδεικτικά, παρουσιάζονται στη συνέχεια λογισμικά τα οποία βοηθούν στην εκπαίδευση των αυτιστικών παιδιών (Obiyo, et al 2018; Ploog et al, 2013 ; Rice et al, 2015):

- Virtual Sandbox: Το Vsandbox είναι ένα εξαιρετικό προϊόν που διεγείρει τις αισθήσεις και δίνει την δυνατότητα στα παιδιά να συμμετέχουν ενεργά και να διασκεδάζουν. Τα βοηθάει να μάθουν τα χρώματα και τους αριθμούς, να σχεδιάσουν και να εξερευνήσουν το περιβάλλον παίζοντας και μαθαίνοντας ταυτόχρονα. Η τεχνική αυτή είχε ως στόχο τη διάγνωση και θεραπεία των ατόμων του αυτισμού. Το σύστημα καταγράφει αυτόματα την κατάσταση που βρίσκεται το άτομο και δίνεται η διάγνωσή του. Οι μαθητές αποκτούν την ικανότητα να επιλύουν προβλήματα και έτσι το Vsandbox έχει χρησιμοποιηθεί σε διάφορα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα όπως στην προσχολική εκπαίδευση, στην εκπαίδευση ειδικών αναγκών, στη θεραπεία και στη δημιουργική κατάρτιση.
- Κοινωνικές ιστορίες: Οι κοινωνικές ιστορίες παρέχουν στα παιδιά την δυνατότητα να αντιληφθούν τα γεγονότα και να προετοιμαστούν να αντιμετωπίσουν παρόμοιες καταστάσεις. Η προσοχή των ατόμων με αυτισμό εστιάζεται σε μεμονωμένα αντικείμενα, καθώς είναι σαν να παρατηρούν μέσα από ένα κανάλι. Ο εκπαιδευτικός για να μπορέσει να είναι πιο αποτελεσματικός θα πρέπει να χρησιμοποιήσει υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται και μέσα στην τάξη ώστε να δώσει την δυνατότητα στα παιδιά να αντιληφθούν ότι η οθόνη του υπολογιστή και το περιεχόμενο της αφορά την απεικόνιση του πραγματικού κόσμου.
- Ανθρωπόμορφα ειδώλια: Επιστήμονες της Ιατρικής σχολής του ΑΠΘ δημιούργησαν ένα ανθρωπόμορφο ειδώλιο (avatar) όπου εκπαιδεύει τα αυτιστικά παιδιά. Αφορά ένα πρόγραμμα για την Εκπαίδευση Αυτιστικών παιδιών με νέες τεχνολογίες με στόχο τη στήριξη των αυτιστικών παιδιών, των γονέων και των εκπαιδευτικών καθώς η χρήση του avatar συμβάλλει στη βελτίωση της επικοινωνίας, στην κοινωνική αλληλεπίδραση και στη βελτίωση των δεξιοτήτων. Για τη μάθηση απαιτείται προσοχή και απομνημόνευση. Τα παιδιά με αυτισμό έχουν δυσκολίες στο γνωστικό τομέα με αποτέλεσμα η

εκπαίδευση να καθίσταται δύσκολη. Η σύγχρονη έρευνα πάνω στις γνωστικές δυσκολίες αλλά και στις ιδιαιτερότητες των παιδιών με αυτισμό έχει συμβάλλει στην ανάπτυξη ειδικών εκπαιδευτικών προσεγγίσεων.

- LT125 Thiking Mind: Η αναγνώριση αποτελεί ένα πρώιμο στάδιο ανάπτυξης όπου οι μαθητές με την βοήθεια απλών ασκήσεων μαθαίνουν να αντιλαμβάνονται τις έννοιες των αντικειμένων. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιώντας ένα διακόπτη στον ηλεκτρονικό υπολογιστή έχουν την δυνατότητα να αναγνωρίσουν ένα αντικείμενο. Το αισθητηριακό αποτύπωμα βοηθά τα παιδιά να αφομοιώσουν και να γράψουν στην μνήμη βασικά στοιχεία του αντικειμένου, να δώσουν σημασία στο αντικείμενο και να συσχετίσουν αυτή την έννοια με μια συγκεκριμένη χειρονομία. Στο δεύτερο βήμα δίνεται η δυνατότητα να διακρίνει αντικείμενα ανάμεσα σε άλλα. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρέχει επίσης την δυνατότητα στα παιδιά να ξεχωρίσουν τα αντικείμενα με βάση το μέγεθος ή το χρώμα τους. Η διδασκαλία γίνεται με μεθοδικό τρόπο για να μπορέσουν οι μαθητές να αντιληφθούν την συγκεκριμένη διάσταση και να διακρίνουν σταδιακά τα αντικείμενα.
- LT125-dp Το συγκεκριμένο λογισμικό σχεδιάστηκε όχι μόνο με σκοπό να δώσει τις απαραίτητες γνώσεις στα αυτιστικά παιδιά, αλλά και να τα βοηθήσει να προσαρμοστούν στα προβλήματα και στις απαιτήσεις της καθημερινή ζωής, καλλιεργώντας το αίσθημα της προσαρμοστικότητας σε καταστάσεις του περιβάλλοντος. Βασίστηκε στη θεωρία ότι τα οπτικά ερεθίσματα βοηθούν στην επεξεργασία πληροφοριών και διευκολύνουν την επικοινωνία και την κατανόηση των αυτιστικών παιδιών και γι΄ αυτό το λόγο χρησιμοποιεί κυρίως οπτικό υλικό (σύμβολα, εικονίδια, βίντεο). Το λογισμικό LT125-dp δεν χρειάζεται εγκατάσταση. Δουλεύει είτε από το CD-ROM ή από το σκληρό δίσκο. Στην οθόνη εμφανίζεται το παράθυρο της τρέχουσας ψηφιακής εφαρμογής. Επίσης προσφέρεται η δυνατότητα μετακίνησης του παραθύρου της ψηφιακής εφαρμογής. Χρησιμοποιώντας τα βέλη που βρίσκονται στο κάτω μέρος δεξιά και αριστερά μπορεί να παρακολουθήσει τις διαδοχικές σκηνές της ψηφιακής εφαρμογής. Χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα έχει τη δυνατότητα να αυξομειώνει το μέγεθος της εικόνας.
- Μοντελοποίηση μέσω βίντεο: Πρόκειται για εφαρμογή που παρέχει την δυνατότητα στα άτομα να καλλιεργήσουν τις δεξιότητες τους μέσω παρατήρησης. Στηρίζεται στην παρακολούθηση ενός βίντεο που αποτυπώνει την επιθυμητή συμπεριφορά. Μια παραλλαγή αυτής της τεχνικής είναι η αυτομοντελοποίηση, στην οποία το ίδιο το παιδί συμμετέχει στο βίντεο ως ηθοποιός. Πρόκειται για μια πρόσφατη έρευνα που συνδυάζει την χρήση μοντελοποίησης μέσω βίντεο με τη χρήση συστήματος επικοινωνίας με ανταλλαγή εικόνων PECS με στόχο την αύξηση των επικοινωνιακών δράσεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα άτομα με αυτισμό μπορούσαν να εργαστούν με μεγάλη επιτυχία σε πολύπλοκα περιβάλλοντα.
- Ενίσχυση ομιλίας και άλλων πρωτοβουλιών επικοινωνίας: Οι φορητές ηλεκτρονικές συσκευές βοηθούν στην ενίσχυση επικοινωνίας των ατόμων με αυτισμό. Οι συσκευές παραγωγής ομιλίας μπορούν να χρησιμοποιούν είτε ηχογραφημένη φωνή είτε ηλεκτρονική φωνή η οποία παράγεται από κάποια μηχανή. Τέτοιες συσκευές είναι οι Prostale και οι Tobii M- series.
- Το δελφίνι: Οι μαθητές με αυτισμό παρουσιάζουν προβλήματα στο λόγο και στην επικοινωνία. Δεν έχουν την ικανότητα να εσωκλείσουν στη γλώσσα τους

συναισθηματικό φορτίο. Για την καλύτερη προσαρμογή των μαθητών με ΔΑΦ εφαρμόστηκε το πρόγραμμα «δελφίνι» το οποίο αποτελείται από το εγχειρίδιο του μαθητή, του εκπαιδευτικού και το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό. Το ψηφιακό υλικό έχει στόχο να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να διαπιστώσουν τις ανάγκες των μαθητών με ΔΑΦ, να προσαρμόσουν τα κείμενα προς διδασκαλία στις ανάγκες του μαθητή, να υποστηρίξουν την ικανότητα επικοινωνίας των μαθητών με ΔΑΦ. Χρησιμοποιώντας οι μαθητές με ΔΑΦ το εκπαιδευτικό υλικό έχουν την ευκαιρία να αναπτύξουν γλωσσικές δεξιότητες, να εμπλουτίσουν το λεξιλόγιο τους και να αποκτήσουν αυτονομία. Ο μαθητής έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει το βιβλίο του σε ψηφιακή μορφή. Τα κείμενα απεικονίζονται με εικονογράμματα και με εικόνες. Ο εκπαιδευτικός αποφασίζει πια μορφή διδασκαλίας θα χρησιμοποιήσει. Το ψηφιακό περιβάλλον δίνει την δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να τροποποιήσει τα κείμενα και τις ασκήσεις και να παρακολουθεί την πορεία της επίδοσης του μαθητή. Επίσης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να εντάξει στο ψηφιακό περιβάλλον δικές του ασκήσεις και κείμενα για να ενισχύσει την εκπαιδευτική διαδικασία.

- MAKATON: Πρόκειται για ένα πρόγραμμα που βοηθά στην καλλιέργεια της γλώσσας. Επίσης, χρησιμοποιείται και για την εκμάθηση γραφής και ανάγνωσης. Εφαρμόζεται σε άτομα με βαριές, σοβαρές, μέτριες ή ελαφριές μαθησιακές δυσκολίες με ΔΑΦ με σωματικές ή πολυαισθητηριακές αναπηρίες.
- ZAC BROWSER COLD: Ο ZAC είναι ένα πρόγραμμα περιήγησης στο Web για παιδιά με αυτισμό και Asperger που δίνει την δυνατότητα στα παιδιά να αλληλεπιδρούν με τα παιχνίδια. Χρησιμοποιείται σε παιδιά με χαμηλό, μεσαίο, και υψηλό επίπεδο λειτουργικότητας. Ενδεικτικά, η πρώτη οθόνη είναι ένα ενυδρείο όπου ταΐζεις τα ψαράκια. Στην οθόνη υπάρχουν ομάδες επτά θεματικών ενοτήτων: Τηλεόραση, παιχνίδια, μουσική, ιστορίες, δραστηριότητες παιδικές εφαρμογές, εκπλήξεις (Special education).
    - TEACCH: Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην εξατομικευμένη αξιολόγηση του παιδιού. Η αξιολόγηση γίνεται με τις κλίμακες όπως Childhood Autism Rating Scale (CARS) και κλίμακες Wechler. Ταυτόχρονα, η μέθοδος TEACCH χρησιμοποιεί το Autism Diagnostic Observation Schedule (ADOS). Το πρόγραμμα TEACCH προωθεί τη προσαρμογή του περιβάλλοντος στις ανάγκες του μαθητή, την αξιοποίηση των ενδιαφερόντων του μαθητή και την εκπαίδευση του. Τα τέσσερα βασικά στοιχεία του TEACCH είναι το περιβάλλον, το εξατομικευμένο πρόγραμμα, η οργάνωση των δραστηριοτήτων και η παρουσίαση των δραστηριοτήτων.

Βοηθητική Τεχνολογία για Μαθητές με Αυτισμό

Η διδασκαλία των παιδιών με αυτισμό υλοποιείται με την χρήση κατάλληλων εκπαιδευτικών λογισμικών. Με τη βοήθεια της νέας τεχνολογίας αποκτούν πρόσβαση στο αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου και έχουν την ευκαιρία να επεξεργαστούν την μάθηση σε ένα οριοθετημένο περιβάλλον. Η μάθηση των ατόμων με σοβαρή αναπτυξιακή διαταραχή ακολουθεί τον ίδιο τρόπο μάθησης με αυτόν των φυσιολογικών ατόμων. Δηλαδή, ο μαθητής κατακτά πρώτα τις έννοιες των αντικειμένων και των διαφορετικών γεγονότων, στη συνέχεια επεξεργάζεται έννοιες πολύπλοκες όπως το μέγεθος, ο τόπος και τέλος, πιο αφηρημένες έννοιες. Ο τρόπος διδασκαλίας για το μαθητή με σοβαρή αναπτυξιακή διαταραχή διαφέρει ως προς τη μεθοδολογία που χρησιμοποιείται σε φυσιολογικά παιδιά. Επιπρόσθετα, αντίθετα

με το παιδί χωρίς αυτισμό στο οποίο η μάθηση αποκτείται και μέσα από λαθεμένες προσπάθειες, στο παιδί με αυτισμό πρέπει να διδάσκονται έννοιες συγκεκριμένες με απόλυτα δομημένο τρόπο (Singh, 2013). Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά ιστότοποι υποστήριξης παιδιών με ΔΑΦ (Thill et al, 2018 ; Sampath et al , 2013):

Technology and Autism Αυτός ο ιστότοπος ορίζει την υποστηρικτική τεχνολογία και τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι επικοινωνούν με τον κόσμο. Οι αυτιστικοί μαθητές παλεύουν με τις επικοινωνιακές και κοινωνικές δεξιότητες. Αυτός ο ιστότοπος μπορεί να οδηγήσει σε μερικούς ποικίλους άλλους πόρους για τη διαχείριση του αυτιστικού φάσματος. https://www.autismspeaks.org/technology-and-autism

Assistive Technology for Communication Roadmap δείχνει πώς μελετάται το AAC, ένας συγκεκριμένος τύπος υποβοηθητικής τεχνολογίας ο οποίος βοηθά τα αυτιστικά άτομα να επικοινωνούν με συνομηλίκους και εκπαιδευτικούς.
https://www.autismspeaks.org/worksheet/assistive-technology-communication-roadmap

Tips for Using Assistive Technology Devices Αυτή η σελίδα προσφέρει μερικές χρήσιμες, πρακτικές συμβουλές σχετικά με τον τρόπο χρήσης εφαρμογών βοηθητικής τεχνολογίας. https://www.autismspeaks.org/tips-using-assistive-technology-devices

Autism, Augmentative Communication, and Assistive Technology: What Do We Really Know? Περιλαμβάνει επιστημονικό άρθρο σχετικά με το πώς η τεχνολογία βοηθά τα άτομα με αυτισμό και διαταραχές φάσματος, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες εφαρμογές και συσκευές ως προς τη βελτίωση της έκφρασης.
https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/108835760101600302

Autism Spectrum Disorders (ASD): Common Assistive Technologies Το Πανεπιστήμιο του Ιλινόις έχει διεξάγει μελέτες σχετικά με τη Διαταραχή του Φάσματος του Αυτισμού και τον τρόπο με τον οποίο γίνεται στις μέρες μας αντικείμενο διαχείρισης με πολύ πιο εξελιγμένες τεχνολογίες από ποτέ.
Chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fat.mo.gov%2Finformation-resourcespublications%2Fdocuments%2FAutism.pdf&clen=38341&chunk=true

Autism Spectrum Disorder and Assistive Technology Εδώ εξετάζεται το ζήτημα των μη λεκτικών μαθητών. Οι συσκευές παραγωγής ομιλίας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σήμερα για μη λεκτικούς μαθητές είναι μια σημαντική πρόοδος για τα άτομα με αυτήν τη διαταραχή.efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fat.mo.gov%2Finformation-resources-publications%2Fdocuments%2FAutism.pdf&clen=38341&chunk=true

Assistive and Adaptive Technology and Autism Ο ιστότοπος αυτός είναι αφιερωμένος στις ερευνητικές πτυχές της Διαταραχής του Αυτιστικού Φάσματος και στο πώς οι νέες τεχνολογίες μπορούν να κάνουν τη διαφορά στη ζωή τους μέσω βελτιωμένης επικοινωνίας, καθώς και χρησιμοποιώντας τις ίδιες τεχνολογίες για άλλες διαταραχές.

Assistive Technology: A Support for Children with Autism Spectrum Disorder Μέσω της χρήσης υποβοηθητικής τεχνολογίας, αυτός ο πόρος δείχνει πώς οι συσκευές χειρός μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της προσοχής και των αλληλεπιδράσεων των αυτιστικών ατόμων.

Assistive Communication Devices for Children with Autism Εστιάζει στην απεικόνιση των διαφορετικών τύπων δυσκολιών που αντιμετωπίζουν τα αυτιστικά άτομα και στο πώς οι τεχνολογίες AAC μπορούν να αλλάξουν τον τρόπο επικοινωνίας τους με τους άλλους.

Assistive Technology to Help Children with Autism Spectrum Disorder Succeed Academically Βοηθά τα παιδιά με αυτισμό να επιτύχουν στο σχολείο και στο ακαδημαϊκό περιβάλλον. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στις κοινωνικές δεξιότητες που χρειάζονται τα

αυτιστικά παιδιά για να έχουν επιτυχία στη ζωή τους. https://upbility.net/blogs/news/assistive-technology-a-support-for-children-with-autism-spectrum-disorder

3 Ways Assistive Technology Can Help Students with Autism Το Educational Tech Magazine χορηγεί αυτόν τον ιστότοπο ο οποίος εστιάζει σε τρεις βασικούς τρόπους με τους οποίους η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει τα αυτιστικά παιδιά. Υπάρχουν διαθέσιμοι πόροι οι οποίοι βοηθούν στην προώθηση της πληροφορίας ένα βήμα παραπέρα για όσους επηρεάζονται από αυτή τη διαταραχή. https://edtechmagazine.com/k12/article/2016/08/3-ways-technology-can-help-students-autism

Assistive Technology to Help Children with Autism Spectrum Disorder Succeed AcademicallyΤο VCA Autism Center διαθέτει μια διαδικτυακή μετάδοση από το Κέντρο Αριστείας Αυτισμού του Πανεπιστημίου της Βιρτζίνια Commonwealth το οποίο μελετά μεταξύ άλλων χρήσεων, τη χρήση συσκευών που βοηθούν στην προσαρμοσμένη υποστήριξη της έγκαιρης δημιουργίας υποδείξεων δραστηριότητας, αλληλουχίας εργασιών, βοήθειας επικοινωνίας και καθοδήγησης συμπεριφοράς
https://vcuautismcenter.org/te/webcasts/webcast.cfm/182

Συμπεράσματα

Τα τελευταία χρόνια τόσο παγκοσμίως όσο και στην Ελλάδα, έχει εδραιωθεί η άποψη πως όλοι οι μαθητές, ανεξάρτητα από οποιαδήποτε ιδιαίτερη ανάγκη ή χαρακτηριστικό που διαφοροποιεί την εθνική, πολιτισμική ή κοινωνική τους ταυτότητα, πρέπει να έχουν ίσες ευκαιρίες μάθησης με τους υπόλοιπους μέσα σε ένα σχολείο για όλους. Η παροχή ίσων ευκαιριών υπερβαίνει την ισότητα στην πρόσβαση στην εκπαίδευση, περιλαμβάνοντας και τη διαφοροποίηση - προσαρμογή του εκπαιδευτικού συστήματος συνολικά. Η διασφάλιση, δηλαδή της ύπαρξης ίσων ευκαιριών προϋποθέτει από τη μια την ενσωμάτωση των αρχών της Ειδικής Αγωγής σε αυτές του γενικού αναλυτικού προγράμματος και από την άλλη, τη λήψη μέτρων ώστε να διασφαλίζονται οι ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών καθώς και οι συνθήκες για την επιτυχή εφαρμογή της ένταξης / συνεκπαίδευσης. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (ΑΠΣ) της Γενικής Εκπαίδευσης είναι ευέλικτα, ενώ παρέχονται παράλληλα και διαφοροποιημένα ή ειδικά ΑΠΣ για κάθε κατηγορία μαθητών με ειδικές ανάγκες, όπως συμβαίνει στις χώρες της Ευρώπης.

Ο πρώτος στόχος που θέτει η κοινωνία του 21ου αιώνα για τη σχολική αναβάθμιση-αναδόμηση είναι η μεταστροφή της εκπαιδευτικής φιλοσοφίας ώστε η εκπαίδευση να αρχίζει με βάση τις ανάγκες του μαθητή. Αντί δηλαδή ο μαθητής να προσαρμόζεται σε ένα πρόγραμμα σπουδών, θα πρέπει το πρόγραμμα αυτό να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του. Το ζητούμενο μιας εκπαίδευσης που θα ανταποκρίνεται στις ιδιαιτερότητες κάθε παιδιού μπορεί να βρεθεί μόνο μέσα από την ευελιξία διαμόρφωσης του μαθησιακού του περιβάλλοντος.

Ο πληθυσμός των ατόμων που θεωρείται ότι έχουν αυτισμό είναι πολύ ετερογενής, με κάθε άτομο να παρουσιάζει ένα μοναδικό προφίλ από ικανότητες, αδυναμίες και ανάγκες. Τα προβλήματα που προκαλούνται από τις συμπεριφορές που εκδηλώνουν τα άτομα με αυτισμό είναι πολλά και δυσκολεύουν στην καθημερινότητα τους κυρίως τους γονείς, τους εκπαιδευτικούς αλλά και τους φροντιστές που τα υποστηρίζουν. Ο τρόπος που πρέπει να αντιμετωπισθεί μια συμπεριφορά ποικίλει από άτομο σε άτομο.

Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο εκπόνησε Ενιαίο διαθεματικό Πλαίσιο και νέα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών. Η προσπάθεια αυτή έγινε για να εναρμονισθούν τα Προγράμματα Σπουδών της γενικής εκπαίδευσης με τα καινούργια δεδομένα της κοινωνίας της

πληροφορίας και της γνώσης, της πολυπολιτισμικότητας αλλά και της αναγνώρισης των ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών των μαθητών όπως και των δικαιωμάτων τους για ένταξη και ισότιμη εκπαίδευση σε ένα ενιαίο σχολείο. Για πρώτη φορά στα προγράμματα αυτά γίνονται αρκετές αναφορές στους μαθητές με ειδικές ανάγκες. Παρ' όλα αυτά και ενώ δημιουργούνται κάποιες ευνοϊκές συνθήκες στο γενικό σχολείο, οι μαθητές με ειδικές ανάγκες χωρίς κατάλληλες προσαρμογές ή διαφοροποιημένα ΑΠΣ συναντούν τεράστια εμπόδια στην εκπαίδευση τους.

Το πρόγραμμα για ένα παιδί με αυτισμό πρέπει να είναι εξατομικευμένο ώστε να καλύπτει τις δυνατότητες του. Οι αλλαγές για ένα παιδί με ΔΑΦ αποτελούν πρόβλημα. Η ρουτίνα εξασφαλίζει τη σταθερότητα και την ασφάλεια αλλά και του θυμίζει την αλληλουχία των δραστηριοτήτων.

Ποικίλες τεχνικές έχουν εφαρμοστεί και μελετηθεί για να αντιμετωπιστεί η διαταραχή του αυτισμού με σκοπό την ισότιμη συνύπαρξη αυτών των ατόμων στις απαιτητικές κοινωνίες. Όμως, αυτό που θα άξιζε να μελετηθεί και να υπάρξει εντατική δουλειά προς την επίτευξη του, σύμφωνα και με τη βιβλιογραφική επισκόπηση και τα δεδομένα της, είναι η ανάγκη σταθερής ενσωμάτωσης των εφαρμογών και δυνατοτήτων που προσφέρει η τεχνολογία στα σχολεία κάθε περιοχής της χώρας. Η ιδιωτική πρωτοβουλία δεν προσφέρει σταθερότητα και ασφάλεια σε βάθος χρόνος καθώς συχνά συμβαδίζει με τη διακοπή στην οποιαδήποτε εκπαιδευτική συνέχεια των μαθητών με ΔΑΦ.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Anoyiannakis, K.(2013). *Using Technology to Support Individuals with ASD: A Review of the Literature*. Retrieved 4/3/2022 from http://scholarworks.gvsu.edu/honorsprojects/203

Autism Spectrum News, (n.d). *Digital Resources for Students with Autism*. Retrieved 5/2/2022 from https://autismspectrumnews.org/digital-resources-for-students-with-autism/

Boucenna, S., Narzisi, A., Tilmont, E., Muratori, F., Pioggia, G., Cohen, D., & Chetouani, M. (2014). Interactive technologies for autistic children: A review. *Cognitive Computation*, *6*(4), 722-740.

Blair, K., Kim, M. & Lim, K. (2014). Using tablet assisted Social Stories TM to improve classroom behavior for adolescents with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, *35*(9), 2241-2251.

Charitaki, G. (2015). The effect of ICT on emotional education and development of young children with Autism Spectrum Disorder. *Procedia Computer Science*, *65*, 2015, 285 – 293.

Charman, T. (2019). Developmental approaches to understanding and treating autism. *Folia Phoniatr Logop*, 62(4), 166-177.

Cook,W. & Sonnenberg, C. (2014). Technology and Online Education: Models for Change. *Contemporary Issues in Education Research*, 7(3), 171-188.

Disabled World. (2014). European Union Charter of Rights for Persons with Autism. *Disabled World*. Retrieved April 19, 2022 from www.disabled-world.com/health/neurology/autism/charter.php

Dreux, M., & Albuquerque, C. (2013). Applied Behavior Analysis and Autism Spectrum Disorders: literature review. *CoDAS*, *25*(3), σσ. 289-96.

Edelson, S. (2014). *Structured teaching-the TEACCH method*. Retrieved 1/1/2022 from Autism Research Institute website: http://www. autism. com/treating_TEACCH.

European Agency (2003). *Key Principles – Supporting policy development and implementation for inclusive education*. Retrieved 19/3/2022 from https://www.european-agency.org/

European Agency for Development in Special Needs Education (2003). *Ειδική Αγωγή στην Ευρώπη*. ISBN: 87-90591-85-2 retrieved 17/4/2022 from http://www.european-agency.org/publications/agency_publications/SNE_europe/SNE.html

Georgaki, C.(2019). *Special education teachers' attitudes on using Information and Communications Technology (ICT) to support students with autism in primary education*. Retrieved 12/2/2022 from chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fdspace.lib.uom.gr%2Fbitstream%2F2159%2F23201%2F1%2FGeorgakiChrysaMSC2019.pdf&clen=2300049

Grynszpan, O., Weiss, L., Perez-Diaz, F., & Gal, E. (2014). Innovative technology based interventions for autism spectrum disorders: a meta analysis. *Autism*, *18*(4), 346-361.

Hayes, G., Hirano, S., Marcu, G., Monibi, M., Nguyen, D., & Yeganyan, M. (2010). Interactive visual supports for children with autism. *Personal and Ubiquitous Computing*, *14*(7), 663-680.

Huijnen, J., Lexis,. S., Jansens, R. & Witte, P. (2018). Roles, strengths and challenges of using robots in interventions for children with autism spectrum disorder (ASD*). Journal of autism and developmental disorders, 49*(2), 1-11.

ΙΕΠ, (χ.η.). Υπάρχον εκπαιδευτικό υλικό για μαθητές με αυτισμό Ανακτήθηκε 1/4/2022 από https://www.semanticscholar.org/paper/Effect-of-Wearable-Digital-Intervention-for-in-With-Voss-Schwartz/f8f7934be1879ca515f74bafb5233c7e0e443f3c

Laurie, M., Manches, A. & Fletcher-Watson, S. (2018). A brief report on the use of educational technology with autistic pupils. *Psychology of Education Review*, *42*(2)

MacMullin, J., Lunsky, Y., & Weiss, J. (2016). Plugged in: Electronics use in youth and young adults with autism spectrum disorder. *Autism, 20*(1) 45–54

Mohammad F. (2016). Effectiveness of assistive technology in enhancing language skills for children with autism. *International Journal of Developmental Disabilities*, *63*(1), 36–44, 2017

Mulholland,R., Pete, A., & Popeson.J.(2008). Using Animated Language Software with Children Diagnosed with Autism Spectrum Disorders *Teaching Exceptional Children Plus*, 4(6) A

Obiyo, . O., Etonyeaku, C., & Ofoegbu, T. (2013). The Use of ICT as an Integral Teaching and Learning Tool for Children with Austism: A Challenge for Nigeria Education System. *Journal of Education and Practice, 4*(23), 63-70.

Polyak, A., Kubina, M., & Girirazan, S. (2015). Comorbidity of intellectual disability confounds ascertainment of autism: implications for genetic diagnosis *American Journal of Medical Genetics 168*(7), 600 – 608

Pozatzidou, S.(2020).Education of autistic children using new technologies Retrieved 7/2/2022 from https://edutech-thesis.uniwa.gr › sites › 2021/02

Ploog, O., Scharf, A., Nelson, D., & Brooks, P. J. (2013). Use of computer-assisted technologies (CAT) to enhance social, communicative, and language development in children with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 43(2), 301-322.

Ramdoss, S., Lang, R., Mulloy, A., Franco, J., O'Reilly, M., Didden, R., & Lancioni, G. (2011a). Use of computer-based interventions to teach communication skills to children with autism spectrum disorders: A systematic review. *Journal of Behavioral Education*, 20(1), 55-76

Rice, M., Wall, A., Fogel, A., & Shic, F. (2015). Computer-assisted face processing instruction improves emotion recognition, mentalizing, and social skills in students with ASD. *Journal of autism and developmental disorders,* 45(7), 2176-2186.

Sampath, H., Agarwal, R., & Indurkhya, B. (2013). Assistive technology for children with autism-lessons for interaction design. In *Proceedings of the 11th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction* (pp. 325-333). ACM.

Singh, J. (2013). Exploiting ICT for empowering people with disabilities (PWDs). *Indian Journal of Inclusive Growth, 1*(1), 113-119.

Smith, R., Spooner, F., & Wood, L. (2013). Using embedded computer-assisted explicit instruction to teach science to students with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7, 433-443.

Thill, S., Pop, A., Belpaeme, T., Ziemke, T. & Vanderborght, B. (2018). Robotassisted therapy for autism spectrum disorders with (partially) autonomous control: challenges and outlook. *PALADYN journal of behavioral Robotic*, 3 (4).

Transform autism education (n.d.). https://www.transformautismeducation.org/gr/parents/νομοθεσια/

Νοηματοδότηση πιθανοτήτων από μαθητές Γυμνασίου παίζοντας ένα ψηφιακό παιχνίδι

Σωτηρόπουλος Σπυρίδων
spiros-sot@hotmail.com
Μαθηματικός, MSc

Περίληψη

Οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στα προβλήματα πιθανοτήτων είναι πολλές. Αυτό οφείλεται στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές διδάσκονται τις πιθανότητες στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Μια νέα οπτική στο πρόβλημα έρχεται να δώσει η διερεύνηση των νοημάτων που δημιουργούν οι μαθητές για τις έννοιες πιθανοτήτων με τη χρήση συγκεκριμένων εργαλείων, εστιάζοντας στην χρήση πραγματικών δεδομένων από την καθημερινή ζωή καθώς οι μαθητές παίζουν ένα ψηφιακό παιχνίδι αποφάσεων με αβέβαιες συνέπειες στο ασφαλές περιβάλλον ChoiCo. Με τη χρήση του θεωρητικού δομήματος της μάθησης μέσω ψηφιακών παιχνιδιών αναζητούμε τα νοήματα που δημιουργούν οι μαθητές για τις έννοιες πιθανοτήτων. Επιδιώκεται η ανάδειξη των διαδικασιών με τις οποίες οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους στις πιθανότητες για να λάβουν αποφάσεις αξιολογώντας τα δεδομένα του παιχνιδιού. Η μελέτη και επεξεργασία των ποιοτικών δεδομένων που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της έρευνας στέκεται ικανή προκειμένου να επιβεβαιωθεί η συνεισφορά του στη μαθησιακή διαδικασία.

Λέξεις-κλειδιά: διδακτική πιθανοτήτων, κονστρακτιονισμός, ψηφιακά παιχνίδια

Εισαγωγή

Στην εποχή μας υπάρχει καταιγισμός πληροφοριών, λόγω των μέσων μαζικής ενημέρωσης (ΜΜΕ), του διαδικτύου και των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, για κάθε τομέα της ζωής του ανθρώπου, που έχει ως συνέπεια την αύξηση της αβεβαιότητας και των ρίσκων στη λήψη αποφάσεων. Οι μαθητές ως μελλοντικοί πολίτες πρέπει να έχουν κατανοήσει τις πιθανότητες και την χρήση τους στην μοντελοποίηση πραγματικών προβλημάτων ώστε να μπορούν να αντιμετωπίσουν την αβεβαιότητα και να λάβουν αποφάσεις στην σύγχρονη κοινωνία. Οι πιθανότητες είναι ένα πολύπλοκο γνωστικό πεδίο το οποίο συνδυάζει αναπαραστάσεις στατικές και δυναμικές. Οι πιθανότητες είναι ένα πολύπλοκο γνωστικό πεδίο για την διδασκαλία των Μαθηματικών με άμεση επαφή με τον πραγματικό κόσμο. Συνδυάζει διάφορα είδη αναπαραστάσεων στατικών αλλά και δυναμικών. Τη δυνατότητα δυναμικών χειρισμών και αναπαραστάσεων δίνουν σήμερα οι νέες τεχνολογίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διδακτική πράξη, κατάλληλα σχεδιασμένα μαθησιακά περιβάλλοντα στον υπολογιστή που προσφέρουν ευκαιρίες μάθησης και επηρεάζουν τον τρόπο που σκέφτονται, αλληλεπιδρούν και που μαθαίνουν τα παιδιά πιθανότητες, όταν έρχονται σε επαφή με αυτές. Στην παρούσα έρευνα ένα τέτοιο λογισμικό λήψης αποφάσεων κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας που φέρουν γνωστές και άγνωστες συνέπειες καθώς και ένα αρκετά δύσκολο και προκλητικό πρόβλημα χρησιμοποιείται ως αντικείμενο συζήτησης μιας ομάδας μαθητών που δουλεύει συνεργατικά. Η λύση του χρειάζεται συλλογή και επεξεργασία δεδομένων για τη λήψη αποφάσεων και σχεδιασμό και επανασχεδιασμό στρατηγικής ανάλογα με τις συνέπειες της κάθε απόφασης. Στόχος είναι να αναδειχθούν υπό το πρίσμα της δημιουργίας προσωπικών νοημάτων, αντιλήψεις για την έννοια της πιθανότητας και για τον τρόπο χρήσης των πιθανολογικών σχέσεων από τους μαθητές.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 861-874, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Θεωρητικό πλαίσιο

Η πλέον ευρέως αποδεκτή άποψη της ερευνητικής κοινότητας για τη μάθηση και τη διδασκαλία των Μαθηματικών είναι ότι οι μαθητές δεν είναι «άδεια δοχεία» όταν τους καλούμε να συμμετάσχουν στις διδακτικές καταστάσεις που έχουμε σχεδιάσει για αυτούς ή όταν αντιμετωπίζουν επιστημονικές ή μαθηματικές θεωρίες. Αντίθετα, έχουν ήδη οικοδομήσει, στη βάση των καθημερινών τους εμπειριών, αλλά και της προηγηθείσας σχολικής τους θητείας, μια θεωρία «κοινής λογικής» προκειμένου να κατανοούν και να ερμηνεύουν τον κόσμο που τους περιβάλλει κατακτώντας έτσι τη νέα γνώση (Βοσνιάδου, 2000). Φυσικά η μελέτη της μαθησιακής διαδικασίας δεν είναι μια απλή υπόθεση καθώς ο τρόπος με τον οποίο κάθε μαθητής μαθαίνει ποικίλλει σημαντικά. Η εκμάθηση των μαθηματικών έχει την ίδια φύση με τη διαδικασία στην οποία εμπλέκονται οι μαθηματικοί επιστήμονες (Κυνηγός, 2006). Συνίσταται δηλαδή στην εμπειρική, υποθετικό – παραγωγική διαδικασία, όπου το ζητούμενο είναι η δημιουργία και η ανάπτυξη προσωπικών νοημάτων από τους μαθητές μέσα από τις υποθέσεις, εικασίες, αποδείξεις, ανασκευές, αντιπαραδείγματα, συνεχείς τροποποιήσεις και ελέγχους (Κυνηγός, 2006). Εκεί ακριβώς είναι που με ειδικά ψηφιακά εργαλεία ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να «κάνει μαθηματικά» με τρόπους που ήταν αδύνατο με τα προ – τεχνολογικά μέσα όπως αυτά του χαρτιού και του μολυβιού (Κυνηγός, 2006). Η τυχαιότητα (randomness) και η αβεβαιότητα (uncertainty) χαρακτηρίζουν, σχεδόν όλα τα παιχνίδια, είτε αυτά σχεδιάζονται στον υπολογιστή είτε όχι. Ειδικότερα όμως, τα τυχερά παιχνίδια και τα παιχνίδια πόντων είναι αυτά που διακατέχονται από τη σύμπτωση ή από την τύχη. Σε αυτές τις περιπτώσεις, όπου η έκβαση είναι μερικώς ελεγχόμενη, μέσα από αλληλοσυγκρουόμενα ενδιαφέροντα, προσωπική επιδίωξη είναι η νίκη. Τα παιδιά, καθώς εμπλέκονται σε τυχερά παιχνίδια αντιμετωπίζουν την πιθανότητα επιτυχίας να κερδίσουν, αξιοποιούν χρήσιμες πληροφορίες και συνδυασμούς, εφαρμόζουν στρατηγικές και συνεπώς εκφράζουν αντιληπτικές ή/και διαισθητικές ικανότητες. Η μάθηση μέσα από παιχνίδι (Game Based Learning),(Prensky, 2001) ορίζεται ως η διαδικασία όπου χρησιμοποιούνται οι εμπειρίες που αποκτούν οι μαθητές παίζοντας παιχνίδια ως εργαλεία μάθησης (Σκουμπουρδή & Καλαβάσης, 2009). Μέσω των παιχνιδιών, αυξάνονται τα κίνητρα για μάθηση, ενισχύονται μία σειρά από δεξιότητες των μαθητών, αλλά και η δημιουργικότητά τους (Φωκίδης κ.αλ., 2018). Η οργάνωση της μαθηματικής γνώσης δεν εξαρτάται μόνο από το σύνολο των νοημάτων που οικοδομεί ο ανθρώπινος νους, αλλά και από τους στόχους για τους οποίους τα νοήματα αυτά οικοδομούνται. Το περιβάλλον στο οποίο οικοδομείται η γνώση παίζει βασικό ρόλο στα γνωστικά σχήματα που δημιουργούνται, με αποτέλεσμα αυτά να είναι άμεσα συνδεδεμένα με αυτό (Kynigos, 2015). Οι υποστηριχτές της θεωρούν ότι, μέσω των παιχνιδιών, επιτυγχάνονται ενδιαφέροντα μαθησιακά οφέλη, αυξάνονται τα κίνητρα για μάθηση, ενισχύονται μία σειρά από δεξιότητες των μαθητών, αλλά και η δημιουργικότητά τους (Φωκίδης κ.αλ., 2018). Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια προσφέρουν τη δυνατότητα εμπλοκής σε αυθεντικές δραστηριότητες και σε συγκεκριμένο κάθε φορά πλαίσιο, παρουσιάζοντας όχι καλά δομημένα προβλήματα προς αντιμετώπιση, τα οποία αφορούν μια ευρεία γκάμα θεματικών περιοχών, και προωθώντας διαδικασίες ερευνητικής και ανακαλυπτικής μάθησης (Gee, 2007).

Τα ψηφιακά παιχνίδια ως περιβάλλοντα μάθησης

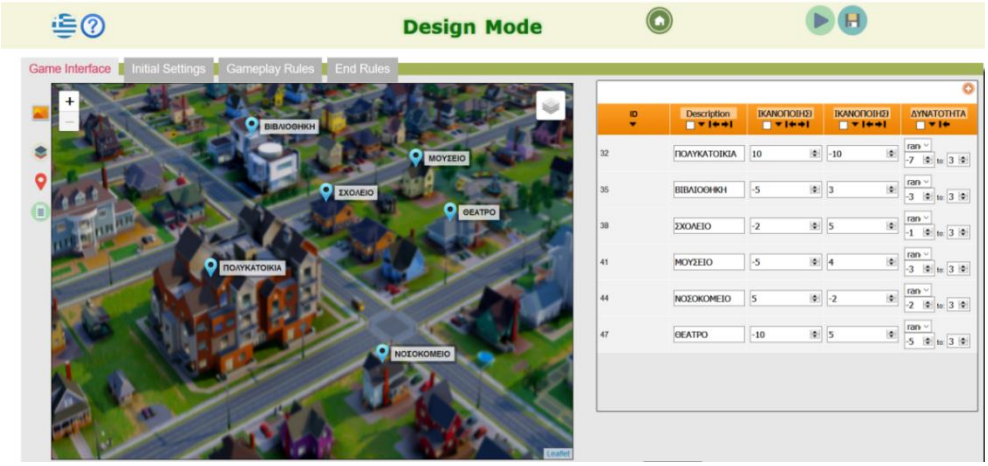
Με τον όρο «ψηφιακό παιχνίδι» αναφερόμαστε σε μια ευρύτατη ποικιλία εφαρμογών πληροφορικής, που κοινά στοιχεία έχουν τη διασκέδαση, την έντονη συμμετοχή του παίκτη, τη διαδραστικότητα, την ανάληψη ρόλων και τη χρήση πολυμέσων. Ένας από τους

περιεκτικότερους ορισμούς δίνει στα ηλεκτρονικά παιχνίδια χαρακτηριστικά «συστημάτων που βασίζονται σε κανόνες, δομών για παίξιμο», ως βασικά συστατικά τους, δηλαδή αναφέρει την ύπαρξη κανόνων και δομημένου περιβάλλοντος (Prensky, 2007). Μέσα από δραστηριότητες σχεδιασμένες στον υπολογιστή, εκεί όπου δεν υπάρχουν φυσικά και πραγματικά αντικείμενα, το παιχνίδι αποκτάει άλλη μορφή και υπόσταση. Ο χειρισμός των συμβόλων και των εικόνων στην οθόνη του υπολογιστή αντιπροσωπεύει ένα νέο είδος συμβολικού παιχνιδιού, στο οποίο τα παιδιά αντιμετωπίζουν τις εικόνες της οθόνης ως «απτές» και τις χειρίζονται, όπως τα αντίστοιχα μικρά παιχνίδια. Το ψηφιακό παιχνίδι δίνει τη δυνατότητα να οπτικοποιηθούν ενδιαφέρουσες ιδιότητες και έννοιες, φαινόμενα και αποτελέσματα, μέσα από τη διασκεδαστικότητα, την ευχρηστία και τη προσβασιμότητα, το μαθησιακό δυναμικό, την καλή παιγνιώδη πλοκή, την τεχνολογική κατασκευή και την επικοινωνιακή λειτουργία του, στο επίπεδο της πρόσληψης και της διάδρασης. Τα ψηφιακά παιχνίδια, δεν θεωρούνται μόνο ως ένα εργαλείο υψηλής τεχνολογίας, αλλά θεωρούνται από αρκετούς ερευνητές ως μια μορφή κουλτούρας με αρκετά στοιχεία που ενισχύουν την μάθηση αλλά και ως μέσο ενημέρωσης των μαθητών για πολύπλοκα προβλήματα του σύγχρονου κόσμου που δεν μπορούν να μελετήσουν με άλλα μέσα εντός του σχολικού πλαισίου (Kabat & Alfoldiova, 2019). Ο Prensky (2001) δεν προσπάθησε να δώσει έναν συγκεκριμένο ορισμό του «παιχνιδιού» αλλά αναφέρει τα έξι δομικά του στοιχεία τα οποία είναι: οι κανόνες, οι στόχοι, τα αποτελέσματα και η ανατροφοδότηση, ο συναγωνισμός ή οι προκλήσεις, η αλληλεπίδραση και η αναπαράσταση μιας ιστορίας.

Το λογισμικό CHOICO

Διαχρονικά, οι έννοιες «*παιδί*» και «*παιχνίδι*» συνδέονται άρρηκτα. Η δεύτερη, προερχόμενη ετυμολογικά από την πρώτη, περιγράφει την κατ` εξοχήν αυθόρμητη και ενδιαφέρουσα δραστηριότητα των παιδιών που αποσκοπεί στη συναισθηματική τους ευχαρίστηση. Το βασικότερο στοιχείο λοιπόν, άμεσα συνυφασμένο, με την έννοια του παιχνιδιού είναι η διασκέδαση. Όταν όμως γίνεται λόγος για εκπαιδευτικά παιχνίδια (educational games) η διασκέδαση πρέπει να συνδυάζεται με την εκπαιδευτική δράση τοποθετώντας το εκπαιδευτικό περιεχόμενο βαθιά στην πλοκή του παιχνιδιού (σοβαρό παιχνίδι) (Barbosa, Pereira, Dias, & Silva, 2014). Λόγω της πληθώρας των υπολογιστικών εφαρμογών και των διαφορετικών χαρακτηριστικών τους, διακρίνονται στα νοητικά εργαλεία και στα πληροφοριακά μέσα. Ο όρος «νοητικά εργαλεία» χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια σειρά από εξειδικευμένες εφαρμογές, οι οποίες αποτελούν το λεγόμενο «διερευνητικό λογισμικό». Το διερευνητικό λογισμικό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το μαθητή ως εργαλείο κατασκευής μοντέλων που περιγράφουν την εξέλιξη φαινομένων και σχέσεων, αναπαραστάσεων, πειραματισμού, διερεύνησης και να του προσφέρει άμεση, ακριβή αλλά και ουδέτερη ανατροφοδότηση. Οι Noss, Healy και Hoyles (1997) θεωρούν το σχεδιασμό μαθηματικών καταστάσεων σε η/υ για τους μαθητές, ως βασική δραστηριότητα κάποιου που ασχολείται με τη διδακτική των μαθηματικών. Αυτό γιατί, τα προσεκτικά και κατάλληλα σχεδιασμένα υπολογιστικά περιβάλλοντα δίνουν τη δυνατότητα στο μαθητή να τα εκμεταλλευτεί ως πηγές και εργαλεία έκφρασης, κατασκευάζοντας νοήματα. Το εκπαιδευτικό περιβάλλον ChoiCo (Choices with Consequences) πρόκειται για ένα ελεύθερο διαδικτυακό λογισμικό που υποστηρίζει το παίξιμο, τον σχεδιασμό και την τροποποίηση ψηφιακών παιχνιδιών προσομοίωσης καθοδηγούμενων από επιλογές, από μαθητές και εκπαιδευτικούς (Kynigos & Yiannoutsou, 2018). Πιο συγκεκριμένα, το ChoiCo αποτελεί μια web-based πλατφόρμα που έχει κατασκευαστεί από το Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών με σκοπό να λειτουργήσει ως «γεννήτρια παιχνιδιών» υποστηρίζοντας μαθητές και εκπαιδευτικούς, ακόμα και μη εξοικειωμένους με τον

προγραμματισμό, να δημιουργούν τα δικά τους εκπαιδευτικά παιχνίδια, τα οποία σχετίζονται με τη διαχείριση ενός συστήματος και τη διατήρηση της ισορροπίας του. Στα παιχνίδια ChoiCo, ο παίχτης περιφέρεται γύρω από επιλογές βασισμένες πάνω στον χάρτη του παιχνιδιού, κάνοντας επιλογές οι οποίες επηρεάζουν τις παραμέτρους του παιχνιδιού. Οι μηχανισμοί του παιχνιδιού σχεδιάζονται και τροποποιούνται στη λειτουργία σχεδιασμού (Design Mode), όπου εκεί ενσωματώνονται τρία εργαλεία που δίνουν πρόσβαση στη δομή του παιχνιδιού: έναν βασισμένο σε χάρτη συντάκτη για τις περιοχές του παιχνιδιού και τις επιλογές που μπορεί να κάνει ο παίχτης πάνω στον χάρτη, μια βάση δεδομένων όπου διαμορφώνονται οι παράμετροι του παιχνιδιού και οι συνέπειες των επιλογών του παίχτη και τέλος διαθέτει προγραμματισμό με Block (Block-based programming) για να προγραμματιστούν οι κανόνες του παιχνιδιού (Grizioti & Kynigos, 2019).



Εικόνα 2. Το εκπαιδευτικό περιβάλλον ChoiCo

Ο σχεδιασμός ενός λειτουργικού, κατανοητού και ταυτόχρονα ελκυστικού ηλεκτρονικού παιχνιδιού, απαιτεί την εμπλοκή με πολλές και διαφορετικές διαδικασίες, (Overmars, 2004), όπως είναι η συγγραφή και η δόμηση του σεναρίου, ο προγραμματισμός της συμπεριφοράς και των κανόνων του παιχνιδιού, οι καλλιτεχνικές και αισθητικές επιλογές.

Σχεδιασμός παιχνιδιών

Ο σχεδιασμός των παιχνιδιών βασίστηκε πάνω στις ιδέες του κονστραξιονισμού έχοντας ως κύριο στόχο την ενεργή εμπλοκή των μαθητών για την νοηματοδότηση εννοιών πιθανοτήτων μέσα από ένα πραγματικό κοινωνικό πρόβλημα. Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του ψηφιακού υλικού έλαβε υπόψη την ευχρηστία τους και την προώθηση μιας σειράς δεξιοτήτων, στάσεων και αξιών, ενώ ακολούθησε και τις τρεις βασικές διαστάσεις για την ανάπτυξη της γνώσης μέσω της τεχνολογίας (Meyer & Rose, 1998) οι οποίες υποστηρίζουν την παροχή ευελιξίας: στους τρόπους παρουσίασης της πληροφορίας που παρέχουν δυνατότητα πολλαπλής αναπαράστασής της και «ανάγνωσής» της από τους μαθητές, στην ενίσχυση και ανατροφοδότηση, η οποία εξυπηρετεί τις εξατομικευμένες ανάγκες του κάθε μαθητή και στις προσεγγίσεις για δέσμευση στη μαθησιακή διαδικασία, που δημιουργούν κίνητρα για ενεργητική εμπλοκή των μαθητών στη διαδικασία της μάθησης (Brown, 2008). Βασικές

συνιστώσες για την αξιοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι η ελκυστικότητα και η μάθηση. Για να επιτευχθεί υψηλό ποσοστό μάθησης, θα πρέπει να συνυπολογίζονται εξίσου και οι δύο αυτές παράμετροι, καθώς, αν εστιάσουμε μόνο στο μαθησιακό μέρος, θα προκύψει ένα αδιάφορο για τους εκπαιδευόμενους προϊόν που απλά θα παρέχεται μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή, ενώ, αν εστιάσουμε μόνο στο στοιχείο της ελκυστικότητας, κινδυνεύουμε να καταλήξουμε στον σχεδιασμό ενός απλού παιχνιδιού με μικρή μαθησιακή αξία. Η ισορροπία των δύο αυτών στοιχείων σε υψηλό επίπεδο μπορεί να ανταποκριθεί στην απαίτηση των εκπαιδευτικών/σχεδιαστών για αποδοτικότερη μάθηση μέσα στο ψηφιακό παιχνίδι (Prensky, 2007). Αυτό που έχει τη μεγαλύτερη σημασία στο ψηφιακό παιχνίδι είναι το «πρόβλημα» που δίνει στον παίκτη να λύσει, και πώς το παρουσιάζει. Τα προβλήματα που έχουν νόημα, που ωθούν τις ικανότητες του παίκτη στα άκρα, είναι αυτά που θα τον καθηλώσουν περισσότερο και θα τον ενθουσιάσουν, διότι αυτό που ζητάει πρωτίστως ο παίκτης σε ένα ψηφιακό παιχνίδι είναι η πρόκληση (Jones, 2000). Το περιβάλλον ενός «καλού» ψηφιακού παιχνιδιού, θα πρέπει να περιέχει:

- Δραστηριότητες τις οποίες οι μαθητές μπορούν να ολοκληρώσουν.
- Δραστηριότητες στις οποίες μπορούν να συγκεντρωθούν.
- Δραστηριότητες με ξεκάθαρους στόχους.
- Δραστηριότητες οι οποίες να επιτρέπουν την άμεση ανατροφοδότηση.
- Δραστηριότητες οι οποίες να προκαλούν βαθιά αλλά όχι πολύ απαιτητική ενασχόληση.
- Δραστηριότητες οι οποίες δημιουργούν αίσθηση ελέγχου των ενεργειών, μέσω του ποντικιού ή του πληκτρολογίου.
- Δραστηριότητες οι οποίες αλλάζουν την αίσθηση του χρόνου.

Το ChoiCo αποτελεί μια πρότυπη ψηφιακή πλατφόρμα συγγραφής εκπαιδευτικών παιχνιδιών κάτι που το καθιστά κατάλληλο να παρέχει στους παίχτες την αλληλεπίδραση βασισμένη σε όσα προαναφέρθηκαν, καθώς η παιδαγωγική του τεκμηρίωση εναρμονίζεται πλήρως με τις αντίστοιχες παιδαγωγικές αρχές που καταγράφονται στη βιβλιογραφία. Επιπρόσθετα, αν και οι προσωπικές εμπειρίες των μαθητών με εξωγενή περιβάλλοντα μάθησης πρέπει να συνεκτιμώνται κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού νέων περιβαλλόντων, διότι αυτές είναι που διαμορφώνουν τις προσδοκίες για το νέο ψηφιακό περιβάλλον, δεν θα ήταν παιδαγωγικά ωφέλιμο να σχεδιάσουμε κάτι ανάλογο, παρασυρμένοι από τη διαπίστωση ότι τα παιδιά αγαπούν τα ψηφιακά παιχνίδια.

Δραστηριότητες που πραγματοποιηθήκαν

Η δραστηριότητα αφορούσε ένα ψηφιακό παιχνίδι, όπου υπήρχαν δύο μεταβλητές γνωστές και μια τυχαία μεταβλητή και είχε ως τίτλο e-game και αφορά ένα κοινωνικό πρόβλημα. Ο μαθητής καλείται να αναλάβει τον ρόλο του δημάρχου της πόλης και να κτίσει κτήρια, τα οποία θα εξυπηρετούν τις ανάγκες των άστεγων συμπολιτών του ή αυτές των ήδη στεγασμένων συμπολιτών του, οι οποίες όμως διαφέρουν μεταξύ τους. Ο στόχος του παιχνιδιού είναι να αυξήσει όσο μπορεί την δυνατότητα επανεκλογής του, που επηρεάζεται με τρόπο τυχαίο. Τέλος, στους μαθητές δόθηκε ένα φύλλο εργασίας με ερωτήσεις. Οι μαθητές παίζοντας το παιχνίδι και μεταβάλλοντας τις παραμέτρους των μεταβλητών του, συζητούσαν μεταξύ τους σαν ομάδα και με τον καθηγητή τις απαντήσεις τους και τις στρατηγικές που ακολούθησαν. Το παιχνίδι σχεδιάστηκε σύμφωνα με τις αρχές σχεδιασμού παιχνιδιών όπως περιγράφηκαν παραπάνω.

Ο χρόνος της προεκλογικής μάχης είναι περιορισμένος και οι εκλογές πλησιάζουν. Έχετε 10 κινήσεις. Προσπαθήστε να αυξήσετε περισσότερο τις πιθανότητες επανεκλογής σας.

Υπάρχει πείραμα τύχης κατά τη γνώμη σας στο παιχνίδι; Αν ναι, ποιο είναι το πείραμα τύχης και ποιος είναι ο δειγματικός χώρος του πειράματος τύχης μέσα στο παιχνίδι;

Ποιο είναι το πιο ευνοϊκό σενάριο ως προς το χαρακτηριστικό «δυνατότητα επανεκλογής»;

Στην επιλογή 'πολυκατοικία', ποιά είναι η πιθανότητα εμφάνισης του αριθμού 3 στο χαρακτηριστικό «δυνατότητα επανεκλογής» ;

Ποια είναι η πιθανότητα εμφάνισης του αριθμού 3 σε κάθε μια επιλογή στο χαρακτηριστικό «δυνατότητα επανεκλογής» ;

Ποια είναι η πιθανότητα εμφάνισης του αριθμού 3 και στις δέκα επιλογές μέσα στο παιχνίδι; Θεωρείτε ότι έχει κάποια σχέση με την πιθανότητα επιτυχίας του πειράματος τύχης;

Εικόνα 1. Το φύλλο εργασίας

Καινοτομία

Η μέθοδος διδασκαλίας είναι μια από τις καινοτομίες που εισηγούμαι, η οποία είναι διαφορετική από το παραδοσιακό μάθημα στη σχολική τάξη, όπου οι μαθητές παραμένουν παθητικοί δέκτες των μαθηματικών ιδεών και τελικά το μόνο που μαθαίνουν είναι η εφαρμογή μαθηματικών τύπων χωρίς να καταλαβαίνουν πότε, πώς και πού πρέπει να εφαρμόζονται. Άλλωστε, οι πιθανότητες δεν έχουν μόνο την θεωρητική προσέγγιση με υπολογισμούς τύπων αλλά την υποκειμενική και την πειραματική προσέγγιση. Αυτές οι δύο προσεγγίσεις δεν είναι εύκολο να αναπτυχθούν με τον τυπικό μαθηματικό φορμαλισμό, οπότε μέσα από το παιχνίδι θα γίνουν αντικείμενο συζήτησης (Borovcnik , Kapadia , 2014). Τα ψηφιακά παιχνίδια που σχεδιάστηκαν στο Choico και ιδίως αυτό που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα, αποτελούν σοβαρά παιχνίδια, όπου πρωταρχικός στόχος είναι η εκπαίδευση των μαθητών. Ο καταιγισμός ιδεών, αν και είναι χρονοβόρος έχει ουσιαστικά αποτελέσματα. Απελευθερώνεται η σκέψη των συμμετεχόντων, διερευνούν σε βάθος το εξεταζόμενο ζήτημα βασιζόμενοι σε μεγάλο βαθμό στις δικές τους δυνάμεις και αξιοποιούν τη δημιουργικότητα και την εμπειρία της ομάδας. Οι ΤΠΕ μπορούν να αξιοποιηθούν ως συμπλήρωμα στην τάξη για να προωθήσουν τη συνεργασία, τη σύνδεση με τον πραγματικό κόσμο και την εμπειρική μάθηση (Δημητρίου, 2013).Η συνεργατική μάθηση θεωρείται ως οι δραστηριότητες ενεργητικής μάθησης, κατά τις οποίες οι μαθητές εργάζονται μαζί σε μικρές ομάδες για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου. Μέσω της ομαδικής εργασίας δίνονται ευκαιρίες για καλύτερη κατανόηση του περιεχομένου και ανταλλαγή εμπειριών μεταξύ των συμμετεχόντων (Funtowicz, Ravetz, 1993). Η συνεργατική μέθοδος προωθεί την αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών και μεταξύ των μαθητών- εκπαιδευτικού. Οι μαθητές που εργάζονται στα πλαίσια της συγκεκριμένης μεθόδου παρουσιάζουν διαπολιτισμική κατανόηση και ψηλές διαπροσωπικές δεξιότητες και είναι καλύτερα προετοιμασμένοι για τη συμμετοχή τους σε μια δημοκρατική κοινωνία (Δημητρίου, 2013). Η χρήση τεχνικών συνεργατικής μάθησης μέσα στην τάξη είναι πολύ σημαντική λόγω των θετικών επιδράσεων τους στη μάθηση των

μαθητών. Η μάθηση που προκύπτει μέσα από ενεργητικές διαδικασίες στα πλαίσια μιας μικρής ομάδας, οδηγεί στην ανάπτυξη δεξιοτήτων σκέψης ανώτερης τάξης και στην ενίσχυση της ατομικής ευθύνης έναντι των υπολοίπων μελών της ομάδας. Ακόμα οδηγεί στην ανάπτυξη της αυτοαξιολόγησης των προσωπικών υποθέσεων αλλά και της αξιολόγησης των σκέψεων των άλλων συμμετεχόντων, αναπτύσσει τις κοινωνικές δεξιότητες των μελών, αναγνωρίζει τη διαφορετικότητα και τις ιδέες και τις απόψεις των μαθητών που αυτοί χρησιμοποιούν στη διαδικασία της μάθησης. Οι μαθητές δομούν τη γνώση ενεργά εργαζόμενοι σε συνεργατικές ομάδες, ο καθηγητής δεν παρέχει καθοδηγητικές οδηγίες και οι μαθητές ενθαρρύνονται να επεξηγούν το σκεπτικό τους με κατάλληλα επιχειρήματα και να συνεισφέρουν γνωστικά στα υπόλοιπα μέλη της ομάδας. Η εφαρμογή μεθόδων, όπως η στρατηγική της επίλυσης προβλήματος η οποία στηρίζεται στη θεωρία του εποικοδομητισμού, λόγω του ότι εφαρμόζεται σε ένα μαθητοκεντρικό περιβάλλον μέσα στο οποίο οι μαθητές και ο διδάσκων συνδιαμορφώνουν το αντικείμενο μάθησης σε συνεργατική βάση, οδηγεί σε επανακαθορισμό των αντιλήψεων των μαθητών σχετικά με δύσκολες έννοιες και οδηγεί σε αύξηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Άλλωστε ο κύριος σκοπός των δραστηριοτήτων συνεργατικής μάθησης είναι η κατανόηση των απόψεων ενός άλλου ατόμου και των σχέσεων μεταξύ των ανθρώπων. Μέσω των αλληλεπιδράσεων της ομάδας οδηγούμαστε στην αποκρυπτογράφηση ιδεών, στην επίλυση των προβλημάτων και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων (Δημητρίου, 2013). Όταν η συνεργατική μάθηση υποστηρίζεται από τη χρήση των ΤΠΕ ο υπολογιστής λειτουργεί είτε ως διαμεσολαβητής μεταξύ των μελών της ομάδας, είτε ως μέσο διερεύνησης πληροφοριών για αξιοποίησή τους από τα μέλη της ομάδας. Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να ανταλλάξουν απόψεις και επιχειρήματα επιλέγοντας την καλύτερη δυνατή λύση για την επίλυση ενός προβλήματος ή την αποπεράτωση μιας ομαδικής εργασίας (Κυνηγός, 2015).

Μεθοδολογία

Αντικείμενο της παρέμβασης αποτέλεσε, ο τρόπος με τον οποίο νέα υπολογιστικά εργαλεία μπορούν να αξιοποιηθούν στη διδασκαλία των μαθηματικών, ποια είναι τα χαρακτηριστικά των περιβαλλόντων αυτών, όπου αυτή η αξιοποίηση λαμβάνει χώρα και πώς η προκαλούμενη σε αυτό το πλαίσιο επικοινωνία μεταξύ των μαθητών και του καθηγητή επηρεάζει την κατανόηση των εννοιών των πιθανοτήτων. Τα δεδομένα της έρευνας προέρχονται από έξι (6) μαθητές του Δεύτερου Πειραματικού Γυμνασίου Αθηνών. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του σχολείου αυτού, ήταν η φοίτηση παιδιών εξοικειωμένα με τις νέες τεχνολογίες, κάτι που διευκόλυνε την εμπλοκή των μαθητών στην εξέλιξη της ερευνητικής διαδικασίας. Η τάξη ήταν εξοπλισμένη με δύο (2) φορητούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Η διάρκεια της έρευνας ήταν έξι (6) διδακτικές ώρες και πραγματοποιήθηκε σε πραγματικές σχολικές συνθήκες, στις 29 Οκτωβρίου και στις 5 Νοεμβρίου του ακαδημαϊκού έτους 2019 – 2020. Καθοριστικό ρόλο κατά την εξαγωγή συμπερασμάτων στην ερευνητική αυτή μελέτη έπαιξαν οι προσωπικές σημειώσεις του ερευνητή κατά τη διάρκεια του πειράματος, οι οποίες επεφύλασσαν μια συνολική εικόνα για την εμπλοκή των μαθητών. Πρόκειται για μελέτη περίπτωσης, όπου ο ερευνητής εστιάζει κυρίως στους διαλόγους μεταξύ των μαθητών, όπου φαίνεται πως χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους για τις πιθανότητες ώστε να τεκμηριώσουν τα ευρήματα τους μέσα στο παιχνίδι ως ομάδα και πως λαμβάνουν αποφάσεις μέσα σε ένα ομαδοσυνεργατικό πλαίσιο. Για την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων ο ερευνητής εστίασε, στην αλληλεπίδραση των μαθητών με τις προσφερόμενες αναπαραστάσεις και λειτουργικότητες του νέου αυτού διερευνητικού νοητικού εργαλείου, καθώς και στην κατασκευή μαθηματικών νοημάτων και την ανάπτυξη νέων γνωστικών σχημάτων από τη σκοπιά των μαθητών. Οι απαντήσεις τους στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας καθώς και η επιχειρηματολογία των

μαθητών δείχνουν τη νοηματοδότηση των πιθανοτήτων μέσα από το παιχνίδι.

Αποτελέσματα

Οι μαθητές παίζοντας το παιχνίδι e-game, αρχικά ελεύθερα, για να εξοικειωθούν με τους μηχανισμούς του προγράμματος και του παιχνιδιού και έπειτα με ερωτήσεις που σχετίζονταν άμεσα με το παιχνίδι και τις πιθανότητες, ανέπτυξαν διάφορες στρατηγικές με σκοπό να απαντήσουν στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας. Οι μαθητές ήταν χωρισμένοι σε δύο ομάδες των τριών ατόμων και ο κάθε μαθητής έπαιζε το παιχνίδι ενώ οι άλλοι δύο συζητούσαν τη στρατηγική που πρέπει να ακολουθήσουν. Οι μαθητές κατάλαβαν ότι εφόσον δεν μπορούν να προβλέψουν το αποτέλεσμα ενός πειράματος, καθώς υπάρχουν πολλοί παράγοντες που το καθορίζουν, τότε αυτό είναι πείραμα τύχης. Οι μαθητές όταν έπαιξαν το παιχνίδι τις πρώτες δύο φορές απλώς πατούσαν τα διάφορα κτίρια για να καταλάβουν πώς παίζεται το παιχνίδι. Έχοντας ως σημείο αναφοράς τις αρχικές τιμές του παιχνιδιού οι μαθητές άρχισαν να συνεργάζονται με σκοπό να νικήσουν το παιχνίδι, να αναπτύσσουν στρατηγικές και να κάνουν εικασίες. Ενδιαφέρον είχε ότι οι μαθητές επεξεργάζονταν τα δεδομένα του παιχνιδιού για τον κάθε τύπο κτιρίου πριν λάβουν μια απόφαση αξιολογώντας το ρίσκο της κάθε απόφασης. Μετά από κάποιες δοκιμές οι μαθητές κατέληξαν σε κάποια στρατηγική που ήταν ωφέλιμη για να παρατηρήσουν με ποιες τιμές νίκησαν το παιχνίδι ή έχασαν αντίστοιχα. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η προσέγγιση μιας εκ των δύο ομάδων, η οποία προσπάθησε επιλέγοντας κάθε φορά να χτίζουν μόνο έναν τύπο κτιρίου, να μελετήσει με ποιες τιμές θα χάσει.

Ερευνητής Το χαρακτηριστικό δυνατότητα επανεκλογής πιστεύετε ότι επηρεάζει τις πιθανότητες επανεκλογής;

Μαθητής 2 Ναι, αν έχουμε την δυνατότητα επανεκλογής εδώ.

Μαθητής 2 Στην επιλογή σχολείο η δυνατότητα επανεκλογής διαλέγει τυχαία έναν αριθμό από το -1μέχρι το 3.

Ερευνητής Πώς επηρεάζει αυτό την δυνατότητα επανεκλογής κατά τη γνώμη σου?

Μαθητής 2 Αν πατήσουμε ένα σχολείο η δυνατότητα επανεκλογής είναι από το -1 μέχρι το 3. Θα πέσει περισσότερο.

Μαθητής 3 Μπορεί να πάρεις αύξηση από 1έως 3 ή θα πάρεις -1.

Ερευνητής Μπορείς να πάρεις την τιμή μηδέν? Να μην επηρεαστεί καθόλου δηλαδή;

Μαθητής 3 Ναι, μπορείς.

Μαθητής 6 Εγώ σκέφτομαι ότι αν τα θετικά είναι περισσότερα από τα αρνητικά θα πάρει περισσότερες ψήφους. Σε μια άλλη επιλογή ξεκινάει από -7 και φτάνει στο 3. Αρα είναι πιο δύσκολο να πάρει ψήφους.

Καθηγητής Τι εννοείς είναι πιο δύσκολο? Αν είχες να επιλέξεις από μια επιλογή που είχε από -1 έως 3 και μια άλλη που έχει από -7 έως 3 ποια θα διάλεγες;

Μαθητής 6 Αυτή που είναι από -1 έως 3 γιατί έχει περισσότερες πιθανότητες να πάρει θετική ψήφο.

Ερευνητής Μπορείτε να μου βρείτε μια στρατηγική, μέσα στο παιχνίδι, που βοηθάει το δήμαρχο να επανεκλεγεί;

Μαθητής 3 Εγώ, λέω να εστιάσουμε στο σχολείο γιατί θα πάρουμε περισσότερα θετικά. Να χτίζεις μόνο σχολεία και νοσοκομεία.

Μαθητής 6 Να χτίζουμε τα κτίρια τα οποία έχουν περισσότερα θετικά.

Ερευνητής Δεν ξέρεις όμως αν θα έρθει θετικό, μπορεί να έρθει και αρνητική τιμή. Έτσι όμως, κάποιοι δεν θα είναι δυσαρεστημένοι;

Μαθητής 1 Ίσως να χτίσουμε και μια πολυκατοικία.

Καθηγητής Τι δίνει η πολυκατοικία;

Μαθητής 3 Δεν μου αρέσει σαν επιλογή έχει πολύ ρίσκο.

Ερευνητής Γιατί έχει πολύ ρίσκο;

Μαθητής 4 Γιατί ξεκινάει από -7.

Οι μαθητές εφόσον έπαιξαν το παιχνίδι κατάλαβαν ότι χάνουν εάν η ικανοποίηση της μιας ομάδας πολιτών πέσει πολύ και κερδίζουν όταν η δυνατότητα επανεκλογής του δημάρχου φτάσει το 80. Επίσης έφτασαν στο συμπέρασμα, ότι εφόσον δεν μπορούμε να προβλέψουμε, σε κάθε επιλογή, πόσο θα μεταβληθεί η δυνατότητα επανεκλογής τότε αυτό θα είναι το πείραμα τύχης, αλλά δεν ήταν σίγουροι. Η αιτιολόγηση των μαθητών βασιζόταν στο ότι αν επιλέξουμε ένα κτίριο τότε η δυνατότητα επανεκλογής ανεβαίνει ή κατεβαίνει. Οι μαθητές μέσα από τις πολλές δοκιμές και την ανατροφοδότηση από το παιχνίδι, έκαναν εικασίες για το πείραμα τύχης και έπαιζαν το παιχνίδι με σκοπό να τις καταρρίψουν ή να τις επιβεβαιώσουν. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η προσέγγιση μιας εκ των δύο ομάδων, η οποία προσπάθησε επιλέγοντας κάθε φορά να χτίζουν μόνο έναν τύπο κτιρίου, να μελετήσει με ποιες τιμές θα χάσει, γιατί έτσι θα βεβαιωνόντουσαν αν είναι πείραμα τύχης.

Ερευνητής Υπάρχει κατά τη γνώμη σας πείραμα τύχης;

Μαθητής 4 Υπάρχει πείραμα τύχης.

Καθηγητής Σε κάποια επιλογή μήπως;

Μαθητής 4 Εδώ ξεκινάει από -7 έως 3 οπότε μάλλον θα κατέβει, αν το επιλέξω, η δυνατότητα επανεκλογής. Άρα, δεν είναι πάντα τύχη.

Καθηγητής Πότε μπορείς να προβλέψεις τι θα γίνει με τα χαρακτηριστικά; Αν επιλέξεις το σχολείο ποια χαρακτηριστικά προβλέπεις ότι θα αλλάξουν;

Μαθητής 4 Οι άστεγοι -2 και οι άλλοι θα ανέβουν 5.

Καθηγητής Η δυνατότητα επανεκλογής τι τιμή θα πάρει;

Μαθητής 4 Δεν μπορώ να ξέρω. Από -1 έως 3.

Καθηγητής Πόσο θα γίνει δηλαδή;

Μαθητής 4 Δεν μπορώ να ξέρω από πριν.

Μαθητής 6 Υπάρχει πείραμα τύχης στο αν θα αυξηθεί ή αν θα μειωθεί η δυνατότητα επανεκλογής.

Ερευνητής Γιατί;

Μαθητής 6 Γιατί είναι από -3 έως 3.

Μαθητής 6 Είμαστε βέβαιοι για τους άστεγους και τους στεγασμένους. Μόνο η δυνατότητα επανεκλογής δεν ξέρουμε πόσο θα γίνει.

Ερευνητής Πόσο πιστεύεις ότι θα γίνει η δυνατότητα επανεκλογής;

Μαθητής 6 Σκέφτομαι ότι αν η διαφορά μεταξύ αστέγων και στεγασμένων είναι μικρή, δεν είναι κάτι κακό. Πρέπει να είναι περίπου ίσοι.

Μαθητής 4 Ναι, αλλά πρέπει να είναι και κοντά στην αρχική τιμή του παιχνιδιού.

Μαθητής 1 Σε κάθε επιλογή ξέρω πόσο θα αλλάξουν οι άστεγοι και οι στεγασμένοι αλλά δεν ξέρω τι γίνεται με τη δυνατότητα επανεκλογής.

Μαθητής 3 Επέλεξε μόνο το σχολείο.

Μαθητής 2 Θα χάσουμε.

Μαθητής 3 Αυτό θέλουμε, να χάσουμε για να δούμε τι αλλάζει.

Μαθητής 1 Αν χάσουμε ενώ πριν κερδίσαμε, τότε είναι πείραμα τύχης.

Καθηγητής Γιατί λέτε ότι είναι πείραμα τύχης; Αν επιλέξουμε το σχολείο τι θα γίνει;

Μαθητής 3 Οι άστεγοι -2 και οι άλλοι θα αυξηθούν κατά 5. Η δυνατότητα επανεκλογής δεν ξέρω. Ίσως να αυξηθεί κατά 1.

Μαθητής 2 Ίσως, να αυξηθεί κατά 3.

Μαθητής 1 Μάλλον, θα αυξηθεί κατά 2.

Ερευνητής Για επιλέξτε το σχολείο να δείτε τι θα γίνει.

Μαθητής 3 Όχι, παρέμεινε το ίδιο.

Ερευνητής Επιλέξτε το πάλι.

Μαθητής 3 Τώρα αυξήθηκε κατά 3. Δεν ξέρω γιατί.

Στο παραπάνω απόσπασμα φάνηκε ότι οι μαθητές όταν κάνουν μια εικασία για την τυχαιότητα, την ελέγχουν πειραματικά, ωστόσο επικρατεί η θεωρητική προσέγγιση της πιθανότητας που έχουν διδαχθεί. Όταν τα αποτελέσματα της πειραματικής μεθόδου δεν συνάδουν με αυτά που προκύπτουν από υπολογισμούς των μαθητών, οι μαθητές δεν θεωρούν ότι έχουν κάνει λάθος υπολογισμούς αλλά θεωρούν ότι υπάρχει λάθος στα αποτελέσματα των πειραμάτων τους (Prodromou, 2012).

Το απόσπασμα που ακολουθεί παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον καθώς οι μαθητές αιτιολογούν με πόσες δοκιμές του παιχνιδιού θα βεβαιώνονταν ότι η τιμή 3 είναι η ελάχιστη που μπορούν να βάλουν στην δυνατότητα επανεκλογής. Οι μαθητές εξέφρασαν αντιλήψεις για τις πιθανότητες και την αβεβαιότητα που σχετίζονται με τα μαθηματικά και την πληροφορική

Ερευνητής Βρήκατε όλοι κάποια ελάχιστη τιμή που να σας ικανοποιεί. Πόσες φορές παίξατε το παιχνίδι για να βεβαιωθείτε ότι είναι αυτό; Εάν βάλουμε ως ελάχιστο το 3 και μέγιστο το 10, πόσες φορές πρέπει να παίξετε το παιχνίδι για να βεβαιωθείτε ότι αυτό είναι το ελάχιστο;

Μαθητής 2 Περίπου δέκα φορές.

Μαθητής 1 Παραπάνω. Την προηγούμενη φορά είχαμε βρει μια πιθανότητα να έρθει το

καλύτερο, άρα πρέπει να δοκιμάσουμε το παιχνίδι τουλάχιστον τόσες φορές και παραπάνω.

Ερευνητής Εννοείς, να δοκιμάσουμε το παιχνίδι τόσες φορές όσο είναι η τιμή της πιθανότητας που βρήκαμε να έρθει μόνο 3 και τις 6 φορές.

Μαθητής 1 Ναι, αλλά ποτέ δεν θα είμαστε σίγουροι.

Ερευνητής Η πιθανότητα όμως που βρήκαμε είναι ένα νούμερο μεταξύ του 0 και του 1, δεν είναι ακέραιος. Δεν μπορείς να παίξεις το παιχνίδι.

Μαθητής 1 Εννοώ τον αριθμό του παρονομαστή.

Καθηγητής Λες ότι αν παίξουμε το παιχνίδι όσες φορές λέει ο παρονομαστής και νικήσουμε είμαστε σίγουροι.

Μαθητής 1 Πάλι δεν είμαστε εντελώς σίγουροι.

Καθηγητής Γιατί;

Μαθητής 1 Γιατί μπορεί να μην τύχει καθόλου να έρθουν μόνο οι ελάχιστες τιμές.

Μαθητής 4 Ποιος καθορίζει κάθε φορά ποιος αριθμός θα τύχει;

Ερευνητής Αν ήταν πείραμα τύχης στη φύση θα ήταν τυχαίο. Στο λογισμικό έχουν σχεδιαστεί αλγόριθμοι που παράγουν αριθμούς, οι οποίοι είναι περίπου ισοπίθανοι.

Μαθητής 4 Ποιος αποφασίζει τελικά;

Καθηγητής Η μηχανή αποφασίζει. Εσένα, αυτό σε πείθει ότι είναι ισοπίθανοι οι αριθμοί;

Μαθητής 4 Όχι, δεν είναι εντελώς τυχαίο.

Ερευνητής Οι αμφιβολίες σου είναι βάσιμες αλλά ας δεχτούμε την υπόθεση ότι είναι ισοπίθανοι οι αριθμοί. Με βάση αυτήν την υπόθεση πόσες φορές πρέπει να παίξεις το παιχνίδι για να βεβαιωθείς ότι το ελάχιστο είναι ο αριθμός 3.

Μαθητής 4 Έξι φορές.

Μαθητής 5 Για να είμαστε σίγουροι 10 φορές.

Μαθητής 6 Εφόσον είναι ισοπίθανοι αριθμοί, πρέπει να παίξουμε το παιχνίδι τόσες φορές όσες και οι αριθμοί που μπορεί να τύχουν. Δηλαδή 6*8=48 φορές.

Μαθητής 3Εγώ λέω 10 φορές, γιατί είναι οκτώ οι αριθμοί και άλλες δύο φορές για σιγουριά.

Το παραπάνω απόσπασμα παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον καθώς οι μαθητές αιτιολογούν με πόσες δοκιμές του παιχνιδιού θα βεβαιώνονταν ότι η τιμή 3 είναι η ελάχιστη που μπορούν να βάλουν στην δυνατότητα επανεκλογής. Οι μαθητές εξέφρασαν αντιλήψεις για τις πιθανότητες και την αβεβαιότητα που σχετίζονται με τα μαθηματικά και την πληροφορική.

Ένας μαθητής απάντησε ότι εφόσον υπολόγισε την πιθανότητα να τύχει ο αριθμός 3, στη δυνατότητα επανεκλογής με τιμές από 3 έως 10 και στις 6 επιλογές του παίχτη πρέπει να παίξουμε το παιχνίδι τόσες φορές όσες είναι ο αριθμός του παρονομαστή. Επιπλέον πρόσθεσε ότι εφόσον δεν είμαστε βέβαιοι αν σε κάποια φορά θα τύχει πράγματι ο αριθμός 3 και τις 6 φορές πάντα θα υπάρχει περιθώριο αμφιβολίας.

Οι μαθητές προσέγγισαν πειραματικά την πιθανότητα εμφάνισης του αριθμού 3 και στις 6 επιλογές, ως συχνότητα εμφάνισης δηλαδή, και κατάφεραν να τη συνδέσουν με τη θεωρητική

προσέγγιση λέγοντας ότι είναι πολύ μικρή η πιθανότητα να συμβεί.

Ένας άλλος μαθητής ρώτησε ποιος αποφασίζει ποια τιμή θα τύχει σε κάθε επιλογή του παίχτη και αμφισβήτησε ότι οι αριθμοί είναι ισοπίθανοι, δείχνοντας έτσι και την επιρροή της υποκειμενικής προσέγγισης της πιθανότητας κάθε ατόμου στη λήψη αποφάσεων και στη διαχείριση της αβεβαιότητας.

Συμπεράσματα

Με την παρέμβαση φάνηκε ότι οι μαθητές είναι ικανοί σε ένα μαθησιακό περιβάλλον να κατασκευάζουν προσωπικά νοήματα για τις πιθανότητες, την επινόηση στρατηγικών και τη λήψη αποφάσεων, με αξιολόγηση ρίσκου στη λύση ενός καθόλου προφανούς προβλήματος. Οι μαθητές όταν έπαιξαν το παιχνίδι τις πρώτες δύο φορές απλώς πατούσαν τα διάφορα κτίρια για να καταλάβουν πώς παίζεται το παιχνίδι. Έχοντας ως σημείο αναφοράς τις αρχικές τιμές του παιχνιδιού οι μαθητές άρχισαν να συνεργάζονται με σκοπό να νικήσουν το παιχνίδι, να αναπτύσσουν στρατηγικές και να κάνουν εικασίες. Ενδιαφέρον είχε ότι οι μαθητές επεξεργάζονταν τα δεδομένα του παιχνιδιού για τον κάθε τύπο κτιρίου πριν λάβουν μια απόφαση αξιολογώντας το ρίσκο της κάθε απόφασης. Μετά από κάποιες δοκιμές οι μαθητές κατέληξαν σε κάποια στρατηγική που ήταν ωφέλιμη για να παρατηρήσουν με ποιες τιμές νίκησαν το παιχνίδι ή έχασαν για να αποφασίσουν εάν πρόκειται για πείραμα τύχης. Πολλές από τις καλύτερες μαθησιακές εμπειρίες των μαθητών αποκτήθηκαν όταν οι μαθητές εμπλέχτηκαν ενεργά με το λογισμικό (Papert, 1980). Η έρευνα έδειξε, όπως αναφέρει ο Resnick ότι πολλές από τις καλύτερες μαθησιακές εμπειρίες των παιδιών αποκτήθηκαν όταν οι μαθητές εμπλέχτηκαν ενεργά στη σχεδίαση, δημιουργία και επινόηση με το λογισμικό (Papert, 1980; Resnick, 2007). Μέσα από το παιχνίδι οι μαθητές μαθαίνουν να λειτουργούν συνεργατικά, να μοιράζονται και να επικοινωνούν αποτελεσματικά (De Lope, Medina-Medina, Paderewski, & Gutierrez-Vela, 2015). Άλλωστε τα ψηφιακά παιχνίδια μπορούν να σχεδιαστούν ως περίπλοκα συστήματα τα οποία εμπλέκουν γνωστικά τους μαθητές σε δραστηριότητες οι οποίες απαιτούν ικανότητες επίλυσης προβλημάτων και λήψης αποφάσεων για να αντιμετωπιστούν προβλήματα ανοιχτά, όχι καλά καθορισμένα και δομημένα με αναπάντεχες και μη προβλέψιμες εξελίξεις μέσα από τις δυνατότητες του παιχνιδιού και των μηχανισμών του (Avila-Pesantez, Rivera, & Alban, 2017). Οι μαθητές στην προσπάθεια τους να βρουν την πιο ευνοϊκή στρατηγική ώστε να αυξήσουν τις πιθανότητες επανεκλογής του δημάρχου, οδηγήθηκαν μέσω της συζήτησης με τον ερευνητή και τον διδάσκοντα στην θεωρητική προσέγγιση της πιθανότητας και στην πειραματική προσέγγιση, χωρίς τη χρήση τυπικού ορισμού. Κατανόησαν ότι υπάρχει πείραμα τύχης μέσα στο παιχνίδι εφόσον δεν μπορούσαν να προβλέψουν τα αποτελέσματα κάθε επιλογής τους. Μέσα από το παιχνίδι και τα επιχειρήματα των μαθητών φαίνεται ότι χρησιμοποιούν τις πιθανότητες για να προβλέψουν πριν τη δοκιμή του παιχνιδιού τι θα γίνει και τα δεδομένα που προκύπτουν μετά από κάθε επιλογή μέσα στο παιχνίδι για να βρουν το πιο ευνοϊκό σενάριο. Τα ποιοτικά δεδομένα που προέκυψαν κατά την ενεργητική εμπλοκή των μαθητών με το ChoiCo, ανέδειξαν το γεγονός ότι οι ομάδες κατάφεραν στο σύνολό τους, διερευνώντας την έννοια της πιθανότητας ως πρόβλεψη αποτελεσμάτων πριν παιχτεί το παιχνίδι και ως συχνότητα εμφάνισης ενός ενδεχομένου κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, να την προσαρμόσουν στα γνωστικά τους σχήματα και ως συνέπεια αυτού να αποκτήσουν τη δυνατότητα της σύνδεσης των δύο προσεγγίσεων. Έτσι, μελέτησαν τα δεδομένα του παιχνιδιού και έκαναν προβλέψεις για τις πιθανότητες πριν το παιχνίδι ως μέρος της στρατηγικής τους και κατόπιν παίζοντας το παιχνίδι έλεγξαν αν ισχύουν οι προβλέψεις τους μέσα στο παιχνίδι. Πιο συγκεκριμένα η πειραματική διαδικασία ανέδειξε από την αρχή την ικανότητα των μαθητών να

καταλαβαίνουν τις διαφορετικές προσεγγίσεις της έννοιας της πιθανότητας τόσο με τις φυσικές εμπειρίες που είχαν τα παιδιά στην καθημερινή τους ζωή, όσο και με τους τυπικούς μαθηματικούς ορισμούς. Κάτι τέτοιο συνέβη κατά τη μετάβαση των μαθητών σταδιακά στη λειτουργία της αναστοχαστικής αφαίρεσης, η οποία επιτεύχθηκε μέσα από την αλληλεπίδραση των μαθητών με τις λειτουργικότητες του νοητικού εργαλείου και κυρίως αυτές που είναι άμεσα συνδεδεμένες με την τροποποίηση του παιχνιδιού. Η μελέτη και επεξεργασία των ποιοτικών δεδομένων που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της συνολικής ενεργητικής εμπλοκής των μαθητών στο περιβάλλον του ChoiCo στέκεται ικανή προκειμένου να επιβεβαιωθεί η συνεισφορά του στη μαθησιακή διαδικασία. Ο περιορισμός της έρευνας ήταν ο μικρός χρόνος που υπήρχε και ότι δεν κατέστη δυνατόν να επαναληφθεί το πείραμα τύχης ξανά με άλλες ομάδες μαθητών ώστε να προκύψουν περισσότερα δεδομένα για ανάλυση. Είναι προφανές ότι τέτοιες διαδικασίες απαιτούν περισσότερο χρόνο από μια παραδοσιακή διδασκαλία, και χρειάζεται μια συνεχής εγρήγορση και διαχείριση του χρόνου, έτσι ώστε η διαδικασία ούτε να εκπέσει σε μια παρουσίαση χωρίς ενεργό συμμετοχή των μαθητών, αλλά ούτε και σε μια κοπιώδης διαδικασία χωρίς κατάληξη στους επιθυμητούς διδακτικούς στόχους.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Avila-Pesantez, D., Rivera, L. A., & Alban, M. S. (2017). Approaches for Serious Game Design: A Systematic Literature Review. *Computers in Education Journal*, 8(3).

Barbosa, A. S., Pereira, P. M., Dias, J. F., & Silva, F. G. (2014). A New Methodology of Design and Development of Serious Games. *International Journal of Computer Games Technology*, 2014.

Borovcnik, M., & Kapadia, R. (2014). A historical and philosophical perspective on probability. *In E. J Chernoff & B. Sriraman, (Eds.), Probabilistic thinking: presenting plural perspectives (pp. 7–34).* New York: Springer.

Βοσνιάδου, Σ. (2000). *Η Ψυχολογία των Μαθηματικών.* Αθήνα: Gutenberg.

De Lope, Medina-Medina, Paderewski, & Gutierrez-Vela, (2015). Design methodology for educational games based on interactive screenplays. In *CEUR Workshop Proceedings*. 1394.

Δημητρίου, Γ. (2013). Η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών στην περιβαλλοντική εκπαίδευση /εκπαίδευση για αειφόρο ανάπτυξη. Εκπαιδευτικό συνέδριο ΚΕΣΕΑ-Τ.Π.Ε.

Κάτζη Χ. & Ζαχαρίου Α. (επιμ.) (2013). *Η Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη ως παιδαγωγικό πλαίσιο στη δημοτική και προδημοτική εκπαίδευση*. Κύπρος: Εκδ. Frederick Research Center.

Fischbein, E. (1975). *The intuitive source of probability thinking in children*. Dordrecht, The Netherlands: Reidel.

Funtowicz, S.O., Ravetz, J.R., 1993. Science for the post-normal age. *Futures*, *25*(7), 739–755.

Gee, J.P. (2007). *What videogames have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.

Grizioti M, Kynigos, C. (2019). Collaborative Modding of a Simulation Game: An Approach to the Development of Computational Thinking. *Proceedings of the 13th International Conference on Game Based Learning*.

Jones, A. (2000). *Game theory: Mathematical models of conflict.* Horwood Series in Mathematics & Applications. Woodhead Publishing.

Kabat, M., & Alfoldiova, A. (2019). Virtual Reality Games and Environmental Awareness. In: *Proceedings of the 13th International Conference on Game Based Learning*.

Kahneman, D., Slovic, P., Tversky, A. (1982). *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*. New York: Cambridge University Press.

Kynigos, C. (2015). Constructionism: Theory of Learning or Theory of Design? Στο S. J. Cho (Επιμ.), *Constructionism: Theory of Learning or Theory of Design?* (σσ. 417- 438). Springer International Publishing.

Kynigos, C., and Yiannoutsou, N. (2018) "Children challenging the design of half-baked games: Expressing values through the process of game modding", *International Journal of Child-Computer Interaction*, Vol 17, pp 16-27.

Meyer, A., & Rose, D. H. (1998). *Learning to read in the computer age.* Cambridge, MA: Brookline.

Noss, R., Healy, L., & Hoyles, C. (1997). The Construction of Mathematical Meanings: Connecting the Visual with the Symbolic. *Educational Studies in Mathematics, 33*, 203-233.

Overmars, M. (2004). Teaching computer science through game design. Computer, 37(4), 81–83.

Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books.

Pratt, D. (2000). Making sense of the total of two dice. *Journal for Research in mathematics Education, 31(5), 602–625*

Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.

Prensky, M. (2007). *Μάθηση Βασισμένη στο Ψηφιακό Παιχνίδι: Αρχές, δυνατότητες και παραδείγματα εφαρμογής στην εκπαίδευση και την κατάρτιση.* Μεϊμάρης, Μ. (Επιμ.), Αθήνα: Μεταίχμιο.

Prodromou, T. (2012). Connecting experimental probability and theoretical probability. *ZDM Mathematics Education* (2012) 44:855–868.

Resnick, M. (2007). All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten. *ACM Creativity & Cognition conference*, Washington DC.

Shaughnessy, J. M. (1983), Misconceptions of Probability, Systematic and Otherwise: Teaching Probability and Statistics so as to Overcome Some Misconceptions. In Proceedings of the First International Conference on Teaching Statistics, eds. D.R. Grey and P. Holmes, Sheffield, UK: Teaching Statistics Trust.

Σκουμπουρδή, Χ. & Καλαβάσης, Φ. (2009). Ο ρόλος του παιχνιδιού στη μαθηματική εκπαίδευση: ανταγωνιστικές στάσεις και ψευδαίσθηση ομοθυμίας. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση, 47*, 138-154.

Φωκίδης, Ε., Ατσικπάση, Π., Καϊμάρα, Π., & Δεληγιάννης, Ι. (2018). Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια. Μία κριτική θεώρηση των αποτελεσμάτων των ερευνητικών παρεμβάσεων της πρωτοβουλίας ETiE: *Πρακτικά 11ου Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*. Θεσσαλονίκη.

Χρήση προσωπικών περιβαλλόντων μάθησης πριν, κατά και μετά την πανδημία: Η περίπτωση της e-me

Τζαβάρα Αγγελική[1], Λαβίδας Κωνσταντίνος[2], Κόμης Βασίλειος[3]
tzavara@upatras.gr, lavidas@upatras.gr, komis@upatras.gr
[1] Ε.ΔΙ.Π., ΤΕΕΑΠΗ, Πανεπιστήμιο Πατρών, [2] Ε.ΔΙ.Π., ΤΕΕΑΠΗ, Πανεπιστήμιο Πατρών,
[3]ΤΚαθηγητής, ΤΕΕΑΠΗ, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Οι ραγδαίες εξελίξεις στις αρχές του 2020 με την εμφάνιση του Covid-19 οδήγησαν την ανθρωπότητα σε πρωτόγνωρες καταστάσεις με σημαντικές επιπτώσεις σε όλα τα επίπεδα. Η ελληνική εκπαιδευτική κοινότητα προσπαθώντας να ανταπεξέλθει στην επιτακτική ανάγκη για εξ αποστάσεως εκπαίδευση ενσωματώσει διάφορες πλατφόρμες και ψηφιακά εργαλεία που μέχρι στιγμής ήταν άγνωστα για την πλειονότητα των εκπαιδευτικών και των μαθητών. Η παρούσα εργασία θέτει ως στόχο την καταγραφή της συχνότητας χρήσης ενός προσωπικού περιβάλλοντος μάθησης που αξιοποιήθηκε στο πλαίσιο αυτό, της e-me, κατά τη διάρκεια τριών περιόδων, πριν την καραντίνα, κατά την διάρκεια και μετά. Επιπρόσθετα, μελετώνται οι δηλώσεις όσων εκπαιδευτικών δεν χρησιμοποίησαν την συγκεκριμένη πλατφόρμα κατά την διάρκεια των τριών αυτών περιόδων. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια σχεδόν καθολική μη χρήση της e-me πριν την πανδημία και μια σχεδόν καθολική χρήση κατά την περίοδο της πανδημίας, ενώ ο βασικότερος λόγος μη χρήσης της σε καμία από τις προαναφερθείσες περιόδους φαίνεται να αποτελεί η υπάρχουσα εξοικείωση με το περιβάλλον άλλης πλατφόρμας.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακές πλατφόρμες, Προσωπικά περιβάλλοντα μάθησης, e-me

Εισαγωγή

Η ουσιαστική ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία από τους εκπαιδευτικούς αποτελεί έναν από τους κυρίαρχους στόχους κάθε συστηματικής προσπάθειας χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής σε παγκόσμιο επίπεδο (UNESCO, 2002, ISTE, 2008). Σύμφωνα με έκθεση του Δικτύου Ευρυδίκης (Eurydice, 2011) οι ΤΠΕ παρέχουν μία πληθώρα εκπαιδευτικών εργαλείων η χρήση των οποίων ανοίγει νέους δρόμους και νέες προοπτικές στην εκπαιδευτική διαδικασία. Μπορούν να προσαρμοστούν στα χαρακτηριστικά του κάθε μαθητή αλλά και να τον εφοδιάσουν με τις κατάλληλες δεξιότητες ώστε να οδηγηθεί στο καλύτερο δυνατό εκπαιδευτικό αποτέλεσμα. Από την άλλη, τονίζεται πως η Τεχνολογική Γνώση από μόνη της δεν επαρκεί για την επίτευξη του στόχου, δηλαδή της εποικοδομητικής ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση καθώς και της κατάλληλης προετοιμασίας των υποψήφιων εκπαιδευτικών ώστε να μπορέσουν στην προοπτική της επαγγελματικής τους ανάπτυξης να χρησιμοποιήσουν τις ΤΠΕ στην τάξη τους.

Οι ραγδαίες εξελίξεις στις αρχές του 2020 με την πανδημία Covid-19 είχαν ως αποτέλεσμα το κλείσιμο των εκπαιδευτικών μονάδων όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων (ΦΕΚ 1381/Β/14-4-2020). Με μία σειρά από αποφάσεις και εγκυκλίους (Λιακοπούλου & Σταυροπούλου, 2021) το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων συνιστά την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων και θέτει ως αρχικό στόχο την διατήρηση της επαφής με την εκπαιδευτική διαδικασία από μαθητές και εκπαιδευτικούς. Στο πλαίσιο αυτό, όλα τα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας όλων των βαθμίδων αξιοποιούν μία σειρά από τεχνολογικά εργαλεία τα οποία μέχρι στιγμής ήταν άγνωστα στην πλειονότητά τους. Μετά από αρκετούς μήνες, μπαίνει στην καθημερινότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας η εξ αποστάσεως

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 875-886, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

εκπαίδευση με βασικό εργαλείο την χρήση της πλατφόρμας webex. Εκπαιδευτικοί και μαθητές, ενημερώνονται, επιμορφώνονται και ενσωματώνουν στην διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης τα χαρακτηριστικά της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Αναστασιάδης, 2020). Παράλληλα, προβάλλεται και ενισχύεται η χρήση πλατφορμών ηλεκτρονικής μάθησης και ειδικότερα, συστημάτων διαχείρισης της μάθησης -*Learning Management System (LMS)*- όπως το Moodle και η πλατφόρμα E-Class. Επιπρόσθετα, εκτός από την αξιοποίηση τέτοιου είδους συστημάτων, οι σχολικές μονάδες έχουν στην διαθεσιμότητά τους ένα ακόμη εργαλείο, την Ελληνική Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα «e-me» η οποία σχεδιάστηκε στο πλαίσιο του έργου «Ψηφιακό Σχολείο» (dschool.edu.gr) από τη Διεύθυνση Στρατηγικής και Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Υλικού του ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ. Μία σύγχρονη, κοινωνική και επεκτάσιμη πλατφόρμα η οποία παρέχει έναν ασφαλή χώρο για εργασία και συνεργασία για μαθητές και εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων (Megalou et al., 2015).

Η πλατφόρμα e-me

Η e-me, σε αντίθεση με τις προαναφερθείσες LMS πλατφόρμες, οι οποίες προσφέρουν στον δάσκαλο τα κατάλληλα εργαλεία προκειμένου να δημιουργήσει και να οργανώσει εκπαιδευτικό υλικό ώστε να το διαμοιράσει στους μαθητές του, είναι ένα σύστημα το οποίο μεταφέρει στο κέντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας τον ίδιο τον μαθητή με στόχο την ανάδειξη της σημασίας που έχει η εξατομικευμένη μάθηση μέσω της χρήσης μιας πληθώρας ψηφιακών εργαλείων αλλά και μέσω της αλληλεπίδρασης με πολλές και διαφορετικές κοινότητες μάθησης. Παρέχει ένα προσωπικό περιβάλλον μάθησης –Personal Learning Environment (PLE)- αποτελούμενο από μία σειρά εργαλεία, υπηρεσίες και κοινότητες βάσει των οποίων ο μαθητής αποκτά έλεγχο της πορείας του στην μάθηση.

Ο όρος PLE περιγράφει όλα αυτά τα εργαλεία, τις κοινότητες και τις υπηρεσίες που αποτελούν μέρος μία πλατφόρμας την οποία ο μαθητής θα αξιοποιήσει προκειμένου να κατευθύνει ο ίδιος την διαδικασία της μάθησης και να θέσει τους δικούς του προσωπικούς μαθησιακούς στόχους. Είναι ένα σύστημα το οποίο ενσωματώνει πολλαπλά άλλα υποσυστήματα (van Harmelen, 2008), και αναδεικνύει τρόπους προκειμένου οι μαθητές να αποκτούν εύκολα πρόσβαση σε μία πληθώρα ψηφιακών εφαρμογών στο πλαίσιο ενός ευρύτερου δικτύου μάθησης. Επιπλέον, φαίνεται πως μέσω της αξιοποίησης περιβαλλόντων PLEs παρέχεται η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να ενισχύσουν την ανάπτυξη της αυτονομίας των μαθητών τους στην μαθησιακή διαδικασία (Shaikh et Khoja, 2012). Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τους Valjataga & Laanpere (2010), Attwell (2007) και Wilson (2008) ένα καλοσχεδιασμένο PLE θα πρέπει να αντιμετωπίζει βαθύτερα διάφορα εκπαιδευτικά θέματα, να ενισχύει την μαθησιακή διαδικασία μέσω του επαναπροσδιορισμού των σχεδίων μάθησης, να παρέχει τους τρόπους για τον έλεγχο της τεχνολογικής υποδομής, να αναγνωρίζει το γεγονός ότι δάσκαλος και μαθητής βρίσκονται αντιμέτωποι με το ίδιο σύστημα στο πλαίσιο μιας ισότιμης σχέσης και να αναδεικνύει την αλλαγή από το ισχυρό παραδοσιακό μοντέλο σε πιο μαθητοκεντρικά μοντέλα.

Τα PLEs περιβάλλοντα μάθησης προέκυψαν ουσιαστικά από την διαπίστωση πως τα συστήματα LMS και VLE (Virtual Learning System) δεν κατάφεραν να ανταποκριθούν όσο θα έπρεπε στις ανάγκες του εκπαιδευόμενου (Megalou et al., 2015). Επιπλέον, σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία, υπάρχει εκτενής συζήτηση αναφορικά με το αν τα PLEs είναι απλώς ένα ακόμη τεχνολογικό εργαλείο ή αποτελούν μία νέα προσέγγιση για το πώς θα ενσωματωθεί η τεχνολογία στην διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης (Fiedler et Valjataga, 2011, Attwell, 2007a, Downes, 2007).

Η e-me αποτελεί ένα PLE περιβάλλον μάθησης και διατίθεται σε δύο εκδοχές· την κύρια εκδοχή η οποία αφορά όλη την εκπαιδευτική κοινότητα για αυτό και η είσοδος των χρηστών γίνεται μέσω του λογαριασμού τους από Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο και την έκδοση e-me for all, η οποία απευθύνεται σε όλους όσους μπορεί να ενδιαφέρονται. Σε κάθε περίπτωση, η αξιοποίηση της πλατφόρμας ξεκινά με την δημιουργία ενός προφίλ, δίνεται η δυνατότητα για αναζήτηση και προσθήκη επαφών, για δημιουργία χώρων συνεργασίας (κυψέλες), για δημιουργία και ανάθεση εργασιών στα μέλη των κυψελών, για τον σχεδιασμό και την επικοινωνία μέσω προσωπικών ιστολογίων, την οργάνωση και προβολή των εργασιών των μαθητών, την δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ των μελών μέσω βιντεοκλήσης και αποστολής μηνυμάτων σε πραγματικό χρόνο, την δημιουργία διαδραστικών μαθησιακών αντικειμένων, παρέχει σύνδεση με το Πανελλήνιο Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων "Φωτόδεντρο LOR" και με το Αποθετήριο e-books και πολλά άλλα εργαλεία.

Κατά την διάρκεια της Πανδημίας, και στο πλαίσιο αξιοποίησης ψηφιακών τάξεων στην διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης, η πλατφόρμα e-me αποτέλεσε ένα ακόμη εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών οι οποίοι κλήθηκαν να ανταπεξέλθουν στα χαρακτηριστικά μιας νέας κατάστασης που διαμορφωνόταν με ταχείς ρυθμούς. Ωστόσο, δεν βρέθηκαν προηγούμενες εμπειρικές έρευνες που να αναφέρονται αναλυτικά στην συχνότητα χρήσης της συγκεκριμένης πλατφόρμας από την ελληνική εκπαιδευτική κοινότητα. Στο πλαίσιο αυτό η παρούσα μελέτη, η οποία αποτελεί μέρος μίας ευρύτερης ερευνητικής προσπάθειας, αποτυπώνει την συχνότητα χρήσης της πλατφόρμας e-me από εκπαιδευτικούς, όλων των βαθμίδων και όλων των ειδικοτήτων, πριν την πανδημία, κατά την διάρκεια της πανδημίας και μετά.

Αντικείμενο και περιγραφή έρευνας

Στόχοι της έρευνας

Με βάση την προβληματική που αναπτύχθηκε προηγουμένως θέτουμε τους παρακάτω στόχους:

- Η καταγραφή της συχνότητας χρήσης της πλατφόρμας e-me από εκπαιδευτικούς στις τρεις περιόδους: α) πριν την πανδημία (δια ζώσης διδασκαλία), β) στη διάρκεια της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και γ) μετά την πανδημία (δια ζώσης διδασκαλία).
- Η ανάδειξη των λόγων μη χρήσης της πλατφόρμας e-me από τους εκπαιδευτικούς κατά την διάρκεια των τριών περιόδων.

Ερευνητικό πλαίσιο

Η έρευνα διεξήχθη τον Μάιο και Ιούνιο του 2021, δηλαδή στο πέρας της σχολικής χρονιάς 2021-2022. Υπενθυμίζουμε ότι από τον Απρίλιο του ίδιου έτους επανήρθε σταδιακά η δια ζώσης εκπαιδευτική διαδικασία. Πρόκειται για μια έρευνα επισκόπησης (Bryman, 2017) η οποία αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης έρευνας με σκοπό να μελετήσουμε το μοντέλο αποδοχής της τεχνολογίας των προσωπικών περιβαλλόντων μάθησης από τους εκπαιδευτικούς. Συγκεκριμένα, στάλθηκε μέσω email των σχολείων ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο το οποίο δημιουργήθηκε στο google form.

Το ερωτηματολόγιο, στο οποίο βασίζεται η συγκεκριμένη εργασία αποτελούνταν από δύο μέρη. Στο πρώτο ζητούσαμε τα δημογραφικά στοιχεία των ερωτώμενων όπως (φύλο, ηλικία, τύπος σχολείου που διδάσκουν, εκπαιδευτική εμπειρία σε έτη, αν έχουν πραγματοποιήσει μεταπτυχιακές σπουδές, αν έχουν συμμετάσχει σε κάποιο τύπο επιμόρφωση στις ΤΠΕ). Στο δεύτερο μέρος, αρχικά ζητούσαμε να μας δηλώσουν αν έχουν χρησιμοποιήσει κάποια στιγμή στο παρελθόν την πλατφόρμα e-me για οποιοδήποτε λόγο (Ερ.1. Έχετε μέχρι τώρα

χρησιμοποιήσει κάποια στιγμή την ψηφιακή εκπαιδευτική πλατφόρμα e-me;). Στη συνέχεια για όσους δήλωναν ότι την έχουν χρησιμοποιήσει, τους ζητούσαμε να μας δηλώσουν χρησιμοποιώντας μια κλίμακα 7 σημείων (καθόλου, 1 φορά το μήνα, 2 φορές το μήνα, 3 φορές το μήνα, 1-2 φορές την εβδομάδα, 3-4 φορές την εβδομάδα, κάθε μέρα) αν την έχουν χρησιμοποιήσει στην εκπαιδευτική διαδικασία, πριν (Ερ.2. ΠΡΙΝ την πανδημία, με ποια συχνότητα χρησιμοποιούσατε την ψηφιακή εκπαιδευτική πλατφόρμα e-me;) κατά τη διάρκεια (Ερ.3. ΚΑΤΑ τη διάρκεια της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (λόγω της πανδημίας), με ποια συχνότητα χρησιμοποιούσατε την ψηφιακή εκπαιδευτική πλατφόρμα e-me;) και μετά την πανδημία (Ερ.4. ΜΕΤΑ την καραντίνα (λόγω της πανδημίας) κατά τη δια ζώσης διδασκαλία, με ποια συχνότητα χρησιμοποιείτε την ψηφιακή εκπαιδευτική πλατφόρμα e-me;). Για τους άλλους εκπαιδευτικούς που δήλωσαν ότι δεν την είχαν χρησιμοποιήσει ζητούσαμε με μια ανοικτού τύπου ερώτηση να μας δηλώσουν τους λόγους (Ερ.5. Σας παρακαλούμε να αναφέρετε τους βασικότερους λόγους μη χρήσης της πλατφόρμας e-me).

Μέθοδος ανάλυσης των δεδομένων

Αναφορικά τον πρώτο στόχο, αρχικά παρουσιάσαμε την κατανομή των απαντήσεων των υποκειμένων και υπολογίσαμε συγκεκριμένα περιγραφικά στατιστικά (Γιαλαμάς, 2005) και στη συνέχεια πραγματοποιήσαμε ανάλυση κατά συστάδες (cluster analysis) με μεταβλητές διάκρισης των ομάδων, τις τρεις ερωτήσεις σχετικά με την εκπαιδευτική αξιοποίηση της πλατφόρμας στην τάξη (ερωτήσεις: 2, 3, και 4). Συγκεκριμένα εφαρμόσαμε την ιεραρχική ταξινόμηση στην οποία εφαρμόσαμε την ευκλείδεια απόσταση ομοιότητας και τη μέθοδο διάκρισης των ομάδων ward, με στόχο να δημιουργήσουμε όσο το δυνατό πιο ομοιογενείς εσωτερικά ομάδες και ταυτόχρονα ανομοιογενείς μεταξύ τους (Καρλής, 2005). Όλες οι προηγούμενες αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν στο περιβάλλον του SPSS (Γιαλαμάς, 2005).

Αναφορικά με το δεύτερο στόχο πραγματοποιήσαμε ανάλυση περιεχομένου στις απαντήσεις των εκπαιδευτικών στην ερώτηση 5. Πιο συγκεκριμένα, υιοθετήθηκε η μέθοδος της θεματικής ανάλυσης στο περιβάλλον του NVivo, ως η καταλληλότερη μέθοδος αναζήτησης των κύριων θεματικών σε ένα σώμα ερευνητικών δεδομένων με ποιοτικά χαρακτηριστικά με στόχο την εις βάθος μελέτη τους. Στη μέθοδο αυτή, ως μονάδα ανάλυσης θεωρείται η σημασία μιας ομάδας λέξεων η οποία εστιάζει σε νοήματα που ανακαλούνται σχετικά με το ερευνητικό αντικείμενο μελέτης και αποβλέπει στη γνώση των χαρακτηριστικών τόσο του αντικειμένου όσο και του δείγματος που συμμετείχε στην ερευνητική διαδικασία (Βάμβουκας, 1988).

Στο πλαίσιο αυτό, δημιουργήθηκαν τρεις κατηγορίες (parent nodes - PN) και δεκαέξι υποκατηγορίες (children nodes - CN) ανάλυσης, με βάση τις οποίες κωδικοποιήθηκαν όλες οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών που δήλωσαν πως δεν έχουν χρησιμοποιήσει την e-me κατά την διάρκεια των τριών περιόδων. Στη συνέχεια, στην ενότητα των αποτελεσμάτων, περιγράφεται αναλυτικότερα το σχήμα της προαναφερθείσας κωδικοποίησης .

Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

Στην έρευνα αυτή συμμετείχαν 902 εκπαιδευτικοί. Στον Πνακα 1, παρουσιάζονται ξεχωριστά τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων α)που δεν έχουν χρησιμοποιήσει στο παρελθόν την e-me (N=362) και β)αυτών που την έχουν χρησιμοποιήσει (N=540).

Πίνακας 1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών (N=902)

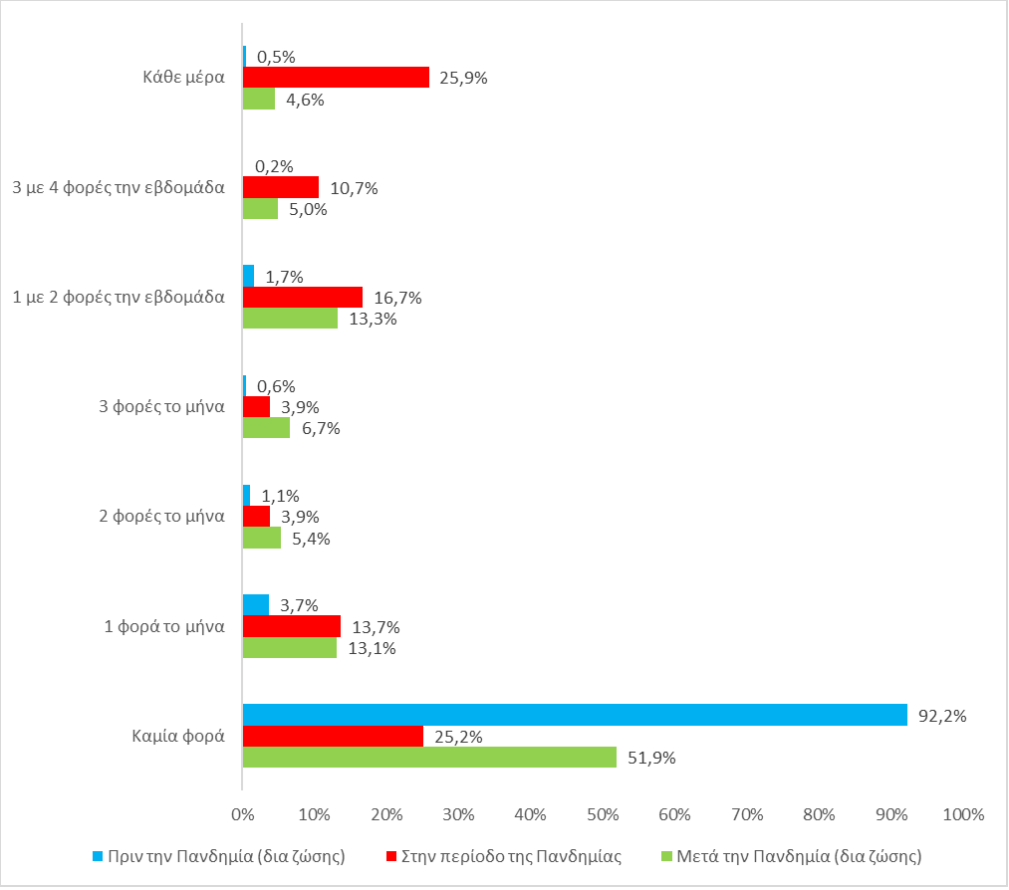
Έχουν χρησιμοποιήσει την e-Me για οποιονδήποτε λόγο (έχουν εμπειρία από την πλατφόρμα)	

	Όχι (N=362)	Ναι (N=540)
Φύλο:		
Άντρας	25,1%	22,4%
Γυναίκα	74,9%	77,2%
Ηλικία:		
έως και 35]	3,9%	5,0%
[36-40]	9,7%	9,6%
[41-45]	10,5%	14,8%
[46-50]	18,0%	21,9%
[51-55]	37,0%	33,5%
56 και πάνω	21,0%	15,2%
Τύπος σχολείου που διδάσκει:		
Νηπιαγωγείο	18,5%	13,1%
Δημοτικό	20,2%	41,1%
Γυμνάσιο	32,0%	26,9%
Γενικό Λύκειο	18,5%	14,3%
ΕΠΑΛ	10,8%	4,6%
Εκπαιδευτική εμπειρία:		
έως και 5	9,9%	5,2%
[6-10]	3,3%	4,3%
[11-15]	12,7%	15,6%
[16-20]	17,7%	26,1%
[21-25]	21,8%	20,4%
26 και πάνω	34,5%	28,5%
Μεταπτυχιακές σπουδές:		
Όχι	53,3%	48,9%
Ναι	46,7%	51,1%
Επιμόρφωση στις ΤΠΕ:		
Όχι	30,7%	17,6%
Α΄επίπεδο	11,3%	8,5%
Β1 επίπεδο	23,2%	22,6%
Β2 επίπεδο	34,8%	51,3%

Αποτελέσματα

Στο Σχήμα 1, φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των εκπαιδευτικών (N=540) που δήλωσαν ότι έχουν χρησιμοποιήσει την e-Me για οποιονδήποτε λόγο, αναφορικά με την εκπαιδευτική χρήση του e-me στις τρεις περιόδους. Πιο συγκεκριμένα παρατηρείται η σχεδόν

καθολική μη χρήση της πλατφόρμας πριν την πανδημία (μπλε χρώμα) και μια σχεδόν καθολική χρήση της (75% τουλάχιστον μια φορά το μήνα και το 50% εβδομαδιαία χρήση) κατά την περίοδο της πανδημίας (κόκκινο χρώμα). Αν και εικόνα αυτή δεν παραμένει μετά την πανδημία (πράσινο χρώμα), το 23% δήλωσε ότι τη χρησιμοποιεί εβδομαδιαία.



Σχήμα 1. Η χρήση του e-me από τους εκπαιδευτικούς στις τρεις περιόδους

Επιπλέον, η ανάλυση κατά συστάδες αποκάλυψε τρεις ομάδες εκπαιδευτικών. Στον πίνακα 2, παρουσιάζουμε τα περιγραφικά στατιστικά των μεταβλητών διάκρισης των υποκειμένων σε ομάδες σε κάθε μια ομάδα ξεχωριστά. Μάλιστα, στην περιγραφή των ομάδων βασιζόμαστε κυρίως στα τρία τεταρτημόρια. Η πρώτη ομάδα, αποτελεί το 32,8% των εκπαιδευτικών οι οποίοι χαρακτηρίζονται από καθόλου ως ελάχιστη μια φορά το μήνα το πολύ χρήση πριν, κατά τη διάρκεια και μετά και την πανδημία. Η δεύτερη ομάδα αποτελεί το 42,9% των εκπαιδευτικών οι οποίοι φαίνεται να χαρακτηρίζονται από καθόλου ως ελάχιστη, μια φορά το μήνα το πολύ χρήση πριν, εβδομαδιαία και κυρίως ημερήσια χρήση κατά τη διάρκεια της πανδημίας και μετά και την πανδημία από καθόλου έως και καθημερινά σχεδόν ισοκατανεμημένα. Τέλος, η τρίτη ομάδα αποτελεί το 24,3% των εκπαιδευτικών οι

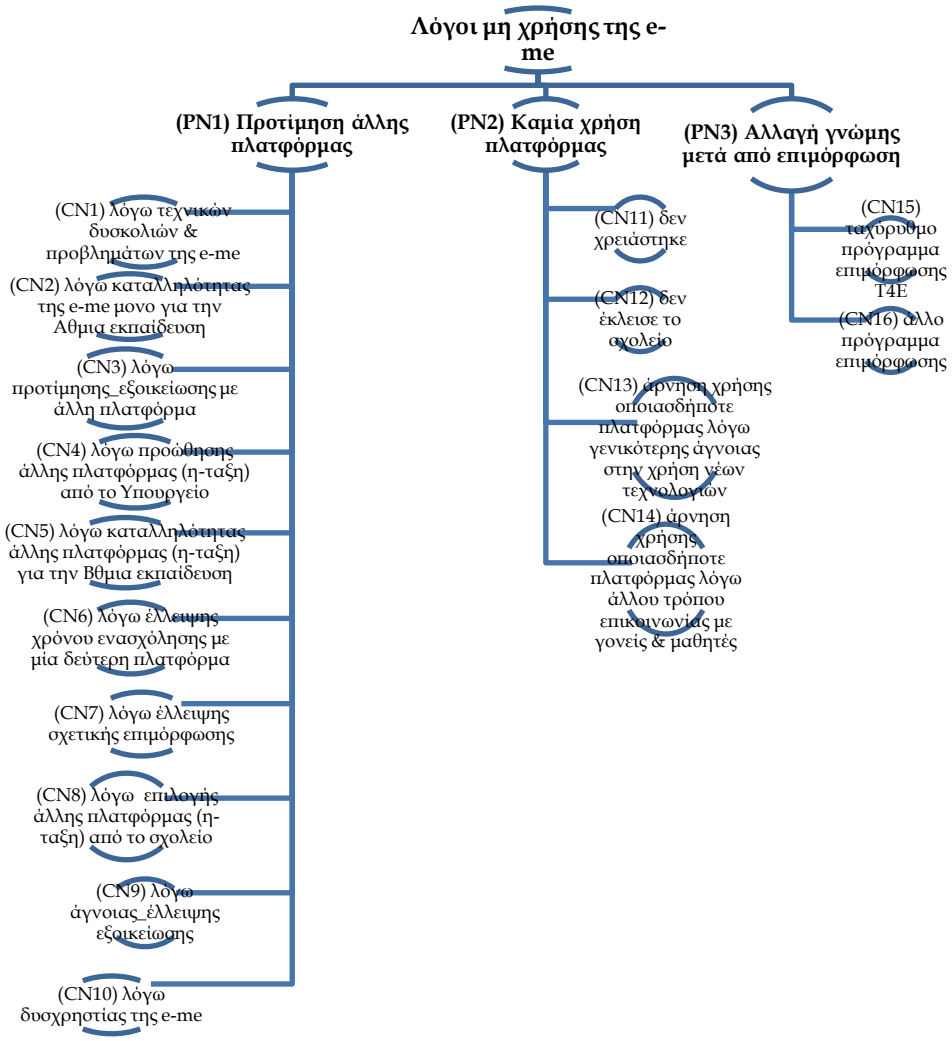
οποίοι φαίνεται να χαρακτηρίζονται από καθόλου ως ελάχιστη, μια φορά το μήνα το πολύ χρήση πριν, από καθόλου έως και καθημερινά σχεδόν ισοκατανεμημένα χρήση κατά τη διάρκεια της πανδημίας και από καθόλου ως ελάχιστη, μια φορά το μήνα το πολύ χρήση μετά την πανδημία.

Πίνακας 2.
Περιγραφικά στατιστικά των μεταβλητών διάκρισης στις τρεις ομάδες εκπαιδευτικών

		Μεταβλητές διάκρισης των ομάδων		
		Πριν την Πανδημία (δια ζώσης)*	Στην περίοδο της Πανδημίας*	Μετά την Πανδημία (δια ζώσης)*
1η ομάδα: 177(32,8%)	Μέση Τιμή	0,1	0,4	0,7
	Διάμεσος	0,0	0,0	0,0
NN-M, NN-M, NN-M	1ο Τεταρτημόριο	**0,0**	**0,0**	**0,0**
	3ο Τεταρτημόριο	**0,0**	**0,0**	**1,0**
2η ομάδα: 232(42,9%)	Μέση Τιμή	0,3	5,4	3,0
	Διάμεσος	0,0	6,0	4,0
NN-M, W-DD, N-M-W-D	1ο Τεταρτημόριο	**0,0**	**5,0**	**1,0**
	3ο Τεταρτημόριο	**0,0**	**6,0**	**4,0**
3η ομάδα: 131(24,3%)	Μέση Τιμή	0,0	2,6	0,0
	Διάμεσος	0,0	2,0	0,0
NN-M, N-M-W-D, NN-M	1ο Τεταρτημόριο	**0,0**	**1,0**	**0,0**
	3ο Τεταρτημόριο	**0,0**	**4,0**	**0,0**

*Υποσημείωση: * 0." καθόλου(N)", 1."1 φορά το μήνα (M)", 2."2M", 3."3M", 4."1-2 φορές την εβδομάδα (W)", 5. "3-4W", 6. "κάθε μέρα (D)"*

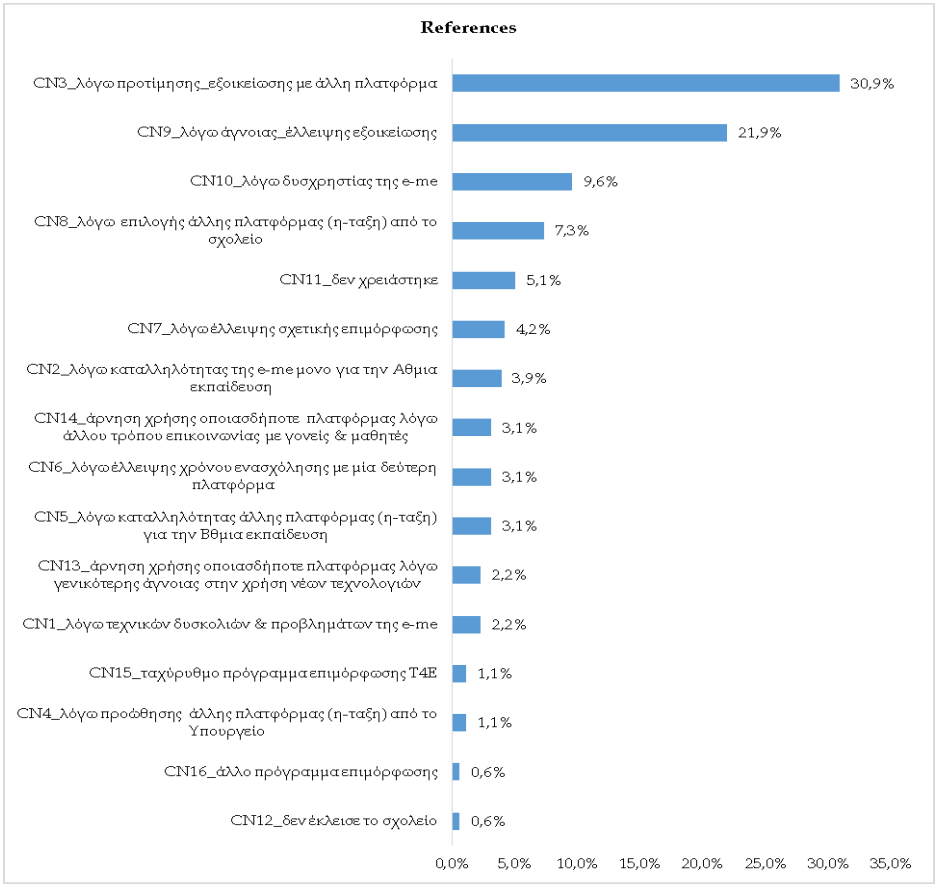
Στην συνέχεια και θέλοντας να μελετηθούν οι λόγοι για τους οποίους φαίνεται να μην έγινε χρήση της e-me πριν, κατά την διάρκεια της πανδημίας και μετά (Ερ. 5), όλες οι δηλώσεις των εκπαιδευτικών κωδικοποιήθηκαν στο πρόγραμμα NVivo με βάση τις κατηγορίες (PN) και υποκατηγορίες (CN) που αποτυπώνονται στο ακόλουθο Σχήμα 2:



Σχήμα 2: Οι κατηγορίες και οι υποκατηγορίες ανάλυσης

Επιπρόσθετα, αξιοποιήθηκαν οι εκθέσεις κωδικοποίησης στο NVivo (coding reports) και τα συνολικά διαγράμματα κωδικοποίησης του υλικού. Πιο συγκεκριμένα, όπως αποτυπώνεται και στο ακόλουθο Σχήμα 3, οι πιο συχνά εμφανιζόμενοι λόγοι για τους οποίους δεν έγινε χρήση της πλατφόρμας e-me κατά τις τρεις αυτές περιόδους αφορούν στην κατηγορία (PN1) «Προτίμηση άλλης πλατφόρμας». Ειδικότερα, η υποκατηγορία «CN3_λόγω προτίμησης _ εξοικείωσης με άλλη πλατφόρμα» αφορά το μεγαλύτερο ποσοστό των κωδικοποιημένων

απαντήσεων που έδωσαν οι ερωτηθέντες εκπαιδευτικοί (30,9%). Ακολουθούν η «CN9_λογω άγνοιας ή η έλλειψης εξοικείωσης με την εν λόγω πλατφόρμα» (21,9%) καθώς και η «CN10_ λόγω δυσχρηστίας της e-me». Επιπρόσθετα, μία μεγάλη ομάδα εκπαιδευτικών φαίνεται να μην χρησιμοποιεί την e-me λόγω της απόφασης του σχολείου να χρησιμοποιηθεί άλλη πλατφόρμα και συγκεκριμένα η η-τάξη, «CN8_λόγω επιλογής άλλης πλατφόρμας (η-τάξη) από το σχολείο» (7,39%). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός της αποτύπωσης μικρότερων ομάδων εκπαιδευτικών οι οποίοι υποστηρίζουν πως δεν χρησιμοποίησαν την e-me είτε γιατί δηλώνουν πως είναι καταλληλότερη μόνο για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση («CN2_ λόγω καταλληλότητας της e-me μόνο για την Α/θμια εκπαίδευση»_ 3,9%) είτε γιατί δεν αποδέχονται την αξιοποίηση οποιασδήποτε πλατφόρμας στην εκπαιδευτική διαδικασία («CN13_άρνηση χρήσης οποιασδήποτε πλατφόρμας λόγω γενικότερης άγνοιας στην χρήση νέων τεχνολογιών»_ 2.2% και «CN14_ άρνηση χρήσης οποιασδήποτε πλατφόρμας λόγω άλλου τρόπου επικοινωνίας με γονείς & μαθητές»_ 3.1%). Τέλος, μία μικρή ομάδα εκπαιδευτικών φαίνεται πως έχει αλλάξει γνώμη για την αξιοποίηση της e-me μετά την παρακολούθηση σχετικού επιμορφωτικού προγράμματος («CN15_ ταχύρρυθμο πρόγραμμα επιμόρφωσης T4E»_1.1% και «CN16_άλλο πρόγραμμα επιμόρφωσης»_ 0.6%).



Σχήμα 3: Η κατανομή κωδικοποίησης

Συζήτηση

Αναφορικά με τη χρήση της πλατφόρμας παρατηρούμε μια σχεδόν καθολική μη χρήση της πριν την πανδημία και μια σχεδόν καθολική χρήση κατά την περίοδο της πανδημίας. Αν και εικόνα αυτή δεν παραμένει μετά την πανδημία, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι ένας στους πέντε δήλωσε ότι τη χρησιμοποιεί εβδομαδιαία. Επιπλέον, η ανάλυση κατά συστάδες αποκάλυψε τρεις ομάδες εκπαιδευτικών. Η πρώτη ομάδα, αποτελείται από εκπαιδευτικούς που χαρακτηρίζονται από καθόλου ως ελάχιστη χρήση πριν, κατά τη διάρκεια και μετά και την πανδημία. Η δεύτερη ομάδα αποτελείται από εκπαιδευτικούς που χαρακτηρίζονται από καθόλου ως ελάχιστη χρήση πριν, εβδομαδιαία και κυρίως ημερήσια χρήση κατά τη διάρκεια της πανδημίας και μετά την πανδημία από καθόλου έως και καθημερινά σχεδόν ισοκατανεμημένα. Τέλος, η τρίτη ομάδα χαρακτηρίζεται από καθόλου ως ελάχιστη χρήση πριν, από καθόλου έως και καθημερινά σχεδόν ισοκατανεμημένα χρήση κατά τη διάρκεια της πανδημίας και από καθόλου ως ελάχιστη χρήση μετά την πανδημία. Φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί αξιοποίησαν την συγκεκριμένη πλατφόρμα κατά τη διάρκεια της πανδημίας αρκετά συχνά. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, ότι τέσσερεις στους δέκα φαίνεται να αξιοποιούν την πλατφόρμα και μετά την πανδημία (δεύτερη ομάδα).

Στη συνέχεια, μελετώντας τους λόγους για τους οποίους φαίνεται πως οι εκπαιδευτικοί δεν χρησιμοποιούν την πλατφόρμα e-me, φαίνεται πως στην πλειονότητά τους προτιμούν την αξιοποίηση άλλης πλατφόρμας (της η-τάξης) είτε γιατί την χρησιμοποιούσαν ήδη και ήταν εξοικειωμένοι με την διεπιφάνεια χρήσης της είτε γιατί αγνοούσαν την e-me. Επιπλέον, η κωδικοποίηση των δηλώσεών τους μας έδειξε πως αρκετοί εκπαιδευτικοί θεωρούν την e-me δύσχρηστη ή κατάλληλη μόνο για την Α/θμια εκπαίδευση. Μικρότερες ομάδες εκπαιδευτικών δήλωσαν πως είναι αρνητικοί στην αξιοποίηση οποιασδήποτε πλατφόρμας στην εκπαιδευτικοί διαδικασία ή πως ενώ ήταν αρνητικοί απέναντι στην αξιοποίηση της e-me αλλάξαν γνώμη μετά από σχετική επιμόρφωση.

Η συσχέτιση των δημογραφικών στοιχείων των ερωτηθέντων με τις προαναφερθείσες διαφορετικές επιλογές στη χρήση της πλατφόρμας αποτελεί μία ενδιαφέρουσα πρόταση για περεταίρω επεξεργασία των δεδομένων και ανάδειξη νέων χαρακτηριστικών. Επιπρόσθετα, αξίζει να τονίσουμε ότι η συγκεκριμένη έρευνα διεξήχθη αμέσως μετά την επιστροφή στην δια ζώσης εκπαιδευτική διαδικασία με ότι αυτό συνεπάγεται για τη μέτρηση της συχνότητας χρήσης της πλατφόρμας για την περίοδο μετά την πανδημία. Υπό το πρίσμα αυτό περαιτέρω ενδιαφέρον παρουσιάζει η επανάληψη της έρευνας σήμερα, ένα χρόνο μετά την επιστροφή στην τάξη.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Αναστασιάδης, Π. (2020). Η Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην εποχή του Κορωνοϊού COVID-19: το παράδειγμα της Ελλάδας και η πρόκληση της μετάβασης στο «Ανοιχτό Σχολείο της Διερευνητικής Μάθησης, της Συνεργατικής Δημιουργικότητας και της Κοινωνικής Αλληλεγγύης». *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, *16*(2), 20-48.

Attwell, G. (2007). E-portfolio: the DNa of the Personal Learning Environment?. *Journal of E-learning and Knowledge Society*, *3*(2), 39-61.

Attwell, G. (2007). Personal Learning Environments-the future of eLearning. *Elearning papers*, *2*(1), 1-8.

Bryman, A. (2017). *Μέθοδοι Κοινωνικής Έρευνας,* μτφρ. Π. Σακελλαρίου, Εκδ. Gutenberg, Αθήνα.

Downes, S. (2007). Learning networks in practice. *Emerging technologies for learning*, *2*(4), 20.

Eurydice (2004). *Key Data on Information and Communication Technology in Schools in Europe*, Brussels: Eurydice European Unit.

Fiedler, S. H., & Väljataga, T. (2011). Personal learning environments: concept or technology?. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments (IJVPLE)*, *2*(4), 1-11.

ISTE (2008). *Standards for Teachers*, USA: International Society for Technology in Education.

Megalou, E., Koutoumanos, A., Tsilivigos, Y., & Kaklamanis, C. (2015). Introducing "e-me", the Hellenic Digital Educational Platform for Pupils and Teachers. *Proceedings of EDULEARN15*, 4858-4868.

UNESCO (2002). *Information and Communication Technology in teacher education: A planning guide*, Paris: UNESCO.

Väljataga, T., & Laanpere, M. (2010). Learner control and personal learning environment: a challenge for instructional design. *Interactive Learning Environments*, *18*(3), 277-291.

Βάμβουκας, Μ. (1988). *Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοδολογία*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Γιαλαμάς, Β. (2005). *Στατιστικές Τεχνικές και Εφαρμογές στις Επιστήμες της Αγωγής*. Πατάκης, Αθήνα.

Καρλής, Δ. (2005). *Πολυμεταβλητή Στατιστική Ανάλυση*, Αθ. Σταμούλης, Αθήνα.

Λιακοπούλου, Ε., & Σταυροπούλου, Ε. (2021). Εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο ελληνικό σχολείο κατά την περίοδο του covid-19: προβληματισμοί, δυσκολίες και αναληφθείσες ενέργειες αντιμετώπισής τους. *1ο Διεθνές Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό Συνέδριο Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες*, (1), 331-341.

ΥΑ 44639 (2020). ΦΕΚ 1381/Β/14-4-2020

Van Harmelen, M. (2008). Design trajectories: four experiments in PLE implementation. *Interactive Learning Environments*, *16*(1), 35-46.

Wilson, S. (2008). Patterns of personal learning environments. *Interactive learning environments*, *16*(1), 17-34.

Shaikh, Z. A., & Khoja, S. A. (2012). Role of teacher in personal learning environments. *Digital Education Review*, 23-32.

Μικτή Μάθηση και θεωρητικές προσεγγίσεις διδακτικής μεθοδολογίας για τη διδασκαλία Αγγλικών στη Β' τάξη του δημοτικού

Τζαγκουρνή Ευαγγελία[1], Χλαπάνα Ελισσάβετ[2], Ζαράνης Νικόλας[3]
ptpep678@edc.uoc.gr, chlapane@uoc.gr , nzaranis@uoc.gr
[1] Υποψήφια Διδάκτωρ, Τμήμα Προσχολικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κρήτης
[2] Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Προσχολικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κρήτης
[3] Καθηγητής, Τμήμα Προσχολικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Περίληψη

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνήσει την επίδραση μίας προτεινόμενης διδασκαλίας βασισμένης στο μοντέλο σκέψης του Van Hiele και στις τροποποιήσεις αυτού από τον Hoffer, ενδυναμωμένη από τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), για τη διδασκαλία της αγγλικής αλφαβήτου. Το δείγμα της έρευνας αποτελείτο από Έλληνες μαθητές που φοιτούσαν στη δεύτερη τάξη του δημοτικού σχολείου, και χωρίστηκε σε δύο ομάδες, την πειραματική και την ομάδα ελέγχου. Στην ομάδα ελέγχου πραγματοποιήθηκε διδασκαλία όπως αυτή προτείνεται από το πρόγραμμα του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων. Στην πειραματική ομάδα πραγματοποιήθηκε παρέμβαση βασισμένη στο μοντέλο της Μικτής Μάθησης. Η παρέμβαση αυτή βασίστηκε στο πρώτο επίπεδο του μοντέλου Van Hiele και στις ικανότητες που το χαρακτηρίζουν βάσει Hoffer. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν στατιστικά σημαντική επίδραση της παρέμβασης στην ικανότητα αναγνώρισης των γραμμάτων της αγγλικής αλφαβήτου από τα παιδιά, με την ικανότητα αυτή να παρουσιάζει επί μέρους διαφοροποιήσεις και χαρακτηριστικά.

Λέξεις κλειδιά: Διδασκαλία της Αγγλικής ως Ξένη Γλώσσα, Μικτή Μάθηση, Παιδαγωγικές Μεθοδολογίες για τη Ξενόγλωσση Διδασκαλία

Εισαγωγή

Τα τελευταία έτη, οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) βρίσκονται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος, ειδικότερα για την αξιοποίηση που δύνανται να έχουν στην εκπαίδευση. Η τεχνολογία δύναται να αξιοποιηθεί σε κάθε τομέα μάθησης, με προϋπόθεση τον προσεκτικό σχεδιασμό, την κατάλληλη παιδαγωγική μεθοδολογία και το κατάλληλο λογισμικό (Haugland, 1999). Σε ένα τέτοιο πλαίσιο εφαρμογής, η τεχνολογία φαίνεται να δρα ως τρομερά ενισχυτικός παράγοντας στα συναισθήματα κινητοποίησης, επιμονής και ενεργής προσοχής των μαθητών (Fokides & Mastrokoukou, 2018).

Ως ΤΠΕ μπορούν να θεωρηθούν όλα τα μέσα, υλικά και λογισμικά, τα οποία λειτουργούν ώστε άνθρωποι και οργανισμοί να βρίσκονται σε αλληλεπίδραση με τον ψηφιακό κόσμο (Piper, Zuilkowski, Kwayumba & Strigel, 2016), προσφέροντας έτσι μία ποικιλία διαθέσιμων και αξιόλογων εργαλείων μεγάλης δυναμικής σε εκπαιδευτικούς και μαθητές (Tseles, Malafantis, & Pamouktsoglou, 2011). Συνεργατική μάθηση, άμεση ανατροφοδότηση, παιγνίωσης μάθηση και τόσα άλλα είναι πλέον διαθέσιμα χάρη στις ΤΠΕ (Arndt, 2016).

Τα διαθέσιμα παιχνίδια του διαδικτύου, τα κινούμενα σχέδια (Papadakis, Kalogiannakis, & Zaranis 2016) και οι ποικίλες επιλογές αξιοποίησης που προσφέρουν οι ΤΠΕ, φαίνεται να κινητοποιούν τους μαθητές ανεξάρτητα μαθησιακού αντικειμένου. Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά τη γλωσσική διδασκαλία, οι ΤΠΕ φαίνεται να αποτελούν δίαυλο επικοινωνίας του μικρόκοσμου της σχολικής τάξης με τη κοινωνία (Korosidou, Bratitsis & Griva, 2021),

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 887-900, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

μεταφέροντας εμπειρίες και στάσεις μέσα από πολυπολιτισμικά ερεθίσματα (Ghasemi & Hashemi, 2011) και υπερκειμενικές πηγές πληροφοριών, καθιστώντας τη μάθηση μία κοινωνικά φορτισμένη γνωστική διαδικασία (Arnt, 2016).

Υπ' αυτό το πρίσμα, η εκπαιδευτική διαδικασία υπάγεται στα πλαίσια μιας Μικτής Μάθησης, δηλαδή μίας «μελετημένης και συναισθητικής ενεργοποίησης εμπειριών ένας-προς-ένα μέσα στη σχολική τάξη συνδυάζοντας εμπειρίες διαδικτυακής μάθησης» (Jani, Muszali, Nathan, & Abdullah, 2018, σσ.1032). Η έννοια της πρόσμιξης αφορά την αξιοποίηση πληθώρας πηγών, δραστηριοτήτων και μέσων, με την παράλληλη ένταξη διαφορετικών μαθησιακών περιβαλλόντων και αντικειμένων, επαναπροσδιορίζοντας έτσι την παραδοσιακή διδασκαλία (Nazarenko, 2015). Η μαθησιακή εμπειρία χαρακτηρίζεται από συμβατικές και ψηφιακές δραστηριότητες, οι οποίες αλληλεπιδρούν, υποστηρίζουν ή συμπληρώνουν η μία την άλλη, ενισχύοντας την πρακτική εφαρμογή, την παγίωση της γνώσης και την σύνδεση της με την πραγματικότητα προάγοντας συναισθήματα ευχαρίστησης και κινητοποίησης, ενισχύοντας τη διαμόρφωση κριτικής σκέψης, και προωθώντας την αυτόνομη και συνεργατική μάθηση (Tzagkourni, Chlapana & Zaranis, 2021).

Διδασκαλία της Αγγλικής ως ξένη γλώσσα

Η εκμάθηση μίας ξένης γλώσσας σε νεαρή ηλικία φαίνεται να έχει απασχολήσει ιδιαίτερα τους ερευνητές, με αυτή να φαίνεται να έχει ιδιαίτερα θετικές επιδράσεις σε παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας, συμβάλλοντας στη γρηγορότερη μεταγλωσσική ανάπτυξη, στην καλλιέργεια κρίσιμων διανοητικών δεξιοτήτων, και στην ενίσχυση των θετικών συναισθημάτων προς τη γλωσσομάθεια (Ben Maad, 2014), συναισθήματα τα οποία λειτουργούν και ως κινητήριος δύναμη για την περαιτέρω ενασχόληση με τη ξένη γλώσσα (Dendrinos, 2015). Η επαφή με μία ξένη γλώσσα φαίνεται επιπλέον να διεγείρει την παιδική φαντασία, μέσω των πολλαπλών ερεθισμάτων που παρέχονται (López & Méndez, 2004).

Τα χαρακτηριστικά της ξένης γλώσσας, όπως το ορθογραφικό της βάθος, μπορούν να αποτελέσουν ανασταλτικό παράγοντα στην εκμάθηση της (Göncz & Kodžopeljić, 1991). Συγκεκριμένα τα Αγγλικά αποτελούν μία αδιαφανή γλώσσα (Niolaki & Masterson, 2012), πράγμα που ελλοχεύει δυσκολίες για ένα νεαρό μαθητή, κυρίως λόγω της ασυνέπειας στη φωνολογική εκφορά των γραφημάτων και η ύπαρξη πολλαπλών «σιωπηλών» γραμμάτων (Andreou & Baseki, 2012). Ειδικότερα, οι Έλληνες μαθητές φαίνεται να αντιμετωπίζουν ιδιαίτερη δυσκολία στα γράμματα [y], [i], [u] και [e]. Επιπλέον, οι Έλληνες ομιλητές που βρίσκονται σε αρχικό στάδιο εκμάθησης της Αγγλικής, αντιμετωπίζουν δυσκολίες στα γράμματα [b] και [d], καθώς δεν παρουσιάζονται αντίστοιχες περιπτώσεις αντανάκλασης γραμμάτων στην ελληνική αλφάβητο (Cook, 1997).

Για την έγκαιρη έκθεση των μαθητών στην αγγλική γλώσσα, οι μέθοδοι και τεχνικές διδασκαλίας της Αγγλικής έχουν αναδιαμορφωθεί ανά τα έτη, καταλήγοντας σε αυτό που λέμε σήμερα Εκλεκτικισμό. Πιο συγκεκριμένα, ο Εκλεκτικισμός επιτρέπει την προσαρμογή όλων των υπαρχόντων μεθόδων, βάσει πάντα των χαρακτηριστικών και αναγκών των μαθητών (Howatt & Smith, 2014). Έτσι, οι ανάγκες, ο ρυθμός και οι δυνατότητες των μαθητών τίθενται στο επίκεντρο του σχεδιασμού και της μεθόδου διδασκαλίας επιτρέποντας την εναλλαγή πρακτικών και μεθόδων. Παρόμοια, ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός προσεγγίζει τη διαδικασία της εκμάθησης μίας ξένης γλώσσας μέσα από μία μαθητοκεντρική σκοπιά, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στον ενεργό ρόλο του σε αυτή (Roberts & Neal, 2004).

Σχέση της Διδασκαλίας της Αγγλικής ως Ξένη γλώσσα και της Διδασκαλίας των Μαθηματικών

Σε αυτό το πλαίσιο παιδαγωγικού πλουραλισμού που προσφέρει η μέθοδος του Εκλεκτικισμού, διερευνούμε την αξιοποίηση εναλλακτικών μεθοδολογιών μάθησης, με ευρύτερη εφαρμοστικότητα. Πιο συγκεκριμένα, δεδομένου ότι γραμματισμός και μαθηματικά, αποτελούν ένα ζήτημα που έχει απασχολήσει τους επιστήμονες ανά τα έτη (Edmonds-Wathen, Owens, & Bino, 2019 · Prior, Katz, Mahajna & Rubinsten, 2015 · Rosa & Orey, 2015), διερευνούμε τη πιθανότητα συσχέτισης μεταξύ των δύο μέσω μίας κοινής διδακτικής μεθοδολογίας. Η συσχέτιση αυτή βασίζεται στην αμφίδρομη σχέση που φαίνεται να έχουν γλωσσική έκφραση και μαθηματική ικανότητα, με τις διαδικασίες για τον εντοπισμό, κατανόηση και ανάλυση της πληροφορίας που χαρακτηρίζουν τις προαναφερθείσες να παρουσιάζουν σημαντικές ομοιότητες (Edmonds-Wathen, Owens, & Bino, 2019 · Rosa & Orey, 2015).

Μια τέτοια παιδαγωγική μεθοδολογία η οποία θα μπορούσε να γεφυρώσει τη διδασκαλία μαθηματικών, γεωμετρίας, και γραμματισμού, είναι το μοντέλο γεωμετρικής σκέψης των Van Hiele, το οποίο ουσιαστικά περιγράφει την πορεία από την εισαγωγή και παγίωση της γνώσεις σε πέντε επίπεδα (Mayberry, 1983). Τα πέντε επίπεδα αυτά ονομάζονται βάσει των δεξιοτήτων που αποκτάει ο μαθητής με την κατάκτηση τους και αποτελούνται από την Αναγνώριση, την Ανάλυση, την Άτυπη Αφαίρεση, τη Τυπική Αφαίρεση και Αυστηρότητα (Κοντογιάννης & Ντζιαχρήστος, 1999). Το μοντέλο αυτό των Van Hiele τροποποίησε μεταγενέστερα ο Allan Hoffer (Hoffer, 1981), ο οποίος περιέγραψε συμπληρωματικά το κάθε επίπεδο βάσει πέντε ικανοτήτων, οι οποίες κινούνται σε μία σπειροειδή αλληλουχία και βοηθάνε τον μαθητή να προχωρήσει από το ένα επίπεδο γνώσης στο επόμενο. Οι ικανότητες αυτές είναι οι Οπτικές, Λεκτικές, ικανότητες Σχεδίασης, οι Λογικές ικανότητες και τέλος οι ικανότητες Εφαρμογής. Το προαναφερθέν μοντέλο, και οι συμπληρωματικές τροποποιήσεις του Hoffer, επικεντρώνεται στη μάθηση καθ' αυτή, οδηγώντας ομαλά το μαθητή από το ένα επίπεδο στο επόμενο με σκοπό τη παγίωση της γνώσης και τη δυνατότητα εφαρμογής σε λογικά και πραγματικά πλαίσια (Κοντογιάννης & Ντζιαχρήστος, 1999 · Ντζιαχρήστος & Ζαράνης, 2001).

Παρόλο που το παραπάνω μοντέλο προτάθηκε για τη διδασκαλία της γεωμετρίας, φαίνεται να έχει εφαρμογές και σε άλλα πλαίσια, όπως αυτά της άλγεβρας και των μαθηματικών (Ντζιαχρήστος & Ζαράνης, 2001). Επιπρόσθετα, το μοντέλο φαίνεται να παρομοιάζει με θεωρίες μάθησης που έχουν αξιοποιηθεί για τη διδασκαλία της Αγγλικής ως ξένη γλώσσα (Ehri, 1995 · 2005 · Tavakoli & Gerami, 2013) και οι οποίες αντιστοίχως χωρίζουν τη μάθηση σε φάσεις, παρόμοιες με επίπεδα, οι οποίες παρόμοια χαρακτηρίζονται από ικανότητες οπτικής αναγνώρισης, αποκωδικοποίησης και σύνδεσης με την πραγματικότητα.

Η αξιοποίηση μεθοδολογιών μάθησης για τη Διδασκαλία των Αγγλικών ως ξένη γλώσσα

Η πλειονότητα των μελετών που αφορούν τη διδασκαλία της αγγλικής μέσω ΤΠΕ επικεντρώνονται σε μεμονωμένες μεθόδους διδασκαλίας (Aslanabadi & Rasouli, 2013 · Dudeney & Hockly, 2012 · Pardede, 2012 · Waters, 2012) και μικρός αριθμός από αυτές έχει ασχοληθεί με την πρωτοσχολική ηλικία (Basoz & Can, 2016 · Coyle & Gómez Gracia, 2014 · Kubota, 1999). Μελέτες που παρουσιάζουν χαρακτηριστικά παρόμοια με τη μέθοδο Van Hiele και τη διδασκαλία της Αγγλικής ως ξένη γλώσσα (Anjomafrouz & Tajalli, 2012 · Ehri, 1995 · 2005 · Tavakoli & Gerami, 2013), δε φαίνεται να παρουσιάζουν ολοκληρωμένα τα βήματα για την κατάκτηση μίας ξένης γλώσσας, αγνοώντας την ευεργετική επίδραση που μπορούν να έχουν οι ΤΠΕ αν συνδυαστούν με τέτοιες μεθόδους. Η βιβλιογραφία τονίζει τον ευεργετικό ρόλο της Μικτής μάθησης στα πλαίσια της ξενόγλωσσης διδασκαλίας (Banegas, 2013 · Hockly,

2013 · Kocoglu, Ozek & Kesli, 2011 · Pardede, 2012), αλλά πολύ λίγες μελέτες διερευνούν την αξιοποίηση της σε πρωτοσχολική πλαίσια.

Βασιζόμενοι λοιπόν στον Εκλεκτικισμό, και αφορμισμένοι από την αμφίδρομη σχέση που φαίνεται να έχει η διδασκαλία των μαθηματικών με τη ξενόγλωσση διδασκαλία, και συγκεκριμένα των Αγγλικών (Edmonds-Wathen, Owens, & Bino, 2019 · Prior, Katz, Mahajna & Rubinsten, 2015 · Rosa & Orey, 2015), προτείνουμε την αξιοποίηση του μοντέλου γεωμετρικής σκέψης Van Hiele ως μέθοδο διδασκαλίας της Αγγλικής ως ξένη γλώσσα. Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης επιλέχθηκε το πρώτο επίπεδο του μοντέλου, το οποίο αποτελεί την Αναγνώριση, το οποίο αφορά την ολιστική αναγνώριση των σχημάτων, σε αυτή την περίπτωση των γραμμάτων της αγγλικής αλφάβητου. Τα γράμματα τα οποία επιλέχθηκαν να εξεταστούν ήταν αυτά που βάσει βιβλιογραφίας χαρακτηρίστηκαν ως πρόκληση για τους Έλληνες μαθητές (Cook, 1997), δηλαδή τα ζεύγη [e] – [i], [u] – [y] και [b] – [d]. Για τις ανάγκες της προτεινόμενης παρέμβασης αξιοποιήθηκαν φορητές ηλεκτρονικές συσκευές, στις οποίες αξιοποιήθηκαν λογισμικά τα οποία δημιουργήθηκαν στο λογισμικό Adobe Flash CS.

Τοποθετώντας το μαθητή στο επίκεντρο, το μοντέλο Van Hiele στο πρώτο αυτό επίπεδο της Αναγνώρισης του επιτρέπει να αποκωδικοποιήσει τη φωνολογική αναπαράσταση των γραμμάτων με σχεδόν αυτόματο τρόπο, ώστε μετέπειτα να προχωρήσει στην εκ βαθέως κατανόηση των φωνολογικών εναλλαγών που υπάρχουν σε μία αδιαφανής γλώσσα όπως τα Αγγλικά. Σε αυτό μπορούν να βοηθήσουν ιδιαιτέρως οι ικανότητες που περιγράφουν αυτό το πρώτο επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα, στις λεκτικές ικανότητες, τα παιδιά αναγνωρίζουν ολιστικά τα γράμματα στα πλαίσια της λέξης. Προχωρούν στις ικανότητες σχεδίασης, όπου συνδέοντας τες με τις προηγούμενες αποκτηθείσες ικανότητες, τα παιδιά σχεδιάζουν το κάθε γράμμα. Συνεχίζοντας, προχωρούν σε λογικές αποφάσεις που αφορούν την κατηγοριοποίηση των γραμμάτων βάσει φωνολογικής αναπαράστασης και χρήσης. Τέλος, εφαρμόζουν όλες τις προηγούμενες γνώσεις σε ένα πραγματικό λεξικό ή κειμενικό πλαίσιο. Αυτή η σπειροειδής πορεία βοηθάει το παιδί να προχωρήσει στην ολοκλήρωση του πρώτου επιπέδου της Αναγνώρισης, με αυτή να λαμβάνει χώρα ακουστικά, οπτικά, λεκτικά και γραπτά, καλύπτοντας έτσι και τις τέσσερις απαραίτητες γνωστικές ικανότητες που διέπουν την διδασκαλία της αγγλικής γλώσσας (Cook, 1997).

Μεθοδολογία

Σκοπός και ερευνητικές υποθέσεις

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας βασίζεται στο Εκλεκτικισμό (Howatt & Smith, 2014), ο οποίος επιτρέπει την πρόσμιξη διδακτικών μεθοδολογιών και πρακτικών, όπως η αξιοποίηση του μοντέλου Van Hiele και της Μικτής Μάθησης. Συμπληρωματικά, η απουσία μελετών που να συσχετίζουν τη μέθοδο Van Hiele με τη διδασκαλία της Αγγλικής αλλά και η απουσία μελετών που να αφορούν την πρωτοσχολική ηλικία στο πλαίσιο του ελληνικού δημόσιου σχολείου, λειτούργησαν συμπληρωματικά στην ενίσχυση του σκοπού της έρευνας.

Η προτεινόμενη παρέμβαση θέτει ως εκπαιδευτικό της σκοπό τη διδασκαλία της αγγλικής αλφάβητου, στόχος που ορίζεται από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων για το τέλος της δεύτερης τάξης του δημοτικού. Βάσει εμπειρικής γνώσης και παρατήρησης ενός φαινομένου στείρας αποστήθισης της αγγλικής αλφαβήτου από τα παιδιά πρωτοσχολικής ηλικίας, η επιλογή της προτεινόμενης μεθόδου έγινε ενσυνείδητα και προσεκτικά. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά πρωτοσχολικής ηλικίας φαίνεται να παρουσιάζουν δυσκολία στην ολιστική κατανόηση της αλφαβήτου. Έτσι, η πρόσμιξη των παραπάνω φαίνεται να επικεντρώνεται στην ολιστική εκμάθηση της αγγλικής αλφαβήτου και στην παγίωση και εφαρμογή της αποκτηθείσας γνώσης.

Συνεπώς, η παρούσα έρευνα σκοπό έχει να διερευνήσει την επίδραση μίας παρέμβασης στηριζόμενης στο πρώτο επίπεδο του μοντέλου Van Hiele και στις πέντε ικανότητες που το διέπουν, σε ένα πλαίσιο Μικτής μάθησης ενισχυμένης από τη χρήση των ΤΠΕ, στις δεξιότητες που αφορούν την αναγνώριση των γραμμάτων της αγγλικής αλφάβητου. Πιο συγκεκριμένα η ερευνητική ερώτηση στην οποία στηρίχτηκε η παρούσα έρευνα είναι η εξής:

Μπορεί μία παρέμβαση στηριζόμενη στο μοντέλο γεωμετρικής σκέψης του Van Hiele και στις τροποποιήσεις του Hoffer να συμβάλει στη βελτίωση των δεξιοτήτων αναγνώρισης των γραμμάτων της αγγλικής Αλφάβητου για παιδιά που φοιτούν στη δεύτερη τάξη του ελληνικού δημόσιου σχολείου, όταν αυτή θα συγκριθεί με τη παραδοσιακή διδασκαλία ·

Με βάση τη βιβλιογραφία σχετικά με τη συσχέτιση της διδασκαλίας της Αγγλικής και των μαθηματικών (Edmonds-Wathen, Owens, & Bino, 2019 · Prior, Katz, Mahajna & Rubinsten, 2015 · Rosa & Orey, 2015) και τη δυναμική που μπορεί να προσφέρει στη διδακτική διαδικασία η εμπλοκή των ΤΠΕ (Arndt, 2016 · Calder, 2015 · Salmerón, García, & Vidal-Abarca, 2018 · Tseles, Malafantis, & Pamouktsoglou, 2011), ανεξαρτήτως μαθησιακού αντικειμένου (Bozkurt & Ilik, 2010), η βασική ερευνητική υπόθεση της έρευνας είναι η εξής: Οι μαθητές που θα συμμετέχουν στην προτεινόμενη παρέμβαση, η οποία θα στηρίζεται στο πρώτο επίπεδο Van Hiele και στις πέντε ικανότητες του Hoffer, και παράλληλα θα αξιοποιεί μέσα Μικτής Μάθησης, θα σημειώσουν σημαντική βελτίωση όσον αφορά τη γνώση των γραμμάτων της αγγλικής αλφαβήτου σε σύγκριση με τα παιδιά τα οποία θα διδαχθούν ακριβώς το ίδιο περιεχόμενο μέσω παραδοσιακής διδασκαλίας.

Δείγμα

Με σκοπό τη διερεύνηση του παραπάνω ερευνητικού σκοπού και υπόθεσης, ακολουθήσαμε τη μέθοδο του πειραματικού σχεδιασμού. Το δείγμα της έρευνας προέκυψε ως δείγμα ευκολίας και στο σύνολο του αποτελούνταν από 53 παιδιά, 34 κορίτσια και 19 αγόρια, 7 έως 8 ετών που φοιτούσαν στη δεύτερη τάξη του δημοτικού, το ακαδημαϊκό έτος 2018-2019. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε τους τελευταίους μήνες του ακαδημαϊκού έτους σε δύο δημόσια δημοτικά σχολεία στο νομό Ηρακλείου Κρήτης, τα οποία χαρακτηρίζονταν από αντίστοιχα δημογραφικά και κοινωνικά στοιχεία. Τα τμήματα που μετείχαν στην έρευνα κρατήθηκαν αυτούσια. Από την έρευνα αποκλείστηκαν παιδιά τα οποία σύμφωνα με την κρίση των υπεύθυνων εκπαιδευτικών της τάξης παρουσίαζαν σοβαρά χαρακτηριστικά μαθησιακών ή γλωσσικών δυσκολιών.

Εργαλεία Μέτρησης

Με σκοπό την απομόνωση της επίδρασης της παρέμβασης από πιθανές έμφυτες ανισότητες που προκύπτουν από τη μη λεκτική νοημοσύνη των παιδιών των δύο ομάδων, τα παιδιά συμμετείχαν σε μία δοκιμασία προελέγχου με το Raven's Progressive Matrice (RPM) (Raven, 1956), για την αξιολόγηση της μη-λεκτική γνωστικής τους ικανότητας. Για την ικανότητα αναγνώρισης των γραμμάτων της αγγλικής αλφάβητου, προχωρήσαμε στη διαμόρφωση προσαρμοσμένης δοκιμασίας, βασισμένης στο The Test of Early Reading Ability-Fourth Edition (TERA-4) (Reid, Hresko & Hammill, 2018) και σε στοιχεία των δραστηριοτήτων του Cambridge English Language Assessment. Τα γράμματα τα οποία εξετάστηκαν ήταν αυτά που η βιβλιογραφία κατέδειξε ως τα πιο «προβληματικά» για τους Έλληνες μαθητές (Cook, 1997), δηλαδή τα ζεύγη [e] – [i], [u] – [y] και [b] – [d]. Το προσαρμοσμένο εργαλείο διαμορφώθηκε ώστε να αξιολογεί την ικανότητα αναγνώρισης των παραπάνω γραμμάτων, στο πλαίσιο που ορίζουν οι ικανότητες του Hoffer. Έτσι, ζητήθηκε από τα παιδιά να αναγνωρίσουν τα γράμματα βάσει οπτικών, λεκτικών, σχεδιαστικών, λογικών και

ικανοτήτων εφαρμογής μέσα από οκτώ δραστηριότητες. Ο δείκτης αξιοπιστίας του εργαλείου υπολογίστηκε με το κριτήριο Alpha του Cronbach και ήταν 0,78. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν σε δύο χρονικές στιγμές, πριν και μετά της παρέμβασης. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν πριν την παρέμβαση κατέδειξαν το σημείο εκκίνησης κάθε παιδιού, ενώ τα δεδομένα μετά την παρέμβαση λειτούργησαν ως δείκτη της βελτίωσης για την αναγνώριση των γραμμάτων και την κατάκτηση των ικανοτήτων που περιγράφονται και παραπάνω.

Σχεδιασμός της έρευνας

Προκειμένου να διερευνηθεί ο παραπάνω σκοπός, πραγματοποιήθηκε οιονεί πειραματικός σχεδιασμός. Κατ' επέκταση, το δείγμα χωρίστηκε σε δύο ομάδες, μία πειραματική (n=25) και μία ελέγχου (n=28). Και οι δύο ομάδες συμμετείχαν στις δοκιμασίες προελέγχου και μετελέγχου, έτσι ώστε να κριθεί η επίδοση τους. Οι δοκιμασίες προελέγχου για την αξιολόγηση της μη-λεκτικής νοημοσύνης και της ικανότητας αναγνώρισης των γραμμάτων χορηγήθηκε αυτόνομα σε κάθε μαθητή. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε το πρόγραμμα παρέμβασης και στις δύο ομάδες, το οποίο διήρκησε συνολικά έξι διδακτικές ώρες, στο σύνολο τεσσάρων εβδομάδων.

Η πειραματική ομάδα διδάχτηκε τα γράμματα βάσει της προτεινόμενης διδασκαλίας. Για τις ανάγκες της παρέμβασης αξιοποιήθηκαν υλικά τα οποία παρέχονται από το Υπουργείο για τη διδασκαλία των Αγγλικών για τη δεύτερη τάξη του δημοτικού σε συνδυασμό με λογισμικά τα οποία σχεδιάστηκαν με βάσει τη θεωρία Van Hiele και τις ικανότητες του Hoffer, τα οποία κάλυπταν αποκλειστικά τα γράμματα-στόχους. Κάθε ένα λογισμικό που αξιοποιήθηκε αντιπροσώπευε μία από τις ικανότητες Hoffer. Συνολικά διαμορφώθηκαν 5 λογισμικά, με το τελευταίο να αποτελεί την αξιολόγηση και να εμπεριέχει χαρακτηριστικά από τις δραστηριότητες των προηγούμενων τεσσάρων. Δεν αξιοποιήθηκαν άλλα δωρεάν λογισμικά του διαδικτύου καθώς κρίθηκε πως δεν υπήρχε η δυνατότητα επεξεργασίας του περιεχομένου τους, προκειμένου να απομονωθούν τα προς συζήτηση γράμματα, και επιπλέον δεν υπήρχαν λογισμικά τα οποία να ανταποκρίνονται απόλυτα στις ανάγκες της κάθε ικανότητας όπως αυτή περιγράφεται από τον Hoffer.

Τα προς συζήτηση γράμματα διδάχτηκαν συνολικά από την πρώτη διδαχτική ώρα. Για την πειραματική ομάδα διασφαλίστηκε η διαθεσιμότητα φορητών ηλεκτρονικών συσκευών (τάμπλετ), με την αναλογία μίας συσκευής ανά δύο παιδιά. Παρακάτω παρουσιάζεται εν συντομία η περιγραφή των δραστηριοτήτων που πραγματοποιήθηκαν κατά την πειραματική παρέμβαση (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Περιγραφή Δραστηριοτήτων Πειραματικής Παρέμβασης

Ημέρα παρέμβασης	**1η ημέρα παρέμβασης**	**2η ημέρα παρέμβασης**	**3η ημέρα παρέμβασης**	**4η ημέρα παρέμβασης**
Ικανότητες Hoffer	Οπτικές και Λεκτικές Ικανότητες	Οπτικές, Λεκτικές και Ικανότητες Σχεδίασης	Λογικές Ικανότητες	Ικανότητες Εφαρμογής
Διάρκεια	45′	90′	90′	40′
Δραστηριότητες	**Χρήση Μασκότ** παρουσίαση της Πόλης των Γραμμάτων	**Χρήση Τάμπλετ** «Η θάλασσα των γραμμάτων» αντιστοίχιση γράμματος με όνομα	**Χρήση Μασκότ** παρουσίαση των οικογενειών των γραμμάτων (λέξεις)	**Χρήση Τάμπλετ –** Λογισμικό Αξιολόγησης: 1. Σύνδεση

Χρήση καρτών παρουσίαση των πολιτών της Πόλης - τα γράμματα και τα χαρακτηριστικά τους	**Χρήση Τάμπλετ –** «Τα σπίτια των γραμμάτων» αντιστοίχιση γράμματος με όνομα σε ομάδες των τριών	**Χρήση Τάμπλετ** - «Τα σπίτια των λέξεων» αντιστοίχιση λέξης με αρχικό γράμμα	γραφήματος και ονομασίας, 2. Αναγνώριση γράμματος σε λεξη 3. Σχηματισμός λέξεων 4. Εντοπισμός λέξεων μέσα σε κειμενικό πλαίσιο
Συμβατική ατομική δραστηριότητα – καλλιτεχνική αναπαράσταση γραμμάτων	**Χρήση Τάμπλετ** Εφαρμογή Ζωγραφικής τοποθέτηση των γραμμάτων στον χώρο της τάξης	**Ομαδική συμβατική δραστηριότητα** «Κολάζ στον πίνακα» Η ολομέλεια χωρίζεται σε ομάδες των 4 Αντιστοίχιση λέξεων με αρχικό γράμμα	**Ομαδικό Συμβατικό Παιχνίδι** «My favourite word» ανάκληση λέξεων
Ομαδική συμβατική δραστηριότητα «What's on my head» Η ολομέλεια χωρίζεται σε δύο ομάδες	**Ομαδική συμβατική δραστηριότητα** «Εμείς στην Πόλη των Γραμμάτων» Η ολομέλεια χωρίζεται σε δύο ομάδες	**Ομαδική συμβατική δραστηριότητα** «Η Δική Μας Πόλη Γραμμάτων» Επιλογή λέξης, καταγραφή και καλλιτεχνική της αναπαράσταση	**Χρήση Μασκότ** αποχαιρετισμός

Αντίστοιχα, η ομάδα ελέγχου διδάχτηκε τα γράμματα βάσει του προγράμματος που ορίζεται από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. Το κάθε γράμμα διδάχτηκε μεμονωμένα, δεν έγινε καμία χρήση ΤΠΕ και μεγάλη σημασία δόθηκε στο κειμενικό πλαίσιο από το οποίο αφορμίζονταν η διδασκαλία του. Οι μαθητές της ομάδας ελέγχου ολοκλήρωσαν δραστηριότητες ιχνογραφίας, δραστηριότητες ενίσχυσης της ακουστικής και αναγνωστικής τους ικανότητας και τέλος δραστηριότητες καλλιτεχνικής έκφρασης. Και για τις δύο ομάδες ο ρόλος του εκπαιδευτικού ήταν υποστηρικτικός, με τον μαθητή να τίθεται στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας. Ειδικότερα στην πειραματική ομάδα, η υποστήριξη αυτή αφορούσε και τη χρήση των φορητών συσκευών, τον συντονισμό των συμβατικών παιχνιδιών και την αλληλεπίδραση με τη μασκότ. Στη τελευταία φάση της έρευνας πραγματοποιήθηκε μετέλεγχος αναφορικά με την ικανότητα αναγνώρισης των γραμμάτων-στόχων.

Αποτελέσματα

Αρχικά, εξετάσαμε την ισοδυναμία του δείγματος βάσει φύλου, με τα αποτελέσματα να δείχνουν πως οι δύο ομάδες δεν είχαν στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση, $x2\ (1) = 2,889$, $p > 0,05$. Στη συνέχεια προχωρήσαμε σε εξέταση που αφορούσε την ισοδυναμία των δύο ομάδων όσον αφορά τη μη λεκτική ικανότητα και την αναγνώριση των γραμμάτων-στόχων. Όσον αφορά τη μη λεκτική νοημοσύνη, φάνηκε πως υπήρχε οριακά στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση, όσον αφορά τη δοκιμασία Raven (Πίνακας 2), $t\ (43.96) = -2,02$, $p=0,05$.

Πίνακας 2. Επίδοση των μαθητών στο κριτήριο Raven – Φάση Προελέγχου.

Ομάδα	Αριθμός ατόμων	Μέσες τιμές	Τυπική Απόκλιση	Τυπική Απόκλιση Σφάλματος
Πειραματική	25	24,44	1,734	0,347
Ελέγχου	28	25,79	3,011	0,569

Όσον αφορά την αναγνώριση των γραμμάτων-στόχων, ο προέλεγχος που έγινε με το προσαρμοσμένο εργαλείο που περιγράφεται παραπάνω, έδειξε μη στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες (Πίνακας 3), t (51) = -1,601, p>0,05.

Πίνακας 3. Επίδοση των μαθητών στο προσαρμοσμένο εργαλείο – Φάση Προελέγχου.

Ομάδα	Αριθμός ατόμων	Μέσες τιμές	Τυπική Απόκλιση	Τυπική Απόκλιση Σφάλματος
Πειραματική	25	20,44	9,609	1,922
Ελέγχου	28	24,57	9,167	1,732

Με το πέρας της παρέμβασης, τα αποτελέσματα του μετελέγχου έδειξαν πως οι μαθητές της πειραματικής ομάδας είχαν κατά πολύ υψηλότερη επίδοση από τους μαθητές της ομάδας ελέγχου (Πίνακας 4), με τη διαφορά αυτή στην επίδοση των δύο ομάδων να κρίνεται ως στατιστικά σημαντικά, t (51) = 3,51, p<0,05.

Πίνακας 4. Επίδοση των μαθητών στο προσαρμοσμένο εργαλείο – Φάση Μετελέγχου.

Ομάδα	Αριθμός ατόμων	Μέσες τιμές	Τυπική Απόκλιση	Τυπική Απόκλιση Σφάλματος
Πειραματική	25	35,84	5,48	1,09
Ελέγχου	28	28,14	9,66	1,83

Προκειμένου να κρίνουμε εάν η οριακά στατιστικά σημαντική διαφορά των δύο ομάδων στο εργαλείο μη λεκτικής γνωστικής νοημοσύνης επηρέασε την επίδραση της παρέμβασης, πραγματοποιήσαμε ανάλυση ANCOVA. Τα αποτελέσματα του ελέγχου έδειξαν ισχυρά στατιστικά σημαντική επίδραση της παρέμβασης, F(1, 50) = 15,319, p < ,001, Partial Eta Squared = 0,235, και μία μη στατιστικά σημαντικά επίδραση του προελέγχου Raven, F(1, 50) = 3,042, p > 0,005, Partial Eta Squared = 0,057, στην επίδοση των μαθητών όσον αφορά την αναγνώριση των γραμμάτων-στόχων. Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα κατέδειξαν πως η επίδραση της παρέμβασης παρέμεινε σημαντική, όσον αφορά την αναγνώριση των γραμμάτων της αγγλικής αλφαβήτου, παρόλο που οι μαθητές παρουσίασαν οριακά στατιστικά σημαντικές διαφορές στο κριτήριο Raven για τη μη λεκτική γνωστική νοημοσύνη τους.

Στη συνέχεια, προκειμένου να κατανοήσουμε εις βάθος τα αποτελέσματα του προελέγχου, προχωρήσαμε σε περαιτέρω ελέγχους που αφορούσαν το εργαλείο αξιολόγησης της ικανότητας αναγνώρισης των γραμμάτων, το οποίο όπως αναφέρθηκε και παραπάνω στηρίχτηκε στις ικανότητες του Hoffer, και έτσι μας παρείχε πέντε διαφορετικές συμπληρωματικές τιμές. Έτσι, η επίδραση της παρέμβασης εξετάστηκε περαιτέρω βάσει των

συγκεκριμένων ικανοτήτων. Πιο συγκεκριμένα, έγινε σύγκριση των τιμών κάθε δραστηριότητας μέσω του ελέγχου independent samples t-test και στις δύο ομάδες.

Όσον αφορά τις Οπτικές Ικανότητες, στον προέλεγχο η ομάδα ελέγχου σημείωσε υψηλότερη επίδοση από τα παιδιά της πειραματικής ομάδας, χωρίς στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση, t (51) = -2,529 , p > 0,05 . Παρόμοια απόδοση είχε η ομάδα ελέγχου εν συγκρίσει με την πειραματική ομάδα, χωρίς στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση και στις Λεκτικές Ικανότητες, t (51) = -2, 143 , p > 0,05, και στις Ικανότητες Σχεδίασης, t (50,372) = 4,021, p <0,05. Στον μετέλεγχο, οι δύο ομάδες παρουσίασαν ισχυρά στατιστικά σημαντική διαφορά στις επιδόσεις τους, με την πειραματική ομάδα να παρουσιάζει υψηλότερες επιδόσεις σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου στις Οπτικές Ικανότητες, t (51) = 3,771 , p < 0,01, στις Λεκτικές Ικανότητες, t (50,372) = 4,021, p <0,05, και στις Ικανότητες Σχεδίασης, t (47,210) = 4,239 , p = 0,007 (Πίνακας 5).

Πίνακας 5. Επίδοση των μαθητών στο προσαρμοσμένο εργαλείο – Οπτικές Ικανότητες, Λεκτικές Ικανότητες, Ικανότητες Σχεδιάσης – Φάση Μετελέγχου.

Έλεγχος	Ομάδα	Αρ. ατόμων	Μέσες Τιμές Οπτικές Ικαν.	Τυπική Απόκλ.	Μέσες τιμές Λεκτικές Ικαν.	Τυπική Απόκλ.	Μέσες τιμές Ικαν. Σχεδίασης	Τυπική Απόκλ.
Προ-έλεγχος	Πειραματική	25	2,52	1,851	5,68	3,024	1,60	2,000
	Ελέγχου	28	3,82	1,887	7,43	2,911	2,46	2,525
Μετ-έλεγχος	Πειραματική	25	5,52	0,770	10,72	2,264	5,36	1,254
	Ελέγχου	28	4,21	1,641	7,89	2,846	3,46	1,895

Παρόμοια, η ομάδα ελέγχου σημείωσε υψηλότερη επίδοση σε σύγκριση με την πειραματική ομάδα, χωρίς στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση, τόσο για τις Λογικές Ικανότητες, t (51) = - ,827, p>0,05, όσο και για τις Ικανότητες Εφαρμογής, t (51) = -,360 , p > 0,05. Στον μετέλεγχο, οι δύο ομάδες παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά στις επιδόσεις τους, με τους μαθητές της πειραματικής ομάδας να παρουσιάζει υψηλότερες επιδόσεις από αυτές των μαθητών της ομάδας ελέγχου τόσο στις Λογικές Ικανότητες, t (45,239) = 2,164 , p < 0,05, όσο και στις Ικανότητες Εφαρμογής, t (49,719) = 1,412, p = 0,01 (Πίνακας 6).

Πίνακας 6. Επίδοση των μαθητών στο προσαρμοσμένο εργαλείο – Λογικές Ικανότητες & Ικανότητες Εφαρμογής – Φάση Μετελέγχου.

Έλεγχος	Ομάδα	Αρ. ατόμων	Μέσες Τιμές Λογικές Ικαν.	Τυπική Απόκλ.	Μέσες τιμές Ικαν. Εφαρμογής	Τυπική Απόκλ.
Προ-έλεγχος	Πειραματική	25	6,68	2,688	3,80	1,414
	Ελέγχου	28	7,32	2,932	3,93	1,184
Μετ-έλεγχος	Πειραματική	25	9,44	1,710	5,04	1,098
	Ελέγχου	28	8,07	2,814	4,54	1,453

Οι παραπάνω έλεγχοι t-test έδειξαν πως οι δύο ομάδες σημείωσαν σημαντικές στατιστικές διαφορές και στις πέντε Ικανότητες Hoffer, πέραν της συνολικής επίδοσης. Επιπρόσθετα

παρατηρήθηκε ότι στον προέλεγχο η πειραματική ομάδα σημείωσε χαμηλότερη επίδοση εν συγκρίσει με την ομάδα ελέγχου, τόσο στη συνολική βαθμολογία του κριτηρίου προελέγχου όσο και στις επιμέρους Ικανότητες. Αντιστοίχως, στη φάση του μετελέγχου παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση στις επιδόσεις της πειραματικής ομάδας, τόσο συνολικά όσο και στις επιμέρους ικανότητες, εν συγκρίσει με την ομάδα ελέγχου.

Συζήτηση

Η παρούσα έρευνα είχε ως σκοπό της να ερευνήσει την επίδραση μίας παρέμβασης στηριζόμενη στο πρώτο επίπεδο του μοντέλου γεωμετρικής σκέψης Van Hiele και στις ικανότητες που πρότεινε ο Hoffer, ενδυναμωμένο από ένα πλαίσιο Μικτής Μάθησης, στην ικανότητα των παιδιών αναγνωρίζουν τα γράμματα της αγγλικής αλφαβήτου. Η ερευνητική υπόθεση που προκύπτει από τον προαναφερθέντα σκοπό και αναφέρεται παραπάνω επιβεβαιώνεται μέσα από τα αποτελέσματα της έρευνας, έπειτα από την πραγματοποίηση των κατάλληλων στατιστικών αναλύσεων.

Σημαντικό είναι να αναφερθεί πως κατά τη φάση του προελέγχου, η πειραματική ομάδα σημείωσε χαμηλότερη επίδοση (Mean = 20,44) από την ομάδα ελέγχου (Mean = 24,57). Μετά την πραγματοποίηση της παρέμβασης, η πειραματική ομάδα όχι μόνο σημείωσε βελτίωση, αλλά ξεπέρασε αισθητά (Mean = 35,84) την επίδοση της ομάδας ελέγχου (Mean = 28,14). Επιπρόσθετα, όσον αφορά τις επιμέρους ικανότητες, όπως αυτές περιγράφονται από τον Hoffer, φαίνεται πως η πειραματική ομάδα σημείωσε αισθητά σημαντική βελτίωση στις Οπτικές Ικανότητες (κατά 3 ποσοστιαίες μονάδες), στις Ικανότητες Σχεδίασης (κατά 3,76 ποσοστιαίες μονάδες) και στις Λεκτικές Ικανότητες (κατά 5,04 ποσοστιαίες μονάδες), συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της δοκιμασίας προελέγχου και μετελέγχου. Αυτή η επαύξηση στην επίδοση που αφορά τις συγκεκριμένες ικανότητες δύναται να αποδοθεί στη διαδραστικότητα και στην ποικιλία ερεθισμάτων που προσφέρουν οι ΤΠΕ. Οι Λεκτικές Ικανότητες παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη διαφοροποίηση, γεγονός που δικαιολογείται τόσο από την ποικιλία ερεθισμάτων, τόσο μέσω των λογισμικών όσο και μέσω των συμβατικών δραστηριοτήτων. Παρόμοια άνοδος σημειώθηκε και στις Λογικές Ικανότητες (2,67 ποσοστιαίες μονάδες) και στις Ικανότητες Εφαρμογής (1,24 ποσοστιαίες μονάδες).

Η ομάδα ελέγχου παρουσίασε χαμηλότερη άνοδο στην απόδοση της στις Οπτικές Ικανότητες (κατά 0,39 ποσοστιαίες μονάδες), στις Ικανότητες Σχεδίασης (κατά 0,55 ποσοστιαίες μονάδες) και στις Λεκτικές Ικανότητες (κατά 0,46 ποσοστιαίες μονάδες), πράγμα που μπορεί να αποδοθεί τόσο στην απουσία αξιοποίησης ΤΠΕ αλλά και στη μεμονωμένη διδασκαλία του κάθε γράμματος ανά διδακτική ώρα. Έτσι, μία σχετική απώλεια γνώσης θεωρείται λογική και προβλεπόμενη από την πρώτη έως τη τέταρτη εβδομάδα διδασκαλίας. Παρόμοια, η απουσία της μεθοδολογίας που βασίστηκε στο μοντέλο Van Hiele φαίνεται να επηρέασε σημαντικά και την απόδοση της ομάδας ελέγχου στις Λογικές Ικανότητες (άνοδος 0,75 ποσοστιαίες ομάδες) και στις Ικανότητες Εφαρμογής (άνοδος 0,61 ποσοστιαίες μονάδες).

Πέραν της προαναφερθείσας βελτίωσης που σημείωσαν οι μαθητές της πειραματικής ομάδας, μεγάλη σημασία έχει η διαφοροποίηση που σημείωσαν στις Οπτικές, Λεκτικές και Ικανότητες Σχεδίασης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Η διαφοροποίηση αυτή μπορεί να αποδοθεί στη φύση της παρέμβασης, η οποία βασιζόμενη στην προτεινόμενη διδασκαλία, επιζήτησε επανειλημμένα από τους μαθητές να σχεδιάσουν, να αναγνωρίσουν οπτικά και να εκφέρουν λεκτικά τα γράμματα στόχους, ενώ παράλληλα παρείχε δραστηριότητες με πολυτροπικά ερεθίσματα. Οι ΤΠΕ επέτρεψαν στα παιδιά να επαναλάβουν τις δραστηριότητες όσες φορές επιθυμούσαν, ενισχύοντας τη μάθηση μέσω επανάληψης, ενώ παράλληλα οι συμβατικές δραστηριότητες που ήταν βασισμένες στο παιχνίδι ενίσχυσαν τη συνεργατική

μάθηση και τη λεκτική ικανότητα των παιδιών. Οι κινούμενες εικόνες, τα γραφιστικά των λογισμικών, η μουσική υπόκρουση, και η πληθώρα οπτικών, ακουστικών και απτικών δραστηριοτήτων λειτούργησαν καθοριστικά στην ενίσχυση των παραπάνω ικανοτήτων.

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα αυτά επαληθεύουν συμπληρωματικά την άποψη πως το μοντέλο γεωμετρικής σκέψης Van Hiele δύναται όντως να αξιοποιηθεί σε πεδία άλλα της διδασκαλίας Γεωμετρίας (Burger & Shaughnessy, 1986). Επιπλέον, συμφωνούν με τη βιβλιογραφία η οποία περιγράφει τις ΤΠΕ ως αρωγό της ξενόγλωσσης διδασκαλίας (Aslanabadi & Rasouli, 2013 · Basoz & Can, 2016 · Coyle & Gómez Gracia, 2014 · Waters, 2012) και ειδικότερα τη συμβολή της Μικτής Μάθησης στη διδασκαλία των Αγγλικών ως ξένη γλώσσα (Banegas, 2013 · Hockly, 2013 · Pardede, 2012). Επιπρόσθετα, η αδιαφάνεια της αγγλικής γλώσσας καθώς και η δυσκολία που προκαλεί στους Έλληνες μαθητές (Cook, 1997) φαίνεται να επιβεβαιώνεται από τα αποτελέσματα, καθώς οι μαθητές της πειραματικής φαίνεται να έχουν μικρότερη επίδοση στις Οπτικές Ικανότητες κατά τον προέλεγχο, εν συγκρίσει με άλλες ικανότητες, όπως οι Ικανότητες Σχεδίασης.

Η αδιαφάνεια της αγγλικής γλώσσας (Andreou & Baseki, 2012) και η δυσκολία που προβάλουν οι Έλληνες μαθητές βάσει βιβλιογραφίας (Cook, 1997), φαίνεται από την επίδοση τους στην Ικανότητα Σχεδίασης των γραμμάτων στον προέλεγχο αλλά και στην σημαντική βελτίωση αυτής στον μετέλεγχο, η οποία μπορεί να αποδοθεί στην παράλληλη αξιοποίηση οπτικών, λεκτικών και σχεδιαστικών ικανοτήτων. Τέλος, η βελτίωση που σημειώθηκε στις Λογικές Ικανότητες και στις Ικανότητες εφαρμογής, μπορεί να αποδοθεί στη χρήση των ΤΠΕ, οι οποίες φαίνεται να επαυξάνουν την ικανότητα των μαθητών να λαμβάνει λογικές αποφάσεις (Vekiri, 2013), ενθαρρύνουν τη συνεργατική και αυτόνομη μάθηση (Graham, 2013) και παρέχουν πέρα από ποικίλα ερεθίσματα και μία ποικιλία πλαισίων εφαρμογής.

Η παραπάνω σύγκριση καταδεικνύει ζητήματα σχετικά με την παραδοσιακή διδασκαλία της Αγγλικής γλώσσας, που προκύπτουν από το προτεινόμενο πρόγραμμα διδασκαλίας. Πιο συγκεκριμένα, παρόλο που το πρόγραμμα στοχεύει στην αβίαστη μάθηση της γλώσσας, φαίνεται να έχει μικρή επίδραση στις ικανότητες αναγνώρισης των γραμμάτων της αγγλικής αλφαβήτου, γνώση η οποία θεωρείται διδαγμένη στην επόμενη τάξη (Gklouzeli, 2015). Η μεγαλύτερη επίδραση της παραδοσιακής διδασκαλίας σημειώθηκε στις ικανότητες εφαρμογής (0,61 ποσοστιαίες μονάδες), σε σχέση με τις άλλες ικανότητες.

Η προτεινόμενη διδασκαλία, αποδεικνύει τόσο τη σημασία της αξιοποίησης διαφορετικών παιδαγωγικών μεθοδολογιών, για την καλύτερη επίτευξη των μαθησιακών στόχων, αλλά και τη σημασία που μπορεί να έχει η εναλλαγή δραστηριοτήτων και μέσων εκφοράς τους. Ο προσεχτικός εκπαιδευτικός σχεδιασμός δεν αφορά μόνο τις συμβατικές δραστηριότητες, αλλά και τα λογισμικά τα οποία αξιοποιήθηκαν, τα οποία ανταποκρίνονταν τόσο στις εκπαιδευτικές ανάγκες όσο και στα ενδιαφέροντα των παιδιών της δεύτερης τάξης του δημοτικού.

Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα υπογραμμίζει την ανάγκη αξιοποίησης μίας ποικιλίας διδακτικών μεθόδων, τεχνικών και μέσων εκφοράς για την παγίωση της γνώσης (Calder, 2015), με τον προσεκτικό διδακτικό σχεδιασμό να τίθενται στο επίκεντρο αυτής της διαδικασίας (Mango, 2015). Υπογραμμίζεται επίσης η αξία αξιοποίησης των ΤΠΕ μέσα σε ένα πλαίσιο παιδαγωγικής μεθοδολογίας, όπως αυτή του μοντέλου Van Hiele, προκειμένου να λειτουργήσουν ως δυναμικό εργαλείο μάθησης. Η μέθοδος Van Hiele παρουσιάζει μία σπειροειδή αλληλουχία επιπέδων γνώσης, τα οποία φαίνεται να μπορούν να αξιοποιηθούν σε διάφορα πλαίσια μάθησης (Burger & Shaughnessy, 1986). Έτσι, σχεδιάσαμε την

προτεινόμενη παρέμβαση με σκοπό τη βελτίωση της ικανότητας αναγνώρισης των γραμμάτων της αγγλικής αλφαβήτου από τα παιδιά.

Τα αποτελέσματα της έρευνας παρέχουν επίσης ποικίλες πληροφορίες σχετικά με το ζήτημα της αναγνώρισης των γραμμάτων και των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι Έλληνες μαθητές (Cook, 1997), φέροντας ιδιαίτερη εκπαιδευτική αξία. Επιπρόσθετα, τα αποτελέσματα αυτά θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη από όλους όσους μετέχουν στη διαδικασία μάθησης, όπως μαθητές, εκπαιδευτικούς, ερευνητές και σχεδιαστές εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Η διδασκαλία των Αγγλικών στις πρώτες τάξεις του δημοτικού θα μπορούσε να ενδυναμωθεί από εφαρμογές Μικτής Μάθησης, μέσω της χρήσης ΤΠΕ (Korosidou, Bratitsis & Griva, 2021). Οι ΤΠΕ μπορούν να ενθαρρύνουν, κινητοποιήσουν και καθοδηγήσουν τους μαθητές προς τη μάθηση και αποτελούν ένα ιδιαίτερα αξιόλογο και χρήσιμο εργαλείο για κάθε εκπαιδευτικό. (Jani, Muszali, Nathan, & Abdullah, 2018).

Τέλος, το μοντέλο γεωμετρικής σκέψης Van Hiele παρουσιάζει μία παιδαγωγική μεθοδολογία που σκοπό της έχει την ουσιαστική παγίωση της γνώσης. Τα αποτελέσματα της έρευνας προτείνουν πως η ολιστική παρουσίαση και διδασκαλία ομάδων γραμμάτων μπορεί να είναι αποτελεσματική. Έτσι, οι καθηγητές της Αγγλικής, μπορούν να αφιερώνουν λιγότερο χρόνο στις ασκήσεις ιχνογραφίας και ανάγνωσης, δίνοντας περισσότερη έμφαση σε δραστηριότητες που προάγουν οπτικές, λεκτικές και λογικές ικανότητες των μαθητών. Με τη διδασκαλία των γραμμάτων να αποτελεί μία διαδικασία κομβικής σημασίας για τη δεύτερη τάξη του δημοτικού, οφείλει να έχει την ανάλογη αποτελεσματικότητα και δυναμική που δύναται.

Περιορισμοί της έρευνας

Παρόλα τα θετικά αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, υπάρχουν και ορισμένοι περιορισμοί ως προς αυτή. Πρώτον, το δείγμα της έρευνας ήταν μικρό και τα δεδομένα συλλέχθηκαν από μαθητές ενός μόνο νομού της χώρας. Επιπλέον, η έρευνα ίσως επηρεάστηκε από τους χρονικούς περιορισμού που τέθηκαν από το αρμόδιο Υπουργείο για τη διεξαγωγή της έρευνας και το εύρος της παρέμβασης. Επίσης, δε έγινε αξιολόγηση των δημογραφικών χαρακτηριστικών των μαθητών, τα οποία ίσως είχαν κάποια επίδραση στην προγενέστερη επίδοση των μαθητών. Εξαιτίας του μικρού μεγέθους του δείγματος και της απουσίας ελέγχου των δημογραφικών χαρακτηριστικών του, οποιαδήποτε εφαρμογή της παρούσας προτεινόμενης διδασκαλίας θα πρέπει να πραγματοποιηθεί με ιδιαίτερη προσοχή.

Οι παραπάνω περιορισμοί καταδεικνύουν την ανάγκη περισσότερων μελετών που θα αφορούν την προτεινόμενη μέθοδο, ώστε να εξεταστεί η επίδραση της σε διαφορετικά πλαίσια, σε μεγαλύτερα χρονικά περιθώρια και σε μεγαλύτερο δείγμα. Επιπρόσθετα, η όποια μελλοντική εφαρμογή της θα μπορούσε να αξιοποιήσει διαφορετικά επίπεδα Van Hiele, σε διαφορετικές ηλικίες, για τη διδασκαλία της Αγγλικής ως ξένη γλώσσα, με σκοπό να εξεταστεί αν η θετική της επίδραση μένει σταθερή όταν οι εκπαιδευτικοί στόχοι και το περιεχόμενο διδασκαλίας είναι διαφορετικά.

Τέλος, σε μεταγενέστερη έρευνα θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν συμπληρωματικά εργαλεία συλλογής δεδομένων, όπως συνεντεύξεις και ερωτηματολόγια, προκειμένου να δοθούν πληροφορίες για τις απόψεις των εκπαιδευτικών και των μαθητών για τη χρήση των ΤΠΕ κατά τη διδασκαλία των Αγγλικών. Αυτά θα μπορούν ρίξουν φως στα προβλήματα που προκύπτουν κατά την παραδοσιακή διδασκαλία, με σκοπό την πρόληψη και αντιμετώπιση τους. Τέλος, ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα είχε η πραγματοποίηση της προτεινόμενης διδασκαλίας και χωρίς την χρήση ΤΠΕ, ώστε να κριθεί αν η θετική επίδραση που φαίνεται στα αποτελέσματα οφείλεται στο μέσο, στην εκπαιδευτική μεθοδολογία ή στον συνδυασμό των δύο.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Andreou, G., & Baseki, J. (2012). Phonological and spelling mistakes among dyslexic and non-dyslexic children learning two different languages: Greek vs English. *Psychology*, *3*(08), 595-600.

Anjomafrouz, F., & Tajalli, G. (2012). Effects of using mnemonic associations on vocabulary recall of Iranian EFL learners over time. *International Journal of English Linguistics*, *2*(4), 101-114.

Arndt, P.A., (2016). Computer usage for learning how to read and write in primary school. *Trends in Neuroscience and Education, 5*, 90-98.

Aslanabadi, H., & Rasouli, G. (2013). The effect of games on improvement of Iranian EFL vocabulary knowledge in kindergartens. *International Review of Social Sciences and Humanities*, *6*(1), 186-195.

Banegas, D. L. (2013). ELT through video conferencing in primary schools in Uruguay: First steps. *Innovation in Language Learning and Teaching, 7*(2), 179-188.

Basoz, T., & Can, D. T. (2016). The effectiveness of computers on vocabulary learning among preschool children: A semiotic approach. Cypriot Journal of Educational *Sciences*, *11*(1), 2-8.

Ben Maad, M. R. (2014). Rethinking Foreign Language Education in Tunisian Preschools. *Education Research International, 2014*(1), 1–9.

Bozkurt, E., & Ilik, A. (2010). The effect of computer simulations over students' beliefs on physics and physics success. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *2*(2), 4587-4591.

Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the Van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education, 17*, 31–48.

Calder, N. (2015). Apps: appropriate, applicable, and appealing? In T. Lowrie & R. Jorgensen Zevenbergen (Eds.), *Digital Games and Mathematics Learning*. Mathematics Education in the Digital Era, 233–250. Dordrecht: Springer.

Cook, V. J. (1997). L2 users and English spelling. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, *18*(6), 474–488.

Coyle, Y., & Gómez Gracia, R. (2014). Using songs to enhance L2 vocabulary acquisition in preschool children. *Elt Journal*, *68*(3), 276-285.

Dendrinos, B. (2015). ELT Methods and Practices. Developing writing skills in the EFL context. Athens. http://opencourses.uoa.gr/courses/ENL4.

Dinçay, T. (2010). A quick chronological review of the ELT methods along with their techniques and principles: choosing eclecticism from among language teaching methods. *Dil Dergisi*, (147), 40-62.

Dudeney, G., & Hockly, N. (2012). ICT in ELT: how did we get here and where are we going? *ELT journal, 66*(4), 533-542.

Edmonds-Wathen, C., Owens, K., & Bino, V. (2019). Identifying vernacular language to use in mathematics teaching. *Language and Education*, *33*(1), 1-17.

Ehri, L. C. (1995). Phases of development in learning to read words by sight. *Journal of Research in Reading*.

Ehri, L. C. (2005). Learning to read words: Theory, fndings, and issues. *Scientifc Studies of Reading*, *9*(2), 167–188.

Fokides, E., & Mastrokoukou, A. (2018). Human anatomy, tablets, and primary school students. Results from a pilot study. *Contemporary Educational Technology*, *9*(2), 154-170.

Ghasemi, B., & Hashemi, M. (2011). ICT: Newwave in English language learning/teaching. *Procedia-social and behavioral sciences, 15*, 3098-3102.

Gklouzeli, A. (2015). *The role of interactive whiteboards in English as a foreign language classes in Greece.* [Doctoral dissertation]. University of Brighton.

Göncz, L., & Kodžopeljić, J. (1991). Exposure to two languages in the preschool period: Metalinguistic development and the acquisition of reading. *Journal of Multilingual & Multicultural Development, 12*(3), 137–163.

Graham, C. R. (2013). Emerging practice and research in blended learning. In M. G. Moore (Ed.), *Handbook of distance education, 3*, 333–350. Routledge.

Haugland, S. (1999). What role should technology play in young children's learning? *Young Children, 54*(9), 26-30.

Hockly, N. (2013). Digital technologies in low-resource ELT contexts. *Elt Journal*, *68*(1), 79-84.

Hoffer, A. (1981). Geometry Is More Than Proof. *Mathematics Teacher, 74*(1), 11-18.

Howatt, A. P., & Smith, R. (2014). The history of teaching English as a foreign language, from a British and European perspective. *Language & History*, *57*(1), 75-95.

Jani, J., Muszali, R., Nathan, S., & Abdullah, M. S. (2018). Blended learning approach using Frog VLE platform towards students' achievement in teaching games for understanding. *Journal of Fundamental and Applied Sciences, 10*, 1130-1141.

Keong, C. C., Horani, S., & Daniel, J. (2005). A study on the use of ICT in mathematics teaching. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology, 2*(3), 43-51.

Kocoglu, Z., Ozek, Y., & Kesli, Y. (2011). Blended learning: Investigating its potential in an English language teacher training program. *Australasian Journal of Educational Technology*, *27*(7), 1124-1134.

Korosidou, E., Bratitsis, T. & Griva, E. (2021). A framework proposal for interdisciplinary early childhood education integrating ICT and foreign language. In Tsiatsos, T., Demetriadis, S., Dagdilelis, V. Mikropoulos, A. (Eds). *Research on e-Learning and ICT in Education: Technological, Pedagogical and Instructional Issues*. Springer.

Kubota, R. (1999). Japanese culture constructed by discourses: Implications for applied linguistics research and ELT. *TESOL quarterly*, *33*(1), 9-35.

López, B. R., & Méndez, R. V. (2004). Models of teaching foreign languages to young children. *Didáctica. Lengua y Literatura, 16*, 163–175.

Mango, O. (2015). Ipad use and student engagement in the classroom. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 14,* 53-57.

Mayberry, J. (1983). The van Hiele levels of geometric thought in undergraduate preservice teachers. *Journal for research in mathematics education*, *14*(1), 58-69.

Nazarenko, A. L. (2015). Blended learning vs traditional learning: What works? (a case study research). *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 200,* 77-82.

Niolaki, G. Z., & Masterson, J. (2012). Transfer effects in spelling from transparent Greek to opaque English in seven-to-ten-year-old children. *Bilingualism: Language and Cognition*, *15*(4), 757-770.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2018). Educational apps from the Android Google Play for Greek preschoolers: A systematic review. *Computers & Education*, *116*, 139-160.

Pardede, P. (2012). Blended learning for ELT. *JET (Journal of English Teaching),* 2(3), 165-178.

Piper, P., Zuilkowski, S.S., Kwayumba, D. & Strigel, C. (2016). Does technology improve reading outcomes? Comparing the effectiveness and cost effectiveness of ICT interventions for early grade reading in Kenya. *International Journal of Educational Development, 49,* 204-214.

Prior, A., Katz, M., Mahajna, I., & Rubinsten, O. (2015). Number word structure in first and second language influences arithmetic skills. *Frontiers in Psychology*, *6*, 266-276.

Raven, J.H. (1956). *Guide to using the Coloured Progressive Matrices*. Sets A, AB, B. London: H.K. Lewis.

Reid, D. K., Hresko, W. P., & Hammill, D. D. (2018). *Test of early reading ability* (4th ed.). Austin, TX: PRO-ED.

Roberts, T. A., & Neal, H. (2004). Relationships among preschool English language learner's oral proficiency in English, instructional experience and literacy development. *Contemporary Educational Psychology*, *29*, 283–311.

Rosa, M., & Orey, D. C. (2015). A trivium curriculum for mathematics based on literacy, matheracy, and technoracy: an ethnomathematics perspective. *ZDM*, *47*(4), 587-598.

Salmerón, L., García, A. & Vidal-Abarca, E. (2018). The development of adolescents' comprehension-based reading activities. *Learning and Individual Differences*, *61*, 31-39.

Tavakoli, M., & Gerami, E. (2013). The effect of keyword and pictorial methods on EFL learner's vocabulary learning and retention. *Porta Linguarum, 19,* 299-316.

Tseles, D., Malafantis, K., & Pamouktsoglou, A. (2011), *Education, Science and Society*. Sygxroni Ekdotiki.

Tzagkourni, E., Chlapana, E., & Zaranis, N. (2021). Implementing theoretical approaches using ICT in teaching English as a foreign language. *Education and Information Technologies, 26*(5), 6203-6226.

Vekiri, I. (2013). Users and experts: Greek primary teachers' views about boys, girls, ICTs and computing. *Technology, Pedagogy and Education, 22*(1), 73-87.

Waters, A. (2012). Trends and issues in ELT methods and methodology. *ELT journal*, 66(4), 440-449.

Κοντογιάννης, Δ., & Ντζιαχρήστος, Β. (1999). *Βασικές έννοιες της Γεωμετρίας* (3η έκδοση).

Ντζιαχρήστος, Β., & Ζαράνης, Ν. (2001). Η αξιοποίηση της θεωρίας Van Hiele στην κατανόηση Γεωμετρικών Εννοιών της Α΄ Γυμνασίου με τη βοήθεια εκπαιδευτικού Λογισμικού. *Μαθηματική Επιθεώρηση*, *56*, 55-74.

Το πλαίσιο εισαγωγής της αγγλικής γλώσσας στην προσχολική αγωγή: Μία πρώτη αποτίμηση και προτάσεις από τους εκπαιδευτικούς

Τζανή Βασιλική, Τσιωτάκης Παναγιώτης
vasilikitzani@gmail.com, ptsiotakis@uop.gr
Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής Πανεπιστημίου Πελοποννήσου

Περίληψη

Η διδασκαλία ξένης γλώσσας στην προσχολική ηλικία αποτελεί θέμα έντονου ενδιαφέροντος στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες. Στην Ελλάδα η εισαγωγή έγινε υποχρεωτική στο νηπιαγωγείο το σχολικό έτος 2021-2022. Η έρευνα αυτή αποσκοπεί στη διερεύνηση των απόψεων εκπαιδευτικών σχετικά με την επιλογή αυτή. Στις συνεντεύξεις συμμετείχαν 10 εκπαιδευτικοί προσχολικής αγωγής και 4 εκπαιδευτικοί αγγλικής γλώσσας, όπου δήλωσαν ότι αντιλαμβάνονται τους σκοπούς και τη συμβολή της αγγλικής γλώσσας στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των νηπίων και τη διαπολιτισμική επικοινωνία, αλλά προβληματίστηκαν και διχάστηκαν σχετικά με την προετοιμασία που έχει προηγηθεί. Ακόμη, έκριναν ότι προϋπόθεση για την αποτελεσματικότητα του εγχειρήματος αποτελεί η ομαλή συνύπαρξη και συνεργασία των εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής και ξένων γλωσσών, όπως και η κατάλληλη και ουσιαστική επιμόρφωση των δεύτερων όσον αφορά τις ιδιαιτερότητες των παιδιών προσχολικής ηλικίας, καθώς και το πλαίσιο μάθησης της συγκεκριμένης ομάδας. Τέλος, διαπίστωσαν την αναγκαιότητα προσαρμογών στο θεσμικό πλαίσιο προκειμένου να είναι η δράση ουσιαστική και αποτελεσματική.

Λέξεις κλειδιά: νηπιαγωγείο, αγγλικά, προσχολική ηλικία, εφαρμογή, αξιολόγηση

Εισαγωγή

Η διδασκαλία της αγγλικής γλώσσας σε προσχολικό επίπεδο αναδύεται ως σημαντικός τομέας σπουδών με αρκετές έρευνες να εξετάζουν τα μοντέλα εφαρμογής. Οι Murphy et al. (2016) έχουν ερευνήσει υιοθετούμενες μεθοδολογίες, τον τύπο και την έκταση της έκθεσης στη γλώσσα-στόχο, τα προσόντα των εκπαιδευτικών και την ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών. Σε σχέση με την ηλικία των μαθητών πολύ νέοι μαθητές (VYL) λογίζονται οι 3-6 ετών, νέοι μαθητές (YL) οι 7-9 ετών και τα παιδιά 10-12 ετών χαρακτηρίζονται ως μεγαλύτεροι μαθητές, με τα χαρακτηριστικά όλων αυτών των ηλικιακών ομάδων να είναι διαφορετικά. Οι εκπαιδευτικές πρακτικές σχετικά με τη διδασκαλία ξένων γλωσσών σε πολύ νέους μαθητές εγείρουν το ενδιαφέρον των ερευνητών, όσον αφορά στα προσόντα των εκπαιδευτικών (Alexiou, 2020; Al-Darwish, 2013), στην ευαισθητοποίησή τους σχετικά με τη διδασκαλία της ξένης γλώσσας σε νέους μαθητές (Andúgar & Cortina-Pérez, 2018), τις μεθόδους και τεχνικές που υιοθετούν στη διδασκαλία τους (Rog, 2015), τα «εργαλεία» που θεωρούν κατάλληλα (Hillyard, 2016;) καθώς και τις τεχνικές αξιολόγησης που χρησιμοποιούν (Göktolga, 2013; Πεντέρη & Παπαναστασάτου, 2021).

Η πρόσφατη εξέλιξη της εισαγωγής της διδασκαλίας της αγγλικής γλώσσας στο νηπιαγωγείο στη χώρα μας, ώθησε στην έρευνα του άρθρου αυτού σε μια προσπάθεια να διερευνήσει τις απόψεις των εκπαιδευτικών και πιο συγκεκριμένα τον τρόπο, με τον οποίο σχεδιάζονται, υλοποιούνται και αξιολογούνται οι δραστηριότητες πρώιμης εκμάθησης στα νηπιαγωγεία, τις προκλήσεις και τον τρόπο αντιμετώπισής τους. Ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αξιολόγηση αποτελούν τον πυρήνα των εκπαιδευτικών πρακτικών. Ως εκ τούτου, προβλήματα ή ακατάλληλες εκπαιδευτικές πρακτικές αναμένεται να οδηγήσουν σε αποτυχία

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 901-914, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

της εισαγωγής ξένης γλώσσας (Göktolga, 2013). Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μία ποιοτική έρευνα σε νηπιαγωγούς και εκπαιδευτικούς αγγλικής γλώσσας που συμμετείχαν στην πρώτη εφαρμογή διδασκαλίας της αγγλικής γλώσσας στο νηπιαγωγείο. Επιχειρεί να φωτίσει τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να βελτιωθεί το πλαίσιο εισαγωγής των αγγλικών στο νηπιαγωγείο στην Ελλάδα και να αποτελέσει έναυσμα για περαιτέρω έρευνα αναφορικά με διάφορα θέματα που προκύπτουν από τη διδασκαλία των αγγλικών στο νηπιαγωγείο. Πρώτα θα παρουσιαστεί το θεωρητικό πλαίσιο και στη συνέχεια ο σχεδιασμός της έρευνας και τα ερευνητικά ερωτήματα. Ακολουθούν τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της έρευνας με βάση τω ερωτήματα που τέθηκαν.

Θεωρητικό πλαίσιο

Ως εκμάθηση μίας γλώσσας ορίζεται η συνειδητή διαδικασία κατάκτησης γραμματικής και λεξιλογίου και περιλαμβάνει την «εκμάθηση των κανόνων» της. Σύμφωνα με τον Krashen (1982), οι γλώσσες μαθαίνονται μέσω οργανωμένης διαδικασίας με κανόνες και δομές. Η έκθεση σε ξένη γλώσσα είναι κάτι εντελώς διαφορετικό, με στόχο την διάθεση γλωσσικών ερεθισμάτων μέσω ακουσμάτων, χωρίς την εμπλοκή συντακτικού και γραμματικής. Η διαδικασία αυτή είναι πιο φυσική και ευχάριστη, ενώ διαδραματίζει σημαντικό ρόλο η συχνότητα και η επαναλαμβανόμενη χρήση οπτικοακουστικών μέσων. Εστιάζει περισσότερο στο περιεχόμενο και την επικοινωνία παρά στη γλώσσα, με αποτέλεσμα τη μάθηση με μικρότερη προσπάθεια, ενώ η γλώσσα καλλιεργείται μόνο προφορικά και σε περιορισμένο χρόνο (Lindahl & Sayer, 2018).

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2014, 2017) τα αγγλικά έχουν εισαχθεί ως ξένη γλώσσα (EFL) στην προσχολική εκπαίδευση σε πολλές χώρες στην Ευρώπη με σκοπό οι μαθητές/ριες να:

- προετοιμαστούν, ώστε να μπορούν να επικοινωνούν με άλλους ανθρώπους,
- εκπαιδευτούν, ώστε να μπορούν να εργαστούν σε άλλες χώρες και ν' αποκτήσουν ταυτότητα ως πολύγλωσσο εργατικό δυναμικό,
- αποδεχτούν κοινωνικά και πολιτιστικά άλλες χώρες, ώστε να μειωθούν οι προκαταλήψεις,
- προετοιμαστούν από μικρή ηλικία, ώστε να διαθέτουν περισσότερα γλωσσικά εργαλεία.

Η επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας ανέδειξε διαφοροποιημένα αποτελέσματα, όσον αφορά την πρώιμη έκθεση στην ξένη γλώσσα. Η Keogh-Bryan (2019) σχετικά με τη διδασκαλία ξένων γλωσσών σε διάφορες χώρες όπως Καναδάς, Φινλανδία, Νέα Ζηλανδία κ.α. αναφέρει, ότι η γνώση τουλάχιστον μιας ξένης γλώσσας μπορεί μακροπρόθεσμα, να εμπλουτίσει τις εμπειρίες του ατόμου, παρέχει γνωστικά οφέλη, ενισχύει τις διαπροσωπικές δεξιότητες επικοινωνίας, την προσαρμοστικότητα, τη λογική σκέψη και τη δημιουργικότητα. Η διδασκαλία ξένων γλωσσών (EFLT) σε μαθητές/ριες πρώιμης ηλικίας οδηγεί σε υψηλότερα επίπεδα επάρκειας χωρίς μεγάλη προσπάθεια και δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι αποβαίνει σε βάρος της ανάπτυξης της μητρικής γλώσσας, όπως κατέληξαν και νεότερες έρευνες (Alexiou, 2020; Rîmniceanu, 2020; Lindahl & Sayer, 2018). Από την άλλη πλευρά, στη βιβλιογραφία εντοπίζονται μελέτες, οι οποίες, ενώ δεν αμφισβητούν τα οφέλη της πρώιμης επαφής με την ξένη γλώσσα, καταλήγουν ότι ο παράγοντας ηλικία δεν είναι ο πλέον σημαντικός, όσο σημαντικό είναι το πλαίσιο εφαρμογής.

Σε πρόσφατη μελέτη (Myles, 2017), στην οποία συγκρίνονται τα μαθησιακά αποτελέσματα σε παιδιά ηλικίας 5, 7 και 11 ετών στην Αγγλία, τα οποία διδάσκονταν γαλλικά, φαίνεται ότι, ακόμη και η διάθεση μίας ώρας ανά εβδομάδα μπορεί να αφυπνίσει δια βίου το ενδιαφέρον

για γλωσσομάθεια. Ωστόσο, τονίζεται ότι απαραίτητη προϋπόθεση αποτελούν οι ρεαλιστικοί μαθησιακοί στόχοι, οι έμπειροι και επιμορφωμένοι εκπαιδευτικοί, η χρήση κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού και μεθοδολογίας, καθώς και οι ολιγομελείς τάξεις και ο επαρκής διδακτικός χρόνος έκθεσης στη γλώσσα-στόχο (Alexiou, Penderi & Serafeim, 2021). Στο ίδιο πλαίσιο και οι Wallin και Cheevakumjorn (2020) καταλήγουν, ότι απαιτείται ολιστική προσέγγιση, στην οποία οι μαθητές/ριες θα έρχονται σε επαφή με τους ήχους και το καθημερινό λεξιλόγιο της ξένης γλώσσας.

Σημαντικό στοιχείο για την επιτυχία των παραπάνω στόχων αποτελούν οι εκπαιδευτικοί, που καλούνται να διδάξουν την ξένη γλώσσα, οι διδακτικές πρακτικές που θα ακολουθήσουν, τα ακαδημαϊκά τους προσόντα (Kagan et al., 2008, στην Al-Darwish, 2013; Shore, 2009) και γνώσεις σχετικά με θέματα όπως η ανάπτυξη των παιδιών της προσχολικής ηλικίας, τα διαφορετικά μαθησιακά στυλ, η κοινωνική και συναισθηματική τους ανάπτυξη, η πολιτιστική πολυμορφία κ.α. Η Alexiou (2020) επισημαίνει, ότι οι πολύ νέοι μαθητές όντας ανήσυχοι από τη φύση τους χάνουν γρήγορα το ενδιαφέρον τους. Είναι σημαντικό λοιπόν, ο εκπαιδευτικός να είναι σε θέση να διατηρήσει ενεργό το ενδιαφέρον τους. Εν κατακλείδι, απαιτούνται ειδικά προσόντα από τους/τις εκπαιδευτικούς για την επιτυχή έκβαση των προγραμμάτων εισαγωγής ξένης γλώσσας στην προσχολική αγωγή και συνεπακόλουθα η κατάλληλη εκπαίδευση και επιμόρφωσή τους κρίνεται απαραίτητη (Alexiou, 2020; Fojkar & Skubic, 2017).

Στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα η διδασκαλία της Αγγλικής γλώσσας στο νηπιαγωγείο, εισήχθη ως υποχρεωτική το σχολικό έτος 2021-22. Είχε προηγηθεί πιλοτική εφαρμογή το σχολικό έτος 2020-21 (Υ.Α. Φ.7/76108/ΓΔ4/17.06.2020 και ΦΕΚ 2418/2020). Σκοπός, σύμφωνα με το ΥΠΑΙΘ (ΦΕΚ, 26 Ιουλίου 2021, τ.Β', 3311) είναι «*ο εμπλουτισμός του προγράμματος του Νηπιαγωγείου -μεθοδολογικά και θεματικά- σε σχέση με τη γλωσσική και ολόπλευρη ανάπτυξη των νηπίων για την ενίσχυση της πολυγλωσσικής επίγνωσης, της διαπολιτισμικής επικοινωνίας και τη διαμόρφωση της ταυτότητας του ενεργού πολίτη στη σύγχρονη πολυπολιτισμική κοινωνία*». Οι δραστηριότητες εντάσσονται στο πρωινό εκπαιδευτικό πρόγραμμα στις «Οργανωμένες Δραστηριότητες και διερευνήσεις με βάση το ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ». Το πρόγραμμα πραγματοποιείται με τη διάθεση εκπαιδευτικών αγγλικής γλώσσας (ΠΕ06) σε συνεργασία με τον/την νηπιαγωγό του τμήματος (ΠΕ60), ενώ προηγήθηκε υποχρεωτική εξ αποστάσεως επιμόρφωση των αρμόδιων Συντονιστών Εκπαιδευτικού Έργου (ΣΕΕ) (ΠΕ06 και ΠΕ60) καθώς και των εκπαιδευτικών με ευθύνη του ΙΕΠ (2020) σε συνεργασία με ακαδημαϊκά ιδρύματα.

Έρευνα

Η επισκόπηση της βιβλιογραφίας έδειξε ότι το ζήτημα της διδασκαλίας ξένων γλωσσών σε μαθητές/ριες προσχολικής ηλικίας είναι ανοικτό με λίγες έρευνες να έχουν πραγματοποιηθεί στον ελληνικό χώρο. Σκοπός της παρούσης έρευνας είναι η διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών και των δύο ειδικοτήτων, τόσο προσχολικής αγωγής όσο και αγγλικής γλώσσας, σχετικά με το πλαίσιο του συγκεκριμένου προγράμματος και την εφαρμογή του. Λαμβάνοντας υπόψη τη βιβλιογραφική επισκόπηση, το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε στα ακόλουθα ερωτήματα:

1. Ποιες οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη «σχολειοποίηση» (μεταφορά εκπαιδευτικών προγραμμάτων-μαθημάτων της σχολικής ηλικίας) στην προσχολική αγωγή της βαθμίδας του νηπιαγωγείου με την εισαγωγή ειδικοτήτων στο Αναλυτικό Πρόγραμμα;
2. Ποια προσόντα πρέπει να έχει ο εκπαιδευτικός ξένης γλώσσας για τη διδασκαλία σε παιδιά προσχολικής ηλικίας;
3. Ποιες είναι οι προτάσεις των εκπαιδευτικών, όσον αφορά στην εισαγωγή της

αγγλικής γλώσσας στην προσχολική εκπαίδευση;

Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων

Για τη διεξαγωγή της έρευνας επιλέχθηκε η ποιοτική μέθοδος, η οποία περιλαμβάνει τη συλλογή και ανάλυση μη αριθμητικών δεδομένων (π.χ. κείμενο, βίντεο ή ήχο) για την κατανόηση εννοιών, απόψεων ή εμπειριών και μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να συγκεντρώσει σε βάθος πληροφορίες για ένα πρόβλημα ή να δημιουργήσει νέες ιδέες για έρευνα. Οι ποιοτικές ερευνητικές μέθοδοι εξετάζουν σε βάθος και όχι σε εύρος προσεγγίζοντας αντιλήψεις με προσεκτική παρατήρηση και ανάλυση ακόμα και ενός μικρού δείγματος. Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω συνέντευξης, βασικής μεθόδου συλλογής δεδομένων στην ποιοτική μελέτη (Creswell, 2003), και διερευνήθηκαν οι απόψεις των συμμετεχόντων σχετικά με το συγκεκριμένο θέμα. Σχεδιάστηκε ειδικό πρωτόκολλο ημιδομημένης συνέντευξης, το οποίο επιτρέπει στον ερευνητή να κάνει χρήση προκαθορισμένων ερωτήσεων καθώς και πρόσθετων, όταν κρίνεται απαραίτητο. Το πρωτόκολλο συνέντευξης περιείχε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος περιλαμβάνονταν οι δημογραφικές ερωτήσεις, οι οποίες πέρα από τις πληροφορίες που δίνουν, δημιουργούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις (άνετο και φιλικό κλίμα), για να μειωθούν οι όποιοι ενδοιασμοί και μηχανισμοί άμυνας, που οι ερωτώμενοι ενεργοποιούν σε τέτοιες περιπτώσεις. Το δεύτερο μέρος αριθμούσε 27 ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, δίνοντας τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να εκφράσουν ελεύθερα την γνώμη τους. Στο τέλος της συνέντευξης περιλήφθηκε ανοικτή ερώτηση, ώστε να μπορεί να προστεθεί οποιαδήποτε πρόσθετη πληροφορία, που πιθανώς παραλείφθηκε κατά τη διάρκεια της συζήτησης.

Αρχικά λήφθηκε πιλοτική συνέντευξη, ώστε να ελεγχθεί το εργαλείο, η διατύπωση των ερωτήσεων και ο χρόνος της συνέντευξης και να γίνουν οι απαραίτητες προσαρμογές, αν κρινόταν απαραίτητο. Ωστόσο, δεν προκλήθηκαν αλλαγές. Όλες οι συνεντεύξεις λήφθηκαν τον Μάρτιο- Απρίλιο 2022 μέσω τηλεδιάσκεψης. Πριν από τη συνέντευξη, οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για την εμπιστευτικότητα των συνεντεύξεων και επισημάνθηκε η τήρηση των κανόνων ακαδημαϊκής δεοντολογίας. Οι συνεντεύξεις είχαν διάρκεια από είκοσι έως σαράντα πέντε λεπτά και ηχογραφήθηκαν, προκειμένου το υλικό να καταγραφεί αυτούσιο και η διαδικασία να είναι αξιόπιστη.

Στην έρευνα συμμετείχαν 14 εκπαιδευτικοί, 10 προσχολικής αγωγής (ΠΕ60) και 4 αγγλικών (ΠΕ06), οι οποίοι προέκυψαν αρχικά μέσα από δίκτυο γνωριμιών και στη συνέχεια από συστάσεις. Έγινε προσπάθεια στο δείγμα να εκπροσωπούνται ισάριθμα οι δύο ειδικότητες αλλά δεν κατέστη δυνατό. Οι συμμετέχουσες ήταν όλες γυναίκες και έχουν στην πλειονότητα τους τουλάχιστον έναν μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών. Όσον αφορά στη διδακτική τους εμπειρία κυμαίνεται στο διάστημα 1-10 έτη υπηρεσίας και ήταν αναπληρωτές και μόνιμοι. Έγινε προσπάθεια να υπάρξει γεωγραφική διασπορά του δείγματος. Ως εκ τούτου οι συμμετέχοντες, που επιλέχθηκαν, εργάζονται στους νομούς Αρκαδίας, Αττικής, Ζακύνθου, Ηρακλείου και Κορινθίας, τόσο σε αστικές όσο και ημιαστικές και αγροτικές περιοχές. Για να τηρηθεί η εμπιστευτικότητα, αντικαταστάθηκε κάθε προσωπική αναφορά στους συμμετέχοντες με διαδοχικούς αριθμημένους κωδικούς (Σ1: 1η Συνέντευξη, Σ2, Σ3, κ.ο.κ.). Οι συνεντεύξεις Σ4, Σ8, Σ9 και Σ11 αφορούν σε εκπαιδευτικούς ΠΕ06 (αγγλικής γλώσσας), ενώ οι υπόλοιπες σε εκπαιδευτικούς ΠΕ60 (προσχολικής αγωγής). Οι απομαγνητοφωνήσεις των συνεντεύξεων αναλύθηκαν με λεπτομέρεια. Τα συλλεχθέντα δεδομένα, τα οποία αποτελούνται από τις απομαγνητοφωνήσεις, οργανώθηκαν και σημαντικά σημεία και έννοιες κωδικοποιήθηκαν με ετικέτες (παράγοντες). Στη συνέχεια ομαδοποιήθηκαν ανά θεματική και οργανώθηκαν με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα σε τρεις βασικούς άξονες:

Σχολειοποίηση του νηπιαγωγείου: περιλαμβάνονται οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την ένταξη εκπαιδευτικού ειδικότητας μέσα από την εισαγωγή της αγγλικής γλώσσας στον χώρο του νηπιαγωγείου.

Απαιτούμενα προσόντα εκπαιδευτικού ξένης γλώσσας: περιλαμβάνονται οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τα προσόντα (ακαδημαϊκές γνώσεις, δεξιότητες, χαρακτηριστικά), τα οποία θεωρούν απαραίτητα για να διδάξει εκπαιδευτικός ειδικότητας σε αυτή την ηλικιακή ομάδα.

Προτάσεις για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και τη διδασκαλία των αγγλικών: περιλαμβάνονται οι απόψεις των εκπαιδευτικών, όσον αφορά τη μεθοδολογία και τον τρόπο διδασκαλίας ή προτάσεις σχετικά με την αλλαγή του πλαισίου που πρότεινε το Υπουργείο.

Αποτελέσματα

Με βάση τους άξονες που οργανώθηκε το υλικό των συνεντεύξεων, που παρουσιάστηκαν παραπάνω, σε αυτήν την ενότητα θα παρατεθούν σημαντικοί παράγοντες που αναδείχθηκαν και σχετικά αποσπάσματα των απαντήσεων των εκπαιδευτικών.

Άξονας 1. Σχολειοποίηση του νηπιαγωγείου

Αναβάθμιση της προσχολικής εκπαίδευσης

Η πλειονότητα των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών αντιλαμβάνεται τον όρο «εισαγωγή» της αγγλικής γλώσσας ως μια πρώτη επαφή των παιδιών με τα αγγλικά, μέσα από το παιχνίδι, τη μουσική, το τραγούδι χωρίς εμβάθυνση στη γλώσσα, όπως συμβαίνει και με τα υπόλοιπα γνωστικά αντικείμενα. Ενδεικτικά αναφέρουν ότι:

«…μία πρώτη επαφή των παιδιών με την αγγλική γλώσσα, ώστε να τη γνωρίσουν, να καταλάβουν ότι υπάρχουν κι άλλες γλώσσες….» Σ14,

«…μέσα από το παιχνίδι να έρθουν τα παιδιά σε επαφή με τα αγγλικά…» Σ12,

«…είτε μέσω τραγουδιών, είτε μικρών λέξεων…» Σ13,

«…χωρίς να μάθουν κανόνες γραμματικής… συντακτικό… χωρίς να την αντιλαμβάνονται αυτή τη γλώσσα γνωστικά….» Σ3.

Ακόμη, υποστήριξαν, ότι, αν και στην αρχή ίσως υπήρχε κάποια διστακτικότητα ή και αρνητισμός από ορισμένους, με το πέρασμα της χρονιάς, αναγνωρίζουν τη συμβολή του εγχειρήματος στην ολόπλευρη ανάπτυξη των μαθητών, στην καλλιέργεια δεξιοτήτων, στη θετική στάση απέναντι στη γλωσσομάθεια και κατά συνέπεια στην αναβάθμιση της ποιότητας εκπαίδευσης, αρκεί να γίνεται με το σωστό τρόπο και μεθοδευμένα. Ενδεικτικά ανέφεραν:

«…στην αρχή ήμουν διστακτική , όσο περνάει ο καιρός πιστεύω ότι συμβάλλει…» Σ4,

«…καλλιεργεί δεξιότητες, αποκτά γνώσεις για καινούριους πολιτισμούς…» Σ14,

«…εμπλουτίζονται τα υφιστάμενα προγράμματα… με την ξένη γλώσσα…» Σ12,

«…Αν γίνεται σωστά θεωρώ ότι συμβάλλει στην ποιοτική αναβάθμιση…» Σ4.

Από την άλλη πλευρά, εκφράζονται και απόψεις σχετικά με το ότι η προσχολική εκπαίδευση στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια αναβαθμίζεται μέσα από την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και ότι υπάρχουν θέματα, τα οποία χρήζουν άμεσης παρέμβασης, αν θέλουμε να μιλάμε για ουσιαστική ποιότητα εκπαίδευσης

«…με τον τρόπο που έχει πραγματοποιηθεί όχι, θεωρώ ότι δε συμβάλλει…» Σ9,

«…η εκπαίδευση στο νηπιαγωγείο αναβαθμίζεται …με τις επιμορφώσεις… κι όλα αυτά που κάνουν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί… με δική τους πρωτοβουλία… δεν νομίζω ότι τα αγγλικά βοηθάνε κάτι παραπάνω…» Σ6,

«…θεωρώ ότι οι σχολικοί ψυχολόγοι είναι προτεραιότητα και όχι τα αγγλικά...» Σ2.

Ειδικότητες στο νηπιαγωγείο και Σχολειοποίηση

Οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι:

«…αλλάζει εντελώς το σκηνικό… εισέρχεται μία ειδικότητα στο νηπιαγωγείο ενώ πριν παραδοσιακά υπήρχε μόνο νηπιαγωγός…Σ' αυτό το πλαίσιο ναι, θεωρώ ότι αποτελεί ενός τύπου σχολειοποίηση…» Σ2,

«… Δεδομένου του τρόπου με τον οποίο εισέρχονται τα αγγλικά, θεωρώ ότι χάνει τον παιγνιώδη χαρακτήρα… και το πλαίσιο γίνεται πιο μαθητοκεντρικό…» Σ13.

Θεωρούν ωστόσο, ότι το πλαίσιο εισαγωγής παίζει πολύ σημαντικό ρόλο κι αν τηρηθεί αυστηρά, θα αποφευχθεί κάτι τέτοιο. Αναφέρουν σχετικά ότι:

«… προσπαθούμε τα αγγλικά να ενσωματωθούν στο πρόγραμμα σπουδών του νηπιαγωγείου. Δεν είναι κάποιο ξεχωριστό μάθημα όπως είναι στο δημοτικό, οπότε το βλέπω σαν μέρος του όλου προγράμματος…» Σ8,

«… είναι τελείως διαφορετικός ο τρόπος που διδάσκονται στο νηπιαγωγείο απ' ότι στο δημοτικό, οπότε δε γίνεται κάτι τέτοιο…» Σ11.

Σκοπός της διδασκαλίας των αγγλικών

Οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν ως βασικούς σκοπούς της διδασκαλίας των αγγλικών την απόκτηση από τους μαθητές/ριες θετικής στάσης απέναντι στη γλωσσομάθεια και την επαφή και εξοικείωση με τους ήχους της γλώσσας, ώστε να γίνει πιο εύκολη η μετάβαση στις επόμενες βαθμίδες . Σχετικές αναφορές ακολουθούν παρακάτω.

«…μια θετική στάση απέναντι στη γλώσσα… και να δουν ότι τ' αγγλικά είναι μέρος της ζωής τους έτσι κι αλλιώς» Σ8,

«…να δημιουργηθούνε συνάψεις στον εγκέφαλο…ένα πρόσφορο έδαφος στο οποίο θα έρθει αργότερα να χτιστεί η καινούρια γνώση…» Σ9.

Μεταξύ άλλων με την εισαγωγή των αγγλικών τα παιδιά θα κατανοήσουν, ότι υπάρχουν κι άλλες γλώσσες πέραν της ελληνικής κι έτσι θα ευαισθητοποιηθούν ως προς τη γλωσσική διαφορετικότητα και θα αποκτήσουν πολυγλωσσική επίγνωση ερχόμενα σε επαφή με μια άλλη κουλτούρα. Οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι:

«…η κατανόηση της ύπαρξης κι άλλων γλωσσών…η ευαισθητοποίηση ως προς τη γλωσσική διαφορετικότητα, τους διαφορετικούς πολιτισμούς…» Σ14,

«…διαμορφώνουν μια ταυτότητα ως ενεργοί πολίτες σ' αυτή την κοινωνία που θέλουμε να λέγεται πολυπολιτισμική…» Σ12.

Μάλιστα, από τη στιγμή που τα σχολεία λόγω της εισροής μεταναστών και προσφύγων είναι πλέον πολυπολιτισμικά, θα είναι πιο εύκολη η ενσωμάτωση των αλλόγλωσσων παιδιών στο ελληνικό σχολείο, όπως αναφέρει ο εκπαιδευτικός Σ7:

«…υπάρχουν πολλές εθνότητες μέσα σε ένα τμήμα…να αποδεχτούν το διαφορετικό… και να έρθουν σε καλύτερη επικοινωνία μεταξύ τους…».

Άξονας 2. Απαιτούμενα προσόντα εκπαιδευτικού ξένης γλώσσας

Χαρακτηριστικά εκπαιδευτικού αγγλικών-Εκπαιδευτικός προσχολικής ή Εκπαιδευτικός αγγλικής;

Σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην έρευνα, τα προσόντα που θα πρέπει να έχει ο εκπαιδευτικός, ώστε να μπορεί να διδάξει αγγλικά σε παιδιά προσχολικής ηλικίας αφορούν στις ακαδημαϊκές γνώσεις, στην παιδαγωγική επάρκεια, στην εστίαση στα

χαρακτηριστικά και τις ανάγκες της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας αλλά και κάποιες γενικότερες δεξιότητες. Οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν σχετικά ότι:

«…Σίγουρα θα πρέπει να γνωρίζει πάρα πολύ καλά την αγγλική γλώσσα…» Σ14,

«…ικανότητες και δεξιότητες παιδαγωγικής προσέγγισης…» Σ2,

«…κάποιος εκπαιδευτικός που έχει ασχοληθεί μόνο με τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, δεν μπορεί να καταλάβει την ευελιξία του αναλυτικού προγράμματος στο νηπιαγωγείο…» Σ7,

«…δημιουργικότητα, ευελιξία, προσαρμοστικότητα, συνεργασία…» Σ4.

Στο ερώτημα, αν θα θεωρούσαν πιο κατάλληλο για τη διδασκαλία των αγγλικών στο νηπιαγωγείο κάποιον εκπαιδευτικό προσχολικής αγωγής ή εκπαιδευτικό αγγλικής γλώσσας η διάσταση απόψεων είναι εμφανής, όπως αποτυπώνεται στα ενδεικτικά αποσπάσματα που ακολουθούν.

«…ένας καθηγητής αγγλικής γλώσσας, ο οποίος θα είναι επιμορφωμένος αρκετά στο πώς να χειρίζεται τα παιδιά αυτής της ηλικίας…» Σ3,

«…θα ήταν καλύτερα ο εκπαιδευτικός αγγλικών γιατί δεν είναι μόνο …το επίπεδο της γλώσσας…εμείς στο πανεπιστήμιο ασχοληθήκαμε και με τη λογοτεχνία και με την γλωσσολογία…» Σ8,

«…περισσότερο ένας εκπαιδευτικός προσχολικής θα ήταν καλύτερο να γνωρίζει αγγλικά και να τα διδάσκει γιατί… φέρνει αναστάτωση όλο αυτό…και δεν υπάρχει ευελιξία στο πρόγραμμα…» Σ6,

«…πιο αποτελεσματικός θα ήταν ο εκπαιδευτικός προσχολικής αγωγής με άριστη γνώση της αγγλικής γλώσσας...ξέρει πώς πρέπει να χειριστεί τα παιδιά… είναι ευέλικτος…Είναι νομίζω πιο ικανός μ' αυτή την ηλικία...» Σ7.

Για κάποιους βέβαια δεν παίζει ρόλο η ειδικότητα, αλλά τα βασικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ο εκπαιδευτικός, όπως αναφέρει ο εκπαιδευτικός Σ14:

«…το σημαντικό είναι απλώς να κατέχει πολύ καλά την αγγλική γλώσσα και οπωσδήποτε να έχει παιδαγωγική επάρκεια στη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα».

Συνεργασία εκπαιδευτικών

Η εισαγωγή των αγγλικών στο νηπιαγωγείο απαιτεί τη συνύπαρξη και τη συνεργασία των δύο ειδικοτήτων, εκπαιδευτικών προσχολικής και εκπαιδευτικών αγγλικής. Όλοι αναδεικνύουν τη σημασία της για το ουσιαστικό αποτέλεσμα και περιγράφουν τον τρόπο που αντιλαμβάνονται τη συνεργασία αυτή. Χαρακτηριστικά αναφέρουν:

«…δεν παρεμβαίνω στο μάθημα του συναδέλφου, παρευρίσκομαι στην τάξη… και αν χρειαστεί οτιδήποτε, έχω δώσει το ελεύθερο να μου το ζητήσει …προσπαθώ να συνεργάζομαι στον βαθμό που μου το επιτρέπει… ώστε να μη νιώσει ότι επεμβαίνω στο μάθημά της…» Σ13,

«…ο ένας να σέβεται τη δουλειά του άλλου…να μην υπάρχει παρέμβαση αλλά…συνεργασία…» Σ4,

«…το μεγαλύτερο άγχος μου ήταν, πώς θα συνυπάρξω, γιατί αν δεν υπάρχει μια κοινή πορεία και στα παιδιά θα φανεί αυτό και οι σχέσεις διαταράσσονται τελικά…» Σ8.

Επιμόρφωση εκπαιδευτικών από το ΙΕΠ

Στα πλαίσια της δράσης, πραγματοποιήθηκε επιμόρφωση από το ΙΕΠ σε όλους τους εμπλεκομένους. Κάποιοι εκπαιδευτικοί θεωρούν επαρκή την επιμόρφωση και έχουν πολύ καλές εντυπώσεις, όπως εκφράζει ο εκπαιδευτικός Σ6:

«…είναι επαρκής, έχει αρκετά πράγματα, στην αρχή είχε αρκετά θεωρητικά βέβαια, αλλά το δεύτερο κομμάτι είναι…πιο πρακτικό…».

Υπήρξαν όμως και αντίθετες απόψεις, όπως φαίνεται στα αποσπάσματα που ακολουθούν.

«…είναι πολύ κουραστικός αυτός ο τρόπος επιμόρφωσης, με ανούσια και κουραστικά βίντεο μεγάλης διάρκειας και τη θεωρία που χάνει την ουσία της πολλές φορές, επαναλαμβάνεται πάρα πολύ…» Σ3,

«…έχει πολύ θεωρητικό υπόβαθρο…και θεωρώ ότι εστιάζει πολύ λίγο στο πρακτικό κομμάτι… κάποια από τα εκπαιδευτικά σενάρια που παρατέθηκαν ήταν μη εφαρμόσιμα…» Σ4.

Σχετικά με τις προτάσεις τους για το τι θα έπρεπε να περιλαμβάνεται σε επόμενη φάση ανέφεραν

«…Θα μπορούσε να είναι ένα μικτό μοντέλο τουλάχιστον… με περισσότερο βιωματικό πλαίσιο επιμόρφωσης…» Σ2,

«…θα ήθελα δραστηριότητες σε πιο πρακτικό πλαίσιο, να αναφέρονται πιο πολύ στη συνεργασία, τις ενότητες που θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε κ.α.…» Σ5.

Άξονας 3. Προτάσεις για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και τη διδασκαλία των αγγλικών

Οι εκπαιδευτικοί κατέθεσαν προτάσεις σχετικά με την εφαρμογή της εισαγωγής των αγγλικών στην προσχολική εκπαίδευση, όσον αφορά στον σχεδιασμό και στο πλαίσιο της εισαγωγής των αγγλικών στο νηπιαγωγείο, ώστε να έχει τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Παρακάτω αποτυπώνονται οι βασικοί παράγοντες που αναδείχθηκαν από τις αναφορές των εκπαιδευτικών, συνοδευόμενες από χαρακτηριστικά αποσπάσματα των εκπαιδευτικών.

Εκπαιδευτικοί

«…είναι για τον εκπαιδευτικό εξουθενωτικό. Γιατί δουλεύουμε σαν πλήρους ωραρίου ενώ είμαστε μειωμένου ουσιαστικά…» Σ4,

«…η επιλογή των εκπαιδευτικών… να τους δώσουν το δικαίωμα να δηλώσουν ότι θέλουν να πάνε σε νηπιαγωγείο… δεν θέλουν όλοι οι άνθρωποι να δουλέψουν ή δεν είναι κατάλληλοι να δουλέψουν σε νηπιαγωγείο…» Σ9.

Υλικό

«…γενικά οργάνωση και λίγο παροχή βοήθειας στον εκπαιδευτικό…» Σ4,

«…Θα πρότεινα σίγουρα να μας δώσουν υλικό…» Σ11.

Πλαίσιο

«…θα πρέπει να οργανωθούμε, πώς θα πρέπει να το προγραμματίσουμε, λίγο λειτουργεί φέτος πειραματικά…» Σ3,

«…καλό θα ήταν να μπει στο τέλος του ωραρίου, δηλαδή 12:10 με 12:45, ώστε να μην αποσυντονίζεται το προηγούμενο πρόγραμμα…» Σ6,

«…το θέμα που έχω είναι ο αριθμός των παιδιών…πόσο καλύτερη δουλειά μπορεί να γίνει, όταν έχεις δέκα παιδιά στο τμήμα απ' όταν έχεις είκοσι…» Σ8.

Επιμόρφωση

«…επιμόρφωση στην εκπαιδευτικό των αγγλικών σχετικά με τα χαρακτηριστικά αυτής της ομάδας…» Σ12,

«…πώς διαχειρίζεσαι διαφορετικούς μαθητές…μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες ή παιδιά με αυτισμό…με διαταραχές λόγου…όσον αφορά την ετοιμότητά τους να δεχτούνε μια άλλη γλώσσα…τι κάνω εγώ; Θα προσπαθήσω να του μάθω αγγλικά; Πρέπει; Θέλει κι άλλα πράγματα από κει κι έπειτα…» Σ9

Πρόγραμμα Σπουδών

«…πρέπει να υπάρχει πρόγραμμα σπουδών για το τι ακριβώς πρέπει να διδαχτεί στο νηπιαγωγείο. Έχουν δώσει έμφαση στις μεθόδους… και το περιεχόμενο είναι αχανές.…» Σ9.

Εν κατακλείδι, οι εκπαιδευτικοί κατέθεσαν τις απόψεις τους καταδεικνύοντας σημαντικά στοιχεία όσον αφορά στην εισαγωγή της αγγλικής γλώσσας στο νηπιαγωγείο, τόσο σε θεωρητικά όσο και σε πρακτικά σημεία του προγράμματος. Η πλειονότητα συμφωνεί, ότι πρόκειται για μια πρώτη επαφή και δεν θα πρέπει να νοείται ως διδασκαλία, το οποίο παραπέμπει σε μεγαλύτερες τάξεις. Πιστεύουν, ότι εμπλουτίζει το πρόγραμμα του νηπιαγωγείου και καλλιεργεί πολλαπλές δεξιότητες στο παιδί, όπως κάθε άλλο γνωστικό αντικείμενο. Η ευαισθητοποίηση ως προς τη γλωσσική διαφορετικότητα, η προώθηση της διαπολιτισμικότητας, η θετική στάση απέναντι στη γλωσσομάθεια και η πολυγλωσσική επίγνωση συναποτελούν το σκοπό της επαφής των παιδιών με τα αγγλικά. Αρκετοί όμως αναφέρουν, ότι με τον τρόπο που έχει σχεδιαστεί δεν προκύπτουν θετικά αποτελέσματα και θεωρούν το εγχείρημα σαν προσπάθεια πρώιμης σχολειοποίησης του νηπιαγωγείου. Αναφέρουν σαν απαραίτητα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού αγγλικών τις ακαδημαϊκές γνώσεις, την παιδαγωγική επάρκεια στη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα, καθώς και συνεργατικές και επικοινωνιακές δεξιότητες. Από τις απαντήσεις τους εντοπίζεται διαφοροποίηση σχετικά με τον τρόπο συνεργασίας των δύο ειδικοτήτων. Χαρακτήρισαν την επιμόρφωση του ΙΕΠ ικανοποιητική, αλλά με εκτεταμένο και αχρείαστο θεωρητικό μέρος και αναμένουν πιο πρακτικές και βιωματικές προσεγγίσεις και προτεινόμενα σενάρια διδασκαλίας σε επόμενες επιμορφωτικές προσπάθειες.

Συζήτηση

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συγκλίνουν γενικά με τα ευρήματα της βιβλιογραφίας. Οι απόψεις των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών για τον τρόπο εισαγωγής των αγγλικών στο νηπιαγωγείο και τους σκοπούς που θα πρέπει να εξυπηρετεί, συνάδουν με τους Lindahl & Sayer (2018) και Andúgar & Cortina-Pérez (2018), οι οποίοι αναφέρουν σαν στόχο σε αυτό το πρώιμο στάδιο την έκθεση του παιδιού στη γλώσσα μέσα από κατάλληλες δραστηριότητες χρησιμοποιώντας έννοιες, με τις οποίες τα παιδιά είναι ήδη εξοικειωμένα στη μητρική τους γλώσσα. Πέρα απ' αυτό, διευκολύνεται η μετάβαση στις επόμενες βαθμίδες, αφού στην κρίσιμη αυτή περίοδο της ζωής των παιδιών δημιουργείται ένα πρόσφορο έδαφος, πάνω στο οποίο θα έρθει να χτιστεί αργότερα η νέα γνώση. Τα οφέλη της εισαγωγής των αγγλικών στο νηπιαγωγείο είναι ποικίλα (Lefever, 2014· Figel, 2005· Mourão & Robinson, 2016· Tkachenko, 2014), ωστόσο, τονίζουν ότι η αναβάθμιση της ποιότητας στην εκπαίδευση είναι πολυπαραγοντική και η εισαγωγή των αγγλικών αποτελεί μία μόνο παράμετρο, η οποία δε συνδέεται από μόνη της με την αναβάθμιση, αν δεν τεκμηριώνεται επιστημονικά και δεν εδράζεται σε κοινωνικές και εκπαιδευτικές ανάγκες.

Συμφωνώντας με τη βιβλιογραφία, ο εκπαιδευτικός που περιέγραψαν οι συμμετέχοντές μας πρέπει να είναι κατάλληλα καταρτισμένος, όχι μόνο στη διδασκαλία της αγγλικής γλώσσας, αλλά και στη διδασκαλία των VYL (Flores & Corcoll, 2008· Morris & Segura, 2003· Mur, 2002· Naves & Munoz, 1999· Pino & Rodríguez, 2010· Rodríguez-Suárez, 2003, στις Andúgar & Cortina-Perez, 2018), έτσι ώστε να μπορεί να προσαρμόσει τη διδασκαλία του στα χαρακτηριστικά των μαθητών δημιουργώντας το κατάλληλο μαθησιακό περιβάλλον. Όταν ένας εκπαιδευτικός δεν διαθέτει συνολικά αυτά τα προαπαιτούμενα, οδηγούμαστε αναγκαστικά σε **συνεργατικό** μοντέλο διδασκαλίας (Murphy & Evangelou, 2016· Mourão & Robinson, 2016). Όπως τονίζεται και στην παρούσα μελέτη, η συνεργασία του εκπαιδευτικού αγγλικών και του νηπιαγωγού διασφαλίζει, ότι τα αγγλικά ενσωματώνονται σωστά και ολοκληρωτικά στον βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο προγραμματισμό του προγράμματος μάθησης των παιδιών κάνοντας έτσι σαφές ότι, όταν οι εκπαιδευτικοί έχουν ως κοινό στόχο την ποιοτική διδασκαλία και μάθηση (Fullan, 2007), ώστε να καλύψουν τις ανάγκες των μαθητών τους και να υπάρχει θετική επίδραση στα μαθησιακά αποτελέσματα

(Beltran & Peercy, 2012).

Η εισαγωγή της ξένης γλώσσας σε μικρές ηλικίες, σύμφωνα με μελέτες (Rixon, 2013· Alexiou, 2020) μπορεί να είναι προβληματική, όταν δεν υπάρχουν τα υλικά, η σωστή εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και γενικά οι κατάλληλες συνθήκες μάθησης, όπως το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό, μικρές τάξεις και ένα σωστά οργανωμένο πρόγραμμα σπουδών. Σε πολλές χώρες (Nicolás & Coyle, 2011), παρόλο που η διδασκαλία των αγγλικών στην προσχολική εκπαίδευση έχει εδραιωθεί, εξακολουθούν να υπάρχουν ορισμένοι τομείς που χρήζουν βελτίωσης. Τα συμπεράσματα προηγούμενης έρευνας (Alexiou et al., 2021) έδειξαν, ότι παρά τον αρχικό δισταγμό, υπήρχαν πλεονεκτήματα από την εφαρμογή της αγγλικής γλώσσας, αλλά υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω κατάρτιση σε συγκεκριμένους τομείς και δυσκολίες, κυρίως όσον αφορά την έλλειψη πόρων ή τη διαθεσιμότητα χρόνου εντός των ωρών εργασίας για την προώθηση του συνεργατικού σχεδιασμού της διδασκαλίας. Επιβεβαιώνοντας τις έρευνες, οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί κρίνουν αναγκαία την ύπαρξη σωστού πλαισίου, υποστηρικτικού περιβάλλοντος και υλικού (Murphy, 2014, στους Murphy et al., 2016), επιστημονικής κατάρτισης (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2018) και συμπερίληψη της αγγλικής γλώσσας στο πρόγραμμα σπουδών του νηπιαγωγείου (Ketevan & Evrim, 2018) προκειμένου να υπάρχουν τα αναμενόμενα θετικά και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα.

Συμπεράσματα

Η παρούσα μελέτη διερεύνησε τις απόψεις εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής και αγγλικής γλώσσας σχετικά με την εισαγωγή των αγγλικών στην προσχολική εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί της έρευνας αναγνωρίζουν τα οφέλη της εισαγωγής των αγγλικών στο νηπιαγωγείο, ωστόσο, η ανάθεση της διδασκαλίας του γνωστικού αντικειμένου σε εκπαιδευτικούς αγγλικής γλώσσας στο νηπιαγωγείο, αναφέρεται από πολλούς ως σχολειοποίηση κρίνοντας απαραίτητη την ενσωμάτωση αγγλικών στο πρόγραμμα σπουδών, όπως ισχύει και για τις υπόλοιπες μαθησιακές περιοχές.

Ο εκπαιδευτικός που καλείται να διδάξει αγγλικά σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, πρέπει να είναι παιδαγωγός διαθέτοντας όλα αυτά τα χαρακτηριστικά που συναποτελούν και δίνουν βαρύτητα σε αυτήν την ιδιότητα και να γνωρίζει το γνωστικό αντικείμενο της αγγλικής γλώσσας. Η συνύπαρξη και των δύο ειδικοτήτων προϋποθέτει σωστή συνεργασία, αλληλεπίδραση και κοινή εργασία προς την κατεύθυνση της επίτευξης ενός κοινού στόχου, προκειμένου να υπάρξει ουσιαστικό αποτέλεσμα. Η επιμόρφωση των νηπιαγωγών και των εκπαιδευτικών αγγλικής από το ΙΕΠ σύμφωνα με τις απόψεις τους, ήταν σε γενικές γραμμές επαρκής, αλλά απαιτείται περαιτέρω επιμόρφωση των εκπαιδευτικών -ίσως ακόμη και την ενσωμάτωση ακαδημαϊκών μαθημάτων στα τμήματα αγγλικής φιλολογίας- σε μία σειρά ζητημάτων όπως: μάθηση παιδιών προσχολικής ηλικίας, διαχείριση τάξης, συμπερίληψη.

Πολλοί από τους εκπαιδευτικούς αντιλαμβάνονται την υποχρεωτική εισαγωγή των αγγλικών στο νηπιαγωγείο, ως ένα βιαστικό και πρόχειρο πείραμα και τονίζουν την αναγκαιότητα καλύτερης οργάνωσης και σχεδιασμού, ώστε να επιτυγχάνεται η πλήρης ενσωμάτωση των αγγλικών στο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου, καθώς και τη διάθεση κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού, ψηφιακών πόρων και υλικοτεχνικής υποδομής από την πολιτεία, επισημαίνοντας τη συμβολή ενός σύγχρονου σχολείου στην αναβάθμιση της ποιότητας εκπαίδευσης.

Καταλήγουμε, ότι τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν θετικές και αρνητικές πτυχές σχετικά με την υποχρεωτικότητα της ένταξης της διδασκαλίας της αγγλικής γλώσσας στο νηπιαγωγείο. Υπάρχει δυνητικό πλεονέκτημα στην πρώιμη εισαγωγή ξένης γλώσσας, το οποίο σε κατάλληλο πλαίσιο μπορεί να συνεισφέρει μακροπρόθεσμα στην απόκτηση γλωσσών, στην περαιτέρω καλλιέργεια δεξιοτήτων και στη διαμόρφωση πολυγλωσσικής και

πολυπολιτισμικής ταυτότητας δημιουργώντας έναν σύγχρονο παγκόσμιο πολίτη. Η προσπάθεια που γίνεται είναι σημαντική, και τα οφέλη πολλά, αλλά δυστυχώς διαπιστώθηκαν ελλείψεις. Η συγκεκριμένη καινοτομία μπορεί να λειτουργήσει προς όφελος των παιδιών. Χρειάζεται, όμως χρόνο και ενδελεχή εξέταση όλων των σχετικών παραγόντων, που την πλαισιώνουν. Η ανάγκη περαιτέρω μελέτης του ζητήματος και σε μεγαλύτερη κλίμακα σε συνδυασμό και με τη ποιοτική ερευνητική μέθοδο δεν επιτρέπει τη γενίκευση των συμπερασμάτων της παρούσας έρευνας, για αυτό και αποτελεί στόχο των ερευνητικών μας προσπαθειών η συνέχισή της.

Αναφορές

Al-Darwish, S. (2013). Kindergarten Children and Language Learning: Missing Pillars for Language Acquisition. *International Journal of Higher Education*, 2(1), 44-52.

Alexiou, T. (2020). Introducing EFL in preschools: Facts and Fictions. In W. Zoghbor, & T. Alexiou, (Eds.), *Advancing English Language Education* (pp. 61-74). Dubai: Zayed University Press. Ανακτήθηκε από: https://www.researchgate.net/publication/342570599_Introducing_EFL_in_ Preschool s_Facts_and_Fictions

Alexiou, T., Penderi, E., Serafeim, M. (2021). The pilot phase of the introduction of English in Greek state pre-primary schools: Portraying stakeholders' perceptions. *Journal of Applied Linguistics. No 34 (2021).* Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.26262/jal.v0i34.8517

Andúgar, A., & Cortina-Pérez, B. (2018). EFL teachers' reflections on their teaching practice in Spanish preschools: A focus on motivation. In M. Schwartz (Ed.), *Preschool Bilingual Education*. Multilingual Education (Vol. 25, pp. 219–244). Cham: Springer. Ανακτήθηκε από: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-77228-8_8

Creswell, J. W. (2003). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (3rd Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage. Ανακτήθηκε από: https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf

Kocaman Dagarin, M. & Andraka, M. (2007). Evaluation of teacher training programmes for primary teachers of English – A comparative study. In Nikolov Marianne (2007), *TEMOLAYOLE – Teaching modern languages to young learners: teachers, curricula and materials*, Council of Europe Publishing, Strasbourg. Ανακτήθηκε από: https://www.ecml.at/Resources/ECMLresources /tabid/277/ID/43/language/en- GB/Default.aspx

European Commission. (2014). Key data on early childhood education and care in Europe – 2019 edition. Eurydice report. Publications Office of the European Union. Ανακτήθηκε από: https://eacea.ec.europa.eu/national- policies/eurydice/sites/eurydice/files/ec0319375enn_0.pdf

European Commission/EACEA/Eurydice, (2017). Key Data on Teaching Languages at School in Europe – 2017 Edition. Eurydice Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Ανακτήθηκε από: https://eacea.ec.europa.eu/national- policies/eurydice/content/key-data-teaching-languages-school-europe-%E2%80%93- 2017-edition_en

Figel, J. (2005). Language teaching: 50% of young Europeans learn a foreign language from primary school onwards. [Press release]. Ανακτήθηκε από: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_05_163

Flores, C. & Corcoll, C. (2008). Learning a foreign language in Infant education: A challenge for the school. CIREL (Centre de Support a la Innovació i Recerca Educativa en Llengües, Departament d'Educació, Generalitat de Catalunya). Ανακτήθηκε από: http://srvcnpbs.xtec.cat/cirel/cirel/docs/pdf/challenge.pdf

Fullan, M. (2007). The new meaning of educational change, 4th Edition. New York: Teachers College Press. http://mehrmohammadi.ir/wp-content/uploads/2019/07/The-New-Meaning-of-Educational-Change.pdf

Göktolga, B.I. (2013) Self Reports of Preschool Foreign Language Teachers on Early Childhood Foreign Language Teaching and Related Challenges. The Department of Early Childhood Education. *Open Access Library Journal*, Vol.2 No.7. Ανακτήθηκε από: https://www.scirp.org/%28S%28351jmbntvnsjt1aadkozje%29%29/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1814462

Hillyard, S. (2016). Rhythmic patterns in stories and word order production (adjective + noun) in four-year-old EFL learners. In Murphy, V. A., & Evangelou, M. (Eds.). (2016). Early childhood education in English for speakers of other languages. British Council. Ανακτήθηκε από: https://www.teachingenglish.org.uk/sites/teacheng/files/pub_F240%20Early%20Child hood%20Education%20inners%20FINAL%20web.pdf

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (2020). Η Εισαγωγή Αγγλικής γλώσσας στο Νηπιαγωγείο (ΕΑΝ). Αθήνα: Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων. Ανακτήθηκε από: https://elearning.iep.edu.gr/study/enrol/index.php?id=511

Keogh-Bryan, K. (2019). Background paper: Integrating modern foreign languages in a redeveloped primary curriculum. Ανακτήθηκε από: https://ncca.ie/en/resources/primary-curriculum-review-and-redevelopment- background-paper-integrating-modern-foreign-languages-in-a-redeveloped-primary- curriculum/

Krashen, S. (1982). Principles and Practice in Second Language Acquisition. Ανακτήθηκε από: https://www.researchgate.net/publication/242431410_Principles_and_Practice_in_Second_Language_Acquisition

Lefever, S. (2014). Connecting with English: Teaching English to preschool children in Iceland. In J. Enever, E. Lindren, & S. Ivanov (Eds.), Conference proceedings from early language learning: Theory and practice 2014 (pp. 78-81). Umeå University, Umeå, Sweden.

Lindahl, K., & Sayer, P. (2018). Early EFL Instruction and L1 Literacy. Colomb. *Appl. Linguistic. J.*, 20(2), pp. 184-194.

Mourão, S. & Robinson, P. (2016). Facilitating the learning of English through collaborative practice. In Murphy, V. A., & Evangelou, M. (Eds.). (2016). Early childhood education in English for speakers of other languages. British Council. https://www.teachingenglish.org.uk/sites/teacheng/files/pub_F240%20Early%20Childhood%20Education%20inners%20FINAL%20web.pdf

Murphy, V. A., & Evangelou, M. (Eds.). (2016). Early childhood education in English for speakers of other languages. British Council. Ανακτήθηκε από: https://www.teachingenglish.org.uk/sites/teacheng/files/pub_F240%20Early%20Childhood%20Education%20inners%20FINAL%20web.pdf

Murphy, V. A., Evangelou, M., Goff, J., & Tracz, R. (2016). European perspectives on early childhood and care in English for speakers of other languages. In V. A. Murphy & M. Evangelou (Eds.), Early childhood education in English for speakers of other languages (pp. 57–74). London: British Council.

Myles, F. (2017). Learning foreign languages in primary schools: is younger better? Languages, Society & Policy. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.17863/CAM.9806

Πεντέρη Ε., & Παπαναστασάτου Ε. (2021). Διερεύνηση της εμπλοκής των γονέων σε σχέση με τον γραμματισμό των παιδιών προσχολικής ηλικίας στη βάση του μοντέλου των επικαλυπτόμενων σφαιρών επιρροής της Epstein. *Preschool and Primary Education*, *9*(2).

Rîmniceanu, R. A. (2020). Foreign language instruction should begin in Kindergarten. Ανακτήθηκε από: https://www.researchgate.net/publication/340255026_Foreign_language_instruction_should_begin_in_kindergarten

Rixon, S. (2015). Primary English and critical issues: A worldwide perspective. In J. Bland (Ed.), Teaching English to young learners: Critical issues in language teaching with 3-12-year-old (pp. 31–50). Bloomsbury. https://www.academia.edu/33811509/Teaching_English_to_Young_Learners_Critical_Issues_in_Language_Teaching_with_3_12_Year_Olds_Introduction

Róg, T. (2015). Intercultural education at a pre-school level in the context of Polish Kindergarten curriculum changes. *Journal of Linguistic and Intercultural Education. JoLie*, 8, 179–202. Ανακτήθηκε από: http://dx.doi.org/10.29302/jolie.2015.8.12

Shore, R. (2009). PreK-3rd: Teacher Quality Matters. New York: Foundation for Child Development. Ανακτήθηκε από: https://www.fcd-us.org/assets/2016/04/PreK-3rd_Teacher_Quality_Matters.pdf

Tkachenko, E. (2014). Introducing English in Norwegian pre-schools. In J. Enever, E. Lindgren, & S. Ivanov (Eds.), Conference proceedings from early language learning: theory and practice 2014. Umeå Studies in Language and Literature 25. Umeå University, Department of Language Studies.

Wallin, J. & Cheevakumjorn, B. (2020). Learning English as a Second Language: Earlier is better. JEES (Journal of English Educators Society). 5. 1-8. 10.21070/jees.v5i1.349. Ανακτήθηκε από: http://dx.doi.org/10.21070/jees.v5i1.349

ΦΕΚ 2418/τ.Β/18.06.2020. «Δραστηριότητες στην αγγλική γλώσσα στο Νηπιαγωγείο».

Παράρτημα

Το Πρωτόκολλο της συνέντευξης

Μέρος 1. Δημογραφικές Πληροφορίες
Μέρος 2. Ερωτήματα

1. **Ποιες οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη «σχολειοποίηση» του νηπιαγωγείου;**

- Πώς αντιλαμβάνεστε τους όρους «εισαγωγή της αγγλικής γλώσσας» και «εκμάθηση της αγγλικής γλώσσας»;
  Ποιος από τους δύο θεωρείτε, ότι ταιριάζει στο συγκεκριμένο πρόγραμμα και πώς τεκμηριώνετε την άποψή σας;
- Ποια είναι η άποψή σας για τον χρόνο διδασκαλίας (ώρες) των αγγλικών στο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου;
- Θεωρείτε, ότι η συγκεκριμένη επιλογή (εισαγωγή της αγγλικής γλώσσας) συμβάλλει στην αναβάθμιση της ποιότητας εκπαίδευσης των νηπίων;
  Με ποιο τρόπο;
- Αν επιλέγατε εσείς, ποια ειδικότητα θα εισαγάγατε στην προσχολική εκπαίδευση;
- Ποιος πρέπει να είναι ο σκοπός της διδασκαλίας των αγγλικών στο νηπιαγωγείο κατά τη γνώμη σας;
- Έχετε υπόψη σας την ηλικία έναρξης διδασκαλίας της ξένης γλώσσας σε άλλες χώρες;
  Σε ιδιωτικά κέντρα στην Ελλάδα;
- Διδάξατε κατά την πιλοτική εφαρμογή;
  Ποιες οι εντυπώσεις σας;
  Πώς αντιμετώπισαν τον εκπαιδευτικό ειδικότητας τα νήπια;

2. **Ποια προσόντα πρέπει να έχει ο εκπαιδευτικός ξένης γλώσσας για τη διδασκαλία σε παιδιά προσχολικής ηλικίας;**

- Ποια χαρακτηριστικά θεωρείτε, ότι πρέπει να έχει ένας εκπαιδευτικός, για να μπορεί να διδάξει ξένη γλώσσα σε παιδιά νηπιακής ηλικίας;
  ακαδημαϊκά προσόντα; διδακτικά; άλλες δεξιότητες;
- Θεωρείτε προσόν τη δυνατότητα συνεργασίας μ' έναν άλλον εκπαιδευτικό;
  Σε ποιο βαθμό συνεργάζεστε με τον εκπαιδευτικό αγγλικών/της τάξης;
- Θεωρείτε πιο αποτελεσματικό για το συγκεκριμένο πρόγραμμα έναν εκπαιδευτικό προσχολικής αγωγής με άριστη γνώση της αγγλικής γλώσσας ή έναν εκπαιδευτικό της αγγλικής γλώσσας με παιδαγωγική επάρκεια στη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα;
  Γιατί;
- Πώς έχουν εκλάβει οι γονείς την εισαγωγή της διδασκαλίας της αγγλικής γλώσσας στην προσχολική εκπαίδευση;
- Παρακολουθήσατε τη σχετική επιμόρφωση του ΙΕΠ; Τη θεωρείτε επαρκή;
- Υπάρχει κάτι που θα έπρεπε να περιλαμβάνει σε επόμενη φάση;

3. **Ποιες αλλαγές θα προτείνατε στην εκπαιδευτική ηγεσία σχετικά με τη διδασκαλία της αγγλικής γλώσσας στην προσχολική εκπαίδευση;**

Εξ αποστάσεως διδασκαλία πειραμάτων Χημείας σε μαθητές Γυμνασίου με τη χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών προσομοίωσης κι επαυξημένης πραγματικότητας

Τριανταφυλλίδου Ειρήνη - Εύα[1], Καρατράντου Ανθή[1], Πετρόπουλος Μιχάλης[2], Παναγιωτακόπουλος Χρήστος[1]
teva@upatras.gr, akarat@upatras.gr, mikepetrop@hotmail.com, cpanag@upatras.gr
[1] Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης & Κοινωνικής Εργασίας Πανεπιστημίου Πατρών
[2] Δ/βάθμια Εκπαίδευση – Γυμνάσιο με Τ.Λ. Φολεγάνδρου

Περίληψη

Η εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία γίνεται όλο και περισσότερο επιτακτική στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, περισσότερο δε όταν η διδασκαλία γίνεται από απόσταση. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση του κατά πόσο η εισαγωγή εφαρμογών προσομοίωσης και επαυξημένης πραγματικότητας στην εξ αποστάσεως διδασκαλία πειραματικών διαδικασιών Χημείας, έχει αποδοχή από τους μαθητές καθώς και πόσο μπορεί να υποστηρίξει το έργο των εκπαιδευτικών. Στο πλαίσιο αυτό σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε διδακτική παρέμβαση αξιοποιώντας λογισμικά προσομοίωσης και επαυξημένης πραγματικότητας σε εξ αποστάσεως διδασκαλία πειραματικών διαδικασιών Τιτλοδότησης. Ως μεθοδολογία χρησιμοποιήθηκε η ποιοτική μέθοδος έρευνας και δη η μελέτη περίπτωσης με τη συμμετοχή 15 μαθητών ενός απομακρυσμένου Γυμνασίου της νησιωτικής Ελλάδος. Τα μέσα συλλογής των δεδομένων ήταν, ερωτηματολόγιο, φύλλα εργασίας των μαθητών, ερωτηματολόγια γνωστικού αντικειμένου πριν και μετά την παρέμβαση, συμμετοχική παρατήρηση και συνέντευξη. Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας, τα λογισμικά και οι εφαρμογές που αξιοποιήθηκαν φαίνεται να μπορούν να ενισχύσουν τα μαθησιακά οφέλη για τους μαθητές και να υποστηρίξουν αποτελεσματικά τους εκπαιδευτικούς στο έργο τους.

Λέξεις κλειδιά: Πειραματική Χημεία, Προσομοίωση, Επαυξημένη Πραγματικότητα, εξ αποστάσεως διδασκαλία

Εισαγωγή

Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) αποτελούν ένα ταχύτατα αναπτυσσόμενο και αναπόσπαστο κομμάτι του σύγχρονου τρόπου ζωής. Ως εκ τούτου δεν θα μπορούσαν να μην οδηγήσουν και σε μια νέα εκπαιδευτική πραγματικότητα προσαρμόζοντας και συμπεριλαμβάνοντας τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση οδηγεί στον επαναπροσανατολισμό της μαθησιακής διαδικασίας συνδυάζοντας την συνεργατική, την διερευνητική και την δημιουργική μάθηση, καθώς ο μαθητής κατέχει ενεργητική θέση αφού μόνος του, υπό την διακριτική καθοδήγηση του εκπαιδευτικού, καλείται να πειραματιστεί, να αναζητήσει και να ανακαλύψει τη γνώση, να συνεργαστεί με τους συμμαθητές του, να αναπτύξει την κατάλληλη μεθοδολογία παίρνοντας πρωτοβουλίες για την επίλυση του προβλήματος, να θέσει ο ίδιος τους στόχους του, να επιχειρηματολογήσει, να σκεφτεί, να εκφραστεί ελεύθερα και να καλλιεργήσει τα ταλέντα του (Romeo, 2008). Επίσης, οι ΤΠΕ αποτελούν σημαντικό εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών καθώς η χρήση τους παρουσιάζει περισσότερες ευκαιρίες διαφοροποίησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας (ΑποστολοπούλουΠαναγιωτακόπουλος, Καρατράντου, 2012; Karatza, 2019).

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 915-932, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Μέχρι και σήμερα έχουν σχεδιαστεί κι αναπτυχθεί πληθώρα λογισμικών εκπαιδευτικού χαρακτήρα με στόχο να ενταχθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία υλοποιώντας συγκεκριμένη παιδαγωγική φιλοσοφία και συγκεκριμένη εκπαιδευτική στρατηγική. Τα λογισμικά τα οποία χαρακτηρίζονται ως εκπαιδευτικά, οφείλουν να εμπεριέχουν διδακτικούς στόχους, ολοκληρωμένα σενάρια, αλληγορίες με παιδαγωγική σημασία και ιδιαιτέρως να επιφέρουν συγκεκριμένα διδακτικά και μαθησιακά αποτελέσματα (Schleyer & Johnson, 2003; Καρατράντου, & Παναγιωτακόπουλος, 2013).

Οι Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ) είναι από τα πιο απαιτητικά γνωστικά αντικείμενα που διδάσκονται στο σχολείο και πολλές φορές οι μαθητές είναι αρνητικά προδιατεθειμένοι έναντι αυτών. Ο μαθητής καλείται να εξοικειωθεί και να χρησιμοποιήσει σωστά την επιστημονική ορολογία, να κατανοήσει τα φυσικά φαινόμενα και να συνδυάσει τη θεωρία που διδάσκεται με τα φυσικά φαινόμενα που συμβαίνουν γύρω του (Glynn & Muth, 1994; Παναγιωτακόπουλος, Πιερρή, Καρατράντου, 2006). Σημαντικό εργαλείο στην φαρέτρα του εκπαιδευτικού φαίνεται να είναι οι ΤΠΕ η χρήση των οποίων εφαρμόζεται στην διδασκαλία των ΦΕ από την δεκαετία του ’60 και φτάνει μέχρι και σήμερα, προσφέροντας πολλές δυνατότητες στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη κατάλληλου περιβάλλοντος εκπαιδευτικού χαρακτήρα, βοηθώντας τους μαθητές να περάσουν από την παθητική στην ενεργητική μάθηση, συνδέοντας την θεωρία με την πράξη και τον πραγματικό κόσμο αλλά και συνδυάζοντας τη γνώση με την ψυχαγωγία (Πιερρή, Καρατράντου, Παναγιωτακόπουλος, 2006; Romero, Laferriere & Power, 2016; Paxinou et al., 2018; Paxinou et al., 2019).

Μία από τις ταχέως αναπτυσσόμενες ΦΕ είναι η Χημεία με πολλαπλές εφαρμογές στην καθημερινότητά μας, π.χ. τρόφιμα, φάρμακα, καλλυντικά, ενέργεια, κ.ά.. Η διδασκαλία της Χημείας είναι απαραίτητο να συνδυάζει τη θεωρία με την εργαστηριακή άσκηση, οδηγώντας τον μαθητή να προβληματιστεί, να πάρει πρωτοβουλίες και να πειραματιστεί. Η σύνδεση της πειραματικής Χημείας με την θεωρία είναι ιδιαίτερα βαρύνουσας σημασίας για την επιστήμη αυτή (Pierri, Karatrantou, Panagiotakopoulos, 2008; Hofstein & Kind 2012).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση του κατά πόσο η αξιοποίηση λογισμικών και εφαρμογών προσομοίωσης και επαυξημένης πραγματικότητας στην εξ αποστάσεως διδασκαλία πειραματικών διαδικασιών Χημείας, έχει αποδοχή από τους μαθητές καθώς και πόσο μπορεί να υποστηρίξει το έργο των εκπαιδευτικών. Για το σκοπό αυτό σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε διδακτική παρέμβαση χρησιμοποιώντας το λογισμικό προσομοίωσης IrYdium vLab και την πλατφόρμα εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας ARTutor σε εξ αποστάσεως διδασκαλία πειραματικών διαδικασιών Τιτλοδότησης.

Θεωρητικό πλαίσιο

Χαρακτηριστικό των ΦΕ είναι ότι οι διδασκόμενες έννοιες είναι δυσκολονόητες για τους μαθητές, πολλές φορές είναι αφηρημένες και δεν είναι εύκολο για τους μαθητές να τις συνδέσουν με την καθημερινότητα. Πολλές φορές οι μαθητές δεν μπορούν να κατασκευάσουν τις νοητικές αναπαραστάσεις για το γνωστικό αντικείμενο που διδάσκονται και εύκολα οδηγούνται σε παρανοήσεις και απογοητεύονται (Glynn & Muth, 1994). Όμως η χρήση λογισμικών προσομοίωσης και επαυξημένης πραγματικότητας (ΕΠ) επιτρέπουν την οπτικοποίηση και την διαδραστική διεπαφή του φυσικού φαινομένου που διδάσκονται, αυξάνοντας το ενδιαφέρον του μαθητή και την εμπλοκή του στην αυτόνομη και διερευνητική μάθηση (Romero, Laferriere & Power, 2016, Lytridis. Tsinakos & Kazanidis, 2018).

Στο πλαίσιο του μαθήματος Χημείας και της πειραματικής Χημείας έχουν σχεδιαστεί και αναπτυχθεί πληθώρα εκπαιδευτικών λογισμικών με χρήσεις που συντελούν στην καλλιέργεια της επιστημονικής σκέψης, την εξοικείωση με την επιστημονική ορολογία, την οπτικοποίηση δυσκολονόητων εννοιών, φαινόμενων και διαδικασιών, επιτρέποντας στον μαθητή να

αλληλοεπιδράσει, να προβληματιστεί και να δημιουργήσει πολλαπλές οπτικές αναπαραστάσεις ενός φαινομένου. Μέσω των λογισμικών αυτών, ενισχύεται η αντίληψη του μαθητή μέσω της εποικοδομητικής, διερευνητικής αλλά και της συνεργατικής μάθησης, βασικές παιδαγωγικές αρχές πάνω στις οποίες στηρίζεται η διδασκαλία των ΦΕ. Εφαρμογές ΤΠΕ σχετικές με εργαστηριακό περιβάλλον, εφόσον αξιοποιηθούν σωστά, αποτελούν ουσιαστικά μέσα διδασκαλίας προάγοντας την μαθησιακή διαδικασία μέσω της διερευνητικής και συνεργατικής μάθησης και γενικότερα την απόκτηση νέων γνωστικών δεξιοτήτων για τους μαθητές.

Τα εικονικά εργαστηριακά περιβάλλοντα που έχουν σχεδιαστεί μέχρι σήμερα μπορούν να ταξινομηθούν ως (Ma & Nickerson, 2006):

(i) *προσομοίωσης* (*Simulations*) – προσομοίωση συστημάτων, λειτουργίας αυτών, εξέλιξη χημικών διεργασιών. Το περιβάλλον προσομοίωσης είναι ασφαλές, οικονομικότερο και πιο προσιτό συγκριτικά με την πραγματική εργαστηριακή διαδικασία
(ii) *διαδικτυακά εργαστήρια* (*Cyber Labs*) – πρόκειται για εργαστήρια που λειτουργούν με προσομοίωση των φαινομένων ή των πειραματικών διατάξεων και μεταφέρονται εύκολα στο διαδίκτυο
(iii) *εργαστήρια εικονικής πραγματικότητας* (*Virtual Reality Labs – VRLabs*) – ο χρήστης έχει την δυνατότητα αλληλεπίδρασης με πολλαπλές αισθήσεις με τον εικονικό εργαστηριακό κόσμο μέσα σε ένα εικονικό πραγματικό κόσμο
(iv) *εργαστήρια ελεγχόμενα από απόσταση* (*Remote Labs*) – λαμβάνουν χώρα πραγματικά πειράματα στον φυσικό τους χώρο, από απόσταση με την χρήση τηλεπικοινωνιών.

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν δύο κατηγορίες εκπαιδευτικού λογισμικού:

(i) *εργαστηριακό περιβάλλον προσομοίωσης*: τα λογισμικά αυτής της κατηγορίας προσφέρουν την δυνατότητα στον μαθητή να ενεργήσει ως ερευνητής, να ορίσει και να κατασκευάσει ο ίδιος το μοντέλο του προβλήματος, να μελετήσει τον τρόπο με τον οποίο αλληλοεπιδρούν διάφοροι παράμετροι στο πρόβλημα και να δοκιμάσει διαφορετικές προσεγγίσεις για το μοντέλο που μελετά. Με την χρήση του λογισμικού, ο μαθητής ενεργοποιεί κι αξιολογεί τις προσωπικές του ιδέες, έχει την δυνατότητα να αντιπαραθέσει την πρότερη γνώση του με τα νέα στοιχεία, να συγκρίνει το μοντέλο που έχει αναπτύξει με τα πραγματικά δεδομένα αλλά και να συνεργαστεί σε ομάδες τόσο με τους συμμαθητές του όσο και με άλλες ομάδες, π.χ. μαθητές από άλλα σχολεία, επιστήμονες ειδικούς στο γνωστικό αντικείμενο, κ.ά., με στόχο την οικοδόμηση κι επίλυση ακόμα πιο πολύπλοκου μοντέλου (Morozov et al., 2004) και
(ii) *ηλεκτρονικά βιβλία & επαυξημένη πραγματικότητα* (*augmented reality – AR*): πρόκειται για εκπαιδευτικό υλικό αποθηκευμένο σε CD-ROM ή στο διαδίκτυο ή έντυπο που συνοδεύεται από QR code και παρέχει την παρουσίαση του αντικειμένου σε περιβάλλον με χαρακτηριστικά την υπερμεσική δομή, την παρουσίαση της πληροφορίας με ποικίλους τρόπους και την δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τον χρήστη. Οι πληροφορίες παρουσιάζονται με την χρήση διαφόρων μορφών όπως κείμενο, εικόνα, τρισδιάστατη εικόνα, κινούμενη εικόνα, ήχο, βίντεο, κ.ά. (Lim & Park, 2011).

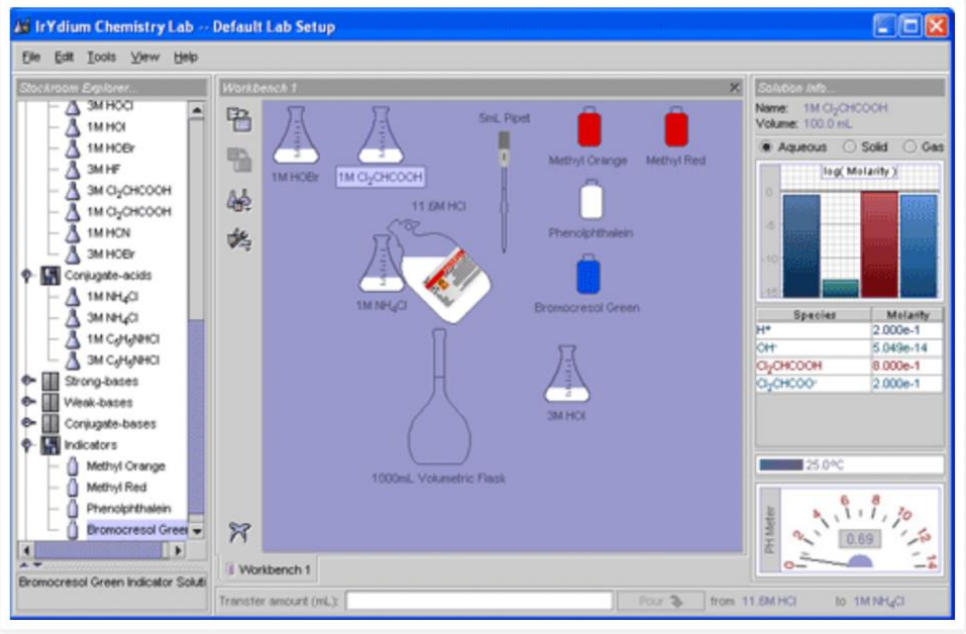
Παρακάτω παρουσιάζονται κάποια από τα σημαντικότερα εκπαιδευτικά λογισμικά στο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας:

ChemSketch Freeware: πρόκειται για ελεύθερο λογισμικό το οποίο αναπτύχθηκε από την εταιρεία ACD/Labs. Αντικείμενο του λογισμικού αυτού είναι η σχεδίαση χημικών ενώσεων τόσο σε δισδιάστατο όσο και σε τρισδιάστατο επίπεδο. Για τον χειρισμό του λογισμικού αυτού απαιτείται εξοικείωση από τον χρήστη και απευθύνεται σε χρήστες προχωρημένου επιπέδου, κυρίως φοιτητές Τμημάτων με αντικείμενο συναφές με τη Χημείας

(https://www.acdlabs.com/resources/free-chemistry-software-apps/chemsketch-freeware/).

Chemist: πρόκειται για εφαρμογή εικονικού εργαστηρίου στις κινητές συσκευές. Κατασκευάστηκε από την εταιρεία THIX και διαθέτει πληθώρα εργαστηριακών υαλικών και χημικών ουσιών. Τα γραφικά του λογισμικού δίνουν μια ρεαλιστική εικόνα. Με τη χρήση του λογισμικού, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει διαλύματα, να τα θερμάνει ή να τα ψύξει, να μετρήσει θερμοκρασία, όγκο βάρος και αγωγιμότητα. Επίσης δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να αλληλοεπιδράσει με τα υαλικά και τα διαλύματα, π.χ. μέσω της ανάμιξης του διαλύματος με γυάλινη ράβδο. Το περιβάλλον θεωρείται φιλικό και ευχάριστο προς τον χρήστη. Στα αρνητικά του λογισμικού συγκαταλέγονται το γεγονός ότι αφορά εφαρμογή σε κινητή συσκευή οπότε δεν προάγει την συνεργατική αλληλεπίδραση των χρηστών και επίσης είναι περιορισμένη η γκάμα των διαθέσιμων πειραμάτων που μπορεί να εκτελέσει ο χρήστης (http://thix.co/chemist).

IrYdium vLab: το λογισμικό αυτό διατίθεται δωρεάν και κατασκευάστηκε από Χημικούς του Πανεπιστημίου Carnegie Mellon (Η.Π.Α.) στα πλαίσια του προγράμματος IrYdium Project το οποίο χρηματοδοτήθηκε από το National Science Foundation των Η.Π.Α. (Εικόνα 1). Το λογισμικό είναι διαθέσιμο σε πληθώρα γλωσσών μεταξύ των οποίων και τα Ελληνικά. Το IrYdium vLab είναι ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα προσομοίωσης Χημικού εργαστηρίου, το οποίο είναι ευέλικτο και απευθύνεται σε μαθητές Γυμνασίου και Λυκείου και μάλιστα στην Ελληνική γλώσσα, γεγονός το οποίο συμβάλει στην εξοικείωση του μαθητή-χρήστη με την Χημική επιστημονική ορολογία. Στην περίπτωση που ο μαθητής διαθέτει τα κατάλληλα φύλλα εργασίας, το λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο μέσα στην τάξη στην δια ζώσης εκπαίδευση αλλά και στον προσωπικό υπολογιστή του μαθητή στο πλαίσιο εξ ‘ αποστάσεως εκπαίδευσης.



Εικόνα 1: IrYdium vLab (http:Q//www.chem.uwec.edu/)

Το λογισμικό διαθέτει αποθηκευμένα 39 έτοιμα πειράματα τα οποία καλύπτουν την ύλη

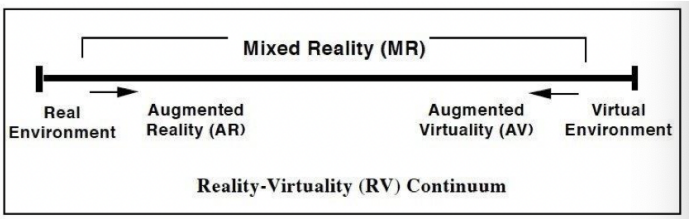
της Χημείας τόσο του Γυμνασίου όσο και του Λυκείου. Κάθε πείραμα συνοδεύεται από την εκφώνηση και το φύλλο οδηγιών, ενώ δίνεται η δυνατότητα να δημιουργηθούν νέα πειράματα. Επίσης το λογισμικό προσφέρει την δυνατότητα στον χρήστη να έρθει σε επαφή με τα αντικείμενα διεξαγωγής του πειράματος όπως η ενεργοποίηση/απενεργοποίηση οργάνων, η αλλαγή του τρόπου μεταφοράς αντιδραστηρίων π.χ. ακριβής ή κατά προσέγγιση, κ.ά. Αποτελεί ίσως την πιο ολοκληρωμένη παρουσίαση ενός εργαστηρίου σε επίπεδο προσομοίωσης αλλά ενδέχεται στην αρχή να δυσκολέψει τον μαθητή και απαιτείται εξάσκηση για να ανταπεξέρθει στις απαιτήσεις του λογισμικού. Περιέχεται στα λογισμικά που προτείνονται από το Υπουργείο Παιδείας για την εκτέλεση πειραμάτων χημείας σε περιβάλλον προσομοίωσης για μαθητές Γυμνασίου και Λυκείου (http://edu-gate.minedu.gov.gr/index.php?option=com_sppagebuilder&view=page&id=306&Itemid=137).

Virtual Chemistry Laboratory: πρόκειται για εικονικό εργαστήριο Χημείας το οποίο σχεδιάστηκε από τον Boyan Mihaylov και διατίθεται δωρεάν. Ο χώρος είναι χωρισμένος σε ένα εικονικό χώρο εργασίας, έναν χώρο για τα εργαστηριακά όργανα και έναν χώρο για τις χημικές ουσίες. Τα πειράματα εκτελούνται με σχετική ευκολία αλλά σίγουρα η Αγγλική γλώσσα του προγράμματος θα δυσκολεύει τους μαθητές οι οποίοι δεν είναι εξοικειωμένοι με την επιστημονική ορολογία και μάλιστα στα Αγγλικά (https://chemistry.dortikum.net/en/).

Model Chem Lab: πρόκειται για λογισμικό προσομοίωσης το οποίο προέκυψε από ακαδημαϊκή εργασία στο Πανεπιστήμιο McMaster των Η.Π.Α. και πλέον αποτελεί εμπορικό προϊόν. Διατίθεται σε δύο εκδόσεις, Standard και Professional. Ενώ είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον προσομοίωσης εργαστηρίου Χημείας, είναι αρκετά δυσνόητο για μαθητές Δ/βάθμιας εκπαίδευσης, τα αφηγηματικά κείμενα που παρουσιάζονται είναι αρκετά κουραστικά και δυσνόητα για τον μαθητή κι επιπλέον είναι στην Αγγλική γλώσσα (https://www.modelscience.com/products.html).

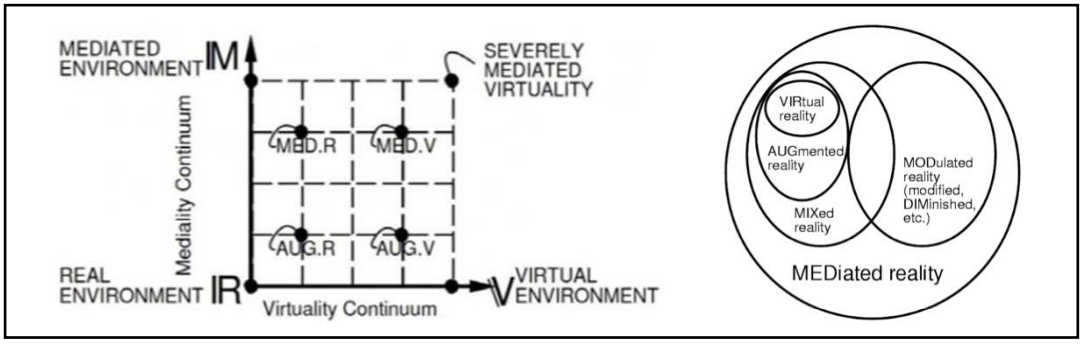
PhET Colorado: πρόκειται για ένα πρόγραμμα προσομοιώσεων το οποίο έχει σχεδιαστεί από το University of Colorado Boulder των Η.Π.Α. και μπορεί να λειτουργήσει on-line αλλά και off-line, δωρεάν. Προσφέρει ποικιλία προσομοιώσεων στο πεδίο των ΦΕ αλλά και των Μαθηματικών. Στο λογισμικό αυτό ο μαθητής μέσα από μια διασκεδαστική διαδικασία και κατέχοντας τον ρόλο του ερευνητή αλληλοεπιδρά τόσο με το λογισμικό όσο και με τους συμμαθητές του προκειμένου να επιλύσει το πρόβλημα και να κατανοήσει το γνωστικό αντικείμενο. Σε κάθε προσομοίωση τίθενται σαφείς εκπαιδευτικοί στόχοι τους οποίους ο μαθητής θα πρέπει να έχει κατακτήσει με το πέρας της διαδικασίας προσομοίωσης. Στο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας, περιλαμβάνονται 27 προσομοιώσεις Γενικής Χημείας και 2 Κβαντικής Χημείας (https://phet.colorado.edu/).

Στην παρούσα εργασία εκτός από την αξιοποίηση λογισμικού προσομοίωσης εργαστηρίου Χημείας, δημιουργήθηκε για το πείραμα που θα εκτελούσαν οι μαθητές ένας *εργαστηριακός οδηγός σε περιβάλλον ΕΠ*. Η ΕΠ, η οποία αναφέρεται ως Augmented Reality (AR) στην διεθνή βιβλιογραφία, αποτελεί μια τεχνολογία παραλλαγής της *Εικονικής Πραγματικότητας* με την οποία συγχέεται πολλές φορές. Η ΕΠ μέσω ενός υπολογιστικού συστήματος, «*επαυξάνει*» τον πραγματικό κόσμο με εικονικά στοιχεία χωρίς όμως να τον αντικαθιστά όπως κάνει η Εικονική Πραγματικότητα. Από το 1994, οι Milgram & Kishino, ορίζουν ότι τόσο η επαυξημένη πραγματικότητα όσο και η εικονική πραγματικότητα συνιστούν τα δύο ακραία τμήματα της μικτής πραγματικότητας όπου υπάρχουν τόσο τα φυσικά όσο και τα ψηφιακά στοιχεία (Εικόνα 2).



Εικόνα 2: Το σύστημα Μικτής Πραγματικότητας κατά τους Milgram & Kishino (Milgram & Kishino, 1994)

Το μοντέλο των Milgram και Kishino εμπλουτίστηκε το 2002 από τον Mann, ο οποίος πρόσθεσε και άλλους τρόπους παρεμβολής της πραγματικότητας και της εικονικής παρουσιάζοντας τις σχέσεις μεταξύ τους (Εικόνα 3).



Εικόνα 3: Το σύστημα πραγματικής και εικονικής πραγματικότητας και οι σχέσεις μεταξύ τους κατά τον Mann (Mann, 2002)

Από την ανάπτυξη της τεχνολογίας ΕΠ μέχρι και σήμερα, οι εφαρμογές της είναι πολυάριθμες σε διάφορα πεδία της εργασίας και ζωής και όπως είναι φυσικό έχει εισαχθεί και στην εκπαιδευτική διαδικασία. Σύμφωνα όμως με τον Billinghurst (Billinghurst, 2002), η εισαγωγή της ΕΠ στην εκπαιδευτική διαδικασία διαφέρει σημαντικά συγκριτικά με τις υπόλοιπες ΤΠΕ στα ακόλουθα σημεία:

(i) η ΕΠ μπορεί να υποστηρίξει την αλληλεπίδραση πραγματικού και εικονικού περιβάλλοντος χωρίς εμπόδια

(ii) *μπορεί να γίνει απτή μεταφορά από τον χρήστη προκειμένου να χειριστεί τα αντικείμενα και*

(iii) *η μετάβαση από τον πραγματικό στον εικονικό κόσμο και αντίστροφα γίνεται με ομαλό τρόπο.*

Η ΕΠ δίνει την δυνατότητα στους μαθητές να αλληλοεπιδρούν τόσο μεταξύ τους όσο και με το αντικείμενο που διδάσκονται μέσω της οπτικής εμφάνισης την οποία μπορούν να χειριστούν με αφή. Επίσης τους δίνεται η δυνατότητα να μετακινήσουν αντικείμενα, να τα δουν τρισδιάστατα, να τα μεγεθύνουν αλλά και να τα μικρύνουν, να «*ζωντανέψουν*» μια εικόνα, δίνοντάς τους ουσιαστικά την δυνατότητα εξέτασης του υπό μελέτη αντικειμένου μέσω μιας άλλης προοπτικής (Billinghurst, 2002). Στην εκπαίδευση η ΕΠ μπορεί να αφορά βιβλίο ΕΠ, εκπαιδευτικά παιχνίδια ΕΠ, ανακαλυπτικής μάθησης, μοντελοποίηση αντικειμένων, εξάσκησης δεξιοτήτων (Yen, Yaoyuneyog & Johnson, 2011).

Το πεδίο εφαρμογής της ΕΠ στην εκπαίδευση είναι αρκετά ευρύ αφού βρίσκει εφαρμογές σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες και σε διάφορα πεδία (Antonioli, Blake & Sparks 2014·

Leighton & Crompton, 2017). Φαίνεται να κερδίζει έδαφος κυρίως στις ΦΕ, όπως είναι η Βιολογία, η Γεωγραφία, η Αστρονομία, η Φυσική και η Χημεία (Arici et al., 2019) αλλά και στις Ανθρωπιστικές Επιστήμες όπως είναι η Ιστορία (Challenor & Ma, 2019).

Η ΕΠ μπορεί να αποτελέσει το εργαλείο που θα παρουσιάσει το γνωστικό αντικείμενο με ένα διασκεδαστικό τρόπο και να οδηγήσει τα παιδιά στην συνεργασία και την κατανόηση αυτού. Σύμφωνα με τους Billinghurst και Dünser (Billinghurst & Dünser, 2012) η ΕΠ μπορεί να αποτελέσει ένα ιδιαίτερα πολύτιμο εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού στην διδασκαλία ενός γνωστικού αντικειμένου σε μαθητές που έχουν προβλήματα στην κατανόηση κειμένου. Η χρήση της ΕΠ έχει επίσης προταθεί και στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση όπου μπορεί να διατηρήσει το ενδιαφέρον του μαθητή και να μην αποσπαστεί η προσοχή του κατά την διάρκεια του μαθήματος (Akçayır & Akçayır, 2017).

Στον Ελληνικό χώρο έχει γίνει μια αξιόλογη προσπάθεια από τους Λυτρίδη, Τσινάκο και Καζανίδη (Lytridis. Tsinakos & Kazanidis, 2018) οι οποίοι δημιούργησαν την πλατφόρμα ARTutor (http://artutor.ihu.gr/index_el/) μαζί με την αντίστοιχη εφαρμογή κινητής συσκευής, στην οποία ο χρήστης μπορεί να εισάγει το βιβλίο/σημειώσεις/εγχειρίδιο που ετοίμασε για ένα γνωστικό αντικείμενο και να το μετατρέψει σε βιβλίο ΕΠ, δωρεάν, εύκολα και χωρίς να απαιτείται εξειδικευμένος εξοπλισμός (Εικόνα 4). Ο εκπαιδευτικός με την χρήση του εν λόγω λογισμικού μπορεί να προσθέσει διαδραστικό περιεχόμενο στο εκπαιδευτικό βιβλίο είτε σε ηλεκτρονική είτε σε έντυπη μορφή, όπως βιβλία ή ηλεκτρονικά βιβλία, παρουσιάσεις, αφίσες κ.ά. Με τον τρόπο αυτό το στατικό υλικό που περιέχεται στο βιβλίο μετατρέπεται σε επαυξημένη πραγματικότητα με την προσθήκη εικόνων, βίντεο, τρισδιάστατων μοντέλων και διαδραστικών τεστ. Ο μαθητής μπορεί να κατεβάσει την εφαρμογή στην κινητή του συσκευή και είτε από τον δικτυακό τόπο του ARTutor είτε σκανάροντας το QR code που συνοδεύει το σύγγραμμα, να δει εικόνες να «*ζωντανεύουν*», να αλληλοεπιδρά με τα τρισδιάστατα μοντέλα κ.ά.



Εικόνα 4: ARTutor (http://artutor.ihu.gr/index_el/)

Σκοπός και Ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της εξ αποστάσεως διδασκαλίας πειραμάτων Χημείας σε μαθητές Γυμνασίου χρησιμοποιώντας εφαρμογές προσομοίωσης και επαυξημένης

πραγματικότητας και αφορά μελέτη περίπτωσης. Τα ερευνητικά ερωτήματα που εξετάζονται είναι:

(i) Ποια είναι η αποδοχή μαθητών Γυμνασίου για την εξ αποστάσεως διδασκαλία πειραματικής διαδικασίας Χημείας με εφαρμογές προσομοίωσης και επαυξημένης πραγματικότητας;
(ii) Ποια είναι η αποδοχή εκπαιδευτικών ΦΕ για την εξ αποστάσεως διδασκαλία πειραματικής διαδικασίας Χημείας με εφαρμογές προσομοίωσης και επαυξημένης πραγματικότητας;

Για τον σκοπό αυτό σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μια διδακτική παρέμβαση σε μαθητές Γυμνασίου απομακρυσμένης νησιωτικής περιοχής που αφορούσε το μάθημα της Χημείας και συγκεκριμένα την *Πειραματική Διαδικασία της Τιτλοδότησης*, στο πλαίσιο της ύλης που σχετίζεται με τα οξέα, τις βάσεις, τα άλατα και την εξουδετέρωση. Η παρέμβαση διεξήχθη κατά το ωρολόγιο πρόγραμμα του σχολείου.

Μεθοδολογία

Στην παρούσα εργασία επιχειρήθηκε έρευνα ποιοτικής μορφής και ειδικότερα η Μελέτη Περίπτωσης (Case Study) (Παναγιωτακόπουλος & Σαρρής, 2017). Η μέθοδος αυτή θεωρήθηκε κατάλληλη για την παρούσα εργασία γιατί επιχειρεί να απαντήσει στο πώς υποδέχονται τόσο οι μαθητές όσο και οι εκπαιδευτικοί τη χρήση προσομοίωσης και ΕΠ την εξ ' αποστάσεως διδασκαλία πειραματικής διαδικασίας Χημείας με την εφαρμογή συγκεριμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης στο συγκεκριμένου πλαίσιο μια τάξης Γυμνασίου απομακρυσμένης νησιωτικής περιοχής.

Για την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν:

(i) *ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου* για τους μαθητές πριν και μετά την παρέμβαση. Στο ερωτηματολόγιο πριν την παρέμβαση περιέχονταν ερωτήσεις σχετικές με δημογραφικά στοιχεία (3 ερωτήσεις), την εξοικείωση των μαθητών με τους Η/Υ (5 ερωτήσεις) και την σχέση τους με το μάθημα της Χημείας (3 ερωτήσεις). Μετά την παρέμβαση, το ερωτηματολόγιο περιείχε ερωτήσεις στις οποίες ο μαθητής καλούνταν να αξιολογήσει το IrYdium vLab ως προς την ευχρηστία του (7 ερωτήσεις) και ως προς την απήχησή του (7 ερωτήσεις) και το ARTutor ως προς την απήχηση του (7 ερωτήσεις)
(ii) φύλλα εργασίας για τους μαθητές
(iii) *ερωτηματολόγιο γνωστικού περιεχομένου* με ερωτήσεις ανοικτού και κλειστού τύπου πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση
(iv) *συμμετοχική παρατήρηση*
(v) *ημιδομημένες συνεντεύξεις* στο τέλος της παρέμβασης (ομαδική για τους μαθητές και ατομική για τον εκπαιδευτικό).

Προκειμένου να είναι εφικτή η ποσοτικοποίηση των δεδομένων των ερωτηματολογίων όπου ήταν απαραίτητο εφαρμόστηκαν κατηγορική κλίμακα μέτρησης και η πεντάβαθμη ιεραρχική κλίμακα τύπου Likert.

Οι ερωτήσεις τόσο των ερωτηματολογίων όσο και των ημιδομημένων συνεντεύξεων πριν και μετά την παρέμβαση είχαν σκοπό να αξιολογήσουν οι συμμετέχοντες, εκπαιδευτικός και μαθητές, την εκπαιδευτική παρέμβαση που διενεργήθηκε με τους κεντρικότερους άξονες να είναι *το ενδιαφέρον που παρουσιάζει η δραστηριότητα, η χρησιμότητα της εργαστηριακής διαδικασίας ως προς τις γνώσεις που αποκόμισαν οι μαθητές, οι δυσκολίες που αντιμετώπισαν και η οπτική τους για την αξιοποίηση των συγκεριμένων εργαλείων στην εκπαιδευτική διαδικασία.* Οι ερωτήσεις βασίστηκαν σε βιβλιογραφικά δεδομένα κι επιλέχθηκαν από την ερευνήτρια. Η εγκυρότητα των ερωτήσεων ελέγχθηκε από έναν ειδικό σε θέματα ΤΠΕ στη διδασκαλία ΦΕ κι έναν έμπειρο εκπαιδευτικό ΦΕ Δ/βάθμιας εκπαίδευσης ως προς την καταλληλόλητά τους για την ηλικία

των μαθητών και το κατά πόσο καλύπτουν το προς μελέτη αντικείμενο.

Τα φύλλα εργασίας που δόθηκαν στους μαθητές, ένα για κάθε πείραμα, είχαν την εκφώνηση της εργαστηριακής διαδικασίας που καλούνταν να εκτελέσουν στο IrYdiumVlab, πίνακα στον οποίον έπρεπε να εισάγουν τα πειραματικά τους δεδομένα, πεδίο για την χάραξη της καμπύλης τιτλοδότησης και τρεις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου για τον έλεγχο της κατανόησης των πειραμάτων που εκτελέστηκαν. Μετά το πέρας της παρέμβασης, τα φύλλα εργασίας αναλύθηκαν από την ερευνήτρια ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσο επιτεύχθηκαν οι μαθησιακοί στόχοι που είχαν τεθεί.

Ο εργαστηριακός οδηγός που δόθηκε στους μαθητές κατασκευάστηκε από την ερευνήτρια σε περιβάλλον ΕΠ με την χρήση του προγράμματος ARTutor και περιείχε θεωρητικά στοιχεία σχετικά με τα πειράματα που καλούνταν να εκτελέσουν καθώς και αναλυτικές οδηγίες για την εκτέλεση των πειραμάτων στο IrYdiumVlab. Ο εργαστηριακός οδηγός περιέχει *τρισδιάστατα μοντέλα των βασικότερων υαλικών που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση του εν λόγω πειράματος, βίντεο που δείχνουν την εκτέλεση τέτοιων πειραμάτων σε πραγματικό εργαστηριακό χώρο, βίντεο σχετικά με την τιτλοδότηση που κινούν το ενδιαφέρον του αναγνώστη μέσα από τρικ καθώς και υπερσυνδέσεις* στα κυριότερα σημεία προκειμένου ο μαθητής να μπορεί με ένα απλό άγγιγμα στην οθόνη του κινητού του να αντλήσει περισσότερες πληροφορίες. Έγινε προσπάθεια από την ερευνήτρια να παρουσιαστεί το θέμα με όσο το δυνατόν περισσότερο παιγνιώδη κι ευχάριστο τρόπο προκειμένου να διατηρηθεί αμείωτο το ενδιαφέρον του μαθητή.

Το ερωτηματολόγιο γνωστικού περιεχομένου πριν την παρέμβαση περιείχε μία ερώτηση πρόβλεψης, μία ερώτηση ανοιχτού τύπου και οκτώ ερωτήσεις κλειστού τύπου, ενώ μετά την παρέμβαση περιείχε έντεκα ερωτήσεις κλειστού τύπου και τρεις ερωτήσεις ανοικτού τύπου. Τα ερωτηματολόγια γνωστικού αντικειμένου δόθηκαν με σκοπό να διερευνηθούν οι πρότερες γνώσεις των μαθητών επί του συγκεκριμένου αντικειμένου αλλά και να διαπιστωθεί το κατά πόσο οι μαθητές με την εν λόγω εκπαιδευτική παρέμβαση αποκόμισαν περισσότερες γνώσεις για το συγκεκριμένο αντικείμενο. Προκειμένου να τηρηθεί η εγκυρότητα της βαθμολόγησης, τα ερωτηματολόγια γνωστικού περιεχομένου βαθμολογήθηκαν από δύο βαθμολογητές και για την ανάλυση των δεδομένων ελήφθη ο μέσος όρος των δύο βαθμολογητών.

Η παρατήρηση που διενεργήθηκε κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής παρέμβασης ήταν μέσω της συμμετοχής ενός μέλους της ερευνητικής ομάδας μέσα στην τάξη (ο εκπαιδευτικός της τάξης) όπου διενεργούνταν η εργαστηριακή διαδικασία αλλά και ενός μέλους από απόσταση. Οι παρατηρητές συμμετείχαν όπου απαιτούνταν και είχε ελεύθερο χαρακτήρα καθώς διεξήχθη σε μη αυστηρό πλαίσιο (Παναγιωτακόπουλος & Σαρρής, 2017).

Για την ποιοτική ανάλυση των δεδομένων, εφαρμόστηκε η ανάλυση περιεχομένου με μονάδα ανάλυσης το θέμα.

Στην έρευνα συμμετείχαν 15 μαθητές Γυμνασίου από το Γυμνάσιο με Τ.Λ. Φολεγάνδρου (Ν=15). Από τους 15 συμμετέχοντες οι 9 είναι κορίτσια και οι 6 αγόρια. Οι μαθητές εργάστηκαν ανά ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων. Σε όλους τους μαθητές δόθηκαν όλα τα ερωτηματολόγια που αναφέρθηκαν παραπάνω και όλοι συμμετείχαν στην συνέντευξη.

Στα πλαίσια της ηθικής δεοντολογίας όλα τα ερωτηματολόγια και οι σημειώσεις που κατέγραψαν οι παρατηρητές ήταν ανώνυμα και δεν έγινε κάποιου είδους καταγραφή. Οι παρατηρήσεις έγιναν σε ομαδικό και όχι σε ατομικό επίπεδο, εστιάζοντας στον τρόπο με τον οποίο αλληλοεπιδρούσε η ομάδα, στον τρόπο με τον οποίο συνεργάστηκαν, στο τι μπορεί να τους δυσκόλεψε και στο τι μπορεί να τους προσέλκυσε το ενδιαφέρον.

Η διδακτική παρέμβαση υλοποιήθηκε από την ερευνήτρια εξ αποστάσεως. Πριν την παρέμβαση δόθηκε στους μαθητές το ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις σχετικές με δημογραφικά στοιχεία και την σχέση τους με τους Η/Υ και το μάθημα της Χημείας καθώς και το ερωτηματολόγιο γνωστικού αντικειμένου. Η παρέμβαση διήρκεσε τέσσερις (4) διδακτές ώρες

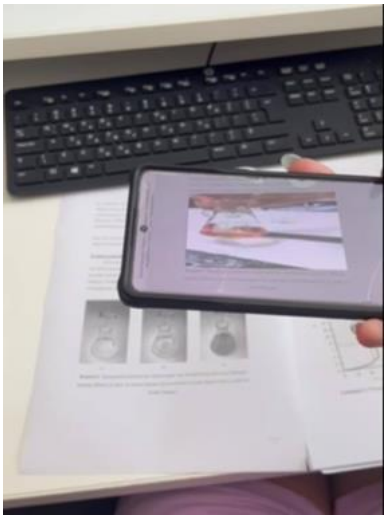
και έλαβε χώρα τον Μάιο του 2022. Η διαδικασία περιελάμβανε αρχικά την εγκατάσταση του λογισμικού ΕΠ στις κινητές τους συσκευές, η παρουσίαση του εργαστηριακού οδηγού σε περιβάλλον ΕΠ από τον ερευνητή με παράλληλη επισκόπησή του από τους μαθητές μέσω της εφαρμογής. Ακολούθως οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες και η κάθε ομάδα κλήθηκε να εκτελέσει δύο πειράματα *τιτλοδότησης, ισχυρό οξύ-ισχυρή βάση* και *ασθενές οξύ-ισχυρή βάση*, στο λογισμικό IrYdiumVlab. Στην συνέχεια οι μαθητές συμπλήρωσαν τα φύλλα εργασίας των δύο πειραμάτων που εκτέλεσαν, με τα πειραματικά δεδομένα που πήραν από την εκτέλεση των πειραμάτων και το ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση των λογισμικών και της εμπειρίας που αποκόμισαν από την παρέμβαση καθώς και το ερωτηματολόγιο γνωστικού αντικειμένου μετά την παρέμβαση.



Εικόνα 5: Σύνδεση της ερευνητικής ομάδας με το Γυμνάσιο Φολεγάνδρου.

Ευρήματα και Συζήτηση

Στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν 15 μαθητές Γυμνασίου εκ των οποίων τα 10 (67%) ήταν κορίτσια και οι 5 (33%) αγόρια.
11 μαθητές (73%) δήλωσαν ότι είναι «Λίγο» εξοικειωμένοι με την χρήση του Η/Υ ενώ 4 (27%) δήλωσαν ότι η εξοικείωση τους είναι «Μέτρια».

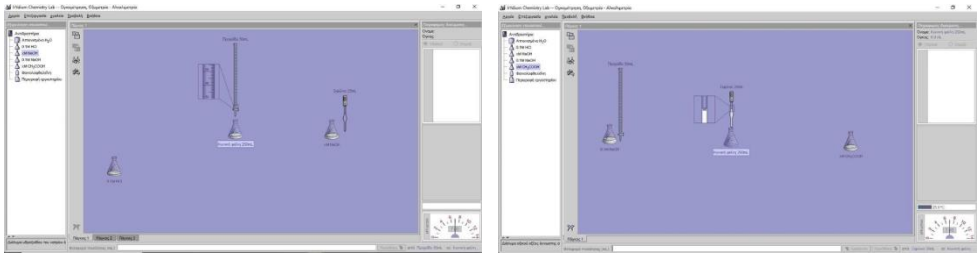


Εικόνα 6: Επισκόπηση του εργαστηριακού οδηγού σε περιβάλλον ΕΠ από μαθήτρια που συμμετείχε στην δράση. Μέσα από την κινητή της συσκευή παρατηρεί την εικόνα να «ζωντανεύει» και βλέπει την αλλαγή του χρώματος του δείκτη σε ένα πείραμα τιτλοδότησης σε πραγματικό εργαστηριακό περιβάλλον.

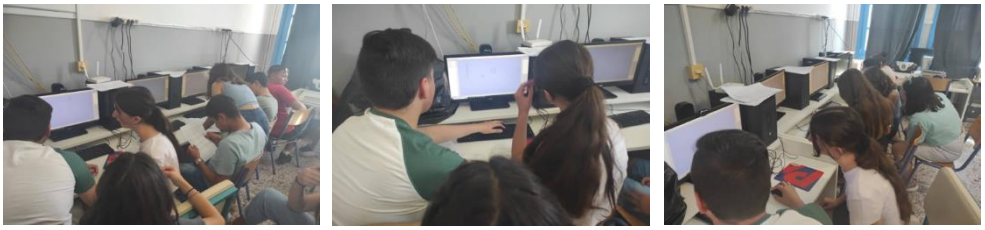
Ενδιαφέρον αποτελεί το στοιχείο ότι 8 μαθητές (53%) δήλωσαν ότι εξοικειώθηκαν με την

χρήση του Η/Υ μόνοι τους, 4 μαθητές (27%) με την βοήθεια του μαθήματος Πληροφορικής του σχολείου και 3 μαθητές (20%) με την βοήθεια των γονιών/αδερφών τους. Δεκατέσσερις (14) μαθητές (93%) δήλωσαν ότι δεν χρησιμοποιούν «Σχεδόν ποτέ» τον προσωπικό του Η/Υ για τα μαθήματά τους ενώ 1 μαθητής (7%) δήλωσε ότι τον χρησιμοποιεί «Περιστασιακά/Μερικές φορές». Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι μέχρι την ημέρα της δράσης κανένας από τους συμμετέχοντες μαθητές δεν είχε χρησιμοποιήσει κάποιο λογισμικό σχετικό με τη Χημεία.

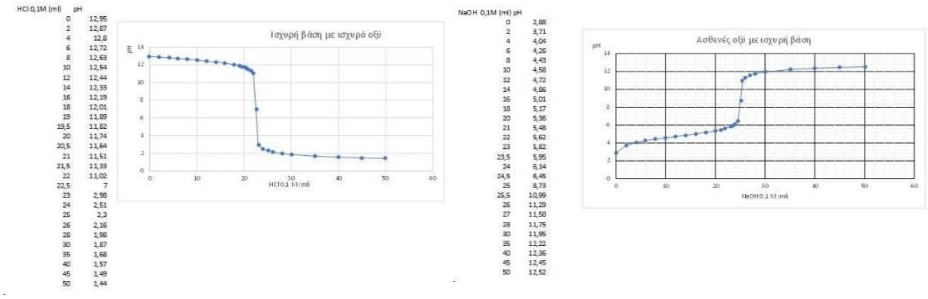
Έξι (6) μαθητές (40%) δήλωσαν ότι η Χημεία τους αρέσει «Λίγο», 7 μαθητές (47%) «Μέτρια» ενώ 2 μαθητές (13%) «Πολύ» (Γράφημα 1). Κανένας από τους συμμετέχοντες μαθητές δεν είχαν επισκεφθεί Χημικό εργαστήριο ενώ αξιοσημείωτο είναι ότι όλοι, ανεξαρτήτως της σχέσης τους με το μάθημα της Χημείας, θα ήθελαν το σχολείο τους να διαθέτει εξοπλισμένο εργαστήριο και να μπορούν να κάνουν δια ζώσης κάποιο πείραμα έστω και σε μορφή επίδειξης.



Εικόνα 7: Η οθόνη του Η/Υ όταν οι μαθητές εκτελούσαν το πείραμα στο λογισμικό IrYdiumVlab.



Εικόνα 8: Οι μαθητές εργάστηκαν σε ομάδες και συνεργάστηκαν προκειμένου να υλοποιήσουν την πειραματική διαδικασία στο λογισμικό IrYdiumVlab.



Εικόνα 9: Η επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων που συνέλλεξαν οι μαθητές από την εκτέλεση των πειραμάτων στο λογισμικό IrYdiumVlab και η συμπλήρωση αυτών στα φύλλα εργασίας που τους δόθηκαν.

Ευχρηστία του λογισμικού IrYdiumVlab

Όσο αφορά την χρήση του IrYdiumVlab, 7 μαθητές (46%) δήλωσαν ότι ήταν «Εύκολο», 4 μαθητές (27%) «Ούτε εύκολο ούτε δύσκολο» και 4 μαθητές επίσης (27%) «Πολύ εύκολο». Έντεκα (11) μαθητές (73%) κατανόησαν το τι έπρεπε να κάνουν σε κάθε πείραμα σε αντίθεση με 4 μαθητές (27%) που χρειάστηκαν περισσότερες επεξηγήσεις. Όλοι οι συμμετέχοντες τοποθέτησαν «Εύκολα» όλα τα απαραίτητα υαλικά και αντιδραστήρια στον εικονικό τους πάγκο προκειμένου να εκτελέσουν το πείραμα. Από τα εικονίδια που έπρεπε να βρουν στο λογισμικό, αυτό που τους έδειχνε τα υαλικά, 10 μαθητές (67%) το βρήκαν «Εύκολα» ενώ 5 μαθητές (33%) χρειάστηκαν βοήθεια. Η μετάβαση από το 1ο στο 2ο πείραμα έγινε «Εύκολα» για 11 μαθητές (73%) ενώ 4 μαθητές (27%) δήλωσαν ότι τα κατάφεραν «Δύσκολα». Δώδεκα (12) μαθητές (80%) δήλωσαν ότι η συχνότητα με την οποία απευθύνθηκαν στον καθηγητή τους ήταν «Μερικές φορές» ενώ μόλις 3 μαθητές (20%) δήλωσαν ότι απευθύνθηκαν «Συχνά». Το γεγονός ότι η εκπαιδευτική παρέμβαση έγινε εξ αποστάσεως φαίνεται ότι δεν δυσκόλεψε 9 μαθητές (60%), ενώ 6 μαθητές (40%) δήλωσαν ότι τους δυσκόλεψε «Λίγο».

Απήχηση του λογισμικού IrYdiumVlab

Το λογισμικό προσομοίωσης που χρησιμοποιήθηκε στην δράση φάνηκε να έχει ιδιαίτερη απήχηση στους συμμετέχοντες μαθητές αφού όλοι ανέφεραν ότι η διαδικασία ήταν «Πάρα πολύ» ενδιαφέρουσα, παρ' όλο που όλοι χαρακτήρισαν τα γραφικά του ως «Μέτρια». Δώδεκα (12) μαθητές (80%) δήλωσαν ότι το λογισμικό τους βοήθησε «Πολύ» στην αναπαράσταση της πειραματικής διαδικασίας ενώ 3 μαθητές (20%) «Πάρα πολύ». Στο σημείο αυτό σημειώνεται ότι οι συμμετέχοντες μαθητές κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους είχαν χρησιμοποιήσει το λογισμικό PhET Colorado με τον εκπαιδευτικό της Φυσικής εκτελώντας πειράματα προσομοίωσης στα πλαίσια του μαθήματος Φυσικής. Όλοι οι μαθητές δήλωσαν ότι θα επιθυμούσαν να κάνουν και άλλα πειράματα στο λογισμικό προσομοίωσης με τον εκπαιδευτικό τους στην σχολική αίθουσα. Από τα πλέον σημαντικότερα ευρήματα της παρούσας εργασίας είναι ότι όλοι οι μαθητές δήλωσαν ότι η εκτέλεση της πειραματικής διαδικασίας στο λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε τους βοήθησε να κατανοήσουν την αντίστοιχη θεωρία αλλά και να εξοικειωθούν με την επιστημονική ορολογία.

Απήχηση του λογισμικού ARTutor:

Η παρουσίαση του εργαστηριακού οδηγού σε περιβάλλον ΕΠ έτυχε ιδιαίτερης εκτίμησης από τους συμμετέχοντες μαθητές. Όλοι δήλωσαν ότι δεν είχαν δει ποτέ ξανά κάποια βιβλίο ή παρουσίαση σε περιβάλλον ΕΠ, τα γραφικά τους άρεσαν «Πάρα πολύ», χαρακτήρισαν ως «Πάρα πολύ» ενδιαφέρουσα αυτού του είδους την παρουσίαση και όλοι οι μαθητές θα ήθελαν να είχαν και σε άλλα μαθήματα εφαρμογές σε περιβάλλον ΕΠ (Γράφημα 4). Εννέα μαθητές (60%) δήλωσαν ότι ο τρόπος που παρουσιάστηκε ο εργαστηριακός οδηγός τους βοήθησε να αναγνωρίσουν τον απαιτούμενο εργαστηριακό εξοπλισμό στο IrYdiumVlab .

Ευρήματα με βάση την παρατήρηση.

Οι μαθητές έδειξαν ιδιαίτερο ενθουσιασμό για την δράση και πρόθυμοι να δουλέψουν. Τα μέλη όλων των ομάδων συνεργάστηκαν μεταξύ τους προκειμένου να λύσουν τα προβλήματα που αντιμετώπιζαν κατά την διάρκεια της δράσης και εφ'όσον δεν το κατάφερναν απευθύνονταν στον εκπαιδευτικό.

Ιδιαίτερο ενθουσιασμό έδειξαν στην επισκόπηση του εργαστηριακού οδηγού με το λογισμικό ΕΠ και το επεξεργάστηκαν περισσότερες από μία φορά, γυρνώντας ξανά στα σημεία που τους έκαναν περισσότερη εντύπωση. Επίσης ήταν τόσος ο ενθουσιασμός που προέτρεχαν από την παρουσίαση που έγινε από την ερευνήτρια.

Όσο αφορά το λογισμικό προσομοίωσης, τα μέλη των ομάδων συνεργάστηκαν μεταξύ

τους προκειμένου να εκτελέσουν την πειραματική διαδικασία και όταν ολοκληρώθηκε η προσπάθειά τους ήθελαν να εξερευνήσουν ποιες άλλες δυνατότητες τους δίνει το λογισμικό. Κάποιοι μαθητές κατείχαν πιο δυναμική θέση και έπαιρναν περισσότερες πρωτοβουλίες συγκριτικά με άλλους.

Ως διαδικασία, τόσο με το λογισμικό προσομοίωσης όσο και με το λογισμικό ΕΠ, φάνηκε ότι τους κέντρισε ιδιαίτερα το ενδιαφέρον, ανεξάρτητα από το μαθησιακό τους επίπεδο και την σχέση τους με το μάθημα της Χημείας, καθώς διατήρησαν την προσήλωσή τους στον στόχο χωρίς ο εκπαιδευτικός να τους παροτρύνει. Επίσης το γεγονός ότι η πειραματική διαδικασία ήταν σε ένα ασφαλές περιβάλλον προσομοίωσης χωρίς να υπάρχει η περίπτωση κάποιου ατυχήματος όπως θα μπορούσε να συμβεί σε ένα πραγματικό εργαστήριο, τους έδωσε την δυνατότητα να αισθάνονται ασφαλείς και να πειραματιστούν περαιτέρω χωρίς τον φόβο κάποιου λάθους που θα μπορούσε να αποβεί μοιραίο.

Ευρήματα με βάση την συνέντευξη

Σκοπός των συνεντεύξεων ήταν η αξιολόγηση της δράσης από τους ίδιους τους συμμετέχοντες ώστε να αναδειχθούν τόσο τα θετικά σημεία όσο και τα τυχόν προβλήματα που μπορεί να ανακύψουν από παρόμοιες πρακτικές μέσα στην σχολική τάξη. Τα σημεία που αναδείχθηκαν από τις συνεντεύξεις ήταν τα ακόλουθα:

Για τους μαθητές:

- Οι μαθητές ενθουσιάστηκαν και βρήκαν εξαιρετικά ενδιαφέρουσα και πρωτόγνωρη την παρουσίαση με την χρήση λογισμικού ΕΠ
- Οι μαθητές συνέχισαν την επισκόπηση του υλικού με την χρήση λογισμικού ΕΠ και μόνοι τους πέρα από την ώρα της δράσης
- Η ΕΠ δίνει μια άλλη διάσταση στο μάθημα
- Η επανάληψη ίδιων ενεργειών για την ολοκλήρωση της πειραματικής διαδικασίας στο λογισμικό προσομοίωσης έκανε τους μαθητές να διασπαστεί η προσοχή τους καθώς δεν το θεώρησαν ενδιαφέρον
- Με αναλυτικές οδηγίες όλοι οι μαθητές μπορούν να εκτελέσουν το πείραμα στο λογισμικό IrYdiumVlab ακόμα και εξ αποστάσεως
- Το λογισμικό ΕΠ είναι ιδιαίτερα εύχρηστο για τα παιδιά ακόμα και εξ αποστάσεως
- Όλα τα παιδιά συνεργάστηκαν, όχι μόνο εντός της ομάδας αλλά και μεταξύ τους οι ομάδες, ώστε να λυθούν τυχόν προβλήματα που ανέκυπταν

Για τον εκπαιδευτικό:

- Ενδιαφέρουσα διαδικασία που δίνει άλλη διάσταση στο μάθημα της Χημείας
- Ιδιαίτερα χρήσιμο σε σχολεία που δεν διαθέτει εργαστήριο Χημείας ή ο εξοπλισμός τους είναι ελλιπής ή απαρχαιωμένος
- Το λογισμικό IrYdiumVlab είναι πιο συγγενές συγκριτικά με άλλα λογισμικά προσομοίωσης ως προς την ύλη του μαθήματος Χημείας, Γυμνασίου και Λυκείου. Ίσως πιο κατάλληλο για την Γ Γυμνασίου και Α Λυκείου
- Είναι δύσκολο ένας και μόνο εκπαιδευτικός να ελέγξει τον τρόπο χρήσης του κινητού μέσα στην τάξη, κυρίως σε πολυάριθμα τμήματα 25 μαθητών. Η διαχείριση της τάξης όταν οι μαθητές δουλεύουν σε υπολογιστές ή/και τις κινητές τους συσκευές είναι δύσκολη για έναν και μόνο εκπαιδευτικό ακόμα και σε ολιγάριθμα τμήματα 15 μαθητών
- Η εισαγωγή ΤΠΕ στην μαθησιακή διαδικασία εκτός από υλικοτεχνική υποδομή, απαιτεί και ανθρώπινο δυναμικό
- Πολλοί εκπαιδευτικοί που καλούνται να διδάξουν το μάθημα της Χημείας είτε δεν είναι το αντικείμενό τους και δεν γνωρίζουν τι περισσότερα μπορούν να προσφέρουν στα παιδιά είτε είναι τεχνοφοβικοί και δεν εισάγουν ΤΠΕ εύκολα στο μάθημά τους

- Πολλοί εκπαιδευτικοί προσπαθούν να καλύψουν την ύλη και θεωρούν ότι τέτοιες δράσεις θα τους καθυστερήσουν
- Πολλοί εκπαιδευτικοί σε μικρά απομακρυσμένα σχολεία είναι αναπληρωτές
- Για τα μικρά σχολεία με σχεδόν ανύπαρκτο εξοπλισμό τα προγράμματα προσομοίωσης και ΕΠ μπορούν να προσφέρουν πολλά
- Παρά τα προβλήματα οι μαθητές επωφελήθηκαν καθώς είδαν και μια άλλη διάσταση στο μάθημα της χημείας
- Τα λογισμικά προσομοίωσης και ΕΠ ενδείκνυνται για την εξ αποστάσεως εκπαίδευσης καθώς μπορούν να διατηρήσουν πιο εύκολα την προσοχή των μαθητών στο μάθημα
- Με αναλυτικές οδηγίες όλοι οι μαθητές μπορούν να εκτελέσουν το πείραμα στο λογισμικό IrYdiumVlab ακόμα και εξ αποστάσεως
- Το λογισμικό ΕΠ είχε κάποια τεχικά χαρακτηριστικά τα οποία δεν επέτρεπαν την εφαρμογή του σε όλες τις κινητές συσκευές

Ευρήματα με βάση το ερωτηματολόγιο γνωστικού αντικειμένου

Προκειμένου να διερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο επέδρασε η εκπαιδευτική παρέμβαση με την μεθοδολογία ΤΠΕ, αξιολογήθηκαν οι επιδόσεις τους πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων των μαθητών, διαπιστώθηκε ότι υπήρχε διαφορά στην επίδοσή τους πριν και μετά την παρέμβαση, καθώς φαίνεται πως κατανόησαν καλύτερα την θεωρία και μπόρεσαν να την εφαρμόσουν στις ασκήσεις που τους ζητήθηκε να λύσουν. Η εκπαιδευτική παρέμβαση φαίνεται να είχε θετική επίδραση στους μαθητές και να κατακτήθηκαν γνωστικοί στόχοι που είχαν τεθεί εξαρχής για τους μαθητές.

Παρόμοια αποτελέσματα με αυτά της παρούσας μελέτης καταγράφονται και στην διεθνή βιβλιογραφία. Ενδεικτικά:

Μελέτη που έλαβε χώρα στην Τουρκία όπου συμμετείχαν μαθητές Γ Γυμνασίου ανέδειξε ότι οι μαθητές που έκαναν πειράματα Χημείας σε εικονικό εργαστήριο, παράλληλα με το θεωρητικό τους μάθημα, αυξήσαν το επίπεδο των επιτευγμάτων τους και επιπλέον ανέπτυξαν πιο θετική στάση απέναντι στο μάθημα της Χημείας (Tüysüz, 2010).

Επίσης, σε μελέτη στις Η.Π.Α. (Pyatt & Sims, 2012), αναφέρεται ότι η εκπαιδευτική αξία των πειραμάτων Χημείας σε λογισμικό προσομοίωσης είναι εφάμιλλη με αυτή των δια ζώσης εργαστηρίων. Μάλιστα οι μαθητές στην παρούσα μελέτη δήλωσαν ότι επιθυμούν το θεωρητικό μάθημα Χημείας να εμπλουτιστεί με πειραματική χημεία σε λογισμικό προσομοίωσης πραγματικών εργαστηρίων.

Οι Makransky et al. (2016), αναφέρουν ότι αν ο εκπαιδευτικός σχεδιάσει και υλοποιήσει πειράματα Χημείας σε λογισμικό προσομοίωσης, αυτό θα είναι ένα πάρα πολύ χρήσιμο εργαλείο στα χέρια του προκειμένου να υποστηρίξει τους μαθητές να κατανοήσουν τις δυσκολονόητες έννοιες της Χημείας.

Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν και οι Babincakova & Bernard (2020) οι οποίοι εφάρμοσαν λογισμικό προσομοίωσης πειραμάτων Χημείας σε πλαίσιο εξ ολοκλήρου εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Όσο αφορά την χρήση ΕΠ στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, θεωρείται ότι αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία στα χέρια του εκπαιδευτικού. Παρόμοια αποτελέσματα με αυτά της παρούσας έρευνας, αναφέρουν και οι Eldokhny & Drwish (2021), σύμφωνα με τα οποία, οι μαθητές στων οποίων η εξ αποστάσεως διδασκαλία έγινε με την χρήση εφαρμογών ΕΠ είχαν καλύτερα ακαδημαϊκά επιτεύγματα συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου στην οποία δεν αξιοοποιήθηκε εφαρμογή ΕΠ στην εξ αποστάσεως διδασκαλία.

Οι Barbour & Mulcahy (2008), αναφέρουν ότι σύμφωνα με τα αποτελέσματά τους, η χρήση

ΕΠ στην εξ αποστάσεως διδασκαλία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε σχολεία που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές και μάλιστα οι ακαδημαϊκές αποδόσεις και οι δεξιότητες των μαθητών αυτών ήταν καλύτερες συγκριτικά με τους συνομηλίκους τους που φοιτούσαν σε παραδοσιακές τάξεις.

Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της εξ αποστάσεως διδασκαλίας πειραμάτων Χημείας χρησιμοποιώντας λογισμικό προσομοιώσεων και ΕΠ. Πρόκειται για μια ποιοτική μελέτη περίπτωσης και συμμετείχαν 15 μαθητές Γυμνασίου και ένας εκπαιδευτικός ΠΕ04, απομακρυσμένου σχολείου της νησιωτικής Ελλάδας. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, επιχειρήθηκαν να απαντηθούν δύο ερευνητικά ερωτήματα: *το 1ο αφορούσε την αποδοχή λογισμικών και εφαρμογών προσομοίωσης και ΕΠ στην εξ αποστάσεως διδασκαλία πειραματικών διαδικασιών από τους μαθητές και το 2ο αφορούσε την αποδοχή λογισμικών και εφαρμογών προσομοίωσης και* ΕΠ στην εξ αποστάσεως διδασκαλία πειραματικών διαδικασιών από τον εκπαιδευτικό.

Σχετικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα φαίνεται πως οι μαθητές όχι μόνο την υποδέχτηκαν θετικά, αλλά έδειξαν ιδιαίτερο ενθουσιασμό και μάλιστα όσο αφορά το λογισμικό της ΕΠ το χαρακτήρισαν ως κάτι πρωτόγνωρο. Μάλιστα οι μαθητές ασχολήθηκαν και με τα δύο λογισμικά πέραν της ώρας που έλαβε χώρα η δράση, στον προσωπικό τους χρόνο, γεγονός που καταδεικνύει ότι η αξιοποίηση καινοτόμων τεχνολογιών μπορεί να προσελκύσει το ενδιαφέρον του μαθητή, διατηρώντας την προσοχή του σε γνωστικά αντικείμενα που χαρακτηρίζονται ως απαιτητικά και έχουν δυσκολονόητες έννοιες. Η εφαρμογή τέτοιων εφαρμογών συνδυαστικά στην εκπαιδευτική διαδιξασία φαίνεται να βοήθησε τους μαθητές να κατανοήσουν το θεωρητικό υπόβαθρο του πειράματος αλλά και να αποκτήσουν οπτική αναπαράσταση ενός πειράματος Χημείας.

Όσο αφορά το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα φάνηκε ότι ο εκπαιδευτικός υιοθετώντας τις συγκεριμένες εφαρμογές τόσο στο μάθημα στην τάξη όσο και εξ αποστάσεως να διδάξει με πιο κατανοητό τρόπο δυσκολονόητες επιστημονικές έννοιες στους μαθητές του και με τον τρόπο αυτό να τους εμφυσήσει θετικά συναισθήματα για τις ΦΕ. Οι δυσκολίες που μπορεί να ανακύψουν στην υιοθεσία των συγκεκριμένων εργαλείων στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορούν να ξεπεραστούν με την συνεργασία εκπαιδευτικού και μαθητών, αφού τα οφέλη για τους μαθητές φαίνεται να είναι σημαντικά. Το λογισμικό προσομοίωσης IrYdiumVlab θεωρήθηκε σχετικά δύσκολο στη χρήση και κρίθηκαν σημαντικές οι αναλυτικές οδηγίες χρήσης κατά τη διάρκεια των πειραμάτων. Η εφαρμογή ΕΠ θεωρήθηκε ιδιάιτερα εύχρηστη και εντυπωσιακή.

Εικονικά εργαστήρια Χημείας, αλλά και εργαστήρια προσομοίωσης πειραμάτων Χημείας, έχουν εφαρμοστεί σε σχολεία Δ/βάθμιας εκπαίδευσης με στόχο να βοηθήσουν τους μαθητές στην οπτική αναπαράσταση Χημικών εννοιών και φιανομένων, με ένα πιο αφαιρετικό τρόπο έτσι ώστε να είναι πιο κατανοητό από τους μαθητές, αλλά και να προετοιμαστούν και να εξοικειωθούν για την εργαστηριακή άσκηση που θα κληθούν να εκτελέσουν σε πραγματικό εργαστήριο (Dalgarno, 2009). Τα ευρήμαατ της παρούσας μελέτης συμφωνούν με ευρήματα ερευνών που καταγράφονται στην διεθνή βιβλιογραφία.

Η παρούσα εργασία, συμβάλει στην αναγνώριση της σπουδαιότητας για την διδασκαλία πειραμάτων Χημείας στα σχολεία της Δ/βάθμιας εκπαίδευσης, έστω και μέσα από προγράμματα προσομοίωσης. Είναι σαφές ότι οι μαθητές πλέον εκτός από την διδασκαλία με τον κλασικό τρόπο επιζητούν νέες τεχνολογίες που τους φέρνουν πιο κοντά στην πραγματικότητα. Απομακρυσμένα σχολεία που δεν έχουν πόρους, δεν μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές και να τους φέρουν σε επαφή με το εργαστήριο Χημείας, το οποίο

θα έπρεπε να γίνεται παράλληλα με την διδασκαλία της θεωρίας. Παρ' όλο που στα Ελληνικά σχολεία υιοθετούνται όλο και περισσότερες ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς, οι ελλείψεις σε υλικοτεχνική υποδομή αλλά και ανθρώπινο δυναμικό είναι τέτοιες που κάποιες φορές αποτρέπουν τον εκπαιδευτικό στο να τις υιοθετήσει στην διδασκαλία του.

Επισημαίνεται ότι η παρούσα εργασία είναι μια ποιοτική μελέτη περίπτωσης συνεπώς τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται τίθενται κάτω από συγκεκριμένους περιορισμούς. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα προέρχονται μόνο από ένα απομακρυσμένο Γυμνάσιο της νησιωτικής Ελλάδας, σε μελλοντική μελέτη θα πρέπει να συμπεριληφθούν και άλλα απομακρυσμένα σχολεία με ελλειπή υλικοτεχνική εργαστηριακή υποδομή, καθώς και Διαπεριφερειακά σχολεία στα οποία η διδασκαλία γίνεται εξ ολοκλήρου εξ αποστάσεως. Με τον τρόπο αυτό τα αποτελέσματα θα εμπλουτιστούν και πιθανόν να ανακύψουν κι άλλες πτυχές του αντικειμένου που δεν προέκυψαν στην παρούσα μελέτη. Επίσης, μελλοντικά η διάρκεια παρέμβασης θα μπορούσε να επεκταθεί με την εκτέλεση κι άλλων πειραμάτων Χημείας στο λογισμικό προσομοίωσης καθώς και παρουσίαση περισσότερου υλικού σε περιβάλλον ΕΠ.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, *20*, 1-11.

Antonioli, M., Blake, C., & Sparks, K. (2014). Augmented reality applications in education. *The Journal of technology studies*, 96-107.

Αποστολοπούλου, Δ., Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α. (2012). Οι Θεωρίες Μάθησης και η Ενσωμάτωσή τους στο Εκπαιδευτικό Λογισμικό: Μία εμπειρική έρευνα. *Πρακτικά 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, 28-30 Σεπτεμβρίου 2012, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, σελ. 53-60.

Arici, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş., & Yilmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education*, *142*, 103647.

Babinčáková, M., & Bernard, P. (2020). Online experimentation during COVID-19 secondary school closures: Teaching methods and student perceptions. *Journal of chemical education*, *97*(9), 3295-3300.

Barbour, M. K., & Mulcahy, D. (2008). How are they doing?: Examining student achievement in virtual schooling. *Education in Rural Australia*, *18*(2), 63-74.

Billinghurst, M. (2002). Augmented reality in education. *New horizons for learning*, *12*(5), 1-5.

Billinghurst, M., & Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, *45*(7), 56-63.

Challenor, J., & Ma, M. (2019). A review of augmented reality applications for history education and heritage visualisation. *Multimodal Technologies and Interaction*, *3*(2), 39.

Dalgarno, B., Bishop, A. G., Adlong, W., & Bedgood Jr, D. R. (2009). Effectiveness of a virtual laboratory as a preparatory resource for distance education chemistry students. *Computers & Education*, *53*(3), 853-865.

Eldokhny, A. A., & Drwish, A. M. (2021). Effectiveness of Augmented Reality in Online Distance Learning at the Time of the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *16*(9).

Glynn, S. M., & Muth, K. D. (1994). Reading and writing to learn science: Achieving scientific literacy. *Journal of research in science teaching*, *31*(9), 1057-1073.

Hofstein, A., & Kind, P. M. (2012). Learning in and from science laboratories. *Second international handbook of science education*, 189-207.

Karatza, Z. (2019). Information and communication technology (ICT) as a tool of differentiated instruction: An informative intervention and a comparative study on educators' views and extent of ICT use. *International Journal of Information and Education Technology*, *9*(1), 8-15.

Καρατράντου, Α., Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2013). Αλληλεπιδράσεις των ΤΠΕ, της εκπαιδευτικής αποτελεσματικότητας και των Θεωριών Οικοδόμησης της Γνώσης: Μια μελέτη περίπτωσης. *3ο*

Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς, 10-12 Μαΐου 2013.

Leighton, L. J., & Crompton, H. (2017). Augmented reality in K-12 education. In *Mobile technologies and augmented reality in open education* (pp. 281-290). IGI Global.

Lim, C., & Park, T. (2011). Exploring the educational use of an augmented reality books. In *Proceedings of the Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology* (pp. 172-182).

Lytridis, C., Tsinakos, A., & Kazanidis, I. (2018). ARTutor—an augmented reality platform for interactive distance learning. *Education Sciences*, *8*(1), 6.

Ma, J., & Nickerson, J. V. (2006). Hands-on, simulated, and remote laboratories: A comparative literature review. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, *38*(3), 7-es.

Makransky, G., Thisgaard, M. W., & Gadegaard, H. (2016). Virtual simulations as preparation for lab exercises: Assessing learning of key laboratory skills in microbiology and improvement of essential non-cognitive skills. *PloS one*, *11*(6), e0155895.

Mann, S. (2002). Mediated reality with implementations for everyday life. *Presence Connect*, *1*, 2002.

Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, *77*(12), 1321-1329.

Morozov, M., Tanakov, A., Gerasimov, A., Bystrov, D., & Cvirco, E. (2004, August). Virtual chemistry laboratory for school education. In *IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2004. Proceedings.* (pp. 605-608). IEEE.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρή, Ε., Καρατράντου, Α. (2006). Οι Μαθητές Αξιολογούν το Εκπαιδευτικό Λογισμικό της Χημείας Γ' Γυμνασίου: Μια Μελέτη Περίπτωσης. *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΤΠΕ με διεθνή συμμετοχή "Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση"* (επιμ. Δ. Ψύλλος, Β. Δαγδιλέλης), σελ. 654-662. ISBN 960-88359-3-3.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., & Σαρρής, Μ. (2017). *Η Εκπόνηση μιας Επιστημονικής Εργασίας με τη Χρήση των Τ.Π.Ε.* Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Paxinou, E., Karatrantou, A., Kalles, D., Panagiotakopoulos, C., Sgourou, A. (2018). A 3D Virtual Reality Laboratory as a Supplementary Educational Preparation Tool for a Biology Course. *European Journal of Open, Distance and E-learning 21*(2). Retrieved from http://www.eurodl.org/?p=current&sp=brief&article=777

Paxinou, E., Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., Kalles, D., Sgourou, A. (2019). Implementation and evaluation of a 3D virtual reality biology lab vs conventional didactic practices in lab experimenting with the photonic microscope. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 15(3), 487-496. DOI: 10.1002/bmb.21307

Pierri, E., Karatrantou, A., Panagiotakopoulos, C. (2008). Exploring the phenomenon of "Change of Phase" of pure substances using the MBL System. *Chemistry Education: Research and Practice, 9*, 234-239.

Πιερρή, Ε., Καρατράντου, Α., Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2006). Μελέτη του φαινομένου της αλλαγής φάσης με τη χρήση συστήματος συγχρονικής διάταξης. *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΤΠΕ με διεθνή συμμετοχή "Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση"* (επιμ. Δ. Ψύλλος, Β. Δαγδιλέλης), σελ. 640-647. ISBN 960-88359-3-3.

Pyatt, K., & Sims, R. (2012). Virtual and physical experimentation in inquiry-based science labs: Attitudes, performance and access. *Journal of Science Education and Technology*, *21*(1), 133-147.

Romeo, G. E. O. F. F. (2008). Information and communication technologies in education. *Rethinking Education with ICT: New directions for effective practices. Rotterdam, Sense publishers*.

Romero, M., Laferriere, T., & Power, T. M. (2016). The move is on! From the passive multimedia learner to the engaged co-creator. *ELearn*, *2016*(3).

Schleyer, T. K., & Johnson, L. A. (2003). Evaluation of educational software. *Journal of dental education*, *67*(11), 1221-1228.

Sypsas, A., & Kalles, D. (2018, November). Virtual laboratories in biology, biotechnology and chemistry education: a literature review. In *Proceedings of the 22nd Pan-Hellenic Conference on Informatics* (pp. 70-75).

Tüysüz, C. (2010). The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, *2*(1).

Yuen, S. C. Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five

directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, *4*(1), 11.

Διερεύνηση της ορολογίας που χρησιμοποιείται για την εννοιολόγηση της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στα Μαζικά Ανοιχτά Διαδικτυακά Μαθήματα: μία οριοθετημένη ανασκόπηση άρθρων

Τσαρούχα Μαρία, Τσιτουρίδου Μελπομένη, Μπιρμπίλη Μαρία, Δολιανίτη Φωτεινή, Καλογιαννίδου Αναστασία, Νάτσιου Γεωργία
mtsaroucha@nured.auth.gr, tsitouri@nured.auth.gr, mmpirmpi@nured.auth.gr, dolianiti@nured.auth.gr, akalogia@nured.auth.gr, gnatsiou@nured.auth.gr
Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Έρευνας στις Τεχνολογίες Μάθησης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Στόχος του παρόντος άρθρου είναι η διερεύνηση της ορολογίας που αξιοποιείται για να περιγραφεί η διαδικασία της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στα Μαζικά Ανοιχτά Διαδικτυακά Μαθήματα (Massive Open Online Courses – MOOCs). Η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών αποδίδεται στην αγγλική βιβλιογραφία με διαφορετικές και συχνά αλληλεπικαλυπτόμενες ορολογίες. Η εννοιολόγηση της είναι κρίσιμη καθώς η ορολογία που χρησιμοποιείται σχετίζεται με τον σχεδιασμό των προγραμμάτων και κατ' επέκταση με τη μαθησιακή εμπειρία των εκπαιδευτικών σε αυτά. Για τον σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε οριοθετημένη ανασκόπηση άρθρων και τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι η ορολογία που κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται είναι αυτή της "teacher professional development", με βασικές παραμέτρους την μακροπρόθεσμη επιμόρφωση, τον κοινωνικό χαρακτήρα μέσω δικτύων εκπαιδευτικών, τη χρήση ΤΠΕ κ.ά. Η συγκεκριμένη έρευνα συντελεί στην αποσαφήνιση της ορολογίας και αναδεικνύει την ανάγκη τεκμηρίωσης της προκειμένου τα προγράμματα στα MOOCs να σχεδιάζονται με γνώμονα συγκεκριμένες θεωρίες ώστε να ανταποκρίνονται στις ποιοτικές παραμέτρους της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών καθιστώντας την αποτελεσματικότερη.

Λέξεις κλειδιά: Μαζικά Ανοιχτά Διαδικτυακά Μαθήματα (ΜΑΔΜ), Επαγγελματική Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών, Οριοθετημένη Ανασκόπηση Πεδίου.

Εισαγωγή

Επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών

Οι ερευνητές ανά τον κόσμο συμφωνούνε ότι η αποτελεσματική επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών συγκεντρώνει ολοένα και περισσότερο το ενδιαφέρον της κοινότητας ως μία σημαντική προϋπόθεση προκειμένου οι μαθητές να αναπτύξουν νέες δεξιότητες απαραίτητες για την επιβίωση στον 21ο αιώνα. Σε αυτή την κατεύθυνση απαραίτητες κρίνονται και νέες διδακτικές μέθοδοι και πρακτικές που θα συντελούν στην καλλιέργεια των προσόντων των εκπαιδευτικών. Εξίσου απαραίτητα θεωρούνται και τα καλοσχεδιασμένα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών που αποσκοπούν στην ανανέωση των παιδαγωγικών τους γνώσεων (Bayar, 2014; Darling – Hammond et al., 2017). Ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ, 2009) καταδεικνύει ότι η συμμετοχή στα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς στην επίτευξη ενός υψηλού επιπέδου στη διδασκαλία τους και παράλληλα μπορεί να βοηθήσει τα σχολεία ώστε αυτά να στελεχώνονται από ένα καλά καταρτισμένο προσωπικό. Φυσικά, τα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης θα πρέπει να διέπονται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, σύμφωνα με την προσέγγιση της επαγγελματικής ανάπτυξης που εκπροσωπούνε προκειμένου να επιφέρουν θετικές αλλαγές

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 933-946, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι δραστηριότητες που ενσωματώνονται σε αυτά θα πρέπει να είναι συνεργατικές, συνεχιζόμενες ενώ θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό τους και οι ανάγκες, οι προσδοκίες και ανησυχίες των εκπαιδευτικών καθώς και η εποικοδομητική αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων και των ΤΠΕ (Bayar, 2014; Trust & Pektas, 2018).

Σήμερα, πολλά κράτη επενδύουνε σημαντικά χρηματικά ποσά στα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών. Οι επενδύσεις αυτές είναι καίριες για τη διασφάλιση της ποιότητας του εκπαιδευτικού επιπέδου των διδασκόντων, το οποίο με τη σειρά του επηρεάζει άμεσα τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών. Πολλοί ερευνητές παρόλα αυτά αναγνωρίζουν ότι μολονότι το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας είναι στραμμένο στην επαγγελματική ανάπτυξη, την ίδια στιγμή, η ίδια η ορολογία που χρησιμοποιείται στερείται σαφούς διατύπωσης κι ενός ξεκάθαρου ορισμού (Evans, 2002; Desimone, 2009; Chang et al., 2012; Lee & Kim, 2016).

Η έννοια της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών είναι ασαφής και συγκεχυμένη, αν και τις τελευταίες δεκαετίες η βιβλιογραφία που μελετά το ζήτημα ολοένα και αυξάνεται. Ο ΟΟΣΑ (2009) ορίζει την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών ως «τις δραστηριότητες εκείνες που αναπτύσσουν τις ατομικές δεξιότητες, τις γνώσεις και εξελίσσουν κι άλλα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού». Ο Guskey (2002) με τη σειρά του αντιλαμβάνεται την επαγγελματική ανάπτυξη «σαν μια συστηματική προσπάθεια προκειμένου να επέλθει η αλλαγή στις διδακτικές πρακτικές που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη, στην συμπεριφορά και στις αντιλήψεις τους, και στη συνέχεια και στα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών τους». Το Ευρωπαϊκό Κέντρο για την Ανάπτυξη της Επαγγελματικής Κατάρτισης (European Centre for the Development of Vocational Training, 2020) θεωρεί ότι η επαγγελματική ανάπτυξη απευθύνεται στη βελτίωση τόσο των γενικών όσο και των εξειδικευμένων δεξιοτήτων του ατόμου. Η διαδικασία αυτή άλλοτε συμβαίνει εξατομικευμένα, με προσωπική πρωτοβουλία του καθενός, άλλοτε με τη μορφή της συμβουλευτικής ενώ κάποιες φορά μπορούμε να τη συναντήσουμε σε ένα συνεργατικό πλαίσιο κοινοτήτων μάθησης και πρακτικής. Στο ίδιο μήκος κύματος με τον Guskey (2002), άλλοι ερευνητές αναγνωρίζουν την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών σαν μία καλά δομημένη διαδικασία η οποία επιφέρει αλλαγές σε τέτοιο βαθμό που μπορούν να αλλάξουν τις διδακτικές πρακτικές του εκπαιδευτικού και να βελτιώσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών (Darling – Hammond et al., 2017).

Η ασυμφωνία και η σύγχυση που επικρατεί κατά τη διαδικασία της εννοιολόγησης της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών γίνεται εμφανής σε ένα ευρύ σώμα της αγγλικής βιβλιογραφίας. Όταν την εξετάζει κανείς προσεκτικά είναι εύκολο να αντιληφθεί παρόμοια ασάφεια και σε σχέση με τους όρους που χρησιμοποιούνται από τους ερευνητές και τους ειδικούς για να περιγράψουν την επαγγελματική ανάπτυξη. Αρχικά, ήταν ιδιαίτερα διαδεδομένος ο όρος «teacher education» που αποδίδει την γνωστική κατάρτιση των εκπαιδευτικών κατά την εργασία τους και τη βελτίωση των διδακτικών τους προσόντων. Σύμφωνα με την Unesco (2022), ο όρος «teacher education» συσχετίζεται με τα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά πλαίσια για τη δημιουργία κατάλληλων προγραμμάτων εκπαίδευσης, τόσο για φοιτητές όσο και για εν ενεργεία εκπαιδευτικούς. Τώρα πια ελάχιστοι εκπαιδευτικοί, ορισμένα σχολεία και σπανιότερα οι φορείς χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής χρησιμοποιούν τη συγκεκριμένη ορολογία η οποία εμφανίζεται ως παρωχημένη στη βιβλιογραφία. Βέβαια, παράλληλα με την ορολογία «teacher education» αρχίζει και χρησιμοποιείται και ο όρος «teacher training». Με τον τελευταίο εννοούνται τα προγράμματα που σχεδιάζονται για να εκπαιδεύσουνε τους εκπαιδευτικούς και να τους εφοδιάσουνε με τα κατάλληλα προσόντα και γνώσεις προκειμένου να μπορέσουν να

βελτιώσουν τις διδακτικές τους πρακτικές και κατ' επέκταση τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών τους (European Commision, 2012; Unesco, 2022). Από την άλλη πλευρά, ο Hargreaves (1995) κατέδειξε το «professional learning» ως την καταλληλότερη ορολογία σε σχέση με το «professional development» για να αποδοθεί εναργέστερα η διαδικασία που περιγράφει τόσο μία διαδικασία που βασίζεται στην ατομική πρωτοβουλία και περιλαμβάνει τόσο επίσημες όσο και ανεπίσημες δραστηριότητες. Ο Bleicher (2014) επισημαίνει ξανά ότι το πεδίο της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών προσιδιάζει περισσότερο στην έννοια του «professional learning» υπογραμμίζοντας έτσι τον ενεργό ρόλο που διαδραματίζει ο εκπαιδευτικός σε όλη τη διαδικασία αλλαγής των γνώσεων, στάσεων και πρακτικών του. Παράλληλα κι άλλοι ερευνητές θεωρούνε πως ο τελευταίος όρος είναι περισσότερο ευρύς από τους προηγούμενους, όμως αναγνωρίζουν ότι θα μπορούσε να χρησιμοποιείται και ταυτόχρονα με το «teacher professional development» (O'Brien & Jones, 2014). Οι ίδιοι επίσης αμφιβάλουνε για τη δυνατότητα των μελλοντικών ερευνητών να αποδείξουνε ότι οι όροι διαφοροποιούνε την ουσία της εκπαιδευτικής πράξης.

MOOCs

Το περιοδικό «Times» της Νέας Υόρκης ανακήρυξε το 2012 ως τη χρονιά των Μαζικών Ανοιχτών Διαδικτυακών Μαθημάτων (Massive Open Online Courses - MOOCs). Αυτό συνέβη εξαιτίας της μεγάλης αλλαγής που επέφεραν στη δυνατότητα να εκπαιδεύονται μεγάλα πλήθη ατόμων δωρεάν ή με ελάχιστο κόστος με τη χρήση των ΤΠΕ (Pappano, 2012). Τα MOOCs βέβαια πρωτοεμφανίστηκαν το 2008 και απευθείας «υποσχέθηκαν» έναν νέο, πρωτοποριακό τρόπο για την εκπαίδευση μεγάλων κοινών, με έναν ευέλικτο και οικονομικό τρόπο που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες. Το 2008, οι George Siemens και Stephen Downes παρουσίασαν το μάθημα «Connectivism and Connective Knowledge», ένα μαζικό ανοιχτό διαδικτυακό μάθημα, σε πειραματική μορφή (Cormier & Siemens, 2010). Την ίδια χρονιά πολλά πανεπιστημιακά ιδρύματα, ανάμεσα στα οποία βρίσκονται τα Harvard και Stanford, πειραματίζονται με τα MOOCs προκειμένου να διδάξουν μαζικά πολλούς ανθρώπους υπό το πρίσμα του εκδημοκρατισμού και της εκπαίδευσης και της πάταξης της κοινωνικής ανισότητας (Bonk et al., 2015).

Από τότε, εκατομμύρια άνθρωποι ανά τον κόσμο χρησιμοποιούν τα MOOCs προκειμένου να εκπαιδευτούν και να αποκομίσουν γνώσεις σε τομείς που οι ίδιοι επιλέγουν, να βελτιώσουν ή ακόμη και να αλλάξουν την επαγγελματική τους σταδιοδρομία, να αναπτύξουν τις δεξιότητες τους και πολλά άλλα. Τα MOOCs από τότε προσφέρονται μέσα από πολλές εκπαιδευτικές πλατφόρμες και έγιναν σταδιακά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα ανοιχτά προς συμμετοχή από ανθρώπους με αντίστοιχα ενδιαφέροντα σε όλον τον κόσμο. Μάλιστα, ήδη από το 2013, διεθνείς οργανισμοί όπως η Ευρωπαϊκή Ένωση, καταδεικνύουν ως προτεραιότητα την υιοθέτηση των ανοιχτών μαθημάτων με σκοπό να προσφέρουν εκπαίδευση και επαγγελματική ανάπτυξη σε όλους τους πολίτες (European Commision, 2013).

Σήμερα, τα MOOCs αναδιαμορφώνουνε το τοπίο της διδασκαλίας και της εκπαίδευσης εν γένει. Τελευταία προσελκύουνε αυξημένο ερευνητικό ενδιαφέρον σαν ένας καινούριος τρόπος της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στα ανώτερα ακαδημαϊκά ιδρύματα (Vivian et al., 2014; Laurillard, 2016; Wang et al., 2018). Πίσω στο 2013, η Coursera ανακοίνωσε την έναρξη μίας νέας σειράς δωρεάν, ανοιχτών, διαδικτυακών μαθημάτων σχεδιασμένα για την ανάπτυξη των παιδαγωγικών προσόντων εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Από τότε, οι ερευνητές εστιάζουν τόσο στις τεχνολογικές πτυχές του σχεδιασμού των MOOCs και στις ΤΠΕ που αξιοποιούνται όσο και στην παιδαγωγική λειτουργία τους. Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας υπογραμμίζει ένα ευρύ πεδίο

ερευνητικών ζητημάτων που είναι ανοιχτά σε περαιτέρω διερεύνηση, όπως είναι τα μαθησιακά αποτελέσματα των συμμετεχόντων στα MOOCs, ζητήματα σχετικά με την εμπλοκή των συμμετεχόντων, των τεχνολογικό και παιδαγωγικό σχεδιασμό τους, κ.ά. (Liyanagunawardena, 2013; Gasevic et al., 2014; Castano et al.,2015; Hew, 2016; Littlejohn, 2016; Veletsianos & Shepherdson, 2016; Eriksson et al., 2017).

Αν και τα MOOCs εφαρμόστηκαν από την αρχή ευρέως σε όλους τους τύπους των εξ αποστάσεως μαθημάτων (πανεπιστημιακά μαθήματα, εκπαίδευση ενηλίκων, προγράμματα επιμόρφωσης κ.ά.), αργότερα αναγνωρίστηκαν ως ένας εναλλακτικός τρόπος για την προσφορά προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών (Vivian, 2014; Koutsodimou, and Jimoyiannis, 2015; Laurillard, 2016). Γι' αυτό, τα MOOCs ως ένας εναλλακτικός και καινοτόμος τρόπος για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι ένα νέο ερευνητικό πεδίο. Το πεδίο αυτό χρήζει διερεύνησης προκειμένου τα προγράμματα αυτά να σχεδιάζονται με γνώμονα συγκεκριμένες πτυχές της επαγγελματικής ανάπτυξης και να βελτιώνουν έτσι τη μαθησιακή εμπειρία και τα μαθησιακά αποτελέσματα των συμμετεχόντων.

Ενώ οι ΤΠΕ και τα MOOCs αποτελούν ένα πιο ξεκάθαρο τοπίο, η σύγχυση στην ορολογία που χρησιμοποιείται για την επαγγελματική ανάπτυξη δυσχεραίνει τη μελέτη αυτής της προοπτικής καθώς συσκοτίζει τις προσπάθειες για κοινό ερευνητικό σχεδιασμό και εφαρμογή των προγραμμάτων αυτών. Πολλοί υποστηρίζουνε στα άρθρα τους ότι η εννοιολογική αυτή στη σύγχυση σχετικά με την επαγγελματική ανάπτυξη προκύπτει από ερευνητές που χρησιμοποιούνε διαφορετικούς, αλλά συχνά μη τεκμηριωμένους όρους για την απόδοση της (Clarke & Hollingsworth, 2002; Borko, 2004; Timperley & Alton - Lee, 2008). Οι πολλοί όροι που χρησιμοποιούνται στην αγγλική βιβλιογραφία για την επαγγελματική ανάπτυξη είναι στην πραγματικότητα ο λόγος για τον οποία η έννοια αυτή χρήζει αποσαφήνισης: η ανάγκη για κοινή κατανόηση. Όταν η κοινή κατανόηση απουσιάζει, οι ερευνητές και οι υπεύθυνοι χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής δεν έχουνε μία κοινή βάση επιστημονικού διαλόγου, ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζονται δυσκολίες στο σχεδιασμό, στην οργάνωση και τελικά στην εμπλοκή των εκπαιδευτικών με τρόπο αποτελεσματικό σε προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης. Στην παρούσα εργασία, η έρευνα εστιάζει στην αγγλική βιβλιογραφία κι όχι στην ελληνική γιατί στην πρώτη παρατηρείται εντονότερη εννοιολογική σύγχυση και ταυτόχρονη χρήση πολλών σχετικών όρων, ενώ αντίθετα στην ελληνική βιβλιογραφία φαίνεται πια μία σύγκλιση των ερευνητών στη χρήση της έννοιας της επαγγελματικής ανάπτυξης (Κούκης & Τζιμογιάννης, 2019). Η συγκεκριμένη έρευνα λοιπόν προσπαθεί να διαλευκάνει την ιδεολογική σύγχυση που υπάρχει σχετικά με τους όρους που χρησιμοποιούνται για να αποδώσουν τη διαδικασία της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών μέσω των MOOCs. Σκοπός της έρευνας είναι να παρουσιάσει μία οριοθετημένη ανασκόπηση άρθρων (scoping review) σχετικά με τους όρους που χρησιμοποιούνται για να αποδοθεί η επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών στα MOOCs στην αγγλόφωνη βιβλιογραφία, η διερεύνηση της συχνότητας χρήσης των όρων αυτών στις πρωτογενείς έρευνες του πεδίου, και τελικά η εννοιολόγηση της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στο πλαίσιο των MOOCs. Για τους λόγους αυτούς τα ερευνητικά ερωτήματα διατυπώθηκαν ως εξής:

1. Ποιοι είναι οι όροι που χρησιμοποιούνται πιο συχνά από τους ερευνητές για να αποδοθεί η διαδικασία της επαγγελματικής ανάπτυξης στα MOOCs;
2. Πώς εννοιολογείται στις πρωτογενείς έρευνες η επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών στο πλαίσιο των MOOCs;

Μέθοδος

Για τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας αποφασίστηκε πως καταλληλότερος είναι ο τύπος της οριοθετημένης ανασκόπησης άρθρων. Αυτός ο τύπος ανασκόπησης ανασυνθέτει πληροφορίες και γνώσεις οι οποίες απευθύνονται σε ένα ανοιχτό ερευνητικό ερώτημα που αποσκοπεί στη χαρτογράφηση εννοιών αλλά και στην ανάδειξη κενών που εντοπίζονται σε ένα συγκεκριμένο ερευνητικό πεδίο. Η οριοθετημένη ανασκόπηση άρθρων καλύπτει ένα ευρύ εννοιολογικό πεδίο στοιχείων και είναι πιο ευέλικτος τύπος έρευνας σε σχέση με άλλα είδη ανασκόπησης, όπως είναι η συστηματική ανασκόπηση ή η μετά-ανάλυση (Arksey & O'Malley, 2005; Gough et al.,2012; Munn et al., 2018). Ο συγκεκριμένος τύπος ανασκόπησης θεωρείται ακόμη ο καταλληλότερος όταν η σχετική βιβλιογραφία για το υπό διερεύνηση θέμα είναι μεγάλη και σύνθετη. Η γκρίζα βιβλιογραφία, οι θεωρητικές και οι αφηγηματικές ανασκοπήσεις, ποσοτικές αλλά και ποιοτικές έρευνες συμπεριλαμβάνονται εξίσου στην οριοθετημένη ανασκόπηση. Ακόμη, σύμφωνα με τον Munn και τους συνεργάτες του (2018), αυτός ο τύπος ανασκόπησης επιλέγεται από τους ερευνητές όταν προτίθενται να διευκρινίσουν έννοιες κι ορισμούς και να αξιολογήσουν ερευνητικά κενά ανά πεδίο.

Κριτήρια αποκλεισμού και συμπερίληψης

Στη συγκεκριμένη ανασκόπηση συμπεριλάβαμε άρθρα τα οποία είναι αξιολογημένα από ομότιμους και περιείχαν στην περίληψη ή/και στον τίτλο τους τις λέξεις: *teacher professional development* Ή *teacher professional learning* Ή *teacher training* Ή *teacher education* ΚΑΙ *MOOCs*. Όλα τα επιλεγμένα άρθρα ήταν πρωτογενείς έρευνες και είχαν δημοσιευτεί στην αγγλική γλώσσα από το 2014 μέχρι το 2020. Η περίοδος αυτή αναδείχθηκε από τις μηχανές αναζήτησης μιας και δεν υπάρχουν δημοσιευμένα άρθρα που να συνδυάζουν την επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών και τα MOOCs πριν το 2014.

Στρατηγική έρευνας

Με τη χρήση λέξεων – κλειδιά που σχετίζονται με την επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών (teacher professional development, teacher professional learning, teacher training, teacher education) και τα MOOCs, πραγματοποιήσαμε έρευνα στις εξής μηχανές αναζήτησης: ERIC, SCOPUS, Web of Science και Science Direct. Η σειρά αναζήτησης που διερευνήθηκε τυπικά στις περισσότερες από τις πλατφόρμες ήταν – με μικρές διαφοροποιήσεις ανάλογα με τις προδιαγραφές της πλατφόρμας – η παρακάτω: (TITLE-ABS-KEY (teacher professional development) OR TITLE-ABS- KEY (teacher professional learning) OR TITLE-ABS- KEY (teacher education) OR TITLE-ABS- KEY (teacher training) AND TITLE-ABS-KEY (MOOC)). Πριν επιλέξουμε τις συγκεκριμένες βάσεις δεδομένων, συμβουλευτήκαμε βιβλιοθηκονόμο εξειδικευμένο σε ζητήματα που αφορούν ανασκοπήσεις σχετικά με τις κατάλληλες βάσεις και διεξήγαμε μαζί μια πιλοτική έρευνα. Η τελική αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων έγινε τον Ιούνιο του 2019 και τα αποτελέσματα αυτής ανανεώθηκαν τον Νοέμβριο του 2020. Συνολικά ανασύρθηκαν 286 περιλήψεις. Μετά την αφαίρεση των διπλότυπων, 244 άρθρα ελέγχθηκαν για συμπερίληψη. Ένα τελικό σύνολο 55 πρωτογενών ερευνών αποτέλεσαν τη βάση για την ανάλυση αφού εφαρμόστηκαν τα κριτήρια αποκλεισμού – συμπερίληψης.

Επιλογή μελετών και χαρτογράφηση δεδομένων

Τα άρθρα προς συμπερίληψη που προέκυψαν από την αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων μεταφορτώθηκαν στο λογισμικό διαχείρισης αναφορών Mendeley. Εκεί, έγινε απευθείας

ταυτοποίηση των διπλότυπων άρθρων και αυτόματη διαγραφή τους. Ένας από τους συγγραφείς έλεγξε τους τίτλους και τις περιλήψεις των άρθρων που ανασύρθηκαν από την αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων. Ο ίδιος συγγραφέας εφάρμοσε τα αρχικά κριτήρια επιλογής σε όλα τα σχετικά άρθρα. Οι υπόλοιποι συγγραφείς αναπαρήγαγαν όλη την διαδικασία από την αρχή προκειμένου να εξασφαλιστεί η αξιοπιστία της επιλογής των άρθρων. Ο καθένας από αυτούς ήλεγξε ένα τυχαίο δείγμα που αντιστοιχούσε περίπου στο 20% των τίτλων και των περιλήψεων. Η συμφωνία μεταξύ των συγγραφέων σχετικά με τα επιλεγμένα άρθρα ήταν υψηλή. Τυχόν διαφορές ή διαφωνίες συζητήθηκαν και επιλύθηκαν με συναίνεση. Τέλος, οι επιλεγμένες μελέτες χαρτογραφήθηκαν χρησιμοποιώντας ένα τυποποιημένο υπολογιστικό φύλλο. Αυτό περιελάμβανε πληροφορίες σχετικά με: συγγραφείς, τίτλο, έτος δημοσίευσης, χώρα προέλευσης, είδος μελέτης, συμμετέχοντες και σχετική έννοια/ορισμό για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών.

Σύνοψη και αναφορά αποτελεσμάτων

Στην παρούσα έρευνα, τα δεδομένα παρουσιάζονται κυρίως σε αφηγηματική μορφή και οργανώνονται γύρω από τους συγκεκριμένους στόχους που σχετίζονται με τα ερευνητικά ερωτήματα, ενώ όπου χρειάζεται, χρησιμοποιούνται πίνακες.

Για τη συχνότητα των όρων, εξετάσαμε όλα τα επιλεγμένα άρθρα που συμπεριλήφθηκαν στην οριοθετημένη ανασκόπηση πεδίου και ποσοτικοποιήσαμε τον αριθμό των μελετών που παρέχουν έναν ορισμό, καθώς και εκείνων που δεν όρισαν καθόλου την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών.

Για την εννοιολόγηση της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών, οργανώσαμε τα περιληφθέντα άρθρα γύρω από τις κύριες παραμέτρους της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών που αναγνωρίστηκαν. Η οργάνωση των ορισμών εστιάζει στην ακόλουθη πτυχή: δημιουργία λίστας και σύντομης περιγραφής των κύριων θεμάτων που προσδιορίζονται σε κάθε ορισμό της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αναλύθηκαν ποιοτικά με τη μέθοδο της θεματικής ανάλυσης. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, προσδιορίζονται, αναλύονται κι αναφέρονται πρότυπα θέματα εντός των δεδομένων (Clarke & Braun, 2013). Η θεματική ανάλυση επιτρέπει στον ερευνητή να αναλύσει ποιοτικά δεδομένα, να σχηματίσει κώδικες και να εντοπίσει θέματα (εννοιολογικά μοτίβα). Επίσης απεικονίζει τα δεδομένα λεπτομερώς και αντιμετωπίζει διάφορα θέματα. Με τη χρήση θεματικής ανάλυσης, ο ερευνητής έχει το πλεονέκτημα να βρίσκει τις σύνθετες σχέσεις μεταξύ των εννοιών, να τις συγκρίνει και στο τέλος να προσδιορίζει με ακρίβεια κάθε πτυχή τους (Clarke & Braun, 2013). Για αυτό, κωδικοποιήσαμε τις πτυχές που αξιολογήθηκαν, χρησιμοποιώντας θέματα που προέκυψαν από την εξέταση των στοιχείων σε κάθε έναν από τους ορισμούς της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών. Τέλος, στόχος μας ήταν να αναλύσουμε τα θέματα που προέκυψαν σύμφωνα με επιστημολογικές παραδοχές και θέσεις που προκύπτουν από το σχετικό επιστημονικό πεδίο της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών (Ίσαρη & Πουρκός, 2015).

Αποτελέσματα

Συχνότητα των όρων

Οι 55 πρωτογενείς μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην οριοθετημένη ανασκόπηση πεδίου αναλύθηκαν στο πλήρες κείμενο τους προκειμένου να απαντηθεί το πρώτο ερευνητικό ερώτημα: *Ποιοι είναι οι όροι που χρησιμοποιούνται πιο συχνά από τους ερευνητές για να αποδοθεί η διαδικασία της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στα MOOCs;*

Αρχικά, καταγράψαμε τους διαφορετικούς όρους που χρησιμοποιούνται στη διεθνή βιβλιογραφία για να περιγράψουν τη διαδικασία επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών όσον αφορά τα MOOCs. Σε 44 από τα 55 άρθρα (74%) ο όρος *teacher professional development* χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη διαδικασία που ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί για την ανανέωση των γνώσεων και την βελτίωση των δεξιοτήτων τους. Σε αυτή τη συντριπτική πλειοψηφία των μελετών, ο όρος χρησιμοποιείται αποκλειστικά. Ωστόσο, 5 στους 44 συγγραφείς χρησιμοποιούν παράλληλα με τον όρο *teacher professional development*, ως δεύτερο όρο, τον όρο *teacher education*, χωρίς καθόλου τεκμηρίωση.

Στο υπόλοιπο 26% των άρθρων, ο όρος *teacher education* εμφανίζεται σε 8 από αυτά (σε ποσοστό 15,2% επί του συνόλου). Τέλος, μόνο 3 ερευνητές χρησιμοποιούν ως κύριο όρο *teacher learning* και άλλοι 3 ερευνητές τον όρο *teacher training* για να περιγράψουν τη διαδικασία που ακολουθείται όταν οι εκπαιδευτικοί αποφασίζουν να βελτιώσουν το εκπαιδευτικό τους επίπεδο σε ένα MOOC (5, 4%).

Ορισμοί

Όλες οι εργασίες που περιλαμβάνονται στην παρούσα οριοθετημένη ανασκόπηση πεδίου μελέτησαν προγράμματα που στοχεύουν στη βελτίωση των επαγγελματικών δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών σε ένα πλαίσιο MOOC. Ωστόσο, μόνο μια μικρή ομάδα ερευνητών που χρησιμοποίησε τον όρο *teacher professional development* ορίζει και τον αποσαφηνίζει. Μόνο 15 συγγραφείς (36, 5%) ορίζουν τη διαδικασία επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών. Ένα μικρό ποσοστό των συγγραφέων (8%) αποδίδει στον όρο κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, (συνεχής διαδικασία, κοινωνική δραστηριότητα, ανάγκη για ψηφιακές δεξιότητες μέσω της χρήσης των ΤΠΕ κ.λπ.) ή επιχειρεί να τον περιγράψει χωρίς ωστόσο να τον ορίσει. Στα υπόλοιπα άρθρα (55, 5%) που χρησιμοποιούν ως κύριο τον όρο *teacher professional development* για να περιγράψουν τις δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν, δεν υπάρχει κανένας ορισμός.

Επιπλέον, το 26% των συγγραφέων που περιγράφουν τη διαδικασία επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών χρησιμοποιούν έναν από τους όρους *teacher education*, *teacher learning* ή *teacher training*. Ωστόσο, καμία από τις προαναφερθείσες μελέτες δεν ορίζει τους όρους που χρησιμοποιούνται. Κανένας από τους συγγραφείς δεν επικεντρώθηκε στην εννοιολογική αποσαφήνιση της διαδικασίας που ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί όταν χρειάζεται να αναπτύξουν τις επαγγελματικές τους δεξιότητες στο πλαίσιο των MOOCs.

Ωστόσο, 7 από τους συγγραφείς αναγνωρίζουν την εννοιολογική σύγχυση σχετικά με τους όρους, τη διαδικασία που περιγράφουν και τη σύγκρουση γύρω από αυτούς και τονίζουν την ανάγκη αποσαφήνισης και προσδιορισμού μιας ξεκάθαρης έννοιας που να περιγράφει την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών.

Εννοιολόγηση / Αναγνωρισμένα Θέματα

Αναλύσαμε τους 15 ορισμούς της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών μέσω θεματικής ανάλυσης για να απαντήσουμε στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα: *Πώς εννοιολογείται η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών στο πλαίσιο των MOOCs στις πρωτογενείς έρευνες;*

Για τον σκοπό αυτό, εντοπίσαμε τις πτυχές της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών που οι ερευνητές βρίσκουν κρίσιμες όταν τέτοιες δραστηριότητες λαμβάνουν χώρα στο μαθησιακό περιβάλλον των MOOCs. Τα θέματα προέρχονται από τους 15 ορισμούς της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών που εντοπίσαμε στα άρθρα που περιλαμβάνονται. Τα θέματα που προσδιορίστηκαν προέκυψαν είτε από τον ορισμό

της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών που χρησιμοποιείται είτε από τους αναγνωρισμένους σκοπούς ή αποτελέσματα που επιφέρει όταν διεξάγεται στο πλαίσιο των MOOCs. Οι περισσότεροι από τους συγγραφείς (66, 7%) χρησιμοποιούν έναν αυτοσχέδιο ορισμό της επαγγελματικής ανάπτυξης που πηγάζει κυρίως από τους σκοπούς ή τα επιθυμητά αποτελέσματά της. Μόνο λίγοι ερευνητές αναγνωρίζουν τους ορισμούς των ειδικών (όπως οι ορισμοί του ΟΟΣΑ, της Darling-Hammond) για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών ως ενδεδειγμένο, όταν υπάρχει ανάγκη να εννοιολογηθεί στα MOOCs.

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 1, η συντριπτική πλειοψηφία των ερευνητών αναγνωρίζει ως κρίσιμη πτυχή της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών το αποτέλεσμα που αυτή επιφέρει: τη βελτίωση της ποιότητας της διδασκαλίας (Banerjee et al., 2018; Karlsson & Godhe, 2016; Laurillard, 2016; Shah et al., 2018; Silvia, 2015). Συγκεκριμένα, αρκετοί συγγραφείς (85, 6%) σημείωσαν ότι μια σημαντική πτυχή της επαγγελματικής εξέλιξης των εκπαιδευτικών είναι ότι οι εκπαιδευτικοί ανανεώνουν τις γνώσεις τους, συμπληρώνουν τις δεξιότητές τους και καταφέρνουν να επηρεάσουν με καλύτερο τρόπο και τους μαθητές τους. Επιπλέον, μέσω αυτών των δραστηριοτήτων, οι εκπαιδευτικοί γίνονται πιο ανταγωνιστικοί στην αγορά εργασίας και έχουν περισσότερες ευκαιρίες σταδιοδρομίας.

Ένα άλλο κοινό στοιχείο σε αυτούς τους ορισμούς ήταν ότι όταν αναφέρονται στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών στα MOOCs, η εστίαση δίνεται στο συνεχές της διαδικασίας. Πολλοί ερευνητές (20%) υποστηρίζουν ότι η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι μια ατέρμονη, διηνεκής διαδικασία. Τα αποτελεσματικά προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών παρέχουν στους εκπαιδευτικούς ανατροφοδότηση σε βάθος χρόνου. Επίσης, υποστηρίζουν τους εκπαιδευτικούς καθόλη τη διάρκεια παρακολούθησης του προγράμματος και αφιερώνουν χρόνο για επικοινωνία ακόμη και όταν η κατάρτιση έχει τελειώσει.

Όταν διερευνείται η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών στα MOOCs, δεν θα μπορούσε να λείπει το στοιχείο των ψηφιακών εργαλείων. Ένας σημαντικός αριθμός μελετητών (13, 3%) αναγνώρισε ότι η μάθηση με τη διαμεσολάβηση της τεχνολογίας, τα ψηφιακά εργαλεία, η κατάλληλη αξιοποίηση των ΤΠΕ και η σύνδεση διαδικτύου παίζουν ζωτικό ρόλο όταν οι εκπαιδευτικοί αποφασίζουν να ανανεώσουν τις γνώσεις τους στο μαθησιακό περιβάλλον των MOOCs (Karlsson & Godhe, 2016; Vivian et al.,2014). Οι τεχνολογικές ευκαιρίες δημιουργούν τις καλύτερες συνθήκες για την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών με μια ποικιλία ψηφιακών εργαλείων και ΤΠΕ. Επιπλέον, αρκετές μελέτες (13,3%) ανέπτυξαν τη σημασία της καινοτομίας και των αλλαγών στη μελλοντική κατάρτιση των εκπαιδευτικών που πρόκειται να επέλθουν μέσω των MOOCs (Laurillard, 2016; Silvia, 2015).

Το ερώτημα εάν η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι μια ατομική ή κοινωνική διαδικασία, φαίνεται να εντοπίζεται σε πολλούς από τους ορισμούς. Όπως έδειξε σημαντικός αριθμός μελετών (60%), οι δραστηριότητες επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών απαιτούν ατομική ενεργοποίηση (Laurillard et al., 2018; Partanen et al. 2019). Σύμφωνα με αυτές, ο εκπαιδευτικός πρέπει να αναλάβει πρωτοβουλία για να οργανώσει και να βελτιώσει τις δεξιότητές του. Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι ο δάσκαλος πρέπει να είναι ενεργός μαθησιακά σε όλη τη διαδικασία. Σε αντίθεση με αυτό, καταγράψαμε αρκετούς ορισμούς (33, 3%) που υποστηρίζουν ότι η επαγγελματική εξέλιξη των εκπαιδευτικών στα MOOC είναι μια κοινωνική διαδικασία. Οι «κοινότητες εκπαίδευσης εκπαιδευτικών», τα «δίκτυα μάθησης» ή οι «κοινότητες οικοδόμησης γνώσης» φαίνεται να είναι μια σημαντική πτυχή, καθώς η σύνδεση με τους συνομηλίκους και οι ομαδικές

συνεργατικές δραστηριότητες αναφέρονται συχνά (Karlsson & Godhe, 2016; Laurillard et al., 2016).

Πίνακας 1. Συχνότητα αναγνωρισμένων θεμάτων

Όρος	Ποσοστό %
Βελτίωση των εκπαιδευτικών πρακτικών	85.6
Ατομική ενεργοποίηση	60.0
Συνεχής διαδικασία	20.0
Χρήση ψηφιακών εργαλείων & ΤΠΕ	13.3
Καινοτομία και αλλαγή	13.3
Κοινωνική διαδικασία	13.3

Συζήτηση

Η παρούσα οριοθετημένη ανασκόπηση πεδίου εξέτασε ένα σημαντικό σύνολο μελετών που σχετίζονται με την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών στα MOOCs, από το 2014 έως το 2020. Η ανασκόπηση εντόπισε μεγάλη ποικιλία στους ορισμούς και στις διαστάσεις της εννοιολόγησης της επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών στα MOOCs. Επιπλέον, παρατηρήσαμε ότι μόνο μερικές εργασίες που μελετούσαν την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών ως κύριο θέμα την όρισαν πλήρως.

Εξετάζοντας ποιος είναι ο πιο συνηθισμένος όρος για την περιγραφή της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στα MOOC, αυτή η ανασκόπηση μπόρεσε να προσδιορίσει ότι ο όρος *teacher professional development* είναι ο πιο συχνός. Οι περισσότεροι ερευνητές που μελετούν ή σχεδιάζουν δραστηριότητες επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών στο πλαίσιο των MOOCs, φαίνεται να προτιμούν τον όρο *teacher professional development*. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι το *teacher professional development* ως όρος αντιμετωπίζει καλύτερα τους στόχους που θέτουν οι εκπαιδευτικοί όταν αποφασίζουν να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους μέσω ενός προγράμματος MOOC: ανανέωση δεξιοτήτων, βελτίωση παιδαγωγικής επάρκειας, αλληλεπίδραση με τους συναδέλφους τους, αναβάθμιση της σταδιοδρομίας τους, ανάληψη προαγωγής, θετική επιρροή στα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών κ.λπ. (Avalos, 2011; Silvia 2015; Bonafini, 2018).

Επιπλέον, η υιοθέτηση του όρου *teacher professional development* θα μπορούσε να εξηγηθεί από το γεγονός ότι είναι ο πιο σύγχρονος όρος, σε σύγκριση με τους *teacher education*, *teacher learning* ή *teacher training*. Συγκεκριμένα, ο όρος *teacher professional development* χρησιμοποιείται σε όλο τον κόσμο από πολλούς επαγγελματίες -όχι μόνο από εκπαιδευτικούς- όταν αναφέρονται στην ιδέα της συνεχούς επαγγελματικής εξέλιξης. Επιπλέον, ο όρος *teacher professional development* έγινε κοινός στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, όπου έχει διεξαχθεί η πλειονότητα των προγραμμάτων σπουδών και επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών στα MOOCs (O' Brien & Jones, 2014). Επίσης, ο όρος *teacher professional development* συνάδει με την εμφάνιση και την είσοδο των MOOCs, ως ένας νέος εναλλακτικός τρόπος για να προσφέρει μέσω ΤΠΕ και ψηφιακών εργαλείων νέες ευκαιρίες μάθησης σε μεγάλο κοινό με χαμηλό κόστος (Pope, 2013; Suzannal & Myrick, 2015).

Η παρούσα οριοθετημένη ανασκόπηση πεδίου δείχνει επίσης ότι οι περισσότεροι από τους ερευνητές που μελετούν την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών στα MOOCs

δεν την ορίζουν. Οι περισσότερες από τις μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση αποτυγχάνουν να ορίσουν την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και, μεταξύ εκείνων που παρείχαν ορισμό, δεν υπάρχει ομόφωνα αποδεκτός ορισμός της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών Αν και όλες οι μελέτες διερευνούν προγράμματα σπουδών που απευθύνονται σε εκπαιδευτικούς που αποβλέπουν στην επαγγελματική τους ανάπτυξη, μόνο λίγοι συγγραφείς ορίζουν τη διαδικασία και την εντάσσουν σε ένα συγκεκριμένο εννοιολογικό πλαίσιο. Ωστόσο, ορισμένες από τις ερευνητικές εργασίες που περιλαμβάνονται σε αυτήν την ανασκόπηση, αποδίδουν στη διαδικασία επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, ειδικά όταν καθορίζουν τους σκοπούς ή τα αποτελέσματά της. Η σύγχυση και η δυσκολία ορισμού της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών υποστηρίζονται επίσης από έναν μικρό αριθμό συγγραφέων. Αναγνωρίζουν ότι υπάρχει εννοιολογική σύγχυση γύρω από τους όρους που περιγράφουν τη διαδικασία της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών επειδή πολλοί όροι είναι παρόμοιοι. Όλοι αυτοί οι συγγραφείς υποδεικνύουν την ανάγκη διευκρίνισης της.

Αναφορικά με την εννοιολόγηση της επαγγελματικής ανάπτυξης, όπως συζητήθηκε ήδη, η επίτευξη συναίνεσης σχετικά με αυτήν κρίθηκε ανέφικτη νωρίς σε αυτήν την ανασκόπηση. Αντίθετα, επιδιώξαμε να τεκμηριώσουμε το εύρος των αντιλήψεων και τις πτυχές της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών που αναγνωρίζουν οι ερευνητές όταν τη μελετούν στο πλαίσιο των MOOCs και την ανάγκη για κοινή κατανόηση μεταξύ αυτών.

Αρχικά, η βελτίωση της ποιότητας της διδασκαλίας φαίνεται να είναι μια σημασιολογική πτυχή της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στα MOOCs. Η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών εξαρτάται από τον βαθμό στον οποίο αναβαθμίζονται οι δεξιότητες και οι γνώσεις τους. Η αποτελεσματική επαγγελματική ανάπτυξη συμβάλλει θετικά στα μαθησιακά επιτεύγματα και τα αποτελέσματα των εκπαιδευόμενων και βοηθά τους εκπαιδευτικούς να αλληλεπιδρούν καλύτερα με την τάξη τους. Επίσης, μία από τις βασικές πτυχές της έννοιας είναι η παροχή επαρκών ευκαιριών για προσωπική ανάπτυξη και περισσότερες ευκαιρίες σταδιοδρομίας στους εκπαιδευτικούς (Darling-Hammond, 2003; Avalos, 2011; Opfer & Pedder, 2011).

Εκτός από το στοιχείο της βελτίωσης της ποιότητας της διδασκαλίας, οι ερευνητές επικεντρώνονται στο συνεχές της διαδικασίας. Μια βασική πτυχή της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στα MOOCs τείνει να είναι ο μακροχρόνιος, συνεχής χαρακτήρας των μαθημάτων. Είναι μια δυναμική διαδικασία που δεν τελειώνει ποτέ για τους εκπαιδευτικούς. Τα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στα MOOCs μπορεί να είναι περιοδικά και οι δάσκαλοι μπορούν να τα παρακολουθούν από καιρό σε καιρό ανάλογα με τις ανάγκες τους (Chang, 2000; Desimone, 2009; Darling-Hammond, 2017). Όμως, ο συνεχής χαρακτήρας της επαγγελματικής εξέλιξης των εκπαιδευτικών στα MOOCs εξασφαλίζει την κάλυψη της διαφοράς χρόνου που προκύπτει εξαιτίας της ανάγκη για διαρκή ανανέωση των απαιτούμενων γνώσεων και δεξιοτήτων. Έτσι προσφέρει στους εκπαιδευτικούς μια καλύτερη μαθησιακή εμπειρία. Οι ερευνητές αναγνωρίζουν επίσης ότι η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών στα MOOCs περιλαμβάνει ανατροφοδότηση και υποστήριξη σε εκπαιδευτικούς που την έχουν ανάγκη.

Η τεχνολογία αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν και διδάσκουν οι εκπαιδευτικοί. Οι ΤΠΕ και τα ψηφιακά μέσα είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών στα MOOCs. Υποστηρίζεται όλο και περισσότερο ότι η ανάγκη υποστήριξης του διδακτικού προσωπικού σε όλο τον κόσμο μέσω διαδικτυακών διαμεσολάβησης θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί καλύτερα μέσω των MOOCs (Liyanagunawardena, 2013; Skrypnyk et al., 2015). Τα MOOCs προσφέρουν ένα

αυξανόμενο σύνολο διαδικτυακού περιεχομένου και ανοιχτού εκπαιδευτικού υλικού παρέχοντας νέες ευκαιρίες μάθησης και εμπειρίες στους δασκάλους. Τα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στο πλαίσιο των MOOCs επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να αποκτήσουν γνώση ανά πάσα στιγμή και οπουδήποτε με χαμηλό κόστος (Gasevic et al., 2014). Παράλληλα, τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, τα σχολεία και οι αρχές εκπαιδευτικής πολιτικής έχουν την ευκαιρία να αναβαθμίσουν αποτελεσματικά τις ικανότητες των εκπαιδευτικών μέσω του μαθησιακού περιβάλλοντος των MOOCs. Επιπλέον, η καινοτομία και οι θετικές αλλαγές είναι πιο πιθανό να επέλθουν όταν οι εκπαιδευτικοί παρακολουθούν MOOCs καθώς ασχολούνται με την τεχνολογία, τα ψηφιακά μέσα και τις ΤΠΕ.

Φαίνεται ακόμη ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι ενεργοί μαθησιακά εάν θέλουν να αναπτυχθούν επαγγελματικά μέσα από τα MOOCs. Όπως επισημαίνεται, οι εκπαιδευτικοί αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες για να οργανώσουν τον μαθησιακό τους ρυθμό και να διαχειριστούν το χρόνο και το εκπαιδευτικό τους υλικό. Επιπλέον, όταν παρακολουθούν προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης σε MOOCs πρέπει να μπορούν να μάθουν πώς να μαθαίνουν και να αναστοχάζονται με έναν εξατομικευμένο και ευέλικτο τρόπο (Laferrière et al., 2006).

Ένα άλλο κοινό στοιχείο κατά την εννοιολόγηση της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στα MOOCs είναι η κοινωνική διάσταση της έννοιας. Η Darling - Hammond (2003) θεωρεί ότι οι εκπαιδευτικοί μαθαίνουν αποτελεσματικά όταν αλληλεπιδρούν και συνεργάζονται με άλλους. Η επαγγελματική ανάπτυξη στα MOOCs συνιστά μία τέτοια κοινωνική διαδικασία. Οι εκπαιδευτικοί παρακολουθούν διαδικτυακά μαθήματα σε κοινότητες, ανταλλάσσουν απόψεις και εμπειρίες σε fora με συνομηλίκους και λαμβάνουν μέρος σε δραστηριότητες με μέντορες. Όταν παρακολουθούν τα MOOCs, τείνουν να διαμορφώνουν συνεργατικά δίκτυα και ομάδες μάθησης προκειμένου να εμπλακούν με άλλους δασκάλους και να επιμορφωθούν μαζί (Villegas-Reimers, 2003). Τελικά, τα θέματα αυτά, που αναγνωρίζονται συστηματικά ως ποιοτικές παράμετροι της επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών όταν αυτή εννοιολογείται στο πλαίσιο των MOOCs (η επιδίωξη της βελτίωσης των εκπαιδευτικών πρακτικών, η ατομική πρωτοβουλία, το συνεχές της διαδικασίας, η χρήση ψηφιακών εργαλείων και ΤΠΕ, η τάση για καινοτομία και το κοινωνικό περιβάλλον της διαδικασίας) φαίνεται ότι αποτελούν σημαντικά στοιχεία της διαδικασίας της επαγγελματικής ανάπτυξης, όπως αυτή στοιχειοθετείται από τους ερευνητές. Γι' αυτό και προτείνεται τα χαρακτηριστικά αυτά να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό των μελλοντικών προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών στα MOOCs.

Περιορισμοί και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Σε αυτήν την ανασκόπηση, οικοδομούμε και επεκτείνουμε το έργο όσων υποστηρίζουν μια πιο δυναμική κατανόηση της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στα MOOCs, σε μια προσπάθεια να συλλάβουμε αυτήν την περίπλοκη διαδικασία και να παράσχουμε μια βάση για μελλοντική εμπειρική εργασία. Αυτή η ανασκόπηση του πεδίου εφαρμογής έχει ορισμένους περιορισμούς, που προκύπτουν από τη μεθοδολογία που υιοθετήθηκε και τη φύση των επιλεγμένων αποδεικτικών στοιχείων. Η έρευνα χρησιμοποίησε επίσημες μεθόδους της οριοθετημένης ανασκόπησης πεδίου. Ωστόσο, οι ανασκοπήσεις πεδίου δεν αξιολογούν διεξοδικά την ποιότητα των αποδεικτικών στοιχείων και συχνά συγκεντρώνουν πληροφορίες από ένα ευρύ φάσμα σχεδίων και μεθόδων μελέτης. Έτσι, οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι συχνά ανοιχτές σε κίνδυνο μεροληψίας.

Προχωρώντας, το σκεπτικό αυτής της ανασκόπησης βασίστηκε στην ανησυχία που

εκφράζεται από πολλούς ερευνητές σχετικά με τη μεταβλητότητα των ορισμών και των εννοιολογήσεων της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών. Πολλές μελέτες εξακολουθούν να αποτυγχάνουν να καθορίσουν την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών, ειδικά όταν την εξετάζουν στο πλαίσιο των MOOCs. Ακόμη και όταν ορίζεται, η τρέχουσα έλλειψη συναίνεσης ως προς την έννοια της επαγγελματικής ανάπτυξης καθιστά δύσκολη τη διεξαγωγή συγκρίσεων μεταξύ των μελετών. Αυτό επηρεάζει αρνητικά τη δημιουργία ενός συνεκτικού σώματος αποδεικτικών στοιχείων για την αποτελεσματική ενημέρωση όσων σχεδιάζουν παρεμβάσεις που στοχεύουν στη βελτίωση των δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών μέσω μαθημάτων MOOCs. Αυτές οι πληροφορίες είναι ζωτικής σημασίας για όλους τους ενδιαφερόμενους: πανεπιστήμια, υπεύθυνους χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής, σχεδιαστές μαθημάτων, παρόχους MOOCs αλλά και εκπαιδευτικούς. Είναι σημαντικό να δημιουργούνται προγράμματα κατάρτισης που να ανταποκρίνονται στις πτυχές της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών και στις ποιοτικές παραμέτρους που αναγνωρίζονται κατά την εννοιολόγησή της, σύμφωνα με την παρούσα έρευνα. Έτσι, τόσο η εκπαιδευτική ηγεσία κάθε χώρας όσο και οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να προγραμματίζουν και να επιλέγουν προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης τα οποία να ανταποκρίνονται στις προσδοκίες και τις ανάγκες τους, βελτιώνοντας μακροπρόθεσμα, μέσω των ευκαιριών που προσφέρουν τα MOOCs, και τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών. Ως εκ τούτου, η μελλοντική έρευνα κρίνεται σκόπιμο να επικεντρωθεί σε μια προσπάθεια για σαφή εννοιολόγηση της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στα MOOCs για την αύξηση της κοινής γνώσης και κατανόησης μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων και τη βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης μέσω των MOOCs.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Arksey, H. & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework, *International Journal of Social Research Methodology, 8*(1), 19-32. https://doi.org/10.1080/1364557032000119616

Avalos, B. (2011). Teacher professional development in teaching and teacher education over ten years. *Teaching and Teacher education, 27*, 10-20.

Banerjee, G., Warriem, J., Mishra, S., & Yang, J. C. (2018). Learning experience interaction (LxI): Pedagogy for peer-connect in MOOCs. In: *Proceedings of the 26th international conference on computers in education*. pp. 715–724.

Bayer, A. (2014). The Components of Effective Professional Development Activities in Terms of Teachers' Perspective. *International Online Journal of Educational Sciences*, *6,* 319-327. http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2014.02.006

Bleicher, R. (2014). A collaborative action research approach to professional learning, *Professional Development in Education, 40*(5), 802-821. https://doi.org/10.1080/19415257.2013.842183

Bonafini, F.C. (2018). Characterizing super-posters in a MOOC for teachers professional development. *Online Learning, 22*(4), 89-108.

Bonk, C.J., Lee, M.M., Kou, X., Xu, S. & Sheu, F.R. (2015). Understanding the Self-Directed Online Learning Preferences, Goals, Achievements, and Challenges of MIT OpenCourseWare Subscribers. *Educational Technology & Society, 18*, 349–368.

Borko, H. (2004). Professional Development and Teacher Learning: Mapping the Terrain. *Educational Researcher, 33*(8). http://www.aera.net/uploadedFiles/Journals_and_Publications/Journals/Educational_Researcher/ Volume_33_No_8/02_ERv33n8_Borko.pdf

Castano, G.M., Muiz, O.M., & Ruiz, U.G. (2015). Design, Motivation and Performance in a Cooperative MOOC Course. *Comunicar, 22*, 19-26.

Chang, K.S. (2000). New perspectives on foreign language teacher education. *The Journal of Curriculum & Evaluation, 3*(1), 237-250.

Clarke, D. & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a Model of Teacher Professional Growth. *Teaching and Teacher Education, 18,* 947-967.

Clarke, V., & Braun, V. (2013). *Successful Qualitative Research: A Practical Guide for Beginners.* London: Sage.

Cormier, A. & Siemens, G. (2010). Through the open door: Open courses as research, learning and engagement. *EDUCAUSE Review, 45(*4), 30-39.

Darling-Hammond, L. (2003). Keeping Good Teachers Why It Matters, What Leaders Can Do. *Educational Leadership, 60,* 6-13.

Darling-Hammond, L., Hyler, M. E. & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development.* Palo Alto, CA: Learning Policy Institute.

Desimone, L. M. (2009). Improving Impact Studies of Teachers' Professional Development: Toward Better Conceptualizations and Measures. *Educational Researcher, 38*(3), 181–199. https://doi.org/10.3102/0013189X08331140

Eriksson, T., Adawi, T. & Stöhr, C. (2017). "Time is the bottleneck": a qualitative study exploring why learners drop out of MOOCs. *Journal of Computing in Higher Education, 29*, 133–146. https://doi.org/10.1007/s12528-016-9127-8

European Commission (2013). Opening up Education: Innovative Teaching and Learning for All through. *New Technologies and Open Educational Resources,* Brussels. Ανακτήθηκε από https://www.eunec.eu/sites/www.eunec.eu/files/attachment/files/openingcom_en.pdf

Evans, L. (2002). What is Teacher Development?. *Oxford Review of Education, 28* (1), 123-137. https://doi.org/10.1080/03054980120113670

Gasevic, D., Kovanovic, V., Joksimovic, S., & Siemens, G. (2014). Where is research on massive open online courses headed? A data analysis of the MOOC Research Initiative. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 15*(5). https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i5.1954

Gough, D., Oliver, S., & Thomas, J. (2012*). An introduction to systematic reviews*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Guskey, T. R. (2002). Professional Development and Teacher Change. *Teachers and Teaching: Theory and Practice, 8,* 381- 391. http://dx.doi.org/10.1080/13540600210000051

Hargreaves, A. (1995). Development and Desire: A Postmodern Perspective. In Guskey, T. and Huberman, M. (Eds.), *Professional Development in Education: New Paradigms and Practices*. New York: Teachers' College Press. http://eric.ed.gov/?id=ED372057

Hew, K. F. (2016). Promoting Engagement in Online Courses: What Strategies Can We Learn from Three Highly Rated MOOCS. *British Journal of Educational Technology, 47,* 320-341. https://doi.org/10.1111/bjet.12235

Karlsson, N. & Godhe, A.L. (2016). "Creating a Community Rather Than a Course – Possibilitiesand Dilemmas in an MOOC." *Education Sciences, 6*(2), 18–33

Koutsodimou, K. & Jimoyiannis, A. (2015). MOOCs for teacher professional development: investigating views and perceptions of the participants. *Proceedings of the 8th international conference of education, research and innovation – ICERI2015, IATED*, Seville, Spain. pp. 6968–6977.

Laferrière, T., Lamon, M. & Chan, C.K.K. (2006). Emerging E-Trends and Models in Teacher Education and Professional Development. *Teaching Education, 17*(1), 75-90. https://doi.org/10.1080/10476210500528087

Laurillard, D. (2016). The educational problem that MOOCs could solve: professional development for teachers of disadvantaged students. *Research in Learning Technology, 24.* https://doi.org/10.3402/rlt.v24.29369

Laurillard, D., Kennedy E., Charlton, P., Wild, J. & Dimakopoulos, D. (2018). Using technology to develop teachers as designers of TEL: Evaluating the learning designer. *British Journal of Educational Technology, 49,* 1044 – 1058.

Lee, J.-H., & Kim, H. (2016). Implementation of SMART Teaching 3.0: Mobile-Based Self-Directed EFL Teacher Professional Development. *The Journal of AsiaTEFL, 13*(4), 331-346. https://doi.org/10.18823/asiatefl.2016.13.4.6.331

Liyanagunawardena, T. R., Adams, A. A., & Williams, S. A. (2013). MOOCs: a systematic study of the published literature 2008-2012. *Open and Distributed Learning, 14*(3), 202-227. https://doi.org/10.19173/irrodl.v14i3.1455

Munn, Z., Peters, M.D.J., Stern, C. (2018). Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Medical Research Methodology, 18*, 143-165. https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x

O'Brien J. & Jones K. (2014). Professional learning or professional development? Or continuing professional learning and development? *Changing terminology, policy and practice, Professional Development in Education, 40* (5), 683-687. https://doi.org/10.1080/19415257.2014.960688

OECD (2009). *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS.* Ανακτήθηκε 13 Οκτωβρίου, 2021, από www.oecd.org/edu/school/43023606.pdf

Opfer, V. D., & Pedder, D. (2011). Conceptualizing Teacher Professional Learning. *Review of Educational Research, 81*, 376-407.

Pappano, L. (2012). The Year of the MOOC, *The New York Times, 2*(12).

Partanen, T.; Niemela, P.; Mannila, L. and Poranen, T. (2017). Educating Computer Science Educators Online - A Racket MOOC for Elementary Math Teachers of Finland. In *Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education*, 47-58. https://doi.org/10.5220/0006257800470058

Pope, J. (2013). Coursera To Offer MOOC Options Targeting Teacher Education. *Community College Week, 25*(21), 10–10.

Shah, V.G., Banerjee, G., Murthy, S. & Iyer, S. (2018). Learner-Centric MOOC for teachers on effective ICT integration: Perceptions and experiences. In V. Kumar, S. Murthy, Kinshuk & S. Iyer (eds.), *Proceedings of the IEEE Ninth International Conference on Technology for Education*, pp. 77-84. Madras, Chennai, India: IEEE.

Silvia, A. (2015). Coursera online course: A platform for English teachers meaningful and vibrant professional development. *TEFLIN Journal, 26*(2), 228–246.

Skrypnyk, O., Joksimović, S., Kovanović, V., Gašević, D., & Dawson, S. (2015). Roles of Course Facilitators, Learners, and Technology in the Flow of Information of a CMOOC. *International Review of Research in Open and Distributed Learning, 16*(3), 188–217. https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i3.2170

Suzannal, E. & Myrick, J.G. (2015). How MOOC instructors view the pedagogy and purposes of massive open online courses. *Distance Education, 36*(3), 295-311. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01587919.20 15.1081736

Timperley, H., & Alton-Lee, A. (2008). Reframing Teacher Professional Learning: An Alternative Policy Approach to Strengthening Valued Outcomes for Diverse Learners. *Review of Research in Education, 32*(1), 328–369. https://doi.org/10.3102/0091732X07308968

Trust T. & Pektas E. (2018). Using the ADDIE Model and Universal Design for Learning Principles to Develop an Open Online Course for Teacher Professional Development, *Journal of Digital Learning in Teacher Education, 34* (4), 219-233. https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1494521

Unesco (2022). *Teacher Education.* Ανακτήθηκε από http://uis.unesco.org/en/glossary-term/teacher-education

Veletsianos, G., & Shepherdson, P. (2015). Who studies MOOCs? Interdisciplinarity in MOOC research and its changes over time. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 16*(3). https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i3.2202

Villegas-Reimers, E. (2003). *Teacher Professional Development: An International Review of the Literature*. Paris: UNESCO International Institute for Educational Planning.

Vivian, R., Falkner, K., & Falkner, N. (2014). Addressing the challenges of a new digital technologies curriculum: MOOCs as a scalable solution for teacher professional development. *Research in Learning Technology, 22*. https://doi.org/10.3402/rlt.v22.24691

Wang, Q., Chen, B., Fan, Y., & Zhang, G. (2018). *MOOCs as an alternative for teacher professional development: Examining learner persistence in one Chinese MOOC*. Beijing, China: Peking University.

Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. http://hdl.handle.net/11419/5826

Κούκης, Ν. & Τζιμογιάννης, Α. (2019). Παράγοντες σχεδιασμού Μαζικών Ανοικτών Ηλεκτρονικών Μαθημάτων για την επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών: Μελέτη των απόψεων των συμμετεχόντων. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 12*(2), 57-76.

Σχεδιασμός και ανάπτυξη έργων για την ανάπτυξη υπολογιστικής σκέψης με ή χωρίς υπολογιστή: μια διερεύνηση με παιδιά προσχολικής ηλικίας

Φιδάνα Σοφία & Καρασαββίδης Ηλίας
fsofia@uth.gr, ikaras@uth.gr
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στη διερεύνηση της ανάπτυξης δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης (ΥΣ) στα πλαίσια γραμμικής αφήγησης χρησιμοποιώντας δραστηριότητες με ή χωρίς υπολογιστή (unplugged ή plugged). Αντικείμενο εστίασης αποτέλεσαν οι δεξιότητες Αποσύνθεση, Χρονική Αλληλουχία, Αναγνώριση Μοτίβου, και Αλγοριθμική Σκέψη. Στη μελέτη συμμετείχαν 2 ομάδες παιδιών προσχολικής ηλικίας. Η διδακτική παρέμβαση που σχεδιάστηκε περιλάμβανε την προσέγγιση των παραπάνω δεξιοτήτων ΥΣ διαμέσου αφήγησης με την αξιοποίηση δραστηριοτήτων τόσο χωρίς υπολογιστή όσο και υπολογιστικά (ψηφιακό παιχνίδι Minecraft). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα συγκεκριμένα έργα συνεισέφεραν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ ενώ καταγράφηκε διαφοροποίηση στην εξέλιξη των δεξιοτήτων αυτών.

Λέξεις κλειδιά: Υπολογιστική Σκέψη, Προσχολική Εκπαίδευση, Δραστηριότητες με ή χωρίς υπολογιστή, Γραμμική Αφήγηση, Ψηφιακό Παιχνίδι

Εισαγωγή

Παραδοσιακά, η έννοια του αλφαβητισμού περιλάμβανε τα 3 R (reading, writing, arithmetic). Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια η Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ) έχει προταθεί ως μια ακόμη θεμελιώδης δεξιότητα αλφαβητισμού. Η λογική πίσω από αυτή την πρόταση έγκειται στη διαπίστωση πως οι πολίτες μελλοντικά θα πρέπει όχι απλώς να είναι καταναλωτές της υπολογιστικής τεχνολογίας αλλά και δημιουργοί της. Η ΥΣ έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον τόσο της εκπαιδευτικής όσο και της ερευνητικής κοινότητας έχοντας οδηγήσει στην εμφάνιση διάφορων τάσεων (Angeli & Giannakos, 2020). Για παράδειγμα, η ΥΣ έχει εισαχθεί στα ΑΠΣ διαφόρων χωρών στο δυτικό κόσμο σε μια προσπάθεια προετοιμασίας των μαθητών για την αντιμετώπιση των ποικίλων προκλήσεων του 21ου αιώνα. Από την άλλη πλευρά, διάφοροι επαγγελματικοί οργανισμοί και ενώσεις επιστημόνων Πληροφορικής έχουν επιχειρήσει να συστηματοποιήσουν την ΥΣ, προτείνοντας έννοιες, δεξιότητες και στάνταρτ (π.χ. Computer Science Teachers Association). Τέλος, οργανισμοί και φορείς έχουν επίσης δραστηριοποιηθεί παρέχοντας διαδικτυακά περιβάλλοντα, εργαλεία και μαθησιακά υλικά για την προώθηση της ΥΣ (π.χ. code.org, codeacademy.com).

Παρά το έκδηλο αυτό ενδιαφέρον, υπάρχουν προκλήσεις σε πολλά διαφορετικά επίπεδα. Πρώτο, η ίδια η έννοια της ΥΣ παραμένει νεφελώδης. Το 2006 η Jeannette Wing πρότεινε τον ακόλουθο ορισμό της ΥΣ: «η Υπολογιστική Σκέψη περιλαμβάνει την επίλυση προβλημάτων, τον σχεδιασμό συστημάτων και την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς σύμφωνα με τις βασικές έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών» (Wing, 2006, σ. 33). Παρότι η συγκεκριμένη δημοσίευση αποτέλεσε το έναυσμα για την τεράστια έκρηξη ενδιαφέροντος για την ΥΣ που ακολούθησε, το ζήτημα ενός ακριβούς ορισμού απομένει να προσδιοριστεί. Σημειώνεται χαρακτηριστικά πως υπάρχουν πολλές διαφορετικές εννοιοποιήσεις της ΥΣ στη βιβλιογραφία (π.χ. Voogt et al., 2015; Grover & Pea, 2018; Angeli & Giannakos, 2020; Kafai & Proctor, 2022). Αναπόφευκτα, αυτά τα ζητήματα εννοιολογικού προσδιορισμού επηρεάζουν

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 947-958, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

αφενός το ακριβές περιεχόμενο που δίνεται στον όρο ΥΣ και αφετέρου τη θέση της ΥΣ σε επίπεδο Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών (ΑΠΣ) (Voogt et al., 2015; Angeli & Giannakos, 2020).

Δεύτερο, σημαντικό είναι το ζήτημα της ανάπτυξης της ΥΣ με ή χωρίς υπολογιστικές τεχνολογίες (Wing, 2006; Grover & Pea, 2018; Kafai & Proctor, 2022). Ενώ φαινομενικά η χρήση υπολογιστικών συστημάτων (plugged) για την καλλιέργεια της ΥΣ είναι αναμενόμενη, η ιδέα ότι οι μαθητές μπορούν να κατακτήσουν την ΥΣ χωρίς υπολογιστές (unplugged) τυγχάνει καθολικής αποδοχής. Όπως σημειώνουν οι Grover και Pea (2018), η εκμάθηση ΥΣ ουσιαστικά συνιστά εκμάθηση του τρόπου σκέψης ενός επιστήμονα της Πληροφορικής, δηλαδή την κατάκτηση ενός συνόλου δεξιοτήτων που αφορούν την επίλυση προβλημάτων. Οι δεξιότητες αυτές μπορούν να εφαρμοστούν σε οποιοδήποτε έργο ή πεδίο του επιστητού και μπορούν να εκτελεστούν είτε από άνθρωπο είτε από υπολογιστή. Δεδομένου ότι η ΥΣ δεν απαιτεί υπολογιστή, η τάση προώθησης της ΥΣ χωρίς υπολογιστικές συσκευές έχει γνωρίσει μεγάλο ενδιαφέρον. Μάλιστα, σε πολλές περιπτώσεις η προσέγγιση της ΥΣ χωρίς υπολογιστή μπορεί να είναι μονόδρομος για πραγματιστικούς λόγους (π.χ. υψηλό κόστος προμήθειας ειδικού εξοπλισμού). Παράλληλα, η διάδοση της ανάπτυξης ΥΣ χωρίς υπολογιστικές συσκευές οφείλεται στο γεγονός ότι πολλά υφιστάμενα έργα του ΑΠΣ παρέχουν δυνατότητες εφαρμογής αντίστοιχων εννοιών και δεξιοτήτων. Με τον τρόπο αυτό, δεν απαιτείται ειδικό ΑΠΣ ή εξειδικευμένος εξοπλισμός για την καλλιέργεια της ΥΣ, καθώς αυτή μπορεί να πραγματωθεί με βάση τα υπάρχοντα γνωστικά αντικείμενα και έργα.

Τρίτο, το ζήτημα της διδακτικής και μαθησιακής προσέγγισης της ΥΣ αποδεικνύεται εξαιρετικά σημαντικό. Για παράδειγμα, οι Kafai και Proctor (2022) τονίζουν την ανάγκη μελέτης των τρόπων με τους οποίους οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τις διάφορες έννοιες και πρακτικές ΥΣ. Στο ίδιο μήκος κύματος, οι Angeli και Giannakos (2020) επισημαίνουν την επιτακτική ανάγκη διερεύνησης παιδαγωγικών στρατηγικών και τεχνολογιών οι οποίες προωθούν την ΥΣ. Αντίστοιχα, η Odgaard (2022) ανέδειξε την ανάγκη μελέτης και υποστήριξης των διαδικασιών ΥΣ όπως αυτές αναδύονται κατά την εκτέλεση συναφών δραστηριοτήτων με παιδιά 4 και 5 χρόνων. Παρόμοια θέση εξέφρασαν και οι Luo, Antonenko και Davis (2020) οι οποίοι υποστήριξαν την ανάγκη μελέτης των διαδικασιών ανάπτυξης και εξέλιξης της ΥΣ. Ομοίως, η Bers (2019) αναφέρθηκε σε μαθησιακές τροχιές ανάπτυξης της ΥΣ, τις οποίες και συστηματοποίησε θεωρητικά σε έξι φάσεις.

Η παρούσα εργασία εστιάζεται στην εξέταση των διαδικασιών ανάπτυξης ΥΣ και επιχειρεί να συνεισφέρει στο συγκεκριμένο ερευνητικό κενό εξετάζοντας μικρογενετικά την εξέλιξη της ΥΣ σε επίπεδο προσχολικής εκπαίδευσης, τόσο με τη χρήση καθημερινών δραστηριοτήτων όσο και με τη συνδρομή υπολογιστικών εργαλείων.

Η ανάπτυξη υπολογιστικής σκέψης σε μικρές ηλικίες

Όπως προαναφέρθηκε, το ενδιαφέρον για την ΥΣ διατρέχει όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, από Προσχολική μέχρι Δευτεροβάθμια. Ειδικά σε επίπεδο προσχολικής εκπαίδευσης, διαπιστώνεται μια αύξηση του ενδιαφέροντος για την προώθηση της ΥΣ σε μικρούς μαθητές (π.χ. Bers, 2019; Lee & Junoh, 2019; Lavigne et al., 2020; Lee, Joswick & Pole, 2022; Odgaard, 2022). Γενικά, το ζήτημα της εισαγωγής των μικρών παιδιών σε ΥΣ θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς εκτιμάται ότι μπορεί να θέσει τις βάσεις για την αποτελεσματική ανάπτυξη της σε μεγαλύτερες ηλικίες. Η παραδοχή που φαίνεται να επικρατεί είναι ότι εάν τα μικρά παιδιά εκτεθούν συστηματικά σε έννοιες και πρακτικές ΥΣ, τότε μελλοντικά θα είναι σε θέση να ανταποκρίνονται στην επίλυση σύνθετων προβλημάτων υιοθετώντας και αντίστοιχες στρατηγικές ΥΣ (Lavigne et al., 2020).

Πέραν των ζητημάτων που προαναφέρθηκαν και χαρακτηρίζουν γενικά το τοπίο της ΥΣ

(π.χ. ασαφής εννοιολογικός προσδιορισμός), οι προκλήσεις είναι ακόμα μεγαλύτερες στο επίπεδο της προσχολικής εκπαίδευσης. Η βασικότερη ίσως πρόκληση για αυτό το ηλικιακό πεδίο είναι το ζήτημα των κατάλληλων αναπτυξιακά έργων για την προώθηση της ΥΣ (Lavigne et al., 2020). Για παράδειγμα, οι Dietz, Landay και Gweon (2019) συμπεραίνουν ότι, ως έννοια, η ΥΣ δεν είναι ενιαία και πολλές από τις διαφορετικές νοητικές λειτουργίες που περιλαμβάνει μπορεί να έχουν τις απαρχές τους σε μικρές ηλικίες και να ακολουθούν διακριτές αναπτυξιακές τροχιές. Αντίστοιχα, οι Strawhacker και Bers (2019) καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το γνωστικό-αναπτυξιακό επίπεδο των παιδιών μικρών ηλικιών είναι κρίσιμος παράγοντας για την ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού.

Στα πλαίσια της προσχολικής εκπαίδευσης, η παρούσα εργασία υιοθετεί τις τρεις από τις τέσσερις θεμελιώδεις δεξιότητες ΥΣ που προτείνουν οι Lee, Joswick και Pole (2022): *Αποσύνθεση* (Decomposition), *Αναγνώριση Μοτίβου* (Pattern Recognition) και *Αλγόριθμος / Αλγοριθμική Σκέψη* (Algorithm / Algorithmic Thinking). Η τέταρτη που παραλείφθηκε είναι η θεμελιώδης δεξιότητα της *Αφαίρεσης* (Abstraction), η οποία αντικαταστάθηκε από τη δεξιότητα ΥΣ της *Χρονικής Αλληλουχίας* (Sequence). Ειδικότερα, ως δεξιότητα ΥΣ, η *Αποσύνθεση* περιλαμβάνει τον διαχωρισμό ενός προβλήματος σε επιμέρους διαχειρίσιμα προβλήματα, απλοποιώντας με τον τρόπο αυτό το αρχικό πρόβλημα. Η *Αναγνώριση Μοτίβου* περιλαμβάνει τον εντοπισμό κοινών και επαναλήψιμων στοιχείων. Η δεξιότητα της *Αλγοριθμικής Σκέψης* αφορά τον προσδιορισμό των συγκεκριμένων βημάτων που πρέπει να εκτελεστούν για την επίλυση ενός προβλήματος. Τέλος η *Χρονική Αλληλουχία* που αφορά την αναγνώριση ενός συνόλου πραγμάτων/γεγονότων, τα οποία ακολουθούν μια συγκεκριμένη σειρά.

Επιπρόσθετα, στην εργασία αυτή υιοθετούμε έννοιες και πρακτικές για την ανάπτυξη ΥΣ που προτάθηκαν από τους Lavigne και Wolsky (2021) καθώς και από τους Saxena, Lo, Hew και Wong (2020). Στην πρώτη μελέτη οι συγγραφείς υποστηρίζουν τη χρήση αφηγήσεων για τη διδασκαλία της ΥΣ. Στη δεύτερη μελέτη οι ερευνητές διερευνούν την ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ σε παιδιά μικρών ηλικιών με τη χρήση δραστηριοτήτων τόσο εκτός υπολογιστή (π.χ. τουβλάκια Lego, χρονική αλληλουχία καθημερινών ιστοριών με κάρτες, παιχνίδι "κουτσό") όσο και υπολογιστικά (π.χ. χρήση BeeBot).

Στη βάση των παραπάνω, η παρούσα έρευνα προσέγγισε το ζήτημα της ανάπτυξης δεξιοτήτων ΥΣ σε παιδιά μικρών ηλικιών με τη χρήση δραστηριοτήτων (α) χωρίς υπολογιστή και (β) με υπολογιστή. Αναφορικά με το πρώτο, οι Lee et al. (2022), υποστηρίζουν πως η ανάπτυξη της ΥΣ σε μικρά παιδιά μπορεί να επιτευχθεί με φυσικό τρόπο στα πλαίσια τυπικών καθημερινών δραστηριοτήτων. Όπως χαρακτηριστικά σημειώνουν, πολλές από τις καθημερινές παιγνιώδεις ή μη δραστηριότητες που εκτελούνται ούτως ή άλλως στο νηπιαγωγείο μπορούν να προσεγγιστούν με όρους ΥΣ όπως π.χ. πλύσιμο χεριών (*Αποσύνθεση*), ταξινόμηση υλικών σε κατηγορίες (*Αναγνώριση Μοτίβου*) και στρώσιμο τραπεζιού για φαγητό (*Αλγοριθμική Σκέψη*). Αναφορικά με το δεύτερο, επιλέχθηκε το ψηφιακό παιχνίδι Minecraft καθώς παρέχει εξαιρετικές ευκαιρίες για την ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ σε διάφορα ηλικιακά επίπεδα (Repenning et al., 2014; Kutay & Oner, 2022).

Εστίαση έρευνας

Η παρούσα εργασία αποσκοπούσε (α) στη σχεδίαση και ανάπτυξη σειράς αναπτυξιακά κατάλληλων έργων για την προώθηση της ΥΣ, (β) στη διερεύνηση του βαθμού στον οποίο τα έργα αυτά συνεισφέρουν στην εμφάνιση δεξιοτήτων ΥΣ και (γ) στην περιγραφή της εξέλιξης της ΥΣ από μαθητές ως συνάρτηση των έργων αυτών. Ειδικότερα, τα ερευνητικά ερωτήματα στα οποία εστίασε η μελέτη ήταν τα ακόλουθα: (1) *Σε ποιο βαθμό έργα που βασίζονται στην αφήγηση και υλοποιούνται χωρίς και με υπολογιστή συνεισφέρουν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ;* (2)

Ποια είναι η αναπτυξιακή τροχιά των δεξιοτήτων ΥΣ ως συνάρτηση των έργων αυτών;

Μέθοδος

Συμμετέχοντες και πλαίσιο

Το ερευνητικό σχέδιο που υιοθετήθηκε για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη περίπτωσης. Το δείγμα της μελέτης αποτελούνταν από 4 παιδιά προσχολικής ηλικίας, 3 νήπια (5 χρόνων) και 1 προνήπιο (4 χρόνων). Η δειγματοληψία ήταν συμπτωματική, καθώς η εκπαιδευτική μονάδα (νηπιαγωγείο της Ανατολικής Μακεδονίας) επιλέχθηκε με πραγματιστικά κριτήρια. Η επιλογή των παιδιών που συμμετείχαν έγινε τυχαία από τη νηπιαγωγό της τάξης τους. Η συμμετοχή στην έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ομάδες, η πρώτη ομάδα αποτελούνταν από 2 κορίτσια (νήπια) ενώ η δεύτερη από 1 κορίτσι (νήπιο) και 1 αγόρι (προνήπιο). Για τους σκοπούς της έρευνας υπήρξε έγκριση τόσο από τη Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης όσο και από την επιτροπή δεοντολογίας του ακαδημαϊκού τμήματος των συγγραφέων.

Έργα υπολογιστικής σκέψης

Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν ψυχομετρικές κλίμακες για την μέτρηση της ΥΣ, προχωρήσαμε στην προσαρμογή συναφών έργων μέσα από αφηγήσεις. Πρώτο, για τις ανάγκες του προτέστ χρησιμοποιήθηκε το παραμύθι «Ο Τζακ και η φασολιά» στη βάση του οποίου σχεδιάστηκαν 4 έργα: (α) ζωγραφική σκηνών, (β) ταξινόμηση εικόνων του παραμυθιού, (γ) διάταξη καρτών με στοιχεία του παραμυθιού και (δ) κατασκευή μαγικής φασολιάς. Το πρώτο έργο περιλάμβανε τη ζωγραφική αναπαράσταση 3 σκηνών της αφήγησης και αποσκοπούσε στην ανίχνευση του βαθμού στον οποίο τα παιδιά είχαν αντιληφθεί τις σημαντικές σκηνές (*Αποσύνθεση*). Το δεύτερο έργο περιλάμβανε 6 εικόνες με στιγμιότυπα από την αφήγηση και αποσκοπούσε στη διερεύνηση του βαθμού στον οποίο τα παιδιά θα ήταν σε θέση να τις τοποθετήσουν σε σωστή σειρά. (*Χρονική Αλληλουχία*). Το τρίτο έργο περιλάμβανε τη χρήση διαφορετικών καρτών (π.χ. Τζακ, γίγαντας, φασολιά, άρπα, κότα, νομίσματα) και αποσκοπούσε στη διερεύνηση του βαθμού στον οποίο τα παιδιά μπορούσαν να διατάξουν τις κάρτες αυτές σε μοτίβα ξεκινώντας σε κάθε περίπτωση από τον Τζακ (*Αναγνώριση μοτίβου*). Το τελευταίο έργο περιλάμβανε την επίλυση ενός προβλήματος με χειραπτικά υλικά και πιο συγκεκριμένα την κατασκευή της μαγικής φασολιάς βήμα-βήμα προκειμένου να βοηθηθεί ο Τζακ να φτάσει στα σύννεφα (*Αλγοριθμική Σκέψη*).

Δεύτερο, για τις ανάγκες της διδακτικής παρέμβασης χρησιμοποιήθηκε το παραμύθι «Τα 3 μικρά λυκάκια», στη βάση του οποίου σχεδιάστηκαν 5 έργα: (α) ανάλυση καρτών/εικόνων από μέρη της ιστορίας, (β) ταξινόμηση καρτών/εικόνων του παραμυθιού σε σωστή σειρά, (γ) δημιουργία τριών σειρών παζλ, (δ) δημιουργία μιας χρονογραμμής βημάτων (Αρχή-Μέση-Τέλος) και (ε) δημιουργία ενός "δυνατού" σπιτιού στο Minecraft για το Ρούνι. Τα πρώτα τέσσερα έργα ήταν χωρίς υπολογιστή (unplugged) ενώ το 5ο περιλάμβανε υπολογιστή (plugged). Το πρώτο έργο περιλάμβανε την προφορική ανάλυση της συγκεκριμένης εικόνας, ώστε να επιτρέψει στα παιδιά να αναγνωρίσουν τον χαρακτήρα, την ενέργεια και τη συνέπεια (*Αποσύνθεση*). Το δεύτερο έργο περιλάμβανε τη σωστή διάταξη των εικόνων με βάση τα γεγονότα που απεικονίζονταν (*Χρονική Αλληλουχία*). Το τρίτο έργο απαρτίζονταν από τρεις σειρές παζλ. Τα διάφορα κομμάτια του παζλ απεικόνιζαν έναν χαρακτήρα, μια ενέργεια (είτε κτίσιμο σπιτιού είτε καταστροφή σπιτιού), ένα υλικό κατασκευής του σπιτιού και ένα εργαλείο καταστροφής του σπιτιού. Οι σειρές του παζλ ήταν τρεις καθώς μέσα στο παραμύθι το μοτίβο δημιουργίας σπιτιού από λυκάκια και καταστροφής του από το Ρούνι συνέβη τρεις φορές

(*Αναγνώριση Μοτίβου*). Τέλος, τα έργα τέσσερα και πέντε δεν ήταν ρητά σχεδιασμένα ώστε να αντιστοιχούν σε κάποια δεξιότητα ΥΣ. Το τέταρτο έργο περιλάμβανε τη χρονογραμμή και η επιδίωξη ήταν να βοηθήσει στην οπτικοποίηση των βημάτων που θα ακολουθήσουν τα παιδιά στο επόμενο έργο. Το πέμπτο έργο αποσκοπούσε στην παροχή ενός πλαισίου εντός του οποίου θα μπορούσαν να αναδυθούν δεξιότητες ΥΣ.

Τρίτο, τα έργα που χρησιμοποιήθηκαν για το μετατέστ σχεδιάστηκαν ακολουθώντας την ίδια συλλογιστική με το προτέστ. Το μετατέστ είχε ως βάση το παραμύθι «Οι Μουσικοί της Βρέμης» ενώ χρησιμοποιήθηκαν αντίστοιχα έργα με αυτά του προτέστ και αντιστοιχούσαν στις ίδιες δεξιότητες ΥΣ. Η μόνη διαφοροποίηση αφορούσε το τέταρτο έργο, στο οποίο τα παιδιά κλήθηκαν να κτίσουν μια γέφυρα από Lego προκειμένου να λύσουν το πρόβλημα που αντιμετώπισαν οι τέσσερις μουσικοί όταν αποφάσισαν να συνεχίσουν το δρόμο τους για τη Βρέμη. Το έργο αυτό αντιστοιχούσε στη δεξιότητα της *Αλγοριθμικής Σκέψης*.

Συλλογή δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων περιλάμβανε τα έργα που χορηγήθηκαν σε προτέστ/μετάτεστ, ηχογραφήσεις της όλης διαδικασίας, καταγραφές οθόνης από τις δημιουργίες των παιδιών στο Minecraft, σημειώσεις ημερολογίου της ερευνήτριας σε μορφή αναστοχασμού και φωτογραφίες από τις δημιουργίες των παιδιών.

Διαδικασία έρευνας

Η συνολική διάρκεια της έρευνας ήταν δύο εβδομάδες. Η κάθε δυάδα παιδιών εργάστηκε με την πρώτη συγγραφέα για μια εβδομάδα, για περίπου 90 λεπτά καθημερινά. Την πρώτη μέρα έγινε η γνωριμία με τα παιδιά της 1ης ομάδας και ακολούθησε η χορήγηση των έργων του προτέστ (50 λεπτά). Στη συνέχεια υλοποιήθηκε το κυρίως μέρος της παρέμβασης. Την επόμενη μέρα (90 λεπτά) οι μαθητές εκτέλεσαν τα έργα 1-4 που αφορούσαν τις δραστηριότητες χωρίς υπολογιστή (unplugged). Η τρίτη (90 λεπτά) και η τέταρτη μέρα (50 λεπτά) αφιερώθηκαν στο έργο 5 που αφορούσε δραστηριότητες με υπολογιστή (plugged). Στα πλαίσια των δραστηριοτήτων αυτών τα παιδιά κλήθηκαν να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν μια συγκεκριμένη κατασκευή στο Minecraft. Το έργο που ανέλαβαν τα παιδιά να εκτελέσουν στα πλαίσια αυτής της δραστηριότητας ήταν να δημιουργήσουν συνεργατικά (μέσα σε ένα ειδικά διαμορφωμένο εξυπηρετητή Minecraft) ένα "δυνατό" σπίτι για το Ρούνι. Η κατασκευή έπρεπε να είναι ανθεκτική ώστε να μην είναι δυνατή η καταστροφή της από τα 3 πανούργα λυκάκια. Η τελευταία ημέρα αφιερώθηκε στη χορήγηση των έργων του μετατέστ (70 λεπτά). Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και για τη 2η ομάδα κατά τη δεύτερη εβδομάδα. Επειδή όλα τα έργα σε προτέστ, παρέμβαση και μετατέστ βασίζονταν σε κάποια αφήγηση, η έναρξη περιλάμβανε πάντα την προβολή ενός βίντεο κινουμένων σχεδίων που οπτικοποιούσε το εκάστοτε παραμύθι και η συνέχεια περιλάμβανε ερωτήσεις κατανόησης πριν την εκτέλεση των έργων.

Ανάλυση δεδομένων

Η ανάλυση των δεδομένων περιλάμβανε θεματική ανάλυση περιεχομένου (Willig, 2013). Πιο συγκεκριμένα, ακολουθήθηκε μια παραγωγική προσέγγιση (deductive approach), δεδομένου ότι οι δεξιότητες ΥΣ *Αποσύνθεση*, *Αναγνώριση Μοτίβου*, *Χρονική Αλληλουχία*, και *Αλγοριθμική Σκέψη* συνιστούσαν το βασικό κίνητρο διεξαγωγής της μελέτης. Οι παραπάνω δεξιότητες ΥΣ αποτέλεσαν τις γενικές θεματικές γύρω από τις οποίες διαρθρώθηκε η ανάλυση. Για κάθε κατηγορία, η κωδικοποίηση περιλάμβανε τον προσδιορισμό επιμέρους διαστάσεων μέσα από μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία. Οι επιμέρους κωδικοποιήσεις οργανώθηκαν σε

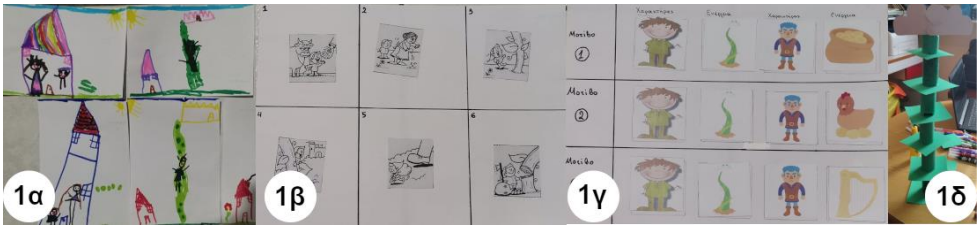
νοηματικές μονάδες προκειμένου να χαρτογραφηθεί η κάθε δεξιότητα ΥΣ στις διάφορες πτυχές έκφανσης της. Η αξιοπιστία των ερμηνειών ελέγχθηκε υιοθετώντας τεχνικές τριγωνοποίησης αξιοποιώντας διαφορετικές πηγές δεδομένων: (α) προσωπικές καταγραφές ερευνήτριας, (β) απομαγνητοφώνηση, και φωτογραφικό και λοιπό υλικό.

Αποτελέσματα

Λόγω περιορισμών χώρου, θα περιοριστούμε στην παρουσίαση δεδομένων από την 1η ομάδα νηπίων, τα οποία στο εξής θα αναφέρονται ως Π1 και Π2 αντίστοιχα.

Δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης σε επίπεδο προτέστ

Τα παιδιά ανέφεραν πως γνώριζαν ήδη το παραμύθι «Ο Τζακ και η φασολιά». Αναφορικά με τη δεξιότητα της *Αποσύνθεσης*, μόνο το Π1 ήταν έτοιμο να διαχωρίσει την ιστορία σε επιμέρους τμήματα, καθώς το Π2 ουσιαστικά αντίγραφε τις ενέργειες του Π1 (βλ. Εικόνα 1α). Ως προς τη *Χρονική Αλληλουχία*, η δεξιότητα φάνηκε να είναι ανεπτυγμένη ήδη σε υψηλό επίπεδο στα παιδιά, καθώς ολοκλήρωσαν με επιτυχία και χωρίς να ζητήσουν βοήθεια την τοποθέτηση των εικόνων από την ιστορία σε σωστή χρονική σειρά (βλ. Εικόνα 1β). Σχετικά με την *Αναγνώριση Μοτίβου,* όταν τα παιδιά ρωτήθηκαν τι σημαίνει μοτίβο απάντησαν ότι πρώτα βάζουμε ένα ένα ή ολόιδια στη σειρά, μετά βάζουμε τρία ολόιδια στη σειρά, μετά σε άλλη σειρά ολόιδια και στο τέλος και τρία ολόιδια. Το Π2 απλά συμφώνησε με την απάντηση του Π1. Παρόλο που τα παιδιά ολοκλήρωσαν το έργο με επιτυχία (βλ. Εικόνα 1γ), δεν ήταν σαφές το κατά πόσο είχαν κατανοήσει την έννοια «μοτίβο». Τέλος, όσον αφορά τη δεξιότητα της *Αλγοριθμικής Σκέψης*, αρχικά φάνηκε ότι αντιμετώπισαν δυσκολίες στην εκτέλεση συγκεκριμένων βημάτων ώστε να επιλύσουν το πρόβλημα. Χρειάστηκαν μερικούς πειραματισμούς έτσι ώστε να διαπιστώσουν τα σωστά βήματα που έπρεπε ακολουθήσουν για να κτίσουν ξανά τη φασολιά, που έφτανε στα σύννεφα στο βασίλειο του γίγαντα (βλ. Εικόνα 1δ).



Εικόνα 1. Προτέστ: τελικά έργα που υλοποιήθηκαν

Ανάδυση δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης στα πλαίσια της διδακτικής παρέμβασης

Α. Δραστηριότητες χωρίς υπολογιστή (unplugged). Τα παιδιά κλήθηκαν να υλοποιήσουν τα τέσσερα έργα που αναφέρθηκαν παραπάνω χωρίς υπολογιστή (εικόνα 2). Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι τα παιδιά ανέπτυξαν τρεις δεξιότητες ΥΣ: *Αποσύνθεση*, *Χρονική Αλληλουχία* και *Αναγνώριση Μοτίβου*. Πιο συγκεκριμένα, η δεξιότητα της *Αποσύνθεσης* αναδύθηκε καθώς τα παιδιά, σε αντίθεση με το προτέστ, ήταν σε θέση να διαχωρίσουν την ιστορία σε επιμέρους σκηνές. Όταν η ερευνήτρια τους ζήτησε να περιγράψουν τις εικόνες τόσο το Π1 όσο και το Π2 ήταν σε θέση να περιγράψουν με λεπτομέρειες τους χαρακτήρες, την ενέργεια του κάθε ενός και σε κάποιες περιπτώσεις τις συνέπειες της κάθε ενέργειας.

Επιπρόσθετα, η δεξιότητα της *Αποσύνθεσης* αποτυπώθηκε ανάγλυφα στην περίπτωση του εικονογραφημένου σεναρίου που κλήθηκαν να εκπονήσουν τα νήπια. Τα παιδιά διαχώρισαν την ιστορία σε Αρχή-Μέση-Τέλος (βλ. Εικόνα 2δ). Όσον αφορά τη δεξιότητα της *Χρονικής Αλληλουχίας*, τα παιδιά ήρθαν σε επαφή με αυτή στο πρώτο έργο χωρίς υπολογιστή (βλ. Εικόνα 2β), όπου εκτέλεσαν με επιτυχία τη σωστή χρονική σειραθέτηση των εικόνων. Τέλος η δεξιότητα *Αναγνώρισης Μοτίβου* αναπτύχθηκε στο δεύτερο έργο χωρίς υπολογιστή, καθώς σε αυτή τη φάση τα παιδιά αναγνώρισαν τη συνάφεια μεταξύ του φύλλου εργασίας που είχαν εκπονήσει στο προτέστ (Τζακ και η φασολιά (βλ. Εικόνα 1γ) με την αυτή του παζλ (βλ. Εικόνα 2γ), δεδομένου ότι και τα δύο έργα είχαν ως κοινό παρονομαστή το "μοτίβο". Επίσης, στο σημείο αυτό τα παιδιά έδωσαν τόσο τον ορισμό της έννοιας 'μοτίβο' όσο ένα σχετικό παράδειγμα.



Εικόνα 2. Δραστηριότητες χωρίς υπολογιστή: τελικά έργα που υλοποιήθηκαν

Β. Δραστηριότητες με υπολογιστή (plugged). Οι δεξιότητες της *Αλγοριθμικής Σκέψης*, της *Χρονικής Αλληλουχίας* και της *Αφαίρεσης* αναδύθηκαν πιο έντονα στα πλαίσια του έργου στο Minecraft. Ειδικότερα η δεξιότητα της *Αλγοριθμικής Σκέψης* εμφανίστηκε στη διάρκεια του παιχνιδιού του Minecraft. Στην προκειμένη περίπτωση, η επίλυση του προβλήματος περιλάμβανε την οικοδόμηση ενός δυνατού σπιτιού για το Ρούνι. Τα νήπια έπρεπε να ακολουθήσουν βήμα βήμα τον σχεδιασμό που είχαν εκπονήσει στα πλαίσια του εικονογραφημένου σεναρίου για να επιτύχουν τον σκοπό τους (βλ. Εικόνα 2δ). Αναφορικά με τη δεξιότητα της *Χρονικής Αλληλουχίας* παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά είχαν ήδη αναπτύξει τη δεξιότητα αυτή, καθώς ακολούθησαν με επιτυχία τα βήματα που είχαν σχεδιάσει στο εικονογραφημένο σενάριο (αρχή-μέση-τέλος) (βλ. Εικόνα 2δ), πριν αρχίσουν να παίξουν το παιχνίδι. Τέλος, παρόλο που τα έργα δεν είχαν σχεδιαστεί για να προωθήσουν τη δεξιότητα της *Αφαίρεσης*, η ανάλυση έδειξε πως αυτή αναδύθηκε κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού στο Minecraft.

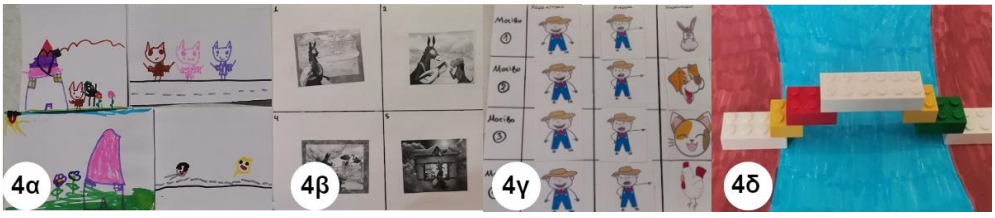


Εικόνα 3. Δραστηριότητα με υπολογιστή: στιγμιότυπο από τη δημιουργία ενός "δυνατού" σπιτιού για το Ρούνι στο minecraft

Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί η εξελικτική πορεία των 4 δεξιοτήτων ΥΣ στα πλαίσια της παρέμβασης. Ως προς την *Αποσύνθεση,* τα δύο παιδιά διαχώρισαν την ιστορία σε επιμέρους σκηνές. Όταν ήρθε η στιγμή να περιγράψουν τις εικόνες που τους έδειξε η ερευνήτρια ήταν σε θέση να περιγράψουν με λεπτομέρειες τους χαρακτήρες, την ενέργεια του χαρακτήρα και σε μερικά σημεία τη συνέπεια αυτής της ενέργειας. Σε σχέση με τη *Χρονική Αλληλουχία,* δεδομένου ότι φάνηκε από το προτέστ πως ήταν αρκετά αναπτυγμένη από τα παιδιά, δεν προέκυψαν προβλήματα από την εφαρμογή της τόσο εκτός όσο και εντός υπολογιστή. Αναφορικά με την *Αναγνώριση Μοτίβου*, στη δραστηριότητα χωρίς υπολογιστή ανακάλεσαν από τη μνήμη τους το φύλλο εργασίας με το μοτίβο που είχαν κάνει στο προτέστ με τον Τζακ και τη φασολιά και υπέθεσαν ότι στην αρχή πρέπει να υπάρχει 3 φορές το ίδιο μοτίβο, όπως δηλαδή είχε γίνει και με τον Τζακ. Όταν στο σημείο αυτό ρωτήθηκαν αν θυμόντουσαν τι είναι το μοτίβο, τα παιδιά απάντησαν ότι είναι κάτι που επαναλαμβάνεται, κάτι που γίνεται ξανά και ξανά ίδιο. Η ερευνήτρια παρότρυνε τα παιδιά να περιγράψουν περαιτέρω τι παρατηρούν ότι επαναλαμβάνεται ξανά και ξανά σε κάθε σειρά παζλ. Τα παιδιά απάντησαν εύστοχα πως το μοτίβο είναι κάθε φορά που τα λυκάκια χτίζουν ένα σπίτι και ο Ρούνι κάθε φορά το γκρεμίζει. Τέλος, όσον αφορά την *Αλγοριθμική Σκέψη*, διαπιστώθηκε σημαντική εξέλιξη όταν στο Minecraft έπρεπε να ακολουθήσουν βήμα-βήμα τον σχεδιασμό που είχαν κάνει στο χρονοδιάγραμμα για να λύσουν το πρόβλημα, δηλαδή να κτίσουν ένα δυνατό σπίτι για το Ρούνι.

Δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης σε επίπεδο μετατέστ

Σε επίπεδο μετατέστ, τα νήπια ανέφεραν πως δεν ήταν εξοικειωμένα με το παραμύθι «Οι Μουσικοί της Βρέμης» που χρησιμοποιήθηκε. Κατά τη διάρκεια των τεσσάρων έργων του μετατέστ (εικόνα 4α-4δ), οι οποίες αντιστοιχούσαν σε μια δεξιότητα ΥΣ, τα παιδιά ανακάλεσαν τις διαδικασίες που είχαν γίνει και στο προτέστ, οπότε δεν απαιτήθηκε παρέμβαση της ερευνήτριας. Ειδικότερα όσον αφορά την δεξιότητα της *Αποσύνθεσης* παρατηρήθηκε ανάπτυξη της από το Π2 που δεν είχε προϋπάρχουσα γνώση και βελτίωση της αυτής από το Π1 που φάνηκε να την κατέχει στο προτέστ. Η δεξιότητα της *Χρονικής Αλληλουχίας* δεν εμφάνισε καμιά διαφοροποίηση ούτε και κάποια ιδιαίτερη βελτίωση – δεν θα μπορούσε άλλωστε καθώς ήταν ήδη πολύ ανεπτυγμένη. Όσον αφορά τη δεξιότητα της *Αναγνώρισης Μοτίβου*, αυτή παρουσίασε τη μεγαλύτερη εξέλιξη από τις υπόλοιπες, καθώς φάνηκε ότι τα παιδιά ήταν ικανά πλέον να αναγνωρίσουν πότε εμφανίζεται ένα μοτίβο. Τέλος, μέχρι και το τελευταίο έργο η δεξιότητα της *Αλγοριθμικής Σκέψης* δεν φάνηκε να παρουσιάζει κάποια ιδιαίτερη βελτίωση, καθώς τα παιδιά δυσκολεύτηκαν να ακολουθήσουν τα βήματα για την επίλυση του προβλήματος που ήταν το κτίσιμο μιας γέφυρας από Lego, παρόλο που στο τέλος το κατάφεραν.



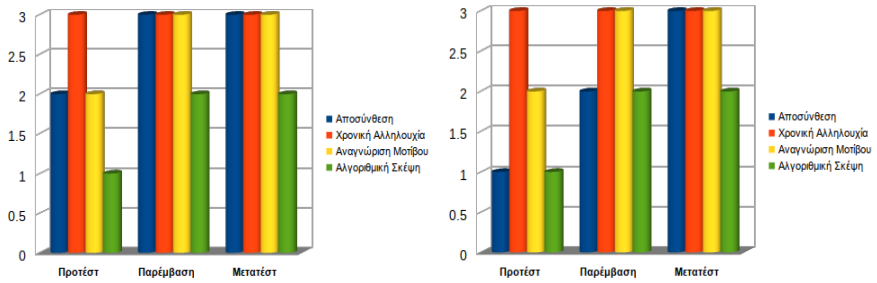
Εικόνα 4. Μετατέστ: στιγμιότυπα από τα έργα που υλοποιήθηκαν

Για την αναπαράσταση της επίδοσης χρησιμοποιήθηκε μια ποσοτική κλίμακα τριών

επιπέδων: χαμηλή (1), μέση (2) και υψηλή (3). Η επίδοση κάθε νηπίου ανά δεξιότητα ΥΣ σε προτέστ, παρέμβαση και μετατέστ αντίστοιχα απεικονίζεται στα γραφήματα της εικόνας 5, το αριστερό εκ των οποίων αντιστοιχεί στο Π1 ενώ το άλλο στο Π2. Όπως φαίνεται από τα γραφήματα, υπήρξαν διαφοροποιήσεις μεταξύ της επίδοσης των δύο νηπίων καθώς το ένα είχε υψηλότερη συνολική επίδοση σε σχέση με το άλλο. Με βάση τα γραφήματα αυτά μπορούμε να προχωρήσουμε σε τρεις γενικές διαπιστώσεις. Πρώτο, η *Χρονική Αλληλουχία* είναι η μόνη δεξιότητα ΥΣ η οποία φαίνεται να είναι ήδη πολύ αναπτυγμένη από το προτέστ, οπότε δεν υπήρχε αντικειμενικά η δυνατότητα περαιτέρω βελτίωσης της (ceiling effect). Δεύτερο, όλες οι υπόλοιπες δεξιότητες ΥΣ βελτιώθηκαν από προτέστ σε μετατέστ. Μάλιστα, δεξιότητες όπως η *Αναγνώριση μοτίβου* και η *Αποσύνθεση* (για το ένα νήπιο) έφτασαν σε υψηλό επίπεδο ήδη στα πλαίσια της διδακτικής παρέμβασης. Συνεπώς, διαπιστώνεται μια βελτίωση της επίδοσης των δεξιοτήτων ΥΣ *Αποσύνθεσης*, *Αναγνώρισης Μοτίβου* και *Αλγοριθμικής Σκέψης*. Τέλος, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η δεξιότητα της *Αλγοριθμικής Σκέψης* ήταν η μόνη που σημείωσε τη μικρότερη βελτίωση, παραμένοντας σε μέσο επίπεδο στο μετατέστ.

Παρόλο που η έρευνα δεν είχε σχεδιαστεί για τη σύγκριση έργων χωρίς υπολογιστή με αντίστοιχα έργα με υπολογιστή για την ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ, θα πρέπει να επισημάνουμε πως τόσο τα πρώτα όσο και τα δεύτερα φάνηκε να φάνηκαν να συνεισφέρουν καθοριστικά. Ωστόσο, υπήρχαν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο κατηγοριών έργων. Η βασικότερη διαφοροποίηση εντοπίζεται στο γεγονός ότι τα έργα χωρίς υπολογιστή ήταν περισσότερο δομημένα, καθώς το κάθε ένα είχε σχεδιαστεί ad hoc ώστε να απαιτεί μια συγκεκριμένη δεξιότητα ΥΓ για την υλοποίηση του. Από την ανάλυση δεδομένων προκύπτει ότι η σχεδίαση αυτή ήταν αποδοτική καθώς καταγράφηκε πρόοδος στην ανάπτυξη των αντίστοιχων δεξιοτήτων ΥΣ ανά έργο.

Από την άλλη πλευρά, το έργο που κλήθηκαν τα παιδιά να υλοποιήσουν στο Minecraft δεν ήταν τόσο αυστηρά προδιαγεγραμμένο, καθώς τα νήπια είχαν πολλούς βαθμούς ελευθερίας παρόλο που είχαν στη διάθεση τους το εικονογραφημένο σενάριο που είχαν εκπονήσει. Το γεγονός ότι το έργο ήταν πιο ανοικτό επέτρεψε την ανάδυση δεξιοτήτων ΥΣ χωρίς αυτές να είναι ρητά προκαθορισμένες σε κάθε φάση υλοποίησης του έργου. Δεδομένου ότι το πλαίσιο ήταν πιο ανοικτό στην περίπτωση του Minecraft, διαπιστώθηκε εμπειρικά πως τα παιδιά ενεπλάκησαν σε δεξιότητες ΥΣ οι οποίες δεν είχαν αρχικά αποτελέσει ρητή ερευνητική στόχευση. Για παράδειγμα, η δεξιότητα της *Αφαίρεσης* αναδύθηκε όταν τα παιδιά κλήθηκαν να αποφασίσουν το είδος του υλικού με το οποίο θα οικοδομούσαν το σπίτι του Ρούνι. Τα νήπια έπρεπε να αναλογιστούν τι είναι πιο λειτουργικό και να ανακαλέσουν στη μνήμη τους από το παραμύθι «Τα 3 μικρά λυκάκια» τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ώστε να καταλήξουν στην επιλογή του πιο ανθεκτικού υλικού.



Εικόνα 5. Συνολική επίδοση νηπίων ανά δεξιότητα ΥΣ

Συζήτηση

Όπως προαναφέρθηκε στην παρούσα εργασία ακολουθήθηκε η εννοιοποίηση των Lee, Joswick και Pole (2022) για την προσχολική εκπαίδευση, σχετικά με τις ακόλουθες δεξιότητες ΥΣ: *Αποσύνθεση*, *Αναγνώριση Μοτίβου* και *Αλγοριθμική Σκέψη*. Η μόνη δεξιότητα ΥΣ που δεν χρησιμοποιήθηκε από την σχετική εννοιοποίηση είναι αυτή της *Αφαίρεσης*, η οποία αντικαταστάθηκε από την *Χρονική Αλληλουχία*. Στη βάση αυτών σχεδιάσαμε και αναπτύξαμε σειρά έργων τα οποία βασίζονταν σε αφηγήσεις και υλοποιούνταν τόσο χωρίς (unplugged) όσο και με υπολογιστή (plugged). Η σχεδίαση των έργων είχε γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε η επίλυση τους να απαιτεί τις συγκεκριμένες δεξιότητες ΥΣ.

Αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι κατά την εκτέλεση των έργων από τα δύο νήπια αναδύονται όλες οι δεξιότητες ΥΣ, πλην όμως σε διαφορετικό βαθμό. Ως προς το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, από τα αποτελέσματα προκύπτει μια σαφής βελτίωση των δεξιοτήτων ΥΣ από προτέστ σε μετατέστ. Ωστόσο, υπάρχουν διακριτές διαφοροποιήσεις, τόσο στο εξελικτικό εύρος των δεξιοτήτων αυτών καθαυτών όσο και μεταξύ των δύο νηπίων, η ανταπόκριση των οποίων υπήρξε διαφοροποιημένη. Όπως φάνηκε, η *Χρονική Αλληλουχία* και η *Αναγνώριση Μοτίβου* ήταν οι δεξιότητες που δεν αποτέλεσαν ιδιαίτερη πρόκληση για τα νήπια. Από την άλλη πλευρά, τα νήπια ανταποκρίθηκαν ιδιαίτερα στην *Αποσύνθεση*, δεδομένου ότι αυτή παρουσίασε αξιοσημείωτη ανάπτυξη. Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η δεξιότητα της *Αλγοριθμικής Σκέψης* παρουσίασε τη μικρότερη εξέλιξη από προτέστ σε μετατέστ και για τα δύο παιδιά, στοιχείο που υποδηλώνει πως ήταν ιδιαίτερα απαιτητική στο συγκεκριμένο πλαίσιο.

Σε γενικές γραμμές, τα αποτελέσματα αυτά ευθυγραμμίζονται με αντίστοιχα που αναφέρονται από άλλες έρευνες στη βιβλιογραφία ως προς τη βελτίωση δεξιοτήτων ΥΣ . Πιο συγκεκριμένα, η Odgaard (2022) μελέτησε διεξοδικά την ανάπτυξη ΥΣ ως αποτέλεσμα σχετικής διδακτικής παρέμβασης που υλοποιήθηκε σε δύο νηπιαγωγεία στη Δανία. Η ερευνήτρια συμπέρανε ότι τα νήπια ήταν σε θέση να ανταποκριθούν σε έργα που είχαν επί τούτου σχεδιαστεί για να προωθήσουν την ΥΣ. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει, στις περιπτώσεις όπου υπήρχε επίβλεψη και διαμεσολάβηση από ενήλικες, τα νήπια διεκπεραίωναν τα ανατιθέμενα έργα με τους επιδιωκόμενους τρόπους, οι οποίοι αντιστοιχούσαν σε πρακτικές ΥΣ. Ωστόσο, όταν τα νήπια εργάζονταν μόνα τους στα έργα, έτειναν να υιοθετούν στρατηγικές και πρακτικές που δεν συμβαδίζουν αναγκαστικά με ΥΣ (όπως είναι για παράδειγμα η επιλογή μιας λύσης, η υλοποίηση της και αναδρομική επανάληψη της υλοποίησης με τις κατάλληλες τροποποιήσεις μέχρι την επίτευξη του τελικού στόχου). Σε άλλη σχετική μελέτη, οι Strawhacker και Bers (2019) μελέτησαν την εξέλιξη της ΥΣ σε μικρά παιδιά ως συνάρτηση της χρήσης του ScratchJr. Οι ερευνήτριες διαπίστωσαν μια σαφή εξελικτική πρόοδο της προγραμματιστικής γνώσης των νηπίων και περιέγραψαν γνωστικές αναπτυξιακές τροχιές με όρους ScratchJr.

Παρά το γεγονός ότι η εργασία αυτή δείχνει ότι η κατάλληλη σχεδίαση έργων, τόσο χωρίς υπολογιστική τεχνολογία όσο και με αυτή, μπορεί να οδηγήσει στην ανάδυση δεξιοτήτων ΥΣ, απαιτείται περισσότερη και πιο συστηματική έρευνα για τη διερεύνηση των διδακτικών και μαθησιακών πρακτικών που ευνοούν περισσότερο την ανάπτυξη ΥΣ – ειδικά σε επίπεδο προσχολικής εκπαίδευσης όπου υπάρχει ακόμη πενιχρή βιβλιογραφία.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Angeli, C., & Giannakos, M. (2020). Computational thinking education: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior, 105*, 106185. https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106185

Bers, M. U. (2019). Coding as another language: A pedagogical approach for teaching computer science

in early childhood. *Journal of Computers in Education*, 6(4), 499-528. https://doi.org/10.1007/s40692-019-00147-3

Dietz, G., Landay, J. A., & Gweon, H. (2019). Building blocks of computational thinking: Young children's developing capacities for problem decomposition. *CogSci Proceedings*. Retrieved June 21,2022, from https://www.semanticscholar.org/paper/Building-blocks-of-computational-thinking%3A-Young-Dietz-Landay/218e3c20239850b6757215028de546f33477332a#citing-papers

Grover, S., & Pea, R. (2018). Computational thinking: A competency whose time has come. In S. Sentance, E. Barendsen & C. Schulte (Eds.). *Computer science education: Perspectives on teaching and learning in school*, 19, 1257-1258. https://doi:10.5040/9781350057142.ch-003

Kafai, Y. B., & Proctor, C. (2022). A revaluation of computational thinking in K–12 education: Moving toward computational literacies. *Educational Researcher*, 51(2), 146-151. https://doi.org/10.3102/0013189X211057904

Kutay, E., & Oner, D. (2022). Coding with minecraft: The development of middle school students' computational thinking. *ACM Transactions on Computing Education* (TOCE), 22(2), 1-19. https://doi.org/10.1145/3471573

Lavigne, H. & Wolsky, M. (2021). Using stories to support computational thinking. Edutopia. Retrieved June 21, 2022, from https://www.edutopia.org/article/using-stories-support-computational-thinking

Lavigne, H., Presser, A. L., Rosenfeld, D., Wolsky, M., & Andrews, J. (2020). Creating a preschool computational thinking learning blueprint to guide the development of learning resources for young children. Connected science learning, 2 (2). *Connected Science Learning*. Retrieved June 21,2022, from https://www.nsta.org/connected-science-learning/connected-science-learning-april-june-2020/creating-preschool

Lee, J., & Junoh, J. (2019). Implementing unplugged coding activities in early childhood classrooms. *Early Childhood Education Journal*, 47(6), 709-716. https://doi.org/10.1007/s10643-019-00967-z

Lee, J., Joswick, C., & Pole, K. (2022). Classroom play and activities to support computational thinking development in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 1-12. https://doi.org/10.1007/s10643-022-01319-0

Luo, F., Antonenko, P. D., & Davis, E. C. (2020). Exploring the evolution of two girls' conceptions and practices in computational thinking in science. *Computers & Education*, 146,103759. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103759

Odgaard, A. B. (2022). What is the problem? A situated account of computational thinking as problem-solving in two danish preschools. *KI- Künstliche Intelligenz*, 36(1), 47-57. https://doi.org/10.1007/s13218-021-00752-4

Repenning, A., Webb, D. C., Brand, C., Gluck, F., Grover, R., Miller, S., Nickerson, H. & Song, M. (2014). Beyond minecraft: Facilitating computational thinking through modeling and programming in 3D. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 34(3), 68-71. https:// doi: 10.1109/MCG.2014.46

Saxena, A., Lo, C. K., Hew, K. F., & Wong, G. K. W. (2020). Designing unplugged and plugged activities to cultivate computational thinking: An exploratory study in early childhood education. *The Asia-Pacific Education Researcher*, *29*(1), 55-66. Retrieved April,27,2022, from: https://link.springer.com/article/10.1007/s40299-019-00478-w

Strawhacker, A., & Bers, M. U. (2019). What they learn when they learn coding: investigating cognitive domains and computer programming knowledge in young children. *Educational Technology Research and Development*, 67(3), 541-575. https://doi.org/10.1007/s11423-018-9622-x

Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715-728. https://doi.org/10.1007/s10639-015-9412-6

Willig, C. (2013). *Introducing qualitative research in Psychology*. McGraw-Hill.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33-35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Η συμβολή του e- mentoring στο πεδίο της Πανεπιστημιακής Παιδαγωγικής

Φραγκούλης Ιωσήφ[1], Αρμακόλας Στέφανος[2]
sfaka@otenet.gr, stefarmak@upatras.gr
[1] Καθηγητής Παιδαγωγικό τμήμα, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής & Τεχνολογικής Εκπαίδευσης
[2] ΕΔΙΠ, Τμήμα Επιστημών Εκπαίδευσης & Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται και αναλύεται η συμβολή του e-mentoring στο πλαίσιο της πανεπιστημιακής παιδαγωγικής, με στόχο την επαγγελματική ανάπτυξη των διδασκόντων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Στο πρώτο μέρος της εργασίας αναλύεται ο όρος πανεπιστημιακή παιδαγωγική και περιγράφεται η συμβολή της στην υποστήριξη του έργου των εκπαιδευτικών της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Στο δεύτερο μέρος αναλύεται ο θεσμός του μέντορα και περιγράφεται η συμβολή του e-mentoring στο πλαίσιο της πανεπιστημιακής παιδαγωγικής. Επίσης περιγράφεται η συμβολή της εκπαιδευτικής τεχνολογίας στην υλοποίηση του e-mentoring. Η εργασία ολοκληρώνεται με τη διατύπωση συμπερασμάτων σχετικά με την αποτελεσματική αξιοποίηση του e- mentoring το πλαίσιο της πανεπιστημιακής παιδαγωγικής.

Λέξεις κλειδιά: e-mentoring, πανεπιστημιακή παιδαγωγική, τριτοβάθμια εκπαίδευση

Εισαγωγή

Η αποστολή των τριτοβάθμιων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων δεν περιορίζεται μόνο στην παραγωγή επιστημονικής γνώσης, αλλά και στην παροχή διδασκαλίας υψηλού επιπέδου (Γουγουλάκης & Οικονόμου, 2014). Σε έγγραφο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τον ανασχεδιασμό της εκπαίδευσης (European Commission, 2011) σημειώνεται πως υπάρχει μεγάλη ανάγκη για ευέλικτες και καινοτόμες προσεγγίσεις και μεθόδους διδασκαλίας, ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα και η αποτελεσματικότητα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Η Ευρωπαϊκή Ένωση σημειώνει ότι η ποιότητα της διδασκαλίας αποτελεί κρίσιμο ζήτημα και στον χώρο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Τονίζεται ότι τόσο η έρευνα όσο και η διδασκαλία θα πρέπει να υποστηρίζονται, προκειμένου να εξασφαλίζεται η υψηλή ποιότητα και αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού έργου (European Commission, 2011; Φραγκούλης & Βαλκάνος, 2016). Ως απόρροια των προαναφερόμενων με στόχο τη διασφάλιση της ποιότητας στον χώρο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να αναπτύσσεται συστηματικά στον διεθνή χώρο η πανεπιστημιακή παιδαγωγική (Σταμέλος, 2016). Σημαντικό εργαλείο στο πλαίσιο της πανεπιστημιακής παιδαγωγικής εμφανίζεται τα τελευταία χρόνια το mentoring και ειδικότερα το e- mentoring.

Οι διδάσκοντες στην τριτοβάθμια εκπαίδευση κατά την άσκηση του έργου τους καλούνται να αντιμετωπίσουν τόσο μικρές δυσκολίες-εμπόδια όσο και μεγαλύτερες αδυναμίες – ελλείψεις. Σύμφωνα με τη σχετική βιβλιογραφία η κατάσταση αυτή δεν οφείλεται ούτε στην προσωπικότητα και στις δυνατότητες των εκπαιδευτικών της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ούτε στην εκπαίδευση και προετοιμασία τους για την ανάληψη των καθηκόντων τους, αλλά κυρίως σε θέματα και δυσκολίες σχετιζόμενες με τις εργασιακές συνθήκες και προσδοκίες, το σύστημα πανεπιστήμιο, την ανάγκη για διαρκή προσαρμογή του έργου τους σε φοιτητοκεντρικές

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 959-968, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

μεθόδους διδασκαλίας, τα οποία σχετίζονται με την επαγγελματική τους ανάπτυξη και εξέλιξη (Φραγκούλης, 20219).

Την αποτελεσματική αντιμετώπιση των ζητημάτων αυτών τόσο για τον ίδιο τον εκπαιδευτικό της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης όσο και για το σύστημα πανεπιστήμιο, όπως διαπιστώνεται και από την καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική, δεν μπορεί να αναλάβει μόνος του ο κάθε εκπαιδευτικός. Χρειάζεται υποστήριξη από ένα μέντορα, δηλαδή από ένα άλλο διδάσκοντα στο χώρο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης με επαγγελματική εμπειρία και γνώσεις, αλλά και συγκεκριμένες ικανότητες και δεξιότητες επικοινωνιακού και σχεσιακού τύπου (Κρίβας, 2012. Φραγκούλης, 2013).

Ο διδάσκων αυτός βοηθά τον λιγότερο έμπειρο εκπαιδευτικό και συμβάλλει στην επαγγελματική του ανάπτυξη και εξέλιξη, καθώς η σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ του μέντορα και του εποπτευόμενου στηρίζεται στο αμοιβαίο ενδιαφέρον και στη μεταξύ τους σχέση εμπιστοσύνης που αναπτύσσεται σταδιακά (Scandura et al. 1996:52).

Σημαντικός προς αυτή την κατεύθυνση εμφανίζεται ο θεσμός του e- mentoring καθώς μέσα από αξιοποίησή προηγμένων τεχνολογικών εργαλείων και του διαδικτύου μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά στην υποστήριξη του έργου των διδασκόντων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Η Πανεπιστημιακή Παιδαγωγική

Τα τελευταία χρόνια έχει ξεκινήσει τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο συστηματικός διάλογος γύρω από ζητήματα παιδαγωγικής και διδακτικής προσέγγισης στο χώρο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Γουγουλάκης & Οικονόμου, 2014). Στο πλαίσιο του διαλόγου που έχει αναπτυχθεί έμφαση δίνεται όχι μόνο στο περιεχόμενο της διδασκαλίας, αλλά στις μεθόδους και στις τεχνικές εκπαίδευσης, καθώς και στο κλίμα που αναπτύσσεται ανάμεσα στους φοιτητές και στους διδάσκοντες. Σημαντική συνιστώσα της πανεπιστημιακής παιδαγωγικής είναι η διδακτική η οποία δίνει ιδιαίτερη έμφαση στο σχεδιασμό, στην οργάνωση, στην υλοποίηση και στην αξιολόγηση των διδακτικών παρεμβάσεων στο χώρο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, με στόχο τη διασφάλιση ποιότητας και αποτελεσματικότητας (Φραγκούλης, 2015).

Σύμφωνα με τους Frakt & Castagnera (2000, όπως αναφέρεται στο Fagan-Wilen, Springer, Ambrosino & White, 2006: 43) η κατάρτιση, η υποστήριξη και η ανάπτυξη των διδασκόντων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στο πεδίο της παιδαγωγικής και διδακτικής ποικίλει από χώρα σε χώρα και από ίδρυμα σε ίδρυμα.

Στο πλαίσιο των διεθνών και ευρωπαϊκών εξελίξεων στον τομέα της πανεπιστημιακής παιδαγωγικής άρχισε και στη χώρα μας από το 2016 να παρατηρείται έντονο ενδιαφέρον από διδάσκοντες της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης για την ανάπτυξη ενός επιστημονικού διαλόγου για ζητήματα υποστήριξης της διδασκαλίας και της μάθησης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Φραγκούλης & Πρατικάκη, 2019).

Οι Γουγουλάκης και Οικονόμου (2014) θεωρούν ότι η πανεπιστημιακή παιδαγωγική αποτελεί ένα νέο, εξειδικευμένο πεδίο θεωρίας και πράξης της παιδαγωγικής, σε επίπεδο έρευνας και εφαρμογής, με επίκεντρο την «επαγγελματική» κατάρτιση των πανεπιστημιακών δασκάλων σε θέματα παιδαγωγικής και διδακτικής μεθοδολογίας κατά την εκπαίδευση και διδασκαλία στα Πανεπιστήμια. Θεωρούν ότι ο όρος πανεπιστημιακή παιδαγωγική αναφέρεται, κυρίως, στη διδακτική διάσταση της πανεπιστημιακής διδασκαλίας. Ειδικότερα, ο όρος πανεπιστημιακή παιδαγωγική παραπέμπει στην ακαδημαϊκή διάσταση της έννοιας της παιδαγωγικής για να χαρακτηρίσει, αφενός διάφορες επιστημονικές θεωρίες και μελέτες, που αφορούν διαδικασίες επηρεασμού και μόρφωσης σε επίπεδο ατόμου, ομάδας, κοινότητας και κοινωνίας σε διαφορετικά περιβάλλοντα, και αφετέρου συγκεκριμένες διδακτικές

πρακτικές και προσεγγίσεις των διδασκόντων κατά τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αξιολόγηση των μαθησιακών διαδικασιών που ενεργοποιούν στο πλαίσιο της επαγγελματικής αποστολής τους (Γουγουλάκης & Οικονόμου, 2014:22).

Τι είναι το ο θεσμός του Μέντορα

Η λέξη Μέντορας προέρχεται από την ελληνική μυθολογία. Όταν ο Οδυσσέας έφυγε για το μακρινό του ταξίδι άφησε πίσω του τον φίλο Μέντορα με την παράκληση να μορφώσει τον γιό του Τηλέμαχο (Φραγκούλης & Βαλκάνος, 2013). Στις μέρες μας ο θεσμός του μέντορα *(mentoring)* αφορά μια σχέση συστηματικής συνεργασίας μεταξύ δύο ομότιμων ατόμων (συναδέλφων) η οποία επιτρέπει την ανταλλαγή απόψεων, εμπειριών, πληροφοριών και πρακτικών συμβουλών σε ένα τομέα απασχόλησης ή δραστηριοποίησης (Cunningham & Eberle, 1993; Φραγκούλης & Βαλκάνος, 2011).

Στο χώρο της εκπαίδευσης οι εκπαιδευτικοί αναζητούν μέντορα όταν θέλουν να εξελιχθούν, να βελτιώσουν τις εκπαιδευτικές και διδακτικές τους πρακτικές, να αισθανθούν ασφαλείς για τις επιλογές τους, να αναπτύξουν γνώσεις και δεξιότητες γύρω από ένα αντικείμενο. Από την πλευρά του ο μέντορας, ο οποίος συγκριτικά με τους εκπαιδευόμενους διαθέτει μεγαλύτερη εμπειρία στο συγκεκριμένο χώρο ή αντικείμενο, καθοδηγεί τους εκπαιδευόμενους μεταφέροντάς τους τις γνώσεις, την εμπειρία του καθώς και τις καλές του πρακτικές. Λειτουργεί για αυτούς ως έμπιστος φίλος και υποστηρικτής (Φραγκούλης, 2019). Αντίστοιχα και ο εκπαιδευτικός που έχει το ρόλο του μέντορα μπορεί να ωφεληθεί από τη σχέση αυτή αφού έχει τη δυνατότητα να μάθει από τον νεότερο εκπαιδευτικό ζητήματα τα οποία ο ίδιος δεν είχε διδαχθεί στο Πανεπιστήμιο.

Στις μέρες μας που η κινητικότητα των ατόμων είναι μεγάλη και ο διαθέσιμος χρόνος λίγος το mentoring αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την υποστήριξη του έργου των διδασκόντων σε όλες τις βαθμίδες και δομές εκπαίδευσης (Φραγκούλης, 2019).

Ο θεσμός του e- mentoring στο πλαίσιο της πανεπιστημιακής παιδαγωγικής

Με τον όρο e-mentoring (electronic mentoring) αναφερόμαστε στην εξ αποστάσεως παροχή υπηρεσιών μέντορα μέσω προηγμένων μαθησιακών τεχνολογιών οι οποίες βασίζονται κυρίως σε ηλεκτρονικά μέσα και το Διαδίκτυο. Ο ακριβής ρόλος του e-μέντορα εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, οι σημαντικότεροι από τους οποίους εντοπίζονται: α) στο διαθέσιμο χρόνο του e-μέντορα, β) στο περιβάλλον και στην οργάνωση του τρόπου εργασίας, γ) στις δεξιότητες και στην εμπειρία που διαθέτει, δ) στις ανάγκες και στα ενδιαφέροντα των εκπαιδευόμενων, ε) στην κουλτούρα της εκπαιδευτικής μονάδας που εφαρμόζει διαδικασίες e-mentoring (Φραγκούλης κ.α., 2015).

Υπό αυτές τις συνθήκες τα βασικά χαρακτηριστικά του καλού (e)-μέντορα μπορούν να περιγραφούν ως ακολούθως:

- Διακρίνεται για την προθυμία του να μοιραστεί εμπειρίες, δεξιότητες και γνώσεις.
- Επιδεικνύει θετική συμπεριφορά και ενεργεί ως παράδειγμα προς μίμηση.
- Προσβλέπει στη συνεχή εκμάθηση και βελτίωση των ικανοτήτων του παρακινώντας κατ' αυτόν τον τρόπο και τους άλλους σε αντίστοιχες πρακτικές.
- Κινείται βάσει των αρχών εμπιστοσύνης και σεβασμού.
- Επιδεικνύει ενθουσιασμό για τη «συνεργατική σχέση καθοδήγησης» («μεντορική σχέση»).
- Παρέχει καθοδήγηση και εποικοδομητική ανάδραση.
- Δεν κρίνει, δεν αξιολογεί, δεν εκπαιδεύει.
- Εκτιμά τις απόψεις και πρωτοβουλίες των υπολοίπων.

- Ακούει, κατανοεί και προτείνει πρακτικές και ρεαλιστικές λύσεις βασισμένες στην εμπειρία του.

Ο θεσμός του e-mentoring αναφέρεται στη σχέση ανάμεσα σε ένα έμπειρο άτομο, συνήθως μεγαλύτερης ηλικίας και σε ένα άπειρο, νεότερο πρόσωπο, όπου στο πλαίσιο αμοιβαίας κατανόησης και εμπιστοσύνης ο έμπειρος (μέντορας) βοηθά, επιδεικνύει, εξηγεί, συμβουλεύει τον λιγότερο έμπειρο στην επίτευξη συγκεκριμένων, επαγγελματικών στόχων, καθώς και στην ανάπτυξη των επαγγελματικών του ικανοτήτων (Καραλίδη, 2007). Το e-mentoring ως υποστηρικτική διαδικασία που προτείνεται στην παρούσα εργασία μπορεί να βοηθήσει ιδιαίτερα τους διδάσκοντες της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, οι οποίοι έχουν μικρή εργασιακή και διδακτική εμπειρία και να συμβάλλει στην ομαλή ένταξή τους στο χώρο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς και στην επαγγελματική τους ανάπτυξη. Οι σημαντικές αλλαγές που συντελούνται σε όλους τους τομείς της κοινωνίας επιβάλλουν αναπροσαρμογές τόσο στα περιεχόμενα, τις μεθόδους όσο και στους τρόπους διδασκαλίας και μάθησης. Η επιλογή και συγκρότηση ενός ελάχιστου κορμού πολύ απαραίτητων γνώσεων και κυρίως η εκμάθηση μεθόδων προσέγγισης της φυσικής, κοινωνικής και ιστορικής πραγματικότητας, αλλά και η καλλιέργεια δεξιοτήτων και η δημιουργία κινήτρων συνεχούς μάθησης (συνεχιζόμενη εκπαίδευση) είναι σήμερα περισσότερο από ποτέ αναγκαία (Παπαδάκης, Βελισσάριος & Φραγκούλης, 2003).

Στις νέες αυτές συνθήκες απαιτείται αλλαγή στο ρόλο των διδασκόντων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης με κύριο άξονα τη μετατόπιση του κέντρου βάρους από τη διδακτική διαδικασία παροχής γνώσεων, στην οργάνωση κατάλληλων περιβαλλόντων και διαδικασιών μάθησης καθώς επίσης και στην καλλιέργεια της αυτενέργειας και των ικανοτήτων των εκπαιδευόμενων για την αντιμετώπιση των νέων συνθηκών (Παπαδάκης, Βελισσάριος & Φραγκούλης, 2003). Η αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών συστημάτων βασίζεται στην αποτελεσματικότητα των παιδαγωγικών προσεγγίσεων και των εκπαιδευτικών που τις υλοποιούν.

Η αρχική εκπαίδευση των διδασκόντων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης δεν είναι δυνατό να καλύψει σε όλη την επαγγελματική τους σταδιοδρομία όλο το φάσμα των ενδιαφερόντων, των γνώσεων, των ικανοτήτων και των δεξιοτήτων που χρειάζονται για την άσκηση του έργου τους. Πολύ συχνά έχουμε αλλαγές στο εκπαιδευτικό σύστημα, τα αναλυτικά προγράμματα, τα συγγράμματα και την ύλη που οι εκπαιδευτικοί καλούνται να διδάξουν. Νέες διδακτικές προσεγγίσεις και μεθοδολογίες, νέες τεχνολογίες, αποτελούν αντικείμενα και νέους θεσμούς που οι διδάσκοντες της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης καλούνται να αποδεχθούν και να προωθήσουν στο έργο τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Παπαδάκης, Βελισσάριος & Φραγκούλης, 2003).

Οι εξελίξεις στην επιστήμη και στην τεχνολογία, η μεγάλη αύξηση αλλά και η γρήγορη παλαίωση των γνώσεων επηρεάζουν άμεσα τα αναλυτικά προγράμματα, τις μεθόδους διδασκαλίας, τις παιδαγωγικές σχέσεις και το γενικότερο κλίμα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Η ανάγκη για ανάπτυξη και προώθηση επαγγελματικής νοοτροπίας και ήθους θέτει ως στόχους την αναβάθμιση και τον εκσυγχρονισμό της παιδαγωγικής και διδακτικής διαδικασίας, οι οποίες αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της εργασίας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Γουγουλάκης & Οικονόμου, 2014; Gougoulakis, Kedraka, Oikonomou, & Anastasiades, 2020).

Κοινή πεποίθηση είναι ότι η επιμόρφωση των διδασκόντων όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης: α) προσφέρει ανανέωση των γνώσεων σε εκείνους τους διδάσκοντες οι οποίοι μέχρι τώρα είχαν περιορισμένης έκτασης ψυχοπαιδαγωγική κατάρτιση με αποτέλεσμα να μη γνωρίζουν ή να γνωρίζουν σε περιορισμένο βαθμό τις νέες εξελίξεις στο χώρο της παιδαγωγικής και της διδακτικής, β) με δεδομένο το γεγονός πως η ημιζωή των γνώσεων σε

αρκετούς επιστημονικού χώρους δεν ξεπερνά κατά μέσο όρο τα 2-3 έτη προβάλλεται απαραίτητη περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη εποχή ή συνεχής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, γ) η διδασκαλία αποτελεί μια σύνθετη και πολύπλευρη δραστηριότητα για την οποία υπάρχουν πιο πολλά να μάθουν από αυτά που ήδη γνωρίζουν, προκειμένου να είναι αποτελεσματικοί κατά την άσκηση του εκπαιδευτικού έργου και να το επιτελούν με λιγότερο άγχος και μεγαλύτερη σιγουριά, δ) τα εκπαιδευτικά συστήματα των χωρών χρειάζεται να προσαρμόζονται στις συντελούμενες κοινωνικές, οικονομικές και τεχνολογικές αλλαγές. Αυτό προϋποθέτει ανάλογη προσαρμογή και των εκπαιδευτικών που υπηρετούν σε αυτά. Η τελευταία θα επιτευχθεί μέσα από διαδικασίες συστηματικής επιμόρφωσης και κατάρτισης των εκπαιδευτικών όλων των βαθμίδων, και ε) τα ποικίλα προβλήματα που καλούνται καθημερινά να διαχειριστούν οι εκπαιδευτικοί στο χώρο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης προϋποθέτουν την ύπαρξη των εκπαιδευτικών με υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης και κατάρτισης όχι μόνο στο γνωστικό τους αντικείμενο αλλά και σε θέματα ψυχοπαιδαγωγικού, διδακτικού, οργανωτικού και διοικητικού ενδιαφέροντος. (Φραγκούλης & Βαλκάνος, 2016; Raikou, 2019).

Για τη διασφάλιση της ποιότητας στην επιμόρφωση των διδασκόντων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης χρειάζεται διαρκής αποτίμηση των παρακάτω παραγόντων: α) του περιεχομένου της διδασκαλίας (διδακτέας ύλης, εκπαιδευτικών μεθόδων, ανάπτυξης ικανοτήτων και ιδιαίτερα της κριτικής σκέψης), β) της υποκίνησης και του συναισθηματικού κλίματος που διαμορφώνεται μεταξύ διδασκόντων- διδασκομένων και γ) της σχέσης του εκπαιδευτικού οργανισμού με το κοινωνικό πλαίσιο (Κόκκος, 2016). Σημαντική σε αυτό το σημείο είναι η συμβολή του e- mentoring το οποίο μπορεί να συμβάλλει αποφασιστικά στην επιμόρφωση και στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και να υποστηρίξει αποτελεσματικά το έργο τους (Φραγκούλης, 2019).

Η συμβολή της εκπαιδευτικής τεχνολογίας στην υλοποίηση του e- mentoring

Στις μέρες μας η σημαντικότερη ίσως εξέλιξη των τεχνολογιών έγκειται στην ανάπτυξη του Διαδικτύου και ειδικότερα του παγκόσμιου ιστού (world wide web), καθώς και των εργαλείων του Web2 (Παναγιωτακόπουλος, 2018). Τόσο η ασύγχρονη όσο και η σύγχρονη μετάδοση πληροφοριών και η λειτουργία Διαδικτυακών υπηρεσιών προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες για την υλοποίηση και υποστήριξη θεσμών e-mentoring. Τα νέα αυτά περιβάλλοντα επιτρέπουν την επικοινωνία, την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία νεότερων και πιο έμπειρων εκπαιδευτικών τόσο μεταξύ τους όσο και με εκπαιδευτικούς πόρους σε διαφορετικό τόπο και χρόνο αλλά και σε πραγματικό χρόνο (Αναστασιάδης, 2006; Armakolas, Panagiotakopoulos, Magkaki, 2018).

Παράλληλα, οι υποδομές των τριτοβάθμιων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων οι οποίες έχουν βελτιωθεί σε σχέση με το παρελθόν υποστηρίζουν πλατφόρμες σύγχρονης τηλεκπαίδευσης, οι οποίες απαιτούν μεγάλη υπολογιστική δύναμη καθώς και υψηλές ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων, ήχου και εικόνας (Αρμακόλας & Παναγιωτακόπουλος, 2020).

Ως εκ τούτου, υπογραμμίζεται η ανάγκη αλλαγής της παραδοσιακής διδακτικής προσέγγισης για να προωθηθεί η πανεπιστημιακή κατάρτιση που επικεντρώνεται στους φοιτητές αλλά με την ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευτικών που θα καθοδηγούν και θα εποπτεύουν τη διαδικασία μάθησης (Martín-García & Rodríguez-Conde, 2009; Papadiamantopoulou, Papadiamantopoulou, Armakolas, Gomatos, 2016), επιτρέποντας έτσι στους φοιτητές να μάθουν πώς να μάθουν. Μέσα από την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση των ΤΠΕ, οι απαιτήσεις του κοινωνικού πλαισίου αλληλεπιδρούν με τα προσωπικά χαρακτηριστικά των φοιτητών (Aguilera-Pupo & Ortiz-Torres, 2009; Hung, 2012).

Υπό την έννοια αυτή, οι τεχνικές εκμάθησης (απομνημόνευση, διαδραστικότητα, ενεργή συμμετοχή στο μάθημα κ.λ.π) νοούνται ως προσωπικές μεταβλητές που σχετίζονται με την νοημοσύνη και την προσωπικότητα του κάθε φοιτητή και προσεγγίζονται με διαφορετικό τρόπο, ο οποίος θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες του καθώς και στις απαιτήσεις της μαθησιακής (Zatarain-Cabada & Barrón -Estrada, 2011). Αυτές οι μορφές είναι σχετικά σταθερές αλλά μπορούν να προσαρμοστούν ώστε οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να τις χρησιμοποιήσουν ως εργαλείο για να κατανοήσουν πώς μαθαίνουν οι φοιτητές τους και έτσι να τροποποιούν ή να ενισχύουν τις δικές τους διδακτικές προσεγγίσεις, οι οποίες θα επηρεάσουν θετικά τις μαθησιακές διεργασίες των σπουδαστών και συνεπώς τις ακαδημαϊκές επιδόσεις (Maric, Penger, Todorovic, Djurica & Pintar, 2015; Griva, Thanopoulos, Armakolas, 2019).

Η σύγχρονη οπτικοακουστική και γραπτή επικοινωνία μέσω ελεύθερου και δωρεάν λογισμικού (Skype, zoom, webex BBB κ.α.) είναι πλέον εύκολη και προσιτή. Οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας στον ίδιο χρόνο ακόμα και αν βρίσκονται σε διαφορετικά μέρη. Με αυτό τον τρόπο μπορούν καθημερινά να ανταλλάσσουν εμπειρίες από τη διεξαγωγή των μαθημάτων τους αλλά και να έχουν ανατροφοδότηση για το σχεδιασμό και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν (Armakolas, Panagiotakopoulos, Kartrantou, 2018).

Τα εργαλεία του web 2.0 είναι πλέον προσιτά στους εκπαιδευτικούς και επιτρέπουν την ανταλλαγή εμπειριών καθώς και τη συνεργασία για την υλοποίηση δράσεων από μαθητές και εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Παράλληλα παρέχουν ευκαιρίες για το σχεδιασμό και τη λειτουργία σχολικών ιστοσελίδων ή wiki, εμπλουτίζοντας το έργο και αναδεικνύοντας τις καλές πρακτικές των εκπαιδευτικών. Επιπρόσθετα οι ΤΠΕ διαμορφώνουν τα χαρακτηριστικά του νέου, ηλεκτρονικού περιβάλλοντος και τις νέες σχέσεις στις έννοιες πληροφόρηση – γνώση – μάθηση, οι οποίες έχουν ιδιαίτερο αλλά και πολύ σημαντικό περιεχόμενο, διαφοροποιώντας και αναπροσαρμόζοντας έτσι το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας το οποίο κατά κύριο λόγο βασίζεται στην ισότιμη συνεργασία και επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτικού και εκπαιδευόμενου (Laurillard, 2012; Παναγιωτακόπουλος, 2014). Υπό την έννοια αυτή η συμβουλευτική – καθοδηγητική διαδικασία (e) mentoring οφείλει να εξασφαλίσει τα εφόδια αυτά που θα την καταστήσουν ικανή να ανταπεξέλθει στο νέο περιβάλλον, χαρακτηριστικό γνώρισμα του οποίου αποτελεί η συνεχής προσπάθεια δημιουργικής ένταξης σ' ένα ταχύτατα μεταβαλλόμενο κόσμο (Laurillard, 2012; Griva, Thanopoulos, Armakolas, 2019).

Οι μεταβλητές που μπορεί να επηρεάσουν την αποτελεσματικότητα της συμβουλευτικής-μεντορικής σχέσης σύμφωνα με τους Ensher & Murphy (2007) είναι: α) η συχνότητα της επικοινωνίας, β) η ποιότητα της επικοινωνίας μεταξύ μέντορα – mentee, γ) το επίπεδο της μεταξύ τους σχέσης, και δ) η αξιοποίηση τεχνολογικών μέσων. Η συμβολή της ηλεκτρονικής καθοδήγησης στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών συμβάλλει στην ανάπτυξη πέντε σημαντικών τομέων της προσωπικότητας των διδασκόντων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης: α) του ακαδημαϊκού τομέα μέσα από την επικαιροποίηση και απόκτηση νέων γνώσεων, β) του διδακτικού τομέα μέσα από την ανάπτυξη και καλλιέργεια διδακτικών δεξιοτήτων και ανάδειξης καλών εκπαιδευτικών πρακτικών, γ) του τομέα της συμβουλευτικής καθοδήγησης μέσα από την ανάπτυξη διαδικασιών επίλυσης προβλημάτων, δ)του τομέα ανάπτυξης της προσωπικότητάς τους μέσα από την ανάπτυξη ποικίλων γνωστικών, κοινωνικών και συναισθηματικών δεξιοτήτων, καθώς και του ε) μεταγνωστικού τομέα μέσα από την ανάπτυξη διαδικασιών κριτικής σκέψης (Bird & Hudson, 2015 όπως αναφέρεται στο Στογιαννόπουλος, 2019).

Ο θεσμός του e-mentoring μπορεί να φέρει πιο «κοντά» μέσω των νέων εργαλείων, έμπειρους διδάσκοντες με νεότερους διδάσκοντες και να συμβάλλει προς την κατεύθυνση

δημιουργίας κοινοτήτων μάθησης μέσα από ανταλλαγή καλών πρακτικών και εμπειριών στο χώρο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Συμπεράσματα

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται έντονο ενδιαφέρον από τα μέλη της ακαδημαϊκής κοινότητας για την ανάδειξη του ιδιαίτερου ρόλου και της σημασίας της διδασκαλίας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Στο πλαίσιο των συντελούμενων κοινωνικο-οικονομικών και εκπαιδευτικών αλλαγών διαπιστώνουμε την ανάγκη διαφοροποίησης της πανεπιστημιακής διδασκαλίας, των τρόπων μάθησης και της αναθεώρησης του διδακτικού προφίλ των διδασκόντων στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Η διδακτική ικανότητα του πανεπιστημιακού δασκάλου δεν μπορεί να στηρίζεται στο έμφυτο ταλέντο του αλλά σε εστιασμένη κατάρτιση, μέσα σε ένα ευρύτερο πλαίσιο μιας πανεπιστημιακής κουλτούρας που αντιμετωπίζει τη μάθηση ως μια παιδαγωγικά κατάλληλη διαδικασία που προωθεί την ενεργό μάθηση (Hannan & Silver, 2000).

Ειδικότερα αναγνωρίζεται η ανάγκη για συστηματική υποστήριξη των διδασκόντων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σε θέματα σχετικά με το περιεχόμενο της διδασκαλίας, τις εκπαιδευτικές μεθόδους και τεχνικές, καθώς και το κλίμα της επικοινωνίας που αναπτύσσεται μεταξύ διδασκόντων και διδασκόμενων.

Για την επίτευξη των προαναφερόμενων τα τριτοβάθμια ιδρύματα πρέπει να επενδύσουν σε ανοιχτά περιβάλλοντα μάθησης, προσαρμοσμένα στα νέα δεδομένα, καθώς και στην αξιοποίηση σύγχρονων εκπαιδευτικών τεχνολογιών, έτσι ώστε οι συνεχείς εξελίξεις στο πεδίο της διδακτικής μεθοδολογίας να θέτουν σε συνεχή εγρήγορση τους διδάσκοντες και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Χρίστου, 2014).

Σημαντική προς αυτή την κατεύθυνση είναι η συμβολή του e- mentoring καθώς και των σύγχρονων εργαλείων μάθησης, όπως της τηλεκπαίδευσης. Η αξιοποίηση του e- mentoring στην υποστήριξη του έργου των διδασκόντων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης μπορεί να συμβάλλει αποφασιστικά στην βελτίωση του έργου τους. Παράλληλα μπορεί να συμβάλλει στη διαμόρφωση κουλτούρας διαρκούς εκπαίδευσης και κατάρτισης, η οποία θα προσεγγίζει τη μάθηση ως μια συνεχή διαδικασία απόκτησης γνώσεων και καλλιέργειας δεξιοτήτων (Αναστασιάδης, 2006; Αναστασιάδης, 2018; Armakolas, Panagiotakopoulos & Karatrantou, 2018).

Προς επίρρωση των προαναφερόμενων απαραίτητη είναι η ανάληψη σχετικών πρωτοβουλιών όχι μόνο από τους διδάσκοντες, αλλά και από τα τριτοβάθμια ιδρύματα με στόχο την αναβάθμιση της παιδαγωγικής διάστασης του ρόλου των καθηγητών και την κατάρτισή τους σε θέματα διδασκαλίας και μάθησης. Σημαντικός προς αυτή την κατεύθυνση φαίνεται να είναι ο ρόλος των κέντρων υποστήριξης διδασκαλίας και μάθησης η ίδρυση των οποίων προβλέπεται στο άρθρο 129 του Νόμου 4957. Η συστηματική επιμόρφωση των διδασκόντων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης θα συμβάλλει στην εσωτερική μεταρρύθμιση των δομών της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης καθώς θα μεταβληθεί σημαντικά το περιεχόμενο της διδασκαλίας, ο τρόπος και οι μέθοδοι διδασκαλίας, καθώς και οι σχέσεις μεταξύ διδασκόντων και διδασκόμενων (Φραγκούλης, 2019).

Βιβλιοραφικές Αναφορές

Armakolas, S., Panagiotakopoulos, C., & Karatrantou, A. (2018). Teleconference in support of autonomous learning. *European Journal of Open, Distance and E-learning, 21*(2), 27-43.

Armakolas, S., Panagiotakopoulos, C., & Magkaki, F. (2018). Interaction and Effectiveness - Theoretical Approaches in a Teleconference Environment. *International Journal of Sciences 9*, 21-26.

Cunningham, J. B., & Eberle, T. (1993). Characteristics of the Mentoring Experience: A Qualitative Study. *Personnel Review, 22*(4), 54-66.

Ensher, E. A., & Murphy, S. E. (2007). In B. Ragins & K. Kram, *The Handbook of Mentoring at Work: Theory, Research, and Practice* (299-322). Sage Publications.

European Commission, Directorate General For Research & Innovation, Directorate B (2011). *European Research Area Skills*. Retrieved from http://ec.europa.eu/euraxess/pdf/research_policies

Fagan-Wilen, R., Springer, D., Ambrosino, B. & White, B. (2006). The Support of Adjunct Faculty: An Academic Imperative. *Social Work Education, 25*(1), 39–51.

Gougoulakis, P., Kedraka, K., Oikonomou, A., & Anastasiades, P. (2020). Teaching in Tertiary Education - A reflective and experiential approach to University Pedagogy. *Academia, 0*(20-21), 101-137. doi:https://doi.org/10.26220/aca.3443

Griva, A., Thanopoulos, C., & Armakolas, S. (2019). The pedagogical use of ICT in a School of Engineering in tertiary education. *Innovations and Technologies in Education,* 01(2019), 5-14. ISSN: 2571-2519.

Hannan, A., & Silver, H. (2000*). Innovating in higher education: Teaching, learning and institutional cultures*. Buckingham: Society for Research in Higher Education.

Hudson, P. B., & Bird, L. (2015). Investigating a model of mentoring for effective teaching. *Journal of Teaching Effectiveness and Student Achievement, 2*(2), 11-21.

Hung, Y. C. (2012). The effect of teaching methods and learning style on learning program design in web-based education systems. *Journal of Educational Computing Research*, *47*(4), 409-427.

Laurillard, D. (2013). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge.

Maric, M., Penger, S., Todorovic, I., & Djurica, N. (2015). Differences in learning styles: a comparison of Slovenian Universities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *197*, 175-183.

Papadiamantopoulou, M., Papadiamantopoulou, C., Armakolas, S., & Gomatos,. L. (2016). Pre-service and in-service teacher training: the use of technology in the greek educational system. *Proceedings:konference Olympiáda techniky Plzeň 2016.* ISBN 978-80-261-0620-3

Pupo, E. A., & Torres, E. O. (2009). Las investigaciones sobre los estilos de aprendizaje y sus modelos explicativos. *Revista de estilos de aprendizaje*, *2*(4) from: https://www.researchgate.net/publication/38290648_Las_investigaciones_sobre_los_estilos_de_aprendizaje_y_sus_modelos_explicativos

Raikou, N. (2019). Teacher Education at the forefront: Long-term study through the prism of University Pedagogy and Transformative Learning theory. *European Journal of Education Studies*, *6*(3), 88-102. DOI:10.5281/zenodo.3243470.

Rodríguez Conde, M. J., & Martín García, A. V. (2003). Estilos de aprendizaje y Educación Superior: análisis discriminante en función del tipo de estudios. *Enseñanza: anuario interuniversitario de didáctica*, from: https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/192052

Scandura, T., Tejeda, M., Werther, W., & Lankau, M. (1996). Perspectives on mentoring, *Leadership & Organization Development Journal, 17*(3), 50–56.

Zatarain Cabada, R., & Barrón Estrada, L. (2011). Herramienta de autor para la identificación de estilos de aprendizaje utilizando mapas auto-organizados en dispositivos móviles. *Revista electrónica de investigación educativa*, *13*(1), 43-55.

Αναστασιάδης, Π. (2018). *Τηλεδιάσκεψη στην υπηρεσία της δια βίου μάθησης και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης*. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.

Αναστασιάδης, Π. (2006). Ο ρόλος των Νέων Τεχνολογιών και η ανάδειξη των ψηφιακών κοινωνικών δεξιοτήτων (e-social skills) στην κοινωνία της γνώσης. *Εκπαίδευση Ενηλίκων*, *8*, 25-32.

Αρμακόλας, Σ. & Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2020). Εξ αποστάσεως διδασκαλία μέσω τηλεδιάσκεψης: οι επιδράσεις των τεχνολογικών παραγόντων. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 16*(1), 22-43. doi:https://doi.org/10.12681/jode.22800

Γουγουλάκης, Π, & Οικονόμου, Α. (2014). Πανεπιστημιακή Παιδαγωγική. *Εκπαιδευτικός Κύκλος*, τ.2, 9-282.

Καραλίδη, Α. (2007). *Ο ρόλος του Μέντορα στη νοσηλευτική εκπαίδευση*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Νόμος 4957/2022, άρθρο 129. *Νέοι ορίζοντες στα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα: Ενίσχυση της ποιότητας, της λειτουργικότητας και της σύνδεσης των Α.Ε.Ι. με την κοινωνία* (ΦΕΚ 141/Α/21-7-2022).

Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2018*). Η ηθική στο διαδίκτυο και το ηλεκτρονικό έγκλημα*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση. ISBN: 976-960-02-3400-8.

Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2014). *Οι Τεχνολογίες της πληροφορίας και των Επικοινωνιών: Μία συνολική θεώρηση*. Αθήνα: Εκδοτικός Όμιλος ΙΩΝ. ISBN: 978-960-508-088-4.

Παπαδάκης, Σ., Βελισσάριος, Α., & Φραγκούλης, Ι. (2003). Η Επιμόρφωση και Μετεκπαίδευση των Εκπαιδευτικών στην Κοινωνία της Πληροφορίας με αξιοποίηση των μεθόδων της Ανοικτής και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης Στο Α. Λιοναράκης (επιμ). *Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου για την Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 558-571.

Σταμέλος, Γ. (2016). *Η αξιολόγηση της αποτελεσματικής διδασκαλίας Μελέτη 18*. Πάτρα: Hep Net.

Στογιαννόπουλος, Σ. (2019). *Η καινοτομία του e-mentoring στην υποχρεωτική εκπαίδευση. Επισκόπηση των αποτελεσμάτων υλοποιημένων δράσεων – Οι απόψεις των εκπαιδευτικών για το ρόλο που μπορεί να διαδραματίσει*. Πτυχιακή εργασία, Πάτρα: ΠΕΣΥΠ-ΑΣΠΑΙΤΕ.

Φραγκούλης, Ι., & Πρατικάκη, Α. (2019). Διαδικασίες επιμόρφωσης και αξιολόγησης του διδακτικού έργου στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Στο Κ. Κεδράκα (επιμ.) *Πρακτικά 1ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Πανεπιστημιακής Παιδαγωγικής: Διδασκαλία και μάθηση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, 1*, 58-73. Αλεξανδρούπολη.

Φραγκούλης, Ι., & Βαλκάνος, Ε. (2016). Η συνεχιζόμενη επιμόρφωση των Καθηγητών της ΑΣΠΑΙΤΕ Ηρακλείου Κρήτης στο πλαίσιο της Πανεπιστημιακής Παιδαγωγικής. Στο Κ. Κεδράκα (επιμ.) *Πρακτικά Συμποσίου Πανεπιστημιακή Παιδαγωγική: Η εκπαίδευση και διδασκαλία στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, μια terra incognita*, *1*, 163-169. Αλεξανδρούπολη.

Φραγκούλης, Ι. & Βαλκάνος, Ε. (2011).Η συμβολή του mentoring στην εκπαίδευση ενηλίκων: Διερεύνηση αντιλήψεων εκπαιδευτών ενηλίκων σε σχέση με την αξιοποίηση του mentoring στο πλαίσιο άσκησης του εκπαιδευτικού τους έργου στο: *Δια Βίου Μάθηση: Διεπιστημονικές Προσεγγίσεις, Θεσσαλονίκη*: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας.

Φραγκούλης Ι, Παπαδάκης Σ., & Βελισάριος Α., (2015). Το E-mentoring ως θεσμός υποστήριξης νέων εκπαιδευτικών απομακρυσμένων σχολικών μονάδων *1ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Μονάδας Μεθοδολογίας, Πολιτικών και Πρακτικών Επιμόρφωσης,* Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, Κόρινθος, 20-22 Φεβρουαρίου 2015.

Φραγκούλης, Ι. (2019). Η συμβολή της εκπαίδευσης ενηλίκων στο πλαίσιο της πανεπιστημιακής παιδαγωγικής. Στο Π. Γεωργογιάννης (επιμ.) *Πρακτικά 27ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών, Διαπολιτισμική Εκπαίδευση και τα Ελληνικά ως δεύτερη ή ξένη γλώσσα,* 28-38. Πάτρα: ΙΠΟΔΕ.

Φραγκούλης, Ι. (2015). *Σημειώσεις για το πρόγραμμα επιμόρφωσης εκπαιδευτικών ΑΣΠΑΙΤΕ Ηρακλείου Κρήτης*. Ηράκλειο Κρήτης: Αυτοέκδοση.

Χρίστου, Κ. (2014). Οι προκλήσεις για το δημόσιο Πανεπιστήμιο. *Ομιλία στην Ημερίδα του Γραφείου Παιδείας Κ.Ε. ΑΚΕΛ με θέμα Δημόσιο Πανεπιστήμιο υπό απειλή*, Λευκωσία: Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Εντάσσοντας σύγχρονες τεχνολογίες στην προσχολική μουσική διδασκαλία-μάθηση: μια διδακτική παρέμβαση με την αξιοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού Synth4kids σε παιδιά τεσσάρων έως έξι ετών

Χαραλαμπίδου Χριστίνα[1], Μυγδάνης Γιάννης[2]
chrismusic21@hotmail.com, yannis.mygdanis@icloud.com
[1] Υποψήφια Διδάκτωρ Μουσικής Παιδαγωγικής, Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Κύπρου
[2] Υποψήφιος Διδάκτωρ Μουσικής Παιδαγωγικής, Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Περίληψη

Η ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη των τελευταίων ετών έχει μετασχηματίσει τους τρόπους που άνθρωποι αλληλεπιδρούν με τη μουσική. Τα παιδιά της σύγχρονης ψηφιακής εποχής μεγαλώνουν σε ένα περιβάλλον που διευρύνει καθημερινά τις εμπειρίες και τις μουσικές τους προτιμήσεις. Οι εξελίξεις αυτές έχουν οδηγήσει στη σχεδίαση ψηφιακών μαθησιακών περιβαλλόντων και λογισμικών προσανατολισμένων στην προσχολική ηλικία, προκρίνοντας τη διαμόρφωση ενός παιδαγωγικού πλαισίου ριζικά διαφορετικού από το συμβατικό. Ωστόσο, η μουσική παιδαγωγική δε φαίνεται να ευθυγραμμίζεται με το νέο ψηφιακό εκπαιδευτικό συμφραζόμενο, δίνοντας έμφαση σε μουσικά διδακτικά μοντέλα που έχουν σχεδιαστεί δεκαετίες πριν και, όπως είναι αναμενόμενο, δεν περιλαμβάνουν δράσεις με την αξιοποίηση ψηφιακών τεχνολογιών στο περιεχόμενό τους. Το παρόν άρθρο συζητά τα ευρήματα από μία εκπαιδευτική παρέμβαση για την ένταξη και χρήση ψηφιακών μέσων στον χώρο της προσχολικής και πρωτοσχολικής μουσικής εκπαίδευσης, αξιοποιώντας το μουσικό εκπαιδευτικό λογισμικό Synth4kids. Τα αποτελέσματα της έρευνας καταδεικνύουν τη διαμόρφωση ενός νέου τεχνοκεντρικού μαθησιακού περιβάλλοντος όπου τα παιδιά βρήκαν νόημα και συμμετείχαν ενεργά και με ενθουσιασμό σε αυθεντικές περιστάσεις μουσικής διδασκαλίας-μάθησης, οδηγώντας στον μετασχηματισμό των εμπειριών τους και στην απόκτηση νέων μουσικών και τεχνολογικών δεξιοτήτων.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτικό μουσικό λογισμικό, προσχολική μουσική εκπαίδευση, δημιουργική μάθηση, διδακτική παρέμβαση

Εισαγωγή

Η ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη των τελευταίων ετών έχει επηρεάσει τις μορφές που τα άτομα αλληλεπιδρούν με τη μουσική (Brown, 2015), διαμορφώνοντας νέους τρόπους μουσικής έκφρασης, δημιουργίας και μάθησης (Μυγδάνης & Κοκκίδου, 2021 · Tobias, 2016). Από τη γέννησή τους, τα παιδιά της σύγχρονης εποχής έρχονται σε επαφή με ποικίλα ψηφιακά μέσα στον καθημερινό μουσικό τους κόσμο (Young, 2018). Ως ψηφιακοί γηγενείς (βλ. Prensky, 2001) έχουν αποκτήσει μουσικά ερεθίσματα, διαφορετικά από εκείνα των «προψηφιακών» γονέων και των εκπαιδευτικών τους (Young, 2018), καθώς έρχονται σε επαφή με τη μουσική ψηφιακά και πολυτροπικά (Κοκκίδου, 20216) και μαθαίνουν μέσα από άτυπες διαδικασίες, όπου η χρήση της τεχνολογίας διαδραματίζει πρωτεύοντα ρόλο (Μυγδάνης & Κοκκίδου, 2021). Σε αυτό το αναδυόμενο περιβάλλον, ήδη από την προσχολική ηλικία, τα παιδιά έχουν αποκτήσει τεχνολογικές εμπειρίες και δεξιότητες αλληλένδετες με τις μουσικές τους εμπειρίες (Young, 2018), τις οποίες αναμένουν αργότερα να αξιοποιήσουν στη μουσική τάξη (Folkestad, 2006).

Το παρόν άρθρο συζητά τα αποτελέσματα μιας διδακτικής παρέμβασης σε μία μουσική τάξη τεσσάρων παιδιών προσχολικής ηλικίας, στην οποία εφαρμόστηκαν τεχνολογικές

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 969-982, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

μουσικοπαιδαγωγικές δράσεις με τη χρήση του μουσικού εκπαιδευτικού εργαλείου Synth4kids. Απώτερος στόχος αποτέλεσε η διερεύνηση των μορφών ένταξης και αξιοποίησης των σύγχρονων τεχνολογιών σε μαθήματα μουσικής στην προσχολική και πρωτοσχολική ηλικία. Έμφαση δόθηκε στη διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών σχετικά με την ενίσχυση της δημιουργικότητας σε ένα ομαδοσυνεργατικό πλαίσιο. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες υποδέχτηκαν τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες με ενθουσιασμό και ενεπλάκησαν ενεργά στο νέο τεχνολογικό-εκπαιδευτικό περιβάλλον που διαμορφώθηκε, συντελώντας στην απόκτηση νέων και διευρυμένων μουσικών και τεχνολογικών εμπειριών, μέσα από την εμπλοκή σε αυθεντικές περιστάσεις μουσικής διδασκαλίας-μάθησης.

Οι σύγχρονες τεχνολογίες στην προσχολική μουσική διδασκαλία-μάθηση

Οι νέες τεχνολογίες και τα ψηφιακά μέσα μετασχηματίζουν τους τρόπους που τα άτομα έρχονται σε επαφή με τη μουσική, δημιουργώντας καθημερινά νέες μορφές αλληλεπίδρασης (Κοκκίδου, 2016). Όπως προαναφέρθηκε, τα παιδιά μεγαλώνουν σε ένα ψηφιακό περιβάλλον το οποίο διαμορφώνει τις μουσικές εμπειρίες και προτιμήσεις τους συντελώντας στην ανάπτυξη νέων μορφών μουσικών γραμματισμών μέσα από τα αναδυόμενα ψηφιακά-πολυτροπικά περιβάλλοντα (Mygdanis, 2021· Κοκκίδου, 2016). Στη σύγχρονη κοινωνία, όπου η επικοινωνία είναι σε μεγάλο βαθμό ψηφιακή, οι εκπαιδευτικοί μουσικής θα πρέπει να λάβουν υπόψη τις επιθυμίες και τις ανάγκες των μαθητών για μουσικοπαιδαγωγικές δράσεις με ψηφιακά μέσα (Tobias et al., 2015).

Η αξιοποίηση των σύγχρονων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική μουσική διαδικασία, δημιουργεί νέες προοπτικές αλλά και νέες προκλήσεις (Williams, 2014). Στο πεδίο της μουσικής παιδαγωγικής, υπάρχουν πλέον δεδομένα που καταδεικνύουν τα θετικά αποτελέσματα της ενσωμάτωσης ψηφιακών μέσων στη μουσική τάξη (βλ. Μυγδάνης & Κοκκίδου, 2021· Tobias, 2016· Wise et al., 2011), ακόμα και στην προσχολική ηλικία (βλ. Vitoulis, 2017). Γενικά, μουσικοπαιδαγωγικές δραστηριότητες με αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας δημιουργούν προϋποθέσεις για νέες πολυτροπικές μουσικές εμπειρίες, για ενίσχυση της δημιουργικότητας και κατανόηση μουσικών εννοιών σε βάθος (Μυγδάνης, 2018) σε ένα ελκυστικό περιβάλλον, αναπτύσσοντας παράλληλα τον ψηφιακό γραμματισμό (Κοκκίδου, 2016).

Παρόλα τα θετικά αποτελέσματα της αξιοποίησης τεχνολογικών μέσων στη μουσική προσχολική εκπαίδευση (Vitoulis, 2017), η ερευνητική δραστηριότητα στο πεδίο, και ειδικά στον χώρο της προσχολικής μουσικής εκπαίδευσης φαίνεται περιορισμένη (Μυγδάνης, 2018). Αν και η αποτελεσματικότητα της τεχνολογίας στον χώρο του νηπιαγωγείου έχει γίνει αντικείμενο ερευνών εδώ και πλέον δύο δεκαετίες (βλ. Morgado, 2008· Resnick, 1988), υπάρχει μια γενικευμένη επιφυλακτικότητα για τη χρήση ψηφιακών μέσων στην προσχολική εκπαίδευση (Nikolopoulou & Gialamas, 2015), ενώ στο πεδίο της μουσικής φαίνεται να εντείνεται (Mygdanis, 2021). Σε αυτό συμβάλλουν και οι παραδοσιακές μουσικοπαιδαγωγικές μέθοδοι –*Dalcroze Eurhythmics, Orff Schulwerk, Kodály Method, Music Learning Theory*–, οι οποίες χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα και, έχοντας σχεδιαστεί δεκαετίες πριν, δεν λαμβάνουν υπόψη τα νέα αναδυόμενα μουσικά-τεχνολογικά περιβάλλοντα (Μυγδάνης, 2018). Με αυτόν τον τρόπο, είναι αναμενόμενο να δίνουν έμφαση σε συγκεκριμένα είδη και μουσικά όργανα τα οποία εκλείπουν από τον σημερινό ψηφιακό κόσμο (Williams, 2014).

Η επιφυλακτικότητα αυτή ενισχύεται και από γενικευμένους προβληματισμούς σχετικά με τη συμβολή των τεχνολογικών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία και τις μορφές αξιοποίησης. Έχει τεκμηριωθεί ερευνητικά ότι η αξιοποίηση ψηφιακών εκπαιδευτικών

εργαλείων δεν αποτελεί πανάκεια και δεν συντελεί αυτόματα στην ποιοτική της βελτίωση (Κόμης, 2018). Αντίθετα, η αποτελεσματική ένταξη ψηφιακών μέσων προϋποθέτει τη διαμόρφωση ενός τεχνολογικού-εκπαιδευτικού πλαισίου, μέσα από τη σχεδίαση των κατάλληλων διδακτικών σεναρίων (Δημητριάδης, 2015). Το γεγονός αυτό είναι πιο έντονο στην προσχολική ηλικία, όπου οι τεχνολογικές δεξιότητες των παιδιών εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις κατάλληλες διδακτικές στρατηγικές που εφαρμόζονται στην τάξη (Kalogiannakis, 2010). Η ένταξη της ψηφιακών μέσων απαιτεί καλά σχεδιασμένες μουσικοπαιδαγωγικές δραστηριότητες με σαφείς και οριοθετημένους διδακτικούς στόχους (Vitoulis, 2017), αντλώντας από μουσικοπαιδαγωγικές μεθόδους και πρακτικές που έχουν καταδείξει την παιδαγωγική τους αξία, με τρόπους που να προσδίδει σε αυτές προστιθέμενη αξία (Dorfman, 2022), μέσα από την ανάπτυξη της δημιουργικότητας σε ένα ομαδοσυνεργατικό πλαίσιο και την εμπλοκή των παιδιών σε αυθεντικές περιστάσεις μουσικής διδασκαλίας-μάθησης (Μυγδάνης, 2021). Υπό αυτό το πρίσμα, πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς αποτελεί ή εύρεση των μορφών υποστήριξης των παιδιών για τη χρήση ψηφιακών μέσων με κριτικό και δημιουργικό τρόπο (Chrysostomou, 2017), ώστε οι νέες τεχνολογίες να λειτουργούν ως ένα πολύτιμο γνωστικό εργαλείο για τις διαδικασίες διδασκαλίας-μάθησης (Δημητριάδης, 2015).

Το εκπαιδευτικό λογισμικό Synth4kids

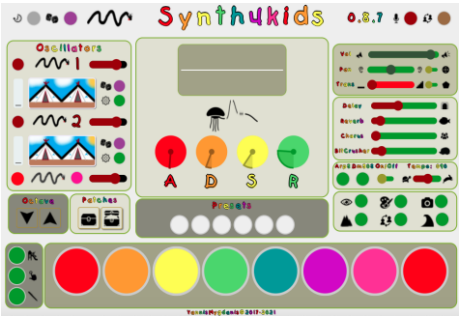
Οι τεχνολογικές εξελίξεις των τελευταίων δεκαετιών έχουν οδηγήσει στη σχεδίαση ψηφιακών περιβαλλόντων και λογισμικών, κατάλληλων για παιδιά που δεν έχουν δεξιότητες ανάγνωσης και γραφής (Κόμης, 2018), διαμορφώνοντας ένα παιδαγωγικό πλαίσιο ριζικά διαφορετικό από το συμβατικό (Mygdanis, 2021). Στο πεδίο της μουσικής, τα τελευταία χρόνια έχουν σχεδιαστεί εκπαιδευτικά εργαλεία, όπως εικονικά ψηφιακά όργανα και μουσικά παιχνίδια με προσανατολισμό τη μουσική διδασκαλία-μάθηση (Serafin et al., 2017), παρέχοντας διευρυμένες δυνατότητες πολυτροπικής μουσικής αλληλεπίδρασης και οπτικής ανατροφοδότησης, παρέχοντας νέες εμπειρίες μουσικής πράξης –ακρόαση, εκτέλεση, δημιουργία, διασκευή (Mygdanis, 2021 · Kersten, 2006).

Η σύγχρονη βιβλιογραφία στον χώρο της ανάπτυξης μουσικών εκπαιδευτικών λογισμικών προκρίνει τη σχεδίαση ενός εκπαιδευτικού ψηφιακού αντικειμένου στη βάση των παραδοσιακών εκπαιδευτικών στρατηγικών, παρέχοντας διευρυμένες προοπτικές για νέες μουσικές-τεχνολογικές εμπειρίες που δεν θα ήταν δυνατόν χωρίς τη χρήση της τεχνολογίας, δημιουργώντας προστιθέμενη αξία στη μουσική εκπαιδευτική διαδικασία (Dorfman, 2022). Σε συνδυασμό με την αξιοποίηση αισθητήρων, απτικών διεπαφών, έξυπνων συσκευών και χαρακτηριστικών επαυξημένης πραγματικότητας τα ψηφιακά μουσικά περιβάλλοντα θα πρέπει να μπορούν να γεφυρώνουν το χάσμα μεταξύ του φυσικού και ψηφιακού μουσικού κόσμου των παιδιών (Serafin et al., 2016). Στη βάση αυτή αναπτύχθηκε το διαδικτυακό εκπαιδευτικό μουσικό λογισμικό Synth4kids, με στόχο την εύκολη ενσωμάτωση σε μουσικοπαιδαγωγικές δράσεις και εκπαιδευτικά σενάρια STEAM που οι μαθητές, ηλικίας πέντε έως οκτώ, να συμμετέχουν σε συνεργατικές διαδικασίες για την επίλυση αυθεντικών προβλημάτων (Mygdanis, 2021).

Το Synth4kids αποτελεί αναπαράσταση εικονικού μουσικού οργάνου και, πιο συγκεκριμένα, ενός αναλογικού μονοφωνικού συνθεσάιζερ με επαυξημένες δυνατότητες, και προσανατολισμό στις διαδικασίες μουσικής διδασκαλίας-μάθησης (Μυγδάνης, 2018). Ως προς το περιεχόμενό του, αντλεί πρακτικές και στρατηγικές από τις παραδοσιακές μουσικοπαιδαγωγικές μεθόδους –*Dalcroze Eurhythmics, Orff Schulwerk, Kodály Method*–, με έμφαση στη χρωμοαισθησία, τη χρήση της πεντατονικής κλίμακας, στην αρχή του κινητού-ντο, καθώς και εκτεταμένες κιναισθητικές εμπειρίες (Μυγδάνης, 2018). Επιπλέον, αντανακλά

στοιχεία από την αξιοποίηση των αναδυόμενων τεχνολογιών στην εκπαίδευση –*επαυξημένη πραγματικότητα, σύνδεση με απτικές διεπαφές, μουσική εκτέλεση με eye-tracking και face-tracking, χρήση QR-Code, σύγχρονες διαδικτυακές συνεργατικές πρακτικές μουσικής πράξης μέσω WebRTC*–, προσφέροντας νέες δυνατότητες για μουσικούς πειραματισμούς και ευκαιρίες για εκτεταμένες μορφές μουσικής αλληλεπίδρασης, δημιουργίας και μάθησης (Mygdanis, 2022).

Το περιεχόμενο της γραφικής διεπαφής είναι χωρισμένο σε τρεις στήλες (βλ. εικόνα 1). Η πρώτη περιλαμβάνει τις γεννήτριες ήχου –δύο ταλαντωτές και μία γεννήτρια θορύβου–, την επιλογή της οκτάβας, καθώς και τις λειτουργίες αποθήκευσης και μεταφόρτωσης ρυθμίσεων του χρήστη. Στη δεύτερη στήλη, τοποθετείται η κύρια οθόνη, η οποία εμφανίζει τις παραμέτρους των μουσικών λειτουργιών του λογισμικού –π.χ., περιβάλλουσα πλάτους ADSR, φίλτρο, drum-machine–, οι οποίες διαμορφώνονται ανάλογα με τις επιλογές τους χρήστη. Η τρίτη στήλη περιλαμβάνει τις επιλογές εξόδου του ήχου –ένταση, στερεοφωνική εικόνα–, τη λειτουργία πεντατονικής κλίμακας, τη χρήση εφέ, την αναπαραγωγή μελωδικών και ρυθμικών μουσικών μοτίβων, καθώς και τις επιπρόσθετες διαθέσιμες επιλογές –πρακτικές eye-tracking, μουσική ζωγραφική, εκτέλεση με αναγνώριση προσώπου (face-tracking), σύγχρονη ασύρματη σύνδεση μεταξύ συσκευών. Στο κάτω μέρος της οθόνης τοποθετείται το μουσικό πληκτρολόγιο το οποίο μπορεί περιλαμβάνει οκτώ πλήκτρα (μείζονα κλίμακα) ή λειτουργεί ως μουσική κορδέλα (musical ribbon) με απουσία κουμπιών δίνοντας μεγαλύτερη ελευθερία στο παίξιμο, κυρίως όταν η εφαρμογή εκτελείται σε συσκευές με οθόνη αφής (Mygdanis, 2021).



Εικόνα 1. Εκπαιδευτικό μουσικό λογισμικό Synth4kids

Η εφαρμογή Synth4kids έχει εφαρμοστεί σε ποικίλα μαθησιακά περιβάλλοντα σε παιδιά ηλικίας έξι ετών και άνω. Στην ωδειακή εκπαίδευση έχει χρησιμοποιηθεί σε μαθήματα «Θεωρία της Μουσικής», μέσα από την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων που αντανακλούσαν τη φιλοσοφία του μοντέλου STEAM με κατασκευές μουσικών τεχνουργημάτων (Mygdanis & Papazachariou-Christoforou, 2022). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, οι δράσεις με τη χρήση του Synth4kids βρέθηκαν να έχουν νόημα για τους μαθητές, οδηγώντας στην απόκτηση διαφορετικών δεξιοτήτων με υψηλά επίπεδα ανάπτυξης δημιουργικότητας και πειραματισμού. Παράλληλα, τα παιδιά έδειξαν αυτοπεποίθηση να αυτοσχεδιάσουν και να συνθέσουν με τα τεχνουργήματά τους. Επιπλέον, αναφορικά με το μουσικό αποτέλεσμα φαίνεται ότι οδηγήθηκαν σε βαθύτερη απόκτηση γνώσεων και κατανόηση αφηρημένων μουσικών εννοιών και όρων (Mygdanis & Papazachariou-Christoforou, 2022). Στη σχολική μουσική εκπαίδευση έχει αξιοποιηθεί στο μάθημα μουσικής σε μαθητές Β' Δημοτικού με στόχο την ενίσχυση της μουσικής δημιουργικότητας, συμβάλλοντας στην αύξηση της συμμετοχής και του ενδιαφέροντος. Παράλληλα, διαφάνηκε ότι τα παιδιά κατανόησαν σε βάθος μουσικές έννοιες, όπως το τονικό ύψος, η ένταση, η διάρκεια, το ηχόχρωμα και το τέμπο (Λίζου, 2020).

Δημιουργική μάθηση και σύγχρονες τεχνολογίες σε μαθήματα μουσικής

Τα τελευταία χρόνια, οι σύγχρονες τάσεις στο πεδίο της μουσικής εκπαίδευσης έχουν απομακρυνθεί από τις συμβατικές μουσικοπαιδαγωγικές στρατηγικές και έχουν στραφεί σε νέες προσεγγίσεις, όπως το δια-επιστημονικό μοντέλο STEAM –*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics* (Μυγδάνης & Παπαζαχαρίου-Χριστοφόρου, 2021). Η φιλοσοφία του STEAM αντλεί από τις ιδέες του κονστραξιονισμού του Papert (1980), όπου το άτομο μαθαίνει κατασκευάζοντας τεχνουργήματα που έχουν νόημα για το ίδιο (Δημητριάδης, 2015). Με αυτόν τον τρόπο, η μάθηση μετατρέπεται σε μια ενεργητική διαδικασία και η γνώση οικοδομείται μέσα από τις εμπειρίες κατασκευής αντικειμένων, σε ένα συνεργατικό πλαίσιο (Resnick & Robinson, 2017). Σε αυτά τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, ιδιαίτερα για τις μικρές ηλικίες, βρίσκει πρόσφορο έδαφος η προσέγγιση της δημιουργικής μάθησης (Resnick, 2014).

Η δημιουργική μάθηση αντλεί από τη φιλοσοφία του νηπιαγωγείου, όπου τα παιδιά μαθαίνουν μέσα από την εμπλοκή σε δράσεις που συνεχώς σχεδιάζουν, δημιουργούν, πειραματίζονται και εξερευνούν (Resnick, 2007). Σε αυτή την προοπτική, η ανάπτυξη δραστηριοτήτων στηρίζεται στα 4Ps –*projects, passion, peers, play* (Resnick, 2014). Τα σενάρια βασίζονται στη μάθηση βάσης έργου (project-based learning), όπου τα παιδιά καλούνται να λύσουν προβλήματα από την πραγματική ζωή, εφαρμόζοντας πρακτικά τη γνώση που οικοδόμησαν (*project*). Για τον σκοπό αυτό, το περιεχόμενο θα πρέπει να συνδέεται με τις εμπειρίες τους ώστε να αναπτύσσουν κίνητρα για ενεργό εμπλοκή στη διαδικασία (*passion*). Επιπλέον, η αναζήτηση της λύσης να πραγματοποιείται σε ένα ομαδοσυνεργατικό πλαίσιο (*peers*), όπου τα παιδιά πειραματίζονται, αναλαμβάνουν ρίσκο και ανακαλύπτουν (*play*) (Resnick & Robinson, 2017). Ο Resnick (2007), υποστηρίζει ότι το σχολείο θα πρέπει να εμπνευστεί από τους τρόπους λειτουργίας του νηπιαγωγείου προτείνοντας το σπειροειδές μοντέλο της δημιουργικής μάθησης (βλ. εικόνα 2) για την ανάπτυξη διδακτικών σεναρίων. Αν και έχει σχεδιαστεί στον άξονα της προσχολικής εκπαίδευσης, μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις ηλικίες και οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στον μετασχηματισμό των εκπαιδευτικών μοντέλων (Resnick, 2007).



Εικόνα 2. Σπειροειδές μοντέλο δημιουργικής μάθησης

Σενάρια που σχεδιάζονται στη βάση του σπειροειδούς μοντέλου εστιάζουν σε αυθεντικές περιστάσεις διδασκαλίας-μάθησης, με αφόρμηση ένα πρόβλημα από τον πραγματικό κόσμο. Αρχικά, τα παιδιά στοχάζονται και αναζητούν τρόπους επίλυσης. Σε αυτό το στάδιο, η αξιοποίηση των σύγχρονων ψηφιακών τεχνολογιών είναι καθοριστικής σημασίας, καθώς μπορούν να εξάψουν τη φαντασία τους (Resnick, 2014). Στη συνέχεια, δημιουργούν ένα τεχνούργημα –φυσικό ή ψηφιακό– και, μέσα από το παιχνίδι, οικοδομούν τη νέα γνώση. Η διαδικασία της μάθησης ενισχύεται από τη συνεργασία και τον διαμοιρασμό πιθανών λύσεων, όπου ο εκπαιδευτικός αποκτά τον ρόλο του διευκολυντή στη μάθηση, και πραγματοποιείται κλιμάκωση (scaffolding) (Holzman, 2009). Τέλος, απαραίτητο στάδιο

αποτελεί ο αναστοχασμός και η ανατροφοδότηση, μέσα από διαρκείς συζητήσεις για τη διαδικασία της δημιουργίας, δίνοντας έναυσμα για νέους πειραματισμούς και εύρεση λύσεων στο πρόβλημα, επαναφέροντας το αρχικό στάδιο. Έτσι, το σπειροειδές μοντέλο της δημιουργικής μάθησης λειτουργεί με προοπτικές ενός διαρκούς επανασχεδιασμού του επόμενου δημιουργικού έργου του παιδιού (Resnick, 2014).

Προβληματική, σκοπός, ερευνητικά ερωτήματα & δείγμα της έρευνας

Η προβληματική της παρούσας μελέτης βασίζεται αφενός στο ερευνητικό κενό αναφορικά με το περιορισμένο ερευνητικό ενδιαφέρον για την ένταξη ψηφιακών μέσων στην προσχολική μουσική διδασκαλία-μάθηση και αφετέρου στην αξιοποίηση του μουσικού εκπαιδευτικού λογισμικού Synth4kids στις υπό εξέταση ηλικίες. Σκοπός της έρευνας αποτελεί η διερεύνηση των βιωμάτων μιας ομάδας παιδιών, ηλικίας 4 έως 6 ετών, μέσα από την πρακτική εφαρμογή μουσικοπαιδαγωγικών δράσεων και την αξιοποίηση του εργαλείου Synth4kids στον μουσικό-εκπαιδευτικό χώρο προσχολικής αγωγής «Baby Maestro Cyprus». Μέσα από τη μελέτη των συγκεκριμένων συμμετεχόντων επιδιώκονται η περιγραφή, κατανόηση και ερμηνεία των προσωπικών τους αντιλήψεων και απόψεων για την αξιοποίηση του εργαλείου Synth4kids. Τα ερευνητικά ερωτήματα έχουν ως εξής:

1. Πώς αποτιμούν οι συμμετέχοντες την εμπλοκή τους σε διδακτικά σενάρια με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού Synth4kids και πώς περιγράφουν τις εμπειρίες που βίωσαν;
2. Συνέβαλε η αξιοποίηση του Synth4kids στην ανάπτυξη της δημιουργικότητάς τους και στην ενίσχυση δεξιοτήτων συνεργασίας; Αν ναι, με ποιους τρόπους;
3. Ποιες μουσικές και τεχνολογικές γνώσεις και δεξιότητες φαίνεται να απέκτησαν τα παιδιά μέσα από τη συνολική πορεία της εκπαιδευτικής παρέμβασης;

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από τέσσερα παιδιά ηλικίας 4 έως 6 ετών, που συμμετέχουν στο ομαδικό πρόγραμμα μουσικών μαθημάτων για παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας, στον χώρο «Baby Maestro Cyprus». Όλα τα παιδιά είναι αγόρια. Αξίζει να σημειωθεί ότι δύο από τους συμμετέχοντες παρακολουθούν το συγκεκριμένο πρόγραμμα, από τα τρία τους χρόνια. Αναφορικά με τις τεχνολογικές τους δεξιότητες, τα δύο παιδιά δήλωσαν πως δεν είχαν προηγούμενες εμπειρίες χρήσης του υπολογιστή, ενώ τα υπόλοιπα κατείχαν βασικές δεξιότητες.

Μεθοδολογία

Η αξιοποίηση ποικίλων μεθοδολογικών εργαλείων για τη συλλογή δεδομένων σε μία εκπαιδευτική έρευνα δημιουργεί προϋποθέσεις για εμβάθυνση σε ειδικές πτυχές των αντικειμένων που μελετώνται, με στόχο την βαθύτερη κατανόηση των ποιοτικών της χαρακτηριστικών (Denzin & Lincoln, 2018· Miles & Huberman, 1994). Ειδικότερα, στη συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση χρησιμοποιήθηκαν τέσσερα μεθοδολογικά εργαλεία συλλογής δεδομένων: (α) ομαδικές ημιδομημένες συνεντεύξεις με τα παιδιά που έλαβαν μέρος στην παρέμβαση, (β) καταγραφή παρατηρήσεων σε μορφή ημερολογίου από τη διδάσκουσα-ερευνήτρια, (γ) άτυπες συζητήσεις με τα παιδιά εντός και εκτός των συναντήσεων και, (δ) μουσικές και τεχνολογικές δημιουργίες των παιδιών.

Οι ημιδομημένες συνεντεύξεις έλαβαν χώρα μετά την ολοκλήρωση των συναντήσεων και ηχογραφήθηκαν με τη συναίνεση των παιδιών και των γονέων τους. Μέσα από τις ερωτήσεις επιχειρήθηκε μία συνολική αποτίμηση της παρέμβασης, όπου εκφράστηκαν απόψεις για θέματα που δεν ήταν δυνατόν να επεκταθούν κατά τη διάρκεια των συναντήσεων. Οι ημιδομημένες συνεντεύξεις αναφέρονται στην ανάλυση ως SI (semi structured interviews). Η

καταγραφή των παρατηρήσεων σε μορφή ημερολογίου, λάμβανε χώρα με το πέρας κάθε συνάντησης. Η εβδομαδιαία αυτή διαδικασία συνέβαλε ώστε η καταγραφή να μην απέχει χρονικά, με κίνδυνο σημαντικά και ουσιαστικά στοιχεία να μην ληφθούν υπόψη (Denzin & Lincoln, 2018). Σε περιπτώσεις που ήταν επιτακτική η ανάγκη για καταγραφή κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, η ερευνήτρια κωδικοποιούσε τις πληροφορίες για να μην υπάρξει διακοπή της διαδικασίας. Η οργάνωση των δεδομένων βασίστηκε σε κλείδες παρατήρησης για τον προσδιορισμό των περιοχών στις παρατηρούμενες μορφές συμπεριφοράς αλλά και την καταγραφή μη αναμενόμενων αντιδράσεων (Denzin & Lincoln, 2018). Οι κλείδες εστίαζαν στη διατήρηση του ενδιαφέροντος, στην αλληλεπίδραση, στις τεχνολογικές και μουσικές δεξιότητες, στο ποσοστό συμμετοχής και στη διαχείριση δημιουργικών δράσεων. Οι σημειώσεις από το ημερολόγιο αναφέρονται στην ανάλυση ως FN (field notes). Οι άτυπες συζητήσεις εντός και εκτός των συναντήσεων ηχογραφούνταν πάντα με τη συγκατάθεσή τους και αναφέρονται στην ανάλυση ως ID (informal discussions). Τέλος, οι μουσικές δημιουργίες των παιδιών βιντεοσκοπήθηκαν και οργανώθηκαν σε μορφή portfolios, τα οποία αποτέλεσαν αντικείμενο ομαδικών συζητήσεων, αλληλοαξιολόγησης και αυτοαξιολόγησης.

Το ηχογραφημένο υλικό από τις συνεντεύξεις, τις παρατηρήσεις και τις άτυπες συζητήσεις απομαγνητοφωνήθηκε σε δεύτερο χρόνο και μεταγράφηκε σε μορφή κειμένου. Όλα τα δεδομένα μελετήθηκαν συνδυαστικά σε μία προοπτική τριγωνοποίησης (Miles & Huberman, 1994). Για την ανάλυση των δεδομένων αξιοποιήθηκε η ανάλυση περιεχομένου (content analysis), η οποία στηρίζεται στις αρχές της νοηματικής συμπύκνωσης (Finfgeld-Connett, 2014), περιλαμβάνοντας μία σειρά διαδοχικών βημάτων για τον προσδιορισμό, την κωδικοποίηση, την καταμέτρηση της συχνότητας εμφάνισης φράσεων, καθώς και τον επανέλεγχο των δεδομένων (βλ. Brinkmann & Kvale, 2015 · Miles & Huberman, 1994). Τέλος, στις περιπτώσεις των κωδικοποιημένων σημειώσεων, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος keywords-in-context analysis που βασίζεται στη διασύνδεση και τον συνδυασμό λέξεων ή/και φράσεων (Onwuegbuzie & Leech, 2007) και η οποία, στη συνέχεια, συσχετίσθηκε με τις θεματικές περιοχές που προέκυψαν από την ανάλυση περιεχομένου.

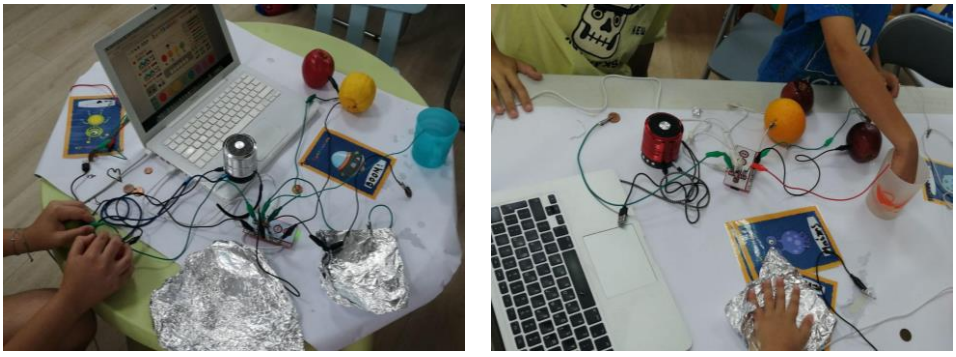
Σχεδίαση και πρακτική εφαρμογή της εκπαιδευτικής παρέμβασης

Όπως έχει προαναφερθεί πολλαπλά, η εκπαιδευτική παρέμβαση σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε σε μία ομάδα τεσσάρων παιδιών ηλικίας 4 έως 6 χρονών, στα πλαίσια ομαδικών μαθημάτων μουσικής στο μουσικό πρόγραμμα προσχολικής ηλικίας «Baby Maestro Cyprus», στη Λευκωσία. Απώτερος σκοπός και φιλοσοφία του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού προγράμματος αποτελεί η εφαρμογή καινοτόμων πρακτικών και διδακτικών στρατηγικών στον χώρο της μουσικής παιδαγωγικής. Για το λόγο αυτό, η παρούσα εκπαιδευτική πρόταση σχεδιάστηκε και ενσωματώθηκε στο περιεχόμενο του προγράμματος ως διδακτική προοπτική για την αξιοποίηση των σύγχρονων τεχνολογιών στις υπό εξέταση ηλικίες. Οι συναντήσεις με τους συμμετέχοντες είναι επί εβδομαδιαίας βάσης για 45 λεπτά μεταξύ της περιόδου Οκτωβρίου και Ιουνίου.

Η ανάπτυξη των μουσικοπαιδαγωγικών δράσεων εστίασε σε διαδικασίες μάθησης βάσης έργου (project-based learning) και είχε ως αφόρμηση την ενίσχυση της δημιουργικότητας των παιδιών μέσα από την ενεργό εμπλοκή τους σε αυθεντικές περιστάσεις μουσικής διδασκαλίας-μάθησης, για την επίλυση 'πραγματικών' προβλημάτων σε ένα συνεργατικό πλαίσιο. Ακολουθώντας την προοπτική της δημιουργικής μάθησης και, δεδομένου ότι οι δραστηριότητες αφορούσαν ηλικίες 4 έως 6, η σχεδίαση έλαβε υπόψη το σπειροειδές μοντέλο (βλ. Resnick 2007). Επιπλέον, καθώς η αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία αντανακλά τις άτυπες μορφές μάθησης (Μυγδάνης & Κοκκίδου, 2021), οι δράσεις

δημιουργήθηκαν με γνώμονα να μπορούν να εφαρμοστούν εντός και εκτός της τάξης, δηλαδή σε τυπικά και άτυπα μαθησιακά περιβάλλοντα (βλ. Folkestad, 2006).

Συνολικά, τα διδακτικά σενάρια αντλούσαν από ένα πρόβλημα από τον 'πραγματικό' κόσμο που τα παιδιά έπρεπε να βρουν λύση –π.χ., δημιουργία μουσικής επένδυσης για ταινία, κατασκευή μουσικών τεχνουργημάτων για μία συναυλία–, μέσα από παιγνιώδη μορφή. Οι δραστηριότητες αναπτύχθηκαν ώστε να ενθαρρύνουν τα παιδιά να δρουν πάντα σε ομάδες, ενώ ο ρόλος της ερευνήτριας-εκπαιδευτικού ήταν διευκολύντρια στη μάθηση, και επενέβαινε με διακριτικές παρεμβάσεις, μόνο όταν ζητούσαν τη βοήθειά της. Στο τέλος της κάθε συνάντησης, πραγματοποιούνταν αναστοχασμός που αποτελούσε πηγή νέων ιδεών για την επόμενη συνάντηση. Ως προς το περιεχόμενο, καθώς το πρόγραμμα ήταν κατά βάση μουσικό, ο σχεδιασμός των δράσεων εστίασε στην καλλιέργεια μουσικών δεξιοτήτων –ενεργητική μουσική ακρόαση, εκτέλεση με κρουστά και μελωδικά όργανα, αυτοσχεδιασμό και σύνθεση ρυθμικών / μελωδικών φράσεων– καθώς και στην κατανόηση μουσικών εννοιών –τονικό ύψος, μοτίβο, μουσικό διάστημα, μουσική κλίμακα.



Εικόνα 3. Στιγμιότυπα από την εκπαιδευτική παρέμβαση

Η πρακτική εφαρμογή της παρούσας ψηφιακής εκπαιδευτικής πρότασης διήρκησε συνολικά 12 μαθήματα, όπου τα παιδιά είχαν την ευκαιρία να παίξουν, να πειραματιστούν, να δημιουργήσουν και να εμπλακούν ενεργά σε τεχνολογικές-μουσικές δραστηριότητες. Οι δράσεις αρχικά σχεδιάστηκαν ώστε να εφαρμοστούν έως 15 λεπτά στο τέλος των μαθημάτων. Λόγω του αυξανόμενου ενδιαφέροντος των παιδιών για τις δράσεις με τεχνολογία, σταδιακά λάμβαναν χώρα στην αρχή των συναντήσεων ενώ, παράλληλα, η διάρκεια εφαρμογής ξεπερνούσε τα 30 λεπτά. Στις πρώτες τρεις συναντήσεις τα παιδιά ήρθαν σε επαφή με βασικές λειτουργίες της εφαρμογής για την εκτέλεση μουσικών φθόγγων, ρυθμικών και μελωδικών σχημάτων. Οι δράσεις αυτές κρίθηκαν απαραίτητες, ως μια εξοικείωση με τον χειρισμό υπολογιστή και ειδικά με το λογισμικό Synth4kids. Οι επόμενες τρεις εστίασαν σε μία πιο δημιουργική προσέγγιση, αξιοποιώντας συνδυαστικά τις δεξιότητες που αποκτήθηκαν, με στόχο τη δημιουργία μουσικής για ταινία. Η έβδομη και όγδοη συνάντηση αποτέλεσε διεύρυνση των προηγούμενων δράσεων με τη χρήση ακουστικών οργάνων από την ορχήστρα Orff . Οι επόμενες δύο εστίασαν στην σχεδίαση ηχητικού αποτελέσματος, όπου τα παιδιά πειραματίστηκαν με τις λειτουργίες των εφέ, των γεννητριών παραγωγής ήχου και των κυματομορφών για την παραγωγή ηχοχρωμάτων. Στην ενδέκατη και δωδέκατη συνάντηση τα διδακτικά σενάρια σχεδιάστηκαν στη φιλοσοφία του STEAM με κατασκευές μουσικών οργάνων-τεχνουργημάτων από αγώγιμα υλικά και τη σύνδεση στο λογισμικό Synth4kids (βλ. εικόνα 3), για τη δημιουργία επαυξημένης μουσικής ορχήστρας (βλ. Serafin et al., 2016).

Ανάλυση των αποτελεσμάτων και συζήτηση

Σύμφωνα με την ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την πρακτική εφαρμογή, οι παιδαγωγικές δράσεις φαίνεται ότι άνοιξαν νέους ορίζοντες για τους μουσικούς και τεχνολογικούς κόσμους των παιδιών. Τα επίπεδα συμμετοχής στις διαδικασίες κρίνονται ως πολύ υψηλά. Έδειξαν να εξοικειώνονται γρήγορα με νέο τεχνολογικό και μουσικό λεξιλόγιο, να αναπτύσσουν δεξιότητες χειρισμού του εκπαιδευτικού μουσικού λογισμικού Synth4kids, να το αξιοποιούν σε δημιουργικές διαδικασίες, ενώ κατανόησαν πολλαπλούς τρόπους και στρατηγικές για δημιουργικές επεκτάσεις. Σε πολλές περιπτώσεις, παρατηρήθηκαν εμπειρίες ροής και «aha!» στιγμές (βλ. Csikszentmihalyi, 2009) κατά την εφαρμογή μιας συγκεκριμένης τεχνικής ή την ανακάλυψη νέων μουσικών-τεχνολογικών δυνατοτήτων. Σε συνδυασμό με χαρακτηριστικά εμπειρίας ροής, όπως διασύνδεση θεωρίας και πράξης, εκ βαθέων συγκέντρωση, έλεγχος στη δράση, άμεση ανατροφοδότηση και επίλυση προβλημάτων μέσα από τη διασκέδαση δημιουργήθηκαν αποτελεσματικοί μαθησιακοί χώροι για τους συμμετέχοντες (βλ. Csikszentmihalyi, 1997). Μέσα από την ανάλυση των δεδομένων αναδύθηκαν οι εξής θεματικές κατηγορίες: ανάπτυξη δημιουργικότητας, ενίσχυση μουσικών και τεχνολογικών δεξιοτήτων, καλλιέργεια δεξιοτήτων συνεργασίας, εμπλοκή σε αυθεντικές περιστάσεις διδασκαλίας-μάθησης.

Ανάπτυξη δημιουργικότητας

Η εκπαιδευτική παρέμβαση εστίασε σε δημιουργικές δράσεις, όπου τα παιδιά είχαν την ευκαιρία να πειραματιστούν με ρυθμικά και μελωδικά μοτίβα και να κάνουν μουσική μέσα από μουσικά τεχνουργήματα, κατανοώντας ότι η δημιουργικότητα δεν περιορίζεται μόνο στο ηχητικό-ακουστικό αποτέλεσμα. Από τις πρώτες συναντήσεις, τα παιδιά εξέφρασαν την επιθυμία να εμπλακούν στις δραστηριότητες ενώ σταδιακά απέκτησαν αυτοπεποίθηση να μην έχουν καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό ή να αποκλίνουν από τους στόχους και να θέτουν δικούς τους : «τόσο απλό είναι να φτιάξουμε ένα ρυθμό;» (FN 7), «ωραίο είναι, αλλά εγώ θέλω να φτιάξω ένα άλλο [ενν. ρυθμικό μοτίβο] για το βίντεο [...] θα είναι καλύτερο!» (FN 19). Αναφορικά με τις κατασκευές τεχνουργημάτων, τα επίπεδα δημιουργικότητας κρίθηκαν ως πολύ υψηλά, γεγονός που καταδεικνύεται από το ποσοστό συμμετοχής στον μουσικό πειραματισμό με τις κατασκευές τους, αλλά και στις ιδιαιτερότητες των τεχνουργημάτων τους: «όλα αυτά τα πράγματα [ενν. αγώγιμα υλικά] μπορούν να κάνουν ήχο [...] τότε να φτιάξουμε μουσική από όλα!» (FN 22).

Μέσα από την πρακτική εφαρμογή, τα παιδιά ήρθαν σε επαφή με ποικίλες μορφές δημιουργικότητας τόσο σε μουσικό –αυτοσχεδιασμός/σύνθεση– όσο και σε τεχνολογικό επίπεδο –αναφορικά με τα υλικά κατασκευών. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι τα παιδιά, αξιοποίησαν σε διαφορετικό ποσοστό τη χρήση της τεχνολογίας σε συνδυασμό με τα φυσικά όργανα, χωρίς παρεμβάσεις από την εκπαιδευτικό, αναδύοντας σημαντικά ποσοστά αυτονόμησης. Σχεδόν σε όλα τα διδακτικά σενάρια φάνηκε να εργάζονται αυτόνομα, αποκτώντας τον έλεγχο των διαδικασιών. Σε αυτό συνέβαλε και ποικιλία των επιλογών και η οπτική ανατροφοδότηση από το Synth4kids, που έδωσε τη δυνατότητα στα παιδιά να αντιληφθούν τις μουσικές τους εμπειρίες αξιοποιώντας το λογισμικό σε διαδικασίες μουσικής πράξης. Η επιλογή είναι περισσότερο ορατή στις τελευταίες συναντήσεις με τη δημιουργία της επαυξημένης ορχήστρας. Εκεί, τα παιδιά είχαν αποκτήσει, πλέον, τεχνολογικές και μουσικές δεξιότητες που τους επέτρεπαν να επιλέγουν τι θα δημιουργήσουν με βάση τις επιθυμίες και τις ιδιαιτερότητές τους:

> Μου άρεσε [πως] ότι και να έκανα θα έβγαινε καλό [...] μπορούσα να ξεκινήσω να βάζω στην τύχη [ενν. αξίες ρυθμικών μοτίβων] και να βγει ένας ρυθμός [...] μετά να βάλω και να βγάλω και το παίξω με τα φρούτα και … έτοιμο! (SI 3).

> Ήταν ωραίο το τύμπανο με το νερό [...] κάναμε κάτι άλλο από τους άλλους [ενν. τεχνούργημα] και μου άρεσε [...] την άλλη φορά θα κάνω κάτι άλλο [και θα χρησιμοποιήσω] πιο πολύ ασημόχαρτο [ενν. αλουμινόχαρτο]! (SI 6).

Ενίσχυση μουσικών και τεχνολογικών δεξιοτήτων

Από την ανάλυση των δεδομένων διαφάνηκε ότι οι συμμετέχοντες ανέπτυξαν τόσο μουσικές όσο και τεχνολογικές δεξιότητες και γνώσεις, τις οποίες χρησιμοποιούσαν στην ανάπτυξη μουσικών και τεχνολογικών δημιουργιών. Αναφορικά με το πεδίο της μουσικής, οι γνώσεις που αποκτήθηκαν αφορούσαν κυρίως το στοιχείο του ρυθμού και της μελωδίας. Η διδακτική παρέμβαση κατέδειξε μία σε βάθος κατανόηση αφηρημένων μουσικών στοιχείων –τονικό ύψος, αξία, μουσικό διάστημα, μελωδικό μοτίβο– και πρακτική εφαρμογή στις μουσικές συνθέσεις των παιδιών, κατά τη διάρκεια των συναντήσεων. Σταδιακά οικειοποιήθηκαν νέο μουσικό λεξιλόγιο και εκφράζονταν πιο στοχευμένα. Αρχικά, οι εκφράσεις τους ήταν αόριστες: «αυτό το μπουμ [ενν. ρυθμικό όργανο]» (FN 9) ή γενικές: «καλό είναι» (FN 10), ενώ όσο εξελισσόταν η παρέμβαση τοποθετούνταν πιο στοχευμένα: «δεν θέλω στο μοτίβο μου παλαμάκια [...] προτιμώ καμπανάκια!» (FN 32). Επιπλέον, η διεύρυνση της σκέψης τους διαφαίνεται και από τα σχόλια αλληλοαξιολόγησης κατά τη διάρκεια των δημιουργιών: «δεν μου αρέσει η μπότα που βάλαμε [ενν. η ομάδα], μπορούμε να το αλλάξουμε;» (FN 36) «ωραίο μοτίβο [...] να βάλουμε δύο ντο και δύο σολ να δούμε τι θα γίνει;» (FN 39). Η απόκτηση των γνώσεων και των δεξιοτήτων είναι εμφανής και από τους τρόπους που χρησιμοποίησαν στην πράξη μουσικές κλίμακες, αξίες, συγχορδίες κ.λπ. με εποικοδομητικό τρόπο μέσα από δημιουργικές προεκτάσεις στη βάση των ιδιαίτερων προτιμήσεων για τις μουσικές / τεχνολογικές τους κατασκευές.

Αναφορικά με τις τεχνολογικές δεξιότητες, τα παιδιά φαίνεται να απέκτησαν γνώσεις και δεξιότητες χειρισμού υπολογιστή, αξιοποίησης των λειτουργιών του εκπαιδευτικού μουσικού λογισμικού Synth4kids και, σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, χειρισμού ανάλογων μουσικών προγραμμάτων: «εύκολο είναι να κάνεις μουσική στον υπολογιστή» (ID 5), «είναι πολύ απλό [...] βάζεις τις νότες που θες [στη σειρά] και στο κάνει τραγούδι!» (ID 24). Επιπλέον, λόγω της φύσης των διδακτικών σεναρίων, οι συμμετέχοντες απέκτησαν γνώσεις και από ποικίλα γνωστικά αντικείμενα που σχετίζονται με το μοντέλο STEAM και απέκτησαν νέο λεξιλόγιο με τεχνολογικούς όρους όπως «πλακέτες» και «ρεύμα» το οποίο χρησιμοποιούσαν για να περιγράψουν τις δημιουργίες τους. Ενδεικτικά, από τις θετικές επιστήμες –science– κατανόησαν το φαινόμενο της αγωγιμότητας και αντιλήφθηκαν βασικές αρχές του ηλεκτρισμού: «είναι σαν το φως στο δωμάτιό μου [ενν. διακόπτης] το μαύρο καλώδιο [αν είναι συνδεδεμένο] το κάνει να παίζει» (ID 16). Από το πεδίο της μηχανικής οι συμμετέχοντες απέκτησαν δεξιότητες κατασκευής αξιοποίηση των διεπαφών, καλωδίων και αγώγιμων αντικειμένων. Τέλος, από τα μαθηματικά αξιοποιήθηκαν οι αναλογίες μεταξύ των μουσικών και τεχνολογικών φαινομένων, όπως η αναγνώριση μοτίβων, τόσο στις κατασκευές όσο και στις μουσικές συνθέσεις.

Καλλιέργεια δεξιοτήτων συνεργασίας

Από τις πρώτες συναντήσεις, η συμμετοχή των παιδιών σε ομαδικές δραστηριότητες ήταν σε πολύ υψηλά επίπεδα. Ειδικότερα, μέσα από την ενεργό εμπλοκή σε συνεργατικές πρακτικές και ομαδικούς πειραματισμούς, οδηγήθηκαν σε περαιτέρω ανάπτυξη δημιουργικών δεξιοτήτων, καθώς αντλούσαν ιδέες και πρακτικές από τις μουσικές και τεχνολογικές

δημιουργίες των υπολοίπων. Χαρακτηριστικά είναι τα λόγια των παιδιών: «ωραίο να φτιάχνεις το δικό σου όργανο, αλλά έτσι [ενν. σε ομάδες] είναι αλλιώς [...] μπορεί να γίνει τέλειο!» (SI 2), «λέω να τα βάλουμε όλα μαζί [ενν. όλα τα ρυθμικά και μελωδικά μοτίβα που έφτιαξαν οι ομάδες] να δούμε τι θα γίνει!» (FN 39), τα οποία δείχνουν τον ενθουσιασμό τους για συμμετοχή στην ανάπτυξη ομαδικών δημιουργιών, αλλά και την προθυμία για συνεργασία με στόχο ένα κοινό μουσικό-τεχνολογικό αποτέλεσμα.

Στον παραπάνω άξονα σημαντικός ήταν ο μετασχηματισμός στις αντιλήψεις περί συνεργατικών πρακτικών. Παραδοσιακά, οι ομαδοσυνεργατικές μέθοδοι στη μουσική περιορίζονται σε πραγματικό χρόνο, όπως η ομαδική εκτέλεση σε μία ορχήστρα. Τα παιδιά ενεπλάκησαν σε ομαδικές διαδικασίες που αντλούν από τη σύγχρονη μουσική παραγωγή, με στρατηγικές, ανάλογες με αυτές εφαρμόζουν οι καλλιτέχνες της δημοφιλούς μουσικής όπου δημιουργούν συνεργατικά, σε διαφορετικό χώρο και χρόνο (Μυγδάνης & Κοκκίδου, 2021). Στην παρούσα διδακτική παρέμβαση, παρεμφερές πλαίσιο διαμορφώθηκε στις περιπτώσεις ομαδικής σχεδίασης ρυθμικών ή μελωδικών μοτίβων. Κάθε παιδί ξεκινούσε ένα μοτίβο και το επόμενο το συνέχιζε χωρίς να παρεμβαίνει στις επιλογές του προηγούμενου. Εν ολίγοις, διαμορφώθηκε ένα συνεργατικό κλίμα ριζικά διαφορετικό από τις παραδοσιακές μουσικοπαιδαγωγικές ομαδοσυνεργατικές προσεγγίσεις που προσιδιάζει με αυτό των καλλιτεχνών της σύγχρονης δημοφιλούς μουσικής μέσα από άτυπες πρακτικές με ψηφιακά μέσα (Bell, 2018).

Οι δεξιότητες συνεργασίας φάνηκε να ενισχύθηκαν και από τις κατασκευές τεχνουργημάτων. Αξίζει να τονιστεί ότι στις δράσεις αυτές εμφανίστηκαν τα υψηλότερα επίπεδα αλληλεπίδρασης και αλληλομάθησης. Τα παιδιά, στο βαθμό που μπορούσαν, βοηθούσαν τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας όταν αντιμετώπιζαν κάποια δυσκολία. Χαρακτηριστικό ήταν το περιστατικό όπου ένας συμμετέχων με περισσότερες τεχνολογικές γνώσεις ανέλαβε τον ρόλο του καθοδηγητή: «εγώ ξέρω να φτιάχνω μελωδία με γραμμές [ενν. κυματομορφές], θα δείξω εγώ [...] πως να το κάνει» (FN 42). Επιπλέον, τα υψηλά επίπεδα αυτονόμησης έδωσαν τη δυνατότητα στα παιδιά να αποφασίζουν για τις δημιουργίες τους, ενώ οι επιλογές οριοθετούνταν σε ένα συνεργατικό πλαίσιο μεταξύ των ομάδων και ύστερα από δοκιμή: «είχαμε πει να βάλουμε ένα φρούτο [ως αγώγιμο υλικό] στο όργανο [...] μας άρεσε πιο πολύ το νερό [...] αν θέλουν οι άλλοι το αλλάζουμε» (FN 48). Στα πλαίσια διαρκούς αναστοχασμού, οι συμμετέχοντες ενθαρρύνονταν να υποστηρίξουν και να αιτιολογήσουν τις ομαδικές τους επιλογές: «προτιμώ τον δικό μου ρυθμό στο snare γιατί με κάνει να χορεύω, μου θυμίζει ένα τραγούδι που μου αρέσει πολύ» (FN 44).

Εμπλοκή σε αυθεντικές περιστάσεις διδασκαλίας-μάθησης

Η σχεδίαση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που αντλεί από προβλήματα από την πραγματική ζωή αποτελεί στόχο τόσο για τη δημιουργική μάθηση (Resnick, 2007), όσο και για την ανάπτυξη σεναρίων STEAM (Μυγδάνης & Παπαζαχαρίου-Χριστοφόρου, 2021). Από την ανάλυση των ευρημάτων κατέστη σαφής η σημαντικότητα της εμπλοκής των μαθητών σε αυθεντικές περιστάσεις διδασκαλίας-μάθησης στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων και στον μετασχηματισμό των μουσικών-τεχνολογικών εμπειριών τους. Αυτό γίνεται αντιληπτό στις τοποθετήσεις των συμμετεχόντων «έμαθα να παίζω μουσική» (SI 4) και «είναι άλλο από τα άλλα όργανα [ενν. της ορχήστρας Orff]» (SI 3) οι οποίοι φαίνεται ότι βρήκαν νόημα στις δραστηριότητες: «άρεσέ μου πολλά [...] θα ήθελα να το κάνουμε και την επόμενη» (FN 33), «μα έχει τελειώσει η ώρα μας; μπορούμε να συνεχίσουμε ακόμη λίγο;» (FN 36) και «μπορούμε να παίξουμε πρώτα με αυτό [ενν. Synth4kids] την επόμενη φορά;» (ID 15). Τα μεγαλύτερα ποσοστά συμμετοχής εμφανίστηκαν στην υβριδική ορχήστρα όπου τα παιδιά αντιλήφθηκαν την τεχνολογία σαν ένα αδιάσπαστο τμήμα της μουσικής πράξης και είχαν επιθυμία να

εμπλακούν σε αυθεντικές περιστάσεις μουσικής διδασκαλίας-μάθησης, όπως η οργάνωση και συμμετοχή μιας συναυλίας (Μυγδάνης, 2021). Ενδεικτικά: «ήταν ουάου [...] ήταν δική μας [ενν. ξεχωριστή ορχήστρα], θα μπορούσαμε να κάνουμε συναυλία σαν κανονική μπάντα!» (ID 19).

Επιπλέον, η ενασχόληση με την υπό εξέταση εφαρμογή καθώς και η νοηματοδότηση που προσέφερε, αποτέλεσε έναυσμα για περαιτέρω ενασχόληση εκτός του μαθησιακού πλαισίου του «Baby Maestro Cyprus». Πιο συγκεκριμένα, κατά το διάστημα της παρέμβασης, δύο από τους συμμετέχοντες χρησιμοποίησαν το μουσικό εκπαιδευτικό λογισμικό Synth4kids εκτός της τάξης και χωρίς την παρουσία ενήλικα. Όπως υποστήριξε ο ένας: «μου άρεσαν αυτά που κάναμε και ήθελα να παίξω στο σπίτι [...] έκανα δικά μου μοτίβα που δεν πρόλαβα [ενν. κατά τη διάρκεια της συνάντησης]» (SI 9). Βιβλιογραφικά, υποστηρίζεται ότι όταν διαμορφωθεί το κατάλληλο μαθησιακό περιβάλλον για την αξιοποίηση ψηφιακών μέσων στη μουσική εκπαιδευτική διαδικασία, τότε οι πρακτικές που εφαρμόζονται αντανακλούν εξ ορισμού άτυπες διαδικασίες μουσικής διδασκαλίας-μάθησης (Μυγδάνης & Κοκκίδου, 2021). Στην παρούσα έρευνα, το γεγονός αυτό ενισχύεται από την επιθυμία των παιδιών να μεταφέρουν τις εμπειρίες τους από την τάξη στο σπίτι (βλ. Folkestad, 2006). Ενδεικτικό παράδειγμα ήταν η δημιουργία μουσικής για βίντεο, όπου ένας συμμετέχων αποφάσισε να δημιουργήσει μουσική για το αγαπημένο του παιχνίδι. Ο μετασχηματισμός στις εμπειρίες του μικρού μαθητή είναι έκδηλος και στο παρακάτω απόσπασμα:

> ήταν ωραίο [ενν. το project], άρεσέ μου πολύ! Με έκανε να μάθω καλύτερη μουσική [...] πριν δεν ήξερα τίποτα, [τώρα] μπορώ να φτιάξω ένα τραγούδι για το minecraft [...] μου άρεσε που μάθαινα [κάθε φορά] κάτι διαφορετικό [...] το εκείνο το άλλο… νότες, μουσικά όργανα [...] κάθε μέρα ήταν κάτι νέο [...] κάτι ωραίο!» (SI 1).

Επίλογος

Από την ανάλυση των δεδομένων, διαφαίνεται ότι η πρακτική εφαρμογή είχε θετικά αποτελέσματα στη μαθησιακή διαδικασία και στις εμπειρίες των συμμετεχόντων. Το νέο εκπαιδευτικό περιβάλλον που διαμορφώθηκε, ενίσχυσε τη συμμετοχή και την ενεργό εμπλοκή των παιδιών προσχολικής ηλικίας και μετασχημάτισε τις μουσικές και τεχνολογικές τους εμπειρίες. Οι μικροί μαθητές συμμετείχαν με ενθουσιασμό στις δραστηριότητες, συντελώντας στην καλλιέργεια της δημιουργικότητάς τους και των δεξιοτήτων συνεργασίας. Μέσα από τις πρακτικές δράσεις με τη χρήση του Synth4kids, τις συνεργατικές πρακτικές, τις διαδικασίες αλληλομάθησης και τη διασύνδεση με πρότερες γνώσεις και δεξιότητες, τα παιδιά ήρθαν σε επαφή με τη μουσική πολυτροπικά και ψηφιακά, αποκτώντας νέες τεχνολογικές και μουσικές εμπειρίες που είχαν νόημα για αυτά. Η διασύνδεση της επίλυσης προβλημάτων με πρακτικές διασκέδασης και παιχνιδιού φαίνεται να είναι ζωτικής σημασίας για τη μουσική μαθησιακή διαδικασία (Csikszentmihalyi, 1997). Παράλληλα, η εμπλοκή σε αυθεντικές διαδικασίες μουσικής διδασκαλίας-μάθησης οδήγησε στη βαθύτερη κατανόηση μουσικών εννοιών και απόκτηση τεχνολογικών και μουσικών γνώσεων και δεξιοτήτων.

Καταλήγοντας, το μικρό δείγμα της παρούσας εκπαιδευτικής παρέμβασης δεν επιτρέπει τη γενίκευση των συμπερασμάτων. Ωστόσο, τα ευρήματα είναι πολύ ενθαρρυντικά για τις εμπειρίες και τις συμπεριφορές των συμμετεχόντων και δίνουν μία πρώτη εικόνα για τις μορφές ένταξης τεχνολογικών μέσων στην προσχολική μουσική εκπαίδευση. Μελλοντικές μελέτες είναι σημαντικό να εστιάσουν περαιτέρω στη διαμόρφωση μουσικοπαιδαγωγικών ψηφιακών περιβαλλόντων και τη διασύνδεση με συμβατικές στρατηγικές από τις γνωστές μουσικοπαιδαγωγικές μεθόδους –*Dalcroze Eurhythmics, Orff Schulwerk, Kodály Method, Music Learning Theory*. Επίσης, θα πρέπει να λάβουν υπόψη και το φύλο των συμμετεχόντων που,

στη συγκεκριμένη έρευνα ήταν μόνο αγόρια. Επιπλέον, είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθούν και άλλες ανάλογες ποιοτικές έρευνες για τις υπό εξέταση ηλικίες, από τις οποίες θα αναδυθούν πιθανόν νέες θεματικές περιοχές, προκειμένου να σχεδιαστεί μία ποσοτική έρευνα. Σε κάθε περίπτωση, το ζητούμενο είναι η κατανόηση των μορφών αλληλεπίδρασης και αλληλοσυμπλήρωσης των περιβαλλόντων με στόχο την ολιστική διαμόρφωση των μουσικών κόσμων των παιδιών.

Ββλιογραφικές Αναφορές

Bell, A. P. (2018). *Dawn of the DAW: The studio as a musical instrument*. Oxford University Press.

Brinkmann, S., & Kvale, S. (2015). *Conducting an interview. Interviews. Learning the craft of qualitative research Interviewing* (3rd Ed.). SAGE.

Brown, A. R. (2015). *Music technology and education: Amplifying musicality* (2nd Ed). Routledge.

Chrysostomou, S. (2017). Technology in the music classroom – Navigating through a dense forest. In A. Ruthmann & R. Mantie (Eds.), *The Oxford handbook of technology and music education* (pp. 105-119). Oxford University Press.

Csikszentmihalyi, M. (1997). Flow and education. *NAMTA journal, 22*(2), 2-35.

Csikszentmihalyi, M. (2009). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. HarperCollins.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2018). Entering the field of qualitative research. In N. K. Denzin and Y. S. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry* (pp. 1-34). SAGE.

Dorfman, J. (2022). *Theory and practice of technology-based music instruction* (2nd Ed.). Oxford University Press.

Finfgeld-Connett, D. (2014). Use of content analysis to conduct knowledge-building and theory-generating qualitative systematic reviews. *Qualitative Research, 14*(3), 341-352.

Folkestad, G. (2006). Formal and informal learning situations or practices vs formal and informal ways of learning. *British journal of music education, 23*(2), 135-145.

Holzman, L. (2009). *Vygotsky at work and play*. Routledge.

Kalogiannakis, M. (2010). Training with ICT for ICT from the trainee's perspective. A local ICT teacher training experience. *Education and Information Technologies, 15*(1), 3-17.

Kersten, F. (2006). Inclusion of technology resources in early childhood music education. *General Music Today, 20*(1), 15-28.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. SAGE.

Morgado, L. (2008). TEL practices in preschool and kindergarten education: integrating computer use and computer programming in off-computer activities. In *Technology Enhanced Learning: Best Practices* (pp. 28-56). IGI Global.

Mygdanis, Y. & Papazachariou-Christoforou, M. (2022). Maker culture activities in a music theory class at a Greek conservatoire setting: preliminary findings from a practical intervention. In E.Himonides, C. Johnson, B. Merrick, A. King (Eds.). In *Proceedings of the 2022 SEMPRE Music,Education, & Technology conference* (pp. 15-16). SEMPRE.

Mygdanis, Y. (2021). Virtual instruments in music teaching and learning at kindergarten-age: an educational proposal using Synth4kids web-application. In M. Panagopoulos, A. Papadopoulou & A. Giannakoulopoulos (Eds.), *Digital Culture & Audiovisual Challenges: Interdisciplinary Creativity In Arts And Technology* (pp. 141 - 148). CEUR Workshop Proceedings.

Mygdanis, Y. (2022). Designing an Educational Musical Software Combining Traditional Music-Pedagogical Methods and Emerging Technologies: The Case of Synth4Kids. *International Journal on Integrating Technology in Education, 11*(2), 103-120.

Nikolopoulou, K., & Gialamas, V. (2015). Barriers to the integration of computers in early childhood settings: Teachers' perceptions. *Education and Information Technologies, 20*(2), 285-301.

Onwuegbuzie, A. J., & Leech, N. L. (2007). Sampling designs in qualitative research: Making the sampling process more public. *Qualitative Report, 12*(2), 238-254.

Prensky, M. (2001) Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon, 9*(5), 1-6.

Resnick, M. (1998). Technologies for lifelong kindergarten. *Educational Technology Research and Development, 46*(4), 43-55.

Resnick, M. (2007). All I really need to know (about creative thinking) I learned (by studying how children learn) in kindergarten. In *Proceedings of the 6th ACM SIGCHI Conference on Creativity & Cognition* (pp. 1-6).

Resnick, M. (2014). Give P's a chance: Projects, peers, passion, play. In *Constructionism and creativity: Proceedings of the third international constructionism conference* (pp. 13-20). Vienna.

Resnick, M., & Robinson, K. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. MIT press.

Serafin, S., Adjorlu, A., Nilsson, N., Thomsen, L., & Nordahl, R. (2017). Considerations on the use of virtual and augmented reality technologies in music education. In *IEEE Virtual Reality Workshop on K-12 Embodied Learning through Virtual & Augmented Reality* (pp. 1-4). IEEE.

Serafin, S., Erkut, C., Kojs, J., Nilsson, N. C., & Nordahl, R. (2016). Virtual reality musical instruments: State of the art, design principles, and future directions. *Computer Music Journal, 40*(3), 22-40.

Tobias, E. S. (2016). Learning with digital media and technology in hybrid music classrooms. In C. Abril & B. Gault (Eds.), *Teaching general music: Approaches, issues, and viewpoints* (pp. 112-140). Oxford University Press.

Vitoulis, M. (2017). Creative approach to computing through music in early childhood education. *European Journal of Alternative Education Studies, 2*(2), 1–15.

Williams, D. (2014). Another perspective: The iPad is a REAL musical instrument. *Music Educators Journal, 101*(1), 93-98.

Wise, S., Greenwood, J., & Davis, N. (2011). Teachers' use of digital technology in secondary music education: Illustrations of changing classrooms. *British Journal of Music Education, 28*(2), 117-134.

Young, S. (2018). *Critical new perspectives in early childhood music: Young children engaging and learning through music*. Routledge.

Δημητριάδης, Σ. (2015). *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό*. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Κοκκίδου, Μ. (2016). Μουσικοί γραμματισμοί στον απόηχο του μεταμοντερνισμού: Από την άγνοια, στη συνείδηση. Στο Μ. Κοκκίδου & Ζ. Διονυσίου (Επιμ.), *Πρακτικά 7ου Συνεδρίου της Ελληνικής Ένωσης για τη Μουσική Εκπαίδευση «Μουσικός Γραμματισμός: Τυπικές και Άτυπες Μορφές Μουσικής Διδασκαλίας-Μάθησης»* (σσ. 3-36). Ε.Ε.Μ.Ε.

Κόμης, Β. (2018). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών* (2η Έκδ.). Νέες Τεχνολογίες.

Λίζου, Μ. (2020). Ενίσχυση της δημιουργικότητας στο μάθημα της μουσικής στο δημοτικό σχολείο: ένα πιλοτικό πρόγραμμα. *Αδημοσίευτη μεταπτυχιακή εργασία*. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών.

Μυγδάνης, Γ. (2018). Synth4kids: Ένα εικονικό μουσικό όργανο προσανατολισμένο στη μουσική διδασκαλία-μάθηση. Στο Φ. Γούσιας (Επιμ.), *Πρακτικά του 5ου Συνεδρίου «Νέος Παιδαγωγός»* (σσ. 1467 - 1477). Αθήνα: Νέος Παιδαγωγός.

Μυγδάνης, Γ. (2021). Οι σύγχρονες τεχνολογίες και τα ψηφιακά μέσα στη διδακτική των μουσικών οργάνων. Στο Α. Βερβέρης & Ι. Λίτος (Επιμ.), *Ζητήματα διδακτικής των μουσικών οργάνων: γεφυρώνοντας θεωρία και πράξη* (σσ. 342-362). Δίσιγμα.

Μυγδάνης, Γ., & Κοκκίδου, Μ. (2021). Οι μουσικές-τεχνολογικές εμπειρίες σπουδαστών ωδειακής εκπαίδευσης μέσα από συμμετοχικές πρακτικές μουσικής παραγωγής σε ένα εξ αποστάσεως project. *Μουσικοπαιδαγωγικά, 19*, 42-63.

Μυγδάνης, Γ., & Παπαζαχαρίου-Χριστοφόρου, Μ. (2021). Μετασχηματισμός των αντιλήψεων εκπαιδευτικών μουσικής για τις σύγχρονες τεχνολογίες στη μουσική διδασκαλία-μάθηση μέσα από μία επιμορφωτική παρέμβαση στο μοντέλο STEAM. *International Journal of Educational Innovation, 3*(3), 66-77.

Η Εκπαιδευτική Ρομποτική ως μέσο ανάπτυξης της δημιουργικότητας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση στο πλαίσιο του STEAM

Χριστοδούλου Ελένη[1], Πολάτογλου Χαρίτων[2]
lenoua22@hotmail.com, hariton@auth.gr
[1] Εκπαιδευτικός ΠΕ70, Δημοτικό Σχολείο Αγίου Αντωνίου Θεσσαλονίκης
[2] Καθηγητής ΑΠΘ, Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η διερεύνηση ανάπτυξης δεξιοτήτων του 21ου αιώνα σε μαθητές/τριες της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, κατά την εμπλοκή τους σε STEAM δραστηριότητες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής. Κατά τη διάρκεια της έρευνας, υλοποιήθηκαν σε Δημοτικό Σχολείο STEAM διδακτικές παρεμβάσεις που βασίστηκαν στη θεωρία του κατασκευαστικού εποικοδομητισμού (Constructionism) σύμφωνα με τις αρχές που διατυπώθηκαν από τον Seymour Papert, υιοθετήθηκε το μεθοδολογικό πλαίσιο των Four P's of Creative Learning του Mitchel Resnick και αξιοποιήθηκε ως εκπαιδευτικό υλικό το πακέτο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής LEGO® Education WeDo 2.0 Core Set. Οι μαθητές/τριες συμμετείχαν σε αυτές και μέσα από την ενεργό εμπλοκή τους, δημιούργησαν πρωτότυπες κατασκευές, τις οποίες αξιολόγησαν ως προς τη δημιουργικότητά τους, μία ομάδα κριτών μέσω της Τεχνικής Συναινετικής Αξιολόγησης (Consensual Assessment Technique – CAT). Αξιοποιώντας τα αποτελέσματα από τη χρήση του συγκεκριμένου ερευνητικού εργαλείου για την αξιολόγηση της δημιουργικότητας, η επίδραση στη δημιουργικότητα που επέφερε η εμπλοκή των μαθητών/τριών σε STEAM δραστηριότητες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής ήταν εμφανής.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτική Ρομποτική, STEAM, δημιουργικότητα, CAT

Εισαγωγή

Ένας τομέας στον οποίο μπορεί να ανθίσει και να εντοπιστεί η δημιουργικότητα, είναι αυτός της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η έρευνα που διεξήχθη, προκειμένου να μελετηθεί η επίδραση STEAM διδακτικών παρεμβάσεων δίμηνης διάρκειας, με όχημα την Εκπαιδευτική Ρομποτική στην εκδήλωση και στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας μαθητών/τριών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

Πολυάριθμες έρευνες αναφέρουν τη θετική επίδραση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στη διδασκαλία των κλάδων STEAM σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Μάλιστα, υποστηρίζεται πως η Εκπαιδευτική Ρομποτική αποτελεί όχημα για την εκπαίδευση STEAM. Μέσα από την Εκπαιδευτική Ρομποτική παρέχονται ευκαιρίες για την ενοποίηση όλων των κλάδων του ακρωνυμίου. Η Eguchi (2014; 2021), τονίζει την παιδαγωγική αξιοποίηση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής ως ιδανικού εργαλείου μάθησης για την παροχή κινήτρων σε όλους τους μαθητές/τριες για την εισαγωγή τους στο STEAM. Ταυτόχρονα, επιτυγχάνεται η μετάβαση από την παραδοσιακή και τη δασκαλοκεντρική μάθηση στη μαθητοκεντρική μάθηση (Eguchi, 2014; 2021).

Τις τελευταίες δεκαετίες, το ενδιαφέρον για τη δημιουργικότητα στην εκπαίδευση έχει αυξηθεί. Στις μέρες μας, αποτελεί μία από τις πέντε βασικές δεξιότητες του 21ου αιώνα. Πολλές ερευνητικές μελέτες στη διεθνή βιβλιογραφία συσχετίζουν κι αποδεικνύουν πως η Εκπαιδευτική Ρομποτική προάγει τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών (Eteokleous, Nisiforou & Christodoulou, 2020; Gubenko, Kirsch, Smilek, Lubart, Houssemand, 2021; Katsaris & Katsios, 2021). Ωστόσο, παρόλο που ολοένα και αυξάνεται, η έρευνα για τη μελέτη

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 983-992, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

της επίδρασης στη δημιουργικότητα βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο. Επίσης, αναφέρεται η αδυναμία παροχής ενός εκπαιδευτικού πλαισίου για την εφαρμογή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στις αίθουσες διδασκαλίας, ώστε να προάγεται η δημιουργικότητα των μαθητών/τριών (Eguchi, 2017; Yang, Long, Sun, Aalst & Cheng, 2020).

Θεωρητικό υπόβαθρο

Εκπαιδευτική Ρομποτική – Constructionism – Four P's of Creative Learning

Η Εκπαιδευτική Ρομποτική αναφέρεται σε μία νέα μέθοδο μάθησης που βασίζεται στον προγραμματισμό, στον σχεδιασμό και στη συναρμολόγηση ρομποτικών συσκευών μέσα από παιχνίδι και βιωματικές δραστηριότητες. Πρόκειται για ένα ισχυρό εργαλείο μάθησης και διδασκαλίας για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα (Romero, 2016; Blancas, Valero, Vouloutsi, Mura & Verschure, 2021; Eguchi, 2014; 2021). Αναπτύχθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1960, χάρη στην ενσωμάτωση εννοιών όπως ο όρος κατασκευαστικός εποικοδομητισμός (Constructionism) του Seymour Papert στις παιδαγωγικές θεωρίες μάθησης και γνωστικής ανάπτυξης κι εξελίσσεται ραγδαία (Di Lieto et al., 2019; 2020). Ο Papert πρωτοστάτησε στη χρήση των υπολογιστών και των ρομπότ για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Η εργασία αυτή στηρίζεται στη θεωρία του κατασκευαστικού εποικοδομητισμού (Constructionism) σύμφωνα με τις αρχές που διατυπώθηκαν από τον Papert (1980).

Τα τελευταία χρόνια, ο Mitchel Resnick (2020), αναφέρεται στον Constructionism μέσω ενός πλαισίου που το ονομάζει "Four P's of Creative Learning: Projects, Passion, Peers, and Play". Η ερευνητική ομάδα Lifelong Kindergarten στο MIT Media Lab με επικεφαλής τον Resnick, έχει εντοπίσει αυτές τις τέσσερις κατευθυντήριες αρχές για την καλλιέργεια της δημιουργικότητας που παρέχουν ένα καλό μεθοδολογικό πλαίσιο για την υποστήριξη της δημιουργικής μάθησης των μαθητών/τριών. Σύμφωνα με αυτές, πρέπει να παρέχουμε στους μαθητές/τριες ευκαιρίες να δουλέψουν σε έργα, με βάση το πάθος τους, σε συνεργασία με συνομηλίκους και σε παιγνιώδες πνεύμα. Στην παρούσα εργασία υιοθετήθηκε το μεθοδολογικό πλαίσιο των Four P's of Creative Learning του Mitchel Resnick (2014; 2017).

Η έννοια της δημιουργικότητας

Η δημιουργικότητα αποτελεί μία από τις βασικές δεξιότητες του 21ου αιώνα και ταυτόχρονα μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις στον χώρο της εκπαίδευσης. Πρόκειται για μία έννοια που είναι δύσκολο να οριστεί αλλά ακόμα πιο δύσκολο είναι να μετρηθεί. Η δημιουργικότητα μπορεί να αναφέρεται σε ένα πρόσωπο, μία διαδικασία, ένα μέρος ή ένα προϊόν. Τη συναντάμε σε ευφυείς ανθρώπους αλλά και σε μικρά παιδιά. Έχει μελετηθεί από ψυχολόγους, εκπαιδευτικούς, νευροεπιστήμονες, ιστορικούς, κοινωνιολόγους, οικονομολόγους, μηχανικούς και μελετητές όλων των τύπων. Θρυλικοί στοχαστές, διαχρονικά, από τον Αριστοτέλη μέχρι τον Einstein, έχουν αναλογιστεί τι σημαίνει να είναι κανείς δημιουργικός.

Παρόλο που έχουν παρέλθει περισσότερες από έξι δεκαετίες συστηματικής επιστημονικής έρευνας, για το πώς μπορεί να μετρηθεί, να αξιοποιηθεί και να βελτιωθεί, πρόκειται για έναν όρο που εγείρει ατέρμονες συζητήσεις (Glăveanu & Kaufman, 2019). Ποικίλες θεωρίες έχουν διατυπωθεί για να ορίσουν την έννοια και τον τρόπο αξιολόγησης της δημιουργικότητας (Sternberg, 2012) ενώ ένας καθολικός ορισμός φαίνεται να απουσιάζει (Glăveanu, 2015). Οι Sternberg and Karami (2021), καταλήγουν πως η δημιουργικότητα ορίζεται παραδοσιακά ως η παραγωγή ιδεών και προϊόντων που είναι και νέες/α, από τη μία, και χρήσιμες/α (Kaufman & Sternberg, 2019) ή αποτελεσματικές/ά (Runco & Jaeger, 2012) κατά κάποιον τρόπο, από την άλλη.

Αξιολόγηση της δημιουργικότητας - Τεχνική Συναινετικής Αξιολόγησης (CAT)

Για την αξιολόγηση της δημιουργικότητας υπάρχει πληθώρα ορισμών και θεωρητικών προσεγγίσεων (Glăveanu, 2018), κάτι αναμενόμενο για μία τόσο πολύπλοκη και πολυπαραγοντική έννοια (Hui, He & Wong, 2019). Για τη μέτρησή της, κατά την πάροδο των ετών, έχουν παραχθεί πάρα πολλές μέθοδοι κι ερευνητικά εργαλεία αξιολόγησης, που εστιάζουν σε διαφορετικές όψεις της. Πρώτος ο Guilford άνοιξε τον δρόμο για την αξιολόγηση της δημιουργικότητας αναπτύσσοντας τεστ αποκλίνουσας σκέψης, την οποία θεωρούσε βασικό στοιχείο της δημιουργικότητας και αποτελούσε μέρος του μοντέλου της ανθρώπινης νοημοσύνης που ο ίδιος εφηύρε (Guilford, 1950). Οι πρωτοποριακές εργασίες του Guilford επηρέασαν σημαντικά επιτυχημένους ερευνητές της δημιουργικότητας στο να αναπτύξουν τα δικά τους τεστ με βάση τα τεστ της αποκλίνουσας σκέψης.

Τα εργαλεία για τη μέτρηση της δημιουργικότητας έχουν κατηγοριοποιηθεί με ποικίλους τρόπους. Πολλά εργαλεία αξιολόγησης ακολουθούν την κατηγοριοποίηση που βασίζεται στα 4P's της δημιουργικότητας. Σύμφωνα με το μοντέλο των 4P's (4P's Model of Creativity) (Rhodes, 1961), η δημιουργικότητα εμπλέκει και συνίσταται από τέσσερις παράγοντες: τη δημιουργική διαδικασία (process), το δημιουργικό προϊόν (product), τη δημιουργική προσωπικότητα/άτομο (person) και τις επιρροές από το περιβάλλον (place ή press) (Rhodes, 1961). Το μοντέλο των 4P's αποτελεί το πλαίσιο, εντός του οποίου κινούνται πολλές μορφές μέτρησης της δημιουργικότητας. Στους τέσσερις παράγοντες του συγκεκριμένου μοντέλου βασίζονται και τα περισσότερα τεστ αξιολόγησής της που ήδη υπάρχουν ή βρίσκονται σε εξέλιξη (The LEGO Foundation, 2020; Plucker & Makel, 2010; Plucker, Makel, & Qian, 2019).

Στα πλαίσια της έρευνας που διεξήχθη εξετάστηκε η δημιουργικότητα σε ένα συγκεκριμένο πεδίο, δηλαδή στην Εκπαιδευτική Ρομποτική. Επομένως, μέσα από μία μεγάλη γκάμα δυνατοτήτων όσον αφορά την αξιολόγηση της δημιουργικότητας και σύμφωνα με τους σκοπούς της παρούσας έρευνας, επιλέχθηκε ως καταλληλότερη η Τεχνική Συναινετικής Αξιολόγησης (CAT). Αναπτύχθηκε από την Teresa Amabile (Amabile, 1982; 1983; 1996) και βασίζεται στην ιδέα ότι η καλύτερη εκτίμηση ενός δημιουργικού έργου προκύπτει από την αξιολόγησή του από ειδικούς του εκάστοτε τομέα (Baer & McKool, 2009).

Η Τεχνική Συναινετικής Αξιολόγησης (CAT) έχει ονομαστεί ο «χρυσός κανόνας» της αξιολόγησης της δημιουργικότητας (Carson, 2006 όπως αναφέρεται στους Baer & Kaufman, 2019) κι όχι άδικα. Δεν αποτελεί εργαλείο μέτρησης ικανοτήτων ή συμπεριφορών, αλλά αξιολογεί την ίδια την εκδήλωση της δημιουργικότητας. Σε αντίθεση με άλλους τρόπους μέτρησης της δημιουργικότητας, όπως π.χ. η αξιολόγηση της αποκλίνουσας σκέψης, η Τεχνική Συναινετικής Αξιολόγησης δε βασίζεται σε κάποια συγκεκριμένη θεωρία της δημιουργικότητας, που σημαίνει ότι η εγκυρότητά της -η οποία έχει τεκμηριωθεί πολύ καλά εμπειρικά- δε διακυβεύεται από την επιβεβαίωση ή τη διάψευση οποιασδήποτε θεωρίας περί δημιουργικότητας (Baer & McKool, 2009).

Ερευνητικός σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Η θεωρητική σύνδεση της δημιουργικότητας με την Εκπαιδευτική Ρομποτική έχει επισημανθεί από τη διεθνή βιβλιογραφία μέσα από τις μελέτες διαφόρων ερευνητών (Eguchi, 2014; Romero, 2016). Επίσης, έρευνες στην Ελλάδα, που δείχνουν ότι κατά την Δ' τάξη υπάρχει αξιοσημείωτη κάμψη της δημιουργικότητας, βρίσκονται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα αντίστοιχων ερευνών στο εξωτερικό (Παρασκευόπουλος, 2004).

Έτσι, ο σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνηθεί η ανάπτυξη της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών κατά την εμπλοκή τους σε STEAM δραστηριότητες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, στα πλαίσια του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών της Πρωτοβάθμιας

Εκπαίδευσης. Για τον σκοπό αυτό, υλοποιήθηκαν STEAM παρεμβάσεις σε διδακτικά αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης μέσω του πακέτου Εκπαιδευτικής Ρομποτικής LEGO® Education WeDo 2.0 και μελετήθηκε η επίδραση στη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών της Δ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου.

Για την ενίσχυση των μαθημάτων STEAM, η LEGO® Education κυκλοφόρησε πακέτα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής που διευκολύνουν τους μαθητές/τριες στον σχεδιασμό και στην κατασκευή των δικών τους ρομποτικών δημιουργιών. Το εκπαιδευτικό πακέτο LEGO® Education WeDo 2.0 Core Set ανήκει στα πιο δημοφιλή πακέτα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, βασίζεται στα αγαπημένα και πασίγνωστα τουβλάκια της LEGO® κι έχει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών στην εκπαίδευση.

Πρόκειται για μία από τις εκπαιδευτικές λύσεις της LEGO® Education που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εισαγωγή του STEAM, του προγραμματισμού και της υπολογιστικής σκέψης στο Δημοτικό Σχολείο μέσω μηχανοκίνητων μοντέλων LEGO® προηγμένης τεχνολογίας. Το πακέτο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ευκολία στη σχολική τάξη από κάθε εκπαιδευτικό, δίνοντας αρκετές δυνατότητες για την εισαγωγή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο Δημοτικό Σχολείο.

Το συγκεκριμένο πακέτο συνδυάζει την εκπαίδευση STEAM με την Εκπαιδευτική Ρομποτική κι έχει σκοπό να αναπτύξουν οι μαθητές/τριες δεξιότητες του 21ου αιώνα, απαραίτητες για την είσοδό τους στη διαρκώς μεταβαλλόμενη σύγχρονη κοινωνία. Η απλότητα και η ευελιξία του, το καθιστούν ένα εξαιρετικό πακέτο για τη διδασκαλία της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής και του προγραμματισμού στα πλαίσια της σχολικής τάξης καθώς και για την ενίσχυση των μαθημάτων STEAM.

Αναλυτικότερα, τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν ήταν τα εξής:

Αποτελεί η Εκπαιδευτική Ρομποτική ένα εργαλείο ανάπτυξης της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στο πλαίσιο της εκπαίδευσης STEAM;

α. Κρίνεται κατάλληλο το πακέτο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής LEGO® WeDo 2.0 για την παραγωγή δημιουργικών προϊόντων από τους μαθητές/τριες της Δ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου;
β. Ανιχνεύονται οι ενδείξεις που πιστοποιούν την εκδήλωση της δημιουργικότητας στα παραγόμενα τεχνουργήματα των μαθητών/τριών;

Μεθοδολογία της έρευνας

Η έρευνα είχε δίμηνη διάρκεια κι απαρτίζεται από δύο μέρη κατά τα οποία συλλέχθηκαν ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα που αναλύθηκαν στη συνέχεια. Τα δεδομένα του πρώτου μέρους αναλύθηκαν ποιοτικά, ενώ τα δεδομένα του δεύτερου μέρους ποσοτικά.

Το πρώτο μέρος υλοποιήθηκε σε τέσσερις φάσεις όπου οι μαθητές/τριες ενεπλάκησαν σε STEAM δραστηριότητες μέσω του πακέτου Εκπαιδευτικής Ρομποτικής LEGO® Education WeDo 2.0 Core Set. Στην πρώτη φάση, γνώρισαν κι εξοικειώθηκαν με τα τεχνολογικά – επιστημονικά επιτεύγματα και τα ρομπότ διαπιστώνοντας τα διαφορετικά είδη που υπάρχουν. Ταυτόχρονα, ήρθαν σε πρώτη επαφή με το πακέτο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής LEGO® Education WeDo 2.0 Core Set κατασκευάζοντας και τροποποιώντας τα δικά τους απλά μοντέλα με το LEGO® WeDo 2.0 από τα εισαγωγικά projects της LEGO® Education, αλλά και γνώρισαν τα βασικά χαρακτηριστικά του λογισμικού ή της εφαρμογής προγραμματισμού WeDo 2.0. Στη δεύτερη φάση, δημιούργησαν και προγραμμάτισαν το μοντέλα με στόχο την περαιτέρω εξοικείωση κι εμβάθυνση με το πακέτο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής LEGO® Education WeDo 2.0 Core Set. Έτσι, ασχολήθηκαν με την κατασκευή και την τροποποίηση μοντέλων από τα καθοδηγούμενα projects. Στην τρίτη φάση, χρησιμοποίησαν μοντέλα για να αναπαραστήσουν έννοιες από την πραγματική ζωή. Τέλος,

στην τέταρτη φάση δημιούργησαν πρωτότυπες κατασκευές με το πακέτο LEGO® Education WeDo 2.0 Core Set ως δημιουργική επίλυση ενός αυθεντικού προβλήματος. Οι δραστηριότητες της τέταρτης φάσης σχεδιάστηκαν σύμφωνα με τη λογική των ανοικτών projects. Οι φάσεις διήρκησαν δύο εβδομάδες η κάθε μία.

Κατά το δεύτερο μέρος της έρευνας, όλα τα προϊόντα των μαθητών/τριών που παρήχθησαν στο πρώτο μέρος, αξιολογήθηκαν από ανεξάρτητους κριτές ως προς τη δημιουργικότητά τους μέσω συγκεκριμένης τεχνικής που προτάθηκε από την Teresa Amabile (1982; 1983; 1996). Σύμφωνα με την Τεχνική Συναινετικής Αξιολόγησης (CAT), ένα προϊόν θεωρείται δημιουργικό, όταν αξιολογείται ως τέτοιο από μία ομάδα ειδικών στο πεδίο με το οποίο σχετίζεται (Amabile, 1982; 1983; 1996).

Ερευνητικός σχεδιασμός

Ο ερευνητικός σχεδιασμός (research design) που χρησιμοποιήθηκε για τη συγκέντρωση, την ανάλυση και την ερμηνεία των δεδομένων στην παρούσα εργασία είναι η έρευνα δράσης (action research design). Η έρευνα δράσης συνδυάζει την ποσοτική και την ποιοτική προσέγγιση, δηλαδή χρησιμοποιεί τη συγκέντρωση δεδομένων με βάση είτε ποσοτικές ή ποιοτικές μεθόδους ή και τις δύο (Creswell, 2016). Ο σχεδιασμός έρευνας δράσης είναι συστηματική διαδικασία που υιοθετείται από εκπαιδευτικούς με σκοπό τη συγκέντρωση πληροφοριών κι έπειτα τη βελτίωση των τρόπων λειτουργίας του εκπαιδευτικού τους πλαισίου, της διδασκαλία τους και της μάθησης των μαθητών/τριών τους (Mills, 2014).

Δείγμα, τεχνικές συλλογής δεδομένων & ερευνητικά εργαλεία

Το δείγμα της συγκεκριμένης έρευνας αποτελούνταν από 15 μαθητές/τριες της Δ΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Η στρατηγική δειγματοληψίας που ακολουθήθηκε ήταν η σκόπιμη δειγματοληψία (purposeful sampling). Για τη συγκέντρωση των ποσοτικών δεδομένων δια του εργαλείου της Τεχνικής Συναινετικής Αξιολόγησης (CAT), ακολουθήθηκε η βολική δειγματοληψία (convenience sampling) όπου ο/η ερευνητής/τρια επιλέγει συμμετέχοντες/ουσες επειδή είναι βολικοί/ές, πρόθυμοι/ες και διαθέσιμοι/ες για τη μελέτη. Το δείγμα που επιλέχθηκε ήταν δέκα απόφοιτοι/ες Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών STEM ως ειδικοί/ές στον τομέα της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής. Έτσι, θα μπορούσαν να δώσουν χρήσιμες πληροφορίες και να απαντήσουν ερωτήσεις σύμφωνα με το πρωτόκολλο της επιλεχθείσας τεχνικής (Creswell, 2016).

Η συγκέντρωση των δεδομένων επετεύχθη με τη συγκέντρωση πληροφοριών από πολλαπλές πηγές. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν στην παρούσα έρευνα ήταν ποσοτικά και ποιοτικά εφαρμόζοντας διάφορες τεχνικές συλλογής δεδομένων και ποικιλία ερευνητικών εργαλείων που αναφέρονται στη συνέχεια. Τα ποιοτικά δεδομένα συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια STEAM διδακτικών παρεμβάσεων όπου το πακέτο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής LEGO® Education WeDo 2.0 Core Set ενσωματώθηκε στην εκπαιδευτική διαδικασία. Κατά την υλοποίηση των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων, η εκπαιδευτικός της τάξης ανέλαβε ρόλο συμμετέχουσας παρατηρήτριας (participant observer). Ακολούθησε θεματική ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων (Braun & Clarke, 2006; 2012).

Για τη συλλογή των ποσοτικών δεδομένων αξιοποιήθηκε ένα υπάρχον εργαλείο μέτρησης. Το όργανο μέτρησης που αξιοποιήθηκε στη συγκεκριμένη εργασία ήταν η Consensual Assessment Technique (CAT) της Amabile (1983; 1996) που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της δημιουργικότητας παραγόμενων προϊόντων. Στη συνέχεια, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κωδικοποιήθηκαν, καταχωρήθηκαν κι αναλύθηκαν με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Statistics

Desktop 27.0 for Windows. Για τον έλεγχο της εσωτερικής αξιοπιστίας του εργαλείου συλλογής δεδομένων εφαρμόστηκε ο συντελεστής α του Cronbach (Cronbach's Alpha Coefficient). Σύμφωνα με τη στατιστική ανάλυση, η αξιοπιστία του εργαλείου αξιολόγησης της δημιουργικότητας CAT ήταν υψηλή λόγω του συντελεστή Cronbach's Alpha = ,970.

Αποτελέσματα

Στην τάξη υπήρχαν τρεις ετερογενείς μαθητικές ομάδες που δούλευαν ταυτόχρονα και μία εκπαιδευτικός – ερευνήτρια. Κατά την υλοποίηση των STEAM διδακτικών παρεμβάσεων, υιοθετήθηκαν από την εκπαιδευτικό η ανάθεση ρόλων και η κυκλική εναλλαγή τους. Οι πρώτες δραστηριότητες ήταν εισαγωγικές τόσο στο κομμάτι της κατασκευής όσο και του προγραμματισμού. Δόθηκε στους/στις μαθητές/τριες άφθονος χρόνος για εξερεύνηση και μαστόρεμα με τα υλικά του πακέτου LEGO® WeDo 2.0 Core Set.

Κατά τη διάρκεια των STEAM διδακτικών παρεμβάσεων οι μαθητές/τριες ήταν πραγματικά ενθουσιασμένοι/ες. Εργάστηκαν στις ομάδες τους και πέρασαν χρόνο μαστορεύοντας με τα τουβλάκια LEGO®. Αφέθηκαν ελεύθεροι/ες να σχεδιάσουν, να δοκιμάσουν και να τροποποιήσουν τα μοντέλα τους. Κάθε φορά, στο τέλος του μαθήματος, αφιερώνονταν περίπου 10–15 λεπτά για την αποσυναρμολόγηση των μοντέλων και την τακτοποίησή των δομικών στοιχείων στα αντίστοιχα κουτιά LEGO®.

Τόσο τα αγόρια όσο και τα κορίτσια συμμετείχαν ενεργά, με όρεξη και διάθεση σε όλες τις STEAM δραστηριότητες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής. Αναλυτικότερα, στην πρώτη φάση, οι μαθητές/τριες ήρθαν σε πρώτη επαφή με το πακέτο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής LEGO® Education WeDo 2.0 Core Set κατασκευάζοντας και τροποποιώντας απλά μοντέλα με το LEGO® WeDo 2.0 από τα εισαγωγικά projects της LEGO® Education. Ταυτόχρονα, γνώρισαν τα βασικά χαρακτηριστικά του λογισμικού ή της εφαρμογής προγραμματισμού WeDo 2.0.

Στη δεύτερη φάση, δημιούργησαν και προγραμμάτισαν μοντέλα με στόχο την περαιτέρω εξοικείωση κι εμβάθυνση με το πακέτο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής LEGO® Education WeDo 2.0 Core Set. Έτσι, ασχολήθηκαν με την κατασκευή και την τροποποίηση μοντέλων από τα Guided Projects. Κάτι αντίστοιχο έγινε και στην τρίτη φάση κατά την οποία χρησιμοποίησαν μοντέλα για να αναπαραστήσουν έννοιες από την πραγματική ζωή.

Τέλος, στην τέταρτη φάση δημιούργησαν πρωτότυπες κατασκευές με το πακέτο LEGO® Education WeDo 2.0 Core Set ως δημιουργική επίλυση ενός αυθεντικού προβλήματος. Η ενσωμάτωση της επίλυσης προβλήματος στην εκπαιδευτική διαδικασία βοήθησε τους μαθητές/τριες να αναπτύξουν τη δημιουργικότητά τους και να προτείνουν λύσεις σε ένα καίριο περιβαλλοντικό ζήτημα. Ο μηχανολογικός σχεδιασμός και η επίλυση προβλήματος αποτελούν τον πυρήνα των δραστηριοτήτων της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (Eguchi, 2014; Sullivan, 2017).

Η δημιουργικότητα των μαθητών/τριών αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας την Τεχνική Συναινετικής Αξιολόγησης της Teresa Amabile (1982; 1983; 1996). Όπως επιτάσσει η συγκεκριμένη τεχνική, τα προϊόντα που παρήχθησαν από τους μαθητές/τριες σε όλες τις φάσεις βαθμολογήθηκαν από ομάδα κριτών με βάση την προσωπική τους αίσθηση περί δημιουργικότητας χρησιμοποιώντας πεντάβαθμη κλίμακα Likert, όπου 1=καθόλου δημιουργικό και 5=εξαιρετικά δημιουργικό. Σύμφωνα με τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων, οι αξιολογήσεις των κριτών για τη δημιουργικότητα κυμάνθηκαν σε υψηλά επίπεδα.

Συζήτηση

Οι μαθητές/τριες, από την πρώτη κιόλας φάση που ήρθαν σε πρώτη επαφή με το συγκεκριμένο πακέτο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής κι ενεπλάκησαν σε βιωματικές δραστηριότητες, άρχισαν να πειραματίζονται με το παρεχόμενο υλικό και να κάνουν διάφορες δοκιμές και πειραματισμούς τόσο στο μαστόρεμα με τα τουβλάκια όσο και με τον προγραμματισμό. Τους δόθηκε χρόνος από την εκπαιδευτικό – ερευνήτρια αλλά και ελευθερία για ανάληψη ρίσκων και πρωτοβουλιών. Αφού έφτιαχναν το προτεινόμενο μοντέλο ακολουθώντας τις παρεχόμενες οδηγίες του λογισμικού LEGO® WeDo, η τροποποίηση του αρχικού τους μοντέλου φάνηκε να ήταν το έναυσμα για την ανάπτυξη της δημιουργικότητάς τους.

Μέσα από την τροποποίηση των μοντέλων τους, άρχισαν να πειραματίζονται όλο και περισσότερο, ενώ σιγά σιγά ξεδίπλωναν τη φαντασία και τη δημιουργικότητά τους. Κάτι αντίστοιχο προτείνεται κι έχει παρατηρηθεί από τη Veselovská και Mayerová (2018) στις ερευνητικές τους μελέτες. Οι Mayerová και Veselovská (2017), κατά την εμπλοκή των μαθητών/τριών της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας (Γ'-Δ' τάξεις του Δημοτικού Σχολείου) σε δραστηριότητες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής μέσω LEGO® WeDo 2.0, προτείνουν την τροποποίηση μοντέλων ως τεχνική προαγωγής της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών (Veselovská & Mayerová 2018; Mayerová & Veselovská, 2017).

Αξιοποιώντας τα αποτελέσματα από τη χρήση της Τεχνικής Συναινετικής Αξιολόγησης (CAT) ως ερευνητικό εργαλείο για την αξιολόγηση της δημιουργικότητας κι εξετάζοντας τις απαντήσεις των κριτών καθώς και τον τρόπο με τον οποίο δούλεψαν οι μαθητές/τριες σε όλες τις φάσεις υλοποίησης των διδακτικών παρεμβάσεων, διακρίνεται η επίδραση στη δημιουργικότητα που επέφερε η εμπλοκή τους σε STEAM δραστηριότητες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής μέσω LEGO® WeDo 2.0 Core Set. Το πακέτο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής LEGO® WeDo 2.0 Core Set φάνηκε να αποτελεί μέσο έκφρασης κι ανάπτυξης της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών μέσα από την καθημερινή τριβή και συνεχή ενασχόλησή τους. Έτσι, κρίθηκε κατάλληλο. Ζητούμενο όλων των δραστηριοτήτων της ερευνητικής διαδικασίας υπήρξε η σταδιακή και κλιμακούμενη ανάπτυξη της δημιουργικότητας από φάση σε φάση κατά τη διάρκεια υλοποίησης των διδακτικών παρεμβάσεων. Ξεκινώντας από την πρώτη φάση με εισαγωγικές δραστηριότητες και φτάνοντας μέχρι την τέταρτη φάση με δραστηριότητες ανοικτού τύπου, μέσω της κατάλληλης υποστήριξης της μάθησης (σκαλωσιά), η διαβάθμιση στη δημιουργικότητα των παραγόμενων προϊόντων ήταν εμφανής.

Συμπεράσματα - Περιορισμοί της έρευνας - Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Στο παρόν άρθρο επιχειρείται η κατανόηση της συνεισφοράς της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής ως ένα εξαιρετικό εργαλείο διδασκαλίας και μάθησης στην εκπαίδευση STEAM. Μέσα από νέες μαθησιακές εμπειρίες μελετήθηκε η αξιοποίηση του πακέτου Εκπαιδευτικής Ρομποτικής LEGO® Education WeDo 2.0 Core Set και ο τρόπος που μπορεί να συμβάλει στην καλλιέργεια της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών. Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας, η Εκπαιδευτική Ρομποτική φάνηκε να αποτελεί ένα ισχυρό, καινοτόμο, πολύτιμο αλλά κι ευέλικτο τεχνολογικό εργαλείο στις υπηρεσίες της εκπαίδευσης STEAM. Πλαισιωμένη από το κατάλληλο θεωρητικό και μεθοδολογικό πλαίσιο, αποτελεί όχημα για την ανάπτυξη της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, στα πλαίσια της εκπαίδευσης STEAM. Έτσι, αναδεικνύεται η προστιθέμενη αξία της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η δημιουργικότητα κατά την ενσωμάτωσή της στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Στους βασικούς περιορισμούς της παρούσας μελέτης περιλαμβάνεται το μικρό μέγεθος του δείγματος των συμμετεχόντων/ουσών και το σχετικά μικρό χρονικό διάστημα των διδακτικών παρεμβάσεων. Για τον λόγο αυτό τα αποτελέσματα δεν μπορούν να γενικευθούν. Στο μέλλον προτείνεται η εμπλοκή των μαθητών/τριών σε STEAM δραστηριότητες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα προκειμένου να διερευνηθεί η δημιουργικότητα τόσο σε ατομικό όσο και σε ομαδικό επίπεδο.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Amabile, T.M. (1982). Social psychology of creativity: A consensual assessment technique. *Journal of Personality and Social Psychology, 43*(5), 997–1013. https://doi.org/10.1037/0022-3514.43.5.997

Amabile, T.M. (1996). *Creativity in context: Update to the social psychology of creativity*. Boulder, CO: Westview Press.

Amabile, T.M. (1983). The social psychology of creativity: A componential conceptualization. *Journal of Personality and Social Psychology, 45*(2), 357–376. https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.2.357

Baer, J., Kaufman, J.C. (2019). Assessing creativity with the Consensual Assessment Technique. In I. Lebuda, V. Glăveanu, (Eds.) The Palgrave Handbook of Social Creativity Research. Palgrave Studies in Creativity and Culture. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95498-1_3

Baer, J., & McKool, S. (2009). Assessing creativity using the consensual assessment. In C. Schreiner (Ed.), *Handbook of assessment technologies, methods, and applications in higher education*. Hershey, Pennsylvania: IGI Global.

Blancas, M., Valero, C., Vouloutsi, V., Mura, A., Verschure, P.F.M.J. (2021). Educational robotics: A journey, not a destination. In S. Papadakis & M. Kalogiannakis (Eds.), *Handbook of Research on Using Educational Robotics to Facilitate Student Learning* (pp. 41-67). USA: IGI Global.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Braun, V., & Clarke, V. (2012). Thematic Analysis. In H. Cooper, P.M. Camic, D.L. Long, A.T. Panter, D. Rindskopf, & K.J. Sher (Eds.), APA Handbook of Research Methods in Psychology, Vol. 2: *Research Designs: Quantitative, Qualitative, Neuropsychological, and Biological* (pp. 57-71). Washington DC: American Psychological Association.

Creswell, J.W. (2016). *Η έρευνα στην εκπαίδευση. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας*. Αθήνα: Ίων/ Έλλην.

Di Lieto, M.C., Pecini, C., Castro, E., Inguaggiato, E., Cecchi, F., Dario, P., Cioni, G., Sgandurra, G. (2020). Empowering executive functions in 5- and 6-year-old typically developing children through educational robotics: An RCT Study. *Frontiers in Psychology, 10*, https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03084

Di Lieto, M.C., Pecini, C., Castro, E., Inguaggiato, E., Cecchi, F., Dario, P., Sgandurra, G., Cioni, G. (2019). Robot programming to empower higher cognitive functions in early childhood. In L. Daniela (Ed.), *Smart Learning with Educational Robotics* (pp. 229-250). Switzerland: Springer, Cham.

Eguchi, A. (2014). Educational robotics for promoting 21st century skills. *Journal of Automation Mobile Robotics and Intelligent Systems*, *8*, 5–11.

Eguchi, A. (2017): Bringing Robotics in Classrooms. In M.S. Khine (Ed.), *Robotics in STEM Education: Redesigning the Learning Experience*, (pp. 3–31). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57786-9_1

Eguchi, A. (2021). Theories and practices behind educational robotics for all. In S. Papadakis & M. Kalogiannakis (Eds.), *Handbook of Research on Using Educational Robotics to Facilitate Student Learning* (pp. 68-106). USA: IGI Global.

Eteokleous N., Nisiforou E., & Christodoulou C. (2020). Creativity thinking skills promoted through educational robotics. In M. Moro, D. Alimisis, L. locchi (Eds.) *Educational Robotics in the Context of the Maker Movement. Edurobotics 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing* (pp. 57-68). Switzerland: Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18141-3_5

Glăveanu, V.P. (2015). Creativity as a sociocultural act. *Journal of Creative Behavior, 49*(3), 165-180. https://doi.org/10.1002/jocb.94

Glăveanu, V.P. (2018). Educating which creativity? *Thinking Skills and Creativity*, 27, 25–32. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.11.006

Glăveanu, V.P., & Kaufman, J.C. (2019). Creativity: a historical perspective. In J.C. Kaufman & R.J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 9–26). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781316979839.003

Gubenko, A., Kirsch, C., Smilek, J.N., Lubart, T., & Houssemand, C. (2021). Educational robotics and robot creativity: An Interdisciplinary Dialogue. *Frontiers in robotics and AI*, *8*, 662030. https://doi.org/10.3389/frobt.2021.662030

Guilford, J.P. (1950). Creativity. *American Psychologist, 5*(9), 444–454. https://doi.org/10.1037/h0063487

Hennessey, B.A., & Amabile, T.M. (2010). Creativity. *Annual Review of Psychology, 61*, 569–598. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100416

Hui, A.N.N., He, M.W.J., & Wong, W.C. (2019). Understanding the development of creativity across the life span. In J.C. Kaufman & R.J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 69–87). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781316979839.006

Katsaris, I., & Katsios, K. (2021). The smart "Mitato": a holistic approach to creative development through educational robotics. In S. Papadakis, M. Kalogiannakis (Eds.), *Handbook of Research on Using Educational Robotics to Facilitate Student Learning* (pp. 466-495). USA: IGI Global

Mayerová K., Veselovská M. (2017). How to teach with LEGO WeDo at primary school. Στο M. Merdan, W. Lepuschitz, G. Koppensteiner, R. Balogh (Επιμ.), *Robotics in Education. Advances in Intelligent Systems and Computing* (σσ. 55-62). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42975-5_5

Mills, G.E. (2014). *Action research: A guide for the teacher researcher* (5η έκδ.). Boston, MA: Pearson.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas.* New York: Basic Books.

Plucker, J.A., & Makel, M.C. (2010). Assessment of creativity. In J.C. Kaufman & R.J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 48–73). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511763205.005

Plucker, J.A., Makel, M.C., & Qian, M. (2019). Assessment of creativity. In J.C. Kaufman & R.J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 44–68). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781316979839.005

Resnick, M. (2014). Give P's a chance: Projects, Peers, Passion, Play. In G. Futschek, & C. Kynigos (Eds.), *Constructionism and Creativity: Proceedings of the 3rd International Conference "Constructionism 2014"*, Vienna, Austria, 19-23 August (pp. 13-20). Vienna: Österreichische Computer Gesellschaft.

Resnick, M. (2020). Constructionism and creative learning: Interview with Mitchel Resnick. In N. Holbert, M. Berland, & Y. Kafai (Eds.), *Designing Constructionist Futures*, (pp. 363-367). USA: MIT Press.

Resnick, M. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. Boston, USA: MIT Press.

Rhodes, M. (1961). An analysis of creativity. *The Phi Delta Kappan*, *42*(7), 305-310.

Romero, M. (2016). Educational robotics for sustaining the development of the 21st century skills. Retrieved from: https://margaridaromero.me/2016/07/05/educational-robotics-er-a-privileged-tool-for-the-development-of-the-21st-century-skills/

Runco, M.A., & Jaeger, G.J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal, 24*(1), 92–96. https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092

Sternberg, R.J. (2012). The assessment of creativity: An investment-based approach. *Creativity Research Journal, 24*(1), 3–12. https://doi.org/10.1080/10400419.2012.652925

Sternberg, R.J., & Karami, S. (2021). An 8P theoretical framework for understanding creativity and theories of creativity. *The Journal of Creative Behavior*, 56(1), 55–78. https://doi.org/10.1002/jocb.516

Sullivan, F.R. (2017). The creative nature of robotics activity: Design and problem solving. In M.S. Khine (Ed.) *Robotics in STEM education: Redesigning the learning experience*, (213-230). Switzerland: Springer, Cham

The LEGO Foundation, (2020). Assessing creativity: A palette of possibilities.

Veselovská M., & Mayerová K. (2018). LEGO WeDo curriculum for lower secondary school. Στο M. Merdan, W. Lepuschitz, G. Koppensteiner, R. Balogh (Επιμ.), *Robotics in Education. Advances in Intelligent Systems and Computing* (σσ. 53-64). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62875-2_5

Yang, Y., Long, Y., Sun, D., Aalst, J., & Cheng, S. (2020). Fostering students' creativity via educational robotics: an investigation of teachers' pedagogical practices based on teacher interviews. *British Journal Educational Technology, 51*(5), 1826–1842. https://doi.org/10.1111/bjet.12985

Παρασκευόπουλος, Ι.Ν. (2004). *Δημιουργική Σκέψη στο Σχολείο και στην Οικογένεια*. Αθήνα: Ιδιωτική έκδοση.

Μέρος 3ο - Εκπαιδευτικές παρεμβάσεις / Σενάρια

Τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων κατά την ψηφιακή ταξινομία Bloom: Μια έρευνα δράσης με blended learning

Γκόλτσιου Αικατερίνη[1], Καραπέτσα Βασιλική[2], Κόκκινου Ξανθή[3], Μπλάνας Σωτήρης[4], Σοφιανοπούλου Χρύσα[5]

aikgoltsiou@gmail.com, vasso1979@gmail.com, kokkinouxa@gmail.com, sbmpla@gmail.com, csofian@hua.gr

[1] Δασκάλα PhD Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

[2] Δασκάλα, [3] Εκπαιδευτικός ΤΠΕ, [4] Δάσκαλος, [5] Αναπληρώτρια καθηγήτρια Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Το άρθρο παρουσιάζει την υλοποίηση των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων, μιας καινοτομίας που πρόσφατα εισήχθη στο ελληνικό αναλυτικό πρόγραμμα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και στοχεύει στην καλλιέργεια των δεξιοτήτων των μαθητών. Οι δραστηριότητες αναπτύσσονται σε ψηφιακό περιβάλλον μάθησης με συνδιδασκαλία και blended learning, σύμφωνα με την ψηφιακή ταξινομία του Bloom, ως έρευνα δράσης. Η αποτίμηση της δράσης έγινε με διερεύνηση των απόψεων των μαθητών, με ρουμπρίκες αυτοαξιολόγησης μαθητών και portfolios και δομημένη παρατήρηση από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς. Οι μαθητές καλλιέργησαν δεξιότητες ζωής, βασικές δεξιότητες μάθησης του 21ου αι. και δεξιότητες STEM. Το ψηφιακό περιβάλλον μάθησης ευνόησε τη συνοικοδόμηση περιεχομένου σε συνεργατικά ψηφιακά εργαλεία μάθησης. Προτείνεται η διασχολική συνεργασία στο πλαίσιο του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων.

Λέξεις κλειδιά: Εργαστήριο Δεξιοτήτων, Blended learning, έρευνα δράσης

Εισαγωγή

Ο σχεδιασμός των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων στο σύνολό τους, αποσκοπεί στην βαθμιαία καλλιέργεια των δεξιοτήτων των μαθητών, όπου σε κάθε σχολικό έτος οι δεξιότητες ενισχύονται και καλλιεργούνται βάσει του προηγούμενου έτους σπουδών. Τα εργαστήρια είναι δομημένα σε τέσσερις άξονες, Ευ ζην, Νοιάζομαι και ενεργώ, Φροντίζω το περιβάλλον, Δημιουργώ-Καινοτομώ, με ανάπτυξη των αξόνων ανεξαρτήτου σειράς (ΙΕΠ, 2021). Πρόκειται στο σύνολό του για έρευνα δράσης. Η έρευνα δράσης (Lewin, 1946) έχει συνεργατικό, συμμετοχικό χαρακτήρα, όπου οι συμμετέχοντες δρουν και στοχάζονται με σκοπό την κατανόηση και τη βελτίωση. Υπάρχει ενοποίηση της διδασκαλίας με την έρευνα, σύνδεση της θεωρίας με την πράξη, ακολουθώντας τη σπείρα αναστοχασμού των συμμετεχόντων, που στηρίζεται σε επάλληλους κύκλους σχεδιασμού, δράσης, παρατήρησης, αναστοχασμού και κατόπιν επανασχεδιασμού για βελτίωση (McNiff, 1999). Στο πλαίσιο της έρευνας δράσης, με στοχοθεσία σύμφωνα με την ταξινομία Bloom, αξιοποιούνται ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης, όπου οι μαθητές αποκομίζουν τα οφέλη που αυτά προσφέρουν.

Η ένταξη και αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδακτική πρακτική καλλιεργεί την κριτική σκέψη των μαθητών μέσω της οπτικοποίησης, της διερεύνησης και της άμεσης ανατροφοδότησης που λαμβάνουν. Η παρέμβαση του κάθε μαθητή είναι άμεσα ορατή και κινητοποιεί τα μέλη της ομάδας στην ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση, όπου η διδασκαλία είναι εφικτό να υλοποιείται με μεικτή μάθηση (Blended learning) (Al-Maroof et al., 2022) και με συνδιδασκαλία.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 995-1004, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Παιδαγωγική αξιοποίηση ψηφιακών εφαρμογών

Πλήθος ψηφιακών πόρων αξιοποιούνται στην εκπαίδευση, όπως εφαρμογές Web 2.0 και περιβάλλοντα τάξης, όπως η e-me (https://auth.e-me.edu.gr/), όπου η είσοδος των μελών της γίνεται μέσω του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου. Πρόκειται για χώρο μάθησης και αλληλεπίδρασης μαθητών και εκπαιδευτικών, που επικοινωνούν, συνεργάζονται, δημιουργούν και μοιράζονται περιεχόμενο (Megalou et al., 2015). Τα μέλη της Κυψέλης, όπως ονομάζεται η ψηφιακή τάξη, έχουν τη δυνατότητα χρήσης κοινών αρχείων και εφαρμογών. Στον Τοίχο της Κυψέλης είναι εφικτή η κοινή χρήση συνδέσμων και η ενσωμάτωση ψηφιακών εφαρμογών, όπως εννοιολογικοί χάρτες mindmeister (https://www.mindmeister.com/), σύνδεσμος σύγχρονης επικοινωνίας Cisco WebEx (https: //www.webex.com/), YouTube, Φωτόδεντρου (http://photodentro.edu.gr/aggregator/), Learning apps, Scratch, Postermywall (https://www.postermywall.com/).

Οι ψηφιακοί εννοιολογικοί χάρτες αξιοποιούνται στη διδακτική πρακτική, λόγω της οπτικοποίησης που προσφέρουν και της συνεργατικής διαπραγμάτευσης σε πλήθος γνωστικά αντικείμενα (Arulselvi, 2017; Arulchelvan et al., 2019). Στο Φωτόδεντρο, τον Εθνικό Συσσωρευτή Εκπαιδευτικού Περιεχομένου στην Ελλάδα, διατίθεται δωρεάν ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό.

Το Scratch αποτελεί γλώσσα προγραμματισμού, στηρίζεται στην καθοδηγούμενη ανακάλυψη (Fagerlund et al., 2021; Pérez-Marín, et al., 2020) και την παιχνιδοκεντρική μάθηση (Vygotsky, 1967) και επιτυγχάνεται μεγαλύτερη συμμετοχή των μαθητών. Με Scratch προγραμματίζονται τα Lego Education WeDo 2.0 (Pinto-Llorente, 2022), συμβάλλοντας στην καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης των παιδιών και αξιοποιούνται στη μεθοδολογία STEM (Lytra & Drigas, 2021). Η ενεργοποίηση των μαθητών στη διδασκαλία επιτυγχάνεται ιδιαίτερα με την αξιοποίηση αρχείων .H5P (Unsworth & Posner, 2022; Singleton & Charlton, 2020) που συμβάλλουν στη βελτίωση των επιδόσεών τους, καθώς και με συνεργατικές δραστηριότητες δημιουργίας αφίσας σε Postermywall (Mali, 2021).

Στόχος της εργασίας είναι η παρουσίαση του σχεδιασμού υλοποίησης των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων σε ψηφιακό περιβάλλον με μεικτή μάθηση και συνδιδασκαλία.

Τα ερωτήματα είναι:

- Πώς μπορεί να σχεδιαστεί η υλοποίηση του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων σε ψηφιακό περιβάλλον με μεικτή μάθηση;
- Είναι εφικτός ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων κατά την ψηφιακή ταξινομία Bloom;
- Πώς λειτουργεί η συνδιδασκαλία εξ αποστάσεως και δια ζώσης στο πλαίσιο του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων;

Μεθοδολογία

Η έρευνα δράσης εφαρμόστηκε σε 17 μαθητές, 8 αγόρια και 9 κορίτσια, ηλικίας 10 ετών, Ε' τάξης ελληνικού ημιαστικού σχολείου, στο πλαίσιο του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων κατά το σχολικό έτος 2021-22, τους μήνες Οκτώβριο - Ιανουάριο. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν δύο συνεχόμενες ώρες, μία του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων και μία της Πληροφορικής, και με ενσωμάτωση στα γνωστικά αντικείμενα του ωρολόγιου προγράμματος, των μαθηματικών, της φυσικής, της γλώσσας, της γεωγραφίας.

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας δράσης διάρκειας τεσσάρων (4) μηνών, αξιοποιήθηκαν τα περιβάλλοντα της e-me, στην οποία ενσωματώθηκαν ή έγινε εισαγωγή συνδέσμων ψηφιακών εργαλείων και πόρων, και της Webex, κατά την υλοποίηση του blended learning και της βιωματικής μάθησης με συνδιδασκαλία. Η πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό ήταν

δυνατή από το εργαστήριο υπολογιστών του σχολείου, της αίθουσας διδασκαλίας και από το σπίτι. Καθ' όλη τη διάρκεια της δράσης, η επικοινωνία και η συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών γινόταν στο περιβάλλον της e-me.

Οι μαθητές είχαν εμπειρία στη συνεργατική βιωματική μάθηση από προηγούμενο έτος σπουδών, δεν είχαν εμπειρία στη σύγχρονη μάθηση και τη συνδιδασκαλία. Επιπλέον δεν γνώριζαν προγραμματισμό, ούτε είχαν δραστηριοποιηθεί σε Web 2.0 εργαλεία. Ανάλογα με τη δραστηριότητα, συμμετείχαν ατομικά ή ομαδικά ασύγχρονα και ομαδικά στη βιωματική μάθηση και τη σύγχρονη μάθηση με συνδιδασκαλία. Οι μαθητές δραστηριοποιήθηκαν βιωματικά στο σχολείο, στο εργαστήριο πληροφορικής και στην τάξη. Συνεργάστηκαν ανά δύο άτομα στους υπολογιστές στο εργαστήριο υπολογιστών και σε ομάδες των τεσσάρων στην έρευνα στο πεδίο και ασύγχρονα.

Οι εκπαιδευτικοί που συνεργάστηκαν και συνδιαμόρφωσαν το υλικό και τη ροή του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων ήταν τρεις (3), δύο (2) εκπαιδευτικοί του σχολείου, η δασκάλα της τάξης με την εκπαιδευτικό πληροφορικής, και μία δασκάλα εξ αποστάσεως σε σύγχρονη σύνδεση. Οι δύο εκπαιδευτικοί του σχολείου είχαν χωρίσει τους μαθητές σε δύο ομάδες στο εργαστήριο πληροφορικής, ώστε ο κάθε ένας να είναι υπεύθυνος για την υποστήριξη των δραστηριοτήτων μιας μαθητικής ομάδας. Ο δάσκαλος σε απομακρυσμένη σύνδεση έκανε τις αναρτήσεις στην e-me και υποστήριζε τη ροή των δραστηριοτήτων σύγχρονα. Η σύγχρονη σύνδεση γινόταν από τους λογαριασμούς WebEx των δύο εκπαιδευτικών, πληροφορικής και απομακρυσμένου δάσκαλου, και χρήση βιντεοπροβολέα. Οι μαθητές συνδέονταν με τους κωδικούς τους ανά δύο στην e-me και είχαν οπτικοακουστική επαφή και με τον εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό.

Κατά τη διάρκεια της δράσης στο ψηφιακό περιβάλλον της e-me υλοποιήθηκαν:

Α. Συνεργασία εκπαιδευτικών και μαθητών.

Β. Διερεύνηση πρότερων γνώσεων των μαθητών για τα προς επεξεργασία θέματα του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων.

Γ. Επεξεργασία των θεμάτων στους δύο άξονες του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων, «*Δημιουργώ-Καινοτομώ/STEM*» και «*Φροντίζω το περιβάλλον-Φυσικές καταστροφές*».

Δ. Διαμόρφωση portfolios των μαθητών.

Ε. Αυτοαξιολόγηση μαθητών με χρήση ρουμπρίκας.

ΣΤ. Παρατήρηση από τους εκπαιδευτικούς.

Στο περιβάλλον της e-me εισήχθησαν σύνδεσμοι πόρων και ψηφιακών εργαλείων: WebEx, Scratch, YouTube, Φωτόδεντρου, εννοιολογικής χαρτογράφησης, προσομοίωσης κατασκευών Lego Builder, υπολογιστικά φύλλα και ερωτηματολόγια Google. Από το περιβάλλον της e-me αξιοποιήθηκαν ο Τοίχος της Κυψέλης, τα Αρχεία, τα μηνύματα, η Δημοσκόπηση, τα e-me content (.H5P).

Οι δραστηριότητες δομήθηκαν ακολουθώντας την ψηφιακή ταξινομία των γνωστικών στόχων του Bloom και επιπλέον τέθηκαν συναισθηματικοί και ψυχοκινητικοί στόχοι. Το κάθε εργαστήριο αποτελούσε σκαλωσιά για το επόμενο επίπεδο στόχων κατά Bloom. Ο επόμενος άξονας του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων επιχειρήθηκε να ενισχύσει και να καλλιεργήσει τις δεξιότητες του προηγούμενου και να αποτελέσει συνέχειά του.

Για την αρχική και τελική αξιολόγηση της δράσης εφαρμόστηκε παρατήρηση από τους εκπαιδευτικούς, έχοντας κλείδες τους δείκτες της ρουμπρίκας αυτοαξιολόγησης των μαθητών, συμπλήρωση ρουμπρίκας αυτοαξιολόγησης από τους μαθητές, διερεύνηση με ερωτηματολόγια των πρότερων γνώσεων, στάσεων και των απόψεων των μαθητών για το ψηφιακό περιβάλλον της e-me. Ως διαμορφωτική αξιολόγηση αξιοποιήθηκαν τα αρχεία .H5P της e-me, τα Learning apps, τα μαθησιακά αντικείμενα του Φωτόδεντρου, η συνεργατική δράση των μαθητών στην ομάδα, οι μαθητικές ατομικές και ομαδικές εργασίες.

Ροή της δράσης

Θέμα της έρευνας δράσης ήταν η επεξεργασία δύο αξόνων από τους τέσσερις των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων, *Δημιουργώ-Καινοτομώ/STEM*» και «*Φροντίζω το περιβάλλον-Φυσικές καταστροφές*». Η προσέγγιση STEM, επεκτάθηκε από τον πρώτο και στον δεύτερο άξονα. Με μία ανάρτηση κάθε εβδομάδα, όλες οι δραστηριότητες στον Τοίχο της e-me διαχωρίζονταν σε δύο μέρη:

Α. στο εργαστήριο πληροφορικής και στην τάξη

Β. στο σπίτι ασύγχρονα.

Στον 1ο κύκλο της δράσης, της STEM:

Οι μαθητές ασχολήθηκαν με την κλιματική αλλαγή και τις συνέπειές της στον χώρο του σχολικού περιβάλλοντός τους. Αναζήτησαν αίτια, κατέγραψαν επιπτώσεις, πρότειναν λύσεις μετατροπής του σχολικού τους κτηρίου σε βιοκλιματικό, αξιοποίησαν αυτοματισμούς ρομποτικής και αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητά τους.

Συγκεκριμένα, στον Τοίχο της Κυψέλης, της ψηφιακής τάξης των μαθητών υλοποίησαν:

1. Εννοιολογική χαρτογράφηση της έννοιας του βιοκλιμαικού κτηρίου σε mind master https://www.mindmeister.com/
   Παρακολούθηση βίντεο για τα βιοκλιματικά κτήρια και τον τρόπο μετατροπής παραδοσιακών κτηρίων σε βιοκλιματικά/προφορικός/γραπτός λόγος.
2. Προσομοίωση με Lego builder/
   Καλλιέργεια γραπτού λόγου / αξιοποίηση διαδικτυακής πηγής
3. Story telling σε Scratch για την έννοια του βιοκλιματικού κτηρίου/Scratch class
4. Έρευνα στο πεδίο και καταγραφή τιμών θερμοκρασίας και φωτός σε excel.
   Διαγράμματα σε .H5P.
5. Κατασκευές με Lego Education WeDo 2.0 και χρήση αυτοματισμών σε βιοκλιματικό κτήριο/απόρροια της έρευνας
6. Παρουσιάσεις εργασιών
   Διαμορφωτική αξιολόγηση με αρχεία .H5P/
   Δημοσκόπηση αξιολόγησης εργαστηρίου
7. Διαμόρφωση portfolios των μαθητών στα Αρχεία της Κυψέλης/διαμοιρασμός και παρουσίαση περιεχομένων. Συμπλήρωση ρουμπρίκας.

Στον 2ο κύκλο της δράσης, στο Φροντίζω το περιβάλλον/Φυσικές καταστροφές:

Οι μαθητές συνέχισαν την ενασχόληση με το σχολικό περιβάλλον, με προέκταση στην πρόληψη από τις φυσικές καταστροφές και συγκεκριμένα τον σεισμό.

1. Διερεύνηση πρότερων γνώσεων για την έννοια των φυσικών καταστροφών. Εικονική περιήγηση Google Earth. Συνδιαμόρφωση αρχείων .H5P διαμορφωτικής αξιολόγησης.
2. Μύθοι του κόσμου για τον σεισμό/Εγκέλαδος. Αφηγηματικό κείμενο /παντομίμα /Σχόλια στον Τοίχο /Learning apps.
3. Εσωτερικό της γης/παγκόσμιοι χάρτες αποτύπωση σεισμικότητας/ μακέτες
   Story telling σε Scratch για την έννοια του σεισμού/Scratch class/Σχόλια στον Τοίχο
4. Πρόληψη για τον σεισμό/ Εντοπισμός παραγόντων κινδύνου σε περίπτωση σεισμού/μείωση κινδύνων/βαλιτσάκι σεισμού στο σχολείο και στο σπίτι
5. Οργάνωση σχεδίου εγκατάλειψης κτηρίου σε περίπτωση σεισμού/ Σχέδιο δράσης/ενημέρωση μαθητών άλλων τάξεων/εθελοντές πολιτικής προστασίας
   Έλεγχος αντισεισμικού κτηρίου με Lego WeDo 2.0/Προδιαγραφές αντοχής κτηρίου σε σεισμό.
6. Ψηφιακή ή απτή αφίσα πρόληψης σεισμού.
7. Παρουσίαση εργασιών από portfolio/Αποτίμηση δράσεων από μαθητές.

Από τον 1ο στον 2ο κύκλο δράσης επιχειρήθηκε η καλλιέργεια και ενίσχυση από κύκλο σε κύκλο δεξιοτήτων μάθησης του 21ου αιώνα (συνεργασία, επικοινωνία, καινοτομία, δημιουργικότητα) σε ψηφιακό περιβάλλον και διά ζώσης, δεξιοτήτων κοινωνικής ζωής, δεξιοτήτων του νου με ρουτίνες σκέψης (αισθάνομαι, παρατηρώ, ενεργώ, αξιολογώ), ψηφιακών δεξιοτήτων και δεξιοτήτων προγραμματισμού.

Δραστηριότητες κατά την ψηφιακή ταξινομία Bloom

Για την υλοποίηση της έρευνας δράσης ακολουθήθηκε το σπειροειδές μοντέλο των σταδίων σχεδιασμού, δράσης, παρατήρησης, στοχασμού, επανασχεδιασμού (McNiff, 1999). Βασικοί άξονες της παρατήρησης και του στοχασμού κατά την υλοποίηση ήταν η καλλιέργεια του συνόλου των παραπάνω δεξιοτήτων και η εξοικείωση των μαθητών με τον εξοπλισμό του κιτ ρομποτικής LEGO Education WeDo 2.0, της σύνδεσής του με το Scratch και κατόπιν η αξιοποίησή του στις δραστηριότητες αναφορικά με τους στόχους του κάθε άξονα για την επίλυση προβλήματος σε αυθεντικές καταστάσεις μάθησης, μετατροπή ενός κτηρίου σε βιοκλιματικό στον 1ο άξονα-κύκλου δράσης, ενίσχυση αντισεισμικότητας κτηρίου και πρόληψη σεισμού, στον 2ο άξονα-κύκλου δράσης.

Οι δραστηριότητες δομήθηκαν ακολουθώντας την ψηφιακή ταξινομία Bloom, όπου το κάθε εργαστήριο αποτελούσε σκαλωσιά για το επόμενο επίπεδο στόχων κατά Bloom. Ο επόμενος άξονας του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων επιχειρήθηκε να ενισχύσει και να καλλιεργήσει τις δεξιότητες του προηγούμενου και να αποτελέσει συνέχειά του.

Ενδεικτικά, στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται δραστηριότητες του 2ου κύκλου κατά την ψηφιακή ταξινομία στόχων του Bloom (Churches, 2010).

Πίνακας 1. Δραστηριότητες κατά ψηφιακή ταξινομία Bloom

Ταξινομία Bloom	**Δραστηριότητες**	**Εργαλεία**
Θυμάμαι	1.Διερεύνηση πρότερων γνώσεων για την έννοια των φυσικών καταστροφών 2. Εικονική περιήγηση Google Earth στη Θήρα	1.Συνδημιουργία Image Hotspots (e-me content-Image Hotspots) 2.Google Earth 3.Σχόλια στον Τοίχο της e-me (Σύγχρονα)
Κατανοώ	1.Μύθοι του κόσμου για τον σεισμό/Εγκέλαδος/Διαδικτυακή περιήγηση σε μύθους. 2.Αφηγηματικό κείμενο	1. YouTube 2. Σχόλια στον Τοίχο 3. Learning apps (Σύγχρονα /Ασύγχρονα)
Εφαρμόζω	1.Εσωτερικό της γης 2.Παγκόσμιοι χάρτες αποτύπωσης σεισμικότητας	1. Φωτόδεντρο 2.Story telling σε Scratch για την έννοια του σεισμού/Scratch class 3.Σχόλια στον Τοίχο (Βιωματικά και Ασύγχρονα / Σύγχρονα)
Αναλύω	Εντοπισμός παραγόντων κινδύνου σε περίπτωση σεισμού/ μείωση κινδύνων/πρόληψη	1. Βαλιτσάκι σεισμού στο σχολείο και στο σπίτι/Φωτόδεντρο 2.Σχόλια στον Τοίχο (Σύγχρονα και βιωματικά / Ασύγχρονα)

Αξιολογώ	1.Έλεγχος αντισεισμικού κτηρίου 2. Δημιουργία ψηφιακών portfolios	1.Lego WeDo 2.0/βιβλιοθήκη κιτ Προδιαγραφές αντοχής κτηρίου 2.Σχόλια στον Τοίχο 3. Αρχεία e-me (Βιωματικά/Σύγχρονα)
Δημιουργώ	1.Ψηφιακή αφίσα πρόληψης σεισμού 2.Βελτίωση αντισεισμικότητας κτηρίων/διάσωση 3. Παρουσίαση portfolios	1.https://www.postermywall.com/ 2.Lego WeDo 2.0 3.Σχόλια στον Τοίχο (Βιωματικά/Σύγχρονα/ Ασύγχρονα)

Αποτελέσματα

Η αρχική συνεργασία των εκπαιδευτικών σε Coggle έκανε δυνατή τη συνδιαμόρφωση περιεχομένου και τις τροποποιήσεις της πορείας της δράσης. Η επικοινωνία των εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό, την υλοποίηση, τον αναστοχασμό, γινόταν εντός της e-me.

Τα αποτελέσματα της συνεργασίας εκπαιδευτικών και μαθητών αναρτιόταν σταδιακά στην e-me. Την κάθε ανάρτηση της εβδομάδας ακολουθούσαν οι αναρτήσεις των εργασιών των μαθητών στα Σχόλια, με ανατροφοδότηση των εκπαιδευτικών. Οι μαθητές διαμοιράστηκαν στον Τοίχο διαγράμματα e-me content, απτικές και ρομποτικές κατασκευές που δημιούργησαν, έργα Scratch, ψηφιακές και ζωγραφικές αφίσες, φωτογραφίες των ζωγραφικών τους έργων και της παντομίμας που έπαιξαν, αρχεία κειμένων, απόψεις για το Εργαστήριο Δεξιοτήτων.

Και στους δύο κύκλους της έρευνας δράσης οι μαθητές, κάνοντας ανάκληση γνώσεων, καταχώρισαν την άποψή τους για το βιοκλιματικό κτήριο και τις φυσικές καταστροφές σε εννοιολογικό χάρτη mindmeister και σε e-me content πολλαπλών hotspots σε εικόνα αντίστοιχα. Ανάρτησαν τα έργα Scratch με ανάπτυξη επεξηγηματικού λόγου. Σε συνεργατικά έγγραφα συνοικοδόμησαν περιεχόμενο μετά από την επεξεργασία των πηγών. Σχεδίασαν αφίσες, βαλιτσάκια σεισμού και ρομποτικές κατασκευές (Σχήμα 1).



Σχήμα 1. Ελικόπτερο διάσωσης

Στο πλαίσιο της συνολικής εργασίας οι μαθητές προσέγγισαν το θέμα τους με STEM σε κάθε κύκλο της έρευνας δράσης. Σε κάθε άξονα του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων έκαναν διαφορετικές κατασκευές, πειραματιζόμενοι και αξιολογώντας τα αποτελέσματα, βελτιώνοντας τις κατασκευές τους, εξάγοντας συμπεράσματα, εφαρμόζοντας την

ανακαλυπτική μάθηση. Το εκπαιδευτικό υλικό Lego WeDo 2.0 ήταν διαθέσιμο στο σχολείο, όπου έγινε η ανακάλυψη της λειτουργίας του λογισμικού. Επιπλέον, οι μαθητές πειραματίστηκαν στην εκμάθηση της γλώσσας Scratch και στη χρήση της για προγραμματισμό του Lego WeDo, συνδέοντας τα γνωστικά αντικείμενα με το ατομικό και με το κοινωνικό συγκείμενο. Από το κιτ Lego Education WeDo 2.0 αξιοποιήθηκε αρχικά η διαθέσιμη βιβλιοθήκη των έργων του, ώστε οι μαθητές διερευνώντας να ανακαλύψουν τον τρόπο δόμησης των κατασκευών, να προγραμματίσουν πειραματιζόμενοι και κατόπιν να κάνουν τις δικές τους κατασκευές (Pinto-Llorente, 2022). Στην κάθε ομάδα ορίστηκε βοηθός Κυψέλης, ο οποίος είχε κατανοήσει καλύτερα το ψηφιακό περιβάλλον και τα εργαλεία και λειτουργούσε υποστηρικτικά στην ομάδα του. Οι εργασίες παρουσιάζονταν στην ολομέλεια. Ο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικός παρακολουθούσε τις βιωματικές εργασίες ασύγχρονα.

Με ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο διερευνήθηκαν οι πρότερες γνώσεις των μαθητών στον προγραμματισμό, στη μεικτή μάθηση, στο περιβάλλον της e-me και στο τέλος οι απόψεις και οι στάσεις τους για τις δραστηριότητες σε αυτό το περιβάλλον. Η δραστηριοποίηση των μαθητών κατά την υλοποίηση του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων, η ολοκλήρωση των εργασιών, η συνεργασία, η συμμετοχή αποτέλεσαν τη διαμορφωτική αξιολόγηση. Την τελική αξιολόγηση αποτέλεσαν οι εργασίες των μαθητών που υλοποιήθηκαν βιωματικά και διαδικτυακά. Οι μαθητές υποστηρίχτηκαν στη δημιουργία portfolios με τη μορφή φακέλων στα Αρχεία, τα οποία παρουσίασαν διαδικτυακά στην ολομέλεια και έκαναν αξιολόγηση του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων με σχόλια στον Τοίχο, δηλώνοντας την επιθυμία τους να συνεχίσουν με αυτόν τον τρόπο τις δραστηριότητες και δηλώνοντας τη θετική τους στάση απέναντι στο Εργαστήριο Δεξιοτήτων.

Στον αναστοχασμό που αναπτύσσονταν σε κάθε κύκλο, παρατηρήθηκε ικανοποίηση από τους μαθητές κατά τη διάρκεια της δραστηριοποίησης, καθώς και από το αποτέλεσμα της προσπάθειάς τους. Ο αναστοχασμός μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια της δράσης, ο πειραματισμός και η προσπάθεια για βελτίωση του αποτελέσματος οδηγούσαν στην υλοποίηση του επόμενου κύκλου. Κατά τη διάρκεια της έρευνας δράσης οι εκπαιδευτικοί της τάξης μοιράζονταν τους προβληματισμούς τους με τον εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό σε θέση εξωτερικού ερευνητή διευκολυντή και με τους ίδιους τους μαθητές, για να αξιοποιηθεί το δυναμικό και τα ενδιαφέροντά τους.

Έρευνα-Αποτίμηση

Η έρευνα αφορούσε στην αξιοποίηση του περιβάλλοντος της e-me για την υλοποίηση του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων με προσανατολισμό στο STEM, ως μεικτό περιβάλλον μάθησης και με συνδιδασκαλία. Διενεργήθηκε με αρχικό και τελικό ερωτηματολόγιο όλων των μαθητών, με ρουμπρίκες αρχικής και τελικής αυτοαξιολόγησης μαθητών του 1ου άξονα και τελικής του 2ου άξονα και με δομημένη παρατήρηση των εκπαιδευτικών βάσει κλείδας, έχοντας ως δείκτες τους δείκτες της ρουμπρίκας. Στις ρουμπρίκες και των δύο αξόνων του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων υπήρχαν κοινοί δείκτες. Οι Πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζουν καταγραφή συχνοτήτων σε 5θμια κλίμακα Likert.

Από την αρχική ρουμπρίκα παρατήρησης των εκπαιδευτικών προέκυψε ότι οι μαθητές δεν είχαν εμπειρία STEM. Επιπλέον δεν είχαν γνώσεις ρομποτικής και προγραμματισμού στο Scratch, ούτε ανεπτυγμένες ψηφιακές δεξιότητες, συνεργασίας, επικοινωνίας στην ομάδα. Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τα αποτελέσματα των καταγραφών, από όπου προκύπτει πως οι μαθητές έχουν σημειώσει πρόοδο στην καλλιέργεια των δεξιοτήτων ρομποτικής, προγραμματισμού, συνεργασίας και επικοινωνίας στην ομάδα.

Πίνακας 1. Αρχική –τελική ρουμπρίκα παρατήρησης 1ου άξονα STEM

Στόχοι	Καθόλου-λίγο %		Αρκετά-πάρα πολύ %	
	Αρχική	Τελική	Αρχική	Τελική
Διερεύνηση στο διαδίκτυο	70,5	11,7	29,5	88,3
Καταγραφή αποτελεσμάτων έρευνας στο διαδίκτυο (κείμενο)	100	11,7	0	88,3
Παρουσίαση αποτελεσμάτων σε Scratch	100	11,7	0	88,3
Μελέτη μετρήσεων	100	11,7	0	88,3
Επικοινωνία συμπερασμάτων στην ομάδα	100	23,6	0	76,4
Συνεργασία στην ομάδα	100	23,6	0	76,4
Προτάσεις λύσεων	100	23,6	0	76,4
Κατασκευή μοντέλου ρομποτικής	100	23,6	0	76,4
Δημιουργία αυτοματισμών	100	29,5	0	70,5
Γραφή κώδικα για αυτοματισμούς	100	82,4	0	17,6
Παρουσίαση αποτελεσμάτων έρευνας	92,3	82,4	7,7	17,6

Στη ρουμπρίκα του 2ου άξονα του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων εντάχθηκαν, εκτός από τους δείκτες καλλιέργειας δεξιοτήτων του άξονα, και δεξιότητες του STEM. Από την παρατήρηση των εκπαιδευτικών μετά την υλοποίηση του 2ου άξονα του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων καταγράφηκε πως το 88,3% των μαθητών καλλιέργησαν τις παραπάνω δεξιότητες σε εύρος της κλίμακας Likert *Αρκετά-Πολύ-Πάρα πολύ*, ενώ στο 11,7% των μαθητών χρειάζεται να γίνει προσπάθεια βελτίωσης στους επόμενους άξονες.

Η αξιολόγηση της έρευνας δράσης έγινε συνδυαστικά, μέσω των αποτελεσμάτων των εργασιών των μαθητών και με χρήση ερωτηματολογίων. Μέσω αυτών αξιολογήθηκαν οι απόψεις των μαθητών, η επιθυμία τους για συνεργασία ανάλογου τύπου στο μέλλον, η εμπειρία τους από το περιεχόμενο των εργαστηρίων, οι δυσκολίες που συνάντησαν και επιλύθηκαν ή χρειάζονταν περαιτέρω στοχασμό, η επικοινωνία που επιτεύχθηκε μεταξύ των συμμετεχόντων.

Το αρχικό ερωτηματολόγιο ανέδειξε την έλλειψη εμπειρίας των μαθητών στην ηλεκτρονική μάθηση. Οι μαθητές είχαν χρησιμοποιήσει το περιβάλλον της e-me στην περίοδο της πανδημίας, δεν το γνώριζαν καλά, και είχαν εργαστεί σε ομάδες βιωματικά.

Η τελική διερεύνηση των απόψεων και στάσεων των μαθητών για την εξ αποστάσεως διδασκαλία και τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, καταγράφηκαν σε ανώνυμο ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο και συμπληρώθηκε από 14 μαθητές.

Ορισμένες από τις προτάσεις βελτίωσης των εργαστηρίων δεξιοτήτων στην e-me, όπως καταγράφηκαν από τους μαθητές στο ερωτηματολόγιο.

«Είναι τέλεια τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων και μου αρέσουν πάρα πάρα πάρα πολύ.»

«Δεν θέλει βελτιώσεις.»

«Είναι όλα τέλεια και δεν θέλω να αλλάξει τίποτα!»

«Μου αρέσει πολύ η πλατφόρμα της e-me γιατί μαθαίνουμε ωραία πράγματα και μπορούμε να μιλάμε μεταξύ μας.»

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Απόψεις και στάσεις μαθητών για ψηφιακή δράση στα Εργαστήρια Δεξιοτήτων

Ερωτήματα	Καθόλου-λίγο %	Αρκετά-πάρα πολύ %
Έχετε εμπειρία στην ηλεκτρονική μάθηση;	0	100
Πόσο καλά γνωρίζετε την e-me;	14,3	88,7
Η πλατφόρμα e-me είναι εύκολη στη χρήση.	7,1	92,9
Στην e-me μπορώ να ασχολούμαι με τα εργαστήρια δεξιοτήτων οποιαδήποτε ώρα	14,3	85,7
Είναι κατανοητό πώς να εργαστώ στα εργαστήρια δεξιοτήτων μέσα στην e-me.	7,1	92,9
Το περιεχόμενο των εργαστηρίων δεξιοτήτων στην e-me είναι σαφές	14,3	88,7
Η πλατφόρμα e-me με βοηθά να αλληλεπιδρώ με τους συμμαθητές μου και τις δασκάλες μου.	7,1	92,9
Μου αρέσει να χρησιμοποιώ την πλατφόρμα e-me.	7,1	92,9

Συμπεράσματα

Στο παρόν άρθρο παρουσιάζεται ο σχεδιασμός δύο αξόνων του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων στο περιβάλλον της e-me, με σύνδεση των αξόνων μεταξύ τους για καλλιέργεια των δεξιοτήτων των μαθητών. Τα ερωτήματα είναι πώς σχεδιάστηκε η υλοποίηση του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων σε ψηφιακό περιβάλλον με μεικτή μάθηση, εφαρμόζοντας βιωματική, σύγχρονη, ασύγχρονη εξ αποστάσεως μάθηση και συνδιδασκαλία, βάσει της ταξινομίας στόχων του Bloom.

Από την παρατήρηση των εκπαιδευτικών, τα μαθητικά portfolios, τη διερεύνηση των γνώσεων και απόψεων των μαθητών, τις ρουμπρίκες αυτοαξιολόγησης των μαθητών προέκυψε ότι είναι εφικτή η αξιοποίηση του blended learning για την υλοποίηση του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων με στοχοθεσία κατά Bloom. Οι μαθητές δεν ήταν εξοικειωμένοι με τις ΤΠΕ και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Ο συνδυασμός της σύγχρονης, της ασύγχρονης και της βιωματικής μάθησης με τη συνδιδασκαλία ωφέλησε μαθητές και εκπαιδευτικούς στην ενεργοποίηση και τη δημιουργικότητα. Οι μαθητές καλλιέργησαν τις ψηφιακές τους δεξιότητες μέσω της δραστηριοποίησης στα ψηφιακά εργαλεία και στην e-me. Σημειώθηκε από τους εκπαιδευτικούς και καταγράφηκε από τους μαθητές η δημιουργία ευχάριστου κλίματος επικοινωνίας και συνεργασίας. Παρατηρήθηκε πως απέκτησαν γνώσεις προγραμματισμού, ρομποτικής, καλλιέργησαν την κριτική σκέψη και την επίλυση προβλημάτων, καλλιέργησαν δεξιότητες μάθησης του 21ου αιώνα.

Η εργασία υποστηρίζει τις μελέτες που σχετίζονται με την αξιοποίηση του STEM συμβάλλοντας στη μάθηση μέσα από τη δημιουργία ευχάριστου, συνεργατικού κλίματος, αύξηση της ευαισθητοποίησης των συμμετεχόντων μαθητών (Komis & Misirli, 2016; Sullivan & Umaschi Bers, 2015; Pinto-Llorente, 2022; Fragou et al., 2019; Megalou et al., 2015; Arulselvi, 2017; Arulchelvan et al., 2019; Lytra & Drigas, 2021)

Προτείνεται η υλοποίηση του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων ως έρευνα δράσης από άξονα σε άξονα για την καλλιέργεια δεξιοτήτων και με διασχολική εξ αποστάσεως συνεργασία, στο πλαίσιο της κοινότητας μάθησης. Για τη βελτίωση και καλύτερη αξιοποίηση των περιβαλλόντων ψηφιακής εκπαίδευσης, θα είναι καλό να βελτιωθεί η λειτουγικότητα της ψηφιακής τάξης της e-me, που αφορά στις δυνατότητες επικοινωνίας των εκπαιδευτικών με τους μαθητές, τη δυνατότητα ανάθεσης εργασιών από το σύνολο των συμμετεχόντων

εκπαιδευτικών, τη διασφάλιση διατήρησης φακέλων στα Αρχεία της Κυψέλης από οριστική διαγραφή. Επιπλέον, στο πλαίσιο της διαμορφωτικής αξιολόγησης, η ύπαρξη στατιστικών αξιοποίησης των πόρων της τάξης από τους μαθητές θα συνέβαλλε στην ενισχυτική παρέμβαση των εκπαιδευτικών.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Al-Maroof, R., Al-Qaysi, N., Salloum, S. A., & Al-Emran, M. (2022). Blended learning acceptance: A systematic review of information systems models. *Technology, Knowledge and Learning*, 27, 891–926. https://doi.org/10.1007/s10758-021-09519-01-36.

Arulchelvan, P., Veramuthu, P., Singh, P. & Yunus, M. (2019). iGen Digital Learners: Let's Collaborate via Coggle. *Creative Education*, 10, 178-189. doi: 10.4236/ce.2019.101014.

Arulselvi, E. (2017). Mind Maps in Classroom Teaching and Learning, *Excellence in Education Journal*, 6(2). Retrieved from: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1210135.pdf.

Churches, A. (2010). Bloom's digital taxonomy. [Ανάκτηση από: https://www.researchgate.net/].

Fagerlund, J., Häkkinen, P., Vesisenaho, M., & Viiri, J. (2021). Computational thinking in programming with Scratch in primary schools: A systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*, *29*(1), 12-28. https://doi.org/10.1002/cae.22255

Fragou, O., Goumopoulos, C., & Tsompanos, C. (2019). STEM Oriented Online Platforms Embracing the Community of Practice Model: A Comparative Study and Design Guidelines. *Journal of Universal Computer Science*, *25*(12), 1554-1588. Retrieved from: http://jucs.org/jucs_25_12/stem_oriented_online_platforms/jucs_25_12_1554_1588_fragou.pdf

ΙΕΠ (2021). http://www.iep.edu.gr/el/psifiako-apothetirio/skill-labs, [Τελευταία πρόσβαση 26/05/2022].

Komis, V., & Misirli, A. (2016). The environments of educational robotics in Early Childhood Education: towards a didactical analysis. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair* 3(2), p. 238-246. [Ανακτήθηκε στις 18/10/20, από : http://academia.lis.upatras.gr/index.php/ejupUNESCOchair/article/view/2751/3017].

Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, 2, 34-46. http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x

Lytra, N., & Drigas, A. (2021). STEAM education-metacognition–Specific Learning Disabilities. *Scientific Electronic Archives*, *14*(10). 10.36560/141020211442.

Mali, Y. C. G. (2021). Using" Postermywall" to Practice Communication in a Foreign Language Classroom. *Teaching English with Technology*, *21*(3), 89-100. [Retrieved from: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1314777.pdf].

McNiff, J. (1999). *Action Research: Principles and Practices*. London: Routledge.

Megalou, E., Koutoumanos, A., Tsilivigos, Y., Kaklamanis, C. (2015). INTRODUCING "E-ME", THE HELLENIC DIGITAL EDUCATIONAL PLATFORM FOR PUPILS AND TEACHERS, *EDULEARN15 Proceedings*, pp. 4858-4868. https://library.iated.org/view/MEGALOU2015INT

Pérez-Marín, D., Hijón-Neira, R., Bacelo, A., & Pizarro, C. (2020). Can computational thinking be improved by using a methodology based on metaphors and scratch to teach computer programming to children?. *Computers in Human Behavior*, *105*, 105849.

Pinto-Llorente, A. M. (2022). Developing Computational Thinking Using Lego Education WeDo at 4th Grade of Primary Education: A Case Study. In *Research Anthology on Computational Thinking, Programming, and Robotics in the Classroom* (pp. 156-174). IGI Global.

Singleton, R., & Charlton, A. (2020). Creating H5P content for active learning. *Pacific Journal of Technology Enhanced Learning*, 2(1), 13-14. https://doi.org/10.24135/pjtel.v2i1.32

Unsworth, A. J., & Posner, M. G. (2022). Case Study: Using H5P to design and deliver interactive laboratory practicals. *Essays in Biochemistry*, *66*(1), 19-27. doi: 10.1042/EBC20210057. PMID: 35237795.

Vygotsky, L. S. (1967). Play and its role in the mental development of the child. Soviet psychology, *5*(3), 6-18. https://doi.org/10.2753/RPO1061-040505036

Η ψηφιακή αφήγηση με stop motion animation στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Δελημπέη Ελένη[1], Μπίκος Κωνσταντίνος[2], Δελημπέης Γεώργιος[3]
edelimpe@gmail.com, bikos@edlit.auth.gr, delibeis@sch.gr
[1] Υποψήφια Διδάκτωρ του Τμήματος Φιλοσοφίας και Παιδαγωγικής του Α.Π.Θ.
[2] Κοσμήτορας Φιλοσοφικής Σχολής του Α.Π.Θ. και [3]Υποψήφιος Διδάκτωρ του Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας Πανεπιστημίου Πατρών

Περίληψη

Το παρόν άρθρο παρουσιάζει μια εκπαιδευτική παρέμβαση, που εφάρμοσε σε εξ αποστάσεως εκπαίδευση την ψηφιακή αφήγηση με φορητές συσκευές στις Ε΄ και Στ΄ (κυρίως) τάξεις του Δημοτικού Σχολείου. Στόχος της παρέμβασης ήταν η ευαισθητοποίηση των μαθητών σε θέματα σχολικού εκφοβισμού, η δημιουργική και καλλιτεχνική έκφρασή τους μέσα από την ψηφιακή αφήγηση, ο ψηφιακός γραμματισμός και η ενίσχυση της επικοινωνίας και της συνεργασίας των μαθητών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Η παρέμβαση υλοποιήθηκε βασισμένη στις αρχές της φορητής μάθησης, της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, της ομαδοσυνεργατικής μάθησης και του εποικοδομισμού και για το σκοπό αυτό εφαρμόστηκε η τεχνική της δημιουργικής γραφής και το stop motion animation. Οι παρατηρήσεις των ερευνητών καθώς και τα αποτελέσματα της ποιοτικής έρευνας που ακολούθησε, οδήγησαν σε συμπεράσματα που μπορεί να αποτελέσουν αφορμή για περαιτέρω διερεύνηση της συμβολής και του τρόπου ενσωμάτωσης της ψηφιακής αφήγησης σε προγράμματα κοινωνικοσυναισθηματικής αγωγής.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακή αφήγηση, εξ αποστάσεως εκπαίδευση, φορητή μάθηση, stop motion animation, σχολικός εκφοβισμός

Εισαγωγή

Η ψηφιακή αφήγηση (ΨΑ) εδώ και αρκετά χρόνια έχει ενσωματωθεί στη διδακτική πράξη και αποτελεί ένα εκπαιδευτικό εργαλείο με πολλαπλά οφέλη που μπορεί να υποστηρίξει ποικίλα γνωστικά αντικείμενα. Οι συνθήκες της πανδημίας οδήγησαν στην ανάγκη αναπροσαρμογής της διδακτικής μεθοδολογίας και της επικοινωνίας εκπαιδευτικού - μαθητών καθώς ήταν εφικτό να πραγματοποιηθούν μόνο σύγχρονες ή/και ασύγχρονες εξ αποστάσεως πρακτικές διδασκαλίας. Το παρόν άρθρο παρουσιάζει μια εφαρμογή της ΨΑ με φορητές συσκευές στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση η οποία υλοποιήθηκε εξ ολοκλήρου σε συνθήκες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης χρησιμοποιώντας την τεχνική stop motion animation.

Θεωρητικό πλαίσιο

Ψηφιακή Αφήγηση

Ως ΨΑ ορίζεται εκείνη η τεχνολογία που συνδυάζει διαφορετικών τύπων πολυμέσα και συμπεριλαμβάνει εικόνες, κείμενο, βίντεο, ηχογραφημένη αφήγηση και μουσική για τη δημιουργία μιας σύντομης σε διάρκεια ιστορίας σχετικής με κάποιο συγκεκριμένο θέμα ή αντικείμενο (Robin & McNeil, 2012). Πέρα από τα παραπάνω στοιχεία μπορεί να περιέχει και animation και να χρησιμοποιηθεί για την παρουσίαση μιας προσωπικής ιστορίας ή ιστορίας σχετικής με κάποιο αντικείμενο του αναλυτικού προγράμματος ή ενός θέματος που ενδιαφέρει την κοινότητα (Miller, 2020).

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1005-1016, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Η ΨΑ αποτελεί μια σχετικά νέα τάση που κερδίζει ολοένα και περισσότερο χώρο στην εκπαιδευτική πραγματικότητα (Μπράτιτσης, 2021), καθώς μπορεί να διευκολύνει τη διδασκαλία και να ενισχύσει τη μάθηση (Μαργαρίτη & Μπράτιτσης, 2014). Όταν μάλιστα οι αφηγήσεις αποθηκευτούν ή δημοσιευτούν στο διαδίκτυο, επιτρέποντας τη συζήτηση και το σχολιασμό τους, ενισχύεται η εκπαιδευτική τους αξία και ο χρόνος ζωής τους (Lathem, 2005). Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει τις δικές του ιστορίες για την προσέγγιση μιας θεματικής, τη διδασκαλία εννοιών και την προσομοίωση προβληματικών καταστάσεων τις οποίες καλούνται οι μαθητές να αντιμετωπίσουν (Jonassen & Hernandez-Serrano, 2002). Οι ψηφιακές ιστορίες όμως μπορεί να δημιουργηθούν και από τους ίδιους τους μαθητές. Στην περίπτωση λοιπόν που οι μαθητές δημιουργούν οι ίδιοι τις δικές τους ιστορίες είτε ατομικά είτε ως μέλη μιας ομάδας, παρατηρούνται τα μεγαλύτερα οφέλη (Robin, 2008a), γεγονός που υποστηρίζεται και στην αναθεωρημένη ταξινομία Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001), καθώς η δημιουργία, η σύνθεση και η παραγωγή περιεχομένου αποτελεί το ανώτερο επίπεδο της πυραμίδας των διδακτικών στόχων.

Όταν λοιπόν δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να δημιουργήσουν τις δικές τους ιστορίες, διατυπώνοντας διαφορετικές εκδοχές μιας κατάστασης που ίσως αντιμετωπίσουν και στην πραγματικότητά τους, αποκτούν εφόδια που θα τους βοηθήσουν να αναπτύξουν εκείνους τους μηχανισμούς, ώστε να αντεπεξέλθουν και στην αληθινή ζωή (Sawyer & Willis, 2011). Καθώς οι μαθητές διερευνούν τις εμπειρίες τους μέσω της ψηφιακής αφήγησης, οδηγούνται σε βαθύτερη κατανόηση των ίδιων των εμπειριών, πράγμα που οδηγεί με τη σειρά του στην εσωτερίκευσή τους, που στη συνέχεια τους καθιστά ικανούς να προσαρμόσουν τη συμπεριφορά τους και να μεταφέρουν την κατανόησή τους σε άλλες πτυχές της ζωής τους. Επίσης, αν θυμούνται τις ιστορίες της δικής τους διαδικασίας μάθησης και είναι σε θέση να εφαρμόσουν τα δικά τους δυνατά σημεία σε αυτή, τότε αναπτύσσουν τις δικές τους στρατηγικές μάθησης, γεγονός που μπορεί να τους συντροφεύει σε όλη τους τη ζωή (Lambert, 2013). Ταυτόχρονα, ενδέχεται να αναπτύξουν αυξημένη ενσυναίσθηση απέναντι σε καταστάσεις που βιώνουν άλλοι (Sawyer & Willis, 2011), κάτι που διαπιστώνεται και κατά τη συνεργατική δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων (Skaraas, Gomez, & Jaccheri, 2018).

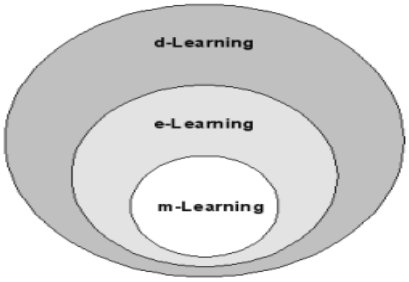
Φορητή και εξ αποστάσεως μάθηση

Τα τελευταία χρόνια η προσπέλαση της γνώσης έχει αλλάξει μορφή, ανεξάρτητα από τη βαθμίδα εκπαίδευσης. Η γνώση προέρχεται κατά κύριο λόγο από ψηφιακές πηγές κυρίως μέσω φορητών συσκευών, που είτε είναι προσωπικές είτε παρέχονται από το σχολείο, με αποτέλεσμα ο εκπαιδευτικός να πρέπει να αναπροσαρμόσει τις εκπαιδευτικές πρακτικές του, ώστε αυτές να ταιριάζουν στο νέο φορητό ψηφιακό περιβάλλον (Walling, 2014).

Η φορητή μάθηση (m-learning) είναι η ιδέα της μάθησης ανεξαρτήτου τόπου και χρόνου χρησιμοποιώντας φορητές ψηφιακές συσκευές. Χάρη σε αυτή προέκυψε ένα μαθησιακό μοντέλο που μπορεί να ωφελήσει τους μαθητές παρέχοντας τη δυνατότητα εκπαίδευσης οποτεδήποτε και οπουδήποτε (Korucu & Alkan, 2011). Αποτελεί οποιαδήποτε μορφή μάθησης η οποία αξιοποιεί ευκαιρίες μάθησης που προσφέρουν οι φορητές τεχνολογίες (Behera, 2013). Με άλλα λόγια, μια εκπαιδευτική διαδικασία φορητής μάθησης μπορεί να θεωρηθεί οποιαδήποτε μαθησιακή και διδακτική δραστηριότητα που μπορεί να υλοποιηθεί μέσα από φορητά εργαλεία ή πλαίσια όπου είναι διαθέσιμος φορητός εξοπλισμός (Colazzo et al., 2003).

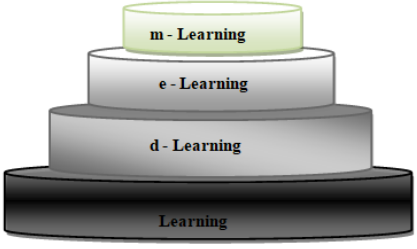
Η φορητή μάθηση θεωρείται πως αποτελεί ένα μοντέλο εξ αποστάσεως μάθησης (d-learning) που σχεδιάστηκε για να ανταπεξέλθει στις εκπαιδευτικές ανάγκες με τη βοήθεια φορητών συσκευών (Korucu & Alkan, 2011). Σε σχέση με την εξ αποστάσεως και την

ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) ορίζεται, από τους Georgiev, Georgieva και Smrikarov (2004), ως ένα νέο επίπεδο τους καθώς η εξ αποστάσεως μάθηση μετρά πάνω από εκατό χρόνια ύπαρξης και το κύριο χαρακτηριστικό της είναι η χωροχρονική απόσταση εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου ενώ η ηλεκτρονική μάθηση προσφέρει νέους τρόπους εξ αποστάσεως εκπαίδευσης βασισμένη σε Νέες Τεχνολογίες. Επομένως, σύμφωνα με τους ερευνητές, εκ φύσεως η φορητή μάθηση αποτελεί ένα είδος της εξ αποστάσεως και της ηλεκτρονικής μάθησης. Η σχέση των παραπάνω τριών εννοιών απεικονίζεται από τους ερευνητές στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1. Η σχέση της φορητής μάθησης σε συνάρτηση με την εξ αποστάσεως και την ηλεκτρονική μάθηση

Ωστόσο κατά την άποψη των συγγραφέων του παρόντος άρθρου, μια πιο χαρακτηριστική απεικόνιση της σχέσης της φορητής μάθησης με την εξ αποστάσεως, την ηλεκτρονική και γενικότερα την έννοια της μάθησης αποτελεί το Σχήμα 2. Σε αυτό παρουσιάζεται η φορητή μάθηση σε σχέση όχι μόνο της ηλεκτρονικής και της εξ αποστάσεως μάθησης, αλλά και σε συνάρτηση με την ευρύτερη έννοια της μάθησης, καθώς επίσης γίνεται προσπάθεια οπτικοποίησης της χρονικής εξέλιξης τους. Σύμφωνα λοιπόν με την προτεινόμενη προσέγγιση η φορητή μάθηση θεωρείται ο συνδυασμός ηλεκτρονικής και εξ αποστάσεως μάθησης και αποτελεί το ανώτερο επίπεδο της πυραμίδας αυτών των μορφών.



Σχήμα 2. Αναπροσαρμογή του μοντέλου Georgiev, Georgieva και Smrikarov (2004)

Ψηφιακές φορητές συσκευές και η τεχνική stop motion animation

Οι φορητές ψηφιακές συσκευές (tablet) φαίνεται να αποτελούν πλέον ένα αξιόλογο εκπαιδευτικό εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών του κόσμου, είτε αυτό αφορά προσχολική εκπαίδευση (Beschorner & Hutchison, 2013), είτε αφορά τη πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια βαθμίδα εκπαίδευσης (Vu et al., 2014). Σε σχέση με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές αποτελούν ένα πιο εύχρηστο τεχνολογικό εργαλείο καθώς ενσωματώνουν

πλήθος περιφερειακών συσκευών όπως το μικρόφωνο, η κάμερα, το ποντίκι κλπ. και χαρακτηρίζονται από μικρό μέγεθος που διευκολύνει τη φορητότητα του.

Οι εφαρμογές που συνοδεύουν τις ψηφιακές φορητές συσκευές προσφέρουν πολλές δυνατότητες στη δημιουργία και παραγωγή εκπαιδευτικών έργων, όπως ενδεικτικά απεικονίζεται και στο Padagogy Wheel (Carrington, 2016), και συχνά διευκολύνουν ιδιαίτερα τον χρήστη με την απλότητα του σχεδιασμού της διεπαφής τους. Ένα τέτοιο παράδειγμα εφαρμογής αποτελεί το Stop Motion Studio σχεδιασμένο για λειτουργικά συστήματα Android που υποστηρίζει την παραγωγή πολυμεσικών έργων με την τεχνική stop motion animation. Η τεχνική αυτή μπορεί να είναι είτε δισδιάστατη (2D) είτε τρισδιάστατη (3D) και αποτελεί, σε σχέση με την ψηφιακή αφήγηση, μια επιμέρους τεχνική του Animated Storytelling, δηλαδή της αφήγησης με σχεδιοκίνηση. Άλλες τεχνικές του συγκεκριμένου είδους είναι η Hand drawn animation, 2D Computer Generated Imagery – σχεδιοκίνηση που έχει δημιουργηθεί σε επίπεδο ή δισδιάστατο υπολογιστικό περιβάλλον, 3D Computer Generated Imagery - σχεδιοκίνηση που έχει δημιουργηθεί σε τρισδιάστατο υπολογιστικό περιβάλλον (Blazer, 2016).

Σύμφωνα με την τεχνική stop motion, ένα αντικείμενο το οποίο είναι φυσικά αδύνατο να κινηθεί μόνο του, εμφανίζεται να κινείται μόνο του και αυτό επιτυγχάνεται με τη διαδοχική λήψη φωτογραφιών του αντικειμένου καθώς αλλάζει ελαφρώς θέση. Όταν οι φωτογραφίες συνδυαστούν και εναλλάσσονται με ταχύτητα μερικών πλαισίων το δευτερόλεπτο (frames per second), τότε δημιουργείται η αίσθηση της αυτόνομης κίνησης του. Η δημιουργία βίντεο με τη βοήθεια αυτής της τεχνικής animation διευκολύνεται ιδιαίτερα με τη χρήση ψηφιακών φορητών συσκευών καθώς συνοδεύονται από ισχυρούς επεξεργαστές, κάμερες υψηλής ανάλυσης και εύχρηστα λογισμικά (O'Byrne et al., 2018).

Εκπαιδευτική παρέμβαση

Σκοποί και στόχοι

Σκοπός της παρούσας εκπαιδευτικής παρέμβασης ήταν η δημιουργία κινήτρου για ενεργό εμπλοκή των μαθητών στην εξ αποστάσεως εκπαιδευτική διαδικασία, η δημιουργική τους έκφραση, η συνεργατική μάθηση, η καλλιέργεια της κοινωνικοσυναισθηματικής ανάπτυξης τους, η ευαισθητοποίηση τους σε θέματα σχολικής βίας και διαφορετικότητας. Επίσης, μέσω της δυνατότητας που δόθηκε στους μαθητές να δημιουργήσουν τις δικές τους ιστορίες, επιδιώχθηκε η υιοθέτηση εναλλακτικών λύσεων σε καταστάσεις που ενδεχομένως να βιώσουν οι ίδιοι, καλλιεργώντας την ιδέα της ειρηνικής συνύπαρξης και συγχώρησης.

Παράλληλα επιδιώχθηκε η ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα όπως ορίζονται στο μοντέλο ικανοτήτων για δημοκρατικό πολιτισμό του Συμβουλίου της Ευρώπης (2018) και ο ψηφιακός γραμματισμός τους. Πιο συγκεκριμένα σε επίπεδο αξιών στόχος ήταν η απόδοση αξίας στην πολιτισμική πολυμορφία και στην ανθρώπινη αξιοπρέπεια. Σε επίπεδο στάσεων σκοπός της παρέμβασης ήταν ο σεβασμός και η υπευθυνότητα ανάμεσα στα μέλη των ομάδων. Σε επίπεδο δεξιοτήτων επιδιώχθηκε η ανάπτυξη ενσυναίσθησης, η ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας, αυτόνομης μάθησης, κριτικής και αναλυτικής σκέψης, ακρόασης και παρατήρησης. Σε επίπεδο γνώσεων και κριτικής κατανόησης σκοπός ήταν η γνώση και κριτική κατανόηση του εαυτού και του κόσμου. Όσο αφορά τον ψηφιακό γραμματισμό των μαθητών στόχος ήταν η ψηφιακή επικοινωνία και συνεργασία, η εξοικείωση τους με βασικές έννοιες των πολυμέσων και η δημιουργική έκφραση τους μέσα από πολυμεσικές εφαρμογές.

Μεθοδολογία

Σε επίπεδο ολομέλειας

Η συγκεκριμένη παρέμβαση υλοποιήθηκε στα πλαίσια του ψηφιακού διαγωνισμού του Βρετανικού Συμβουλίου και του Διεθνούς Κέντρου Ολυμπιακής Εκεχειρίας «Λέμε όχι στον σχολικό / διαδικτυακό εκφοβισμό». Ο διαγωνισμός διενεργείται εδώ και οκτώ έτη και στοχεύει στην καλλιέργεια της αποδοχής της διαφορετικότητας και στην πρόληψη και αντιμετώπιση του σχολικού εκφοβισμού, καλώντας τους μαθητές να υποβάλλουν τις εικαστικές δημιουργίες τους ατομικά, ή να εργαστούν ομαδικά δημιουργώντας ένα βίντεο ή μια παρουσίαση με σχετική θεματική. Προϋπόθεση συμμετοχής στην κατηγορία του βίντεο ήταν η δημιουργία ομάδων 3 – 5 μαθητών των δύο τελευταίων τάξεων του δημοτικού μέχρι Γ' Γυμνασίου. Η συνεργασία μαθητών από διαφορετικές τάξεις ή τμήματα του ίδιου σχολείου είτε από διαφορετικές σχολικές μονάδες ήταν θεμιτή.

Η συγκεκριμένη δράση εναρμονίζεται με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.) της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (ΦΕΚ 304/β/13-03-2003) που αφορά τη διαχείριση της ύλης της Πληροφορικής του Δημοτικού. Η ενδοσχολική βία και ο διαδικτυακός εκφοβισμός εντάσσονται στη θεματική «Οι Τ.Π.Ε. ως κοινωνικό φαινόμενο–Οικοδομώ ψηφιακή παιδεία και γραμματισμό» αλλά και η θεματική «Υλοποιώ σχέδια εργασίας /έρευνας (project) με τις Τ.Π.Ε.» ενθαρρύνει την ανάπτυξη εφαρμογών πολυμέσων και την εργασία σε ομάδες.

Λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών που αντιμετώπιζε η ανθρωπότητα κατά τη διάρκεια της πανδημίας του covid-19, η εκπαιδευτική δια ζώσης διαδικασία αναστάλθηκε και τη θέση της πήρε η εξ αποστάσεως σύγχρονη και ασύγχρονη διδασκαλία, με αποτέλεσμα για την υλοποίηση της παρέμβασης να χρησιμοποιηθούν πλατφόρμες και εργαλεία που υποστηρίζουν αυτόν τον τρόπο εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα, οι εξ αποστάσεως σύγχρονες συναντήσεις με την εκπαιδευτικό πραγματοποιούνταν με χρήση της πλατφόρμας σύγχρονης εκπαίδευσης Webex, που παραχωρήθηκε στο Υπουργείο Παιδείας από την Cisco. Ωστόσο τα μέλη των ομάδων είχαν τη δυνατότητα, εφόσον το επιθυμούσαν, να επικοινωνούν και με άλλα λογισμικά μεταξύ τους και με την εκπαιδευτικό όπως το Viber και το Messenger. Επίσης για την παρουσίαση και διαμοιρασμό του υλικού μεταξύ των μελών των ομάδων χρησιμοποιήθηκε και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο αλλά και η ιστοσελίδα wetransfer εφόσον επρόκειτο για αρχεία μεγάλου μεγέθους. Η επιλογή του κατάλληλου τρόπου επικοινωνίας μεταξύ των μελών της κάθε ομάδας αλλά και την εκπαιδευτικό αποφασίστηκε από κοινού με κριτήρια την μεγαλύτερη ευχέρεια των μελών και την ύπαρξη λογαριασμών. Αυτονόητο είναι το γεγονός πως όλη η δράση πραγματοποιήθηκε με την συναίνεση των γονέων/κηδεμόνων των μαθητών.

Πιο αναλυτικά, αρχικά στα πλαίσια του μαθήματος της Πληροφορικής, η οποία πραγματοποιούνταν μια διδακτική ώρα κάθε εβδομάδα, οι μαθητές των δύο τελευταίων τάξεων του δημοτικού ενημερώθηκαν για τη δυνατότητα συμμετοχής τους στον παραπάνω διαγωνισμό. Κατά την πρώτη λοιπόν διδακτική ώρα της παρέμβασης οι μαθητές παρακολούθησαν μια σειρά σύντομων βίντεο σχετικών με τον σχολικό και διαδικτυακό εκφοβισμό, την διαφορετικότητα, την ετερότητα και την αναπηρία, τα οποία λειτούργησαν ως αφόρμηση για συζήτηση, προβληματισμό και κατάθεση προσωπικών βιωμάτων. Ακολούθησε καταιγισμός ιδεών από τους μαθητές σχετικά με τις μορφές βίας, τους τρόπους έκφρασης της, τα στερεότυπα και τις προκαταλήψεις απέναντι στον διαφορετικό άλλο, τους τρόπους πρόληψης και αντιμετώπισης του εκφοβισμού. Σε αυτό το στάδιο χρησιμοποιήθηκε το whiteboard της Webex για να καταγραφούν από την εκπαιδευτικό σε μορφή

εννοιολογικού χάρτη οι απόψεις και οι ιδέες των παιδιών και να κατηγοριοποιηθούν σε επιμέρους θεματικές.

Κατά τη δεύτερη διδακτική ώρα ακολούθησε προβληματισμός σχετικά με την πιο ενδεδειγμένη τεχνική ψηφιακής αφήγησης, που θα μπορούσε να εφαρμοστεί, λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών που επικρατούσαν τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο και δεν επέτρεπαν τη δια ζώσης διδασκαλία. Τεχνικές ψηφιακής αφήγησης όπως είναι τα ηλεκτρονικά βιβλία και οι παρουσιάσεις απορρίφθηκαν από τους μαθητές καθώς, όπως κατέθεσαν οι ίδιοι, δεν τους κέντριζαν το ενδιαφέρον, θεωρώντας τες απλοϊκές. Η πρόταση για δημιουργία βίντεο με ηθοποιούς τους ίδιους επίσης απορρίφθηκε, καθώς λόγω των περιοριστικών μέτρων οι λήψεις θα έπρεπε να γίνουν στις οικείες των μαθητών, δυσχεραίνοντας την αναπαράσταση πραγματικών καταστάσεων. Τελικά, μετά από εισήγηση της υπεύθυνης εκπαιδευτικού, αποφασίστηκε η δημιουργία βίντεο με την τεχνική stop motion, η οποία θεωρήθηκε μια ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα τεχνική animation, κατάλληλη για την ηλικία των μαθητών και για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, καθώς τα μέλη των ομάδων θα είχαν τη δυνατότητα να εργαστούν εν μέρη μόνα τους και να συνδυάζουν τις σκηνές τους στο τέλος, ή να επιμερίσουν τους ρόλους τους. Ένας επιπλέον παράγοντας που έπαιξε ρόλο στην επιλογή της συγκεκριμένης τεχνικής ήταν πως μπορούσε να υποστηρίξει τη φορητή μάθηση καθώς όλοι οι μαθητές είχαν στην κατοχή τους έξυπνα τηλέφωνα (smartphones) ή/και tablet.

Την τρίτη διδακτική ώρα οι μαθητές όλων των τμημάτων παρακολούθησαν βίντεο με οδηγίες εγκατάστασης και επεξήγηση βασικών λειτουργιών της εφαρμογής Stop Motion Studio, το οποίο είχε ετοιμάσει η εκπαιδευτικός. Η εφαρμογή αυτή εγκαθίσταται σε φορητές ψηφιακές συσκευές, είναι ιδιαίτερα εύχρηστη και δίνει τη δυνατότητα διαμοιρασμού του παραγόμενου βίντεο είτε σε πλατφόρμες ασύγχρονης εκπαίδευσης όπως είναι το Edmodo και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, είτε σε πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης ενισχύοντας έτσι τη συνεργασία μεταξύ των μελών μιας ομάδας. Ακολούθησε η εξοικείωση των μαθητών με το συγκεκριμένο λογισμικό με τη δημιουργία ατομικών σύντομων βίντεο μέχρι το πέρας της διδακτικής ώρας. Στο τέλος αυτής ενθαρρύνθηκαν οι μαθητές να ασχοληθούν περαιτέρω με την παραγωγή stop motion βίντεο κατά τον ελεύθερο τους χρόνο και να μοιραστούν τις προσπάθειες τους με την ολομέλεια της ψηφιακής τους τάξης στην πλατφόρμα ασύγχρονης εκπαίδευσης Edmodo που είχε δημιουργηθεί για τις ανάγκες της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Έτσι μετά από μια εβδομάδα, στην τέταρτη διδακτική ώρα παρουσιάστηκαν τα βίντεο που δημιούργησαν οι μαθητές και σχολιάστηκαν σχετικά με την τεχνική τους αρτιότητα και όχι με την θεματική τους, καθώς σε αυτή τη φάση σκοπός της εκπαιδευτικού ήταν η εξοικείωση των μαθητών με την τεχνική και το λογισμικό. Μέσα από τη παρατήρηση και την αξιολόγηση των πρώτων προσπαθειών τους οι μαθητές οδηγήθηκαν από μόνοι τους σε σημαντικά συμπεράσματα, που αφορούσαν πιθανά προβλήματα που μπορεί να ανακύψουν και τρόπους επίλυσής τους. Έτσι διαπίστωσαν τη σημασία της σταθερής τοποθέτησης του κινητού ή του tablet, τη σχέση του πλήθους των φωτογραφιών με την ποιότητα του παραγόμενου βίντεο, την έννοια της ταχύτητας της εναλλαγής των εικόνων ανά δευτερόλεπτο (frame-per-second) και προβληματίστηκαν με ζητήματα ευκρίνειας της εικόνας.

Την πέμπτη διδακτική ώρα ενθαρρύνθηκαν οι μαθητές και οι μαθήτριες να δημιουργήσουν ομάδες, αναλύθηκαν τα δομικά στοιχεία μιας ιστορίας και παρουσιάστηκε ένας τρόπος δημιουργικής γραφής, κατάλληλος για την ηλικία τους. Πιο συγκεκριμένα, στους μαθητές παρουσιάστηκε αρχικά η πιο απλή δομή μιας ψηφιακής ιστορίας, που είναι αυτή των τριών σταδίων που ακολουθούν μια γραμμική πορεία: 1) ο χαρακτήρας

αντιμετωπίζει ένα πρόβλημα, 2) προσπαθεί να βρει λύση και τέλος 3) ο χαρακτήρας της ιστορίας λύνει το πρόβλημα (Blazer, 2016). Στη συνέχεια, η τεχνική δημιουργικής γραφής του Ohler (2013) λειτούργησε ως οδηγός για την καταγραφή των πρώτων σκέψεων των ομάδων σχετικά με τις ιστορίες που επρόκειτο να δημιουργήσουν.

Η έκτη συνάντηση της εκπαιδευτικού με τις ολομέλειες των τμημάτων περιλάμβανε την ανακοίνωση των ομάδων και την παρουσίαση των αρχικών ιδεών των ψηφιακών αφηγήσεών τους. Από το σύνολο των 65 μαθητών και μαθητριών που αποτελούσαν τις δύο τελευταίες τάξεις του δημοτικού, εκδήλωσαν ενδιαφέρον για σύσταση ομάδων οι 32, ωστόσο τελικά δημιουργήθηκαν 5 ομάδες των 4-5 μελών λόγω της δυσκολίας συνεργασίας που ανέκυψε από τον περιορισμό που έθετε ο διαγωνισμός στον αριθμό των μελών μιας ομάδας. Επίσης σε αυτή τη φάση 2 μαθητές, που συνδέονταν με φιλική σχέση με μία ομάδα και προέρχονταν από διαφορετικά σχολεία εκδήλωσαν επιθυμία να συνεργαστούν με τα μέλη μιας ομάδας, πράγμα που έγινε αποδεκτό καθώς αυτό το μέτρο ήταν σύμφωνο με τους όρους του διαγωνισμού. Σε αυτή τη συνάντηση καθορίστηκε και ο τρόπος επικοινωνίας των ομάδων με την εκπαιδευτικό καθώς, εξαιτίας της τελικής ημερομηνίας, απαιτούνταν επιπλέον συναντήσεις πέραν της εβδομαδιαίας διδακτικής ώρας που προβλεπόταν. Χαρακτηριστικό είναι πως οι 4 από τις 5 ομάδες επέλεξαν το Viber ως προσφορότερο τρόπο επικοινωνίας, ενώ μόνο μια ομάδα επέλεξε το Messenger.

Σε επίπεδο ομάδων

Αρχικά κρίθηκε απαραίτητο να πραγματοποιηθεί συνάντηση με κάθε ομάδα χωριστά ώστε να συζητηθούν ιδέες και να καθοριστεί ένα χρονοδιάγραμμα εργασίας. Σε αυτή τη συνάντηση συζητήθηκαν και λύθηκαν απορίες που είχαν προκύψει είτε με τη χρήση της εφαρμογής είτε με τον τρόπο δόμησης της ιστορίας και καθορίστηκε η θεματική της κάθε ιστορίας. Στη συνέχεια δόθηκε χρόνος στους μαθητές να δομήσουν και να καταγράψουν την ιστορία τους. Για να γίνει αυτό οι μαθητές πραγματοποιούσαν σύγχρονες εξ αποστάσεως συναντήσεις με το μέσο επικοινωνίας που επέλεξαν, ώστε στην επόμενη συνάντηση με την εκπαιδευτικό να παρουσιάσουν τις ιδέες τους. Για τις σύγχρονες εξ αποστάσεως συναντήσεις των ομάδων με την εκπαιδευτικό χρησιμοποιήθηκε τόσο η πλατφόρμα Webex όσο και τα άλλα μέσα επικοινωνίας, τα όποια εξυπηρέτησαν και την ασύγχρονη υποστήριξη και επικοινωνία μαζί της. Σε αυτό το σημείο οι δύο από τις πέντε ομάδες αποφάσισαν πως δεν υπάρχει τρόπος συνεργασίας μεταξύ των μελών και αποχώρησαν από τον διαγωνισμό με αποτέλεσμα τελικά να προκύψει η παρακάτω σύνθεση: ομάδα 1 (3 αγόρια – 2 κορίτσια Στ τάξης), ομάδα 2 (2 κορίτσια Στ τάξης – 2 κορίτσια Ε τάξης) και ομάδα 3 (1 αγόρι Β΄ γυμνασίου, 1 αγόρι Ε τάξη, 2 αγόρια και 1 κορίτσι Στ τάξης).

Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, στους μαθητές δόθηκε η δυνατότητα να καθορίσουν μόνοι τους το θέμα της αφήγησής τους, τον τρόπο συνεργασίας και τις αρμοδιότητες τους. Ως εκ τούτου η μια ομάδα αποφάσισε να ασχοληθεί με το θέμα του σχολικού/διαδικτυακού εκφοβισμού και να χωρίσει την ιστορία, που θα γραφόταν συνεργατικά, σε σκηνές, ώστε κάθε μέλος να αναλάβει από μία σκηνή της ιστορίας και να κάνει ο καθένας μόνος του τα σχέδια και τα γυρίσματα. Για να μην υποβαθμιστεί η ποιότητα των παραγόμενων βίντεο, οι μαθητές απέστειλαν με τη χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή της ιστοσελίδας του wetransfer, που είναι κατάλληλη για την αποστολή μεγάλων σε μέγεθος αρχείων, στην υπεύθυνη εκπαιδευτικό τα επιμέρους βίντεο, ώστε να συνδυαστούν και να προκύψει ένα. Όσον αφορά τον ήχο που θα συνόδευε την ιστορία της πρώτης ομάδας αποφασίστηκε από τα μέλη της να μην συνοδεύεται από αφήγηση αλλά να περνάει το μήνυμά της με γραπτούς διαλόγους που χρησιμοποιήθηκαν στις σκηνές τους. Τέλος, συμπεριέλαβαν μουσικό κομμάτι

της αρεσκείας τους που θεώρησαν κατάλληλο για την απόδοση του συναισθήματος της ιστορίας τους.

Η δεύτερη ομάδα αποφάσισε να ασχοληθεί με τη θεματική της διαφορετικότητας και της αναπηρίας και ανέθεσε ρόλους σε κάθε μέλος όπως σεναριογράφος, σκηνοθέτης, σκηνογράφος και ηθοποιοί με αποτέλεσμα ένα μέλος να καταγράψει τη δομή και το περιεχόμενο της αφήγησής τους, το άλλο να δημιουργήσει τα τρισδιάστατα σκηνικά και τους πρωταγωνιστές και να δημιουργήσει το stop motion βίντεο, το άλλο να αποφασίσει τη θέση των πρωταγωνιστών κατά την πλοκή της αφήγησης και οι άλλοι δύο να αναλάβουν το ρόλο των ηθοποιών. Όσον αφορά το κομμάτι του ήχου η συγκεκριμένη ομάδα επέλεξε μια μουσική υπόκρουση χωρίς πνευματικά δικαιώματα και ηχογράφησε τους διαλόγους που επιθυμούσαν να ακουστούν χρησιμοποιώντας εξωτερική πηγή μαγνητοφώνησης κατά τη διάρκεια των σύγχρονων εξ αποστάσεως συναντήσεών τους στο Messenger. Ο ήχος και οι διάλογοι προστέθηκαν με τη βοήθεια της υπεύθυνη εκπαιδευτικού στο τέλος των γυρισμάτων.

Η τρίτη ομάδα επέλεξε να αγγίξει τη θεματική του σχολικού και διαδικτυακού εκφοβισμού, μοιράζοντας ρόλους όπως animation maker, σκιτσογράφος, σεναριογράφος, τραγουδιστές καθώς το τελευταίο βίντεο θα συνοδευόταν και από τραγούδι που θα ερμήνευαν τα μέλη της ομάδας. Στην ομάδα αυτή αφού καθορίστηκε η πλοκή της ιστορίας, δύο μέλη της κατασκεύασαν σκηνικά και πρωταγωνιστές αποστέλλοντας μεταξύ τους φωτογραφίες των εικαστικών δημιουργιών τους, ώστε να υπάρχει συνοχή. Ένα μέλος ανέλαβε τη δημιουργία του stop motion βίντεο και οι άλλοι δύο ανέλαβαν το ηχητικό μέρος. Για να υλοποιηθεί το τελευταίο, η ομάδα αναζήτησε μουσικό κομμάτι ραπ χωρίς στίχους από την πλατφόρμα του youtube, επικοινώνησε με τον δημιουργό του, ζήτησε και έλαβε άδεια για τη χρήση του κομματιού στο σχολικό τους project και απέδωσε μουσικά, σε συνεργασία με την εκπαιδευτικό μουσικής, πρωτότυπους στίχους που γράφτηκαν για το σκοπό αυτό. Σε αυτό το σημείο να αναφερθεί πως η ηχογράφηση των στίχων πραγματοποιήθηκε από τα δύο μέλη της ομάδας (αγόρι Β' Γυμνασίου και αγόρι Στ τάξη) καθώς άκουγαν το μουσικό κομμάτι με ακουστικά, ηχογραφώντας με φορητή συσκευή μόνο τη φωνή τους. Ο συνδυασμός φωνής και μουσικής έγινε εκ των υστέρων με εφαρμογή επεξεργασίας ήχου Audacity από την υπεύθυνη εκπαιδευτικό.

Για την ολοκλήρωση των βίντεο χρειάστηκαν περίπου δύο εβδομάδες καθημερινής ασύγχρονης ή/και σύγχρονης επικοινωνίας και συνεργασίας των ομάδων και της εκπαιδευτικού. Όλοι οι μαθητές εργάστηκαν με υπερβάλλοντα ζήλο και όρεξη, υποβάλλοντας τελικά τρία ολοκληρωμένα και άρτια βίντεο έγκαιρα στον διαγωνισμό. Η ανταμοιβή για την σκληρή προσπάθεια των ομάδων ήρθε με το πρώτο βραβείο, που απέσπασε η τρίτη ομάδα ανάμεσα σε 139 συμμετοχές, αλλά και την τιμητική διάκριση της πρώτης ομάδας για το πιο πρωτότυπο βίντεο του διαγωνισμού. Οι πέντε μαθητές της τρίτης ομάδας, που προέρχονται από ένα σχολείο υποβαθμισμένης περιοχής της Θεσσαλονίκης, θα ταξιδέψουν τον προσεχή Σεπτέμβριο με την εκπαιδευτικό τους για να παρουσιάσουν την εργασία τους και να παραλάβουν το βραβείο τους στο Ευρωκοινοβούλιο.

Αποτελέσματα

Στο τέλος της παρέμβασης διεξήχθη έρευνα με ποιοτική στρατηγική και συγκεκριμένα με την τεχνική των ομάδων εστίασης (focus group) (Hennink, 2014). Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκαν ομάδες των 8-10 παιδιών που διαφοροποιούνταν ως προς το τμήμα και τη συμμετοχή τους στον διαγωνισμό. Οι ημιδομημένες συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν με σύγχρονη εξ αποστάσεως επικοινωνία, χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα τηλεκπαίδευσης webex και η διάρκειά τους ποίκιλλε από 25-35 λεπτά. Τα ερωτήματα που τέθηκαν και στις

δυο κατηγορίες μαθητών προέκυψαν από τους σκοπούς και στόχους της παρέμβασης, όπως αυτοί διατυπώθηκαν νωρίτερα στην αντίστοιχη ενότητα του παρόντος άρθρου. Για την πιο αξιόπιστη καταγραφή και επεξεργασία των δεδομένων, με σκοπό την διαμόρφωση ερμηνευτικών σχημάτων και κατηγοριών που καθορίστηκαν, σε κάποιο βαθμό, εκ των προτέρων, από το θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας (Μπονίδης, 2004), οι απαντήσεις των συμμετεχόντων μαγνητοφωνήθηκαν και απομαγνητοφωνήθηκαν στη συνέχεια.

Η ποιοτική ανάλυση των απαντήσεών τους καθώς και οι παρατηρήσεις των ερευνητών οδηγούν στις ακόλουθες διαπιστώσεις: οι μαθητές που συμμετείχαν στον διαγωνισμό κινητοποιήθηκαν ισχυρότερα σε σύγκριση με τους υπολοίπους, εκφράστηκαν για περισσότερο χρόνο δημιουργικά μέσω των τεχνών, δημιούργησαν πιο δυνατές σχέσεις με την ομάδα τους, ανέπτυξαν τις επικοινωνιακές και συνεργατικές τους δεξιότητες και ευαισθητοποιήθηκαν σε θέματα σχολικής βίας, υιοθετώντας την ιδέα της ειρηνικής συνύπαρξης. Δήλωσαν πως οι ιστορίες που δημιούργησαν ανέπτυξαν την ενσυναίσθησή τους, καθώς μέσα από αυτές άρχισαν να βλέπουν το διαφορετικό με άλλα μάτια, κατανόησαν το πόσο μπορεί να επηρεάσει ο εκφοβισμός την ψυχολογική κατάσταση ενός παιδιού και τι μπορούν να κάνουν οι ίδιοι για να αποτρέψουν τέτοια φαινόμενα. Εξέφρασαν την πεποίθηση πως εκείνα δεν θα ασκήσουν ποτέ βία σε κανέναν και θα βοηθάνε πάντα τα πιο αδύναμα παιδιά.

Η τήρηση χρονοδιαγράμματος λόγω της ύπαρξης καταληκτικής ημερομηνίας, τους οδήγησε στην καλύτερη διαχείριση του χρόνου τους και στην πιο αποτελεσματική εργασία τους. Θυσιάζοντας τον ελεύθερο τους χρόνο για τον κοινό στόχο και λαμβάνοντας υπόψη πως η παρέμβαση υλοποιήθηκε κατά τη διάρκεια των Αποκριών, χαρακτηριστικά εξέφρασαν την άποψη: «*Ενώ οι άλλοι πετούσαν χαρταετούς εμείς φτιάχναμε βίντεο..αλλά άξιζε τον κόπο*». Η γνώση της παρουσίασης των έργων τους σε κριτική επιτροπή αλλά και στο κοινό, τους έδωσε επιπλέον κίνητρο να εργαστούν με ζήλο για ένα άρτιο αποτέλεσμα. Η κατάκτηση των διακρίσεων στο διαγωνισμό βελτίωσε την αυτοεικόνα τους τοποθετώντας τους πλέον στο ρόλο των πρεσβευτών κατά του σχολικού εκφοβισμού. Χαρακτηριστική φράση μαθητή: «*Κυρία, τώρα ξέρω… δεν γίνεται να παίζουμε άλλο ξύλο με τους υπόλοιπους...*».

Όσον αφορά την ανάπτυξη δεξιοτήτων 21ου αιώνα, σε επίπεδο αξιών οι μαθητές που ήταν μέλη ομάδας, δήλωσαν πως «*Κάθε άνθρωπος έχει αξία. Φτωχοί πλούσιοι είμαστε ίσοι*». Σε επίπεδο στάσεων παρατηρήθηκε από τους ερευνητές πως τα μέλη των ομάδων επικοινωνούσαν με σεβασμό και υπευθυνότητα ακόμη και όταν αντιμετώπισαν δυσκολίες που συνδέονταν με την άρνηση συνεργασίας συγκεκριμένου μέλους. Σε επίπεδο δεξιοτήτων, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι μαθητές δήλωσαν πως ανέπτυξαν ενσυναίσθηση απέναντι στο διαφορετικό, η ανάγκη συνεργασίας ανέπτυξε τις δεξιότητες ακρόασης και παρατήρησης και ο κοινός στόχος, που αφορούσε την ολοκλήρωση του έργου συνθέτοντας επιμέρους τμήματά του, ενθάρρυνε τόσο την αυτόνομη μάθηση όσο και την κριτική και αναλυτική σκέψη. Η ενασχόληση των παιδιών με τη συγκεκριμένη θεματική και η προσομοίωση καταστάσεων που μπορεί να αντιμετωπίσουν στην πραγματικότητα έθεσε τον προβληματισμό του «*Ποιος είμαι εγώ πραγματικά*», «*Ποια είναι η θέση μου σε σχέση με το σύνολο*», «*Τι μπορώ να κάνω για να κάνω τον κόσμο καλύτερο*».

Όσον αφορά τον ψηφιακό γραμματισμό θα πρέπει να αναφερθεί πως πριν την παρέμβαση κανένας μαθητής της ολομέλειας δεν δήλωσε εξοικειωμένος με τις έννοιες της ψηφιακής αφήγησης και της τεχνικής stop motion animation, όπως επίσης κανείς δεν δήλωσε πως γνώριζε βασικές έννοιες πολυμέσων όπως π.χ. frames per sec. Η επικοινωνία των παιδιών κατά τη διάρκεια της καραντίνας πραγματοποιούνταν κυρίως μέσω των εφαρμογών viber και messenger και της ασύγχρονης πλατφόρμας εκπαίδευσης Edmodo. Παρόλο που όλοι οι μαθητές κατείχαν φορητές συσκευές η χρήση τους περιοριζόταν κυρίως

στην παρακολούθηση βίντεο σε δημοφιλείς πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης και όχι τόσο στη δημιουργία περιεχομένου από τους ίδιους. Με το πέρας της παρέμβασης οι μαθητές και των τεσσάρων τμημάτων δήλωσαν πως ενθουσιάστηκαν με την τεχνική stop motion, χαρακτηριστικά ένας μαθητής εξέφρασε την άποψη: «*Αυτό είναι μαγεία! Τα αντικείμενα κινούνται μόνα τους!*», δημιούργησαν περιεχόμενο και κοινοποίησαν τα έργα τους στην ολομέλεια. Οι μαθητές που πήραν μέρος στον διαγωνισμό συμφώνησαν με τη δήλωση πως έμαθαν να χειρίζονται με μεγαλύτερη ευχέρεια την φορητή ψηφιακή συσκευή τους, βρήκαν λύσεις σε τεχνικές δυσκολίες που προέκυψαν, κατανόησαν την έννοια της ψηφιακής αφήγησης και εξοικειώθηκαν με νέους τρόπους ανταλλαγής περιεχομένου και επικοινωνίας.

Συμπεράσματα

Η παρούσα εισήγηση στηρίζεται σε θεωρητικό πλαίσιο που αναφέρεται στις έννοιες της ψηφιακής αφήγησης, της τεχνικής stop motion, της φορητής και της εξ αποστάσεως μάθησης και επιχειρήθηκε μια εναλλακτική απεικόνιση των σχέσεων των δύο τελευταίων εννοιών. Η εκπαιδευτική παρέμβαση που πραγματοποιήθηκε έδειξε πως υπάρχει δυνατότητα ενσωμάτωσης της ψηφιακής αφήγησης με stop motion animation σε μαθητές πρωτοβάθμιας (κυρίως) εκπαίδευσης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Τα επιμέρους στάδια της παρέμβασης μπορεί να αποτελέσουν χρήσιμο οδηγό τόσο για παρόμοιες εξ αποστάσεως παρεμβάσεις όσο και για δια ζώσης.

Όπως προκύπτει από τις παρατηρήσεις των ερευνητών και τα σχόλια των μαθητών, η δημιουργία ιστοριών από τους μαθητές, τους κινητοποίησε στο να εμπλακούν δημιουργικά στην εκπαιδευτική διαδικασία τόσο σε ψηφιακό όσο και σε καλλιτεχνικό επίπεδο. Η χρήση φορητών συσκευών στην επικοινωνία και στον διαμοιρασμό των έργων γεφύρωσε προσωρινά το χάσμα που δημιουργήθηκε από τις συνθήκες απομόνωσης που επικράτησαν κατά τις περιόδους καραντίνας, ενώ η παραγωγή αφηγήσεων με την τεχνική stop motion αποτέλεσε μια ευχάριστη ενασχόληση με ταυτόχρονα πολλαπλά παιδαγωγικά οφέλη.

Τα μεγαλύτερα παιδαγωγικά οφέλη, όπως προέκυψε από την έρευνα, αποκόμισαν οι μαθητές που συμμετείχαν στον διαγωνισμό υποβάλλοντας ολοκληρωμένα έργα ανεξάρτητα από τις διακρίσεις. Όπως προέκυψε από την έρευνα οι μαθητές που συμμετείχαν στον διαγωνισμό ενεπλάκησαν πιο ενεργά στην μαθησιακή διαδικασία σε σχέση με αυτούς που δεν συμμετείχαν και επέδειξαν καλύτερα αποτελέσματα σε επίπεδο δεξιοτήτων 21ου αιώνα και ψηφιακού γραμματισμού. Ωστόσο είναι σαφές πως για την επιβεβαίωση των ευρημάτων, η διεξαγωγή έρευνας σε μεγαλύτερο δείγμα μαθητών κρίνεται απαραίτητη.

Στοιχείο προβληματισμού προκύπτει από την άρνηση μεγάλου μέρους μαθητών να πάρουν μέρος στον διαγωνισμό και η δυσκολία σύστασης ομάδων και διάθεσης συνεργασίας. Επομένως ένα ερευνητικό ερώτημα που χρίζει περαιτέρω διερεύνησης είναι για ποιο λόγο σημειώθηκε αυτή η αποχή και με ποιον τρόπο μπορούμε τελικά να κινητοποιήσουμε τους μαθητές να πάρουν μέρος σε διαγωνισμούς. Ένα επιπλέον ερώτημα που γεννάται είναι κατά πόσο το πλαίσιο του διαγωνισμού μπορεί να εφαρμοστεί σε μαθητές των πρώτων τάξεων του Δημοτικού και αν η παραγωγή ψηφιακών αφηγήσεων ενδείκνυται γι᾽ αυτές τις ηλικίες.

Κλείνοντας, το παρόν άρθρο αποτελεί αφορμή για περαιτέρω προβληματισμό, συζήτηση και έρευνα του τρόπου ενσωμάτωσης της ψηφιακής αφήγησης τόσο στην εξ αποστάσεως όσο και στη δια ζώσης διδασκαλία, των παιδαγωγικών οφελών που απορρέουν από αυτήν και τη συμβολή των διαγωνισμών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Anderson, L., & Krathwohl, D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives: Complete Edition.* New York: Longman.

Behera, S. K. (2013, July). E- and M- learning: a comperative study . *International Journal on New Trends in Education and Their Implications, 4*(3), σσ. 65-78.

Beschorner, B., & Hutchison, A. (2013). iPads as a literacy teaching tool in early childhood. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 1*(1), σσ. 16-24.

Blazer, L. (2016). *Animated Storytelling: Simple Steps For Creating Animation & Motion Graphics.* USA: Peachpit Press.

Carrington, A. (2016, Ιούνιος 20). *Education Technology Solutions*. Ανάκτηση Ιούνιος 15, 2022, από https://educationtechnologysolutions.com/2016/06/padagogy-wheel/

Colazzo, L., Ronchetti, M., Trifonova, A., & Molinari, A. (2003). Towards a Multi-Vendor Mobile Learning Management System. Στο A. Rossett (Επιμ.), *Proceedings of E-Learn 2003--World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (σσ. 2097-2100). Phoenix, Arizona, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Georgiev, T., Georgieva, E., & Smrikarov, A. (2004). M-learning: a new stage of e-learning. *Proceedings of the 5th international conference on Computer systems and technologies (CompSysTech '04)*, σσ. 1-5.

Hennink, M. M. (2014). *Focus Group Discussions.* Oxford: Oxford University Press.

Jonassen, D., & Hernandez-Serrano, J. (2002). Case-based reasoning and instructional design using stories to support problem solving. *Educational Technology Research and Development, 50*(2), σσ. 65-77.

Korucu, A. T., & Alkan, A. (2011). Differences between m-learning (mobile learning) and e-learning, basic terminology and usage of m-learning in education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 15*, σσ. 1925-1930.

Lambert, J. (2013). *Digital storytelling: capturing lives, creating community* (4 εκδ.). New York: Routledge.

Lathem, S. (2005). Learning communities and digital storytelling: new media for ancient tradition. Στο C. Crawford, R. Carlsen, I. Gibson, K. McFerrin, J. Price, R. Weber, & D. Willis, *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2005* (σσ. 2286-2291). Phoenix, AZ, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Miller, C. H. (2020). *Digital Storytelling: A Creator's Guide to Interactive Entertainment* (4η εκδ.). USA, UK: CRC Press.

O'Byrne, W. I., Radakovic, N., Hunter-Doniger, T., Fox, M., Kern, R., & Parnell, S. (2018). Designing Spaces for Creativity and Divergent Thinking: Pre-Service Teachers Creating Stop Motion Animation on Tablets. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST), 6*(2), σσ. 182-199.

Ohler, J. (2013). *Digital Storytelling in the Classroom. New Media Pathways to Literacy, Learning and Creativity.* California: Corwin.

Robin, B. (2008a). Digital Storytelling: A Powerful Technology Tool for the 21st Century Classroom. *Theory Into Practice, 47*(3), σσ. 220-228.

Robin, B., & McNeil, S. (2012). What Educators Should Know about Teaching Digital Storytelling. *Digital Education Review, 22*.

Sawyer, C. B., & Willis, J. M. (2011). Introducing Digital Storytelling to Influence the Behavior of Children and Adolescents. *Journal of Creativity in Mental Health, 6*(4), σσ. 274-283.

Skaraas, S. B., Gomez, J., & Jaccheri, L. (2018). Tappetina's Empathy Game: A Playground of Storytelling and Emotional Understanding. Στο *IDC '18: Proceedings of the 17th ACM Conference on Interaction Design and Children* (σσ. 509-512). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.

Vu, P., McIntyre, J., & Cepero, J. (2014, Μάρτιος 30). Teachers' Use of the iPad in Classrooms and Their Attitudes toward Using It. *Journal of Global Literacies, Technologies, and Emerging Pedagogies, 2*(2), σσ. 58-76.

Walling, D. R. (2014). *Designing Learning for Tablet Classrooms.* Bloomington, USA: Springer.

Μαργαρίτη, Α., & Μπράτιτσης, Θ. (2014). Ψηφιακή Αφήγηση ως μέσο διδασκαλίας Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο: ένα διαδραστικό παραμύθι στο Scratch. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 7*(3), σσ. 163-179.

Μπονίδης, Θ. Κ. (2004). *Το περιεχόμενο του σχολικού βιβλίου ως αντικείμενο έρευνας. Διαχρονική εξέταση της σχετικής έρευνας και μεθοδολογικές προσεγγίσεις.* Αθήνα: Μεταίχμιο.

Μπράτιτσης, Θ. (2021). Ψηφιακή Αφήγηση: Προσαρμογή δραστηριοτήτων σε συνθήκες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. *1ο Διεθνές Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό Συνέδριο Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες*, *0*, σσ. 51-61.

Συμβούλιο της Ευρώπης. (2018, Απρίλιος). Ανάκτηση Ιούνιος 15, 2022, από https://www.coe.int/en/web/reference-framework-of-competences-for-democratic-culture/rfcdc-volumes

Διερεύνηση στάσεων μαθητών ΕΠΑ.Λ ως προς τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία με βάση το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας

Δημητράκης Αθανάσιος, Θεοφανίδου Ελένη
athdimitrakis@hotmail.com, theofanidoueleni@yahoo.gr

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία διερευνώνται οι στάσεις, οι αντιλήψεις και οι πεποιθήσεις μαθητών Επαγγελματικού Λυκείου (ΕΠΑ.Λ) ως προς τη χρήση και υιοθέτηση τεχνολογικών καινοτομιών στην εκπαιδευτική διαδικασία και πιο συγκεκριμένα τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού κατά τη διδασκαλία του μαθήματος Μηχανική-Αντοχή των Υλικών. Η έρευνα διεξήχθη σε 38 μαθητές του Εσπερινού ΕΠΑ.Λ. Φλώρινας, οι οποίοι κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο πολλαπλής επιλογής έπειτα από κατάλληλα σχεδιασμένη διδασκαλία. Το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση της έρευνας ήταν το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model-TAM). Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η αντιληπτή χρησιμότητα, η στάση προς τη χρήση (ικανοποίηση) και η αυτοαποτελεσματικότητα στη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού επηρεάζουν άμεσα τη συμπεριφορική πρόθεση για χρήση Νέων Τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ακόμα, διαπιστώθηκε πως η αντιληπτή ευκολία χρήσης και η τεχνική πολυπλοκότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού επηρεάζουν άμεσα τη συμπεριφορική πρόθεση για χρήση της τεχνολογίας.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοίωσης, Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας, ΕΠΑ.Λ, Μηχανική-Αντοχή των Υλικών.

Εισαγωγή

Η εισαγωγή των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί εδώ και χρόνια ένα αντικείμενο μελέτης υψηλού ενδιαφέροντος. Όλες οι οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες επιχειρούν έως σήμερα να ενσωματώσουν τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών στη διδασκαλία διαφόρων γνωστικών αντικειμένων. Έτσι και στην Ελλάδα η ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία όλων των σχολικών βαθμίδων υποχρεωτικής εκπαίδευσης επιχειρήθηκε το σχολικό έτος 2011-2012 (1η πιλοτική και πειραματική εφαρμογή), σύμφωνα με τα νέα αναλυτικά προγράμματα σπουδών. Παρόλα αυτά, όπως αναφέρουν οι Σχορετσανίτου & Βεκύρη (2010), τα αποτελέσματα ερευνών φανερώνουν ότι η ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν έχει ακόμα επιτευχθεί με αποτελεσματικό τρόπο. Σύμφωνα με διεθνή αλλά και ελληνικά ερευνητικά δεδομένα η χρήση των ΤΠΕ χρησιμοποιείται στις σχολικές μονάδες κυρίως ποσοτικά όσο λιγότερο ποιοτικά.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, στη μετανεωτερική κοινωνία χρειάζεται να αλλάξουν και να επαναπροσαρμοστούν τα πρότυπα των διδακτικών και μαθησιακών συμπεριφορών (Κοσσυβάκη, 2003). Ο τρόπος οικοδόμησης της γνώσης πρέπει να αλλάξει, να απαγκιστρωθεί από τον παραδοσιακό εργαλειακό τρόπο και να προσανατολιστεί στην ενεργό γνωστική συμμετοχή των ιδίων των μαθητών, λαμβάνοντας υπόψη το κοινωνικό τους περιβάλλον, καθώς και την πολιτισμική και βιογραφική κουλτούρα των σχολικών μονάδων (Καψάλης & Νήμα, 2002). Τα παραπάνω θα έχουν σαν αποτέλεσμα να καταστεί αναγκαία αλλά και εξίσου αποτελεσματική η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Στον ελληνικό χώρο τα αποτελέσματα ερευνών καταδεικνύουν ότι οι Έλληνες

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1017-1026, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν τη συμβολή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2004). Οι εκπαιδευτικοί διαπιστώνουν ότι η χρήση των ΤΠΕ επιφέρει αλλαγές στο μαθησιακό περιβάλλον και στους παραδοσιακούς ρόλους τόσο των μαθητών όσο και των εκπαιδευτικών (Κασιμάτη & Γιαλαμάς, 2001· Κυνηγός κ.ά., 2000). Οι μαθητές από την πλευρά τους δηλώνουν πως δυσκολεύονται να κατανοήσουν ουσιαστικά τις βασικές έννοιες κατά τη διδασκαλία μαθημάτων των φυσικών επιστημών. Η δυσκολία αυτή ενδεχομένως να προέρχεται από τις παρανοήσεις που έχουν ήδη διαμορφώσει για τα φυσικά φαινόμενα, δίνοντας τη δική τους ερμηνεία για αυτά, μέσω των διαφόρων αλληλεπιδράσεων στην καθημερινή τους ζωή (Βοσνιάδου, 1998· Allen, 2019).

Τα εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοιώσεων αποτελούν εργαλεία ΤΠΕ που μπορούν να υποστηρίξουν αποτελεσματικά την εκπαιδευτική διαδικασία (Βοσνιάδου, 1998· Κόμης, 2004). Η αξία αυτών των λογισμικών και η χρησιμότητά τους τονίζεται έντονα στην επιμόρφωση Β' Επιπέδου ΤΠΕ των εκπαιδευτικών. Έχοντας αυτό κατά νου, η παρούσα έρευνα αποτελεί μέρος των αποτελεσμάτων μιας ευρύτερης έρευνας που μελετά την εφαρμογή των ΤΠΕ στις σχολικές μονάδες και την επίδρασή τους τόσο στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία όσο και στη συμπεριφορική προσαρμογή. Συγκεκριμένα, η παρούσα έρευνα επιχειρεί να διερευνήσει τις πεποιθήσεις και τις στάσεις των μαθητών ΕΠΑ.Λ για τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας αποτελεί η διερεύνηση των στάσεων, των αντιλήψεων και των πεποιθήσεων μαθητών του Εσπερινού ΕΠΑ.Λ Φλώρινας σχετικά με τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού στο πλαίσιο της διδασκαλίας του μαθήματος Μηχανική-Αντοχή των Υλικών.

Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκε και αναλύθηκε στατιστικά το ερευνητικό μοντέλο ΤΑΜ, στο οποίο περιλαμβάνονται οι σημαντικότεροι παράγοντες που φαίνεται να επηρεάζουν την επιτυχία της χρήσης λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επομένως, στόχος της έρευνας είναι η διερεύνηση και η ανάλυση των σχέσεων μεταξύ των δύο εξωτερικών μεταβλητών του μοντέλου (α. Τεχνική Πολυπλοκότητα-ΤΠ, β. Αυτοαποτελεσματικότητα - ΑΑ) με τις εσωτερικές του μεταβλητές (α. Αντιληπτή Χρησιμότητα-ΑΧ, β. Στάση προς τη Χρήση-ΣΠτΧ, γ. Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης-ΑΧΕ, δ. Τεχνική Πολυπλοκότητα-ΤΠ).

Μεθοδολογία της έρευνας

Ερευνητική μέθοδος

Το ΤΑΜ αναπτύχθηκε από τον Davis (Davis, 1989) προκειμένου να εξηγήσει και να προβλέψει την αποδοχή ή την απόρριψη της Τεχνολογίας της Πληροφορικής (Information Technology-IT) από τους χρήστες. Το ΤΑΜ έχει τις ρίζες του στη θεωρία της Δικαιολογημένης Δράσης (Theory of Reasoned Action-TRA) (Ajzen & Fishbein, 1980) η οποία και περιγράφει πώς οι πεποιθήσεις και οι στάσεις των χρηστών ενός περιβάλλοντος σχετίζονται με την πρόθεσή τους να το χρησιμοποιήσουν. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, η στάση απέναντι σε μια συμπεριφορά (πχ. χρήση υπολογιστή) καθορίζεται από συμπεριφορικές πεποιθήσεις γύρω από τις συνέπειες αυτής της συμπεριφοράς και τη συναισθηματική αξιολόγηση εκείνων των συνεπειών από την πλευρά του ατόμου. Σε αυτή την περίπτωση, οι πεποιθήσεις ορίζονται ως η πιθανότητα που έχει η πραγματοποίηση μιας συγκεκριμένης συμπεριφοράς να καταλήξει σε μια συγκεκριμένη συνέπεια. Το ΤΑΜ είναι πιο συγκεκριμένο και λιγότερο γενικό σε σχέση με την TRA ως προς το γεγονός ότι η TRA σχεδιάστηκε για εφαρμογή κυρίως σε συμπεριφορές που αφορούν τη χρήση υπολογιστικών συστημάτων (Χουστουλάκης & Νικολουδάκης, 2010).

Σύμφωνα με το ΤΑΜ, η Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης (Perceived Ease of Use) και η Αντιληπτή Χρησιμότητα (Perceived Usefulness) από τη χρήση μιας συγκεκριμένης τεχνολογίας είναι οι δύο καθοριστικότεροι παράγοντες υιοθέτησης αυτής της τεχνολογίας. Συγκεκριμένα, ο Davis, (1989) όρισε την Αντιληπτή Χρησιμότητα «*ο βαθμός, στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι χρησιμοποιώντας ένα συγκεκριμένο σύστημα θα αυξήσει την απόδοσή του στην εργασία του*» και την Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης ως «*ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι η χρησιμοποίηση ενός συγκεκριμένου συστήματος θα είναι χωρίς προσπάθεια*». Οι χρήστες/μαθητές υιοθετούν ένα σύστημα αρχικά επειδή οι λειτουργίες του αποδίδουν οφέλη σε αυτούς και ακολούθως επειδή το σύστημα μπορεί να εκτελέσει αυτές τις λειτουργίες είτε εύκολα είτε δύσκολα (Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989). Επίσης, το ΤΑΜ εξέτασε τη συσχέτιση ανάμεσα στην ευκολία χρήσης και τη χρήση, βρίσκοντας πως η ευκολία χρήσης μειώνεται δραματικά όταν η χρησιμότητα περιορίζεται, υποδεικνύοντας ότι η ευκολία χρήσης λειτουργεί μέσω της χρησιμότητας (Davis et al., 1989).

Τα άλλα δύο μέρη του ΤΑΜ είναι η Στάση Προς τη Χρήση (Attitude Towards Use) και η Συμπεριφορική Πρόθεση για Χρήση (Behavioural Intention to Use) (Lederer et al., 2000). Το πρώτο μέρος αφορά στην αξιολόγηση του χρήστη σχετικά με την υιοθέτηση μιας συγκεκριμένης εφαρμογής πληροφοριακών συστημάτων ενώ το δεύτερο μέρος αναφέρεται στο μέτρο της πιθανότητας ενός ατόμου να χρησιμοποιήσει μια συγκεκριμένη εφαρμογή (Ajzen & Fishbein, 1980· Χουστουλάκης & Νικολουδάκης, 2010).

Γενικότερα, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι το ΤΑΜ αποτυπώνει την αλληλεπίδραση ανάμεσα στις προσωπικές πεποιθήσεις, στις στάσεις και στην πρόθεση να χρησιμοποιηθούν οι τεχνολογίες της πληροφορικής (Venkatesh & Davis, 2000).

Ερευνητικές Υποθέσεις

Προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος της παρούσας έρευνας σχηματίστηκαν οι παρακάτω ερευνητικές υποθέσεις:

- **ΕΥ1.** Η **Αντιληπτή Χρησιμότητα** (ΑΧ) επηρεάζει σημαντικά τη Συμπεριφορική Πρόθεση για χρήση Νέων Τεχνολογιών (ΣΠγΧ).
- **ΕΥ2**. Η **Στάση Προς τη Χρήση** (ΣΠτΧ) επηρεάζει σημαντικά τη Συμπεριφορική Πρόθεση για χρήση Νέων Τεχνολογιών (ΣΠγΧ).
- **ΕΥ3.**Η **Αυτοαποτελεσματικότητα** (ΑΑ) στη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού επηρεάζει σημαντικά τη Συμπεριφορική Πρόθεση για χρήση Νέων Τεχνολογιών (ΣΠγΧ).
- **ΕΥ4**.Η **Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης** (ΑΕΧ) επηρεάζει σημαντικά τη Συμπεριφορική Πρόθεση για χρήση Νέων Τεχνολογιών (ΣΠγΧ).
- **ΕΥ5**.Η **Τεχνική Πολυπλοκότητα** (ΤΠ) στη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού επηρεάζει τη Συμπεριφορική Πρόθεση για χρήση Νέων Τεχνολογιών (ΣΠγΧ).
- **ΕΥ6.**Η **Αυτοαποτελεσματικότητα** (ΑΑ) στη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού επηρεάζει σημαντικά την Αντιληπτή Χρησιμότητα (ΑΧ).
- **ΕΥ7**.Η **Τεχνική Πολυπλοκότητα** (ΤΠ) στη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού επηρεάζει την Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης (ΑΕΧ).

Συμμετέχοντες στην έρευνα

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν 38 ενήλικες μαθητές του Εσπερινού ΕΠΑ.Λ Φλώρινας και η συμμετοχή τους σε αυτή ήταν εθελοντική. Ακόμα, φοιτούσαν σε δύο τμήματα της Β' Τάξης του Μηχανολογικού Τομέα και όλοι διδάσκονταν το μάθημα Μηχανική-Αντοχή των Υλικών. Το διδακτικό αντικείμενο επιλέχθηκε από το Κεφάλαιο 5ο: Αντοχή των Υλικών και συγκεκριμένα η Ενότητα 5.8: Η δοκιμή σε εφελκυσμό (βασικές έννοιες) σύμφωνα με το

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών. Με βάση τον προγραμματισμό της διδασκαλίας, η έρευνα διενεργήθηκε κατά το χρονικό διάστημα 8-12 Μαρτίου 2021 ενώ έλαβε έγκριση αδείας διεξαγωγής από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων με αρθ. Πρωτ. Φ12/2636/Δ4, 11/01/2021.

Ερευνητικό εργαλείο

Για την υλοποίηση της έρευνας επιλέχθηκε μια προσέγγιση με δομικά μοντέλα εξισώσεων (Structural Equation Modeling-https://www.ibm.com/products/structural-equation-modeling-sem) προκειμένου να αναπτυχθεί ένα μοντέλο που να αναπαριστά τις συνάφειες ανάμεσα στις έξι μεταβλητές που έχουν οριστεί: Αντιληπτή Χρησιμότητα (ΑΧ), Στάση Προς τη Χρήση (ΣΠτΧ), Αυτοαποτελεσματικότητα (ΑΑ), Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης (ΑΧΕ), και Τεχνική Πολυπλοκότητα (ΤΠ).

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ένα δομημένο ερωτηματολόγιο με κλειστές απαντήσεις με τη μορφή της πενταβάθμιας κλίμακας Likert. Η σύνταξη του ερωτηματολογίου αναπτύχθηκε σύμφωνα με τα κύρια μέτρα αποδοχής της τεχνολογίας που προτείνει το TAM κατάλληλα προσαρμοσμένα για την παρούσα έρευνα. Συγκεκριμένα, το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου διερευνά τα προσωπικά χαρακτηριστικά των μαθητών και τη σχέση τους με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Το δεύτερο μέρος περιλαμβάνει 19 ερωτήσεις χωρισμένες σε 6 υποομάδες απόψεων, οι οποίες εκφράζουν τις 6 δομές του προτεινόμενου ερευνητικού μοντέλου. Η πρώτη δομή αφορά στην Αντιληπτή Χρησιμότητα (ΑΧ) με 5 ερωτήσεις, η δεύτερη τη Στάση Προς τη Χρήση (ΣΠτΧ) με 2 ερωτήσεις, η τρίτη την Αυτοαποτελεσματικότητα (ΑΑ) με 3 ερωτήσεις, η τέταρτη την Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης με 4 ερωτήσεις, η πέμπτη την Τεχνική Πολυπλοκότητα (ΤΠ) και η τελευταία τη Συμπεριφοριστική Πρόθεση για χρήση Νέων Τεχνολογιών **(**ΣΠγΧ) (Χρυσουλάκης & Νικολούδης, 2010· Βερναδάκης και συν., 2011).

Σχεδιασμός και υλοποίηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης

Επιλογή εκπαιδευτικού λογισμικού προσομοίωσης

Στο πλαίσιο της διδασκαλίας χρησιμοποιήθηκε το εκπαιδευτικό λογισμικό με τίτλο Αντοχή υλικών - Πείραμα εφελκυσμού, το οποίο και είναι αναρτημένο στο Φωτόδεντρο (http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/10456?locale=el). Πρόκειται για ένα λογισμικό πειραματικών δεδομένων δοκιμής εφελκυσμού σε διαγραμματική μορφή και δραστηριότητες διερεύνησης. Στόχος του μαθησιακού αντικειμένου είναι να συσχετίσει ο χρήστης/μαθητής τις αναπαραστάσεις με τις αντίστοιχες φυσικές έννοιες μέσα από τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζονται επιμέρους σημεία του διαγράμματος, καθώς και η εικόνα του μεταλλικού δοκιμίου από τις μεταβολές του φορτίου.

Πιο αναλυτικά, το μαθησιακό αντικείμενο παρουσιάζει το διάγραμμα φορτίων – επιμηκύνσεων ενός μεταλλικού δοκιμίου που ελέγχεται σε εφελκυσμό. Ο χρήστης/μαθητής έχει τη δυνατότητα να καθορίσει το φορτίο που καταπονεί το δοκίμιο κατά τη διάρκεια του πειράματος και να παρατηρήσει τα αποτελέσματα τόσο στο διάγραμμα όσο και στην αναπαράσταση της κατάστασης του δοκιμίου.

Το εκπαιδευτικό σενάριο για τη διδασκαλία της ενότητας ακολούθησε τα βήματα του μοντέλου επίλυσης προβλημάτων (problem solving model-https://www.spcforexcel.com/knowledge/process-improvement/problem-solving-model), ενώ συνδυάστηκε και με κατάλληλα σχεδιασμένες συνεργατικές δραστηριότητες που συνοδεύονταν από φύλλα εργασίας.

Μέθοδος ανάλυσης δεδομένων-αξιοπιστία

Για την επεξεργασία και την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS 22.0 Amos για Windows.

Το ερωτηματολόγιο αρχικά αξιολογήθηκε και ελέγχθηκε η εγκυρότητα του περιεχομένου του με τη συλλογή όλων των διαθέσιμων από τη βιβλιογραφία ερωτηματολογίων και των αποτελεσμάτων τους (Davis, 1989· Compeau & Higgins, 1995· Thompson, Higgins & Howell, 1991) για τη δημιουργία τράπεζας ερωτήσεων. Έπειτα, πραγματοποιήθηκε έλεγχος υποθέσεων (τεστ ανεξαρτησίας-συσχέτιση δύο μεταβλητών) συγκρίνοντας τις τιμές των απαντήσεων με την τιμή του φύλου και την ηλικία των ερωτηθέντων, με σκοπό να διαπιστωθεί η ύπαρξη διαφοράς ή συσχέτισης ανάμεσα στις αξίες. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το στατιστικό κριτήριο χ^2 (chi-square) και η ανάλυση παλινδρόμησης (Creswell, 2011·).

Από τον έλεγχο του στατιστικού κριτηρίου χ^2 και για τις δύο ομάδες ερωτήσεων (Η αξιολόγηση των μαθητών ως προς τη χρήση και τη χρησιμότητα Η/Υ & Οι στάσεις των μαθητών ως προς την αποδοχή και χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών στην εκπαιδευτική διαδικασία) με ανεξάρτητη μεταβλητή το φύλο, προκύπτει πως οι τιμές (σημαντικότητας) των ερωτήσεων σε σχέση με τις δύο ανεξάρτητες μεταβλητές (φύλο, ηλικία) είναι μεγαλύτερες του συντελεστή συσχέτισης Pearson (0,05), συνεπώς δεν είναι στατιστικά σημαντικό. Συμπεραίνουμε πως δεν υπάρχει ανιχνεύσιμη διαφορά μεταξύ των δύο φύλων και της ηλικίας των ερωτηθέντων για τις παραπάνω ομάδες ερωτήσεων (Creswell, 2011).

Από τον έλεγχο της ανάλυσης παλινδρόμησης και για τις δύο ομάδες ερωτήσεων (Η αξιολόγηση των μαθητών ως προς τη χρήση και τη χρησιμότητα Η/Υ & Οι στάσεις των μαθητών ως προς την αποδοχή και χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών στην εκπαιδευτική διαδικασία) με ανεξάρτητη μεταβλητή το φύλο προκύπτει αρχικά πως οι τιμές των ερωτήσεων σε σχέση με την ανεξάρτητη μεταβλητή δεν παρουσιάζουν καλή προσαρμογή αφού η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού (R) είναι κάτω της μονάδας. Από την εφαρμογή του ελέγχου ANOVA (για την ποσοτικοποίηση της έντασης της διαφοράς ανάμεσα στις δύο μεταβλητές), προκύπτουν τιμές σημαντικότητας αρκετά μεγαλύτερες από την τιμή 0,05, άρα δεν είναι στατιστικά σημαντικό και διαπιστώνουμε ότι δεν είναι γραμμικά συσχετισμένες. Συμπεραίνουμε πως δεν υπάρχει ανιχνεύσιμη διαφορά διακύμανσης μεταξύ των δύο φύλων των ερωτηθέντων για τις παραπάνω ομάδες ερωτήσεων (Creswell, 2011).

Αποτελέσματα της έρευνας

Περιορισμοί της έρευνας

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι το δείγμα της έρευνας είναι αριθμητικά περιορισμένο καθώς αποτελείται μόνο από 38 συμμετέχοντες. Το γεγονός αυτό οφείλεται τόσο στον αριθμό μαθητών που φοιτούν στη Β' Τάξη του Μηχανολογικού Τομέα όσο και στην εθελοντική συμμετοχή. Χωρίς αμφιβολία τα αποτελέσματα της έρευνας δεν επιτρέπουν γενικεύσεις, επιτρέπουν, όμως, να προβούμε στην κατανόηση των απόψεων των μαθητών απέναντι στη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού κατά την εκπαιδευτική διαδικασία.

Το προφίλ του δείγματος

Το ερωτηματολόγιο συμπλήρωσαν 38 μαθητές. Οι γενικές πληροφορίες των συμμετεχόντων παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Γενικές πληροφορίες των μαθητών

Πληροφορίες	**Ποσοστό**
Φύλο μαθητών	
Αγόρια	76,3%
Κορίτσια	23,7%
Ηλικία των μαθητών	
18-24	21,1%
25-30	33,9%
30 και άνω	45%
Έτη χρήσης του Η/Υ από τους μαθητές	
1-2	18,4%
3-4	2,6%
Πάνω από 5 χρόνια	78,9%
Εβδομαδιαίες ώρες χρήσης του Η/Υ από τους μαθητές	
1-5	31,9%
6-11	68,1%
(Σ):(Ν)=38	

Η αξιολόγηση των μαθητών ως προς τη χρήση και τη χρησιμότητα Η/Υ

Τα αποτελέσματα των ερωτήσεων που σχετίζονται με την αξιολόγηση της χρήσης και της χρησιμότητας του Η/Υ από τους μαθητές παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Αξιολόγηση της χρήσης και της χρησιμότητας του Η/Υ

	Αξιολόγηση ερωτήσεων				
	Διαφωνώ απολύτως	**Διαφωνώ μερικώς**	**Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ**	**Συμφωνώ μερικώς**	**Συμφωνώ πλήρως**
Μου αρέσει να χρησιμοποιώ Η/Υ.	0%	0%	7,9%	28,9%	63,2%
Οι Η/Υ προσφέρουν τη δυνατότητα να μάθω καινούρια πράγματα.	0%	0%	2,6%	16,3%	81,1%
Τα σχολικά μαθήματα μπορούν να γίνουν πιο ενδιαφέροντα αν οι καθηγητές χρησιμοποιούν περισσότερο τον Η/Υ στη διδασκαλία τους.	0%	0%	0%	18,4%	81,6%
Οι Η/Υ είναι ένα πολύ καλό εκπαιδευτικό εργαλείο.	0%	0%	0%	33,4%	66,6%
(Σ):(Ν)=38					

Οι στάσεις των μαθητών ως προς την αποδοχή και χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία

Τα αποτελέσματα των ερωτήσεων που σχετίζονται με την αποδοχή και χρήση εκπαιδευτικού

λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία παρουσιάζονται στους παρακάτω Πίνακες (Πίνακας 3 & 4), με βάση τις δομές του προτεινόμενου ερευνητικού μοντέλου ΤΑΜ. Τα ευρήματα της έρευνας καταδεικνύουν μια σαφέστατη θετική στάση και επιθυμία υιοθέτησης του εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία από την πλευρά των μαθητών.

Πίνακας 3. Απόψεις των μαθητών σχετικά με το Εκπαιδευτικό Λογισμικό (ΕΛ)

	Αξιολόγηση ερωτήσεων				
	Διαφωνώ απολύτως	**Διαφωνώ μερικώς**	**Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ**	**Συμφωνώ μερικώς**	**Συμφωνώ πλήρως**
Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης					
Το ΕΛ είναι εύκολο στη χρήση	0%	0%	5,3%	31,5%	63,2%
Είναι εύκολο να αποκτήσεις άνεση στη χρήση του ΕΛ.	0%	0%	8,5%	28,4%	63,1%
Το να μάθεις να χρησιμοποιείς το ΕΛ είναι εύκολο.	0%	0%	7,9%	31,6%	60,5%
Η αλληλεπίδρασή μου με το ΕΛ είναι σαφής και κατανοητή.	0%	0%	2,6%	36,3%	61,1%
Αντιληπτή Χρησιμότητα					
Το ΕΛ είναι χρήσιμο για το μάθημα.	0%	0%	0%	18,4%	81,6%
Το ΕΛ βελτιώνει την κατανόηση του μαθήματος.	0%	0%	5.3%	18,4%	76,3%
Το ΕΛ μου δίνει τη δυνατότητα να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις του μαθήματος πιο γρήγορα.	0%	0%	0%	13,2%	86,8%
Το ΕΛ ενισχύει την αποτελεσματικότητά μου στο να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις του μαθήματος.	0%	0%	0%	7,9%	92,1%
Το ΕΛ κάνει πιο εύκολο το να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις του μαθήματος.	0%	0%	0%	13,2%	86,8%
Συμπεριφορική Πρόθεση για Χρήση Νέων Τεχνολογιών					
Θα ήθελα να χρησιμοποιώ ΕΛ και σε άλλα σχολικά μαθήματα.	0%	0%	5,5%	20,8%	73,7%
Αν μπορούσα, θα ήθελα να μην ξαναχρησιμοποιήσω ΕΛ.	60%	40%	0%	0%	0%
(Σ):(Ν)=38					

Πίνακας 4. Απόψεις των μαθητών σχετικά με το Εκπαιδευτικό Λογισμικό (ΕΛ)

	Αξιολόγηση ερωτήσεων (Ικανοποίηση)				
	Καθόλου	**Εν μέρει**	**Ουδέτερο**	**Πολύ**	**Απόλυτα**
Στάση Προς τη Χρήση					
Γενικά πώς αισθάνεσαι σε	0%	0%	6,6%	31,6%	61,8%

σχέση με το ΕΛ;					
Γενικά, πώς θα χαρακτήριζες την εμπειρία σου με το ΕΛ;	0%	0%	5,1%	26,3%	68,6%
Αυτοαποτελεσματικότητα					
Η εμπειρία μου από τη χρήση του ΕΛ ήταν καλύτερη από ότι περίμενα.	0%	0%	7,7%	30,6%	61,7%
Οι δυνατότητες που παρέχει το ΕΛ ήταν καλύτερες από αυτό που περίμενα.	0%	0%	8,5%	18,4%	73,1%
Γενικά, η χρήση του ΕΛ ανταποκρίθηκε στις περισσότερες προσδοκίες μου.	0%	0%	5,3%	18,4%	76,3%
Τεχνική Πολυπλοκότητα					
Το ΕΛ έχει πολύπλοκες λειτουργίες.	65,5%	25,5%	9%	0%	0%
Οι εντολές του ΕΛ είναι εύκολες και κατανοητές.	0%	0%	1,8%	22,1%	76,1%
Το περιβάλλον ΕΛ είναι φιλικό και εύχρηστο.	0%	0%	0%	14,4%	85,6%
(Σ):(Ν)=38					

Έλεγχος Ερευνητικών Υποθέσεων

Στον παρακάτω Πίνακα 4, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από το στατικό έλεγχο των ερευνητικών υποθέσεων που τέθηκαν προς διερεύνηση. Όλες οι υποθέσεις που αναφέρονται στις μεταβλητές του μοντέλου ΤΑΜ επαληθεύτηκαν με βάση τα δεδομένα.

Πίνακας 4. Αποτελέσματα ελέγχου υποθέσεων

Υποθέσεις	Διαδρομή	Συντελεστής διαδρομής (β)	Τιμή (t)	Αποτέλεσμα
Ε.Υ.1	ΑΧ-ΣΠγΧ	0,182	3,756	Επαληθεύεται
Ε.Υ.2	ΣΠτΧ-ΣΠγΧ	0,202	4,123	Επαληθεύεται
Ε.Υ.3	ΑΑ-ΣΠγΧ	0,225	6,387	Επαληθεύεται
Ε.Υ.4	ΑΧΕ-ΣΠγΧ	0,205	4,457	Επαληθεύεται
Ε.Υ.5	ΤΠ-ΣΠγΧ	0,211	5,089	Επαληθεύεται
Ε.Υ.6	ΑΑ-ΑΧ	0,198	4,025	Επαληθεύεται
Ε.Υ.7	ΤΠ-ΑΕΧ	0,195	3,985	Επαληθεύεται

ΑΧ: Αντιληπτή χρησιμότητα, ΣΕΧ: Στάση Προς τη Χρήση, ΑΑ: Αυτοαποτελεσματικότητα, ΑΧΕ: Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης, ΤΠ: Τεχνική Πολυπλοκότητα.

Αξιολόγηση-Συμπεράσματα

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας αναζητήθηκαν και καταγράφτηκαν οι στάσεις, οι αντιλήψεις και οι πεποιθήσεις μαθητών του Εσπερινού ΕΠΑ.Λ. Φλώρινας ως προς τη χρήση και υιοθέτηση τεχνολογικών καινοτομιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ειδικότερα, ως προς τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού στο πλαίσιο της διδασκαλίας του μαθήματος Μηχανική-Αντοχή των Υλικών.

Τα αποτελέσματα της έρευνας φανέρωσαν μία σαφέστατη θετική στάση των μαθητών ως προς την υιοθέτηση και χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού. Συγκεκριμένα, καταγράφτηκε πως η Αντιληπτή Χρησιμότητα, η Στάση Προς τη Χρήση και η Αυτοαποτελεσματικότητα στη

Χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού επηρεάζουν άμεσα τη Συμπεριφορική Πρόθεση για Χρήση Νέων Τεχνολογιών. Επίσης, διαπιστώθηκε πως η Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης επηρεάζει τη Συμπεριφορική Πρόθεση για Χρήση της Τεχνολογίας.

Από τα στοιχεία που προέκυψαν συμπεραίνουμε πως μία θετική στάση των μαθητών απέναντι στις εκπαιδευτικές τεχνολογίες επηρεάζει άμεσα τη συμπεριφορική πρόθεση να χρησιμοποιήσουν εκπαιδευτικά λογισμικά στην εκπαιδευτική διαδικασία, ιδιαίτερα και των ενηλίκων μαθητών. Επίσης, όταν οι μαθητές έχουν μια θετική αντίληψη ως προς την υιοθέτηση και χρήση των υπολογιστών στην εκπαίδευση τότε αυξάνεται η επιθυμία και η θέλησή τους να αυξηθεί ο βαθμός εμπλοκής και χρήσης των λογισμικών στη διδασκαλία των μαθημάτων τους, μιας και αυτή θα υποβοηθείται από τη θετική τους στάση.

Ακόμα, τα αποτελέσματα της έρευνας φανέρωσαν ότι η συμπεριφορική πρόθεση προσδιορίζεται και από την αυτοαποτελεσματικότητα στη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι όταν οι μαθητές νιώθουν ότι γνωρίζουν και μπορούν να χρησιμοποιούν την τεχνολογία τότε έχουν μια θετικότερη στάση απέναντί της και επιθυμούν να τη χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο, καθώς διακατέχονται από το αίσθημα της επιτυχίας και της αυτοϊκανοποίησης. Ένα σημαντικό στοιχείο, που ενισχύει το γεγονός αυτό, είναι πως η αυτοαποτελεσματικότητα στη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών έχει άμεση σχέση με την αντιλαμβανομένη χρησιμότητα. Ειδικότερα, οι μαθητές που δηλώνουν γνώστες της τεχνολογίας, ιδιαίτερα αυτοί που ανήκουν σε σχετικά μικρές ηλικιακές ομάδες, αισθάνονται πιο άνετα και θέλουν να χρησιμοποιούν εκπαιδευτικά λογισμικά σε όλο και περισσότερα μαθήματα. Αυτό ενδεχομένως να ισχύει και για τους ενήλικες μαθητές.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο που αξίζει να αναφερθεί είναι πως η Τεχνολογική Πολυπλοκότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού συνδέεται άμεσα με την Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης. Όσο ευκολότερο και κατανοητό στη χρήση είναι το εκπαιδευτικό λογισμικό τόσο μεγαλύτερη είναι η θέληση των μαθητών αρχικά να αποδεχτούν τα εκπαιδευτικά λογισμικά και ακολούθως να τα χρησιμοποιήσουν χωρίς άγχος στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Τέλος, σύμφωνα με τα στοιχεία που προέκυψαν από την έρευνα, αξίζει να σημειωθεί ότι η ραγδαία είσοδος των ΤΠΕ στο χώρο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τη τελευταία δεκαετία έχει δημιουργήσει πολλά καίρια ερωτήματα αναφορικά με την επίδραση της παιδείας και της τεχνολογικής κουλτούρας των χρηστών πάνω στην αποδοχή και χρήση της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία. Άλλωστε, σύμφωνα με τον Collins (1999) η παιδεία είναι ένας κρίσιμος παράγοντας ως προς την αποδοχή και υιοθέτηση τεχνολογικών καινοτομιών (Χρυσουλάκης & Νικολούδης, 2010).

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ajzen, I. & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall Inc.

Allen, M. (2019). *Παρανοήσεις στις φυσικές επιστήμες στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Misconceprtions in primary science).* Α. Βαλαδάκης (μτφ), Μ. Καλαϊτζιδάκη (επιμ.). Αθήνα: Gutenberg.

Creswell, J. (2011). *Η έρευνα στην εκπαίδευση. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας*. Αθήνα: Έλλην.

Compeau, D. R. & Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test. *MIS Quarterly, 19(2)*, 189–211.

Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, *13(3)*, 319-339.

Davis, F., Bagozzi, R. & Warshaw, P. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, *35(8)*, 982–1003.

Thompson, R. L., Higgins, C. A. & Howell, J. M. (1991). Personal computing: Toward a conceptual model of utilization. *MIS Quarterly, 15(1),* 124–143.

Venkatesh, V. & Davis, F. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, *46(2),* 186-204.

Βερναδάκης, Ν., Γιαννούση, Μ., Ζέτου, Ε., Αντωνίου, Π. & Κιουμουρτζόγλου, Ευθ. (2011). Η αποδοχή και η χρήση ενός συστήματος διαχείρισης μαθημάτων στο Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης. *i-teacher.gr, (2),* 32-44.

Βοσνιάδου, Σ. (1998). *Γνωσιακή Ψυχολογία.* Αθήνα: Gutenberg,.

Κασιμάτη, Κ. & Γιαλαμάς, Β. (2001). Απόψεις εκπαιδευτικών για τη συμβολή των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 114-125.

Κυνηγός, Π., Καραγεώργος, Δ., Βαβουράκη, Α. & Γαβρήλης, Κ. (2000). Οι απόψεις των καθηγητών του «Οδυσσέα» για τη χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Στο Β. Κόμης (επιμ.) *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση. Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου,* (σσ.593-600), Πάτρα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Καψάλης, Α. & Νήμα, Ε. (2002). *Σύγχρονη διδακτική.* Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών.* Αθήνα. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Κοσσυβάκη, Φ. (2003). *Εναλλακτική διδακτική: Προτάσεις για μετάβαση από τη διδακτική του αντικειμένου στη διδακτική του ενεργού υποκειμένου.* Θεσσαλονίκη: Gutenberg.

Σχορετσανίτου, Π. & Βεκύρη Ι. (2010). Ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση: παράγοντες πρόβλεψης της εκπαιδευτικής χρήσης. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση. Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή,* τόμος ΙΙ, (σσ.617-624). Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου 2010.

Τζιμογιάννης, Α. & Κόμης, Β. (2004). Στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους. Στο Μ. Γρηγοριάδου, Α. Ράπτης, Σ. Βοσνιάδου & Χ. Κυνηγός (επιμ.) *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση. Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή* (σσ. 165-176). Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Χρυστουλάκης, Εμ. & Νικολουδάκης, Ν. (2010). Διερεύνηση των στάσεων των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ως προς τη χρήση τεχνολογικών καινοτομιών στην εκπαιδευτική διαδικασία, με βάση το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας. *Αστρολάβος, (14),* 137-167.

Η διερεύνηση των φάσεων του νερού από μαθητές με νοητική αναπηρία μέσω επαυξημένης πραγματικότητας

Ιατράκη Γεωργία, Μικρόπουλος Αναστάσιος
g.iatraki@uoi.gr, amikrop@uoi.gr
Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Περίληψη

Η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να συμβάλλει στην κατανόηση του φυσικού κόσμου, συμπεριλαμβανομένων εννοιών και καταστάσεων όπως είναι ο μικρόκοσμος, από όλους τους μαθητές. Σύμφωνα με τις διεθνείς νομοθετικές εξελίξεις, η παροχή εκπαιδευτικών εμπειριών με στόχο την ισότιμη συμμετοχή και πρόοδο των μαθητών με νοητική αναπηρία (ΝΑ) στο γενικό πρόγραμμα σπουδών αναδεικνύει την αναγκαιότητα αποτελεσματικής διδασκαλίας βασικού περιεχομένου των φυσικών επιστημών. Η παρούσα εμπειρική μελέτη διερεύνησε τα μαθησιακά αποτελέσματα τριών μαθητών με ελαφρά ΝΑ κατά την εφαρμογή διερευνητικής προσέγγισης, υποστηριζόμενης από ένα σύστημα γυαλιών επαυξημένης πραγματικότητας, για τις τρεις φάσεις του νερού σε μικροσκοπική θεώρηση. Εφαρμόστηκε ένας προς έναν διδασκαλία και η οπτική ανάλυση των ατομικών γραφημάτων των συμμετεχόντων έδειξε σημαντική αύξηση του αριθμού των σωστών απαντήσεων των μαθητών στους ανιχνευτές αξιολόγησης μετά την εισαγωγή της παρέμβασης και διατήρηση της επίδοσής τους σε υψηλά επίπεδα. Πρόσθετα, αξιολογήθηκε η εμπειρία των μαθητών από τη μαθησιακή διαδικασία μέσω ερωτήσεων κοινωνικής εγκυρότητας.

Λέξεις κλειδιά: επαυξημένη πραγματικότητα, φάσεις του νερού, μόρια, μικρόκοσμος, νοητική αναπηρία

Εισαγωγή

Ένας από τους πρωταρχικούς στόχους της εκπαίδευσης των μαθητών αποτελεί η ανάπτυξη του γραμματισμού στις φυσικές επιστήμες και την ψηφιακή τεχνολογία. Τα πρότυπα φυσικών επιστημών νέας γενιάς (Next Generation Science Standards, NGSS, 2013) αναφέρουν δραστηριότητες διερεύνησης, όπου οι μαθητές αποκτούν γνώσεις βάσει αποδεικτικών στοιχείων και κατανοούν τον τρόπο με τον οποίο οι επιστήμονες μελετούν τον φυσικό κόσμο. Στο επίκεντρο της προσπάθειας για το σχεδιασμό των προγραμμάτων ανάπτυξης δεξιοτήτων επιστημονικού γραμματισμού βρίσκονται η αξιοποίηση διαφορετικών διδακτικών μοντέλων, η ενσωμάτωση εργαλείων ψηφιακής τεχνολογίας και οι ιδέες των μαθητών για τις έννοιες και τα φαινόμενα των φυσικών επιστημών (Sharon et al., 2020). Κύριες συνιστώσες του επιστημονικού γραμματισμού θεωρούνται η γνώση, οι μέθοδοι και τα αποδεικτικά στοιχεία για την κατανόηση του φυσικού κόσμου. Στο πλαίσιο αυτό, η διερευνητική προσέγγιση ως ενεργή μαθησιακή διαδικασία καλεί τους μαθητές να επεξεργαστούν δεδομένα για να απαντήσουν σε μια ερώτηση. Συγκεκριμένες προτάσεις συμμετοχής σε διερεύνηση αποτελούν ο σχεδιασμός και η διεξαγωγή έρευνας από τους μαθητές, η χρήση ψηφιακής τεχνολογίας, η παροχή ερμηνειών μέσω αποδεικτικών στοιχείων και η μεταφορά επιχειρημάτων σε άλλους (Constantinou et al., 2018; McDermott et al., 2000; Pedaste et al., 2015).

Οι μαθητές με νοητική αναπηρία (ΝΑ) αναπτύσσουν δεξιότητες βασικού περιεχομένου φυσικών επιστημών σύμφωνα με τα αναλυτικά προγράμματα γενικών σπουδών (Agran et al., 2006; IDEA, 2004; NCLB, 2001; NRC, 2012). Ωστόσο, οι δυσκολίες στον ακαδημαϊκό τομέα των μαθητών με ΝΑ εντοπίζονται στην περιορισμένη ικανότητα αφηρημένης σκέψης και γενίκευσης εμπειριών, σε ελλείμματα στη μνήμη και την προσοχή, σε αργούς ρυθμούς

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1027-1038, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

μάθησης, στην αδυναμία επεξεργασίας πληροφοριών και την επίλυση προβλημάτων (American Psychiatric Association, 2013). Οι μεταρρυθμίσεις των προγραμμάτων σπουδών και τα πρότυπα φυσικών επιστημών συμφωνούν στην εφαρμογή αρχών καθολικού σχεδιασμού και διδακτικών πρακτικών για τους μαθητές με ΝΑ και τη βασική κατανόηση των εννοιών (Iatraki et al., 2021; NGSS, 2013). Οι υπάρχουσες δημοσιευμένες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις φυσικών επιστημών σε μαθητές με ΝΑ επισημαίνουν την αναγκαιότητα διαφοροποιήσεων και προσαρμογών, οι οποίες με τη χρήση εργαλείων ψηφιακής τεχνολογίας δημιουργούν κίνητρα για την αποτελεσματική συμμετοχή και επίτευξη στόχων στο περιεχόμενο των φυσικών επιστημών (Cheng et al., 2020; Knight et al., 2020).

Πρόσφατες ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας για τις παρεμβάσεις φυσικών επιστημών σε μαθητές με ΝΑ συγκεντρώνουν σημαντικά ευρήματα για τον τρόπο διδασκαλίας περιεχομένου φυσικών επιστημών με έμφαση στη συστηματική διδασκαλία και την μετατόπιση της διδασκαλίας από λειτουργικό σε ακαδημαϊκό επίπεδο γνώσης φυσικών επιστημών (Apanasionok et al., 2019; Greene & Bethune, 2019; Knight et al. 2020). Η ανασκόπηση των Rizzo και Taylor (2016) ανέλυσε τη βιβλιογραφία ως προς τη διερευνητική μάθηση και την επίδρασή της στην απόκτηση δεξιοτήτων φυσικών επιστημών σε μαθητές με ΝΑ. Αν και τα αντίστοιχα προγράμματα σπουδών συμπεριλαμβάνουν τη διδασκαλία αφηρημένων εννοιών, δεν υπάρχουν δημοσιευμένες εργασίες για τις προσαρμογές που απαιτούνται στην κατανόηση εννοιών Φυσικής από τους μαθητές με ΝΑ. Για παράδειγμα, στη μελέτη των Miller et al. (2013) όπου εφαρμόστηκε καθοδηγούμενη διερεύνηση υποστηριζόμενη από πολυμέσα και εφαρμογές σε iPads, οι μαθητές με ΝΑ παρουσίασαν αυξημένα κίνητρα και βελτιωμένη επίδοση στη Βιολογία. Η πλειοψηφία των παρεμβάσεων στις φυσικές επιστήμες στοχεύει σε περιεχόμενο Βιολογίας και Γεωγραφίας με ελάχιστες αναφορές σε Χημεία ή Φυσική και καλύπτει θέματα καθημερινής εμπειρίας έναντι αφηρημένων εννοιών, όπως ο μικρόκοσμος (π.χ. McMahon et al., 2016; Wood et al., 2020).

Ως προς την αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας στην ειδική εκπαίδευση, οι Ιατράκη και Μικρόπουλος (2021) συγκέντρωσαν μελέτες που αφορούσαν παρεμβάσεις φυσικών επιστημών σε μαθητές με ΝΑ μέσω συστηματικής ανασκόπησης πρωτογενών μελετών που δημοσιεύτηκαν μεταξύ των ετών 2013 έως 2021. Από την ανάλυσή τους φάνηκε ότι η ψηφιακή τεχνολογία ενισχύει σημαντικά την απόκτηση περιεχομένου φυσικών επιστημών για τους μαθητές με ΝΑ. Κατάλληλες προσαρμογές, όπως η βασική ορολογία, ο αριθμός των δραστηριοτήτων κατανόησης, η μείωση της διάσπασης προσοχής μέσω σαφών οδηγιών και μικρών βημάτων, καθώς και η χρήση ενισχυτών βελτιώνουν τα μαθησιακά αποτελέσματα. Η ανασκόπηση των Quintero et al. (2019) και η μετανάλυση των Baragash et al. (2020) έδειξαν ότι η επαυξημένη πραγματικότητα (αξιοποίηση κινητού τηλεφώνου ή ταμπλέτας) ωφελεί τη διδασκαλία μαθητών με αναπηρία, καθώς ενισχύει την εμπλοκή, την αλληλεπίδραση και τη δημιουργία κινήτρων στους μαθητές. Οι McMahon et al. (2016) διεξήγαγαν εμπειρική μελέτη εφαρμόζοντας ερευνητικό σχέδιο μεμονωμένης περίπτωσης, όπου οι μαθητές με ΝΑ χρησιμοποίησαν κινητές συσκευές επαυξημένης πραγματικότητας και έδειξαν βελτιωμένη επίδοση κατά την απόκτηση λεξιλογίου Βιολογίας. Πρόσθετα, τα αποτελέσματα από την εμπειρία που βίωσαν οι μαθητές παρουσιάστηκαν ενθαρρυντικά εφόσον οι συμμετέχοντες φάνηκε να απολαμβάνουν τη διαδικασία.

Με βάση τα προαναφερόμενα προκύπτει ένα επιστημονικό ενδιαφέρον ως προς τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης μέσω επαυξημένης σε μαθητές με ΝΑ, όταν διδάσκεται περιεχόμενο Φυσικής, όπως η δομή της ύλης, με το μοντέλο της διερεύνησης.

Σκοπός της παρούσας εμπειρικής μελέτης είναι να εξετάσει την επίδραση της χρήσης γυαλιών επαυξημένης πραγματικότητας στην διδασκαλία Φυσικής σε επίπεδο διερεύνησης σε

μαθητές με ΝΑ. Οι ερευνητικοί άξονες είναι: α) η επίδραση της επαυξημένης πραγματικότητας στην διδασκαλία Φυσικής μέσω διερεύνησης για την απόκτηση βασικών δεξιοτήτων γνωστικού τομέα (ορολογία, κατανόηση εννοιών) με βάση το περιεχόμενο «η μικροσκοπική θεώρηση των τριών φάσεων του νερού» σε μαθητές με ΝΑ δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και β) και η καταγραφή των εμπειριών τους.

Μέθοδος

Ερευνητικό σχέδιο

Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της εκπαιδευτικής παρέμβασης με επαυξημένη πραγματικότητα σε μαθητές με ΝΑ εφαρμόστηκε το πειραματικό σχέδιο ΑΒ (Cook & Cook, 2016). Σχεδιάστηκαν και εφαρμόστηκαν τρία στάδια, με συνεχή αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων για κάθε μαθητή ως προς τον εαυτό του στην πάροδο του χρόνου: γραμμή βάσης, κύρια παρέμβαση και διατήρηση των αποτελεσμάτων. Για την εξασφάλιση της ποιότητας του σχεδίου μεμονωμένης περίπτωσης λήφθηκαν υπόψη οι δείκτες ποιότητας για τους συμμετέχοντες και το χώρο της παρέμβασης, τις εξαρτημένες και ανεξάρτητες μεταβλητές, τη γραμμή βάσης, την εσωτερική και εξωτερική εγκυρότητα, καθώς και την κοινωνική εγκυρότητα της μελέτης. Στη συνέχεια ακολουθεί αναλυτικά η περιγραφή τους.

Συμμετέχοντες και χώρος της παρέμβασης

Τρεις μαθητές με ελαφρά ΝΑ (χρησιμοποιήθηκαν ψευδώνυμα σύμφωνα με το απόρρητο των προσωπικών στοιχείων), που φοιτούν στο ΕΝ.Ε.ΕΓΥ.-Λ. Ιωαννίνων, συμμετείχαν στην εκπαιδευτική παρέμβαση με επαυξημένη πραγματικότητα και διερεύνηση. Τα κριτήρια για την επιλογή των μαθητών ήταν: α) διάγνωση ελαφράς νοητικής αναπηρίας, β) λεκτική επικοινωνία, γ) φοίτηση στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, δ) βασικές δεξιότητες μαθησιακού τομέα (βασικό λεξιλόγιο, λειτουργική ανάγνωση, βασική κατανόηση) και ε) επαρκές επίπεδο όρασης και ακοής, καθώς και κινητικών δεξιοτήτων ώστε να μπορούν να χρησιμοποιήσουν το σύστημα των γυαλιών επαυξημένης πραγματικότητας. Η τελική επιλογή των μαθητών έγινε με τη βοήθεια δύο μελών από το διεπιστημονικό προσωπικό της σχολικής μονάδας, τα οποία είχαν πρόσβαση στους ατομικούς φακέλους των μαθητών. Οι γονείς των μαθητών συμπλήρωσαν έντυπο έγγραφης συναίνεσης, το οποίο περιέγραφε το πλαίσιο της έρευνας, επεσήμαινε το δικαίωμα αποχώρησης του παιδιού τους από τη διαδικασία σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή και για οποιονδήποτε λόγο και επέτρεπε τη λήψη φωτογραφιών.

Τα χαρακτηριστικά των μαθητών με ΝΑ παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 . Οι τρεις μαθητές αντιμετώπιζαν σημαντικές δυσκολίες στη γραφή και στην αναγνωστική κατανόηση. Χρειάζονταν ενίσχυση σε όλη τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας και προτροπή για να εμπλακούν στο έργο. Ωστόσο, έδειξαν προθυμία και αυξημένα κίνητρα για συμμετοχή ιδίως όταν χρησιμοποιήθηκε το σύστημα γυαλιών επαυξημένης πραγματικότητας.

Οι συναντήσεις και τα μαθήματα με τους συμμετέχοντες πραγματοποιήθηκαν στο χώρο του σχολείου μετά από την χορήγηση άδειας από τη Διεύθυνση της σχολικής μονάδας για τη διεξαγωγή της έρευνας (Νόμος 4823/2021 - ΦΕΚ 136/Α/3-8-2021 Άρθρο 88). Αξιοποιήθηκαν δύο χώροι, το γραφείο του ενός από τα μέλη του διεπιστημονικού προσωπικού στο οποίο πραγματοποιήθηκαν οι αρχικές συναντήσεις και οι συνεδρίες της γραμμής βάσης και ένας προθάλαμος αιθουσών με μειωμένο φυσικό φωτισμό στον οποίο εφαρμόστηκε η κύρια παρέμβαση με το σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας.

Πίνακας 1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

Συμμετέχοντες	Ηλικία	Τάξη	Διάγνωση*
Γιάννης	15	Β΄ Γυμνασίου	Ελαφρά ΝΑ
Μάνος	16	Δ΄ Γυμνασίου	Ελαφρά ΝΑ
Ελένη	17	Β΄ Λυκείου	Ελαφρά ΝΑ

*** Κέντρα Διάγνωσης Αξιολόγησης Συμβουλευτικής και Υποστήριξης / ΚΕΔΑΣΥ**

Τεχνολογικός εξοπλισμός και διδακτικά υλικά

Χρησιμοποιήθηκαν γυαλιά επαυξημένης πραγματικότητας, τα οποία επιτρέπουν στο χρήστη την απευθείας παρατήρηση του φυσικού κόσμου, επαυξημένου με ψηφιακές προσθήκες. Συγκεκριμένα, το σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας Magic Leap One™ περιλαμβάνει έναν αυτόνομο φορητό υπολογιστή με λειτουργικό σύστημα Lumin, που αναγνωρίζει το φυσικό περιβάλλον. Ο σχεδιασμός του επαυξημένου περιβάλλοντος έγινε με την πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού Unity 3D Game Engine και τη γλώσσα αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού C#. Πρόσθετα χρησιμοποιήθηκε το πακέτο ανάπτυξης λογισμικού Lumin SDK καθώς και τα πακέτα XR Management και Magic Leap Unity Package. Τα ψηφιακά αντικείμενα που χρησιμοποιήθηκαν στις εφαρμογές υλοποιήθηκαν ως ανεξάρτητα αντικείμενα (assets) και ο κώδικας αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση.

Επιπρόσθετα, χρησιμοποιήθηκε το ψηφιακό μαθησιακό αντικείμενο *«οι φάσεις του νερού»* από το Φωτόδεντρο (http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6182), από το οποίο αφαιρέθηκε η γραφική παράσταση της θερμοκρασίας σε σχέση με τη θερμότητα για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης. Το ψηφιακό μαθησιακό αντικείμενο προσομοίωσε ένα δοχείο με πάγο τοποθετημένο σε μια εστία θέρμανσης και ο μαθητής μπορούσε να παρατηρήσει τις τρεις φάσεις του νερού καθώς μεταβαλλόταν η θερμοκρασία. Με την επιλογή *μικροσκοπικά*, οι μαθητές μπορούσαν να παρατηρήσουν τα μόρια του νερού στις τρεις φάσεις.

Άλλα διδακτικά υλικά αποτέλεσαν πραγματικά δοχεία ζέσεως για την επίδειξη των τριών φάσεων του νερού (νερό, πάγος, υδρατμός) μακροσκοπικά, έντυπα φύλλα εργασίας και φύλλα αξιολόγησης για τα διάφορα στάδια της παρέμβασης. Τα φύλλα εργασίας συμπεριέλαβαν ερωτήσεις ανοιχτού τύπου ακολουθώντας τη δομή του μοντέλου της δομημένης διερευνητικής προσέγγισης και τα φύλλα αξιολόγησης αφορούσαν επτά αντίστοιχες ερωτήσεις ανά μάθημα, που δόθηκαν στους μαθητές προφορικά. Οι ερωτήσεις για το γνωστικό αντικείμενο αφορούσαν την απόκτηση βασικού λεξιλογίου και την εφαρμογή του σε ερωτήσεις κατανόησης. Για παράδειγμα: *από τι αποτελείται το νερό; Μπορείς να περιγράψεις τα μόρια;* Τέλος, οι μαθητές απάντησαν σε ερωτήσεις που αξιολόγησαν την εμπειρία τους με τα γυαλιά στη συγκεκριμένη παρέμβαση διερεύνησης.

Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Γραμμή βάσης

Για κάθε συνεδρία τύπου *ένας προς έναν* δόθηκαν οδηγίες στους μαθητές εφόσον ενημερώθηκαν για το σκοπό και την επίτευξή του. Η γραμμή βάσης συμπεριέλαβε συνεδρίες με τη χρησιμοποίηση μέσων που ευθυγραμμίζονται τόσο με τη μακροσκοπική (ποτήρι με νερό, πάγος, δοχείο με βραστό νερό και υδρατμοί) όσο και με τη μικροσκοπική θεώρηση των τριών φάσεων του νερού (ψηφιακό μαθησιακό αντικείμενο). Και οι τρεις μαθητές συμμετείχαν σε όλες τις συνεδρίες που είχαν σχεδιαστεί για την ανίχνευση των αρχικών ιδεών τους ως προς τις τρεις φάσεις του νερού και τις μεταξύ τους συγκρίσεις ανά δύο φάσεις και

για τις τρεις φάσεις συγκεντρωτικά. Οι μαθητές εισήχθησαν στην παρέμβαση αφού ολοκληρώθηκαν όλες οι συνεδρίες που είχαν σχεδιαστεί για τη γραμμή βάσης (συνολικά 13).

Εξοικείωση με τον εξοπλισμό

Οι μαθητές χρειάστηκε να φορέσουν τα γυαλιά επαυξημένης πραγματικότητας για να εξοικειωθούν με τη χρήση τους (Σχ. 1). Για το σκοπό αυτό τοποθετήθηκε στο χώρο μια εικονική μεγεθυμένη χιονονιφάδα, την οποία οι μαθητές μπορούσαν να δουν μέσω των γυαλιών και να την παρατηρήσουν από διαφορετικές πλευρές ενώ κινούνταν ελεύθερα στο χώρο. Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας θεωρήθηκαν τα εξής βασικά επίπεδα εξοικείωσης: α) η ελευθερία κινήσεων από τους μαθητές, β) η αποδοχή του συστήματος επαυξημένης πραγματικότητας με επισημάνσεις ως προς την άνεση και ευκολία εφαρμογής, και γ) ο εντοπισμός πιθανής νόσου του προσομοιωτή. Η χρήση του χειριστηρίου από τους μαθητές δεν κρίθηκε απαραίτητη για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας.




Σχήμα 1. Ο μαθητής προσπαθεί να ακουμπήσει τη χιονονιφάδα.

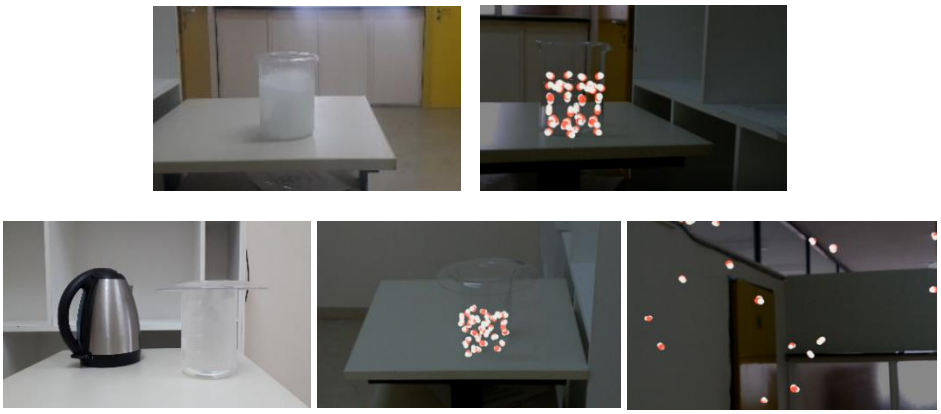
Παρέμβαση μέσω επαυξημένης πραγματικότητας

Σε αυτή τη μελέτη, μετρήθηκε η επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής (δηλαδή, της διδασκαλίας μέσω καθοδηγούμενης διερεύνησης με τη βοήθεια των γυαλιών επαυξημένης πραγματικότητας) στην εξαρτημένη μεταβλητή (δηλαδή, ο αριθμός των ανεξάρτητων σωστών απαντήσεων στους ανιχνευτές αξιολόγησης) κατά τη διάρκεια των συναντήσεων με τους μαθητές. Σχεδιάστηκαν γραφικά μόνο οι σωστές απαντήσεις (ανώτατο όριο 7/7 σωστές απαντήσεις) κατά τη διάρκεια των συνεδριών ανίχνευσης και προσμετρήθηκαν στην επίδοση βάσει κριτηρίων που ορίστηκαν στην ανάλυση των δεδομένων (πχ. *Το νερό αποτελείται από μικρά μπαλάκια*. Η δήλωση του μαθητή θεωρήθηκε σωστή καθώς βρίσκεται στο πλαίσιο ασυνέχειας της ύλης).

Επιπρόσθετα, συλλέχθηκαν δεδομένα διατήρησης τρεις φορές, δηλαδή κατά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του υγρού νερού, ομοίως για τον πάγο και για τους υδρατμούς χρησιμοποιώντας ένα φύλλο αξιολόγησης. Το φύλλο αξιολογούσε τη χρήση των όρων και την κατανόηση από τους μαθητές σε δραστηριότητες Φυσικής.

Στη διάρκεια της παρέμβασης και της αξιολόγησής της δόθηκαν προφορικές ενισχύσεις στους μαθητές όσον αφορά στη συμμετοχή και όχι ως προς την επίδοσή τους.



Σχήμα 2. Οι τρεις φάσεις του νερού σε μακροσκοπική και μικροσκοπική θεώρηση.

Διατήρηση

Η διατήρηση πραγματοποιήθηκε σε πέντε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Δεδομένα συλλέχθηκαν για τη διατήρηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων των μαθητών για τρεις φορές στο τέλος της διδασκαλίας κάθε φάσης του νερού. Δηλαδή κατά την ολοκλήρωση της διερεύνησης για το νερό εφαρμόστηκε αξιολόγηση για τη διατήρηση των νέων όρων (μόρια, άτομα) και την κατανόηση της κίνησης και της διάταξης των μορίων του νερού. Ομοίως για τον πάγο και τους υδρατμούς. Εφόσον ολοκληρώθηκε η κύρια παρέμβαση για τις τρεις φάσεις του νερού αξιολογήθηκαν τα μαθησιακά αποτελέσματα των συμμετεχόντων σε δύο χρονικές στιγμές, 15 ημέρες και ένα μήνα μετά τη λήξη της. Τα φύλλα αξιολόγησης περιλάμβαναν ερωτήσεις ανοιχτού τύπου βασισμένες στη διερευνητική προσέγγιση τα οποία στόχευαν στον έλεγχο της διατήρησης των όρων και της κατανόησης από τους μαθητές. Ορισμένες ενδεικτικές ερωτήσεις είναι: *από τι αποτελείται το νερό; Από πόσα άτομα αποτελείται το μόριο του νερού; Τι υπάρχει ανάμεσα στα μόρια του νερού; Γιατί χωρίς τα γυαλιά δε μπορούμε να δούμε τα μόρια;*

Κοινωνική εγκυρότητα

Για την αξιολόγηση της κοινωνικής εγκυρότητας σχεδιάστηκαν ερωτήσεις (α) σχετικά με το βαθμό κατά τον οποίο οι μαθητές απολάμβαναν τη συμμετοχή τους στη μελέτη, (β) τις απόψεις τους ως προς την απόκτηση νέων γνώσεων στη Φυσική, (γ) την ικανότητά τους να διατηρήσουν τις ακαδημαϊκές δεξιότητες, (δ) τις αντιλήψεις τους για την ευχρηστία των γυαλιών επαυξημένης πραγματικότητας, και (ε) το βαθμό στον οποίο θα ήθελαν να χρησιμοποιούν γυαλιά επαυξημένης πραγματικότητας στο μάθημα της Φυσικής και άλλων γνωστικών αντικειμένων.

Αποτελέσματα

Καταγράφηκαν ορισμένες γενικές επισημάνσεις με βάση τις απαντήσεις των μαθητών στη διάρκεια των ανοιχτών ερωτήσεων για τις τρεις φάσεις του νερού. Οι μαθητές αρχικά φάνηκε να έχουν μηδενική αντίληψη για τη μικροσκοπική θεώρηση του νερού, καθώς έδειξαν να μην γνωρίζουν για τον τεμαχισμό της ύλης (έννοια του μορίου). Η αντιστοίχιση των φάσεων του νερού (νερό, πάγος, υδρατμοί) με τις τρεις καταστάσεις της δομής της ύλης (υγρό, στερεό, αέριο) ήταν περιορισμένη ή συγκεχυμένη με συνέπεια την ελλιπή κατανόηση και της μακροσκοπικής κατανόησης. Κατά την αξιοποίηση του ψηφιακού μαθησιακού αντικειμένου,

οι μαθητές ήταν σε θέση να περιγράψουν τις οπτικές αναπαραστάσεις και να αναφέρουν ότι το νερό αποτελείται από «μικρά», «μικρά στρογγυλά», «μπαλάκια», «μπιλάκια», «μικρόβια», όροι που θα μπορούσαν να αποτυπώσουν τον τεμαχισμό της ύλης. Από την παρακολούθηση του ψηφιακού μαθησιακού αντικειμένου φαίνεται να προέκυψαν ιδέες για την απεικόνιση του μορίου. Συγκεκριμένα, οι μαθητές απεικόνισαν (σχεδίασαν) τα μόρια ως δισδιάστατα και διαφορετικού μεγέθους σε κάθε φάση. Επιπλέον, το πλέγμα πάνω στο οποίο τοποθετούνταν τα μόρια στην κατάσταση του πάγου δημιούργησε σύγχυση στους μαθητές.

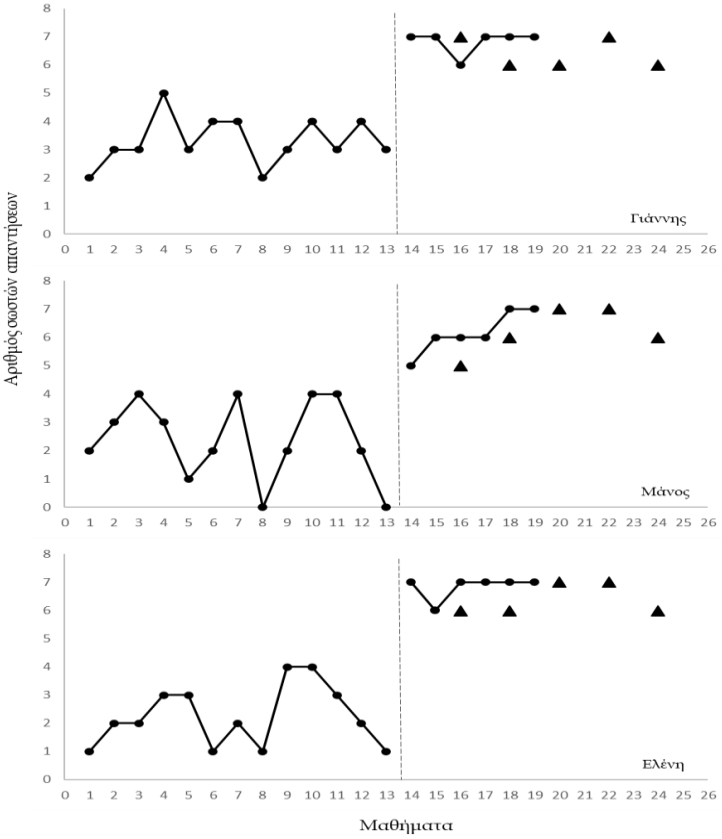
Μαθησιακά αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα που δείχνουν την επίδραση των γυαλιών επαυξημένης πραγματικότητας στη διερεύνηση της μικροσκοπικής θεώρησης των τριών φάσεων του νερού παρουσιάζονται στο Σχήμα 3. Η γραφική παράσταση δείχνει τον αριθμό των σωστών απαντήσεων των μαθητών σε όλα τα στάδια της παρέμβασης. Στη διάρκεια της γραμμής βάσης και οι τρεις μαθητές είχαν χαμηλά επίπεδα σωστών απαντήσεων ώσπου διαπιστώθηκε σταθερή πτωτική τάση στις δύο τελευταίες συνεδρίες που πραγματοποιήθηκαν οι συγκρίσεις των φάσεων. Μετά την εισαγωγή της παρέμβασης, οι τρεις μαθητές αύξησαν τον αριθμό των σωστών απαντήσεων (ο μέγιστος αριθμός σωστών απαντήσεων ήταν το 7) και καταγράφηκε αλλαγή στο επίπεδο. Η οπτική ανάλυση των εξατομικευμένων γραφημάτων έδειξε λειτουργική σχέση μεταξύ της διδασκαλίας διερεύνησης μέσω επαυξημένης πραγματικότητας και της αύξησης του αριθμού των σωστών απαντήσεων στις συνεδρίες ανίχνευσης για όλους τους μαθητές. Τα αποτελέσματα διατήρησης ήταν υψηλά, με τιμές από 6 έως 7 σωστές απαντήσεις.

Γιάννης
Τα δεδομένα της γραμμής βάσης για την επίδοση του Γιάννη έδειξαν χαμηλό επίπεδο με σταθερή τάση και εύρος από 2 έως 5 σωστές απαντήσεις ($M = 3.3 \pm 0.8$). Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της γραμμής βάσης με την παρέμβαση για τον Γιάννη παρατηρήθηκε άμεση αλλαγή στο επίπεδο, το οποίο μετά την εισαγωγή της παρέμβασης ήταν υψηλό με σταθερή τάση. Οι απαντήσεις κυμάνθηκαν από 6 έως 7 σωστές ($M = 6.8 \pm 0.4$). Στα τελευταία τρία μαθήματα οι σωστές απαντήσεις του Γιάννη ήταν 7 και τα μαθησιακά αποτελέσματα διατηρήθηκαν, αφού καταγράφηκαν 6 ή 7 σωστές απαντήσεις στο τελευταίο στάδιο.

Μάνος
Τα δεδομένα της γραμμής βάσης για την επίδοση του Μάνου παρουσίασαν σημαντική μεταβλητότητα. Κατά τη διάρκεια των συνεδριών ανίχνευσης, ο Μάνος απάντησε μεταξύ 0 και 4 σωστές απαντήσεις ($M = 2.4 \pm 1.4$). Μόλις εισήχθη η παρέμβαση, οι βαθμολογίες του σημείωσαν άμεση αλλαγή στο επίπεδο και στη συνέχεια παρουσίασαν ανοδική τάση. Το εύρος των σωστών απαντήσεων για την παρέμβαση ήταν μεταξύ 5 και 7 σωστών απαντήσεων ($M = 6.2 \pm 0.7$). Στις δύο τελευταίες συνεδρίες παρατηρήθηκαν σταθερά μαθησιακά αποτελέσματα (7 σωστές απαντήσεις), τα οποία διατηρήθηκαν μετά την παρέμβαση.

Ελένη
Τα δεδομένα της γραμμής βάσης στον ανιχνευτή της Ελένης ήταν χαμηλά και μεταβαλλόμενα. Το εύρος των απαντήσεων ήταν από 1 έως 4 σωστές απαντήσεις ($M = 2.2 \pm 1.1$). Μόλις εισήχθη η παρέμβαση, οι βαθμολογίες στους ανιχνευτές της Ελένης έδειξαν άμεση αλλαγή στο επίπεδο με μία μονάδα μεταβολή στη δεύτερη συνεδρία. Καθώς οι συνεδρίες συνεχίζονταν, οι βαθμολογίες της έφτασαν τις 7 σωστές απαντήσεις με σταθερή πλέον τάση ($M = 6.8 \pm 0.4$). Τα αποτελέσματα της διατήρησης σημείωσαν 6 ή 7 σωστές απαντήσεις.



Σχήμα 3. Εξατομικευμένο γράφημα συμμετεχόντων.

Κοινωνική εγκυρότητα

Στις ερωτήσεις για την κοινωνική εγκυρότητα της παρέμβασης με στόχο την καταγραφή της συνολικής εμπειρία των μαθητών, όλοι συμφώνησαν ότι απολάμβαναν τη συμμετοχή τους στην παρέμβαση με τα γυαλιά επαυξημένης πραγματικότητας. Συγκεκριμένα, οι μαθητές θεώρησαν εύχρηστα τα γυαλιά επαυξημένης πραγματικότητας και δεν ανέφεραν κάποιο σύμπτωμα νόσου του προσομοιωτή στο στάδιο της εξοικείωσης με τον εξοπλισμό ή στη διάρκεια της παρέμβασης. Ως προς την απόκτηση των νέων γνώσεων, οι μαθητές επεσήμαναν ότι έμαθαν σημαντικά πράγματα για τη Φυσική χρήσιμα για την καθημερινότητά τους. Πρόσθετα, οι μαθητές με ΝΑ θεώρησαν ότι η οπτικοποίηση των μορίων και η αναπαράσταση θέσης και κίνησης, βοήθησε στη διατήρηση των γνώσεων. Τέλος, όλοι οι μαθητές επεσήμαναν ότι τους άρεσε η διδασκαλία με τα γυαλιά επαυξημένης πραγματικότητας και θα ήθελαν να συνεχίσουν να τα χρησιμοποιούν τόσο στο μάθημα της Φυσικής για να διδαχθούν άλλες έννοιες ή φαινόμενα, όσο και να τα χρησιμοποιήσουν σε άλλα γνωστικά αντικείμενα.

Συζήτηση, συμπεράσματα και προοπτικές μελλοντικής έρευνας

Ο σκοπός της μελέτης ήταν να προσδιορίσει την αποτελεσματικότητα της διερευνητικής διδασκαλίας των τριών φάσεων του νερού μικροσκοπικά χρησιμοποιώντας γυαλιά επαυξημένης πραγματικότητας σε μαθητές με ΝΑ. Εφαρμόστηκε ένας προς έναν διδασκαλία και οι μαθητές απέκτησαν επαγωγικά όρους Φυσικής, όπως «μόρια», «άτομα», «κενό», «ταλάντωση», τους οποίους εφάρμοσαν σε ερωτήσεις κατανόησης και διατήρησαν στην αξιολόγηση. Αυτή η εργασία προσθέτει στην προηγούμενη έρευνα ότι η ψηφιακή τεχνολογία συμβάλλει στην κατανόηση ακαδημαϊκού περιεχομένου από τους μαθητές με ΝΑ και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων απόκτησης ορολογίας φυσικών επιστημών σε ευθυγράμμιση με το γενικό πρόγραμμα σπουδών (Baragash et al., 2020; Cheng et al., 2020). Τα ευρήματα της παρέμβασης επισημαίνουν τη σημασία της ενσωμάτωσης της επαυξημένης πραγματικότητας στην διδασκαλία αόρατων φαινομένων στις φυσικές επιστήμες. Συγκεκριμένα, η οπτικοποίηση των μορίων του νερού και η παρατήρησή τους από τους μαθητές στις τρεις φάσεις συνέβαλε στη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων τους περιορίζοντας τα εμπόδιά τους. Η επιλογή του σχήματος, του μεγέθους και του χρώματος των μορίων συνέβαλε στη βελτίωση της διάκρισης του εικονικού αντικειμένου από τους μαθητές και η τρισδιάστατη οπτική αναπαράσταση στον πραγματικό χώρο ενίσχυσε τη μνήμη τους (Iatraki et al., 2021). Η διερευνητική προσέγγιση σε δομημένο πλαίσιο με παροχή διευκολύνσεων και ενισχύσεων έδειξε να ωφελεί την εμπλοκή των μαθητών σε ερωτήσεις Φυσικής και να ενισχύει σημαντικά την παρατήρηση, την περιγραφή συλλογισμών, την αξιοποίηση δεδομένων, την ερμηνεία και επικοινωνία (Constantinou et al., 2018; McDermott et al., 2000).

Σημαντικά ευρήματα της εκπαιδευτικής παρέμβασης αποτελούν: (α) η λειτουργική σχέση μεταξύ της εισαγωγής της δομημένης διερεύνησης με επαυξημένης πραγματικότητας και του αριθμού των σωστών απαντήσεων των μαθητών με ΝΑ, (β) η διατήρηση των στοχευμένων επιστημονικών όρων από τους τρεις συμμετέχοντες και (γ) η συμφωνία των μαθητών για την αποτελεσματικότητα της παρέμβασης καθώς και η επιθυμία τους να διδαχθούν και άλλα γνωστικά αντικείμενα με τα γυαλιά επαυξημένης πραγματικότητας. Αυτά τα ευρήματα συνάδουν με προηγούμενες μελέτες που αξιολογούν τη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας για τη διδασκαλία περιεχομένου φυσικών επιστημών (McMahon et al., 2016; Wood et al., 2020) καθώς και μελέτες που χρησιμοποιούν συστηματική διδασκαλία για να διδάξουν επίσης μια ακαδημαϊκή δεξιότητα αντίστοιχου περιεχομένου σε μαθητές με ΝΑ (Greene & Bethune, 2019). Τέλος, αυτή η εργασία καταδεικνύει τα πιθανά οφέλη της επαυξημένης πραγματικότητας για την διδασκαλία Φυσικής και πιθανώς άλλου γνωστικού περιεχομένου για μαθητές με ΝΑ με βάση τη βιβλιογραφία (Baragash et al., 2020; Cheng et al., 2020).

Ένας περιορισμός της εκπαιδευτικής παρέμβασης είναι η έλλειψη γενίκευσης. Ως προς το πειραματικό σχέδιο, το σχέδιο ΑΒ δεν παρέχει επαρκή πειραματικό έλεγχο. Μελλοντική έρευνα θα συμπεριλάβει την γενίκευση όπου οι μαθητές θα αξιολογηθούν ως προς την επεκτασιμότητα των δεξιοτήτων τους. Λαμβάνοντας υπόψη τους αναφερόμενους περιορισμούς, θα μπορούσε να επεκταθεί το πεδίο της έρευνας με τον σχεδιασμό δραστηριοτήτων βασισμένων στην διερεύνηση και την απόκτηση αντίστοιχων δεξιοτήτων, χρήσιμων για την επίλυση προβλήματος.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th ed*. https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596. (assessed 2021-07-10).

Apanasionok, M. M., Hastings, R. P. Grindle, C. F., Watkins, R. C., & Paris, A. (2019). Teaching science skills and knowledge to students with developmental disabilities: A systematic review. *Journal of Research in Science Teaching, 56*(7), 1-34. https://doi.org/10.1002/tea.21531

Agran, M., Cavin, M., Wehmeyer, M., & Palmer, S. (2006). Participation of students with moderate to severe disabilities in the general curriculum: The effects of the self-determined learning model of instruction. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities, 31*, 230–241.

Baragash, R. S., Al-Samarraie, H., Alzahrani, A. I., & Alfarraj, O. (2020). Augmented reality in special education: a meta-analysis of single subject design studies. *European Journal of Special Needs Education, 35*(3), 382-397. https://doi.org/10.1080/08856257.2019.1703548

Cheng, S. C., & Lai, C. L. (2020). Facilitating learning for students with special needs: a review of technology-supported special education studies. *Journal of Computers in Education, 7*(2), 131–153. https://doi.org/10.1007/s40692-019-00150-8

Constantinou, C.P., Tsivitanidou, O.E., Rybska, E. (2018). What Is Inquiry-Based Science Teaching and Learning?. In: Tsivitanidou, O., Gray, P., Rybska, E., Louca, L., Constantinou, C. (Eds), *Professional Development for Inquiry-Based Science Teaching and Learning*. Contributions from Science Education Research, vol 5. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91406-0_1

Cook, B. G., & Cook, L. (2016). Research designs and special education research: Different designs address different questions. *Learning Disabilities Research & Practice, 31*(4), 190–198.

Iatraki, G., Delimitros, M., Vrellis, I., & Mikropoulos, T. A. (2021). Augmented and virtual environments for students with intellectual disability: design issues in Science Education. In M. Chang, D. G. Sampson, A. Tlili, N-S. Chen, Kinshuk, (Eds.), *21st IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies – ICALT2021* (pp. 381-385). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICALT52272.2021.00122

Ιατράκη, Γ., & Μικρόπουλος, Α. (2021). Η επίδραση της ψηφιακής τεχνολογίας στη διδασκαλία περιεχομένου Φυσικών Επιστημών για μαθητές με νοητική αναπηρία. χχχ (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 12ου Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «*Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*», σ. 141-148 ΠΔΜ, Φλώρινα (online), 14-17 Μαΐου 2021. ISBN: 978-618-83186-5-6

Individuals with Disabilities Education Improvement Act (2004), 20 U.S.C. § 1400.

Greene, A.E., & Bethune, K.S. (2019). The Effects of Systematic Instruction in a Group Format to Teach Science to Students with Autism and Intellectual Disability. *Journal of Behavioral Education, 30*, 62-79.

Knight, V. F., Wood, L., McKissick, B. R., & Kuntz, E. M. (2020). Teaching Science Content and Practices to Students With Intellectual Disability and Autism. *Remedial and Special Education, 41*(6), 327–340.

McDermott, L.C., Shaffer, P.S., & Constantinou, C.P. (2000). Preparing teachers to teach physics and physical science by inquiry. *Physics Education, 35,* 411.

McMahon, D., Cihak D., Wright R., & Bell, S., (2016). Augmented reality for teaching science vocabulary to postsecondary education students with intellectual disabilities and autism. *Journal of Research on Technology in Education, 48*(1), 38–56.

Miller, B. T., Krockover, G. H., & Doughty, T. (2013). Using iPads to teach inquiry science to students with a moderate to severe intellectual disability: A pilot study. *Journal of Research in Science Teaching, 50*(8), 887–911. https://doi.org/10.1002/tea.21091

NGSS Lead States (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. The National Academies Press.

National Research Council (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Committee on a conceptual framework for New K-12 science education standards. Board on science education, division of behavioral and social sciences and education*. The National Academies Press.

No Child Left Behind Act of 2001. Pub. L. No.' 107–110, 115 Stat. 1425. 2002.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L., De Jong, T., Van Riesen, S., Kamp, E., Manoli, C., Zacharia, Z. & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of Inquiry-Based Learning: Definitions and the Inquiry Cycle. *Educational Research Review, 14*, 47–61. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003.

Rizzo, K., & Taylor, J. (2016). Effects of inquiry-based instruction on science achievement of students with disabilities: An analysis of the literature. *Journal of Science Education for Students with Disabilities, 19*(1), 1-16.

Sharon, A.J., & Baram-Tsabari, A. (2020). Can science literacy help individuals identify misinformation in everyday life? *Science Education, 104*(5), 873-894. https://doi.org/10.1002/sce.21581

Wood. L., Browder, D. M., & Spooner, F. (2020). Teaching listening comprehension of science e-texts for students with moderate intellectual disability. *Journal of Special Education Technology, 35*(4), 272-285.

Διορθώσεις με βάση τις παρατηρήσεις των κριτών:

REVIEW 1	
Ενδιαφέρουσα εργασία και με ενδιαφέροντα συμπεράσματα. Σας παρακαλούμε να δώσετε προσοχή στο εξής: Οι βιβλιογραφικές αναφορές πρέπει να ακολουθούν το υπόδειγμα του συνεδρίου.	Ευχαριστούμε. Έγιναν σχετικές διορθώσεις στις βιβλιογραφικές αναφορές.
REVIEW 2	
Πρόκειται για μια ενδιαφέρουσα εργασία, με πολύ καλή ερευνητική μεθοδολογία. Μιας και δεν υπάρχει πρόβλημα χώρου, θα προτιμούσα να μην υπάρχουν τόσες πολλές συντμήσεις και ακρωνύμια. Επίσης, δεν βλέπω τον λόγο να υπάρχουν ως παράρτημα στο τέλος ο πίνακας και το γράφημα. Θα ήταν καλύτερο να μεταφερθούν στο σημείο αναφοράς τους. Ακόμη, αν τα ονόματα των 3 υποκειμένων είναι τα πραγματικά θα ήταν καλύτερο να χρησιμοποιηθούν ψευδώνυμα και να αναφερθεί σαφώς αυτό στο κείμενο ή εναλλακτικά να αναφέρονται ως Μαθητής1, κοκ. Στο τεχνικό μέρος της βιβλιογραφίας χρειάζονται διορθώσεις (π.χ. δεν υπάρχουν πουθενά πλάγια γράμματα)	Ευχαριστούμε. Από το σύνολο της εργασίας αφαιρέθηκαν τα ακρωνύμια ΦΕ, ΨΤ, ΕΠ και παρέμεινε το ακρωνύμιο ΝΑ για την νοητική αναπηρία. Ο πίνακας και το γράφημα μεταφέρθηκαν από το Παράρτημα στις θέσεις όπου αναφέρονται. Τα ονόματα των μαθητών είναι ψευδώνυμα. Συγκεκριμένα διευκρινίζεται στους «Συμμετέχοντες και χώρος της παρέμβασης» όπου αναφέρεται ότι χρησιμοποιήθηκαν ψευδώνυμα σύμφωνα με το απόρρητο των προσωπικών στοιχείων. Πραγματοποιήθηκαν οι διορθώσεις στην βιβλιογραφία.

LAMS & Διερευνητικές Μαθησιακές Δραστηριότητες: Εξ αποστάσεως Υποστήριξη ομίλου Πληροφορικής

Καζαμία Μαρία, Γόγουλου Αγορίτσα, Γασπαρινάτου Αλεξάνδρα
marikaza96@gmail.com, rgog@di.uoa.gr, alegas@di.uoa.gr

Περίληψη

Το LAMS, Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (Learning Activity Management System), αποτελεί ένα διαδικτυακό περιβάλλον που προσφέρει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να δημιουργήσει ακολουθίες μαθησιακών δραστηριοτήτων αξιοποιώντας πληθώρα εργαλείων που διαθέτει. Η παρούσα εργασία, παρουσιάζει μία πρόταση αξιοποίησης του LAMS για την εξ αποστάσεως υποστήριξη ενός ομίλου Πληροφορικής στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση για την εκμάθηση προγραμματισμού αξιοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Python. Στον όμιλο συμμετείχαν μαθητές Α΄, Β΄ και Γ΄ Λυκείου. Η πρόταση αξιοποιεί διερευνητικές προσεγγίσεις μάθησης και επιχειρεί να καλύψει διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες. Ο μαθησιακός σχεδιασμός των θεματικών ενοτήτων έγινε σταδιακά. Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα αποτιμήθηκαν μέσω των τελικών εργασιών που εκπόνησαν οι μαθητές του ομίλου. Στο πλαίσιο της αποτίμησης των δραστηριοτήτων και του διαδικτυακού περιβάλλοντος από τους μαθητές, αναπτύχθηκε ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις κλειστού και ανοικτού τύπου. Οι μαθητές εκφράστηκαν θετικά τόσο για τις δραστηριότητες όσο και για τις δυνατότητες του περιβάλλοντος. Επιπλέον, έδειξαν να μην αντιμετωπίζουν δυσκολία στη χρήση του περιβάλλοντος και στην εκπόνηση των δραστηριοτήτων. Τέλος, βρήκαν ενδιαφέρουσα και βοηθητική την προτεινόμενη ακολουθία και το πλαίσιο δραστηριοτήτων.

Λέξεις κλειδιά: LAMS, μαθησιακές δραστηριότητες, διερευνητικές προσεγγίσεις, γλώσσα προγραμματισμού Python

Εισαγωγή

Η χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική διαδικασία οδηγεί σε περιβάλλοντα προσανατολισμένα στον μαθητή (Hayes, 2007) και σε πιο αποδοτική και ενδιαφέρουσα μάθηση για τους μαθητές (Zokirovna, 2020). Το Διαδίκτυο είναι ένα διαδεδομένο μέσο το οποίο αξιοποιείται στην εκπαίδευση καταρρίπτοντας οποιουσδήποτε χρονικούς και χωρικούς περιορισμούς. Η πληθώρα εκπαιδευτικών εργαλείων και περιβαλλόντων που διατίθενται μπορούν να αξιοποιηθούν τόσο στη δια ζώσης όσο και στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Τη σχολική χρονιά 2020-2021 τα σχολεία κλήθηκαν από τον Νοέμβριο, να πραγματοποιήσουν αποκλειστικά σύγχρονα εξ αποστάσεως μαθήματα λόγω της πανδημίας που επικρατούσε σε παγκόσμιο επίπεδο. Στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση ο εκπαιδευτικός καλείται να διαχειριστεί μία ομάδα μαθητών με την οποία δεν έχει άμεση επαφή και που προσπαθεί να τους κεντρίσει το ενδιαφέρον και να τους κρατήσει σε εγρήγορση. Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management System, LMS) παρέχουν πολλές δυνατότητες για υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε εξ αποστάσεως ή μικτές μορφές εκπαίδευσης.

Το LAMS (Learning Activity Management System) είναι ένα περιβάλλον το οποίο διαθέτει πλούσια εργαλειοθήκη για διαμόρφωση και διαμοιρασμό περιεχομένου και συμβάλλει στην αποτελεσματικότερη σχεδίαση μαθημάτων με επίκεντρο τον μαθητή παρέχοντας εργαλεία συνεργασίας και επικοινωνίας (Παπαδάκης κ.α., 2010). Πρόκειται για ένα σύγχρονο ΣΔΜ που υποστηρίζει τον μαθησιακό σχεδιασμό, δίνει έμφαση στους εκπαιδευόμενους, στην

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1039-1048, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

ενεργή συμμετοχή τους και στις διαφορετικές τους ανάγκες (Κονταξή & Ρώσσιου, 2018), και διευκολύνει τον εκπαιδευτικό στον ρόλο του σχεδιαστή, συντονιστή και εμψυχωτή της μαθησιακής διεργασίας. Η δημιουργία ακολουθιών δραστηριοτήτων είναι το κύριο χαρακτηριστικό του που το διακρίνει από άλλα ΣΔΜ και συμβάλλει στην επίτευξη αποτελεσματικότερης μάθησης (Dalziel, 2003).

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, παρουσιάζεται μία πρόταση αξιοποίησης του LAMS για την εξ αποστάσεως υποστήριξη ενός ομίλου Πληροφορικής για την εκμάθηση προγραμματισμού μέσω της γλώσσας Python. Η πρόταση αξιοποιεί διερευνητικές προσεγγίσεις μάθησης και επιχειρεί να καλύψει διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες. Στη συνέχεια περιγράφεται το πλαίσιο σχεδιασμού των μαθημάτων του ομίλου και δίνονται ενδεικτικά παραδείγματα διερευνητικών δραστηριοτήτων και αξιοποίησης των εργαλείων του LAMS. Τέλος, παρουσιάζονται και σχολιάζονται τα αποτελέσματα εφαρμογής στο πλαίσιο του ομίλου Πληροφορικής.

Πλαίσιο αξιοποίησης του LAMS στον όμιλο Πληροφορικής

Τα Πρότυπα και Πειραματικά Σχολεία συγκροτούν και λειτουργούν ομίλους διαφόρων επιστημονικών πεδίων με σκοπό οι μαθητές να εντρυφήσουν σε τομείς των ενδιαφερόντων τους, να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους και αναπτύξουν σχετικές ικανότητες και κλίσεις. Για κάθε όμιλο που διεξάγεται υπάρχει συγκεκριμένο αναλυτικό πρόγραμμα και στόχοι που καθορίζονται από τους υπεύθυνους εκπαιδευτικούς.

Ο όμιλος Πληροφορικής του 2ου Πρότυπου Γενικού Λυκείου Αθηνών, λειτουργεί από το 2015 και ασχολείται κυρίως με θέματα προγραμματισμού και ρομποτικής. Για τη χρονιά 2020-21 ο όμιλος Πληροφορικής λειτούργησε σε συνεργασία με το τμήμα Πληροφορικής και Τηλ/νιών του ΕΚΠΑ και με το τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ και ασχολήθηκε με δύο αντικείμενα αντίστοιχα. Το πρώτο αντικείμενο ήταν η εκμάθηση βασικών εντολών και εργαλείων της γλώσσας προγραμματισμού Python: διαχείριση των μεταβλητών και αποθήκευση δεδομένων, δομές επιλογής και επανάληψης, λειτουργία μεθόδων και συναρτήσεων που προσφέρει η γλώσσα, λίστες και συμβολοσειρές. Μέσα στη χρονιά οι μαθητές του ομίλου κλήθηκαν να εκπονήσουν πολλές δραστηριότητες, να λύσουν πληθώρα προβλημάτων, να συντάξουν και να εκτελέσουν προγράμματα και στο τέλος να δημιουργήσουν τις δικές τους εφαρμογές. Το δεύτερο αντικείμενο του ομίλου ήταν η μελέτη και η εκμάθηση διαφόρων αλγορίθμων στον προγραμματισμό. Η συγκεκριμένη εργασία εστιάζει στο πρώτο αντικείμενο, δηλαδή στην υποστήριξη μαθημάτων για την εκμάθηση προγραμματισμού μέσω της γλώσσας Python, τα οποία παρακολούθησαν μαθητές και από τις τρεις τάξεις του Λυκείου. Στο πλαίσιο σχεδιασμού μαθημάτων αποφασίστηκε να αξιοποιηθεί το περιβάλλον LAMS για τους εξής λόγους: α) για την υποστήριξη μίας πιο μαθητοκεντρικής προσέγγισης στην πραγματοποίηση του ομίλου, και β) για τον σχεδιασμό μαθησιακών δραστηριοτήτων που να καλύπτουν τις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών (Campbell & Cameron, 2009).

Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά σχεδιασμού δραστηριοτήτων

Ο μαθησιακός σχεδιασμός βασίστηκε κυρίως στη διερευνητική προσέγγιση στη μάθηση δίνοντας τη δυνατότητα στους μαθητές να οικοδομούν τη γνώση μέσα από τον πειραματισμό και την επίλυση προβλήματος αξιοποιώντας τις πρότερες γνώσεις τους. Αξιοποιήθηκαν οι διδακτικές προσεγγίσεις «Διερευνήσεις» (Lischner, 2001), «Μαύρο-Κουτί» (Haberman & Kolikant, 2001) και «Παραδείγματα Αναφοράς» (Μπούμπουκα & Γρηγοριάδου, 2009). Οι δραστηριότητες που σχεδιάζονται με βάση την προσέγγιση των «Διερευνήσεων» περιέχουν

μικρά προγράμματα τα οποία οι μαθητές καλούνται να μελετήσουν και να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικά με τη λειτουργία τους, να προβλέψουν το αποτέλεσμα εκτέλεσης και στη συνέχεια εκτελώντας το πρόγραμμα, να παρατηρήσουν το αποτέλεσμα και να το συγκρίνουν με τις δικές τους απαντήσεις ώστε να οδηγηθούν σε ενδεχόμενες καταστάσεις γνωστικής σύγκρουσης, αναστοχασμού, εννοιολογικής αλλαγής (Γόγουλου κ.α., 2009). Οι δραστηριότητες που σχεδιάζονται με βάση την προσέγγιση «Μαύρο-Κουτί» περιλαμβάνουν δύο κύριες φάσεις: οι μαθητές αρχικά καλούνται να εκτελέσουν κάποιο πρόγραμμα, χωρίς να έχουν πρόσβαση στον κώδικα, και να απαντήσουν σε ερωτήσεις που σχετίζονται με το αποτέλεσμα της εκτέλεσης και στη συνέχεια να μελετήσουν τον κώδικα και να απαντήσουν σε ερωτήσεις που επιχειρούν να συσχετίζουν το αποτέλεσμα της εκτέλεσης με τις εντολές του προγράμματος, ώστε να οδηγηθούν μέσα από τον πειραματισμό, την παρατήρηση και την ερμηνεία στην κατανόηση της λειτουργίας των προγραμματιστικών εννοιών (Γόγουλου κ.α., 2009). Οι δραστηριότητες που σχεδιάζονται με βάση το «Παράδειγμα Αναφοράς», αναθέτουν στους μαθητές ένα πρόβλημα προς επίλυση και παράλληλα δίνεται ένα παράδειγμα που περιγράφει τη λύση ενός παρόμοιου προβλήματος. Οι μαθητές μελετούν το πρόβλημα, προσπαθούν να κατανοήσουν τη λύση και τον τρόπο σκέψης και να αξιοποιήσουν τη λύση στο νέο πρόβλημα.

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης των διερευνητικών δραστηριοτήτων ο εκπαιδευτικός έχει τον ρόλο του καθοδηγητή και συντονιστή και βοηθάει τους μαθητές, όποτε χρειαστεί, παρέχοντάς τους κατάλληλες συμβουλές. Ωστόσο, όταν χρειάζεται ο εκπαιδευτικός προβαίνει σε επεξηγήσεις, σε σύντομες εισηγήσεις, σε ερωτοαποκρίσεις ώστε να αποσαφηνιστούν τυχόν σημεία που δυσκολεύουν ή δημιουργούν παρανοήσεις, να επιστήσει την προσοχή τους σε σημαντικά σημεία, να δημιουργήσει κλίμα συμμετοχής και επικοινωνίας.

Εκτός από τις διερευνητικές δραστηριότητες τα μαθήματα περιλαμβάνουν και δραστηριότητες εφαρμογής, τις οποίες οι μαθητές εκπονούν κυρίως ατομικά και προσπαθούν είτε να απαντήσουν σε ερωτήματα σχετικά με την ορθότητα δοσμένων προγραμμάτων είτε να επιλύσουν διάφορα προβλήματα που απαιτούν τη δημιουργία και εκτέλεση των δικών τους προγραμμάτων. Τα μαθήματα στο LAMS σχεδιάστηκαν με τη μορφή κατευθυνόμενης ακολουθίας δραστηριοτήτων τα οποία περιλαμβάνουν δραστηριότητες διαβαθμισμένης δυσκολίας με διαφορετικά μονοπάτια μάθησης ανάλογα με τις δυνατότητες των μαθητών. Σε κάθε μάθημα, υπάρχουν απλές αλλά και πιο απαιτητικές δραστηριότητες που είναι κοινές για όλους τους μαθητές αλλά και μικρότερες ακολουθίες δραστηριοτήτων μεγαλύτερης δυσκολίας που ανατίθενται στους μαθητές ανάλογα με το γνωστικό τους επίπεδο. Καθώς τα μαθήματα του ομίλου Πληροφορικής απευθύνονται σε όλες τις τάξεις του Λυκείου, είναι πιθανό οι μαθητές των μεγαλύτερων τάξεων να είναι πιο εξοικειωμένοι με προγραμματιστικές έννοιες και να ολοκληρώνουν πιο γρήγορα τις κοινές για όλους δραστηριότητες - σε αυτούς μπορεί να ανατίθενται επιπλέον, μικρές και λίγο πιο δύσκολες, ακολουθίες δραστηριοτήτων. Επίσης, σε κάθε μάθημα παρέχονται υποστηρικτικές και προαιρετικές δραστηριότητες για επιπλέον ενασχόληση, εάν ο εκπαιδευόμενος το επιθυμεί.

Εργαλεία του LAMS που αξιοποιήθηκαν

Για τον σχεδιασμό των μαθημάτων στο περιβάλλον του LAMS, αξιοποιήθηκαν τα ακόλουθα εργαλεία:

- Το εργαλείο του «Πίνακα Ανακοινώσεων» μέσω του οποίου παρατίθενται οι στόχοι του μαθήματος στην αρχή της ενότητας είτε τμήματα θεωρίας ως ανατροφοδότηση.
- Το εργαλείο «Παράθεση Πόρων» χρησιμοποιείται για τη διάθεση του υλικού (π.χ. αρχεία powerpoint, ιστότοποι με συμπληρωματικές πληροφορίες).

- Το εργαλείο «Ερώτηση/Απάντηση» με το οποίο παρατίθενται οι δραστηριότητες των «Διερευνήσεων», του «Μαύρου-Κουτιού» και του «Παραδείγματος Αναφοράς». Οι δραστηριότητες αυτές περιλαμβάνουν μια σειρά ερωτήσεων οι οποίες μπορούν να αποδοθούν με το συγκεκριμένο εργαλείο. Επειδή πρόκειται για διερευνητικές δραστηριότητες, το εργαλείο έχει ρυθμιστεί ώστε οι μαθητές μετά την υποβολή των απαντήσεών τους να μπορούν να δουν τις απαντήσεις των συμμαθητών τους ώστε να προβληματιστούν για τυχόν διαφορετικές απόψεις και να αναστοχαστούν τη δική τους απάντηση. Το εργαλείο χρησιμοποιείται και για την παράθεση ερωτημάτων που απαιτούν από τους μαθητές να απαντήσουν με ανάπτυξη λόγου σχολιάζοντας την ορθότητα ενός προγράμματος ή τη συμπλήρωσή του κατάλληλα. Επιπλέον, παρατίθενται προβλήματα προς επίλυση. Σε κάθε περίπτωση, οι μαθητές μπορούν να επανυποβάλλουν την απάντησή τους, μετά από την ανατροφοδότηση που λαμβάνουν και τον αναστοχασμό τους.
- Το εργαλείο «Πολλαπλή Επιλογή» με το οποίο θέτονται ερωτήματα κλειστού τύπου στους μαθητές με σκοπό να εντρυφήσουν στις προγραμματιστικές έννοιες μέσω ερωτήσεων κατανόησης. Στις ερωτήσεις συμπεριλαμβάνεται ανατροφοδότηση.
- Το εργαλείο «Ψηφοφορία» με το οποίο τίθεται ένα ερώτημα με σκοπό να διεγείρει το ενδιαφέρον των μαθητών και να αξιοποιήσει τις πρότερες γνώσεις τους πάνω σε ένα θέμα με το οποίο θα ασχοληθούν στη συνέχεια. Τα αποτελέσματα των απαντήσεων τροφοδοτούν συζητήσεις και ανταλλαγή απόψεων.
- Το εργαλείο της «Αξιολόγησης» με το οποίο παρατίθενται στους μαθητές ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, σωστού-λάθους και σύντομης απάντησης σχετικά με την κατανόηση εννοιών του μαθήματος. Η δραστηριότητα που δημιουργείται με αυτό το εργαλείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διερεύνηση της πρότερης γνώσης στην αρχή του μαθήματος είτε για διερεύνηση του βαθμού κατανόησης στις έννοιες που οι μαθητές δούλεψαν το τέλος του μαθήματος. Σε κάθε περίπτωση παρέχεται ανατροφοδότηση στους μαθητές για τον προσωπικό τους αναστοχασμό.
- Το εργαλείο «Προαιρετική Δραστηριότητα» το οποίο χρησιμοποιείται ώστε να παρέχει στους μαθητές επιπλέον δραστηριότητες τις οποίες μπορούν να εκπονήσουν εάν επιθυμούν.
- Το εργαλείο «Υποστηρικτική Δραστηριότητα» το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως για να παρέχει στους μαθητές υλικό προς μελέτη προσβάσιμο κατά τη διάρκεια εκπόνησης των δραστηριοτήτων, ανεξάρτητα από το σημείο της ακολουθίας δραστηριοτήτων που βρίσκονται.
- Το εργαλείο «Κλάδος» το οποίο χρησιμοποιείται για τη δημιουργία διαφορετικών μονοπατιών μάθησης τα οποία ανταποκρίνονται στις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών.

Σύντομη περιγραφή του μαθησιακού σχεδιασμού

Για την εκμάθηση προγραμματισμού μέσω της Python στο πλαίσιο διεξαγωγής μαθημάτων του ομίλου Πληροφορικής σχεδιάστηκαν 6 μαθήματα-ενότητες με το κάθε ένα να περιλαμβάνει 3-5 υποενότητες με σκοπό η κάθε υποενότητα να ολοκληρώνεται σε ένα μάθημα 90 λεπτών του ομίλου. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται συνοπτικά για κάθε ενότητα οι διδακτικές προσεγγίσεις και εκπαιδευτικές τεχνικές που αξιοποιήθηκαν καθώς και τα εργαλεία του LAMS που εφαρμόστηκαν, ενώ στη συνέχεια αναλύεται ενδεικτικά μέρος του μαθησιακού σχεδιασμού.

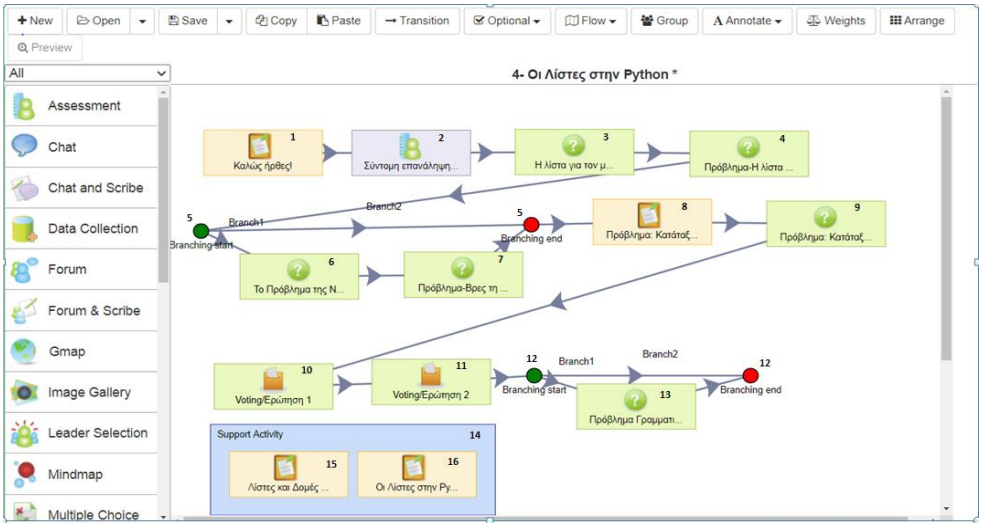
Πίνακας 1. Διδακτικές Προσεγγίσεις και εργαλεία που αξιοποιούνται

Ενότητες	Διδακτικές Προσεγγίσεις/ Εκπαιδευτικές τεχνικές	Εργαλεία του LAMS
Εισαγωγή στον Προγραμματισμό με Python	• Εισήγηση • Ερωτοαπαντήσεις	• Πίνακας Ανακοινώσεων • Παράθεση Πόρων • Αξιολόγηση • Προαιρετική Δραστηριότητα • Υποστηρικτική Δραστηριότητα
Η Δομή Ακολουθίας στην Python	• «Διερευνήσεις» • Πρακτική Άσκηση • Εισήγηση • Ερωτοαπαντήσεις	• Πίνακας Ανακοινώσεων • Ερώτηση-Απάντηση • Παράθεση Πόρων • Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής • Προαιρετική Δραστηριότητα • Υποστηρικτική Δραστηριότητα • Κλάδος
Η δομή Επιλογής στην Python	• «Διερευνήσεις» • Πρακτική Άσκηση • Εισήγηση • Ερωτοαπαντήσεις	• Πίνακας Ανακοινώσεων • Ερώτηση-Απάντηση • Παράθεση Πόρων • Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής • Αξιολόγηση • Προαιρετική Δραστηριότητα • Υποστηρικτική Δραστηριότητα • Κλάδος
Οι Συμβολοσειρές στην Python	• «Διερευνήσεις» • Πρακτική Άσκηση • Εισήγηση • Ερωτοαπαντήσεις	• Πίνακας Ανακοινώσεων • Ερώτηση-Απάντηση • Παράθεση Πόρων • Αξιολόγηση • Ψηφοφορία • Υποστηρικτική Δραστηριότητα • Κλάδος
Οι Λίστες στην Python	• «Διερευνήσεις» • «Παράδειγμα Αναφοράς» • Πρακτική Άσκηση • Εισήγηση • Ερωτοαπαντήσεις	• Πίνακας Ανακοινώσεων • Ερώτηση-Απάντηση • Αξιολόγηση • Ψηφοφορία • Υποστηρικτική Δραστηριότητα • Κλάδος
Η Δομή Επανάληψης στην Python	• «Διερευνήσεις» • «Μαύρο Κουτί» • Πρακτική Άσκηση • Εισήγηση • Ερωτοαπαντήσεις	• Πίνακας Ανακοινώσεων • Ερώτηση-Απάντηση • Ψηφοφορία • Υποστηρικτική Δραστηριότητα • Κλάδος

Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται ενδεικτικά ο σχεδιασμός της ενότητας «Οι Λίστες στην Python» έτσι όπως φαίνεται στο περιβάλλον του συγγραφέα του Lams. Ο σχεδιασμός στοχεύει στην εκμάθηση δημιουργίας, προσπέλασης και διαχείρισης των λιστών στην Python. Ο σχεδιασμός προτείνεται για 3 μαθήματα των 90 λεπτών. Αποτελείται από μία ακολουθία δραστηριοτήτων, σειριακή στο μεγαλύτερο μέρος της, κοινή για όλους τους μαθητές μαζί με δύο διακλαδώσεις. Ο σχεδιασμός περιλαμβάνει:

- Ενημέρωση για τους στόχους της ενότητας-μαθήματος αξιοποιώντας το εργαλείο «Πίνακας Ανακοινώσεων», Σχήμα 1-1:Καλώς ήρθες!.

- Στη συνέχεια τίθενται στους μαθητές ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής σχετικά με την ανάθεση τιμών στις μεταβλητές και τους τύπους στους οποίους ανήκουν. Οι ερωτήσεις αυτές γίνονται ώστε να διερευνηθεί εάν οι μαθητές κατέχουν την προαπαιτούμενη γνώση διαφορετικά θα γίνει μια σύντομη επανάληψη. Οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής υλοποιούνται με το εργαλείο «Αξιολόγηση», Σχήμα 1-2:Σύντομη επανάληψη στις τιμές και μεταβλητές.
- Έπειτα, οι μαθητές καλούνται να εκπονήσουν μια δραστηριότητα βασισμένη στην προσέγγιση «Διερευνήσεις». Η δραστηριότητα παρατίθεται στους μαθητές με το εργαλείο δραστηριότητας «Ερώτηση-Απάντηση», Σχήμα 1-3:Η λίστα για τον μανάβη. Το πρόγραμμα περιέχει εντολές σχετικά με τη δημιουργία μιας λίστας, την εισαγωγή, τη διαγραφή, την αντικατάσταση τιμών από αυτήν, τον έλεγχο ύπαρξης τιμής στη λίστα, την προσπέλαση της λίστας. Οι μαθητές δουλεύουν αρχικά ατομικά απαντώντας στις ερωτήσεις και στη συνέχεια, στο πλαίσιο συζήτησης στην ολομέλεια, σχολιάζονται οι απαντήσεις που δόθηκαν. Παράλληλα με τον σχολιασμό των απαντήσεων, ο εκπαιδευτικός με αφορμή τη δραστηριότητα, παρεμβαίνει εξηγώντας με τη μέθοδο ολιγόλεπτης εισήγησης τη λειτουργία των συγκεκριμένων νέων εντολών που υπήρχαν στον κώδικα της δραστηριότητας.
- Μετά οι μαθητές καλούνται να εφαρμόσουν τη νέα γνώση στην επίλυση ενός προβλήματος το οποίο παρατίθεται με το εργαλείο δραστηριότητας «Ερώτηση-Απάντηση», Σχήμα 1-4:Η λίστα με τους αριθμούς που φαίνεται αναλυτικά στο Σχήμα 2. Κατά την επίλυση του προβλήματος, ο εκπαιδευτικός βοηθά τους μαθητές εάν χρειάζεται. Αφού οι μαθητές υποβάλουν τη λύση τους, παρουσιάζονται και σχολιάζονται στην ολομέλεια ενδεικτικά σημεία.



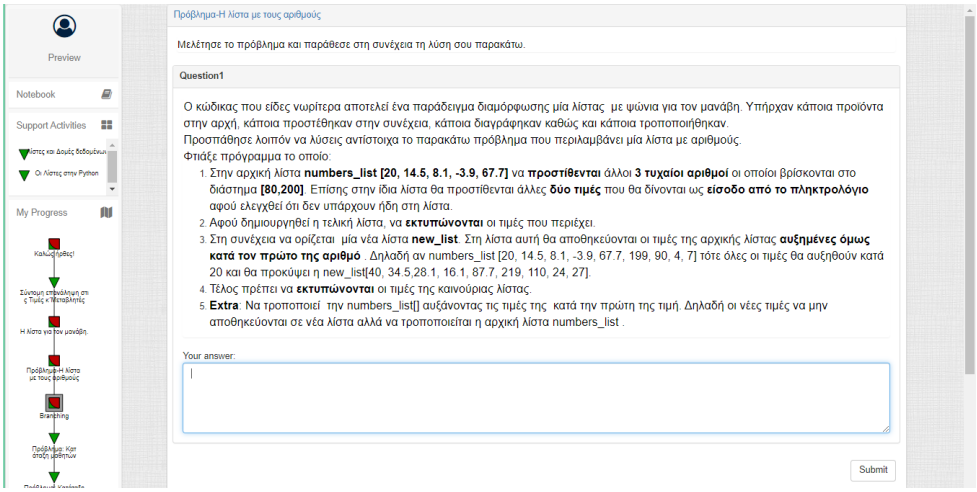
Σχήμα 1. Το μάθημα «Οι Λίστες στην Python» στο LAMS

- Ακολουθεί μια διακλάδωση, Σχήμα 1-5, η οποία περιέχει δύο εργαλεία δραστηριοτήτων «Ερώτηση-Απάντηση». Στο ένα, Σχήμα 1-6:Το πρόβλημα της ντουλάπας, υπάρχει μια δραστηριότητα σύμφωνα με την προσέγγιση των

«Διερευνήσεων» και στο δεύτερο, Σχήμα 1-7:Πρόβλημα-Βρες τη διαδρομή, ένα πρόβλημα προς επίλυση το οποίο απαιτεί εφαρμογή της νέας γνώσης που διαπραγματεύεται η δραστηριότητα των «Διερευνήσεων». Η διερευνητική δραστηριότητα και το πρόβλημα σχετίζονται με την εύρεση θέσης συγκεκριμένου αντικειμένου μέσα στη λίστα μέσω της συνάρτησης index(). Βρίσκονται σε διακλάδωση ώστε ο εκπαιδευτικός να αποφασίσει αν θα τις αναθέσει και σε ποιους μαθητές ανάλογα με τον διαθέσιμο χρόνο και το στάδιο που βρίσκονται οι μαθητές στη σειρά δραστηριοτήτων.

- Έπειτα οι μαθητές καλούνται να ασχοληθούν με δραστηριότητα βασισμένη στο «Παράδειγμα Αναφοράς» που αφορά στη χρήση και στη διαχείριση μιας λίστας λιστών. Για τη σχεδίαση της δραστηριότητας έχουν αξιοποιηθεί δύο εργαλεία δραστηριοτήτων. Ένα εργαλείο δραστηριότητας «Πίνακας Ανακοινώσεων», Σχήμα 1-8:Πρόβλημα-Κατάταξη μαθητών, και ένα «Ερώτηση-Απάντηση», Σχήμα 1-9:Πρόβλημα-Κατάταξη μαθητών...Συνέχεια.... Στον «Πίνακα Ανακοινώσεων» περιγράφεται το πρόβλημα που πρέπει να λύσουν οι μαθητές ενώ στην «Ερώτηση-Απάντηση» δίνεται το παράδειγμα αναφοράς στο οποίο θα βασιστούν για την επίλυση του προβλήματος. Στο παράδειγμα αναφοράς ο εκπαιδευτικός, μέσω ερωτοαπαντήσεων, σχολιάζει και αναλύει τα βήματα και τη μέθοδο που οδήγησαν στη λύση του.
- Ακολούθως, τίθενται δύο ερωτήματα στους μαθητές ώστε να ψηφίσουν την απάντηση που πιστεύουν ότι ισχύει. Για τα ερωτήματα αυτά έχουν αξιοποιηθεί αντίστοιχα δύο εργαλεία «Ψηφοφορία», Σχήμα 1-10:Voting/Ερώτηση 1 και Σχήμα 1-11:Voting/Ερώτηση 2.
- Τέλος, παρέχεται σε «Διακλάδωση», Σχήμα 1-12, ένα πρόβλημα προς επίλυση με το εργαλείο δραστηριότητας «Ερώτηση-Απάντηση», Σχήμα 1-13:Πρόβλημα Γραμματικής. Το πρόβλημα είναι αυξημένης δυσκολίας, απαιτεί οι μαθητές να έχουν κατανοήσει και να είναι σε θέση να εφαρμόσουν τις γνώσεις της ενότητας και ο εκπαιδευτικός επιλέγει σε ποιους μαθητές θα το αναθέσει.
- Επίσης, υπάρχει το εργαλείο «Υποστηρικτική Δραστηριότητα», Σχήμα 1-14, η οποία περιλαμβάνει δύο εργαλεία δραστηριοτήτων «Πίνακας Ανακοινώσεων». Στο πρώτο, Σχήμα 1-15: Λίστες και Δομές Δεδομένων, υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με τις δομές δεδομένων και την αποθήκευση δεδομένων. Οι πληροφορίες έχουν κυρίως τη μορφή κειμένου και παρέχεται και σχετικό βίντεο. Στο δεύτερο, Σχήμα 1-16:Οι Λίστες στην Python, υπάρχει όλη η θεωρία σχετικά με τις λίστες, έννοιες και εντολές που υπήρχαν στις δραστηριότητες του μαθήματος. Οι πληροφορίες έχουν τη μορφή κειμένου και εικόνων.

Για τη σχεδίαση της δραστηριότητας βασισμένη στη μέθοδο «Μαύρο-Κουτί» σχετικά με τη χρήση της επαναληπτικής δομής while() έχουν αξιοποιηθεί δύο εργαλεία δραστηριοτήτων «Ερώτηση-Απάντηση». Για τη δραστηριότητα αξιοποιείται η εφαρμογή «Your Python Trinket» η οποία προσφέρει τη δυνατότητα εκτέλεσης ενός προγράμματος από τον χρήστη χωρίς να έχει πρόσβαση στον κώδικα. Έτσι στο πρώτο εργαλείο «Ερώτηση-Απάντηση» παρέχεται αρχικά ο κατάλληλος υπερσύνδεσμος που κατευθύνει τους μαθητές στην εκτέλεση του προγράμματος και στη συνέχεια υπάρχουν ερωτήσεις που καλούνται να απαντήσουν σχετικές με την εκτέλεση και τα αποτελέσματα που παρατήρησαν. Στο δεύτερο εργαλείο «Ερώτηση-Απάντηση» δίνεται ο κώδικας του προγράμματος και ένα σύνολο ερωτήσεων με στόχο να κατανοήσουν τη λειτουργία της επαναληπτικής δομής.



Σχήμα 2. Πρόβλημα προς επίλυση στο μάθημα «Οι Λίστες στην Python» στο LAMS με το εργαλείο «Ερώτηση-Απάντηση» στο περιβάλλον του εκπαιδευόμενου

Αποτίμηση εφαρμογής

Τα μαθήματα του ομίλου Πληροφορικής που είχαν ως αντικείμενο τον προγραμματισμό με Python πραγματοποιούνταν μία φορά την εβδομάδα μετά τη λήξη του σχολικού ωραρίου και είχαν διάρκεια 90 λεπτά. Στα μαθήματα συμμετείχαν συνολικά 7 μαθητές (2 μαθητές της Α' τάξης, 3 της Β' τάξης και 2 της Γ' τάξης από τη θετική κατεύθυνση). Τα τρία πρώτα μαθήματα πραγματοποιήθηκαν δια ζώσης στην αίθουσα εργαστηρίου πληροφορικής του σχολείου ενώ από τις 12 Νοεμβρίου 2020, λόγω του ολικού lockdown που εφαρμόστηκε στη χώρα εξαιτίας της πανδημίας, τα μαθήματα συνεχίστηκαν διαδικτυακά μέχρι το τέλος της σχολικής χρονιάς. Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 24 μαθήματα, με το τελευταίο μάθημα να λαμβάνει χώρα στις 2 Ιουνίου όπου οι μαθητές παρουσίασαν τις εφαρμογές που δημιούργησαν ως αποτέλεσμα της συμμετοχής τους στον όμιλο. Όλα τα μαθήματα αξιοποίησαν το περιβάλλον Lesson LAMS όπου υπήρχε η δυνατότητα να δημιουργηθούν λογαριασμοί για τους μαθητές. Κατά τη διάρκεια των μαθημάτων, οι μαθητές αφού συνδέονταν στο περιβάλλον, εκπονούσαν τις δραστηριότητες τις οποίες και ολοκλήρωναν. Ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη του εκπαιδευτικού υλικού και η διεξαγωγή των μαθημάτων έγινε από φοιτήτρια του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του ΕΚΠΑ στο πλαίσιο της πτυχιακής της εργασίας (η πρώτη συγγραφέας της εργασίας, υπό την επίβλεψη των άλλων δύο συγγραφέων).

Για την καταγραφή των απόψεων των μαθητών σχετικά με τη χρήση του LAMS, το μαθησιακό περιεχόμενο και τη διδασκαλία των μαθημάτων, δόθηκε ερωτηματολόγιο στο τελευταίο μάθημα. Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε οκτώ ερωτήσεις κλειστού τύπου και τρεις ερωτήσεις ανοικτού τύπου. Από την ανάλυση των απαντήσεων προκύπτει ότι οι μαθητές βρήκαν αρκετά ενδιαφέρον το περιβάλλον του LAMS και πολύ βοηθητικό τον τρόπο με τον οποίο ήταν οργανωμένα τα μαθήματα και οι δραστηριότητες των μαθημάτων αντίστοιχα. Επίσης, θεώρησαν εύκολη την εκπόνηση των δραστηριοτήτων και δεν αντιμετώπισαν κάποια δυσκολία. Η άποψη των μαθητών επιβεβαιώνεται και από την παρατήρηση της υπεύθυνης κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Θετική ήταν και η άποψή τους σχετικά με τον σχεδιασμό των δραστηριοτήτων καθώς τους άρεσε η ποικιλία των δραστηριοτήτων που υπήρχε αλλά και

βρήκαν αρκετά βοηθητικούς τους διάφορους πόρους που παρέχονταν παράλληλα μέσω του εργαλείου της «Υποστηρικτικής Δραστηριότητας».

Όσον αφορά τις απόψεις της υπεύθυνης σχεδιασμού και πραγματοποίησης των μαθημάτων, το περιβάλλον LAMS αποτέλεσε εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο για τον μαθησιακό σχεδιασμό των μαθημάτων του ομίλου και την εποπτεία των μαθητών κατά τη διάρκεια εκπόνησης των δραστηριοτήτων. Προσφέρει μεγάλη ποικιλία εργαλείων που διευκολύνουν τη διαμόρφωση ολοκληρωμένων μαθησιακών σχεδιασμών και μαθησιακών δραστηριοτήτων που ακολουθούν διαφορετικές διδακτικές προσεγγίσεις και εκπαιδευτικές τεχνικές. Βέβαια το κάθε εργαλείο φέρει τις δικές του ρυθμίσεις και ιδιότητες, ωστόσο η εξοικείωση είναι άμεση. Καθώς πρόκειται για ένα διαδικτυακό περιβάλλον η διόρθωση, συμπλήρωση ή ο επανασχεδιασμός μεμονωμένων δραστηριοτήτων πραγματοποιείται με ευκολία. Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός από το περιβάλλον του επόπτη μπορεί να ελέγχει την πορεία κάθε εκπαιδευόμενου στην ακολουθία δραστηριοτήτων, να έχει πρόσβαση στις απαντήσεις και να παρεμβαίνει και προσφέρει βοήθεια όπου χρειάζεται.

Συμπεράσματα

Το περιβάλλον LAMS προσφέρει πληθώρα εργαλείων για μαθησιακό σχεδιασμό που αξιοποιεί ποικίλες διδακτικές προσεγγίσεις και εκπαιδευτικές τεχνικές και επιπλέον υποστηρίζει τη διαμόρφωση και ανάθεση δραστηριοτήτων σε ατομικό επίπεδο ανάλογα με το γνωστικό επίπεδο των μαθητών. Η προτεινόμενη ακολουθία μαθησιακών σχεδιασμών για την εκμάθηση προγραμματισμού μέσω Python έτυχε θετικής αποδοχής από τους μαθητές, και συνέβαλε στην επίτευξη των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων στα πλαίσια του ομίλου Πληροφορικής.

Οι εφαρμογές που ανέπτυξαν οι μαθητές και παρουσίασαν στο τελευταίο μάθημα καταδεικνύουν ότι εξοικειώθηκαν με τις νέες προγραμματιστικές έννοιες και εντολές τις Python που διδάχθηκαν όλη τη χρονιά. Ο κάθε μαθητής ανέλαβε να αναπτύξει την προσωπική του εφαρμογή. Οι εφαρμογές ήταν παιχνίδια «διαφυγής» που με ερωτοαπαντήσεις ο χρήστης έπρεπε να φτάσει στην σωστή «έξοδο» για να κερδίσει, μαθηματικές εφαρμογές που ανάλογα τον αριθμό που έδινε ο χρήστης έπαιρνε ως απάντηση αν είναι άρτιος/περιττός ή πόσους και ποιους διαιρέτες έχει, εφαρμογές οργάνωσης μαθητών που δεχόταν σαν είσοδο πλήθος εγγραφών και τους κατέτασσε σε ομάδες με βάση την τάξη ή τον βαθμό τους. Σωστή ανάθεση τιμών στις μεταβλητές, σωστή οργάνωση και επεξεργασία δεδομένων, επιλογή κατάλληλων δομών επιλογής και επανάληψης, δημιουργία ορθών λογικών και αριθμητικών εκφράσεων αλλά και ορθή αξιοποίηση μεθόδων και συναρτήσεων της Python αποτελούν τους βασικούς διδακτικούς στόχους των μαθημάτων που επιτεύχθηκαν και εφαρμόστηκαν επιτυχώς από τους μαθητές στο τελικό στάδιο δημιουργίας των δικών τους εφαρμογών.

Τα θετικά αποτελέσματα εφαρμογής των προτεινόμενων μαθησιακών σχεδιασμών μέσω του LAMS σε ένα πλαίσιο αποκλειστικά εξ αποστάσεως μαθημάτων είναι ενθαρρυντικά για τον εμπλουτισμό με επιπλέον δραστηριότητες οι οποίες θα δίνουν έμφαση στη συνεργασία και στην υποστήριξη της διαφοροποιημένης διδασκαλίας σε μικτές καταστάσεις μάθησης.

Αναφορές

Campbell, C., & Cameron, L. (2009). Using Learning Activity Management Systems (LAMS) with pre-service secondary teachers: An authentic task. *Proceedings of the 26th annual ASCILITE international conference* (pp. 96 – 103). Ascilite.

Dalziel, J. (2003). Implementing Learning Design: The Learning Activity Management System (LAMS). In G. Crisp, D. Thiele, I. Scholten, S. Barker & J. Baron (Eds), *Interact, Integrate, Impact: Proceedings of the 20th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education* (pp. 593-596). Ascilite.

Haberman, B., & Kolikant, Y. B. D. (2001). Activating "black boxes" instead of opening "zipper"-a method of teaching novices basic CS concepts. In *Proceedings of the 6th annual conference on Innovation and technology in computer science education* (pp. 41-44).

Hayes, D. N. A. (2007). ICT and learning: Lessons from Australian classrooms. *Computers and Education*, *49*(2), 385–395. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.09.003

Lischner, R. (2001). Explorations: Structured labs for first-time programmers. *Proceedings of the thirty-second SIGCSE technical symposium on Computer Science Educatio*n (pp. 154-158).

Zokirovna, O. D. (2020). The effectiveness of implementation of ICT in learning process. *European Scholar Journal*, *1*(4), 9-11.

Γόγουλου, Α., Γουλή, Ε., & Γρηγοριάδου, Μ., (2009). Διδακτικές Προσεγγίσεις που βασίζονται σε Σύγχρονες Θεωρίες Μάθησης για τη Διδασκαλία Προγραμματιστικών Εννοιών. Στο Μ. Γρηγοριάδου, Ε. Γουλή & Α. Γόγουλου (Επιμ.), *Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη διδασκαλία της Πληροφορικής* (σελ. 75-119). Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Κονταξή, Ι., & Ρώσσιου, Ε. (2018). Ευχρηστία του LAMS και Διαφοροποιημένη Διδασκαλία: η πλευρά του μαθητή. *Επιστημονικό Εκπαιδευτικό Περιοδικό "εκπ@ιδευτικός κύκλος"*, *6*(3), 53-65.

Μπούμπουκα, Μ., & Γρηγοριάδου, Μ. (2009). Αξιοποιώντας περιπτώσεις για το σχεδιασμό δραστηριοτήτων σε Μαθήματα Πληροφορικής. Στο Μ. Γρηγοριάδου, Ε. Γουλή & Α. Γόγουλου (Επιμ.), *Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη διδασκαλία της Πληροφορικής* (σελ. 283-313). Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Παπαδάκης, Σ., Πασχάλης, Γ., Ρώσσιου, Ε., & Δόβρος, Ν. (2010). Εκπαίδευση και πρακτική με το ελεύθερο ανοικτό Διαδικτυακό Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (LAMS). Στο Β. Κολτσάκης, Ι. Σαλονικίδης & Μ. Δοδοντσής (Επιμ.), *Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Ημαθίας, Βέροια-Νάουσα, 23-25 Απριλίου 2010*. Ανακτήθηκε 3/6/2022 από https://www.ekped.gr/praktika10/gen/141.pdf

Κατασκευάζοντας χορευτικά γεωμετρικά animations για την ενίσχυση της μαθηματικής δημιουργικότητας

Καραβάκου Μυρτώ, Κυνηγός Χρόνης
karavak@ppp.uoa.gr, kynigos@eds.uoa.gr
Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, ΠαιΤΔΕ, ΦΣ, ΕΚΠΑ

Περίληψη

Στο παρόν άρθρο παρουσιάζεται μία μικρής κλίμακας έρευνα που μελετά την μαθηματική δημιουργικότητα μαθητών καθώς κατασκευάζουν κινούμενα γεωμετρικά ψηφιακά δομήματα με σκοπό να 'χορεύουν' στον ρυθμό ενός μουσικού κομματιού. Το ψηφιακό μέσο που χρησιμοποιήθηκε συνδυάζει την προγραμματιστική γλώσσα Logo, την τρισδιάστατη 'Γεωμετρία της Χελώνας' και τον δυναμικό χειρισμό ψηφιακών μοντέλων που κατασκευάζονται από παραμετρικές διαδικασίες. Τρεις μαθητές Γυμνασίου συμμετείχαν στην έρευνα και δημιούργησαν τρία 'χορευτικά γεωμετρικά animations'- video clips ενός τραγουδιού μέσω της κατασκευής και δυναμικού χειρισμού γεωμετρικών μετασχηματισμών μοντέλων στον χώρο. Η δραστηριότητά τους καταγράφηκε και αναλύθηκε ως προς τη μαθηματική δημιουργικότητα, όπως αυτή προσεγγίζεται εννοιολογικά και επιστημολογικά από τη θεωρία 'Δημιουργικής Μαθηματικής Δραστηριότητας', η οποία προσαρμόστηκε στο πλαίσιο του κατασκευαστικού εποικοδομητισμού. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι το μαθησιακό πλαίσιο παρείχε πλούσιες ευκαιρίες για μαθηματική δημιουργικότητα που περιλαμβάνει τη διαμόρφωση, διερεύνηση και επέκταση μαθηματικών ιδεών που συνδέθηκαν με καλλιτεχνικές έννοιες όπως ο συγχρονισμός, η συμμετρία και η περιοδικότητα.

Λέξεις κλειδιά: δημιουργική μαθηματική δραστηριότητα, προγραμματισμός, μαθηματικά, τέχνη.

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, το θέμα της μαθηματικής δημιουργικότητας έχει προσεγγιστεί ερευνητικά με ποικίλους τρόπους και θεωρητικές βάσεις με στόχο την κατανόηση, την ανάλυση και την καλλιέργεια της στην διδακτική των μαθηματικών. Σύμφωνα με τις κυρίαρχες θεωρητικές προσεγγίσεις, η μαθηματική δημιουργικότητα μπορεί να οριστεί ως χαρακτηριστικό έμφυτου ταλέντου ειδικής περίπτωσης μαθητών (Mann, 2006; Sriraman, 2005) ή ως μέρος του διδακτικού κινήματος σχεδιασμού και επίλυσης προβλήματος (problem posing-solving) (Silver, 1997). Ωστόσο, η Riling (2020, 2021) σε πρόσφατη κριτική της πάνω σε υπάρχουσες προσεγγίσεις στην μαθηματική δημιουργικότητα τονίζει τους περιορισμούς τους ως προς το πώς αυτή καλλιεργείται και αναγνωρίζεται στην σχολική τάξη, καθώς και το πότε ένας μαθητής θεωρείται δημιουργικός. Η Riling πρότεινε έναν εναλλακτικό τρόπο θεώρησης της μαθηματικής δημιουργικότητας, ο οποίος συνδέεται άμεσα με την δραστηριότητα των μαθητών και είναι ανοιχτός σε κοινωνικοπολιτισμικές επιρροές. Πρόκειται, λοιπόν, για έναν πρωτοποριακό τρόπο αντίληψης της μαθηματικής δραστηριότητας, που συνάδει με τον τρόπο προσέγγισής της σε ανθρωπιστικούς ή καλλιτεχνικούς κλάδους, όπως η μουσική και η χορογραφία. Η Riling ανέπτυξε ένα θεωρητικό πλαίσιο, που ονόμασε 'Δημιουργική Μαθηματική Δραστηριότητα', μέσα στο οποίο η μαθηματική δραστηριότητα συνδέεται με την ελεύθερη, προσωπική έκφραση μαθηματικών ιδεών που μπορεί να καλλιεργηθεί σε όλους τους μαθητές. Αυτό το είδος δραστηριότητας αποκλίνει από τους διδακτικούς στόχους που τίθενται από το -για χρόνια παγιωμένο- πρόγραμμα σπουδών των μαθηματικών, παρέχοντας ευκαιρίες για την ανάπτυξη πρωτότυπων, διαθεματικών εκπαιδευτικών προσεγγίσεων για τα μαθηματικά (Kynigos & Diamantidis, 2021). Αυτή η οπτική για τη μαθηματική

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1049-1058, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

δημιουργικότητα υιοθετήθηκε στον σχεδιασμό και την ανάλυση μίας διδακτικής παρέμβασης στην οποία συμμετείχαν τρεις μαθητές Γ΄ Γυμνασίου. Το ψηφιακό μέσο σχεδιασμού και υλοποίησης της δραστηριότητας αποτελεί το MaLT2, το οποίο παρέχει δυνατότητες διαμόρφωσης, έκφρασης και διερεύνησης μαθηματικών ιδεών κατά την μοντελοποίηση τρισδιάστατων ψηφιακών αντικειμένων (Kynigos, 2015). Στόχος της έρευνας αποτελεί η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο αυτό το είδος δημιουργικότητας μπορεί να καλλιεργηθεί στο πλαίσιο της ελεύθερης καλλιτεχνικής δημιουργίας. Το θεωρητικό πλαίσιο Δημιουργικής Μαθηματικής Δραστηριότητας αποτέλεσε το βασικό θεωρητικό δόμημα για την ανίχνευση και ανάλυση επεισοδίων δημιουργικής μαθηματικής δραστηριότητας των μαθητών, καθώς εμπλέκονται με την κατασκευή ψηφιακών κινούμενων σχημάτων (animation) στο MaLT2.

Θεωρητική Πλαισίωση

Υποκειμενισμός και Κατασκευαστικός Εποικοδομητισμός

Η οπτική της μαθηματικής δημιουργικότητας που μελετάται βασίζεται στην επιστημολογική προσέγγιση του *υποκειμενισμού* (fallibilism), η οποία αντιτίθεται στην κοινά αποδεκτή προσέγγιση του *φορμαλισμού* (formalism) πάνω στη φύση των μαθηματικών (Davis & Hersh, 1980; Ernest, 2003; Kynigos, 2015). Σύμφωνα με την *φορμαλιστική* προσέγγιση, τα μαθηματικά αποτελούν ένα αντικειμενικό, απόλυτο, άκαμπτο και αδιαμφισβήτητο σώμα γνώσης (Ernest, 2003). Έτσι, τα μαθηματικά συστήματα θεωρούνται πλήρως απαλλαγμένα από κάθε ανθρωπιστική – κοινωνικοπολιτιστική επιρροή και διαδίδονται από γενιά σε γενιά ως γνήσια κληρονομιά γνώσης που εμπλουτίζεται μόνο μέσω της ανακάλυψης. Αντιθέτως, ο *υποκειμενισμός* βασίζεται στην παραδοχή ότι τα μαθηματικά έχουν κατασκευαστεί από την ανθρώπινη σκέψη. Τα *υποκειμενικά* μαθηματικά είναι ανοιχτά στην τροποποίηση ή αμφισβήτηση και διάψευση, αναλόγως με τον τρόπο που χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο. Μία βασική διαφορά ανάμεσα στις δύο επιστημολογικές προσεγγίσεις αποτελούν οι εκπαιδευτικοί στόχοι που πρεσβεύουν. Ο *φορμαλισμός* στοχεύει στην κατανόηση των αφηρημένων μαθηματικών που διαδίδονται ως προϊόντα γνώσης μέσω της αποστήθισης και εξάσκησης. Από την άλλη πλευρά, ο *υποκειμενισμός* εστιάζει στην μαθηματική δραστηριότητα, τονίζοντας την πρακτική της διάσταση, αντί για τα ίδια τα μαθηματικά. Έτσι, στοχεύει στην ενίσχυση της βιωματικής δημιουργίας μαθηματικών νοημάτων από τους μαθητές, τα οποία έχουν προσωπική αξία για αυτούς (Kynigos, 2015; Kynigos & Diamantidis, 2021).

Η παραδοσιακή διδασκαλία των μαθηματικών, η οποία χαρακτηρίζει τις περισσότερες ελληνικές σχολικές τάξεις, αποτελείται κυρίως από *φορμαλιστικές* εκπαιδευτικές πρακτικές, που στηρίζονται στην υπόθεση ότι κάθε άσκηση έχει μία μοναδική σωστή απάντηση, ενώ κάθε λάθος συνοδεύεται από κατάκριση και αποδοκιμασία. Έτσι, δεν δίνονται δυνατότητες στους μαθητές να βιώσουν την δημιουργική ενασχόληση με τα μαθηματικά. Αντιθέτως, ο *υποκειμενισμός* συνδέεται με τη φιλοσοφία και τις πρακτικές του *κατασκευαστικού εποικοδομητισμού* (ΚΕ) (constructionism) (Papert & Harel, 1991; Kynigos, 2015). Σύμφωνα με τον ΚΕ, η μάθηση των μαθηματικών επέρχεται με φυσικό τρόπο κατά τη δημιουργία και τον διαμοιρασμό απτών ή ψηφιακών κατασκευών-δομημάτων (artefacts) (Papert & Harel, 1991). Ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων στο πλαίσιο ΚΕ συνδέεται κατά κύριο λόγο με εκφραστικά ψηφιακά μέσα και έχει ως στόχο να παρέχει δυνατότητες κατασκευής ισχυρών μαθηματικών ιδεών από τον μαθητή. Κατάλληλα μαθησιακά περιβάλλοντα που πλαισιώνουν την ενασχόληση με αυτού του είδους δραστηριότητες υποστηρίζουν τη συνεργατική κατασκευή μαθηματικών ιδεών και ψηφιακών δομημάτων. Από την μία πλευρά, τα μαθηματικά χρησιμοποιούνται ως εργαλεία για την κατασκευή και το μαστόρεμα ενός ψηφιακού δομήματος, λαμβάνοντας *υποκειμενική* μορφή. Αντίστροφα, η ενασχόληση με τη δημιουργία ενός δομήματος παρέχει στους μαθητές πλούσιες ευκαιρίες για διαμόρφωση και διερεύνηση

μαθηματικών ιδεών. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να εμπλακούν παράλληλα και προς τις δύο κατευθύνσεις και να εξωτερικεύσουν τις ιδέες τους, λαμβάνοντας τον ρόλο του σχεδιαστή, του μηχανικού ή του καλλιτέχνη-δημιουργού. Επιπλέον, το δημιούργημά τους,μετατρέπεται σε δημόσια οντότητα προσβάσιμη στους ίδιους ή σε άλλους προς χρήση, διερεύνηση, επέκταση και αναστοχασμό. Στο πλαίσιο του *υποκειμενισμού* η δημιουργικότητα, γίνεται αναπόσπαστο κομμάτι της μάθησης των μαθηματικών με άμεσο τρόπο: τα μαθηματικά χρησιμοποιούνται για προσωπική έκφραση και δημιουργία.

Θεωρία Δημιουργικής Μαθηματικής Δραστηριότητας

Για την παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε το θεωρητικό πλαίσιο της Δημιουργικής Μαθηματικής Δραστηριότητας (ΔΜΔ) (Riling, 2020, 2021), το οποίο προσαρμόστηκε σε ΚΕ τεχνολογικό πλαίσιο. Το ΔΜΔ παρέχει ένα θεωρητικό μοντέλο για την αναγνώριση της δημιουργικότητας σε μαθησιακά πλαίσια πάνω στα μαθηματικά, όπως η σχολική τάξη εξοπλισμένη με ψηφιακές τεχνολογίες (Kynigos & Diamantidis, 2021). Δίνει έμφαση πάνω στην διαδικασία του *πώς* η δημιουργικότητα λαμβάνει χώρα, αντί για το *τι* τελικό προϊόν (γνωστικό ή απτό) δημιουργείται. Ως δημιουργικότητα ορίζονται διάφορα είδη δραστηριότητας που συνδέονται με την ανάδυση νέων μαθηματικών ιδεών-δυνατοτήτων, όπως αυτές βιώνονται από ένα άτομο. Έτσι, η δημιουργικότητα συνδέεται άμεσα με την διαδικασία νοηματοδότησης μαθηματικών εννοιών και λαμβάνει *υποκειμενική* διάσταση. Στο πλαίσιο της έρευνας αυτής, η έννοια των νέων μαθηματικών δυνατοτήτων επεκτείνεται, καθώς λαμβάνεται υπόψη ο τρόπος που αυτές επικοινωνούνται μέσα από την κατασκευή ψηφιακών δομημάτων. Σύμφωνα με την Riling, ως ΔΜΔ ορίζεται «μία δράση κατά την οποία σηματοδοτείται η μετάβαση από ένα δοσμένο μαθηματικό πλαίσιο σε μία νέα εκδοχή των μαθηματικών, μέσω της εύρεσης και υιοθέτησης νέων τρόπων -από το άτομο ή μία κοινότητα ατόμων- του να κάνει μαθηματικά ή να σκέφτεται για τα μαθηματικά, οι οποίοι δεν ήταν προηγουμένως δυνατοί» (2020, σελ. 17). Επεκτείνοντας τον παραπάνω ορισμό από ΚΕ οπτική, ως ΔΜΔ μέσω μίας συγκεκριμένης ψηφιακής τεχνολογίας ορίζεται ως «μία δράση κατά την οποία σηματοδοτείται η μετάβαση από ένα δοσμένο μαθηματικό πλαίσιο σε μία νέα εκδοχή των μαθηματικών μέσω της χρήσης τεχνολογικών εργαλείων για την παραγωγή, έκφραση, διερεύνηση ή επέκταση ενός μαθηματικού νοήματος κατά την κατασκευή ψηφιακών δομημάτων». Τρία βασικά κριτήρια ώστε μία δράση να θεωρηθεί «εν δυνάμει δημιουργική» αποτελούν 1) να προκύπτει ως απόφαση του ίδιου του μαθητή (ή της ομάδας μαθητών), χωρίς να υποκινείται από υπόδειξη του καθηγητή 2) να αποκλίνει από τις τυπικές διαδικασίες του «κάνω μαθηματικά», όπως αυτές πλαισιώνονται από το πρόγραμμα σπουδών των μαθηματικών του σχολείου και 3) να συνδέεται άμεσα ή έμμεσα με «αισθητικές εμπειρίες» (Sinclair, 2009), όπως η ικανοποίηση, το κάλλος/η ομορφιά, το μυστήριο και η έκπληξη. Η Riling (2021) απαρίθμησε έξι είδη δημιουργικής δραστηριότητας, όπως αυτά προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων της, τα οποία προσαρμόστηκαν σε ΚΕ πλαίσιο ως εξής:

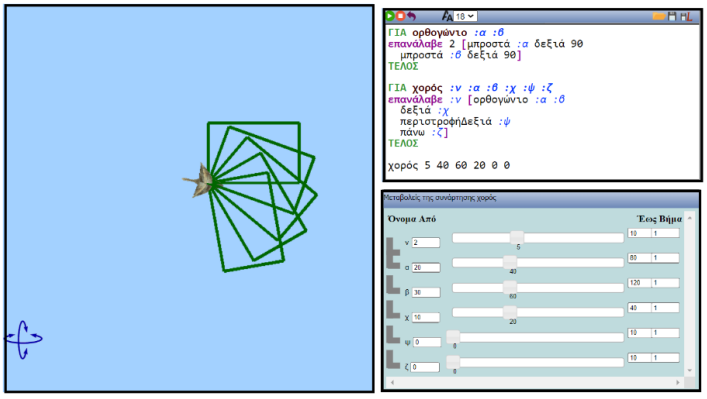
1. *διαμόρφωση στόχου (setting out):* σχεδιασμός ενός στόχου σε πρωταρχικό, διαισθητικό επίπεδο μέσω της διερεύνησης άγνωστων, μη αναμενόμενων πτυχών ενός δομήματος, η οποία δεν συνδέεται άμεσα με μαθηματικό περιεχόμενο
2. *φαντασίωση (imagining):* πιο συστηματική χρήση ψηφιακών εργαλείων με σκοπό τη διαμόρφωση νοητικής εικόνας ενός πλάνου υλοποίησης μίας ιδέας και δημιουργία διακριτού στόχου που εμπεριέχει μαθηματικές έννοιες σε γενική μορφή
3. *εκδήλωση (manifesting):* καθαρή, εσκεμμένη χρήση των ψηφιακών εργαλείων για την υλοποίηση αλλαγών στο ψηφιακό δόμημα με συνειδητό τρόπο που να συμβάλει στην επίτευξη συγκεκριμένων στόχων, κατά την οποία γίνεται διακριτή χρήση μαθηματικών εννοιών

4. *εξοικείωση (familiarizing):* αφιέρωση χρόνου στην διερεύνηση των συνθηκών του κατασκευασμένου δομήματος με αναστοχαστικό τρόπο
5. *αναγνώριση (recognizing):* επανεκτίμηση μίας συγκεκριμένης πτυχής του δομήματος, η οποία ερμηνεύεται με νέο, διαφορετικό τρόπο
6. *ονοματοδοσία (naming):* αναγνώριση ενός μοτίβου συμπεριφοράς του ψηφιακού δομήματος και εξωτερίκευσής του ως μία διακριτή μαθηματική ιδέα

Υιοθετώντας τα παραπάνω θεωρητικά δομήματα, ως ερευνητικά ερωτήματα τίθενται τα εξής: Τι είδους ΔΜΔ ανιχνεύεται στη δραστηριότητα μαθητών καθώς χρησιμοποιούν τα ψηφιακά εκφραστικά μέσα του MaLT2 για τη δημιουργία ενός «χορευτικού animation»; Τι είδους μαθηματικά νοήματα προκύπτουν μέσα από την ΔΜΔ τους;

Μεθοδολογία

Το MaLT2 (http://etl.ppp.uoa.gr/malt2/), το ψηφιακό μέσο που χρησιμοποιήθηκε για την έρευνα, αποτελεί ένα online προγραμματιστικό λογισμικό στο οποίο μπορούν να κατασκευαστούν δυναμικά τρισδιάστατα γεωμετρικά μοντέλα. Το MaLT2 συνδυάζει την προγραμματιστική γλώσσα Logo, η οποία βασίζεται σε διαδικαστικό μοντέλο προγραμματισμού, με γεωμετρικές αναπαραστάσεις και δυναμικό χειρισμό των γενικευμένων τιμών μίας παραμετρικής διαδικασίας μέσω της χρήσης του εργαλείου του μεταβολέα (ολισθητών) (Kynigos & Grizioti, 2018). Έτσι, το MaLT2 παρέχει τρεις αλληλένδετες αναπαραστάσεις: τον προγραμματισμό, την γεωμετρική αναπαράσταση και τον δυναμικό χειρισμό των παραμέτρων του δομήματος. Το τελευταίο χαρακτηριστικό επιτρέπει την δυναμική συμπεριφορά ενός γεωμετρικού μοντέλου, το οποίο κατασκευάζεται από μία παραμετρική διαδικασία. Συνεπώς, το εργαλείο αυτό παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός κινούμενου σχεδίου (animation) μέσω γεωμετρικών μετασχηματισμών ενός σχήματος. Επιπλέον, η δυναμική αλλαγή των γεωμετρικών μοντέλων ενισχύει τις ευκαιρίες διερεύνησης μαθηματικών ιδιοτήτων, διαμόρφωσης απορίων και εικασιών και παροχής άμεσης ανατροφοδότησης για την εγκυρότητα των εικασιών. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές μπορούν να εμπλακούν σε μία συνεχή σχέση αλληλεπίδρασης με το υπό κατασκευή δόμημα.



Σχήμα 1. Το αρχικό δόμημα στις τις τρεις διασυνδεδεμένες αναπαραστάσεις του MaLT2

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, σχεδιάστηκε μία δραστηριότητα με τίτλο «χορευτικά animations». Από την ερευνήτρια σχεδιάστηκε ένα δόμημα στο MaLT2, το οποίο δόθηκε στους μαθητές ώστε να ξεκινήσουν αλλάζοντάς το, με σκοπό να φτιάξουν το δικό τους

animation και να το συγχρονίσουν στον ρυθμό ενός αποσπάσματος τραγουδιού (Σχήμα 1). Πρόκειται για μία ανοικτού τύπου δραστηριότητα που είχε ως βασικό στόχο την αφύπνιση της δημιουργικότητας, της λήψης πρωτοβουλιών και αποφάσεων και ενθάρρυνση της έκφρασης στοιχείων της προσωπικής ταυτότητας των μαθητών στην ενασχόλησή τους με τα μαθηματικά. Το τελικό τους animation θα καταγραφόταν μέσω μίας εφαρμογής καταγραφής οθόνης, η οποία θα κατέγραφε την γραφική αναπαράσταση στο MaLT2 (Σχήμα 1, αριστερά) παράλληλα με το άκουσμα του ηχητικού αρχείου του αποσπάσματος του τραγουδιού, ώστε να δημιουργηθεί ένα χορευτικό «βίντεο κλιπ». Οι μαθητές μπορούσαν να διαλέξουν ένα απόσπασμα τραγουδιού μέσα από μία λίστα 14 επιλογών. Κάθε κομμάτι ήταν αποκομμένο τέτοιο τρόπο, ώστε να αποτελεί ένα επαναλαμβανόμενο μουσικό μοτίβο με σταθερό ρυθμό. Η διάρκεια κάθε κομματιού ήταν σημειωμένη στον τίτλο του ηχητικού αρχείου (από 22 μέχρι 54 δευτερόλεπτα). Η τελική καταγραφή θα γινόταν από τους ίδιους τους μαθητές σύροντας έναν ολισθητή μέσω του δεξί και του αριστερού βέλους του πληκτρολογίου.

Η παρούσα έρευνα έγινε στο πλαίσιο της έρευνας σχεδιασμού (design research) (Bakker, 2018) υλοποιήθηκε σε πιλοτικό επίπεδο με τρεις μαθητές Γυμνασίου – ένα κορίτσι Β' Γυμνασίου (Μαρία) και ένα αγόρι και ένα κορίτσι της Γ' Γυμνασίου (Δημήτρης και Άννα). Οι μαθητές συμμετείχαν εθελοντικά σε ένα άτυπο εξωσχολικό πλαίσιο που φιλοξενήθηκε στην αίθουσα ενός φροντιστηρίου μέσης εκπαίδευσης. Η δραστηριότητα διήρκησε δύο ώρες. Κάθε μαθητής διέθετε έναν φορητό υπολογιστή, ένα ζευγάρι ακουστικά και ένα σημειωματάριο. Η ερευνήτρια-συγγραφέας είχε τον ρόλο ενθάρρυνσης της επικοινωνιακής διαδικασίας μεταξύ των μαθητών και της εξωτερίκευσης της σκέψης και των ιδεών τους. Όλοι οι μαθητές είχαν συμμετάσχει εκ των προτέρων σε μία εισαγωγική δραστηριότητα στο MaLT2. Η συλλογή των δεδομένων έγινε μέσα από μία εφαρμογή καταγραφής της οθόνης του υπολογιστή, η οποία κατέγραφε τους ήχους εισόδου και εξόδου, αποτυπώνοντας έτσι τις ομιλίες των μαθητών και την μουσική κάθε φορά που αυτή έπαιζε στο παρασκήνιο. Τα δεδομένα αποτέλεσαν οι διάλογοι των μαθητών, τόσο μεταξύ τους όσο και με την ερευνήτρια, καθώς και η δραστηριότητά τους στο MaLT2 και οι γραπτές τους σημειώσεις. Η ανάλυση των δεδομένων αποτέλεσε την αναγνώριση και κωδικοποίηση των επεισοδίων των έξι ειδών ΔΜΔ, όπως αυτή θεωρητικοποιήθηκε σε προηγούμενη ενότητα.

Αποτελέσματα

Από τα δεδομένα αναγνωρίστηκαν και αναλύθηκαν επεισόδια ΔΜΔ των μαθητών, καθώς αυτοί σχεδίαζαν και μαστόρευαν τα ψηφιακά τους δομήματα στο MaLT2. Στον Πίνακα 1 περιγράφονται εν συντομία η σειρά έντεκα επεισοδίων ΔΜΔ, όπως προέκυψαν από τα δεδομένα του Δημήτρη και της Άννας, οι οποίοι αποφάσισαν να συνεργαστούν καθ' όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας. Τα συγχωνευμένα κελιά του Πίνακα 1 υποδεικνύουν από κοινού δημιουργική δραστηριότητα, που έχει προκύψει από συνεννόηση και συνεργασία και προσαρμοστεί στο δόμημα του καθενός. Οι φράσεις που βρίσκονται σε εισαγωγικά υπάρχουν αυτούσιες στα δεδομένα, είτε από τους διαλόγους, είτε από τις ψηφιακές και γραπτές τους σημειώσεις.

Πίνακας 1. Δημιουργική Μαθηματική Δραστηριότητα του Δημήτρη και της Άννας

Είδος δραστηριότητας		Δημήτρης	Άννα
1.	διαμόρφωση στόχου	Εξέφρασαν τον στόχο να δημιουργήσουν μία χορευτική κίνηση αφού παράλληλα έσερναν του ολισθητές με τυχαίο τρόπο και παρατηρούσαν τις αλλαγές στο δυναμικό δόμημα.	

2.	φαντασίωση	Εστίασαν στην κίνηση ενός ολισθητή και έθεσαν τον στόχο να βρουν έναν τρόπο να δημιουργήσουν μία «ολοκληρωμένη περιστροφική κίνηση» που να προσομοιώνει την χορευτική κίνηση της «πιρουέτας» με σκοπό «να μοιάζει σαν να χορεύει».	
3.	εκδήλωση	Επέλεξαν να κινήσουν τον ολισθητή της παραμέτρου «χ» που αντιστοιχεί στην εντολή «δεξιά» και δοκίμασαν διαφορετικές τιμές στο πάνω όριο του μεταβολέα.	
4.	εξοικείωση	Κατέληξαν να θέτουν τα όρια από το 0 μέχρι το 360 και εξέφρασαν ότι το 360 είναι η τιμή για την οποία «γίνεται μία ολοκληρωμένη πιρουέτα».	
5.	ονοματοδο-σία	Συνέδεσαν την τιμή 360 με τις έννοιες «πλήρης γωνία», «ολόκληρη στροφή» και «κύκλος» και «περίοδος του χορευτικού".	
6.	αναγνώριση	Καθώς έσυραν τον ολισθητή της παραμέτρου «χ» χρησιμοποιώντας το δεξί βέλος του πληκτρολογίου και ταυτόχρονα ακούγοντας το τραγούδι που επέλεξαν, εξέφρασαν ότι το animation ήταν «εκτός ρυθμού», «ασυγχρόνιστο» και «πολύ αργό».	
7.	φαντασίωση	Έθεσαν ως στόχο την προσαρμογής της περιόδου της χορευτικής κίνησης του animation στην περίοδο του τραγουδιού με το να βρουν «έναν τρόπο να κινείται πιο γρήγορα και να ταιριάζει».	
8.	εκδήλωση	Θεώρησε ως περίοδο του τραγουδιού (Iggy Pop - The Passenger) τα «2 δευτερόλεπτα» και υπολόγισε ότι αντιστοιχούν σε «60 τιμές του ολισθητή καθώς πατιέται το βελάκι». Πρόσθεσε στην εντολή «δεξιά :χ» έναν παράγοντα, με τον οποίο θα έλεγχε «την ταχύτητα του animation». Αφού δοκίμασε διαφορετικές τιμές, κατέληξε στην εντολή «δεξιά 6*:χ». Ανέφερε ότι συνειδητοποίησε ότι «το 6 ήταν η σωστή τιμή, γιατί 6 φορές το 60 ισούται με 360».	Θεώρησε ως περίοδο του τραγουδιού (Milky Chace – Stolen Dance) τα «9 δευτερόλεπτα» και υπολόγισε ότι αντιστοιχούν σε «270 τιμές του ολισθητή». Πρόσθεσε στην εντολή «δεξιά :χ» έναν παράγοντα, με τον οποίο θα έλεγχε «την ταχύτητα του animation». Αφού δοκίμασε διαφορετικές τιμές, κατέληξε στην εντολή «δεξιά 1.3*:χ». Ανέφερε ότι το βρήκε «μέσα από δοκιμές».
9.	εξοικείωση	Παρατήρησαν το animation τους και συνειδητοποίησαν ότι κάνει «μια ολοκληρωμένη πιρουέτα που ταιριάζει τέλεια στην περίοδο του τραγουδιού.».	
10.	αναγνώριση	Εξέφρασαν ότι η χορευτική τους κίνηση δεν αρκεί για όλη τη διάρκεια του κομματιού. Έθεσαν τον στόχο να προσαρμόσουν την διάρκειά του σε αυτήν του τραγουδιού.	
11.	εκδήλωση	Το απόσπασμα του κομματιού διαρκούσε 50 δευτερόλεπτα. Ο Δημήτρης άλλαζε την τιμή του άνω ορίου του ολισθητή της παραμέτρου «χ» ώστε να αυξήσει τη διάρκειά του. Σημείωσε ότι τα επαναλαμβανόμενα μέρη του τραγουδιού ήταν 25 και πολλαπλασίασε το 25 επί το 60 (που	Το απόσπασμα του κομματιού διαρκούσε 34 δευτερόλεπτα. Η Άννα δοκίμασε διάφορες τιμές του άνω ορίου του ολισθητή της παραμέτρου «χ». Προσέγγισε την ακριβή τιμή (=1020) λέγοντας «την βρήκα όταν σκέφτηκα ότι κάθε τρία χτυπήματα είναι περίπου 100 τιμές (συρσίματος)

αντιστοιχεί στην τιμή της περιόδου του animation).	του ολισθητή, άρα πρόσθετα 100 μοίρες κάθε φορά για να το βρω».

Ο Δημήτρης και η Άννα ακολούθησαν από κοινού μία παρόμοια ακολουθία ΔΜΔ, ως αποτέλεσμα της συνεργασίας και της ανταλλαγής ιδεών τους. Για παράδειγμα, ξεκίνησαν με κοινά στιγμιότυπα δραστηριότητας διαμόρφωσης στόχου και φαντασίωσης, συζητώντας μεταξύ τους το τι ακριβώς κάνουν στο δόμημά τους και το τι φαντάζονται να αλλάξουν. Και οι δύο ξεκίνησαν σύροντας τους ολισθητές της διαδικασίας «χορός» (βλ. Σχήμα 1) δεξιά-αριστερά και παρατηρώντας τις δυναμικές αλλαγές του δομήματός τους, περιγράφοντάς το παράλληλα ο ένας στο άλλον. Ο παρακάτω διάλογος υποδεικνύει αυτά τα αρχικά στιγμιότυπα δημιουργικής δραστηριότητας:

Δημήτρης: Πώς θα γίνει τώρα να το κάνουμε να χορεύει?

Άννα: Εγώ το φαντάζομαι κάπως έτσι... (Σηκώθηκε και έκανε μία περιστροφή γύρω από τον εαυτό της.)

Δημήτρης: Πρέπει να βρούμε έναν τρόπο ώστε το σχήμα να γυρίζει. (Σύροντας τον ολισθητή της μεταβλητής «χ».) Αυτό δημιουργεί την αίσθηση ότι χορεύει. Όταν αλλάζει η τιμή το χ, το σχήμα γυρίζει συνεχώς.

Άννα: Ναι, αλλά πρέπει να αυξήσουμε το πάνω όριο. Σωστά; Αφού θέλουμε μία ολοκληρωμένη πιρουέτα.

Αυτή η διερεύνηση κατά την οποία τέθηκε από τους ίδιους τους μαθητές ο στόχος δημιουργίας της «αίσθησης του χορού», αποτέλεσε το σημείο εκκίνησης της ΔΜΔ των μαθητών. Έθεσαν το πιο διακριτό πρόβλημα εύρεσης της κατάλληλης αριθμητικής τιμής ώστε το σχήμα να κάνει μία ολοκληρωμένη περιστροφική κίνηση που θα προσομοιώνει την χορευτική κίνηση της «πιρουέτας». Προκύπτει έτσι ένα παράδειγμα *διαμόρφωσης στόχου* και *φαντασίωσης* προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος, με τα μαθηματικά να αρχίζουν σταδιακά να παίρνουν πιο διακριτή μορφή στον λόγο τους. Κατά τη διάρκεια αυτής της διερεύνησης, χρησιμοποίησαν και νοηματοδότησαν την μαθηματική έννοια της μεταβλητής. Στη συνέχεια, οι δύο μαθητές ενεπλάκησαν σε δύο από κοινού στιγμιότυπα δημιουργικής δραστηριότητας *εκδήλωσης* και *εξοικείωσης*, όπως φαίνεται και από τον παρακάτω διάλογο:

Άννα: Δοκίμασα να αλλάξω το δεξί όριο της μεταβλητής χ. Νομίζω ότι το 360 είναι η τιμή για μία ολοκληρωμένη περιστροφή.

Ερευνήτρια: Γιατί διαλέξατε την μεταβλητή χ; Αντί για την α ή την β;

Άννα: Σκέφτηκα ότι οι μεταβλητές χ, ψ και ζ είναι για τις στροφές. Μία στροφή σημαίνει ότι αλλάζει η γωνία. Και 360 είναι μία πλήρη γωνία. Γι' αυτό δουλεύει το 360. Τώρα βγάζουν όλα νόημα! Είναι 360 μοίρες, που είναι ένας ολόκληρος κύκλος, δηλαδή μία πλήρη στροφή. Αν βάλουμε πιο

πολύ από 360, ξεκινάει να επαναλαμβάνει την ίδια κίνηση ξανά. Μπορούμε να το κάνουμε έτσι να συνεχίζει να γυρίζει για όλη τη διάρκεια του τραγουδιού.

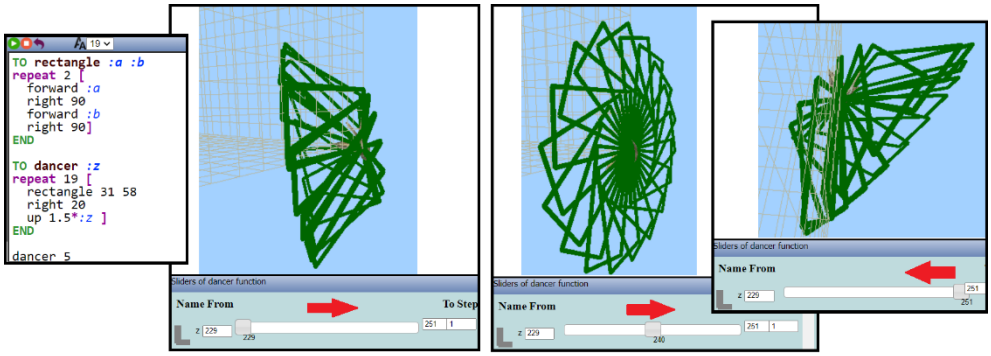
Δημήτρης: Σωστά! Κάνει άλλη μία ολοκληρωμένη πιρουέτα όταν φτάνει το 720. (…) Και το 1080. Άρα το 360 είναι η περίοδος του χορευτικού.

Οι δύο μαθητές συνέδεσαν την στροφή 360 μοιρών με τις έννοιες της πλήρους γωνίας και του κύκλου, αναφέροντας ότι πρόκειται για κάτι που δεν είχαν συνειδητοποιήσει προηγουμένως. Επιπλέον, η Άννα ανέφερε ότι τιμές μεγαλύτερες του 360 κάνουν το animation να «επαναλαμβάνει την ίδια κίνηση». Αφού το δοκίμασε και ο Δημήτρης, συνειδητοποίησε ότι σε κάθε πολλαπλάσιο του 360, ολοκληρωνόταν μία πλήρη περιστροφική κίνηση. Και οι δύο *φαντάστηκαν* μία χορογραφία επαναλαμβανόμενων περιστροφών που θα ταίριαζε με την περίοδο του τραγουδιού. Η υπόλοιπη ΔΜΔ τους αποτυπώνεται στον Πίνακα 1. Η στενή συνεργασία τους οδήγησε σε κοινή ακολουθία δημιουργικής δραστηριότητας, με στιγμιότυπα *φαντασίωσης* και *αναγνώρισης* να συζητούνται σε ομαδικό επίπεδο και στιγμιότυπα *εκδήλωσης* και *εξοικείωσης* να γίνονται σε ατομικό επίπεδο, οδηγούμενοι στη δημιουργία δύο μοναδικών χορευτικών animation.

Πίνακας 2. Δημιουργική Μαθηματική Δραστηριότητα της Μαρίας

Είδος δραστηριότητας		**Μαρία**
1.	διαμόρφωση στόχου	Σύροντας τους ολισθητές, έθεσε τον στόχο δημιουργίας μίας χορευτικής κίνησης με επαναλαμβανόμενη παλινδρομική κίνηση δεξιά-αριστερά.
2.	φαντασίωση	Σύροντας τον ολισθητή των μεταβλητών «χ» και «ζ» εναλλάξ, εξέφρασε τον στόχο να δημιουργήσει μία κίνηση όπου «τα ορθογώνια θα κινούνται πάνω-κάτω γύρω από τον οριζόντιο επίπεδο συνεχόμενα».
3.	εκδήλωση	Επέλεξε τον ολισθητή της μεταβλητής «ζ» που αντιστοιχεί στην εντολή «πάνω». Δοκίμασε διαφορετικές τιμές και για το κάτω και για το άνω όριο του ολισθητή της «ζ». Κατέληξε να δοκιμάζει τιμές που ισαπείχαν αριθμητικά από το 360 (από 340 μέχρι 380, από 300 μέχρι 420, κ.ο.κ.)
4.	εξοικείωση και ονοματοδοσία	Παρατήρησε ότι «το 360 είναι το κέντρο της κίνησης και πρέπει να κρατήσω τις ακριανές τιμές σε ίση απόσταση». Απέδωσε στην τιμή 360 την ιδιότητα «κέντρο του animation», συνδέοντας την με την έννοια του κέντρου συμμετρίας.
5.	αναγνώριση	Εξέφρασε ότι το animation «παίρνει πολλή ώρα» και ότι θέλει να το κάνει να «κινείται πιο γρήγορα» και «μέσα στον ρυθμό».
6.	φαντασίωση	Έθεσε τον στόχο να βρει έναν τρόπο για το animation «να επαναλαμβάνει την κίνηση πάνω-κάτω πολλές φορές κατά τη διάρκεια μίας μουσικής περιόδου».
7.	εκδήλωση	Ως μουσική περίοδο του κομματιού (Milky Chace – Stolen Dance) σημείωσε τα 14 δευτερόλεπτα. Εξέφρασε ότι θα θεωρήσει τα 2 δευτερόλεπτα ως την περίοδο του χορευτικού, με σκοπό να επαναλαμβάνεται 7 φορές κατά τη διάρκεια της μουσικής περιόδου. Σημείωσε «2 sec = 22 μπρος+ 22 πίσω». Κατέληξε να θέτει τα όρια του ολισθητή από (360-11=) 349 μέχρι (360+11=) 371.

8.	αναγνώριση	Σύροντας τον ολισθητή της παραμέτρου «ζ», εξέφρασε ότι ήθελε να αυξήσει την ταχύτητα της κίνησης για να προλαβαίνει να ολοκληρώνεται στα 2 δευτερόλεπτα.
9.	εκδήλωση	Άλλαξε την εντολή «πάνω :ζ» σε «πάνω 1.5*:ζ». Μετά άλλαξε τα όρια του ολισθητή από (240-11=) 229 μέχρι (240+11=)251.
10.	ονοματοδοσία	Εξέφρασε ότι «η οριζόντια κατάσταση άλλαξε από 360 σε 240» ενώ είχε σημειώσει την πράξη «360/1,5=240».
11.	εξοικείωση	Στη συνέχεια είπε ότι «το animation είναι ακόμα καλύτερο αφού είναι και συμμετρικό και εντός ρυθμού.» (Σχήμα 2)



Σχήμα 2. Το τελικό χορευτικό animation της Μαρίας

Σε αντίθεση με τους άλλους, η Μαρία ακολούθησε διαφορετική ακολουθία ΔΜΔ, καθώς επέλεξε να δουλέψει μόνη της. Οι λόγοι αυτής της επιλογής ήταν προσωπικοί και βασίζονταν στο γεγονός ότι η Μαρία, ως μικρότερη, δεν ένιωσε άνετα να συνεργαστεί με τους άλλους δύο μαθητές. Στον Πίνακα 2 αποτυπώνεται η δικιά της αλληλουχία ΔΜΔ. Η χορευτική της προσέγγιση αποτέλεσε η περιοδική κίνηση «πάνω-κάτω», την οποία εξέφρασε τόσο με λόγια, όσο και με περιοδικές κινήσεις του ολισθητή. Μέσα από τη σειρά δραστηριοτήτων *διαμόρφωσης στόχου*, *φαντασίωσης*, *εκδήλωσης*, *αναγνώρισης* και *ονοματοδοσίας* αναδύθηκαν μαθηματικές έννοιες γύρω από την συμμετρία -τόσο σε γεωμετρικό όσο και σε αριθμητικό επίπεδο. Στη συνέχεια, το πρόβλημα συγχρονισμού του χορευτικού με το τραγούδι προέκυψε φυσικά. Για την επίλυσή του, η Μαρία χρησιμοποίησε και νοηματοδότησε μαθηματικές έννοιες αναλογίας και αντίστροφης αναλογίας, μέχρι να φτάσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 2, πέρασε μέσα από τρεις κύκλους ΔΜΔ, όπου οι ιδέες της διαμορφώθηκαν, εκφράστηκαν μέσω του MaLT2 και επανεξετάστηκαν, οδηγούμενη στη δημιουργία του τελικού χορευτικού animation (Σχήμα 2).

Συμπεράσματα

Το επίπεδο εγκυρότητας των συμπερασμάτων της παρούσας έρευνας είναι αρκετά χαμηλό, δεδομένου του μικρού δείγματος και του περιορισμένου χρόνου υλοποίησης της έρευνας. Ωστόσο, μέσα από τα περιορισμένα δεδομένα προέκυψαν κάποια ενδιαφέροντα στοιχεία που αξίζει να αναφερθούν, με σκοπό τη μελλοντική επαναδιαμόρφωση της έρευνας σε μεγαλύτερη κλίμακα και την προσαρμογή του σχεδιασμού της σε αυτά.

Και οι τρεις μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα διαμόρφωσαν, χρησιμοποίησαν και επέκτειναν καλλιτεχνικές-μαθηματικές ιδέες προκειμένου να δημιουργήσουν μία καλαίσθητη

-με προσωπικά κριτήρια- χορευτική κίνηση και να την συγχρονίσουν στο ρυθμό της μουσικής. Το μοντέλο ΔΜΔ παρείχε ένα χρήσιμο αναλυτικό εργαλείο για την αναγνώριση και διερεύνηση της δραστηριότητας των μαθητών και την αλληλεπίδρασή τους με τα εργαλεία του MaLT2. Στην ανάλυση ανιχνεύτηκε μία σειρά ΔΜΔ των μαθητών με στιγμιότυπα *διαμόρφωσης στόχου*, *φαντασίωσης*, *εκδήλωσης*, *αναγνώρισης*, *εξοικείωσης* και *ονοματοδοσίας*. Συνέθεσαν έτσι τρία διακριτά μονοπάτια διερεύνησης και νοηματοδότησης μαθηματικών εννοιών. Μέσα από τη σύγκριση των δεδομένων των τριών μαθητών προέκυψε ότι τόσο στη συνεργατική δραστηριότητα των δύο μαθητών (Δημήτρη και Άννας), όσο και στην ατομική δραστηριότητα (της Μαρίας), υποστηριζόμενη και στις δύο περιπτώσεις από τον ενθαρρυντικό ρόλο της ερευνήτριας, ανιχνεύτηκε εξίσου ποικίλη ΔΜΔ που οδήγησε σε αντίστοιχο επίπεδο κατασκευής μαθηματικών νοημάτων. Οι μαθητές προσέγγισαν τα μαθηματικά με *υποκειμενικό* τρόπο, καθώς τα χρησιμοποίησαν ως εργαλεία για την πραγματοποίηση προσωπικών καλλιτεχνικών ιδεών γύρω από τον χορό. Από την άλλη πλευρά, οι καλλιτεχνικές ιδέες αποτέλεσαν έναυσμα για την δημιουργική ενασχόληση με τα μαθηματικά. Στα στιγμιότυπα που αναλύθηκαν στο πλαίσιο του άρθρου, οι μαθητές νοηματοδότησαν μαθηματικές έννοιες όπως η γωνία, η μεταβλητή, η παράμετρος, η γραμμική συνάρτηση, η αναλογία, η αντίστροφη αναλογία, η περιοδικότητα και η συμμετρία. Το λογισμικό χρησιμοποιήθηκε ως μέσο για τη διαμόρφωση, τον έλεγχο και την επαλήθευση εικασιών τόσο σε μαθηματικό όσο και καλλιτεχνικό επίπεδο. Το βασικό συμπέρασμα του άρθρου αποτελεί το ότι τόσο το MaLT2 όσο και η καλλιτεχνική πλαισίωση της μαθησιακής διαδικασίας συνέβαλαν φυσικά στην εμπλοκή των μαθητών σε συνεχόμενη, κυκλική ΔΜΔ και των έξι ειδών του θεωρητικού μοντέλου.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Bakker, A. (2018). *What is design research in education? 1* (pp. 3-22). Routledge.

Davis, P. J., & Hersh, R. (1980). *The mathematical experience*. London: Penguin.

Ernest, P. (2003). Images of mathematics, values and gender: A philosophical perspective. In *Mathematics Education* (pp. 21-35). Routledge.

Kynigos, C. (2015). Constructionism: Theory of learning or theory of design?. In *Selected regular lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 417-438). Springer, Cham.

Kynigos, C., & Diamantidis, D. (2021). Creativity in engineering mathematical models through programming. *ZDM–Mathematics Education*, 1-14. https://doi.org/10.1007/s11858-021-01314-6

Kynigos, C., & Grizioti, M. (2018). Programming approaches to computational thinking: Integrating Turtle geometry, dynamic manipulation and 3D Space. *Informatics in Education*, *17*(2), 321-340. https://doi.org/10.15388/infedu.2018.17

Mann, E. L. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, *30*(2), 236-260. https://doi.org/10.4219/jeg-2006-264

Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating constructionism. *Constructionism*, *36*(2), 1-11.

Riling, M. (2020). Recognizing Mathematics Students as Creative: Mathematical Creativity as Community-Based and Possibility-Expanding. *Journal of Humanistic Mathematics*, *10*(2), 6-39. https://doi.org/10.5642/jhummath.202002.04

Riling, M. (2021). *Expanding mathematical creativity by understanding student actions* (Doctoral dissertation, Boston University).

Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *Zdm*, *29*(3), 75-80. https://doi.org/10.1007/s11858-997-0003-x

Sinclair, N. (2009). Aesthetics as a liberating force in mathematics education?. *ZDM*, *41*(1), 45-60.

Sriraman, B. (2005). Are giftedness and creativity synonyms in mathematics?. *Journal of Secondary Gifted Education*, *17*(1), 20-36. https://doi.org/10.4219/jsge-2005-389

Σχεδιασμός τεχνολογικά ενισχυμένων μαθησιακών δραστηριοτήτων με απτικές διεπαφές για τα Μαθηματικά στο Νηπιαγωγείο

Λιάπη Αλεξάνδρα[1], Κουτσομανόλη-Φιλιππάκη Δέσποινα[2], Φεσάκης Γεώργιος[2]
psemdt20017@aegean.gr, psemdt21004@aegean.gr, gfesakis@rhodes.aegean.gr
[1] M.Ed.[2]Διδάκτωρ ΤΕΠΑΕΣ, Παν/μιο Αιγαίου, [3]Καθηγητής ΤΕΠΑΕΣ, Παν/μιο Αιγαίου

Περίληψη

Η εργασία αφορά μια εξερευνητική μελέτη περίπτωσης με σχεδιασμό για την ενσώματη μάθηση υποστηριζόμενη από τεχνολογικά μέσα με απτικές και εικονικές διεπαφές χρήστη, με την αξιοποίηση ψηφιακών εφαρμογών και την εμπλοκή της ενσώματης μάθησης, ως προς τη συμμετοχή του σώματος (bodily engagement) και των χειρονομιών (gestures), και ως προς το συσχετισμό των κινήσεων με το περιεχόμενο μάθησης (task integration). Σκοπός της έρευνας είναι η εξέταση της επίδρασης που ασκούν οι δυο αυτές διεπαφές χρήστη (εικονική και απτική) στην ανάπτυξη της μαθηματικής ικανότητας των παιδιών προσχολικής ηλικίας, στην ανάπτυξη στρατηγικής επίλυσης προβλημάτων και των δεξιοτήτων που προάγονται. Τα αποτελέσματα της εργασίας έδειξαν ότι τα δυο διαφορετικά είδη διεπαφών με ενσώματη μάθηση, συμβάλλουν στην ανάπτυξη της μαθηματικής ικανότητας των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Ωστόσο, το επιτραπέζιο παιχνίδι με την απτική διεπαφή με την πλακέτα Makey Makey σε σύγκριση με το ψηφιακό παιχνίδι με την εικονική διεπαφή συμβάλλει σε μεγαλύτερο βαθμό στην ανάπτυξη και εξέλιξη της μαθηματικής ικανότητας των παιδιών.

Λέξεις κλειδιά: Ενσώματη Μάθηση, Makey Makey, Scratch, απτικές διεπαφές, εικονικές διεπαφές

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, οι ψηφιακές τεχνολογίες εισέρχονται δυναμικά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η χρήση των ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας) στο εκπαιδευτικό σύστημα μπορεί να ενισχύσει σημαντικές δεξιότητες του 21ου αιώνα (4C), όπως την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, της δημιουργικότητας, της επικοινωνίας και της αλληλεπίδρασης. Παράλληλα με τις ψηφιακές τεχνολογίες (ΨΤ) η διδασκαλία ενισχύεται με πρωτοποριακές και σύγχρονες μεθόδους μάθησης, δίνοντας έτσι ευκαιρία για πρόοδο. Έρευνες τονίζουν τη σημαντικότητα της ανάπτυξης της Υπολογιστική Σκέψης (ΥΣ) ως θεμελιώδους δεξιότητας για όλες τις ηλικίες, και κυρίως για τα παιδιά, συμβάλλοντας έτσι στη γνωστική ανάπτυξή τους. Τα οφέλη της ενσωμάτωσης ΥΣ στην εκπαίδευση των παιδιών ηλικίας 4- 6 ετών είναι πολύ σημαντικά, καθώς τους δίνεται η ευκαιρία να ασκήσουν δεξιότητες όπως η επίλυση προβλημάτων όπου μέσα από τη δοκιμή, το λάθος και τον έλεγχο, προβληματίζονται και σχεδιάζουν τον τρόπο που θα καταλήξουν στην επιθυμητή λύση (Dong, et al., 2019· Hsu, Chang, & Hung, 2018· Fessakis & Serafeim, 2009· Palts, & Pedaste, 2020).

Με τη χρήση απτικών διεπαφών χρήστη (Tangible User Interfaces- TUI), τα παιδιά αλληλοεπιδρούν με τον ψηφιακό κόσμο χρησιμοποιώντας αντικείμενα καθημερινής χρήσης. Μέσα από αυτό το περιβάλλον τα παιδιά εξερευνούν, προσομοιώνουν και οικοδομούν νέες γνώσεις διασκεδάζοντας και παίζοντας, ενώ δίνεται μεγάλη έμφαση στο ρόλο του σώματος και της ενσώματης αλληλεπίδρασης. Τα αποτελέσματα αναμένονται βελτιωμένα όταν πρόκειται για συνεργατικές δραστηριότητες μάθησης με TUI. Από την άλλη μεριά, η χρήση

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1059-1070, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

εικονικών διεπαφών χρήστη (Graphical User Interfaces- GUI) δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να διαχειρίζονται πληροφορίες, που απεικονίζονται στη οθόνη, μέσα από το πληκτρολόγιο, το ποντίκι ή την οθόνη αφής (Resnick et al., 1998).

Βασικός σκοπός της έρευνας μας ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο η χρήση απτικών και εικονικών διεπαφών χρήστη συμβάλλουν στη βελτίωση βασικών μαθηματικών επιτευγμάτων σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Η πρώτη πειραματική προσέγγιση αξιοποίησε την εικονική διεπαφή χρήστη με τη χρήση του ψηφιακού παιχνιδιού με το λογισμικό Scratch, ενώ η δεύτερη πειραματική προσέγγιση μέσω της απτικής διεπαφής με τη χρήση της πλακέτας Makey Makey. Παράλληλα, εξετάζεται η επίδραση που ασκούν οι δυο αυτές διεπαφές χρήστη (εικονική και απτική) στην ανάπτυξη της στρατηγική επίλυσης προβλημάτων και τέλος διερευνώνται οι περαιτέρω δεξιότητες που προάγονται στα παιδιά προσχολικής ηλικίας με τη χρήση GUI και TUI.

Σημαντικό είναι να αναφέρουμε, πως το Makey Makey έχει χρησιμοποιηθεί σε αρκετά ερευνητικά προγράμματα με παιδιά ηλικίας άνω των 6 ετών προκειμένου να διδάξει τη Μηχανική, τη Σχεδιαστική και τη Δημιουργία, αλλά έχουμε λιγοστές μελέτες σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Μαθητές δημοτικού χρησιμοποίησαν το Makey Makey για να μάθουν το χρόνο (Xefteris, 2018) καθώς και τα αντικείμενα που πρέπει να υπάρχουν σε μια βαλίτσα έκτακτης ανάγκης (Παναγιωτοπούλου, Καζανίδης, Τσινάκος, 2017). Οι Fokides & Papoutsi (2020) στην έρευνα τους χρησιμοποίησαν το κιτ για τη διδασκαλία του ηλεκτρισμού σε παιδιά δημοτικού. Τέλος, η Ντέτσικα (2020) μελέτησε την εκμάθηση των αριθμών σε παιδιά προσχολικής ηλικίας με τη χρήση της εν λόγω πλακέτας Makey Makey.

Θεωρητικό Πλαίσιο

Στην εποχή που διανύουμε διαφαίνεται μια ραγδαία ανάπτυξη των εκπαιδευτικών τεχνολογιών, οι οποίες επιτρέπουν ενσώματες πρακτικές μάθησης στην εκπαίδευση. Η ιδέα ότι η συμμετοχή του σώματος μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο για τη μαθησιακή διαδικασία έχει αυξήσει το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας (Lindgren & Johnson-Glenberg, 2013). Με το πέρασμα των χρόνων, την εξέλιξη της παιδαγωγικής επιστήμης και την αναθεώρηση των παιδαγωγικών μεθόδων, η Ενσώματη Μάθηση άρχισε να θεωρείται ένας συνδυασμός των κινήσεων του σώματος, των συναισθημάτων και του μυαλού, και ένας σύγχρονος τρόπος να συνδεθούν πολλά γνωστικά αντικείμενα στην εκπαιδευτική διαδικασία για να ενισχυθεί η δεξιότητα του μαθητή και να οικοδομηθεί η νέα γνώση (Georgiou, Ioannou, & Kosmas, 2021). Επιπλέον, η Ενσώματη Μάθηση σχετίζεται με το παραδοσιακό μοντέλο που ο μαθητής αντιμετωπίζεται απλά ως μια φυσική παρουσία στη τάξη, μέχρι και με το κονστρουκτιβιστικό μοντέλο που ο μαθητής αντιμετωπίζεται ως ολότητα και με τις ακόμη πιο πρόσφατες θεωρίες μάθησης, των ψηφιακών συστημάτων μάθησης. Οι σύγχρονες αυτές θεωρίες, δίνουν μια ακόμη πιο ενισχυμένη μορφή μάθησης, αυτή της ψηφιακής (digital), όπου οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδράσουν τόσο με τον πραγματικό όσο και με τον εικονικό κόσμο (Lindgren & Johnson-Glenberg, 2013).

Οι τεχνολογίες που βασίζονται σε κίνηση και φυσική διεπαφή χρήστη (π.χ. Xbox Kinect) σε συνδυασμό με τις διεπαφές που βασίζονται σε μικτή και εικονική πραγματικότητα οδήγησαν στο σχεδιασμό βελτιωμένων τεχνολογικά περιβαλλόντων ενσώματης μάθησης. Ουσιαστικά, τα περιβάλλοντα αυτά αποτελούν μια κατηγορία ψηφιακού μαθησιακού περιβάλλοντος, τα οποία ενσωματώνουν είτε χειρονομίες είτε κινήσεις ολόκληρου του σώματος κατά τη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης (Enyedy, Danish, & DeLiema, 2015 · Καλλίνου, 2021).

Επομένως, με τον όρο τεχνολογικά ενισχυμένη ενσώματη μάθηση αναφερόμαστε στις τεχνολογικά ενισχυμένες μαθησιακές εμπειρίες που συνδυάζουν τον πραγματικό με τον

εικονικό κόσμο με τη χρήση οποιασδήποτε μορφής κίνησης. Οι έρευνες που πραγματοποιούνται την τελευταία δεκαετία τονίζουν τη σημαντικότητα της αλληλεπίδρασης των μαθητών με τις ψηφιακές τεχνολογίες οι οποίες συνδυάζουν κινήσεις του σώματος, καθώς συμβάλλουν στην επίτευξη υψηλών ακαδημαϊκών αποτελεσμάτων (Skulmowski & Rey, 2018). Η συμμετοχή του σώματος στα εκπαιδευτικά πλαίσια σε συνδυασμό με τις τεχνολογίες και τις διεπαφές που ενισχύουν τη φυσική σωματική κίνηση (θέση σώματος, χειρονομίες, επαφές) δημιουργούν την είσοδο στα ψηφιακά διαδραστικά περιβάλλοντα μάθησης μεικτής πραγματικότητας (Lindgren & Johnson-Glenberg, 2013). Αυτή η νέα κατηγορία στην ψηφιακή τεχνολογία δίνει έμφαση στην εμπλοκή των μαθητών σε συνδυασμό με τον φυσικό-πραγματικό κόσμο και τον εικονικό, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στους χρήστες με ένα πιο οικείο τρόπο να κατανοήσουν πολλές θεμελιώδεις και αφηρημένες έννοιες. Τα περιβάλλοντα μεικτής πραγματικότητας περιλαμβάνουν αντικείμενα που βρίσκουμε στην καθημερινότητά μας, όπως για παράδειγμα το σώμα μας ή αντικείμενα που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε με το χέρι μας, και οι σωματικές αυτές κινήσεις ενισχύονται με ψηφιακές απεικονίσεις. (Gallagher & Lindgren, 2015 · Lindgren et al., 2016).

Στην παρούσα εργασία δημιουργήθηκε ένα εικονικό παιχνίδι με το λογισμικό Scratch και ένα επιτραπέζιο παιχνίδι το οποίο συνδέεται με τη πλακέτα Makey Makey που επιτρέπει την εμφάνιση των αναπαραστάσεων στην οθόνη, με στόχο τη διερεύνηση των μαθηματικών εννοιών της πρόσθεσης και της αφαίρεσης, της αναγνώρισης και αντιστοίχισης αριθμών και της αρίθμησης. Η αλληλεπίδραση των μαθητών με αντικείμενα του φυσικού περιβάλλοντος χρησιμοποιώντας ολόκληρο το σώμα τους ή ακόμη και κινήσεις, έχει ως αποτέλεσμα όχι μόνο την είσοδο τους σε πρωτότυπες δραστηριότητες, αλλά και την κατανόηση αφηρημένων εννοιών σε δύσκολα μαθησιακά πεδία όπως τα μαθηματικά (Atmatzidou, & Demetriadis, 2016 · Manches et al., 2010). Τέλος, υπάρχουν ενδείξεις ότι η σωματοποιημένη μάθηση έχει θετικό αντίκτυπο στις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, στη συνεργασία, στη δημιουργία και τη μεταφορά της γνώσης (Johnson et al., 2016).

Έρευνα

Συμμετέχοντες και διαδικασία συλλογής δεδομένων

Στην έρευνα έλαβαν μέρος 28 παιδιά δημόσιου νηπιαγωγείου. Από αυτά τα 16 ήταν κορίτσια και τα 12 αγόρια. Η συμμετοχή τους στην έρευνα ήταν εθελοντική και έγινε έπειτα από την έγγραφη συγκατάθεση των γονέων τους. Για τις ανάγκες της μελέτης χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, στην Πειραματική Ομάδα, η οποία κατά τη διαδικασία του πειράματος χρησιμοποίησε το ψηφιακό παιχνίδι που δημιουργήθηκε με το λογισμικό Scratch και το ασύρματο ποντίκι ως μέσω αλληλεπίδρασης με τον υπολογιστή και την εφαρμογή, και την Ομάδα Ελέγχου, η οποία χρησιμοποίησε το επιτραπέζιο παιχνίδι με το κιτ Makey Makey και το λογισμικό Scratch.

Στόχος του πειράματος ήταν να ελεγχθεί ένα φαινόμενο, όταν τροποποιούνται σκόπιμα ορισμένα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος εντός του οποίου το φαινόμενο συμβαίνει. Ουσιαστικά, οι παρατηρήσεις διεξήχθησαν υπό δύο διαφορετικές συνθήκες, την πειραματική (experimental condition) και την ελέγχου (control condition). Κατά την πειραματική συνθήκη, χρησιμοποιείται η προς διερεύνηση μεταβλητή με μεθοδικό τρόπο, ενώ στη συνθήκη ελέγχου, η οποία είναι ακριβώς ίδια με την πειραματική, δεν υπάρχει κανένας χειρισμός στην ανεξάρτητη μεταβλητή (Μετοχιανάκης, 2008). Ως Πειραματική Ομάδα ορίζεται η ομάδα που υφίστανται τον πειραματικό σχεδιασμό της ανεξάρτητης μεταβλητής, ενώ ως Ομάδα Ελέγχου η ομάδα η οποία δεν υποβάλλεται σε παρόμοιο χειρισμό.

Για την υλοποίηση της έρευνας, τη συλλογή των δεδομένων και τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας κάθε παιχνιδιού σε σχέση με την εκμάθηση των αριθμών και των μαθηματικών εννοιών δημιουργήθηκαν (α) pre & post test που αφορούσαν τις ίδιες μαθηματικές έννοιες, (β) ένα πρωτόκολλο δομημένης παρατήρησης, όπου στόχευε στη διερεύνηση των δεξιοτήτων που αναπτύσσουν οι μαθητές κατά τη διαδικασία του παιχνιδιού και (γ) τέλος συνέντευξη που υλοποιήθηκε μετά την ολοκλήρωση και των δύο φάσεων της εφαρμογής, ώστε να διερευνηθεί ποιο είδος παιχνιδιού που είναι πιο ελκυστικό για τα παιδιά.

Σχεδιασμός Ψηφιακού και Επιτραπέζιου παιχνιδιού

Ο σχεδιασμός του ψηφιακού και επιτραπέζιου παιχνιδιού οργανώθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε τα παιδιά να εξασκηθούν στην άμεση αναγνώριση ποσοτήτων με τη χρήση αναπαραστατικού υλικού σε ποικίλους σχηματισμούς με δομημένη (ζάρι) και τυχαία διάταξη, καθώς επίσης να συνδυάσουν και τις μαθηματικές έννοιες της πρόσθεσης και της αφαίρεσης (Conderman, Jung & Hartman, 2014· Mcguire, Kinzie & Berh, 2011· Τζεκάκη, 2014). Ως εκ τούτου, ο σχεδιασμός και η δημιουργία των ψηφιακών παιχνιδιών περιλάμβανε τη δημιουργία μιας αυτοσχέδιας ιστορίας, την εύρεση και την επεξεργασία εικόνων, τη δημιουργία και μουσική επένδυση των σκηνών, την ηχογράφηση των διαλόγων και την τελική επεξεργασία και σύνθεση τους με το πρόγραμμα Scratch και την πλακέτα Makey Makey. Επιλέχθηκε το περιβάλλον προγραμματισμού Scratch για τη δημιουργία του ψηφιακού παιχνιδιού, διότι παρέχει την ικανότητα στο σχεδιαστή να ενσωματώνει ελκυστικά γραφικά που εντυπωσιάζουν τα παιδιά, διεγείροντας το ενδιαφέρον και την προσοχή τους. Επιπλέον, με το επιτραπέζιο παιχνίδι τα παιδιά μπαίνουν στη διαδικασία να μετρήσουν, να αντιστοιχήσουν και να ακολουθήσουν κανόνες με ευχάριστο και διασκεδαστικό τρόπο, και τέλος αποτελεί ένα είδος ομαδικού παιχνιδιού (Σκουμπουρδή, 2010).

Το ταμπλό του παιχνιδιού, τόσο στο ψηφιακό όσο και στο επιτραπέζιο παιχνίδι, αποτελείται από μια διαδρομή με αριθμούς από το ένα έως το δεκαπέντε. Τα νήπια, στο ψηφιακό παιχνίδι (https://scratch.mit.edu/projects/667660427), προκειμένου να εκτελέσουν τη σωστή κίνηση με το πιόνι πάνω στη διαδρομή του παιχνιδιού έπρεπε να επιλέξουν το σωστό τετράγωνο με το ποντίκι, ενώ στο επιτραπέζιο παιχνίδι (https://scratch.mit.edu/projects/667160127), έπρεπε να τοποθετήσουν το πιόνι- πύραυλο στο σωστό τετράγωνο. Δημιουργήθηκε επίσης, ένα ψηφιακό ζάρι με κουκίδες και χρησιμοποιήθηκαν 2 πιόνια σε σχήμα πυραύλου. Στόχος του παιχνιδιού υπήρξε η όσο πιο γρήγορη ολοκλήρωση του.

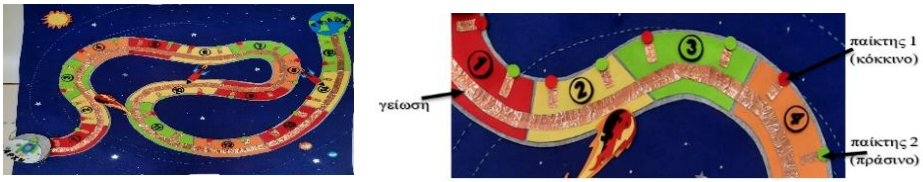



Εικόνα 1: Ψηφιακό και επιτραπέζιο παιχνίδι

Πιο συγκεκριμένα, στη ψηφιακή μορφή εμφανίζεται το ταμπλό του παιχνιδιού με την ελικοειδή διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσουν οι παίχτες για να φτάσουν στο στόχο τους. Στην πάνω μεριά της οθόνης εμφανίζονται τα ζάρια (ένα για κάθε παίχτη) και τα πιόνια του παιχνιδιού. Κάθε παίκτης κάνει κλικ με το ποντίκι στο αντίστοιχο χρώμα ζαριού που έχει επιλέξει και δίνεται η εντολή στο ζάρι να «τρέξει». Αν η κίνηση από το πιόνι είναι σωστή

λαμβάνει ηχητική επιβράβευση, ενώ σε λανθασμένη απάντηση λαμβάνει ένα μήνυμα ανατροφοδότησης και μια αντίστοιχη ηχητική υπόκρουση, προτρέποντας το παιδί να προβληματιστεί και να προσπαθήσει ξανά, ώστε να επιτύχει το σωστό υπολογισμό που αντιστοιχεί στην εκάστοτε συνθήκη.

Αντίστοιχα, η κατασκευή του επιτραπέζιου παιχνιδιού με την πλακέτα Makey Makey, σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι όσο πιο κοντά γίνεται στην ψηφιακή του μορφή. Οι διαστάσεις του επιτραπέζιου παιχνιδιού είναι 90x78 και, είναι κατασκευασμένο από τσόχα. Κατά μήκος του διαδρόμου επιλέχθηκε ένα ηλεκτρικά αγώγιμο υλικό, (ταινία χαλκού), προκειμένου να δημιουργείται ένα κύκλωμα όταν έρχεται σε επαφή με το πιόνι. Σε κάθε τετράγωνο υπάρχει μια συνεχόμενη λωρίδα από ταινία χαλκού που αποτελεί τη γείωση και δυο μικρότερες λωρίδες που αποτελούν την πλευρά που αντιστοιχεί σε κάθε παίχτη, ενώ στο κέντρο του κάθε τετραγώνου υπάρχει ο αριθμός που αντιστοιχεί σε κάθε σημείο της διαδρομής, (Εικόνα 2). Η κάθε λωρίδα ταινίας χαλκού συνδέεται εσωτερικά με ένα καλώδιο που το οδηγεί στην πλακέτα Makey Makey.



Εικόνα 2: Επιτραπέζιο παιχνίδι απτικής διεπαφής με την πλακέτα Makey Makey. Γείωση και σύνδεση τετραγώνων με ταινία χαλκού.

Τα πιόνια είναι σε σχήμα πυραύλου διαφορετικού χρώματος για κάθε παίχτη και ο πάτος τους έχει επενδυθεί με ταινία χαλκού. Αντιμετωπίσαμε ένα προβληματισμό όσον αφορά τον τρόπο που κάθε παίχτης θα αντιστοιχεί το πιόνι του στο σωστό σημείο του τετραγώνου για να λαμβάνει τη σωστή ανατροφοδότηση. Επιλέξαμε να χωρίσουμε νοητά το κάθε τετράγωνο σε δυο επιμέρους υπο-τετράγωνα, διαχωρίζοντας τα με τον εκάστοτε αριθμό, και στο πάνω μέρος της ταινίας χαλκού τοποθετήσαμε ένα μικρό κομμάτι τσόχας από το αντίστοιχο χρώμα κάθε πιονιού- πυραύλου, (Εικόνα 3). Καταλήξαμε σε αυτή τη λύση και βασιστήκαμε στη συνέπεια των παιδιών και στη λογισμική αντιμετώπιση. Κάθε παίκτης είχε το δικό του χρώμα ζαριού, ενώ για να λαμβάνουμε ανατροφοδότηση μέσω του προγράμματος Scratch για τη σωστή ή όχι κίνηση που έκανε ο κάθε παίχτης στο πιόνι του, χρησιμοποιήσαμε το buzzer.



Εικόνα 3: Θέση παίχτη-πιόνι στο ταμπλό, πράσινο - κόκκινο ζάρι επιτραπέζιου παιχνιδιού και buzzer ανατροφοδότησης.

Τέλος, τόσο στο ψηφιακό όσο και στο επιτραπέζιο παιχνίδι προστέθηκε το στοιχείο του πυραύλου (τετράγωνο 6 και 8), που προωθούσε τον παίκτη μπροστά, ενώ ο κομήτης (τετράγωνο 11) τον επέστρεφε πίσω και τον καθυστερούσε να φτάσει στον προορισμό του, (Εικόνα 4).



Εικόνα 4: Πύραυλος και κομήτης

Διαδικασία

Για να επαληθευθούν οι ερευνητικές υποθέσεις σχεδιάστηκε μια πειραματική διαδικασία, στην οποία το δείγμα χωρίστηκε σε δυο ομάδες, την Πειραματική, που αξιοποίησε το παιχνίδι μέσω εικονικών διεπαφών χρήστη με το λογισμικό Scratch (ή Ομάδα GUI), και την Ομάδα Ελέγχου (ή Ομάδα Makey), που χρησιμοποίησε το παιχνίδι με απτικές διεπαφές μέσω της πλακέτας Makey Makey. Οι ομάδες διέφεραν σε ένα μόνο πράγμα, στο τρόπο χρήσης του κάθε παιχνιδιού. Η πειραματική διαδικασία που εφαρμόστηκε, περιλάμβανε τρεις φάσεις και υλοποιήθηκε σε διάστημα δυο εβδομάδων. Στην πρώτη φάση, προ-πειραματική διαδικασία, έγινε η μέτρηση της εξαρτημένης μεταβλητής, στη δεύτερη φάση, πειραματική διαδικασία, έλαβε χώρα ο χειρισμός της ανεξάρτητης μεταβλητής, και τέλος στην τρίτη φάση, τη μετα-πειραματική διαδικασία, έγινε ο μετα-έλεγχος της εξαρτημένης μεταβλητής (Σχήμα 1). Στόχος ήταν να ερευνηθεί ποια από τις δυο μεθόδους βοηθάει τα παιδιά νηπιακής ηλικίας να κατανοήσουν με πιο αποτελεσματικό τρόπο τις μαθηματικές έννοιες και κατά συνέπεια να επιτύχουν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα.

Αποτελέσματα

Από την ανάλυση των ευρημάτων των pre και post test, καθώς και από τη δομημένη παρατήρηση των παιχνιδιών, παρατηρήθηκε ότι οι συμμετέχοντες και των δυο ομάδων βελτίωσαν σημαντικά τις επιδόσεις τους όσον αφορά τη μαθηματική ικανότητα, παίζοντας. Τα αποτελέσματα αυτά συγκλίνουν με προγενέστερες μελέτες, οι οποίες σχετίζονται με την ανάπτυξη μαθηματικής γνώσης στα παιδιά προσχολικής ηλικίας με ένα πιο παιγνιώδη τρόπο (Καφούση & Σκουμπουρδή, 2008).

Από την ανάλυση των δεδομένων των test της Πειραματικής Ομάδας, όπως φαίνεται στον Πίνακας 1, προκύπτει ότι οι μαθητές σταδιακά αναγνώριζαν τη διάταξη ενός ζαριού χωρίς να μετράνε τα στοιχεία και να τα συνδέουν με τα αντίστοιχα αριθμητικά σύμβολα ή με αντικείμενα σε τυχαία διάταξη. Παρατηρείται, επίσης ότι μειώθηκαν οι συμμετέχοντες που χρησιμοποιούσαν το δάχτυλο τους για να μετρήσουν σωστά τα στοιχεία και να δώσουν ορθή απάντηση.

Πίνακας 1: Συγκριτική επίδοση μαθητών Π.Ο. pre & post test στην αναγνώριση ζαριού και τη σύνδεση με αριθμητικά σύμβολα ή αντικείμενα σε τυχαία διάταξη.

	1η δραστ.		*2η δραστ.*		*3η δραστ.*		*8η δραστ.*	
	Π	**Μ**	**Π**	**Μ**	**Π**	**Μ**	**Π**	**Μ**
Σωστή	93%	93%	82%	89%	88%	93%	75%	89%
Λάθος	7%	7%	18%	11%	12%	7%	25%	11%

Στις δραστηριότητες που αφορούν τη συμπλήρωση- πρόσθεση και αφαίρεση στοιχείων, παρατηρείται μια σταθερότητα στις σωστές και τις λάθος απαντήσεις, τόσο στο pre όσο και στο post test. Πιο αναλυτικά, ο αριθμός των μαθητών που είχε κατανοήσει το μηχανισμό και

είχε αντιληφθεί τη μαθηματική πράξη που απαιτούνταν, παρέμεινε σταθερός. Αντιθέτως, όσοι μαθητές αντιμετώπιζαν δυσκολία στον προ- έλεγχο, έδωσαν λανθασμένες απαντήσεις και στον μετά-έλεγχο. Γίνεται αντιληπτό, ότι οι συμμετέχοντες της Πειραματικής Ομάδας δυσκολεύτηκαν να κατανοήσουν την έννοια του προσθέτω και αφαιρώ στοιχεία από ένα σύνολο, ώστε να καταλήξουν στο ζητούμενο (Πίνακας 2).

Πίνακας 2: Συγκριτική επίδοση μαθητών Π.Ο. pre & post test στις μαθηματικές πράξεις πρόσθεση και αφαίρεση

	4		*5*		*6*		*7*	
	Π	**Μ**	**Π**	**Μ**	**Π**	**Μ**	**Π**	**Μ**
Σ	69%	79%	67%	76%	29%	36%	29%	29%
Λ	31%	21%	33%	24%	71%	64%	71%	71%

Στη δραστηριότητα που αφορά τα αριθμητικά προβλήματα, τα παιδιά δεν έδειξαν σημαντικές διαφοροποιήσεις ως προς τον τρόπο προσέγγισης των δυο πράξεων στο pre και post test, επομένως η συνολική εικόνα της ομάδας δεν άλλαξε. Γενικότερα, τα παιδιά που στον προέλεγχο αντιμετώπισαν δυσκολίες στην κατανόηση των αριθμητικών σχέσεων, στο μετα-έλεγχο δεν παρουσίασαν βελτίωση, και επομένως δεν κατάφεραν να ανταποκριθούν με επιτυχία. Οι παρατηρήσεις, όπως παρουσιάζονται στον πίνακα 3, αναδεικνύουν αδυναμίες των μαθητών της Πειραματικής Ομάδας στην κατανόηση των αριθμητικών σχέσεων της πρόσθεσης και της αφαίρεσης.

Πίνακας 3: Συγκριτική επίδοση μαθητών Π.Ο. pre & post test στην πρόσθεση & αφαίρεση.

	Πρόσθεση		*Αφαίρεση*	
	Π	**Μ**	**Π**	**Μ**
Σωστή με χρήση υλικού	8	8	6	6
Αναλύει- συνθέτει νοερά	3	4	0	3
Δεν κατανοεί πράξη	2	2	4	3
Λάθος (δεν χρησιμοποιεί υλικό)	1	0	4	1

Αντίθετα, με την ολοκλήρωση της συλλογής των δεδομένων από τα test της Ομάδας Ελέγχου σημειώθηκαν σημαντικές παρατηρήσεις στην ανάπτυξη βασικών εννοιών και δεξιοτήτων που αφορούν την άμεση αναγνώριση. Όπως φαίνεται στον Πίνακας 4, σε όλες τις περιπτώσεις των σχηματισμών έχουν αυξηθεί οι απαντήσεις μετά το πείραμα, χωρίς να μετράνε τα στοιχεία. Παρατηρείται ότι οι μαθητές εξοικειώθηκαν με την άμεση αναγνώριση στη δομή του ζαριού και την αντιστοίχιση με αριθμητικά σύμβολα ή αντικείμενα σε μη δομημένη διάταξη.

Πίνακας 4: Συγκριτική επίδοση μαθητών Ο.Ε. pre & post test στην αναγνώριση ζαριού και τη σύνδεση με αριθμητικά σύμβολα ή αντικείμενα σε τυχαία διάταξη.

	1η δραστ.		*2η δραστ.*		*3η δραστ.*		*8η δραστ.*	
	Π	**Μ**	**Π**	**Μ**	**Π**	**Μ**	**Π**	**Μ**
Σωστή	96%	96%	96%	96%	93%	98%	36%	79%
Λάθος	4%	4%	4%	4%	7%	2%	64%	21%

Από τον τρόπο που έδρασαν οι μαθητές στις δραστηριότητες που αφορούσαν τις μαθηματικές πράξεις της πρόσθεσης και αφαίρεσης, παρατηρείται ότι υπάρχει μια σταδιακή

βελτίωση των συμμετεχόντων της Ομάδας Ελέγχου, όπως φαίνεται στον Πίνακας 5. Γίνεται αντιληπτό ότι σταδιακά εξοικειώνονται οι μαθητές στις μαθηματικές πράξεις. Σε γενικές γραμμές φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες της Ομάδας Ελέγχου αρχίζουν να εξοικειώνονται και να αντιλαμβάνονται τον τρόπο που μπορούν να φτάσουν στη λύση μιας δραστηριότητας με πρόσθεση ή αφαίρεση.

Πίνακας 5: Συγκριτική επίδοση μαθητών Ο.Ε. pre & post test στις μαθηματικές πράξεις πρόσθεση και αφαίρεση

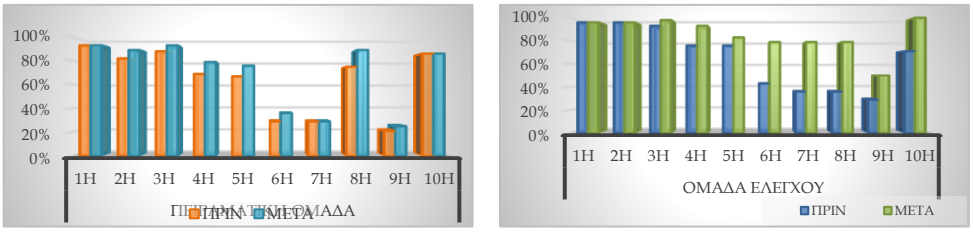
	4		*5*		*6*		*7*	
	Π	**Μ**	**Π**	**Μ**	**Π**	**Μ**	**Π**	**Μ**
Σ	93%	98%	76%	83%	43%	79%	36%	79%
Λ	7%	2%	24%	17%	57%	21%	64%	21%

Τέλος, στον Πίνακας 6, καταγράφονται οι τρόποι που προσέγγισαν τα παιδιά τα λεκτικά προβλήματα. Είναι φανερό ότι στην Ομάδα Ελέγχου ενισχύθηκε θετικά η ικανότητα των μαθητών να αντιμετωπίζουν τα προβλήματα. Επομένως, από τα δεδομένα προκύπτει ότι στην Ομάδα Ελέγχου, μετά την πειραματική διαδικασία βελτιώθηκε η ικανότητα των παιδιών να κάνουν νοερούς υπολογισμούς.

Πίνακας 6: Συγκριτική επίδοση μαθητών Ο.Ε. pre & post test στην πρόσθεση & αφαίρεση.

	Πρόσθεση		*Αφαίρεση*	
	Π	**Μ**	**Π**	**Μ**
Σωστή με χρήση υλικού	8	8	6	6
Αναλύει- συνθέτει νοερά	3	4	0	3
Δεν κατανοεί πράξη	2	2	4	3
Λάθος (δεν χρησιμοποιεί υλικό)	1	0	4	1

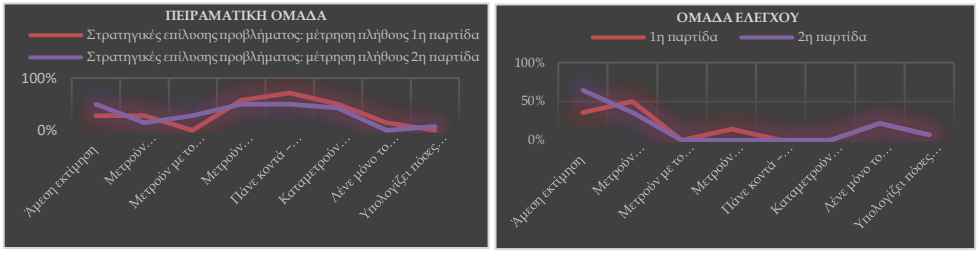
Όσον αφορά τη συνθήκη που βοηθάει τα παιδιά προσχολικής ηλικίας να προσεγγίσουν ευκολότερα και καλύτερα τις μαθηματικές πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης (Σχήμα 3), έπειτα από την ανάλυση των ευρημάτων των pre και post test, καθώς και της δομημένης παρατήρησης, παρατηρείται ότι η Ομάδα Ελέγχου είχε μεγαλύτερη βελτίωση από την Πειραματική Ομάδα. Γίνεται αντιληπτό δηλαδή, ότι το παιχνίδι με την απτική διεπαφή που χρησιμοποίησε η Ομάδα ελέγχου επέδρασε θετικά στη βελτίωση της μαθηματικής ικανότητας των παιδιών προσχολικής ηλικίας.



Σχήμα 3: Γραφική αναπαράσταση των μέσων όρων των δραστηριοτήτων των pre & post-tests της Πειραματικής Ομάδας & της Ομάδας Ελέγχου.

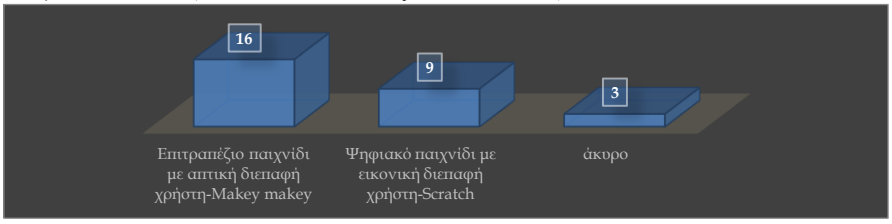
Οι στρατηγικές που ακολούθησαν τα παιδιά και αφορούσαν τη συμμετοχή του σώματος στη διαδικασία της καταμέτρησης διέφεραν μεταξύ των δυο ομάδων. Μια από τις κοινές πρακτικές που ακολούθησαν, είναι ότι τα παιδιά χρησιμοποίησαν τη φωνή τους για να

μετρήσουν τα τετράγωνα, είτε ονοματίζοντας τους αριθμούς, είτε λέγοντας δυνατά μόνο τον τελευταίο αριθμό που όριζε και τη θέση πάνω στο ταμπλό. Στους μικρούς αριθμούς παρατηρήθηκε άμεση εκτίμηση και πολλές φορές και τοποθέτηση του πυραύλου- πιονιού στη σωστή θέση, από τους περισσότερους συμμετέχοντες. Στους μεγαλύτερους αριθμούς, ακολουθήθηκε η στρατηγική της καταμέτρησης κυρίως για την τοποθέτηση του πυραύλου. Η πλειοψηφία των μαθητών, έστω και μια φορά, χρησιμοποίησε τη βλεμματική επαφή είτε με την οθόνη του παιχνιδιού είτε με το ταμπλό για να μετρήσει τα κουτάκια που έπρεπε να μετακινήσει το πιόνι, ενώ ταυτόχρονα κουνούσε και το κεφάλι. Τα παιδιά της Πειραματικής Ομάδας συνηθίζανε, εκτός από τις τακτικές που προαναφέρθηκαν, να μετρούν τα τετράγωνα πλησιάζοντας το χέρι τους στην οθόνη, ενώ στην Ομάδα Ελέγχου μετρούσαν τα τετράγωνα στο ταμπλό είτε χρησιμοποιώντας τα δάχτυλά τους είτε κουνώντας το πιόνι πάνω σε κάθε διεπαφή.



Σχήμα 4: Στρατηγικές επίλυσης προβλήματος: μέτρηση πλήθους της Πειραματικής Ομάδας και Ομάδας Ελέγχου

Όσον αφορά τη συνθήκη για την εικονική και απτική διεπαφή χρήστη που ήταν πιο ελκυστική και ενδιαφέρουσα για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, έπειτα από την ανάλυση των δεδομένων από τη συνέντευξη διαπιστώθηκε ότι και οι δυο ομάδες έδειξαν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το επιτραπέζιο παιχνίδι με την απτική διεπαφή χρήστη (Σχήμα 5). Όπως προέκυψε και από τις δηλώσεις των συμμετεχόντων εξέφρασαν μεγαλύτερη προτίμηση στο επιτραπέζιο παιχνίδι με την απτική διεπαφή χρήστη, καθώς τους φάνηκε πιο εύκολο, διασκεδαστικό και είχε περισσότερα πράγματα να κάνεις, από το παιχνίδι με την εικονική διεπαφή χρήστη. Επομένως, τα στοιχεία που προέκυψαν από την έρευνα συμφωνούν με τη βιβλιογραφία που υποστηρίζει ότι οι απτικές διεπαφές είναι περισσότερο ελκυστικές και εύκολες για τα παιδιά (Rante et. al, 2018 · Sylla et. al, 2012).



Σχήμα 5: Είδος διεπαφής που προτιμούν οι μαθητές

Συμπεράσματα

Η χρήση παιχνιδιών με απτικές και εικονικές διεπαφές χρήστη αποτελούν δυο διαφορετικά είδη τα οποία επιδρούν θετικά αλλά σε διαφορετικό βαθμό στην ανάπτυξη της μαθηματικής

ικανότητας των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Η εφαρμογή των παιχνιδιών αυτών, ενισχύει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων της παρούσας εργασίας και την επίδραση των διεπαφών αυτών στην ανάπτυξη της μαθηματικής ικανότητας των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Τα παιδιά μαθαίνουν πιο γρήγορα και εύκολα σε ένα περιβάλλον με παιγνιώδη χαρακτήρα, καθιστώντας το ως σημαντικό πλεονέκτημα στη μαθησιακή διαδικασία.

Ο ρόλος των παιχνιδιών με εικονική και απτική διεπαφή χρήστη στο μαθησιακό πεδίο της πρόσθεσης και αφαίρεσης στην προσχολική ηλικία είναι σημαντικός, ουσιαστικός και αποτελεσματικός καθώς εμπλουτίζει, ενισχύει, υποστηρίζει και συμπληρώνει τη μαθησιακή διαδικασία. Τα νήπια μαθαίνουν γρηγορότερα, ευκολότερα και πιο ευχάριστα σε ένα παιγνιώδη περιβάλλον με εικονικές και απτικές διεπαφές και κατάλληλο λογισμικό. Η υπεροχή των αποτελεσμάτων του παιχνιδιού με απτική διεπαφή οφείλεται στην ενσώματη προσέγγιση της γνώσης και στα χαρακτηριστικά που το καθιστούν πιο ελκυστικό και ευχάριστο στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, όπως αναφέρουν και τα πορίσματα διαφόρων ερευνών. Όπως αναφέρεται και στη βιβλιογραφία, η αλληλεπίδραση και συμμετοχή των παιδιών στη διαδικασία της μάθησης δημιουργεί ένα πλαίσιο που εγείρει το ενδιαφέρον και την περιέργεια των παιδιών (Price & Rogers, 2004).

Η ενεργή συμμετοχή των παιδιών σε παιχνίδια με GUI και TUI συμβάλλει στην επιτυχή συνεργασία, αλληλεπίδραση, επικοινωνία και κατάκτηση βασικών μαθηματικών εννοιών. Το επιτραπέζιο παιχνίδι με την απτική διεπαφή χρήστη και την πλακέτα Makey Makey ενίσχυσε το ενδιαφέρον των παιδιών, καθώς το buzzer-ζάρι, η μετακίνηση και τοποθέτηση του πυραύλου-πιονιού στο ταμπλό και το buzzer επιβεβαίωσης πρόσφεραν μια κιναισθητική προσέγγιση σε ένα ιδιαίτερο, δημιουργικό και ευχάριστο πλαίσιο για τα παιδιά, σε αντίθεση με το ψηφιακό παιχνίδι που δυσκόλεψε τα νήπια λόγω του χειρισμού του ποντικιού. Ανάλογα ευρήματα επισημαίνουν σχετικές έρευνες (Price & Rogers, 2004).

Τα ερευνητικά δεδομένα αναδεικνύουν τη σημαντικότητα εισαγωγής διαφορετικών εργαλείων στο εκπαιδευτικό σύστημα σε συνεργασία με τους εκπαιδευτικούς. Σημαντικό σημείο αναφοράς για τους εκπαιδευτικούς της προσχολικής εκπαίδευσης οφείλεται να θεωρηθεί ο ενθουσιασμός των παιδιών, η χαρά και η προθυμία τους να παίξουν με το παιχνίδι με την εικονική και την απτική διεπαφή χρήστη όσες περισσότερες φορές είχαν την ευκαιρία.

Μελλοντικά θα μπορούσαν να διεξαχθούν παρόμοιες έρευνες με ένα μεγαλύτερο αριθμό δείγματος για ασφαλέστερα και εγκυρότερα αποτελέσματα, από αστικές και ημι-αστικές περιοχές. Επίσης, θα μπορούσε να γίνει σύγκριση δειγμάτων διαφορετικού κοινωνικο-πολιτισμικού υποβάθρου ή μαθητών διαφορετικής ηλικιακής ομάδας από το δείγμα που εξετάστηκε στην παρούσα εργασία και να διερευνηθεί κατά πόσο το κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο των γονιών επιδρά στην επίδοση των παιδιών στις μαθηματικές σχέσεις.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems, 75*, 661-670.

Conderman, G., Jung, M., & Hartman, P. (2014). Subitizing and early mathematics standards: A winning combination. *Kappa Delta Pi Record, 50*(1), 18-23.

Dong, Y., Catete, V., Jocius, R., Lytle, N., Barnes, T., Albert, J., ... & Andrews, A. (2019, February). PRADA: A practical model for integrating computational thinking in K-12 education. *In Proceedings of the 50th ACM technical symposium on computer science education* (pp. 906-912).

Enyedy, N., Danish, J. A., & DeLiema, D. (2015). Constructing liminal blends in a collaborative augmented-reality learning environment. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 10*(1), 7-34.

Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with" scratch" on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. *Acm SIGCSE Bulletin, 41*(3), 258-262.

Fokides, E., & Papoutsi, A. (2020). Using Makey-Makey for teaching electricity to primary school students. A pilot study. *Education and Information Technologies, 25*(2), 1193-1215.

Georgiou, Y., Ioannou, A., & Kosmas, P. (2021). Comparing a digital and a non-digital embodied learning intervention in geometry: can technology facilitate? *Technology, Pedagogy and Education*, 1-19.

Hsu, T. C., Chang, S. C., & Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education, 126*, 296-310.

Johnson, R., Shum, V., Rogers, Y., & Marquardt, N. (2016, June). Make or shake: An empirical study of the value of making in learning about computing technology. In *Proceedings of the The 15th International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 440-451).

Lindgren, R., Tscholl, M., Wang, S., & Johnson, E. (2016). Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation. *Computers & Education, 95*, 174-187.

Manches, A., O'Malley, C., & Benford, S. (2010). The role of physical representations in solving number problems: A comparison of young children's use of physical and virtual materials. *Computers & Education, 54*(3), 622-640.

McGuire, P., Kinzie, M. B., & Berch, D. B. (2012). Developing number sense in pre-k with five-frames. *Early Childhood Education Journal, 40*(4), 213-222.

Palts, T., & Pedaste, M. (2020). A model for developing computational thinking skills. *Informatics in Education, 19*(1), 113-128.

Price, S., & Rogers, Y. (2004). Let's get physical: The learning benefits of interacting in digitally augmented physical spaces. *Computers & Education, 43*(1-2), 137-151.

Rante, H., Lund, M., & Caliz, D. (2018). The role of tangible interfaces in enhancing children's engagement in learning. *In MATEC Web of Conferences* (Vol. 164, p. 01013). EDP Sciences.

Resnick, M., Martin, F., Berg, R., Borovoy, R., Colella, V., Kramer, K., & Silverman, B. (1998, January). Digital manipulatives: new toys to think with. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 281-287).

Skulmowski, A., & Rey, G. D. (2018). Embodied learning: introducing a taxonomy based on bodily engagement and task integration. *Cognitive research: principles and implications, 3*(1), 1-10.

Sylla, C., Branco, P., Coutinho, C., & Coquet, E. (2012). TUIs vs. GUIs: comparing the learning potential with preschoolers. *Personal and Ubiquitous Computing, 16*(4), 421-432.

Xefteris, S., & Palaigeorgiou, G. (2019). Mixing educational robotics, tangibles and mixed reality environments for the interdisciplinary learning of geography and history. *International Journal of Engineering Pedagogy, 9*(2), 82–98

Καλλίνου, Β. (2021). *Διερευνώντας την επίδραση της ενσώματης μάθησης μέσα απο την χρήση νέων τεχνολογιών στη γεωμετρία μαθηματικών δημοτικής εκπαίδευσης*. Μεταπτυχιακή διατριβή. Λεμεσός.

Καφούση, Σ. & Σκουμπουρδή, Χ. (2008). *Τα μαθηματικά των παιδιών 4-6 ετών. Αριθμοί και χώρος*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

Ντέτσικα, Ε. (2020). *Ανάπτυξη μικτού ψηφιακού και συμβατικού εκπαιδευτικού υλικού για το νηπιαγωγείο με την αξιοποίηση διάχυτου υπολογισμού φυσικών διεπαφών*. Μεταπτυχιακή εργασία. Ρόδος

Παναγιωτοπούλου, Κ., Καζανίδης, Ι., Τσινάκος Αύγ. (2017). Δημιουργία φυσικής διεπαφής για την εκπαίδευση των παιδιών στην αντιμετώπιση καταστροφών, με τη χρήση του Scratch και του Makey-Makey: Η βαλίτσα έκτακτης ανάγκης. Στο Κ. Παπανικολάου, Α. Γόγουλου, Δ. Ζυμπίδης, Α. Λαδιάς, Ι. Τζωρτζάκης, Θ. Μπράτιτσης, Χ. Παναγιωτακόπουλος (Επ.), *Πρακτικά Εργασιών 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, (σελ. 582- 593), Αθήνα: Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής & Τεχνολογικής Εκπαίδευσης.

Σκουμπουρδή, Χ. (2010). Το παιχνίδι ως πλαίσιο για την προσέγγιση των μαθηματικών της πρώτης σχολικής ηλικίας: Σχεδιασμός επιτραπέζιων παιχνιδιών. *Σύγχρονη Εκπαίδευση, 162*, 82-99.

Τζεκάκη, Μ. (2014). Μαθηματική Δραστηριότητα μέσα στο Παιχνίδι και στο Εκπαιδευτικό Υλικό. Στο Χ. Σκουμπουρδή & Μ. Σκουμιός (Επ.), *Πρακτικά του 1ου Πανελλήνιου Συνέδριου με Διεθνή Συμμετοχή για το Εκπαιδευτικό Υλικό στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες* (σελ. 60-71). Ρόδο.

Μετοχιανάκης, Γ. Η. (2008). *Εισαγωγή στην Παιδαγωγική*. Ηράκλειο.

«Το εῦ στη ζωή με άσκηση και διατροφή»: Ένα εφαρμοσμένο διδακτικό σενάριο για τη Δ΄ Δημοτικού

Μάνεσης Νικόλαος[1], Γκελεστάθη Παναγιώτα[2], Δασούκη Αγγελική[2], Ζαχαροπούλου Ελένη[2], Κουβαρδά, Χριστίνα[2]

nmanesis@upatras.gr, up1067960@upnet.gr, up1067896@upnet.gr, up1067888@upnet.gr, up1067841@upnet.gr

[1] Ε.Δ.Ι.Π., [2,3,4] Φοιτήτριες Τ.Επ.Ε.Κ.Ε.

Περίληψη

Η άσκηση και η διατροφή είναι σημαντικοί παράγοντες για την υγεία και την ευημερία των ανθρώπων. Οι καθημερινές συνήθειες που αφορούν στην άθληση και την ισορροπημένη και υγιεινή διατροφή έχουν ως αποτέλεσμα τη διατήρηση της υγείας. Η εκπαίδευση μπορεί να συμβάλλει στην υιοθέτηση ορθών συμπεριφορών με τη συστηματική ενημέρωση των μαθητών/μαθητριών από μικρή ηλικία. Το παρόν διαθεματικό διδακτικό σενάριο, διάρκειας επτά διδακτικών ωρών, υλοποιείται στη Δ΄ Δημοτικού. Περιλαμβάνει δραστηριότητες βασισμένες στα Α.Π.Σ. της Μελέτης Περιβάλλοντος, της Φυσικής Αγωγής, της Αγωγής Υγείας και την Θεατρικής Αγωγής. Το σενάριο εφαρμόστηκε στο πλαίσιο της Θεματικής Ενότητας «Ζω καλύτερα-Ευ ζην» των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων. Με την ολοκλήρωση του σεναρίου οι μαθητές/μαθήτριες κατανόησαν την αξία της ισορροπημένης διατροφής και του αθλητισμού στην ζωή τους και προσπάθησαν να υιοθετήσουν καθημερινές συνήθειες που προάγουν την υγεία τους.

Λέξεις - κλειδιά: υγεία, διατροφή, άσκηση, συνεργατικές στρατηγικές, διδακτικό σενάριο

Εισαγωγή

Σύμφωνα με τη Διεθνή Οργάνωση Τροφίμων και Γεωργίας (Food and Agriculture Organization of the United Nations – F.A.O. - http://www.fao.org/home/en/) η Διατροφή, η Υγεία και η Εκπαίδευση είναι βασικοί παράγοντες για την ανάπτυξη των ανθρώπων. Παρόλο που η πρόσβαση σε τροφή θεωρείται βασικό ανθρώπινο δικαίωμα, εντούτοις εκατομμύρια άνθρωποι στον κόσμο αντιμετωπίζουν προβλήματα πείνας και υποσιτισμού (F.A.O./W.H.O., 1992, σελ. 1). Η υγιεινή διατροφή και η άσκηση είναι η βάση για την καλή υγεία και το ακαδημαϊκό επίτευγμα των μαθητών/μαθητριών (Asigbee & Whitney, 2018). Σε μία περίοδο κατά την οποία η παιδική παχυσαρκία παίρνει ανησυχητικές διαστάσεις σε παγκόσμιο επίπεδο, αλλά και στην Ελλάδα (OECD, 2015), κι ένα ευρύ φάσμα ερευνών στην επιδημιολογία, τη γενετική, την καρδιαγγειακή υγεία αναφέρονται σε «επιδημία παχυσαρκίας» και στη σημασία των πρακτικών πρόληψης, σε όσο το δυνατόν μικρότερη ηλικία των παιδιών (Kontopidis, 2014), η ισορροπημένη διατροφή και η καθημερινή σωματική άσκηση για τα παιδιά κρίνεται κάτι παραπάνω από απαραίτητη (European Commission, 2020 · OECD, 2015).

Η εκπαίδευση μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο, στην ενημέρωση και εξάσκηση των μαθητών σε υγιεινές συνήθειες είτε αυτό αφορά στην ανεπαρκή πρόσληψη καλής ποιότητας τροφής είτε στην υπερβολική ή η μη ισορροπημένη πρόσληψη τροφής, που συναντάται κυρίως στις αναπτυγμένες χώρες, υλοποιώντας προγράμματα με καλές διατροφικές πρακτικές και πολιτικές για να αναπτύξει σχετικές δεξιότητες στους/στις μαθητές/μαθήτριες (F.A.O., 2005). Τα αποτελεσματικά προγράμματα πρόληψης εντός του σχολικού πλαισίου προσφέρουν δεξιότητες κατανόησης, διαφοροποίησης εσφαλμένων αντιλήψεων και

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1071-1080, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

αποφυγής χρήσης ουσιών (Botvin & Griffin, 2007), όταν υλοποιούνται μακροχρόνια ολιστικά στο σχολείο, και όχι αποσπασματικά σε κάποια τάξη (Wells, Barlow, & Stewart-Brown, 2003). Αναδεικνύεται επίσης η σημασία της συνεργασίας με την οικογένεια η οποία παίζει σημαντικό ρόλο στις μελλοντικές συνήθειες των παιδιών, καθώς τα πρότυπα διατροφής τους είναι επηρεασμένα από στοιχεία του φυσικού και οικογενειακού περιβάλλοντος και διάφορους πολιτισμικούς παράγοντες (Lorenzato, Costa, Almeida, & Cruz, 2017· Patrick & Nicklas, 2013 · Vollmer & Baietto, 2017).

Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στη σημασία της διατροφής και της άσκησης για την ανάπτυξη των παιδιών σχολικής ηλικίας και τον ρόλο της εκπαίδευσης. Ακολούθως, σημειώνονται οι θεωρίες μάθησης, οι συνεργατικές στρατηγικές και η αξιοποίηση των ΤΠΕ οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στην διδακτική πρόταση και η σύνδεση με το Δ.Ε.Π.Π.Σ και τα Α.Π.Σ. Στο β΄ μέρος περιγράφεται η διδακτική πρόταση.

Διατροφή

Η διατροφική συμπεριφορά των παιδιών εξαρτάται από τη συμφωνία ή μη μεταξύ της «αρέσκειας» και της «επιθυμίας» για τις τροφές και περιλαμβάνει τις διατροφικές τους συνήθειες, τα γεύματα της καθημερινότητας και τις διατροφικές πρακτικές (Saarilehto, Keskinen, Lapinleiimu, Helenius, & Simell, 2001).

Η οικογένεια είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες επιρροής της διατροφικής συμπεριφοράς των παιδιών και της απόκτησης διατροφικής «ταυτότητας καθώς οι διατροφικές επιλογές των γονέων αποτελούν πρότυπο προς μίμηση. Οι διατροφικές συνήθειες των γονέων καθορίζονται από την κουλτούρα και την εθνολογική τους προέλευση (Patrick & Nicklas, 2013 · Winkleby et al., 1994), τη φυλή, τη θρησκεία, τις πρακτικές κάθε γενιάς (Reddy & VanDam, 2020), το επίπεδο της εκπαίδευσής τους (Crawley and While, 1996 · Patrick & Nicklas, 2013), το εισόδημα (Mazarello, Ong, & Lakshman, 2015), τη στάση τους προς την υγεία (Crawley & While, 1996), την ενημέρωσή τους σχετικά με το θέμα αυτό (Krebs-Smith Heimendinger, Patterson, Subar, Kessler, & Pivonka, 1996), ακόμα και από τον χρόνο που διαθέτουν για παρακολούθηση της τηλεόρασης (Stolley, Fitzgibbon, Dyer, Horn, KauferChristoffel, & Schiffer, 2003)

Το σχολείο τέλος, όπου οι μαθητές/μαθήτριες περνούν τη μισή τους μέρα, τρώνε το δεκατιανό και πολλοί ακόμα και το μεσημεριανό τους, μπορεί να παίξει κι αυτό έναν σπουδαίο ρόλο στη γνώση της διατροφικής αξίας των τροφίμων, στην εξάσκηση υγειών συνηθειών με σκοπό οι μαθητές/μαθήτριες να αναπτύξουν δεξιότητες που θα τους επιτρέψουν να επιλέξουν μία θρεπτική διατροφή στην ενήλικη ζωή τους (F.A.O., 2005), καθώς επιπλέον η στάση των συνομήλικων επηρεάζει τις διατροφικές συνήθειες παιδιών και εφήβων (Patrick & Nicklas, 2013). Είναι αναγκαίο να εφαρμόζονται παρεμβάσεις προώθησης της κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών από τους/τις μαθητές/μαθήτριες (Knai, Pomerleau, Lock, & McKee, 2006), ανάδειξης της σημασίας μη παράλειψης γευμάτων (Jackson, 2013), καθώς αυτό οδηγεί σε κακές διατροφικές συμπεριφορές και μακροχρόνια σε προβλήματα υγείας (Kim et al, 2012), σε συνδυασμό με την έλλειψη σωματικής άσκησης (http://eyzin.minedu.gov.gr/). Η Ελλάδα συμμετέχει τη φετινή σχολική χρονιά σε ένα Ευρωπαϊκό Σχολικό Πρόγραμμα διανομής φρούτων, λαχανικών και γάλατος (ΥΠ.ΠΑΙ.Θ., Φ.14.1/ΜΓ/24320/Δ7-03.03.22).

Άσκηση

Η άθληση στα παιδιά, συμβάλλει στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων, σχέσεων, στην κατανόηση του εαυτού, στην υιοθέτηση υγιεινού τρόπου ζωής, στη βελτίωση των σχολικών

επιδόσεων (Ortega, Ruiz, Castillo, & Sjostrom, 2008), σε υψηλότερα επίπεδα ψυχολογικής ευεξίας, μειωμένο στρες, άγχος και κατάθλιψη (Archer, 2014), σε μείωση προβλημάτων υγείας, όπως η παχυσαρκία και οι καρδιαγγειακές παθήσεις (Riner & Sellhorst, 2013).

Είναι σημαντική η επιρροή των γονέων στην κατεύθυνση διαμόρφωση θετικών συμπεριφορών (McElroy, 2002) και κινήτρων σχετικά με την άσκηση (Sukys, Majauskienė, Cesnaitiene, & Karanauskiene, 2014), ενώ παράγοντες που επιδρούν είναι, η κοινωνική και οικονομική κατάσταση της οικογένειας, το εκπαιδευτικό επίπεδο των γονέων, η εργασία, το οικογενειακό εισόδημα (Fuemmeler, F., Anderson, & Masse, 2011 · Mazarello, et, al., 2015).
Το μάθημα της Φυσικής Αγωγής στοχεύει στην ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης προσωπικότητας με την καλλιέργεια της σωματικής και ψυχικής υγείας των μαθητών/μαθητριών, ώστε να ζουν μια υγιή και ευτυχισμένη ζωή (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003).

Οι θεωρίες μάθησης

Η θεωρία του Vygotsky (1978, 1987) ορίζει τη γνώση ως αναπτυξιακή, κοινωνικά και πολιτισμικά μεσολαβούμενη, καθώς η γνωστική ανάπτυξη προέρχεται από τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις με τους/τις συμμαθητές/συμμαθήτριες, μέσα από κατάλληλες δραστηριότητες, με φθίνουσα καθοδήγηση, εντός της ζώνης επικείμενης ανάπτυξης (Amineh & Asl, 2015). Ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού είναι να βοηθά τους/τις μαθητές/μαθήτριες να πάρουν τον έλεγχο της μάθησής τους (Shabani, Khatib, Ebadi, 2010). Σημαντικό ρόλο στη νοηματοδότηση του κόσμου από τους/τις μαθητές/μαθήτριες παίζουν τα διαμεσολαβητικά πολιτισμικά μέσα και οι ενεργές μορφές διδασκαλίας, όπως οι αναπαραστάσεις, τα παιχνίδια προσποίησης ή και οι προσομοιώσεις (Ackermann, 2004).

Στο παρόν σενάριο αξιοποιείται η μέθοδος project (Bender, 2012). Η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία έχει γνωστικά και κοινωνικο-συναισθηματικά οφέλη για μαθητές/μαθήτριες από διαφορετικά εθνοτικά και πολιτιστικά υπόβαθρα, με ευρύ φάσμα ικανοτήτων, όπως και για άτομα με ειδικές ανάγκες, από το Δημοτικό έως και το Πανεπιστήμιο (Nastasi & Clements, 2019). Αξιοποιείται ακόμα η ανακαλυπτική μέθοδος (Ozdem-Yilmaz & Bilican, 2020) και η θεωρία της Κοινωνικής Μάθησης του Albert Bandura (1977).

Επιπλέον, χρησιμοποιούνται οι συνεργατικές στρατηγικές μάθησης, οι οποίες έχουν γνωστικά, κοινωνικά και ψυχολογικά οφέλη για τους/τις μαθητές/μαθήτριες (Κορδάκη, Μάνεσης & Νταραντούμης, 2019· Kwegyiriba, Mensah, Babah, & Bagidah, 2021· Laal, Kermanshahi & Laal, 2014). Πιο συγκεκριμένα, αξιοποιήθηκαν, η τεχνική «*Σκέψου–Συνεργάσου-Μοιράσου – Think-Pair-Share*» (Lyman, 1981) η οποία δίνει τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/μαθήτριες να κατανοήσουν καλύτερα και να εντρυφήσουν στη νέα γνώση, όπως και να αυξηθεί η επιθυμία συμμετοχής τους στην ομάδα, καθώς δεν αισθάνονται πίεση μπροστά στον/στην εκπαιδευτικό ή τους/τις συμμαθητές/συμμαθήτριές τους, η «*Jigsaw*» (Aronson, Blaney, Sikes, Stephan, & Snapp, 1978), η οποία δίνει έμφαση στην ατομική και συλλογική ευθύνη και στην κατανόηση της αλληλεξάρτησης και της σημαντικότητας των μελών της ομάδας, και η «*Εστιασμένη Λίστα - Focused Listing*» (Angelo & Cross, 1993· Johnson & Johnson, 1999), η οποία συμβάλλει στην ανταλλαγή απόψεων και την ανατροφοδότηση. Στην οργάνωση ενός συνεργατικού περιβάλλοντος μάθησης παίζουν σπουδαίο ρόλο οι καταρτισμένοι στη συνεργατική μάθηση εκπαιδευτικοί (Mulholland & O'Connor, 2016).

Ακόμα, στο σενάριο αξιοποιούνται οι Τ.Π.Ε. η χρήση των οποίων έχει οφέλη για μαθητές/μαθήτριες (Aldama &Pozo, 2016· Αναστασιάδης, Μικρόπουλος, Σοφός, & Φραγκάκη 2010· Braslauskiene, Smitiene, & Vismantiene, 2017), και εκπαιδευτικούς (Braslauskiene et al., 2017), εάν αξιοποιούν προηγμένες παιδαγωγικές πρακτικές

(Karasavvidis, 2009), καθώς καταγράφεται απόσταση ανάμεσα στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τις νέες τεχνολογίες και τις πρακτικές τους , οι οποίες εξακολουθούν να είναι δασκαλοκεντρικές (Aldama & Poso, 2016 · Liu, 2011). Για τον λόγο αυτό είναι αναγκαία η συνεχής επιμόρφωσή τους (Khlaif, 2018).

Σύνδεση με το ΔΕΠΠΣ & το ΑΠΣ

Το συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο συνδέεται με τα Α.Π.Σ. της Γλώσσας, της Μελέτης Περιβάλλοντος, της Θεατρικής Αγωγής, της Αγωγής Υγείας, της Φυσικής Αγωγής. Το σενάριο καλλιεργεί τις αποκαλούμενες δεξιότητες του 21ου αιώνα, καθώς σύμφωνα με την U.N.E.S.C.O. (2016), η εκπαίδευση οφείλει να δώσει έμφαση στην ανάπτυξη υψηλού επιπέδου γνωστικών και μη δεξιοτήτων, όπως η επίλυση προβλημάτων, η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα, η ομαδική εργασία, οι επικοινωνιακές δεξιότητες και η ανάλυση συγκρούσεων. Θα μπορούσε να ενταχθεί σε εργαστήριο δεξιοτήτων με θέμα «Ζω καλύτερα – Ευ ζην».

Η διδακτική πρόταση

Το διδακτικό σενάριο, διάρκειας επτά (7) διδακτικών ωρών εφαρμόστηκε το σχολικό έτος 2021-2022, στη Δ΄ Δημοτικού, σε ένα δημοτικό σχολείο της Πάτρας. Οι μαθητές/μαθήτριες ήρθαν σε επαφή με τη σημασία της ισορροπημένης διατροφής και του αθλητισμού στην καθημερινότητά τους, ώστε να υιοθετήσουν καθημερινές συνήθειες που να προάγουν την υγεία τους. Γνώρισαν τη σωστή στάση του σώματος, τις «υγιεινές» και «ανθυγιεινές» τροφές, τη σημασία του πρωινού στην ζωή μας, σχεδίασαν παιχνίδια ρόλων σχετικά με τη διατροφή και την άθληση, δημιούργησαν αφίσα την οποία τοποθέτησαν στην αίθουσα εκδηλώσεων του σχολείου. Ως διδακτικά μέσα, χρησιμοποιήθηκε υπολογιστής, προτζέκτορας, φύλλα εργασίας και αξιολόγησης, κάρτες γραμμένες από τον/την εκπαιδευτικό, οπτικοακουστικά μέσα (βίντεο, εικόνες, τραγούδια, παρουσίαση Power Point), χαρτιά, χαρτόνια, μολύβια, μαρκαδόροι, εφημερίδες, περιοδικά. Οι μαθητές/μαθήτριες γνώριζαν τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και είχαν εξοικειωθεί στη χρήση φύλλων εργασίας και αξιολόγησης.

Στο τέλος του σεναρίου οι μαθητές/μαθήτριες ήταν ικανοί/ικανές να:

1. αντιλαμβάνονται τη σημασία της καλής διατροφής και της άθλησης για την Υγεία.
2. κατανοούν ότι η υγιεινή διατροφή και η άθληση αποτελούν μέρος της καθημερινής μας συνήθειας.
3. γνωρίζουν τη σωστή θέση του σώματος όταν κάθονται ή περπατούν.
4. αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα πρόσληψης θρεπτικής τροφής από τον άνθρωπο.
5. διακρίνουν την πραγματική διατροφική αξία των προϊόντων και τη σημασία τους για την υγεία.
6. εντάσσουν στην καθημερινότητά τους υγιεινές διατροφικές συνήθειες ακολουθώντας τη δομή της διατροφικής πυραμίδας.
7. περιγράφουν ορισμένες επιπτώσεις της υγιεινής, αλλά και της ανθυγιεινής διατροφής, καθώς και της καλής φυσικής κατάστασης στο ανθρώπινο σώμα.

Τα φύλλα εργασίας και τα έργα των μαθητών/μαθητριών βρίσκονται στο Παράρτημα, στον παρακάτω **σύνδεσμο**.

Περιγραφή και δραστηριότητες υλοποίησης του σεναρίου

Προετοιμασία

Συναισθηματική Προετοιμασία

Ο/Η εκπαιδευτικός ανακοινώνει στους/στις μαθητές/μαθήτριες ότι θα ασχοληθούν με ένα πολύ ενδιαφέρον θέμα, το οποίο έχει άμεση σχέση με την καθημερινή τους ζωή, χωρίς να δώσει περισσότερες λεπτομέρειες. Ζητά να ακούσουν προσεκτικά τα παρακάτω δύο τραγούδια. Το πρώτο τραγούδι με τίτλο «η Κυρά Διατροφή», βασισμένο στο τραγούδι του παραμυθιού της Λητώς Τσακίρη, αναφέρεται στη σωστή διατροφή, ενώ το δεύτερο, που αποτελεί παράφραση τραγουδιού του Λουκιανού Κηλαηδόνη, με τίτλο «Στα Σπορ, λέμε ΝΑΙ!», σχετίζεται με την άσκηση και την αποφυγή της αδράνειας. Ο/Η εκπαιδευτικός ζητά από τους/τις μαθητές/μαθήτριες να αναφέρουν κάποιες λέξεις που άκουσαν και συγκράτησαν από κάθε τραγούδι. Τις καταγράφει στον πίνακα σε δύο ξεχωριστές στήλες. Με τη συζήτηση οι μαθητές/μαθήτριες καταλήγουν σε μία λέξη η οποία αποτελεί το κύριο θέμα του κάθε τραγουδιού (διατροφή και άθληση). Τις γράφει στον πίνακα, τις κυκλώνει και τις ενώνει με ένα βελάκι το οποίο καταλήγει σε ένα άδειο συννεφάκι. Εκεί οι μαθητές/μαθήτριες θα προτείνουν και θα γραφεί τη λέξη που θα αποφασίσουν, η οποία θα αποτελεί τη θεματική του διδακτικού σεναρίου (π.χ. «Υγεία», «Ζωή»).

(Δραστηριότητα 1, Διάρκεια 10')

Γνωσιολογική Προετοιμασία

Έχοντας καταλήξει στο θέμα «Υγεία» και στους δύο βασικούς άξονες με τους οποίους θα ασχοληθούν, «Διατροφή» και «Άθληση» οι μαθητές/μαθήτριες ενημερώνονται πως έχει κληθεί στο σχολείο ένας/μία επαγγελματίας αθλητής/αθλήτρια, ο/η οποίος/οποία θα τους μιλήσει για τις καθημερινές του/της διατροφικές και αθλητικές συνήθειες. Ο/Η εκπαιδευτικός ζητά από τους/τις μαθητές/μαθήτριες να καταγράψουν από δύο ερωτήσεις που θα ήθελαν να κάνουν, μία για τη διατροφή και μία για την άθληση. Αξιοποιώντας τη στρατηγική «*Σκέψου–Συνεργάσου-Μοιράσου*» συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας 1. Στη συνέχεια ο/η αθλητής/αθλήτρια συζητά με τους/τις μαθητές/μαθήτριες, οι οποίοι/οποίες θέτουν κι άλλες ερωτήσεις, εάν προκύψουν. Με το τέλος της συζήτησης και την αποχώρηση του/της αθλητή/αθλήτριας, οι μαθητές/μαθήτριες συμπληρώσουν ένα συννεφόλεξο με καταιγισμό ιδεών (https://wordart.com/), το οποίο, αφού εκτυπωθεί, τοποθετείται στην αίθουσα ώστε να το βλέπουν σε όλη τη διάρκεια του σεναρίου.

(Δραστηριότητα 2, Στόχοι 1 & 2, Διάρκεια 45' λεπτά, Φύλλο Εργασίας 1)

Επαφή με τα νέα δεδομένα -Επεξεργασία δεδομένων -Συμπεράσματα

Η/Ο εκπαιδευτικός προβάλλει στους/στις μαθητές/μαθήτριες ένα βίντεο σχετικό με την σωστή στάση του σώματος, στο οποίο είχε αναφερθεί ο/η αθλητής/αθλήτρια την προηγούμενη διδακτική ώρα. Οι μαθητές/μαθήτριες κρατούν σημειώσεις και συμπληρώνουν σε δυάδες το φύλλο εργασίας 2. Στη συνέχεια πραγματοποιούν την άσκηση που είδαν στο βίντεο.

(Δραστηριότητα 3, Στόχος 3, Διάρκεια 30' λεπτά, Φύλλα Εργασίας 2)

Από την προηγούμενη εβδομάδα έχει δοθεί στους/στις μαθητές/μαθήτριες ένας πίνακας στον οποίο καταγράφουν καθημερινά πόσες μερίδες φρούτων λαχανικών, γλυκών και junk food καταναλώνουν σε μία εβδομάδα (Φύλλο Εργασίας 3). Συμπληρώνουμε στον πίνακα της τάξης έναν συνολικό πίνακα και συζητούμε τις συνήθειες τους. Προβάλλεται ένα βίντεο σχετικά με τη δομή της διατροφικής πυραμίδας και συζητούν σχετικά με την υγιεινή

διατροφή. Έπειτα, οι μαθητές/μαθήτριες σε ομάδες παίζουν στον υπολογιστή, το παιχνίδι «τροχός της τύχης», στη διάρκεια του οποίου καλούνται να επιλέξουν ποια τρόφιμα είναι υγιεινά και ποια ανθυγιεινά.
(Δραστηριότητα 4, Στόχοι 4 & 5, Διάρκεια 45', Φύλλο Εργασίας 3)

Στη συνέχεια τίθεται το ερώτημα «Πόσο σημαντικό είναι τελικά το πρωινό στη ζωή μας»; Προβάλλεται ένα βίντεο στο οποίο παρουσιάζεται το πρωινό γεύμα σε διάφορες χώρες του κόσμου. Οι λέξεις είναι εύκολες, συνδυάζονται με εικόνες, αλλά όπου χρειάζεται ο/η εκπαιδευτικός μεταφράζει. Έπειτα, αξιοποιώντας τη συνεργατική στρατηγική «*Εστιασμένη Λίστα*» συμπληρώνουν πρώτα μία ατομική λίστα με τρόφιμα ή και ομάδες τροφίμων που θεωρούν ότι πρέπει να περιέχει ένα υγιεινό και ισορροπημένο πρωινό. Ακολούθως, συζητούν στην ομάδα και δημιουργούν μία ομαδική λίστα με τα τρόφιμα που συμφωνούν ότι θα πρέπει να περιέχει ένα πλούσιο, υγιεινό και κυρίως ισορροπημένο πρωινό γεύμα και συζητούν στην τάξη. Την επόμενη ημέρα οι μαθητές/ μαθήτριες έφεραν στο σχολείο και απόλαυσαν τις δημιουργίες τους.
(Δραστηριότητα 5, Στόχοι 4 & 5, Διάρκεια 30', Φύλλο Εργασίας 4)

Εφαρμογή - εμπέδωση της νέας γνώσης

Οι μαθητές/μαθήτριες καλούνται να επισκεφτούν την ιστοσελίδα http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/3685 και να πειραματιστούν σε ζευγάρια κατασκευάζοντας τις δικές τους διατροφικές πυραμίδες.
(Δραστηριότητα 6, Στόχοι, 4, 5, 6 Διάρκεια 30')

Προβάλλεται έπειτα μια παρουσίαση η οποία παρουσιάζει την εξέλιξη της ζωής του ανθρώπου από τροφοσυλλέκτη, κυνηγό και καλλιεργητή μέχρι την ανακάλυψη της μηχανής και την έλλειψη κίνησης του σύγχρονου ανθρώπου. Στην συνέχεια, αξιοποιώντας τη συνεργατική στρατηγική «*Jigsaw*», οι μαθητές/μαθήτριες χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες. Σε κάθε ομάδα κάθε μαθητής/μαθήτρια παίρνει έναν αριθμό. Ο/Η μαθητής/μαθήτρια 1 θα απαντήσει με τι τρεφόταν ο παλαιολιθικός άνθρωπος, ενώ ο/η μαθητής/μαθήτρια 2 θα απαντήσει με τι τρέφεται ο σύγχρονος άνθρωπος. Ο/Η μαθητής/μαθήτρια 3 θα απαντήσει σχετικά με την άθληση του παλαιολιθικού ανθρώπου, ενώ ο/η μαθητής/μαθήτρια 4 θα ασχοληθεί με το ζήτημα της άθλησης του σύγχρονου ανθρώπου. Έπειτα οι μαθητές/μαθήτριες σχηματίζουν νέες ομάδες ειδημόνων. Στην ομάδα Ε συζητούν οι μαθητές/μαθήτριες Α1,Β1,Γ1,Δ1. Αντιστοίχως και οι μαθητές/μαθήτριες που ασχολούνται με τα άλλα θέματα συγκροτούν ομάδες ειδημόνων (ΣΤ, Ζ, Η). Στις ομάδες αυτές συζητούν και αφού καταλήξουν σε μια κοινή απάντηση επιστρέφουν στις αρχικές ομάδες και ενημερώνουν τους/τις συμμαθητές/συμμαθήτριές τους. Κατόπιν ανακοινώνουν στην τάξη.
(Δραστηριότητα 7, Στόχοι 1, 2, Διάρκεια 45', Φύλλο Εργασίας 5)

Επέκταση - Αναστοχασμός - Ανακεφαλαίωση

Οι μαθητές/μαθήτριες σε ομάδες εργάζονται στο Φύλλο Εργασίας 6, στο οποίο υπάρχει ένα ενδεικτικό σενάριο σχετικό με τη διατροφή. Οι μαθητές/μαθήτριες μελετούν το σενάριο μοιράζουν ρόλους, και προετοιμάζονται για μια θεατρική πράξη την οποία παρουσιάζουν στις υπόλοιπες ομάδες. Εάν επιθυμούν, διαφοροποιούν το σενάριο. Στην ολομέλεια εντοπίζουν ομοιότητες και διαφορές και συζητούν για τις καλές συνήθειες διατροφής και άθλησης.

(Δραστηριότητα 8, Στόχος 1, 2, 4, 5, 6, 7 Διάρκεια 45', Φύλλο Εργασίας 6)

Αξιολόγηση

Ο/Η εκπαιδευτικός καλεί τους/τις μαθήτριες/μαθήτριες σε ομάδες να δημιουργήσουν τη δική τους αφίσα με θέμα «Υγιεινές διατροφικές συνήθειες και η άθληση στην καθημερινότητα». Τα επιμέρους θέματα που μπορούν να συμπεριλάβουν αφορούν σε πληροφορίες σχετικά με είδη και συστατικά τροφίμων που λειτουργούν ευεργετικά στο ανθρώπινο σώμα και οργανισμό καθώς και την αξία του αθλητισμού (προτρέπουμε τους/τις μαθητές/μαθήτριες να αποτυπώσουν καλλιτεχνίες, ζωγραφιές αλλά και να αναζητήσουν πίνακες σπουδαίων Ελλήνων και ξένων ζωγράφων (Henri Fantin-Latour, Paul Cézanne, Georges Braque & Νικόλαος Βώκος) που θα πλαισιώνουν το θέμα όπως και κολλάζ με υλικά που θα βρουν στην τάξη). Οι αφίσες αυτές θα τοποθετηθούν στην αίθουσα εκδηλώσεων του σχολείου στην εκδήλωση που θα πραγματοποιηθεί για την Παγκόσμια ημέρα Υγείας (7 Απριλίου).

(Δραστηριότητα 9, Διάρκεια 45', Στόχοι 1,2 4, 5, 6, Φύλλο Αξιολόγησης)

Συμπεράσματα-Αναστοχασμός

Το διδακτικό σενάριο με θέμα *«Το ευ στη ζωή με άσκηση και διατροφή»*, υλοποιήθηκε στη Δ' τάξη του 13ου Δημοτικού Σχολείου Πατρών. Καθ' όλη τη διάρκεια της διεκπεραίωσης του σεναρίου οι μαθητές/μαθήτριες εργάστηκαν σε ομάδες έχοντας στη διάθεση τους φύλλα εργασίας και αξιολόγησης. Αξιοποίησαν διάφορες συνεργατικές στρατηγικές (*Σκέψου– Συνεργάσου-Μοιράσουμ Jigsaw, Εστιασμένη Λίστα,* ασχολήθηκαν με κάρτες δραματοποίησης, με χρήση οπτικοακουστικών μέσων. Κατά την παρουσίαση του power point το οποίο περιείχε ιστορικά στοιχεία για την διατροφή και την άσκηση από τον άνθρωπο τροφοσυλλέκτη μέχρι και τον σύγχρονο άνθρωπο, παρότι οι μαθητές/μαθήτριες φάνηκε να δυσκολεύονται στην επεξεργασία των πολλών πληροφοριών που έλαβαν στην ιστορική αυτή αναδρομή, τελικά με την συμπλήρωση του φύλλου εργασίας έδειξαν να αποκόμισαν σημαντικές πληροφορίες για το θέμα. Μία από τις δραστηριότητες πραγματοποιήθηκε με τη φιλική συμμετοχή ενός επαγγελματία αθλητή ο οποίος προσκλήθηκε με στόχο να προσεγγίσει το θέμα της άθλησης και της διατροφής. Οι μαθητές/μαθήτριες έδειξαν περίσσιο ενθουσιασμό και συμμετείχαν ενεργά με ιδιαίτερο ζήλο, συζητώντας μαζί του. Όλοι οι μαθητές/μαθήτριες κατάφεραν να συναρμολογήσουν το παζλ με αποτέλεσμα να αντιληφθούν την αξία της υγιεινής διατροφής και του αθλητισμού στην καθημερινότητά τους, στοχεύοντας σε μία ζωή γεμάτη υγεία κι ευεξία. Εν κατακλείδι, σημειώνεται ότι με το πέρας της ολοκλήρωσης του διδακτικού σεναρίου επιτεύχθηκαν οι διδακτικοί στόχοι που τέθηκαν.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε τους/τις μαθητές/μαθήτριες των τμημάτων Δ1 & Δ2 του 13ου Δ.Σ Πατρών, τους εκπαιδευτικούς κ.κ. Γεωργόπουλος Κωνσταντίνο, Κόλλια Δέσποινα και τον διευθυντή του σχολείου κ. Αντωνίου Ιωάννη.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ackermann, E. K. (2004). Constructing knowledge and transforming the world. In M. Tokoro & L. Steels (eds.) *A learning zone of one's own: Sharing representations and flow in collaborative learning environments* (pp. 15–37). IOS Press, Amsterdam.

Aldama, C., & Pozo, J.I. (2016). How are ICT used in the classroom? A study of teachers' beliefs and uses. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, *14*(2), 253-286. http://dx.doi.org/10.14204/ejrep.39.15062

Amineh, R.J., & Asl, H.D. (2015). Review of Constructivism and Social Constructivism. *Journal of social sciences, literature and languages*, *1*(1), 9-16. Retrieved from https://www.academia.edu/31113252/Review_of_Constructivism_and_Social_Constructivism

Αναστασιάδης, Π., Μικρόπουλος Α., Σοφός, Α., & Φραγκάκη, Μ. (2010). *Ο διαδραστικός πίνακας στη σχολική τάξη: Παιδαγωγικές προσεγγίσεις -διδακτικές εφαρμογές*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Angelo, T.A. & Cross, K.P. (1993). *Classroom Assessment Techniques:* A handbook for college teachers. San Francisco: Jossey-Bass.

Archer, T. (2014). Health benefits of physical exercise for children and adolescents. *Journal of Novel Physiotherapies 4* (2), 203-207. http://dx.oi.org/10.4172/2165-7025.1000203

Aronson, E., Blaney, N., Sikes, J., Stephan, G., & Snapp, M. (1978). *The JIGSAW classroom*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

Asigbee, F., & Whitney, St. (2018). The Link Between Nutrition and Physical Activity in Increasing Academic Achievement. *Journal of School Health, 88*(6), 407-415. https://doi.org/10.1111/josh.12625

Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Bender, W. (2012). *Project-based learning: Differentiating instruction for the 21st century*. The United States of America: Corwin.

Botvin, G. J., & Griffin K. W. (2007). School-based programmes to prevent alcohol, tobacco and other drug use, *International Review of Psychiatry*, *19*(6), 607–615. https://doi.org/10.1080/09540260701797753

Braslauskiene, R., Smitiene, G., & Vismantiene, R. (2017). *Primary school teachers' approach to advantages of ICT use in education*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/317241764_PRIMARY_SCHOOL_TEACHERS%27_APPROACH_TO_ADVANTAGES_OF_ICT_USE_IN_EDUCATION

Castillo, M.J., Ortega, F.B., Ruiz, J.R., & Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, *32*, 1–11. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774

Khlaif, Z. (2018). Teachers' perceptions of factors affecting their adoption and acceptance of mobile technology in K-12 settings. *Computers in the Schools, 35*(1), 49–67. https://doi.org/10.1080/07380569.2018.1428001

Crawley H.F., & While, D. (1996). Parental smoking and the nutrient intake and food choice of British teenagers aged 16-17 years. *Journal of Epidemiol Community Health*, *50(3)*, 306-312. https://doi.org/10.1136/jech.50.3.306

De Aldama, C., & Poso, J. I. (2016). How are ICT used in the classroom? A study of teachers' beliefs and uses. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 14*(2), 253-286. http://dx.doi.org/10.14204/ejrep.39.15062

European Commission (2020). *Commission staff working document. Executive summary of the evaluation of the Regulation (EC) No 1924/2006 on nutrition and health claims made on foods with regard to nutrient profiles and health claims made on plants and their preparations and of the general regulatory framework for their use in foods*. Luxembourg: Publications Office of European Union. Retrieved from https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/labelling_nutrition-claims_swd_2020-96_sum_en.pdf

F.A.O. (2005). *Nutrition Education in Primary Schools, A Planning Guide for Curriculum development, Vol.1: The Reader*. Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

F.A.O./WHO. (1992). *Major issues for nutrition strategies. International Conference on Nutrition, Italy*. Retrieved from http://www.F.A.O..org/docrep/015/z9730e/z9730e00.pdf

Fuemmeler, B. F., Anderson, C. B., & Masse, L. C. (2011). Parent-child relationship of directly measured physical activity. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 8*, 8-17. https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-17

Jackson, L.W. (2013). The Most Important Meal of the Day: Why Children Skip Breakfast and What Can Be Done About It. *Pediatric Annals, 42*(9), 184-187. https://doi.org/10.3928/00904481-20130823-10

Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (5th ed.). Boston, MA: Allyn and Bacon.

Karasavvidis, I. (2009). Activity Theory as a Conceptual Framework for Understanding Teacher Approaches to Information and Communication Technologies. *Computers and Education, 53*(2), 436–444. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.03.003

Kim, H.Y., Lee, N.R., Lee, J.S., Choi, Y.S., Kwak, T.K., Chung, H.R., Kwon, S., Choi, Y.J., Lee, S.K., & Kang, M.H. (2012). Meal skipping relates to food choice, understanding of nutrition labeling, and prevalence of obesity in Korean fifth grade children. *Nutrition Research & Practice, 6* (4), 328-333. https://doi.org/10.4162/nrp.2012.6.4.328

Kontopidis, M. (2014). How and why should children eat fruit and vegetables? Ethnographic insights into diverse body pedagogies. *Social Science & Medicine, 143,* 297-303. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.10.062

Knai, C., Lock, K., McKee, M., & Pomerleau, J. (2006). Getting children to eat more fruit and vegetables: A systematic review. *Preventive Medicine 42*, 85–95. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2005.11.012

Κορδάκη, Μ., Μάνεσης, Ν., & Νταραντούμης Αθ. (2019). (επιμ.) *Μάθε Ψηφιακά…Παίζοντας Συνεργατικά* (2η έκδ.) Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Krebs-Smith, S.M., Heimendinger, J., Patterson, B.H., Subar, A.F., Kessler, R., & Pivonka, E. (1995). Psychosocial factors associated with fruit and vegetable consumption. *American Journal of Health Promotion 10*, 98-104. https://doi.org/10.4278/0890-1171-10.2.98

Kwegyiriba, A., Osei Mensah, P., Adiza Babah, Π., & Bagidah, E. (2021). Cooperative Learning and Classroom Participation among Electrical Engineering Students of Takoradi Technical University. *International Journal of Education, Learning and Development, 9*(6), 18-29. https://doi.org/10.37745/ijeld.2013

Laal, M., Khattami-Kermanshahi, Z., & Laal, M. (2014). Teaching and Education; Collaborative Style. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 116*, 4057-4061. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.890

Liu, S. (2011). Factors related to pedagogical beliefs of teachers and technology integration. *Computers and Education*, *56*(4), 1012-1022. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.12.001

Lorenzato, L, Cruz, I.S.M., Costa T.M.B., & Almeida, S.S. (2021). Translation and cross-cultural adaptation of a Brazilian version of the Child Feeding Questionnaire. *Paidéia, 27*(66), 33-42. https://doi.org/10.1590/1982-43272766201705

Lyman, F. (1981). The Responsive Classroom Discussion: The Inclusion of all Students. *Mainstreaming Digest*. MD/USA: University of Maryland, College Park.

Mazarello, P.V., Ong, K. K., & Lakshman, R. (2015). Factors influencing obesogenic dietary intake in young children (0-6 years): A systematic review of qualitative evidence. *BMJ Open, 5*(9), e007396. http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2014-007396

Mulholland, M., & O'Connor, U. (2016). Collaborative classroom practice for inclusion: perspectives of classroom teachers and learning support/resource teachers. *International Journal of Inclusive Education*, *20*(10), 1070-1083. https://doi.org/10.1080/13603116.2016.1145266

McElory, M. (2002) *Resistance to exercise: A social analysis of inactivity*. Kansas State University: Human Kinetics

Nastasi, B., & Clements, D. (2019). Research on Cooperative Learning: Implications for Practice. *School Psychology Review, 20*(1), 110-131. https://doi.org/10.1080/02796015.1991.12085536

OECD (2015). *Obesity Update*. Retrieved form http://www.oecd.org/els/health-systems/Obesity-Update-2014.pdf.

Ozdem-Yilmaz Y., & Bilican, K. (2020). Discovery Learning—Jerome Bruner. In B. Akpan, & T.J. Kennedy (Eds.), *Science Education in Theory and Practice: An introductory guide to learning theory* (pp. 117-190). Cham, Switzerland: Springer.

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.)*. Αθήνα: Υ.ΠΑΙ.Θ. / Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

Patrick, H., & Nicklas, Th. (2013). A Review of Family and Social Determinants of Children's Eating Patterns and Diet Quality. *Journal of the American College of Nutrition, 24*(2), 83-92. https://doi.org/10.1080/07315724.2005.10719448

Reddy, G., & van Dam, R. (2020). Food, culture, and identity in multicultural societies: Insights from Singapore. *Appetite, 149,* 104633. https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104633

Riner, W., & Sellhorst, S. (2013). Physical activity and exercise in children with chronic health conditions. *Journal of sport and health science 2*(1), 12-20. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2012.11.005

Saarilehto, S., Keskinen, S., Lapinleimu, H., Helenius, H., & Simell, O. (2001). Connections between parental eating attitudes and children's meagre eating: questionnaire findings. *Acta Paediatrica*, *90*(2), 333-338. https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2001.tb00314.x

Shabani, K., Khatib, M., & Ebadi, S. (2010). Vygotsky's zone of proximal development: Instructional implications and teachers' professional development. *English Language Teaching, 3*(4), 237-248. https://doi.org/10.5539/elt.v3n4p237

Stolley M. R., Fitzgibbon, M. L., Dyer, A., Horn, L. V, KauferChristoffel, K, & Schiffer L (2003). Hip-Hop to Health Jr., an obesity prevention program for minority preschool children: Baseline characteristics of participants. *Preventive Medicine 36*(3), 320 –329. https://doi.org/10.1016/S0091-7435(02)00068-3

Sukys, S., Majauskienė, D., Cesnaitiene, V. J., & Karanauskiene, D. (2014). Do parents' exercise habits predict 13-18-year-old adolescents' involvement in sport?. *Journal of sports science & medicine*, *13*(3), 522–528.

UNESCO (2016). *Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4 Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all.* ED-2016/WS/28

Verenikina, I.M. (2008). Scaffolding and learning: its role in nurturing new learners, In P. Kell, W. Vialle, D. Konza, & G. Vogl (Eds.), *Learning and the learner: exploring learning for new times* (pp. 161-180). Australia, Wollongong: University of Wollongong.

Vollmer R.L., Baietto J. (2017). Practices and preferences: exploring the relationships between food-related parenting practices and child food preferences for high fat and/or sugar foods, fruits, and vegetables. *Appetite, 113,* 134-40. https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.02.019 .

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, *MA: Harvard University Press.*

Vygotsky, L. S. (1987). *The Collected Works of LS Vygotsky: Volume 1: Problems of General Psychology, Including the Volume Thinking and Speech*. New York, NY: Springer Science & Business Media.

Wells, J., Barlow, J., & Stewart-Brown, S. (2003), A systematic review of universal approaches to mental health promotion in schools, *Health Education*, *103*, 197– 220. https://doi.org/10.1108/09654280310485546

Winkleby, M.A., Albright, C.L., Howard-Pitney, B., Lin J., & Fortmann, S.P. (1994). Hispanic/white differences in dietary fat intake among low educated adults and children. *Preventive Medicine, 23*(4), 465-473. https://doi.org/10.1006/pmed.1994.1064

«Τροφή για Σκέψη»: Ένα εφαρμοσμένο διδακτικό σενάριο για τη ΣΤ΄ Δημοτικού

Μάνεσης Νικόλαος[1], Κοκκόση Μιχαήλα[2], Πεφάνη Μαρίνα[2], Πούλου Μαρία[2], Τόγια Μποβολέτη Μαρία -Ελένη[2]
nmanesis@upatras.gr, up1067920@upnet.gr, up1067921@upnet.gr, up1067944@upnet.gr, up1067879@upnet.gr
[1] Ε.Δ.Ι.Π.,[2,3,4] Φοιτήτριες, Τ.Επ.Ε.Κ.Ε.

Περίληψη

Η ισορροπημένη και υγιεινή διατροφή αποτελεί στόχο και κατεύθυνση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τους πολίτες της, καθώς συμβάλλει στην ευημερία των ανθρώπων. Ο ρόλος της εκπαίδευσης είναι σημαντικός στην προσπάθεια αυτή, καθώς οι μαθητές/μαθήτριες αποκτούν γνώσεις, αναγνωρίζουν υγιεινές διατροφικές συνήθειες, κάνουν πιο υγιεινές επιλογές και αποκτούν θετική στάση για την υγιεινή διατροφή. Το παρόν διαθεματικό διδακτικό σενάριο, διάρκειας πέντε διδακτικών ωρών, υλοποιείται στη ΣΤ΄ Δημοτικού. Περιλαμβάνει δραστηριότητες βασισμένες στα Α.Π.Σ. της Γλώσσας, της Γεωγραφίας και των Εικαστικών. Το σενάριο εφαρμόστηκε στο πλαίσιο της Θεματικής Ενότητας «Ζω καλύτερα-Ευ ζην» των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων. Με την ολοκλήρωση του σεναρίου οι μαθητές/μαθήτριες γνώρισαν διατροφικές συνήθειες των αρχαίων Ελλήνων και τις συνέκριναν με τις σύγχρονες, καθώς και με τη μεσογειακή διατροφή, ήρθαν σε επαφή με τους τομείς παραγωγής και την επεξεργασία προϊόντων, αντιλήφθηκαν τις διαφορές στα τρόφιμα που προέρχονται από τον πρωτογενή τομέα και τα επεξεργασμένα, δημιουργώντας ψηφιακά παιχνίδια, ώστε να υιοθετήσουν καθημερινές υγιεινές διατροφικές συνήθειες.

Λέξεις κλειδιά: υγεία, διατροφή, συνεργατικές στρατηγικές, διδακτικό σενάριο

Εισαγωγή

Η διατροφή αποτελεί βασική ανάγκη του ανθρώπου για επιβίωση, αλλά επιπλέον συμβάλλει σε μια ποιοτική και αποτελεσματική ζωή και εκπαίδευση, όταν είναι σωστή και ισορροπημένη (F.A.O., 2005). Η καλή διατροφή συμβάλλει στην ανάπτυξη των μαθητών/μαθητριών και τη βελτίωση των σχολικών επιδόσεων (Edwards, Mauch, & Winkelman, 2011· F.A.O./WHO, 1992). Προς την κατεύθυνση αυτή, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκδώσει σχετικό Κανονισμό (1924/2006) κι έναν οδικό χάρτη για τις πολιτικές που πρέπει να ακολουθήσουν τα Κράτη – Μέλη για ζητήματα που αφορούν τη διατροφή και την ασφάλεια των τροφών με σκοπό την προστασία της υγείας και ευημερίας των πολιτών (European Commission, 2020).

Έρευνες δείχνουν ότι η υγιεινή διατροφή κατά την παιδική ηλικία επηρεάζει εκτός από τη σωματική, την ψυχοκοινωνική και γνωστική ανάπτυξη των παιδιών, αυξάνει την προσοχή τους και τις ανώτερες νοητικές λειτουργίες, άρα και την ικανότητά τους για μάθηση (Dudley, Cotton & Peralta, 2015· F.A.O., 2005· Ickovics, Carroll-Scott, Peters, Schwartz, Gilstad-Hayden, & McCaslin, 2014· Ng, Kaur, Koo, Mukhtar, & Yim, 2022), ενώ αποτρέπει την εμφάνιση κατάθλιψης και άλλων ψυχικών και συναισθηματικών διαταραχών Gleason, Kleinman, Chojnacki, Briefel & Forrestal, 2021).

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1081-1090, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Η αύξηση του ποσοστού παιδιών με παιδική παχυσαρκία εντείνει την ανησυχία των ειδικών, καθώς μπορεί να προκαλέσει πολλά προβλήματα όπως διαβήτη, καρδιαγγειακές παθήσεις, οστεοαρθρίτιδα, ψυχοκοινωνικές διαταραχές, χαμηλή αυτοεικόνα και αυτοεκτίμηση, μειωμένη ποιότητα ζωής και πρόωρο θάνατο (F.A.O., 2013 · O.E.C.D., 2015). Το γεγονός ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών/μαθητριών που είναι υπέρβαροι/υπέρβαρες προέρχονται από μεσογειακές χώρες αναδεικνύει την έλλειψη διατροφικής εκπαίδευσης, ενώ συχνά συνοδεύεται και από έλλειψη σωματικής δραστηριότητας (Nosi, D'Agostino, Pratesi & Barbarossa, 2021).

Για τον λόγο αυτό, είναι αναγκαία τα σχολικά προγράμματα, τα οποία αφορούν στη διατροφή, καθώς εστιάζουν στη βελτίωση των ψυχοκοινωνικών παραγόντων των μαθητών/μαθητριών σχετικά με την προετοιμασία ή την επιλογή υγιεινών γευμάτων, με σκοπό να αποκτήσουν διατροφικές γνώσεις, υγιεινές διατροφικές συνήθειες, θετική στάση απέναντι στο φαγητό που φτιάχνεται στο σπίτι, να κάνουν πιο υγιεινές επιλογές (F.A.O., 2013 · Jarpe-Ratner, Folkens, Sharma, Daro & Edens, 2016), εντάσσοντας την άθληση στην καθημερινότητά τους (F.A.O., 2005 · Nosi, D'Agostino, Pratesi & Barbarossa, 2021 · Nutbeam, 2000). Το Υπουργείο Παιδείας συμμετέχει τη φετινή σχολική χρονιά σε ένα Ευρωπαϊκό Σχολικό Πρόγραμμα διανομής φρούτων, λαχανικών και γάλατος (ΥΠ.ΠΑΙ.Θ., Φ.14.1/ΜΓ/24320/Δ7- 03.03.2022).

Οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις χαρακτηρίζονται ως αποτελεσματικές όταν συνεργάζεται όλο το σχολικό προσωπικό με την οικογένεια, ενώ μπορούν να διαφοροποιούνται αναλόγως με την ηλικία, τις ανάγκες και τους στόχους που θέτουν (Ash, Agaronov, Young, Aftosmes-Tobio & Davison, 2017 · Dudley et al., 2015 · Nepper & Chai, 2016), εντάσσοντας τα ζητήματα διατροφής στα μαθήματα, αξιοποιώντας τη διαθεματική προσέγγιση (Mandle, Tugendhaft, Michalow & Hofman, 2011 · F.A.O., 2013).

Ο ρόλος της οικογένειας, τόσο στην επιλογή υγιεινών γευμάτων (Pratt, Skelton, Lewis, Taylor, Spees, & Brown, 2020) όσο και στη διαμόρφωση υγιεινού καθημερινού διατροφικού προγράμματος, ώστε το παιδί να μην παραλείπει γεύματα είναι σημαντική (Spruance, Harrison, Brady, Woolford & Leblanc, 2018).

Στην ανάπτυξη του σεναρίου λήφθηκε υπόψη η θεωρία του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού του Vygotsky (1978, 1987), η οποία αναδεικνύει τη σημασία της ομαδοσυνεργατικής μεθόδου, για την επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, μέσα από την ενεργητική συμμετοχή και την αλληλεπίδραση μαθητών/μαθητριών με διαφορετικές ικανότητες (Vygotsky, 1978). Ο ρόλος της εκπαίδευσης είναι να προετοιμάσει τους μαθητές για τη ζωή στην ευρύτερη κοινότητα, γι' αυτό η διδασκαλία πρέπει να περιλαμβάνει αυθεντικές δραστηριότητες που να έχουν νόημα για τους/τις μαθητές/μαθήτριες (Vygotsky, 1978). Η γνώση είναι κοινωνικά καθορισμένη, καθώς σχετίζεται άμεσα με την αλληλεπίδραση με τους άλλους μέσω της οποίας προκύπτουν, με ενσωμάτωση, οι γνώσεις, οι σκέψεις, οι στάσεις, οι αξίες και οι πεποιθήσεις του ατόμου (Mahn & John-Steiner, 2012). Τα πολιτιστικά συστήματα, με τη γλώσσα να αποτελεί το βασικότερο από αυτά, βοηθούν το άτομο στις κοινωνικές του αλληλεπιδράσεις, οι οποίες είναι πολύτιμες για την κατάκτηση γνώσεων και την απόκτηση δεξιοτήτων (Turuk, 2008 · Vygotsky, 1987). Το κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον διαμορφώνει το εννοιολογικό πλαίσιο της σκέψης των μαθητών/μαθητριών συμβάλλοντας μέσα από τις ανταλλαγές, στην τροποποίηση του περιβάλλοντος, στην ανάπτυξη της σκέψης και στη γνωστική τους ανάπτυξη (Turuk, 2008). Αναδεικνύεται ο ρόλος της ομάδας των συμμαθητών και γενικότερα του πλαισίου στο οποίο συντελείται η μάθηση, μέσα στο οποίο ενισχύεται η εμπλοκή και η δραστηριοποίηση των μαθητών/μαθητριών, ώστε να αναλάβουν σταδιακά, μέσω της φθίνουσας καθοδήγησης που παρέχεται από τον/την εκπαιδευτικό τον έλεγχο της μάθησης (Daniels, 200 · Erbil, 2020 ·

Verenikina, 2010· Vygotsky, 1978). Μέσα από προϋπάρχοντα γνωστικά σχήματα, και με σύνδεση νέων και παλαιών στρατηγικών και πρακτικών μάθησης οι μαθητές/μαθήτριες θα οικοδομήσουν τη νέα γνώση (Daniels & Tse, 2021), δημιουργώντας τις δικές τους αναπαραστάσεις και οικοδομώντας τις δικές του εμπειρίες, συγκροτώντας νοήματα για να κατανοήσουν τον κόσμο και τον εαυτό τους (Φύκαρης, 2016).

Αναδεικνύεται επίσης ο ρόλος του «έμπειρου άλλου» (εκπαιδευτικός, ενήλικας, συνομήλικος), ο οποίος αποκτά σταδιακά ενεργότερο ρόλο, ενώ η καθοδήγηση του εκπαιδευτικού φθίνει (Vygotsky, 1978). Οι εκπαιδευτικοί ως καθοδηγητές (Phillips, 1995), βοηθούν τους/τις μαθητές/μαθήτριες να κατασκευάσουν ενεργά τη γνώση, μέσα από την ανακάλυψη των πληροφοριών, τον έλεγχο και τη σύγκριση με τις νέες (Bada & Olusegun, 2015), ώστε αφού η νέα γνώση ενσωματωθεί, να κατακτηθεί, οδηγώντας παράλληλα στην ανάπτυξη της σκέψης, αλλά και στη γενικότερη ανάπτυξη τους (Vygotsky, 1978, 1987).

Ως συνεργατική μάθηση θεωρείται κάθε μορφή διδασκαλίας όπου τίθενται συγκεκριμένοι στόχοι και σκοποί που πρέπει να πραγματοποιηθούν από τους μαθητές/μαθήτριες σε ανομοιόμορφες μικρό-ομάδες (Johnson, Johnson & Holubec, 2007), στις οποίες έχουν ευκαιρίες αλληλεπίδρασης, ενεργητικής συμμετοχής για την κατάκτηση γνώσεων, την ανάπτυξη δεξιοτήτων, της κριτικής και δημιουργικής σκέψης, του ακαδημαϊκού επιτεύγματος, αποκτώντας θετική στάση απέναντι στη μάθηση (Erbil & Kocabaş, 2018). Ματσαγγούρας, 2000· Slavin, 2015· Jolliffe, 2015). Βασικά στοιχεία της συνεργατικής μάθησης είναι η ύπαρξη της ατομικής ευθύνης, η αξιολόγηση της ομάδας, οι κοινωνικές δεξιότητες, η θετική αλληλεξάρτηση και η προωθητική αλληλεπίδραση (Sharan, 2015).

Η συνεργατική μάθηση προσφέρει στους/στις μαθητές/μαθήτριες την δυνατότητα μέσω διερεύνησης, εμπειρίας, παιχνιδιών και αλληλεπίδρασης να αναπτύξουν δεξιότητες που θα αξιοποιήσουν στο σχολικό και κυρίως στο κοινωνικό τους περιβάλλον (Baker & Clark, 2010). Καταγράφονται πολλά οφέλη για τους/τις μαθητές/μαθήτριες (ψυχολογικά, κοινωνικά, γνωστικά), όπως για παράδειγμα η ανάπτυξη της λογικομαθηματικής σκέψης, η απόκτηση γνωστικών δεξιοτήτων, η αυτοεκτίμηση, η αποδοχή της διαφορετικότητας, οι καλύτερες διαπροσωπικές σχέσεις (Johnson & Johnson, 2003· Κορδάκη, Μάνεσης & Νταραντούμης, 2019), η καλλιέργεια δημοκρατικής συνείδησης (Erbil & Kocabaş, 2018). Στη διαδικασία αυτή, ο/η εκπαιδευτικός ως συντονιστής, φροντιστής, αναγνώστης, εμψυχωτής και παρατηρητής οργανώνει το πλαίσιο και συμβάλλει στην αποτελεσματική λειτουργία της ομάδας (Jolliffe, 2015).

Στο παρόν θεματικό σενάριο αξιοποιήθηκε η τεχνική «*Εστιασμένη Λίστα - Focused Listing*» (Angelo & Cross, 1993· Johnson & Johnson, 1999) η οποία είναι χρήσιμη όταν οι μαθητές/μαθήτριες πρέπει να περιγράψουν, ενώ δίνει και την ευκαιρία να αναθεωρήσουν τις απόψεις τους, η τεχνική «*Σκέψου -Συνεργάσου - Μοιράσου – Think -Pair - Share*» (Lyman , 1981), η οποία δίνει τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/μαθήτριες να εκφράσουν τις απόψεις τους και να τις μοιραστούν με τους/τις συμμαθητές/συμμαθήτριές τους, αλλά και να αποθηκεύσουν περισσότερες πληροφορίες στη μνήμη τους, η «*Ιδεοθύελλα – Brainstorming*» (Doak, Jambura, Knittel, & Rule, 2013· Osborn, 1963), η οποία στοχεύει στην ενθάρρυνση της δημιουργικότητας και της κριτικής σκέψης των μαθητών/μαθητριών και η «*Στρογγυλή Τράπεζα - Roundtable*», η οποία ενθαρρύνει την εμπλοκή όλης της ομάδας και τη δημιουργικότητα, την επικοινωνία και τη λήψη αποφάσεων, επιτρέποντας να εμφανιστούν διαφορετικές οπτικές. (Kagan, 1994· Kagan & Kagan, 2015).

Στην ανάπτυξη της συνεργατικής μάθησης συμβάλλει και η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. η οποία στοχεύει στην προετοιμασία των μαθητών/μαθητριών, για την απόκτηση του πληροφορικού γραμματισμού στην Κοινωνία της Πληροφορίας (European Commission, 2013). Η χρήση των Τ.Π.Ε., η οποία συμβάλλει στην ανάπτυξη ενός πιο ενεργητικού περιβάλλοντος μάθησης,

μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλά γνωστικά αντικείμενα (Zakaria & Khalid, 2016), ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα της μάθησης (Henderson, 2020). Προκύπτουν σημαντικά οφέλη για μαθητές/μαθήτριες, όπως, μεταξύ άλλων, ότι αναπτύσσουν δεξιότητες συνεργατικής μάθησης (Zakaria & Khalid, 2016), καθώς και τις λεγόμενες δεξιότητες του 21ου αιώνα (European Schoolnet, 2006), έχουν μεγαλύτερα κίνητρα, ενεργητική συμμετοχή, ενώ βελτιώνεται και συγκράτηση της γνώσης (Henderson, 2020). Οφέλη προκύπτουν και για τους/τις εκπαιδευτικούς, όπως, μεταξύ άλλων, ότι μπορούν να βρουν εύκολα πηγές, λογισμικά και διδακτικό υλικό (Henderson, 2020), να αναπτύξουν δίκτυα συνεργασίας (Zakaria & Khalid, 2016), να σχεδιάσουν περισσότερο διαδραστικές και μαθητοκεντρικές δραστηριότητες, μειώνοντας ταυτόχρονα την παραβατική συμπεριφορά στην τάξη (Sigala, 2013), να κερδίσουν χρόνο κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας για τους/τις μαθητές/μαθήτριες με δυσκολίες (Benzie, 1995) ενώ γενικότερα συμβάλλει στην επαγγελματική τους ανάπτυξη (Goh & Sigala, 2020). Η συνεχής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών κρίνεται αναγκαία καθώς συμβάλλει στην ετοιμότητά τους (Porter & Graham, 2016) , αφού το πρόβλημα της μη χρήσης ή της μη ορθής χρήσης των Τ.Π.Ε. δεν είναι ζήτημα τεχνικό, αλλά κυρίως παιδαγωγικό (Sigala, 2007). Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να είναι καταρτισμένοι/καταρτισμένες στη συνεργατική μάθηση για να είναι σε θέση να την ενσωματώσουν στη διδασκαλία τους, καθώς οι συνεργατικές στρατηγικές έχουν και περιορισμούς, εκτός από τις δυνατότητες που προσφέρουν (Bower, & Richards, 2006).

Το διδακτικό σενάριο

Τα Προγράμματα Σπουδών και το Δ.Ε.Π.Π.Σ. αξιοποιώντας τη διαθεματική προσέγγιση, αντιμετωπίζουν τη γνώση ως ένα ενιαίο σύνολο και όχι με αποσπασματικό τρόπο (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003). Η διαθεματική προσέγγιση της γνώσης με τα σχέδια εργασίας (projects) και την ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, βασίζεται στις ανταλλαγές των μαθητών/μαθητριών και συμβάλλει στη βιωματική και συμμετοχική μάθηση (Δ.Ε.Π.Π.Σ., 2003).

Το παρόν διδακτικό σενάριο συνδέεται με τα Α.Π.Σ. της Γλώσσας, της Γεωγραφίας και των Εικαστικών της ΣΤ΄ Δημοτικού. Καλλιεργεί τις δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως επικοινωνίας, συνεργασίας, καινοτομίας, δημιουργικότητας, μεταγνώσης, πληροφοριακού και τεχνολογικού γραμματισμού, κριτικής σκέψης, επίλυσης προβλημάτων, λήψης αποφάσεων, υπευθυνότητας, ζωής και πολιτότητας. Θα μπορούσε να ενταχθεί σε εργαστήριο δεξιοτήτων με θέμα «Ζω καλύτερα – Ευ ζην». Σύμφωνα με την U.N.E.S.C.O., (2016, σελ. 43), η εκπαίδευση «πρέπει να δώσει *έμφαση στην ανάπτυξη υψηλού επιπέδου γνωστικών και μη γνωστικών δεξιοτήτων, όπως η επίλυση προβλημάτων, η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα, η ομαδική εργασία, οι επικοινωνιακές δεξιότητες και η ανάλυση συγκρούσεων, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευρέως σε μια ανομοιογενή τάξη*».

Το διδακτικό σενάριο, διάρκειας πέντε (5) διδακτικών ωρών, εφαρμόστηκε το σχολικό έτος 2021-2022 στη ΣΤ΄ Δημοτικού, σε ένα δημοτικό σχολείο της Πάτρας. Οι μαθητές/μαθήτριες γνώρισαν τις διατροφικές συνήθειες των αρχαίων Ελλήνων και τις συνέκριναν με τις σύγχρονες, καθώς και με τη μεσογειακή διατροφή. Με αφορμή το μάθημα της Γεωγραφίας ήρθαν σε επαφή με τους τομείς παραγωγής και την επεξεργασία προϊόντων για να αντιληφθούν τις διαφορές στα τρόφιμα που προέρχονται από τον πρωτογενή τομέα και τα επεξεργασμένα, δημιουργώντας και ψηφιακά παιχνίδια.

Ως διδακτικά μέσα, χρησιμοποιήθηκαν τα διδακτικά εγχειρίδια της Γλώσσας και της Γεωγραφίας της ΣΤ΄ Δημοτικού, υπολογιστής, προτζέκτορας, φύλλα εργασίας και

αξιολόγησης, λογισμικά, οπτικοακουστικά μέσα (βίντεο, εικόνες, τραγούδια, παρουσίαση Power Point), χαρτιά, μολύβια, μαρκαδόροι.
Τα φύλλα εργασίας και το παραχθέν υλικό των μαθητών/μαθητριών, βρίσκονται στο Παράρτημα, στον παρακάτω **σύνδεσμο**.
Οι μαθητές/μαθήτριες γνωρίζουν τη διατροφική πυραμίδα, τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και έχουν εξοικειωθεί στη χρήση φύλλων εργασίας και αξιολόγησης
Στο τέλος του σεναρίου οι μαθητές/μαθήτριες ήταν ικανοί/ικανές να:

1. επιλέγουν υγιεινά προϊόντα στη διατροφή τους.
2. γνωρίζουν τις διατροφικές συνήθειες των αρχαίων Ελλήνων.
3. συγγράφουν κείμενα με οδηγίες.
4. διακρίνουν τον πρωτογενή και δευτερογενή τομέα παραγωγής.
5. ταξινομούν προϊόντα στον πρωτογενή και δευτερογενή τομέα παραγωγής.
6. κατανοούν τη διαδικασία επεξεργασίας που υφίστανται τα προϊόντα που καταναλώνουμε.

Περιγραφή και δραστηριότητες υλοποίησης του σεναρίου

Προετοιμασία

Δίνεται στους μαθητές ένα φύλλο εργασίας με προτάσεις σχετικά με όσα πρόκειται να συζητηθούν κατά τη διάρκεια του σεναρίου (επεξεργασία τροφίμων, διατροφική πυραμίδα, διατροφή των αρχαίων Ελλήνων, υγιεινά τρόφιμα). Απαντούν και κρατούν τα φύλλα εργασίας χωρίς αυτά να σχολιαστούν**.**
(Δραστηριότητα 1, Στόχοι, 1,2,4,5,6, Διάρκεια 5΄, Φύλλο Εργασίας 1)

Επαφή με τα νέα δεδομένα -Επεξεργασία δεδομένων -Συμπεράσματα

Στη συνέχεια, με αφορμή το κείμενο στο μάθημα της Γλώσσας «Γάρος, το κέτσαπ των αρχαίων» (Βιβλίο Μαθητή, α΄ τεύχος, σ. 51), προβάλλεται το βίντεο με τίτλο: «Αρχαίων Εδέσματα» το οποίο πραγματεύεται την διατροφή των αρχαίων Ελλήνων, παρουσιάζοντας αναλυτικά τα προϊόντα που χρησιμοποιούσαν και κάποια από τα γεύματά τους. Στη συνέχεια, σε ομάδες, αξιοποιώντας τη συνεργατική στρατηγική «*Σκέψου-Συνεργάσου-Μοιράσου*», οι μαθητές/μαθήτριες καταγράφουν στο Φύλλο Εργασίας 2 ποια προϊόντα χρησιμοποιούσαν οι αρχαίοι Έλληνες στην καθημερινή διατροφή τους, εάν ήταν υγιεινά, εάν κάποια από αυτά χρησιμοποιούμε σήμερα, αν υπάρχουν κοινές συνταγές και αν θα ενέτασσαν στη διατροφή τους κάποια από τις συνταγές που είδαν. Έπειτα συζητούν στην τάξη. Ο/Η εκπαιδευτικός σημειώνει τις απαντήσεις στον πίνακα για να μπορεί να τις οργανώσει σε ευρύτερες κατηγορίες (π.χ. δημητριακά – όσπρια, πρωτεΐνες, φρούτα-λαχανικά, υδατάνθρακες, λίπη), ώστε να ανατρέξουν σε αυτές όταν θα χρειαστεί.
(Δραστηριότητα 2, Στόχοι 1 & 2, Διάρκεια 30΄ Φύλλο Εργασίας 2)

Προβάλλεται στους/στις μαθητές/μαθήτριες ένα PowerPoint με σκοπό την υπενθύμιση της δομής του κατευθυντικού λόγου (εγκλίσεις, πρόσωπα, χρονική σειρά). Οι μαθητές/μαθήτριες εργάζονται σε ζευγάρια στο Φύλλο Εργασίας 3, στο οποίο υπάρχουν εικόνες από την διαδικασία παρασκευής μιας ομελέτας. Αξιοποιώντας τη συνεργατική στρατηγική «*Εστιασμένη Λίστα*» γράφουν οδηγίες πρώτα ατομικά και μετά συζητούν στην ομάδα και καταλήγουν στις οδηγίες που θα ανακοινώσουν στους/στις συμμαθητές/συμμαθήτριές τους. Έπειτα παρουσιάζουν στην τάξη και συζητούμε τη χρήση διαφορετικής έγκλισης, προσώπου και χρόνου στη συγγραφή του κατευθυντικού λόγου.
(Δραστηριότητα 3, Στόχος 3, Διάρκεια 30΄, Φύλλο Εργασίας 3)

Οι μαθητές/μαθήτριες με αφορμή το μάθημα της Γεωγραφίας «Τομείς παραγωγής αγαθών και παροχής υπηρεσιών» (Β.Μ., σελ. 109-111), συζητούν για τους τομείς παραγωγής προϊόντων. Έπειτα, εργάζονται σε ομάδες στο Φύλλο Εργασίας 4. Στην 1η δραστηριότητα απεικονίζονται μεσογειακά προϊόντα πριν και μετά την επεξεργασία τους, τα οποία οι μαθητές/μαθήτριες, αξιοποιώντας τη συνεργατική στρατηγική «*Στρογγυλή Τράπεζα*», θα αντιστοιχίσουν στον πρωτογενή και δευτερογενή τομέα. Στη συνέχεια συζητούν, αξιοποιώντας τη συνεργατική στρατηγική «*Σκέψου-Συνεργάσου-Μοιράσου*», εάν η επεξεργασία των τροφίμων επηρεάζει τα θρεπτικά τους συστατικά και μειώνει τη διατροφική τους αξία, καθώς και τη σημασία κατανάλωσης τροφών από τον πρωτογενή τομέα, όταν είναι εφικτό. Κατόπιν, οι ομάδες συζητούν στην ολομέλεια.
(Δραστηριότητα 4, Στόχοι 1, 4, 5, Διάρκεια 45, Φύλλο Εργασίας 4)

Εφαρμογή - εμπέδωση της νέας γνώσης

Κατόπιν, οι μαθητές/μαθήτριες παρακολουθούν ένα βίντεο από την εκπαιδευτική τηλεόραση σχετικά με την επεξεργασία που υφίστανται τα προϊόντα ώσπου να φτάσουν στον/στην καταναλωτή/καταναλώτρια και τα συστατικά που αυτά περιέχουν (συντηρητικά, λιπαρά, σάκχαρα, θρεπτικά συστατικά). Εάν υπάρχει δυνατότητα επισκέπτονται ένα εργοστάσιο παραγωγής συσκευασμένων χυμών, όπου θα ξεναγηθούν από ειδικό και θα έρθουν σε επαφή με τα στάδια παραγωγής. Εργάζονται σε ζευγάρια στο Φύλλο Εργασίας 5, όπου απαντούν σε σχετικές ερωτήσεις.
(Δραστηριότητα 5, Στόχοι 4, 5, 6, Διάρκεια 30΄, Φύλλο Εργασίας 4)

Από την προηγούμενη ημέρα ο/η εκπαιδευτικός έχει ετοιμάσει μία τρισδιάστατη πυραμίδα. Κάθε πλευρά της αντιστοιχεί σε μία ομάδα. Έχει επίσης προμηθευτεί διαφημιστικά φυλλάδια τροφίμων. Έπειτα, αφού οι μαθητές/μαθήτριες παρακολουθήσουν ένα βίντεο για να θυμηθούν την τροφική πυραμίδα, κόβουν από τα φυλλάδια εικόνες των τροφίμων και τις κολλούν στο κατάλληλο σημείο της πυραμίδας. Μετά την ολοκλήρωση αυτής της δραστηριότητας, κάθε ομάδα αναλαμβάνει να παρουσιάσει ένα γεύμα της ημέρας (πρωινό, δεκατιανό, μεσημεριανό, απογευματινό, βραδινό), με προϊόντα κυρίως του πρωτογενή τομέα παραγωγής. Συζητούν στην ολομέλεια τι θα άλλαζαν στη διατροφή τους.
(Δραστηριότητα 6, Στόχοι 1, 4, Διάρκεια 30΄, Φύλλο Εργασίας 6)

Ανατροφοδότηση -Αναστοχασμός

Με αφορμή τη λαϊκή παροιμία «Ένα μήλο την ημέρα, τον γιατρό τον κάνει πέρα», οι μαθητές/μαθήτριες καλούνται σε ομάδες να φτιάξουν ένα σύντομο κόμικ με το λογισμικό Cartoon story maker http://users.sch.gr/palieraki/?p=624 σχετικά με την υγιεινή διατροφή, τις διατροφικές συνήθειες και την κατανάλωση προϊόντων του πρωτογενή τομέα (μη επεξεργασμένα). Μία ομάδα θα φτιάξει κόμικ για την υγιεινή διατροφή, η δεύτερη για τον πρωτογενή και δευτερογενή τομέα παραγωγής, η τρίτη για τη διατροφική πυραμίδα και η τέταρτη για την παραγωγή και επεξεργασία προϊόντων. Κάθε ομάδα θα παρουσιάσει το κόμικ στην τάξη και θα δημοσιευθεί στην εφημερίδα της τάξης και στην ιστοσελίδα του σχολείου. Εάν δεν υπάρχει η δυνατότητα χρήσης υπολογιστή θα ετοιμάσουν το κόμικ στο μπλοκ ζωγραφικής.
(Δραστηριότητα 7, Στόχοι 1, 4, 5, 6, Διάρκεια 45΄)

Αξιολόγηση

Οι μαθητές/μαθήτριες παίρνουν πάλι το φύλλο εργασίας που είχε δοθεί στην αρχή και διαφοροποιούν, εάν χρειάζεται τις απαντήσεις τους. Έπειτα αξιοποιώντας το λογισμικό wordart (https://wordart.com/) καλούνται να αναφέρουν συναισθήματα και λέξεις που

τους έκαναν εντύπωση και θέλουν να μοιραστούν με τους/τις συμμαθητές/συμμαθήτριές τους. Οι απαντήσεις καταγράφονται και αφού εκτυπωθούν αναρτώνται στη θεματική γωνιά στην τάξη.
(Δραστηριότητα 8, Στόχοι 1,2,4, Διάρκεια 10΄)

Συμπεράσματα - Αναστοχασμός

Οι δραστηριότητες του διδακτικού σεναρίου πραγματοποιήθηκαν σε ικανοποιητικό βαθμό από την πλειοψηφία των μαθητών/μαθητριών εντός του προγραμματισμένου χρονικά πλαισίου. Οι μαθητές/μαθήτριες ένιωσαν άνετα, συμμετείχαν με προθυμία και το ενδιαφέρον τους διατηρήθηκε στις περισσότερες διδακτικές ώρες, καθώς ενθουσιάστηκαν με την κατασκευή της διατροφικής πυραμίδας και των κόμικς. Τονίστηκε από τους ίδιους/ίδιες ότι θα έπρεπε το θέμα της διατροφής να διδάσκεται από το σχολείο λόγω της σημαντικότητάς του σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο. Επιπροσθέτως, απόρησαν που το κεφάλαιο με τους τομείς παραγωγής από το μάθημα της γεωγραφίας έχει βγει εκτός ύλης, διότι προσφέρει γνώσεις που είναι ωφέλιμες για την καθημερινότητά τους. Στα φύλλα εργασίας που απαιτούσαν γραπτές απαντήσεις ατομικά, με τον διπλανό τους και με την ομάδα τους φάνηκαν να προτιμούν τη συνεργατική δουλειά. Αυτό αποδεικνύεται και από τα κείμενά τους, καθώς οι ομαδικές απαντήσεις ήταν πιο ολοκληρωμένες, με ποικίλες ιδέες, κατάλληλο λεξιλόγιο και συνοχή. Δεν συνάντησαν ιδιαίτερες δυσκολίες, αν και παραπονέθηκαν γιατί έγραψαν αρκετά. Στο φύλλο εργασίας 5 που αφορούσε την επεξεργασία των συμπυκνωμένων χυμών, παρά το βαθμό δυσκολίας, κατάφεραν να αφομοιώσουν τις νέες πληροφορίες και να το συμπληρώσουν σωστά. Κατά το κλείσιμο του σεναρίου είχαν κουραστεί αρκετά και μερικοί/μερικές δε διόρθωσαν τις προτάσεις από το φύλλο εργασίας 1. Ο εκπαιδευτικός ήταν φιλικός, συνεργάσιμος, πρόθυμος να βοηθήσει και μας ενημέρωσε λεπτομερώς για τις δυνατότητες, το επίπεδο και τις δυσκολίες των μαθητών/μαθητριών, αλλά και με τον εξοπλισμό της τάξης. Εν κατακλείδι, το κλίμα ανάμεσα στις εκπαιδευτικούς, τελειόφοιτες φοιτήτριες, και τους μαθητές/μαθήτριες ήταν άψογο και οι στόχοι που τέθηκαν, σε πολύ μεγάλο βαθμό επιτεύχθηκαν.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε τους/τις μαθητές/μαθήτριες του Τμήματος ΣΤ2 του 65ου Δ.Σ Πατρών, τον εκπαιδευτικό κ. Ντόντη Ιωάννη και τον διευθυντή του σχολείου, κ. Παναγιωτόπουλο Ιωάννη.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Angelo, T.A. & Cross, K.P. (1993). *Classroom Assessment Techniques*, (2nd ed.) (pp. 148-153). San Francisco: Jossey-Bass.

Baker, T., & Clark, J. (2010). Cooperative learning – a double-edged sword: A cooperative learning model for use with diverse student groups. *Intercultural Education, 21*, 257–268. https://doi.org/10.1080/14675981003760440

Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. NJ: Prentice Hall: Englewood Cliffs.

Bandura, A. (1982). *Self-efficacy mechanism in human agency*. American Psychologist, pages 122-147.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thoughts an action.* NJ: Englewood Cliffs, Prentice Hall.

Bada & Olusegun, S. (2015). Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Teaching and Learning. *Journal of Research & Method in Education, 5*(6), 66-70.

Benzie, D. (1995). IFIP Working Group 3.5: Using Computers to Support Young Learners. In J.D. Tinsley & T.J. van Weert (Eds.), *World Conference on Computers in Education VI: WCCE' 95 Liberating the Learner* (pp. 35-42). London: Chapman & Hall.

Berk, L. E., & Winsler, A. (1995). *Scaffolding children's learning: Vygotsky and early childhood education*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children (NAEYC Research into Practice Series).

Bower, M., & Richards, D. (2006). Collaborative learning: some possibilities and limitations for students and teachers. *Engineering*, 79-89.

Bullock, D. (2004). Moving from theory to practice: An examination of the factors that preservice teachers encounter as the attempt to gain experience teaching with technology during field placement experiences. *Journal of technology and teacher education*, *12(2)*, 211-237.

Daniels H. & Tse H.M. (2021) Bernstein and Vygotsky: how the outside comes in and the inside goes out, *British Journal of Sociology of Education*, *42*(1), 1-14. https://doi.org/10.1080/01425692.2020.1852070

Doak, C.K., Jambura, S.M., Knittel, J.A., & Rule, A.C. (2013). Analyzing the Creative Problem-Solving Process: Inventing a Product from a Given Recyclable Item. *Creative Education, 4*(9), 592-604. http://dx.doi.org/10.4236/ce.2013.49085

Dudley, A., D., Cotton, G., W., & Peralta, R., L. (2015). Teaching approaches and strategies that promote healthy eating in primary school children: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 12*(28) 1-26. https://doi.org/10.1186/s12966-015-0182-8

Edwards, J.U., Mauch, L., & Winkelman, M.R. (2011). Relationship of nutrition and physical activity behaviors and fitness measures to academic performance for sixth graders in a Midwest city school district. *Journal of School Health, 81*(2), 65-73. https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2010.00562.x

Erbil, D. G. (2020). A Review of Flipped Classroom and Cooperative Learning Method Within the Context of Vygotsky Theory. *Front. Psychol. 11*, 1157. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01157

Erbil, D. G., & Kocabaş, A. (2018). Cooperative learning as a democratic learning method. *Journal of Research in Childhood Education, 32*(1), 81–93. https://doi.org/10.1080/02568543.2017.1385548

European Commission (2020). *Commission staff working document. Executive summary of the evaluation of the Regulation (EC) No 1924/2006 on nutrition and health claims made on foods with regard to nutrient profiles and health claims made on plants and their preparations and of the general regulatory framework for their use in foods*. Luxembourg: Publications Office of European Union. Retrieved from https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/labelling_nutrition-claims_swd_2020-96_sum_en.pdf

European Commission (2013). *Survey of Schools: ICT in Education. Final Study Report.* Luxembourg: Publications Office of European Union. Retrieved from https://data.europa.eu/euodp/data/storage/f/2019-03-19T084831/FinalreportObjective1-BenchmarkprogressinICTinschools.pdf

European Schoolnet (2006). *A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. Retrieved fromhttp://www.esode.com/downloadable%20files/OTHER%20DOCUMENTS/impact_study.pdf

F.A.O./WHO. (1992). *Major issues for nutrition strategies. International Conference on Nutrition, Italy*. Retrieved from http://www.F.A.O..org/docrep/015/z9730e/z9730e00.pdf Retrieved 17.02.2017.

F.A.O. (2005). Nutrition Education in Primary Schools, A Planning Guide for Curriculum development, *The Reader*. Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

F.A.O. (2013). *The State of Food and Agriculture*. Rome: Food and agriculture organization of the United Nations. Retrieved from http://www.fao.org/docrep/018/i3300e/i3300e.pdf.

Φύκαρης (2016). Η εφαρμοστική δυναμική των θεωριών μάθησης στη διδακτική διαδικασία. *Επιστημονική Επετηρίδα Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών Πανεπιστημίου Ιωαννίνων*, 9, 99-128

Gabare, C., Gabarre, S., Din, R., Shah, P. M., & Karim, A. A. (2014). *iPads in the Foreign Language Classroom?: A Learner's Perspective. The Southeast Asian Journal of English Language Studies, 20,* 115-128. http://dx.doi.org/10.17576/3L-2014-2001-09

Gleason, P. M., Kleinman, R., Chojnacki, G. J., Briefel, R. R. & Forrestal, S. G. (2021). Measuring the Effects of a Demonstration to Reduce Childhood Food Insecurity: A Randomized Controlled Trial of the Nevada Healthy, Hunger Free Kids Project. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *121*(1), 22-33. https://doi.org/10.1016/j.jand.2020.03.002

Goh, Ed., & Sigala, M. (2020) Integrating Information & Communication Technologies (ICT) into classroom instruction: teaching tips for hospitality educators from a diffusion of innovation approach. *Journal of Teaching in Travel & Tourism, 20*(2), 156-165. https://doi.org/10.1080/15313220.2020.1740636

Henderson, D. (2020) Benefits of ICT in Education. *JDOSR Journal of Arts and Management 5*(1), 51-57. Retrieved from https://www.idosr.org/wp-content/uploads/2020/02/IDOSR-JAM-51-51-57-2020.-1.pdf

Ickovics, J.R., Carroll-Scott, A., Peters, S.M., Schwartz, M., Gilstad-Hayden, K., & McCaslin. C. (2014). Health and academic achievement: cumulative effects of health assets on standardized test scores among urban youth in the United States. *Journal of School Health, 84*(1), 40-48. https://doi.org/10.1111/josh.12117

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: cooperative, competitive and individualistic learning* (5th Ed.), Needham Heights, MA, USA: Allyn and Bacon.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2007). *The Nuts and Bolts of Cooperative Learning*. Edina, MN: Interaction Book Company.

Jolliffe, W. (2015). Bringing the gap: teachers cooperating to implement cooperative learning. Education 3-13: *International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, *43*(1), 70-82. https://doi.org/10.1080/03004279.2015.961719

Kagan, S. (1994). *Cooperative learning*. San Clemente/California: Kagan Publishing.\

Kagan, S., & Kagan, M. (2015). *Kagan Cooperative Learning*. San Clemente, California: Kagan Publishing.

Κορδάκη, Μ., Μάνεσης, Ν. & Νταραντούμης Αθ. (2019). (επιμ.) *Μάθε Ψηφιακά…Παίζοντας Συνεργατικά* (2η έκδ.) Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Lyman, F. (1981). The Responsive Classroom Discussion: The Inclusion of all Students. *Mainstreaming Digest*. MD/USA: University of Maryland, College Park.

Mahn, H. & John-Steiner, V. (2012). Vygotsky and Sociocultural Approaches to Teaching and Learning. In I. B. Weiner, W.M. Reynolds, & G. Miller (Eds.), *Handbook of Psychology, Volume 7, Educational Psychology* (2nd ed) (pp. 117-146). N.Y: John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1002/9781118133880.hop207006

Mandle, J., Tugendhaft, A., Michalow J., & Hofman, K. (2015). Nutrition labelling: a review of research on consumer and industry response in the global South. *Global Health Action, 8*(1), 25912. https://doi.org/10.3402/gha.v8.25912

Ματσαγγούρας, Η. (2000). *Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Nepper, J., M. & Chai, W. (2016). Parents' barriers and strategies to promote healthy eating among school-age children. *Appetite, 103, 157-164.*

Ng, C. M., Kaur, S., Koo, H. C., Mukhtar, F. & Yim, H. S. (2022). Culinary Nutrition Education Improves Home Food Availability and Psychosocial Factors Related to Healthy Meal Preparation Among Children. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, *54*(2), 100-108. https://doi.org/10.1016/j.jneb.2021.04.006

Nosi, C., D'Agostino, A., Pratesi, A. C. & Barbarossa, C. (2021). Evaluating a social marketing campaign on healthy nutrition and lifestyle among primary-school children: A mixed-method research design. *Evaluation and Program Planning*, *89*, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2021.101965

Nutbeam, D. (2000). Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies in 21st century. *Health Promotion International, 15*, 259-267. https://doi.org/10.1093/heapro/15.3.259

O.E.C.D. (2015). *Health at a Glance 2015: OECD Indicators.* Retrieved from https://doi.org/10.1787/health_glance-2015-en.

Osborn, A. F. (1963). *Applied imagination: Principles and procedures of creative thinking* (3rd ed.). NY: Charles Scribner's Sons.

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.).* Αθήνα: ΥΠΕΠΘ / Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Ανακτήθηκε από: http://www.pi-schools.gr/programs/depps/

Phillips, D.C. (1995). The good, the bad, and the ugly: The many faces of constructivism. *Educational Researcher, 24* (7), 5-12. https://doi.org/10.3102%2F0013189X024007005

Porter, W. W., & Graham, C. R. (2016). Institutional drivers and barriers to faculty adoption of blended learning in higher education. *British Journal of Educational Technology, 47*(4), 748-762. https://doi.org/10.1111/bjet.12269

Pratt, K. J., Skelton, J. A., Lewis, K. H., Taylor, C. A., Spees, C. & Brown, C. L. (2020). Family Meal Practices and Weight Talk Between Adult Weight Management and Weight Loss Surgery Patients and Their Children. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, *52*(6), 579-587. https://doi.org/10.1016/j.jneb.2020.04.001

Sharan, Y. (2015). Meaningful learning in the cooperative classroom. *Education 43,* 83–94. https://doi.org/10.1080/03004279.2015.961723

Sigala, M. (2007). Integrating web 2.0 in e-learning environments: A socio-technical approach. *International Journal of Knowledge and Learning, 3*(6), 628–648. http://dx.doi.org/10.1504/IJKL.2007.016837

Sigala, M. (2013). Using and measuring the impacts of geovisualisation on tourism education: The case of teaching a service management course. *Journal of Hospitality, Leisure, Sports and Tourism Education, 12*(1), 85–98 https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2012.11.005

Slavin, R. (2015). Cooperative learning in elementary schools. *Education 3-13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education, 43*(1), 5-14. https://doi.org/10.1080/03004279.2015.963370

Spruance, L. A., Harrison, C., Brady, P., Woolford, M. & Leblanc, H. (2018). Who Eats School Breakfast? Parent Perceptions of School Breakfast in a State with Very Low Participation. *Journal of School Health*, *88*(2), 139-149. https://doi.org/10.1111/josh.12597

Verenikina, I.M. (2008). Scaffolding and learning: its role in nurturing new learners, In P. Kell, W. Vialle, D. Konza, & G. Vogl (Eds). *Learning and the learner: exploring learning for new times* (pp. 161-180). Australia, Wollongong: University of Wollongong.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Vygotsky, L. S. (1987). *The Collected Works of LS Vygotsky: Volume 1: Problems of General Psychology, Including the Volume Thinking and Speech*. New York, NY: Springer Science & Business Media.

Zakaria, N., & Khalid, F. (2016) The Benefits and Constraints of the Use of Information and Communication Technology (ICT) in Teaching Mathematics. *Creative Education*, 7, 1537-1544. http://dx.doi.org/10.4236/ce.2016.711158

Διδασκαλία & μάθηση Πληροφορικής στο Γυμνάσιο: Παιδαγωγική και Τεχνολογική υποστήριξη μέσω LAMS

Μπακόπουλος Νικόλαος[1], Παπαδάκης Σπύρος[2]
nmpako@sch.gr, papspyr@gmail.com
[1] Εκπαιδευτικός κλ.ΠΕ86,Πρότυπο Γυμνάσιο Πατρών
[2] Συντονιστής Εκπαιδευτικού Έργου κλ.ΠΕ86,ΠΕ.Κ.Ε.Σ. Δυτικής Ελλάδας

Περίληψη

Στο παρόν άρθρο παρουσιάζεται και τεκμηριώνεται μία εκπαιδευτική παρέμβαση οποία ενσωματώνει ΤΠΕ και αναλύεται η εφαρμογή της σε πραγματικές συνθήκες καθώς και η αποτίμησή της ως προς την εκπαιδευτική της αξία στη διδασκαλία και μάθηση της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο. Ειδικότερα περιγράφεται ένα εκπαιδευτικό σενάριο το οποίο πραγματεύεται τη χρήση της εμφωλευμένης δομής ελέγχου με την υποστήριξη του προηγμένου περιβάλλοντος Learning Activity Management System (LAMS), αλλά και παράλληλα την εμπλοκή των μαθητριών και μαθητών σε πραγματικά προβλήματα. Το LAMS δημιουργεί ένα σύγχρονο περιβάλλον υποστήριξης και οργάνωσης της εφαρμογής του σεναρίου για καλύτερη υποστήριξη των μαθητών. Από τα ευρήματα προκύπτει ότι η χρήση και κατανόηση της εμφωλευμένης επιλογής εξαρτάται από την παιδαγωγική και τεχνολογική υποστήριξη των μαθητών/ριών μέσω βιωματικών διεργασιών ατομικής και συνεργατικής μάθησης, τον τύπο προβλημάτων προς επίλυση και την ανάδειξη των πρότερων γνώσεων. Ιδιαίτερα αποτελεσματική αποδείχθηκε η συνδυαστική χρήση του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης, του μισοψημένου κώδικα και της διαμορφωτικής αξιολόγησης.

Λέξεις κλειδιά: Δομή ελέγχου, LAMS, επίλυση πραγματικού προβλήματος, scratch.

Εισαγωγή

Στην εκπαιδευτική διαδικασία με στόχο την εκμάθηση της αλγοριθμικής σκέψης και του προγραμματισμού, οι μαθήτριες και οι μαθητές έρχονται σε επαφή με μια από τις βασικές δομές προγραμματισμού. Η Δομή επιλογής - ελέγχου είναι η δομή με την οποία αλλάζει η ροή εκτέλεσης του κώδικα μέσα από συγκεκριμένους ελέγχους μέσα στην εκάστοτε συνθήκη. Η πρώτη επαφή των μαθητριών και μαθητών είναι με την απλή δομή επιλογής, στην συνέχεια με την σύνθετη και τέλος με την πολλαπλή δομή επιλογής. Η εμπλοκή των μαθητριών και μαθητών με την δομή ελέγχου αναδεικνύει ιδιαίτερα γνωστικά εμπόδια στις δυσκολίες που έχει ένας αρχάριος προγραμματιστής (Κόμης, 2005 σ. 262). Η συνθήκη και το λογικό περιεχόμενο (Hoc, 1989), η επίδραση στην ακολουθιακή μορφή κατά την εκτέλεση (σειριακή εκτέλεση) (Κόμης, 2005 σ. 263), το συντακτικό (συντακτικές ιδιότητες) στο περιβάλλον - γλώσσα προγραμματισμού (Du Boulay, 1989), και οι συμβολικές αναπαραστάσεις (Κόμης, 2005).

Οι προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητριών και μαθητών, καθώς και η ανάπτυξη ικανοτήτων μαθηματικής λογικής προσφέρουν σημαντική βοήθεια στη μαθησιακή – διδακτική διαδικασία. Είναι μια σημαντική παράμετρος στην οικοδόμηση της δομής επιλογής. Κατά τον Rogalski (1987, όπως αναφέρεται στο Κόμης, 2005), έρευνες που έχουν υλοποιηθεί δείχνουν ότι μαθήτριες και μαθητές με ανεπτυγμένο μαθηματικό υπόβαθρο παρουσιάζουν μια ευκολία στη χρήση των δομών επιλογής.

Οι λογικοί τελεστές είναι βασικοί για τις λογικές προτάσεις, ειδικά στην σύνταξη σύνθετου ελέγχου σε μια συνθήκη. Η χρήση των τελεστών από τις μαθήτριες και τους μαθητές (Κόμης, 2005 σ. 262) είναι απαραίτητη για την περαιτέρω απόκτηση της υπό συνθήκη εντολής.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1091-1100, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Σύμφωνα με τους Τζιμογιάννη & Κόμη (1999), κατά την διδασκαλία του προγραμματισμού πρέπει να λαμβάνονται υπόψη διδακτικά προβλήματα που προκύπτουν κατά την εμπλοκή των μαθητριών και μαθητών με τη δομή επιλογής. Τα περισσότερο συνηθισμένα σφάλματα που παρουσιάζονται στη χρήση της δομής επιλογής κατά τον Putnam et al. (1989, όπως αναφέρονται στο Κόμης, 2005 σ. 263) είναι:

- Σταματάει η εκτέλεση του προγράμματος, όταν η συνθήκη είναι ψευδής
- Ο έλεγχος περνά στην αρχή του προγράμματος, όταν η συνθήκη είναι ψευδής
- Η τιμή της μεταβλητής αλλά και η τιμή της συνθήκης τυπώνονται, όταν η συνθήκη οδηγεί σε εντολή εκτύπωσης

Έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα και στο εξωτερικό δείχνουν ότι το προγραμματιστικό περιβάλλον scratch ευνοεί την οικοδόμηση δομών του προγραμματισμού από αρχάριους χρήστες (Malan and Leitner, 2007; Inés Friss de Kereki, 2008; Φεσάκης & Σεραφείμ, 2009; Olabe, et al., 2011;).

Η γλώσσα προγραμματισμού Scratch ως μια διερμηνευόμενη δυναμική οπτική γλώσσα ταυτόχρονου προγραμματισμού, εφόσον υποστηρίζεται από το γραφικό περιβάλλον σε συνδυασμό με μια κατάλληλα σχεδιασμένη εκπαιδευτική παρέμβαση, αποτελεί ένα εκπαιδευτικό εργαλείο μέσω του οποίου δίνεται η δυνατότητα να προσεγγίσουμε βασικές έννοιες του προγραμματισμού. Μπορούν να κατασκευαστούν σύνθετα προγράμματα, επιλέγοντας απλώς μερικές εντολές (Μπακόπουλος, 2014).

Η Υλοποίηση Μαθησιακών Δραστηριοτήτων σε Περιβάλλον Μεικτής Μάθησης Υποστηριζόμενης από το LAMS- *Θεωρητικό Πλαίσιο*

Κατά τη διαδικασία προγραμματισμού, η δομή επιλογής είναι μια από τις βασικές δομές. Με την χρήση της, μπορεί να γίνει αλλαγή σε έναν αλγόριθμο ή πρόγραμμα στη σειρά εκτέλεσης των εντολών. Η αλλαγή αυτή μπορεί να εφαρμοστεί μετά από έλεγχο στη συνθήκη της δομής ελέγχου. Το αποτέλεσμα του ελέγχου θα είναι «Αληθής» ή «Ψευδής» (1 ή 0) και ο έλεγχος πραγματοποιείται με τη χρήση λογικών προτάσεων που καλούνται «συνθήκες» (Κόμης, 2005 σ. 261). Οι βασικές μορφές της δομής επιλογής είναι απλή, σύνθετη και πολλαπλή. Κάθε διδασκαλία στο στάδιο του σχεδιασμού δημιουργεί την ανάγκη επιλογής από τον εκπαιδευτικό της θεωρία μάθησης που θα εφαρμόσει. Πρέπει να οριστούν οι στόχοι ως προς το τι θα πρέπει να μάθει η μαθήτρια ή ο μαθητής, πώς θα το μάθει, σε ποιο περιβάλλον μάθησης, με ποια γνωστικά εργαλεία και όλα τα παραπάνω σε συνάρτηση πάντα με το ποιος θα είναι ο ρόλος του εκπαιδευτικού. Θεωρίες που αξιοποιούνται είναι η επεξεργασία της πληροφορίας, η κοινωνικοπολιτισμική θεωρία ή και η ομαδοσυνεργατική.

Η νοητική αναπαράσταση που προσλαμβάνει η μαθήτρια ή ο μαθητής από την εκπαιδευτική διαδικασία και η επεξεργασία που καλείται να εφαρμόσει με ένα συγκεκριμένο σκοπό, τελικά αποθηκεύεται ως νέα πληροφορία στις εμπειρίες της ή του, όταν η διαδικασία διδασκαλίας φτάσει στο τέλος της (Newell & Simon, 1972; Anderson, 1976; Ράπτης & Ράπτη, 2007).

Το Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (Learning Activity Management System – LAMS), αποτελεί ένα γνωστικό εργαλείο που προσφέρει υποστήριξη και οργάνωση κατά τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και τον επανασχεδιασμό της διδακτικής διαδικασίας της Πληροφορικής. Κατά τον σχεδιασμό της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης, λάβαμε υπόψη μας τις μαθησιακές ανάγκες των μαθητριών και μαθητών. Ακόμη, προσδιορίσαμε τον τρόπο που πρέπει να τους δοθεί η νέα γνώση, τη μέθοδο που πρέπει να ακολουθήσουμε και τον προσδιορισμό της αναμενόμενης συμπεριφοράς των μαθητριών και μαθητών. Περαιτέρω, σχεδιάσαμε την αξιολόγηση της μαθησιακής διαδικασίας με τη χρήση ασκήσεων, ερωτήσεων

και έρευνας ώστε να διερευνηθεί εάν επιτεύχθηκαν οι αρχικοί στόχοι, αλλά και για να επιτευχθεί αναστοχασμός για ενδεχόμενο επανασχεδιασμό των διδακτικών συμβάντων σύμφωνα με τα εννέα διαδοχικά διδακτικά συμβάντα που εφαρμόστηκε, του υλικού (φύλλα εργασίας, βίντεο, μισοψημένα αρχεία (Μετατρέποντας «Μισοψημένους Μικρόκοσμους»)) και των περιβαλλόντων προγραμματισμού (Scratch, Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων-LAMS) (LAMS, 2022; Boyl, 1997; R. Gagne, 1965; R. Gagné, Briggs, & Wager, 1992).

Μεθοδολογία

Σκοπός της εφαρμογής του εκπαιδευτικού αυτού σεναρίου στην Ά τάξη Γυμνασίου ήταν η διερεύνηση της αξιοποίησης του συστήματος διαχείρισης μάθησης-LAMS για την ενίσχυση του παραδοσιακού τρόπου διδασκαλίας κατά την εκμάθηση της εμφωλευμένης δομής επιλογής. Η εφαρμογή του σεναρίου έγινε τον Φεβρουάριο του σχολικού έτους 2021-2022. Το σκεπτικό του σεναρίου, δηλαδή το επιστημονικό και γνωστικό περιεχόμενο που προϋποθέτει, είναι η διδασκαλία προγραμματισμού παράλληλα με την αλγοριθμική, αλλά και η επίλυση προβλήματος ως ένα πεδίο πρακτικής εφαρμογής του πειραματισμού με αλγορίθμους.

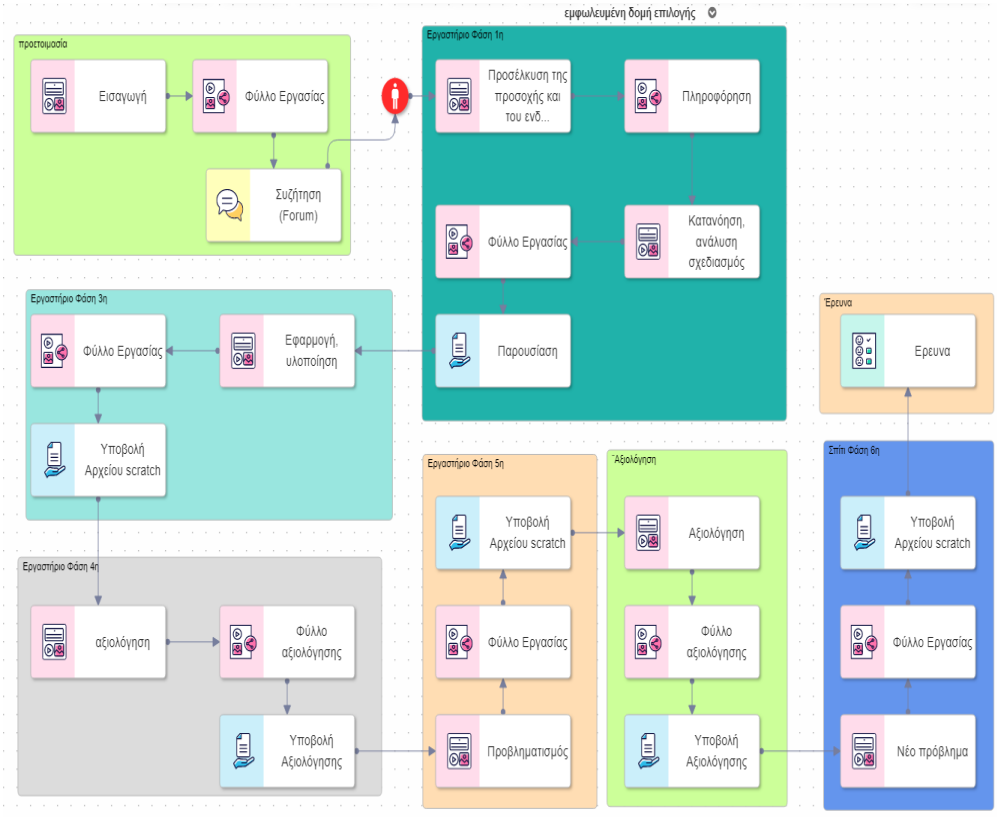
Στην Ά Γυμνασίου, οι μαθήτριες και οι μαθητές έχουν αρχίσει να αποκτούν θεμελιώδεις γνώσεις αλγοριθμικής και προγραμματισμού. Επομένως, το σενάριο αυτό έχει σκοπό να τους βοηθήσει στην εμπέδωση και εμβάθυνση των γνώσεων και δεξιοτήτων που ήδη έχουν, αλλά και στην ανάπτυξη κατάλληλων στάσεων. Οι μαθήτριες και οι μαθητές αρχικά συνεργάστηκαν σε μικρές ομάδες των 3-4 ατόμων για την μελέτη του προβλήματος. Κατόπιν, εργάστηκαν σε δυάδες για την ανάλυση και το σχεδιασμό του αλγορίθμου επίλυσης του προβλήματος. Στο τέλος, ο καθένας μαθητής ή μαθήτρια ανέπτυξε τον κώδικα επίλυσης του προβλήματος. Η παρουσίαση και η αποσφαλμάτωση έγινε πρώτα στις αρχικές ομάδες και μετά στην ολομέλεια.

Πριν προβούμε στην εφαρμογή του σεναρίου, επισημαίνεται ότι οι μαθήτριες και οι μαθητές είχαν ανομοιογενή εμπειρία σε προγραμματιστικές δομές λόγω της φοίτησής τους σε διαφορετικά δημοτικά σχολεία. Από την αρχή της χρονιάς είχε γίνει προσπάθεια κάλυψης των όποιων μαθησιακών κενών. Αυτό οδήγησε σε μεγαλύτερη ετοιμότητα και ομοιομορφία του τμήματος. Όμως, πρέπει να πούμε ότι αρκετές μαθήτριες και μαθητές είχαν βασικές γνώσεις προγραμματισμού με υλοποίηση αλγορίθμων στο προγραμματιστικό περιβάλλον του scratch. Κανείς όμως δεν είχε πρότερη εμπειρία στο περιβάλλον του LAMS.

Το σενάριο αυτό υλοποιήθηκε κατά κύριο λόγο στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου. Εκεί κάθε μαθήτρια και μαθητής εργάζεται σε έναν δικό του υπολογιστή με ατομικά ακουστικά και μικρόφωνο. Μεταξύ άλλων, έγινε χρήση α) Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης-LAMS, βιντεοπροβολέα, κοινόχρηστου χώρου αρχείων στο server του τοπικού δικτύου του εργαστηρίου και ασπροπίνακας. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο εργαστήριο οι υπολογιστές είναι τοποθετημένοι και εγκατεστημένο σε σχήμα πι (Π). Ο υπολογιστής του καθηγητή βρίσκεται στο μέστο του Π, δηλαδή στη δεξιά και αριστερή πλευρά των Η/Υ των μαθητριών και μαθητών. Στο μέσον του Π, επίσης, και πίσω από τον υπολογιστή του εκπαιδευτικού βρίσκονται η οθόνη προβολής και ο ασπροπίνακας. Τέλος, στο κέντρο της αίθουσας του εργαστηρίου, υπάρχουν τέσσερις (4) μεγάλοι πάγκοι εργασίας, όπου οι μαθητές κάθονται όταν εκπονούν τις δραστηριότητες συνεργασίας σε μικρές ομάδες.

Καθ' όλη τη διάρκεια της εφαρμογής, οι μαθήτριες και οι μαθητές έδιναν λύσεις σε δραστηριότητες που περιείχαν τα φύλλα εργασίας και αναρτούσαν τις λύσεις αυτές στο περιβάλλον του LAMS. Ο εκπαιδευτικός προχωρούσε ανά τακτά διαστήματα σε ερωτήσεις

για την ανίχνευση εμπειριών και κατανόησης. Ιδιαίτερα, ο εκπαιδευτικός ήθελε να διερευνήσει εάν το εκπαιδευτικό υλικό και τα φύλλα εργασίας διευκόλυναν τις μαθήτριες και τους μαθητές στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η εκπαιδευτική διαδικασία ήταν χωρισμένη σε επτά (7) διακριτές φάσεις – περιοχές, όπως φαίνονται στο Σχήμα 1, σύμφωνα με το σχεδιασμό στο LAMS. Η πρώτη φάση θα γινόταν στο σπίτι πριν την σχολική τάξη – εργαστήριο, ενώ οι υπόλοιπες θα υλοποιούνταν εντός της σχολικής τάξης και πρακτικής, αλλά εναλλακτικά και από το σπίτι. Στη διάρκεια της εφαρμογής, οι μαθήτριες και οι μαθητές «κατέβαζαν» υλικό (βίντεο, φύλλα εργασίας, μισοψημένα αρχεία με τμήματα κώδικα), το μελετούσαν συνεργατικά και αντάλλαζαν απόψεις μέσω του chat στο LAMS. Μετά προχωρούσαν στην επίλυση του κάθε προβλήματος και αναρτούσαν την προτεινόμενη λύση του στο LAMS. Πραγματοποιήθηκε μια διερεύνηση της κατανόησης των απαιτήσεων – εννοιών από τις μαθήτριες και τους μαθητές με μια σειρά μεθόδων. Έτσι, εφαρμόστηκε διαμορφωτική αξιολόγηση πριν την αποστολή του αρχείου με τον κώδικα επίλυσης από την κάθε μαθήτρια και μαθητή, όπου απαντούσε εάν είχε υλοποιήσει όλα τα στάδια επίλυσης. Ακόμη ως μια διερεύνηση κατανόησης λειτουργήσαν η παρουσίαση των λύσεων από τους μαθητές και η συζήτησή τους στην ολομέλεια.



Σχήμα 1. Οι φάσεις του διδακτικού σεναρίου στο περιβάλλον LAMS

Σχεδιασμός και Υλοποίηση της Εκπαιδευτικής παρέμβασης

Το εκπαιδευτικό σενάριο που παρουσιάζεται διαπραγματεύεται την εμφωλευμένη δομή επιλογής εμπνευσμένο από τη θεωρία παιγνίων, το λεγόμενο πρόβλημα απόφασης «Δίλημμα του φυλακισμένου» είναι το πιο διάσημο πρόβλημα της θεωρίας παιγνίων επινοήθηκε και αναλύθηκε από τους Merill και Melvin Dresher. Για την εφαρμογή του σεναρίου επιλέχτηκαν οι μαθήτριες και οι μαθητές της Ά τάξης Γυμνασίου, και συγκεκριμένα τα τμήματα Α1 και Α2, ένα σύνολο 44 μαθητών. Ως περιβάλλον προγραμματισμού επιλέχτηκε το Scratch, διότι α) οι περισσότερες μαθήτριες και οι μαθητές είχαν έρθει σε επαφή με το περιβάλλον αυτό στο Δημοτικό, β) προσφέρει οπτικό προγραμματισμό και είναι ένα προγραμματιστικό περιβάλλον φιλικό για αρχάριους προγραμματιστές. Σημειωτέον ότι η γλώσσα προγραμματισμού Scratch προσφέρει τη δυνατότητα της διδασκαλίας εννοιών προγραμματισμού σε παιδιά (Scratch, 2022).

Από την άλλη, η χρήση του LAMS ως περιβάλλοντος διαχείρισης και οργάνωσης του μαθήματος επιλέχτηκε, διότι α) είναι ένα περιβάλλον το οποίο προσφέρει στον εκπαιδευτικό τη δυνατότητα να αναπτύξει τις δικές του ακολουθίες ή και να κάνει χρήση έτοιμων ακολουθιών, προσαρμόζοντάς τες όπου αυτό χρειάζεται, β) μπορεί να κάνει εύκολα αλλαγές στο σχεδιασμό, αλλά και στο υλικό του σεναρίου με την αλλαγή τμημάτων στην ακολουθία, γ) υπάρχει υποστήριξη από την κοινότητα του LAMS, επειδή είναι λογισμικό ανοικτού κώδικα. Αυτή η υποστήριξη λύνει άμεσα τυχόν προβλήματα ή βελτιώνει την ποιότητα και επιτυχή εξέλιξη της διδασκαλίας, δ) ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να προσφέρει οπτικοποίηση στα στάδια της διδασκαλία του. Για παράδειγμα, οι δραστηριότητες εμφανίζονται στους μαθητές σε ορθογώνια παραλληλόγραμμα που ενώνονται μεταξύ τους με βελάκια, οπότε έτσι δείχνουν τη ροή του μαθήματος και δεν επιτρέπουν λάθη στους μαθητές, τουλάχιστον όσον αφορά στη δομή του μαθήματος (Σχήμα 1). Ο συνδυασμός όλων των παραπάνω έχει ως αποτέλεσμα αυτό που καλείται ακολουθία. Μερικές από τις δραστηριότητες που προσφέρει το LAMS και αξιοποιήθηκαν στο παρόν σενάριο είναι:

- ο Πίνακας Ανακοινώσεων, όπου ο εκπαιδευτικός μπορεί να παραθέτει σαφείς οδηγίες,
- ο Διαμοιρασμός Πόρων, όπου μπορεί να γίνει διαμοιρασμός υλικού σε μορφή κειμένου, βίντεο, συνδέσμου, αρχείου κ.λ.π.
- η Υποβολή Αρχείου, όπου ο μαθητής αναρτά το δικό του αρχείο
- η Συνομιλία μεταξύ των μαθητριών και μαθητών, επιτρέποντας τη συνεργασία τους
- η Αξιολόγηση ως ένα εργαλείο διερεύνησης κατανόησης
- η Έρευνα ως ένα εργαλείο ανατροφοδότησης ως προς την εκπαιδευτική διαδικασία και το παρεχόμενο υλικό

Πριν την εφαρμογή της εκπαιδευτικής παρέμβασης-σεναρίου, έγινε προετοιμασία των μαθητριών και μαθητών αναφορικά με τη διδασκαλία της απλής και σύνθετης δομής επιλογής, αλλά και της χρήσης λογικών τελεστών. Οι μαθήτριες και οι μαθητές επεξεργάστηκαν ένα απλό πρόβλημα ο βοσκός και τα πρόβατα (Ο βοσκός ρωτούσε 2 πρόβατα αν πεινάνε με απάντηση ΝΑΙ λέει πάω να φέρω φαΐ, ΟΧΙ λέει δεν πάω για φαΐ. Το πρόβλημα εξελίσσεται ώστε να γίνει χρήση λογικών τελεστών.). Για την επίλυσή του, κλήθηκαν να αναπτύξουν τον κατάλληλο κώδικα σε περιβάλλον scratch. Δόθηκε έμφαση στα στάδια της κατανόηση του προβλήματος, της ανάλυσης και του σχεδιασμού επίλυσής του, αλλά και στην καθαυτό επίλυση του προβλήματος. Έτσι, οι μαθήτριες και οι μαθητές γνώρισαν το περιβάλλον του LAMS και εργάστηκαν μέσα σε αυτό για πρώτη φορά.

Το εκπαιδευτικό σενάριο είχε διάρκεια τεσσάρων (4) διδακτικών ωρών και πραγματοποιήθηκε σε χρονικό διάστημα δύο (2) εβδομάδων. Όπως προ είπαμε, εφαρμόστηκε σε μαθήτριες και μαθητές της Ά τάξης Γυμνασίου, όπου το μάθημα της Πληροφορικής

διδάσκεται δύο (2) ώρες την εβδομάδα. Στο πλαίσιο της προετοιμασίας των μαθητών, πριν την εφαρμογή του σεναρίου, αναμενόταν ότι οι μαθήτριες και οι μαθητές αναγνώριζαν και μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν:

- την έννοια της μεταβλητής, την απλή και τη σύνθετη δομή επιλογής, τον λογικό τελεστή «ΚΑΙ»
- το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch
- το διάγραμμα ροής για την επίλυση ενός προβλήματος
- το περιβάλλον LAMS

Τα φύλλα εργασίας σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν με βάση τις πρότερες γνώσεις των μαθητριών και μαθητών και με σκοπό να προσφέρουν κατάλληλες οδηγίες και βοήθεια για την εργασία τους. Οι δραστηριότητες πραγματοποιήθηκαν δια ζώσης στο εργαστήριο της πληροφορικής (πραγματική σχολική τάξη), αλλά και σε διαδικτυακό περιβάλλον. Ήταν ομαδικές και ατομικές, ανάλογα με το στάδιο της υλοποίησης του σεναρίου, αλλά και τις ανάγκες των μαθητριών και μαθητών. Βασικός σκοπός των δραστηριοτήτων που σχεδιάστηκαν ήταν η οικοδόμηση της εμφωλευμένης δομής ελέγχου από τους μαθητές μέσα από τη συνεργασία τους στο εργαστήριο, αλλά και μέσα από το περιβάλλον LAMS. Αρχικά οι μαθητές ήρθαν σε επαφή με ένα βίντεο σχετικά με το «Δίλημμα του φυλακισμένου». Στο πλαίσιο του μοντέλου της Ανεστραμμένης Τάξης, ζητήθηκε από τους μαθητές να το παρακολουθήσουν πριν την πραγματική τάξη. Κατόπιν απάντησαν σε ερωτήσεις διαδικτυακά, στο πλαίσιο του περιβάλλοντος LAMS. Οπότε, ο εκπαιδευτικός με χρήση αυτών των ερωτήσεων διερεύνησε τις πρότερες γνώσεις των μαθητριών και μαθητών. Οι απαντήσεις τους βοήθησαν στην καλύτερη εφαρμογή της διαδικασίας μάθησης στη δια ζώσης διδασκαλία, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα διαφοροποίησης, όπου αυτή ήταν απαραίτητη (Κουτσελίνη-Ιωαννίδου & Πυργιωτάκης, 2015, σ. 139; Tomlinson, 2015, σ. 87). Στη συνέχεια, δόθηκε στους μαθητές ένα αρχείο scratch «μισοψημένο», το οποίο περιείχε μορφές και σκηνικά και τμήμα κώδικα. Οι μαθήτριες και οι μαθητές κλήθηκαν να εισάγουν τα κατάλληλα τμήματα κώδικα που έλειπαν για την επίλυση του προβλήματος.

Η διδακτική προσέγγιση σχεδιάστηκε με την χρήση του μοντέλο Ανεστραμμένης τάξης, την Διερευνητική βιωματική ομαδοσυνεργατική προσέγγιση για τον σχεδιασμό ανάπτυξης - επέκταση ενός προγράμματος σε προγραμματιστικό περιβάλλον του scratch αλλά και σε άλλα περιβάλλοντα (π.χ. Python, Γλωσσομάθεια, …). Οι μαθητές εργάζονται αρχικά σε μικρές ομάδες (3-4 ατόμων) για την μελέτη του προβλήματος και μετά σε δυάδες για την ανάλυση και το σχεδιασμό του αλγορίθμου επίλυσης του προβλήματος. Τέλος εργάζονται ατομικά για την ανάπτυξη και αποσφαλμάτωση του κώδικα.

Η διδασκαλία του σεναρίου οργανώθηκε σε τρία στάδια ανάλογα με το πού επρόκειτο να υλοποιηθεί.

Α Στάδιο.

Αρχική προετοιμασία (Φάση 1η) διάρκειας πέντε (5) έως δέκα (10) λεπτών πριν από την τάξη - εργαστήριο στο σπίτι.

Β Στάδιο.

(Φάσεις 2η-5η) στο εργαστήριο υπολογιστών ή σε αίθουσα για σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση (π.χ. cisco webex meetings).

Γ Στάδιο

(Φάσεις 6η-7η) θα υλοποιηθεί μετά την τάξη (στο σπίτι).

Έτσι το πρώτο στάδιο ήταν στο σπίτι, το δεύτερο στο εργαστήριο πληροφορικής και το τρίτο και πάλι στο σπίτι των μαθητριών και μαθητών. Παράλληλα, οι δραστηριότητες του σεναρίου υλοποιήθηκαν σε επτά (7) διακριτές φάσεις Πίνακας 1.

Πίνακας 1. Στάδια και φάσεις

Στάδια	Φάσεις	Περιγραφή
Α	Φάση 1	Προσέλκυση της προσοχής και του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών (Φύλλο Εργασίας: ΦΕ1_1,ΦΕ1_2, ΦΕ1_3).
Β	Φάση 2	Διερεύνηση: ανάλυση δεδομένων, σχεδιασμός (φύλλα εργασίας: ΦΕ2_1).
Β	Φάση 3	Εφαρμογή, υλοποίηση (φύλλα εργασίας: ΦΕ3_1).
Β	Φάση 4	Παρουσίαση έργων, αναστοχασμός και συζήτηση στην τάξη (φύλλα εργασίας: ΦΕ4_1).
Β	Φάση 5	Αξιολόγηση δραστηριότητας και επιτευγμάτων: π.χ., αυτοαξιολόγηση, ομότιμη αξιολόγηση (peer-evaluation), απάντηση σε φύλλο αξιολόγησης (φύλλα εργασίας: ΦΕ5_1).
Β	Φάση 6	Μεταγνωστικές δραστηριότητες: Σύνθεση γνώσεων, αναστοχασμός για τις υπολογιστικές πρακτικές, ανάθεση νέων εργασιών (φύλλα εργασίας: ΦΕ6_1, ΦΕ6_2, ΦΕ6_3).
Γ	Φάση 7	Επέκταση σεναρίου: Ανάθεση εργασίας για το σπίτι.(φύλλα εργασίας: ΦΕ7_1).

Στις δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν μέσα στην φυσική τάξη-εργαστήριο πληροφορικής, οι μαθήτριες και οι μαθητές συνεργάστηκαν σε ομάδες των τριών τεσσάρων (3-4) ατόμων , κατόπιν διασπάστηκαν σε ομάδες των δυο (2) ατόμων. Στο τέλος, η κάθε μαθήτρια και μαθητής εργάστηκε ατομικά. Οι ομάδες παραμένουν σταθερές καθ' όλη τη διάρκεια υλοποίησης του σεναρίου, αλλά εάν χρειαστεί μπορούν και να εναλλάσσονται. Εδώ ο εκπαιδευτικός συνεκτιμά πόσο θετική μπορεί να είναι για όλα τα παιδιά η δυναμική των ομάδων που αναπτύσσεται.

Η απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή είναι ένας τουλάχιστον Η/Υ με σύνδεση στο Διαδίκτυο, με εγκατεστημένα τα συγκεκριμένα λογισμικά - περιβάλλοντα (scratch, LAMS) που θα χρησιμοποιήσουμε. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί έφτιαξαν εκ των προτέρων και τους ατομικούς λογαριασμούς των μαθητών. Πριν την εφαρμογή του παρόντος σεναρίου, οι μαθήτριες και οι μαθητές χρειάζεται να γνωρίζουν ήδη να διαχειρίζονται το τοπικό δίκτυο και να εκπονούν δραστηριότητες σε διαδικτυακά περιβάλλοντα, όπως η η- τάξη (e-class), το περιβάλλον LAMS και το περιβάλλον προγραμματισμού-γλώσσα scratch.

Επίσης, είναι δυνατή η συμμετοχή ενός ακόμη εκπαιδευτικού Πληροφορικής ή Συντονιστή Εκπαιδευτικού Έργου στο ρόλο κριτικού φίλου ώστε να υπάρχει συνδιδασκαλία και εποπτεία του όλου εγχειρήματος. Έτσι, επιτυγχάνεται μια ταχύτερη και αποτελεσματικότερη ανατροφοδότηση των μαθητών, αλλά και αξιολόγηση της υλοποίησης του σεναρίου.

Συζήτηση επί της υλοποίησης της εκπαιδευτικής παρέμβασης

Η υλοποίηση ενός τόσου φιλόδοξου εγχειρήματος σε μαθητές της Ά τάξης Γυμνασίου και δη μετά την αναστολή της λειτουργίας της δια ζώσης διδασκαλίας λόγω της πανδημίας του covid-19, ενείχε ένα σύνολο εμποδίων που οδήγησαν σε μικρές ή μεγαλύτερες αλλαγές στο σχεδιασμό και την υλοποίηση του σεναρίου. Για παράδειγμα, στο πρώτο δια ζώσης μάθημα στο σχολικό εργαστήριο, πέντε (5) από τους δώδεκα (12) μαθητές, είχαν ξεχάσει τους κωδικούς σύνδεσης στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (ΠΣΔ), που ήταν απαραίτητοι για τη σύνδεσή τους στο περιβάλλον του LAMS. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα μια μικρή καθυστέρηση έναρξης της συμμετοχής αυτών των μαθητών στην εκπόνηση των μαθησιακών δραστηριοτήτων. Λόγω του καλού σχεδιασμού του σεναρίου, αλλά και της πρόβλεψης συμμετοχής των μαθητών στις

πρώτες μαθησιακές δραστηριότητες σύμφωνα με τον ατομικό τους ρυθμό, όταν οι μαθητές αυτοί έπρεπε να συμμετάσχουν στις ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες, είχαν ήδη συγκλίνει με τους συμμαθητές τους και μπόρεσαν έγκαιρα να ανταποκριθούν. Προφανώς εδώ παρενέβει ο εκπαιδευτικός δίνοντας νέο κωδικό στο ΠΣΔ σε καθένα μαθητή χωριστά.

Στα θετικά της διαδικασίας, ακόμη και μια μαθήτρια που απουσίαζε στα δύο προπαρασκευαστικά (2) μαθήματα γνωριμίας και εξοικείωσης με το νέο περιβάλλον μάθησης του LAMS, μπόρεσε ν' ανταποκριθεί επιτυχώς, αν και αρχικά εξέφρασε την ανησυχία της. Οι μαθήτριες και οι μαθητές αντιμετώπισαν μικρές δυσκολίες κατά την επαφή τους με τον «μισοψημένο» κώδικα άλλα και όπου συνάντησαν τον ίδιο κώδικα σε διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού, άγνωστες σε αυτούς. Οι δυσκολίες αυτές ξεπεράστηκαν μετά από βοήθεια - συζήτηση με τους συμμαθητές τους, αλλά και τον εκπαιδευτικό. Ένα άλλο σημείο όπου εξέφρασαν κάποια ανησυχία ως προς το περιβάλλον του LAMS, ήταν όταν έπρεπε να ανεβάσουν το αρχείο (υποβολή). κάτι που αντιμετωπίστηκε άμεσα (... οδηγίες για τη συμπλήρωση της Περιγραφής Αρχείου* και να πατήσουν το σωστό κουμπί "+Προσθήκη"), αφού μετά την πρώτη φορά που έκαναν υποβολή δεν είχαν κάποιο πρόβλημα.

Μετά την παρακολούθηση - αναστοχασμό της διδασκαλίας μέσα στο εργαστήριο και από τις πληροφορίες που λάβαμε από το περιβάλλον Εποπτείας του LAMS, θεωρούμε ότι οι μαθήτριες και οι μαθητές, παρότι ήταν στην Ά τάξη Γυμνασίου και παρά τον απαιτητικό βαθμό δυσκολίας του συγκεκριμένου μαθήματος, ανταποκρίθηκαν με μεγάλη επιτυχία στα ζητούμενα του σεναρίου.

Κατά τη διάρκεια του μαθήματος, ο καθηγητής τους έδειχνε στο περιβάλλον εποπτείας του LAMS την πρόοδο τους σε σχέση και με τους άλλους συμμαθητές τους και επιβεβαίωνε ότι τα αρχεία τους είχαν ήδη υποβληθεί χωρίς κάποιο πρόβλημα. Επιπλέον από το περιβάλλον αυτό ο καθηγητής βαθμολόγησε και έδωσε άμεση ατομική ανατροφοδότηση στους μαθητές. Η μαθησιακή βελτίωση των μαθητών/τριών μετρήθηκε από την σύγκρισή παρόμοιων φύλλων εργασίας σε δραστηριότητες που εκπόνησαν οι μαθητές/τριες σε προηγούμενο και σε τρέχον μάθημα. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με την συμπλήρωση φύλλου παρατήρησης από τον διδάσκοντα και τον κριτικό φίλο (δεύτερος εκπαιδευτικός).

Αποτελέσματα

Οι μαθήτριες και οι μαθητές, έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για αυτό το σενάριο. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι κατά την διάρκεια του διαλείμματος, ζήτησαν και παρέμειναν όλοι οι μαθήτριες και οι μαθητές μέσα στο εργαστήριο και συνέχισαν να εργάζονται πάρα την παρότρυνση του καθηγητή να κάνουν κανονικά το διάλειμμά τους για να ξεκουραστούν για λίγο.

Το σενάριο αυτό κρίνεται κατάλληλο για το επίπεδο ετοιμότητας των μαθητών ενός Πρότυπου Γυμνασίου στο οποίο και εφαρμόστηκε με επιτυχία κατόπιν κατάλληλης προεργασίας και προετοιμασίας των μαθητών από τον καθηγητή. Το σενάριο υλοποιήθηκε σύμφωνα με τον σχεδιασμό και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του νέου Προγράμματος Σπουδών.

Όλα τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα επιτεύχθηκαν από τους μαθητές/τριες, τα οποία ήταν συμβατά με τις πρότερες γνώσεις και αντιλήψεις των μαθητών/τριών. Οι εκτιμήσεις μας για τις πρότερες γνώσεις- ιδέες των μαθητών/τριών επιβεβαιώθηκαν και τα φύλλα εργασίας ανταποκρίνονταν στους στόχους που τέθηκαν. Το εκπαιδευτικά ό περιβάλλον του LAMS αποδείχθηκε ότι ήταν κατάλληλο και πολύ αποτελεσματικό για τους/τις μαθητές/τριες οι οποίοι ζήτησαν να συνεχίσουμε σε αυτό και σε επόμενα μαθήματα (προστιθέμενη αξία)

Η βασική πρακτική που επιλέξαμε για μαθησιακές δραστηριότητες σε ατομικό ρυθμό μάθησης αρχικά και οι συνεργατικές μαθησιακές δραστηριότητες στη συνέχεια εφαρμόστηκαν από τους/τις μαθητές/τριες με επιτυχία και αυτό οφείλεται ιδιαίτερα στο χρόνο που υπάρχει στο συνεχόμενο δίωρο διδασκαλίας τους μαθήματος στην Α Γυμνασίου.

Συμπεράσματα και προτάσεις για το μέλλον

Το σενάριο εντάσσεται στο Νέο Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο (ΓΑ-ΑΠΥΣ-ΠΡΟ-ΒΕΔ (ΝΠΣ – Οδηγός Εκπαιδευτικού σελ. 77). Σε γνωστικό επίπεδο, είναι ένα δομημένο διδακτικό σενάριο με δραστηριότητες επιλεγμένες ώστε να εστιάζουν στη λογική και τη φιλοσοφία της εμφωλευμένης δομής επιλογής. Οι μαθητές/τριες όταν ασχολούνται με πραγματικά -αυθεντικά προβλήματα που περιέχουν αριθμούς, συμβολοσειρές, συντακτικούς κανόνες, συνθήκη, προγραμματιστική δομή αναγνωρίζουν ότι είναι πιο κοντά στα ενδιαφέροντά τους και στις διδακτικές τους ανάγκες. Οι μαθητές/τριες με το προγραμματιστικό περιβάλλον scratch εμπλέκονται και διαχειρίζονται παιχνίδια, διαδραστικές ιστορίες, προσομοιώσεις, λύνουν προβλήματα με παιγνιώδη τρόπο και μαθαίνουν να προγραμματίζουν «παίζοντας». Η παράλληλη χρήση κατάλληλου τεχνολογικού περιβάλλοντος μάθησης (LAMS) δίνει μεγαλύτερη ελευθερία στο χρόνο ενασχόλησης των μαθητών/τριων, ενισχύει την συνεργασία, σε συνδυασμό με το Scratch προσφέρει ευκαιρίες διερεύνησης και πειραματισμού για οικοδόμηση των γνώσεων στην εμφωλευμένη δομή ελέγχου. Οι δυνατότητες που προσφέρει το LAMS για τροποποιήσεις στο μαθησιακό σχεδιασμό και εποπτείας - υποστήριξής των μαθητών – τριών σε πραγματικό χρόνο από τον εκπαιδευτικό το καθιστά ένα πολύτιμο εργαλείο για την εκπαιδευτική διαδικασία.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στην Διδακτική της Πληροφορικής*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Κονταξή, Ι. (2018). Αξιοποίηση του συστήματος διαχείρισης μάθησης LAMS για την εφαρμογή συνεργατικών δραστηριοτήτων ΔΔ. *Open Education -The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology Volume 14*, Number 1, 2018Section one © Open Education.

Μπακόπουλος, Ν. (2014). *Διδακτική Θετικών Επιστημών: Εκπαιδευτικά Προγράμματα, Αξιολόγηση και Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση*. Διπλωματική εργασία ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ

Κουτσελίνη-Ιωαννίδου, Μ., & Πυργιωτάκης, Ι. Ε. (2015).*Διαφοροποίηση της διδασκαλίας και της μάθησης*. Πεδίο.

Tomlinson, C. A. (2010). *Διαφοροποίηση της εργασίας στην αίθουσα διδασκαλίας: Ανταπόκριση στις ανάγκες όλων των μαθητών* (Χ. Θεοφιλίδης,μεταφρ.). Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Tomlinson, C. A. (2015). *Πώς να διαφοροποιήσουμε τη διδασκαλία σε τάξεις μεικτής ικανότητας* (Ε. Κορρέ, μεταφρ.). Εκδόσεις Γρηγόρη.).

Τζιμογιαννης, Α. & Κόμης, Β. (1999). Επίλυση προβλημάτων σε προγραμματιστικό περιβάλλον: η οικοδόμηση της δομής ελέγχου από τους μαθητές του Ενιαίου Λυκείου, Μιχαηλίδης Π.Γ. (επιμέλεια). *4ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή συμμετοχή «Διδακτική των Μαθηματικών και Πληροφορικής στην Εκπαίδευση»*, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο, Οκτώβριος 1999, σελ. 243-249.

Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2007). Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορικής: Ολική Προσέγγιση. Αριστοτέλης Ράπτης.

Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, New Jersay: Prentice Hall.

Anderson, J. R. (1976). *Languge, Memory and Thought*. Hillsdale Lawrence Erlbaum Associates.

Boyl, T. (1997). *Design for multimedia learning*. Prentice Hall.

Gagné, R. (1965). *The Conditions of Learning* (1 ed.).New York: Horton Rinehard and Winston.

Gagné, R., Briggs, L., & Wager, W. (1992). *Principles of Instructional Design* (4th ed.). Holt, Rinehart and Winston.

Inés Friss de Kereki. (2008). Scratch: Applications in Computer Science 1. 978-1-4244-1970-8/08/$25.00 ©2008 IEEE October 22 – 25, 2008, Saratoga Springs, NY 38th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference T3B-8.

Olabe, J.C., Olabe, M. A., Basogain, X., Maiz, I., Castano, C. (2011). Programming and Robotics with Scratch in Primary Education. Education in a technological world: communicating current and emerging research and technological efforts A. Méndez-Vilas (Ed.).

LAMS προσπέλαση 15/4/2022, https://www.lamsfoundation.org/

Scratch, προσπέλαση 15/4/2022, shorturl.at/drBN9 https://scratch.mit.edu/

Η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία: «Γιατί», «Πώς», «Πότε» και «για Ποιους», Ματσαγγούρας Η., προσπέλαση 15/4/2022, http://users.sch.gr/kliapis/matsF.pdf

Ομαδοσυνεργατική Μάθηση, Τρεις σχολές για την ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, προσπέλαση 15/4/2022, https://economu.wordpress.com/%CE%B5%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C/%CE%BF%C2%B5%CE%B1%CE%B4%CE%BF%CF%83%CF%85%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B4%CE%B9%CE%B4%CE%B1%CF%83%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%AF%CE%B1/

Ψηφιακές τεχνολογίες στην εκπαίδευση, Ομαδοσυνεργατική Μάθηση προσπέλαση 15/4/2022, http://yourdigitaleducation.weebly.com/omicronmualphadeltaomicronsigmaupsilonnuepsilonrhogammaalphatauiotakappaeta-mualphathetaetasigmaeta.html

Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία και κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη των μαθητών κατά την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων, Παναγάκος Ι., προσπέλαση 15/4/2022, http://www.pi-schools.gr/download/publications/epitheorisi/teyxos6/i-panagakos.PDF

Ψηφιακά μαθήματα, Ανεστραμμένη τάξη προσπέλαση 15/4/2022, https://eclass101.weebly.com/blog/3580989

Ανεστραμμένη τάξη προσπέλαση 15/4/2022, https://www.alfavita.gr/ekpaideysi/359973_sholeia-ti-einai-i-anestrammenis-taxi-poy-thelei-na-efarmosei-ypoyrgeio-paideias

Χρήσιμα εργαλεία για την υλοποίηση της Ανεστραμμένης τάξης, προσπέλαση 15/4/2022, https://blogs.sch.gr/flippedclassroom/author/papadakis/

Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο Οδηγός για τον εκπαιδευτικό, προσπέλαση 15/4/2022, http://gym-gravias.fok.sch.gr/gym/odigos_ekpaideytikoy/tpe.pdf

θεωρία παιγνίων το δίλημμα το φυλακισμένου προσπέλαση 15/4/2022, https://www.kathimerinifysiki.gr/2018/11/theoria-paignion-dilimma-fylakismenou.html

Θεωρία παιγνίων, το διασημότερο πρόβλημα, προσπέλαση 15/4/2022, https://www.efsyn.gr/stiles/apopseis/48075_dilimma-toy-fylakismenoy-diasimotero-problima-tis-theorias-paignion

Θεωρία Παιγνίων: Το Δίλημμα του Φυλακισμένου (βίντεο), προσπέλαση 15/4/2022, https://www.youtube.com/watch?v=17o8CIeXV2Y&ab_channel=%CE%9A%CE%B1%CE%B8%CE%B

Μετατρέποντας «Μισοψημένους Μικρόκοσμους» σε Ηλεκτρονικά παιχνίδια: Μια πρόταση για τη Δδιδασκαλία του προγραμματισμού, προσπέλαση 15/4/2022, https://docplayer.gr/40240681-Metatrepontas-misopsimenoys-mikrokosmoys-se-ilektronika-paihni-ia-mia-protasi-gia-ti-i-askalia-toy-programmatismoy.html

Η εφαρμογή του σχεδίου εργασίας (project) στην εξ αποστάσεως διδασκαλία: από τη θεωρία στην πράξη στο πλαίσιο της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Μπεκιάρη Ελένη
elenibekiari96@gmail.com
MSc Θεωρία, Πράξη και Αξιολόγηση του Εκπαιδευτικού Έργου & Υποψήφια Διδάκτωρ Αρχαίας Ελληνικής Φιλολογίας ΕΚΠΑ

Περίληψη

Η εν λόγω εκπαιδευτική παρέμβαση εστιάζει στην εφαρμογή του σχεδίου εργασίας (project) στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση και συγκεκριμένα στην τάξη της Α Λυκείου στα πλαίσια του μαθήματος της Νεοελληνικής Γλώσσας για το σχολικό έτος 2020-2021 και έλαβε χώρα σε Πειραματικό Λύκειο της Αττικής (σύγχρονη τηλεκπαίδευση). Η ποιοτική έρευνα μελετά τη συμβολή του ψηφιακού σχεδίου εργασίας (project) στην εκπαιδευτική διαδικασία και στις δεξιότητες που αποκομίζουν οι μαθητές μέσα από την εμπλοκή της σε αυτή. Τα αποτελέσματα της έρευνας κατέδειξαν ότι η μαθητοκεντρική αυτή μέθοδος βοηθά πολυπρισματικά τους μαθητές, τόσο στην ανάπτυξη γλωσσικών δεξιοτήτων που αφορούν τον προφορικό και το γραπτό λόγο, όσο και στην ανάπτυξη εργαλειακών, διαπροσωπικών και συστημικών δεξιοτήτων. Στα συμπεράσματα καταδεικνύεται μάλιστα, ότι μέσω της μεθόδου αυτής, οι μαθητές αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες σε κονστρουκτιβιστικά περιβάλλοντα μάθησης, μέσα από τα οποία μπορούν να αναπτυχθούν και οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί.

Λέξεις κλειδιά: project-based learning, education, technology, skills

Εισαγωγή

Οι εκπαιδευτικές αλλαγές που συντελούνται διαρκώς, όπως η εισαγωγή των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων στα Νέα Προγράμματα Σπουδών, καθιστούν επιτακτική την ανάγκη αξιοποίησης του σχεδίου εργασίας (project) στο πλαίσιο της εκπαίδευσης και δη της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς οι μαθητές με αυτό τον τρόπο αναπτύσσονται ολιστικά, ενώ παράλληλα καλλιεργούν τις δεξιότητές τους.

Προκειμένου να εννοιολογηθεί ο όρος σχέδιο εργασίας τον οποίο εισηγήθηκε ο Kilpatrick το 1918 επηρεασμένος από τον J. Dewey, είναι σημαντικό να λάβουμε ως εφαλτήριο της ερευνητικής σκέψης, τους Πετροπούλου, Κασιμάτη και Ρετάλη (2015: 89), οι οποίοι το εννοιολογούν ως «*κάθε οργανωμένη μαθησιακή δραστηριότητα, συνολικής συνήθως μορφής, που αναπτύσσεται σε πλαίσιο ελεύθερης επιλογής με προκαθορισμένο σχέδιο και αποβλέπει στη διερεύνηση, οργάνωση και διαχείριση γνώσεων, υλικών, αξιών και δράσεων*». Παράλληλα, κατά τον Frey (1986, οπ. αναφ. στο Κιοσσέ, 2018: 2) ορίζεται «*ως μία ανοιχτή διαδικασία μάθησης τα όρια και οι διαδικασίες της οποίας δεν είναι αυστηρά καθορισμένα, αλλά εξελίσσεται ανάλογα με την εκάστοτε κατάσταση και τα ενδιαφέροντα των συμμετεχόντων*». Όπως γίνεται φανερό έτσι από την άνωθεν εννοιολόγηση, το σχέδιο εργασίας αποτελεί μια μέθοδο διδασκαλίας, στο πλαίσιο της οποίας οι μαθητές έχουν ενεργή συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία, ερχόμενοι σε επαφή με πραγματικά προβλήματα (βιωματική μάθηση) στα οποία αναζητούν οι ίδιοι ως ερευνητές λύσεις (Nguyen, 2011). Η βιωματική μάθηση (learning by boing) μάλιστα την οποία εισηγήθηκαν οι Dewey, Lewin και Piaget όπως παρατίθεται από την Μπρινιά (2007), συνδέεται άμεσα και με την ανακαλυπτική-διερευνητική μάθηση που προωθείται μέσω του σχεδίου εργασίας, όπου οι μαθητές λειτουργούν αυτόνομα στην απόκτηση της γνώσης.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1101-1110, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Η σημαντικότητα του σχεδίου εργασίας διαφαίνεται επίσης και από τις δεξιότητες που καλλιεργούν οι μαθητές μέσα από την εμπλοκή τους σε αυτό, καθώς προωθείται η διαθεματική και πολυπρισματική προσέγγιση της γνώσης, η οποία σε συνδυασμό με τις ΤΠΕ δίνει τη δυνατότητα στην εκπαίδευση να ανταποκρίνεται στο αίτημα της *κοινωνίας της μάθησης* (Πετροπούλου, Κασιμάτη, Ρετάλης, 2015). Για να μπορέσει όμως η καλλιέργεια δεξιοτήτων να επιτευχθεί και να είναι συνεχής, είναι σημαντικό να λειτουργούν οι εκπαιδευτικοί με βάση το κονστρουκτιβιστικό παράδειγμα, όντας βοηθοί στην κατάκτηση της γνώσης και όχι αυθεντίες (Ollala et al. 2008). Ο επαναπροσδιορισμός έτσι των στόχων και των σκοπών της εκπαίδευσης, καθώς και η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών αποτελούν σημαντικές προϋποθέσεις της ανάπτυξης δεξιοτήτων στο σχολικό περιβάλλον.

Πιο αναλυτικά, ως δεξιότητα, ορίζεται από τους μελετητές «*η καλή απόδοση σε ποικίλα και αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης, βασισμένα στην ενσωμάτωση και ανάπτυξη της γνώσης των κανόνων και των προτύπων, των τεχνικών, των διαδικασιών, των ικανοτήτων, των αντιλήψεων, των συμπεριφορών και των αξιών*» (Olalla et al., 2008: 29). Σύμφωνα με το Πανεπιστήμιο του Deusto μάλιστα (Sanchez et al., 2008), οι δεξιότητες διακρίνονται σε εργαλειακές, διαπροσωπικές και συστημικές. Οι εργαλειακές στοχεύουν σε έναν σκοπό με αξιοποίηση χειρωνακτικών και γνωστικών ικανοτήτων, ενώ περιλαμβάνουν την ικανότητα της *διαχείρισης των ιδεών και του περιβάλλοντος*, τις *τεχνικές και φυσικές ικανότητες*, αλλά και τη *γνωστική κατανόηση* και *γλωσσική ικανότητα* που διαπλέκονται μεταξύ τους. Οι διαπροσωπικές δεξιότητες συνδέονται με τη δυνατότητα αυτοαντίληψης και έκφρασης συναισθημάτων στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης (συναισθηματική και κοινωνική μάθηση). Τέλος, οι συστημικές δεξιότητες εστιάζουν στη σύλληψη ενός στοιχείου το οποίο σε συνδυασμό με τη φαντασία του ατόμου οδηγεί στη δημιουργία άλλων συστημάτων.

Οι Binkley et al. (2012) από την άλλη, προβαίνουν στη δική τους διάκριση όπου οι δεξιότητες κατηγοριοποιούνται με βάση τους τρόπους σκέψης, τους τρόπους εργασίας, τα εργαλεία εργασίας και τον τρόπο διαβίωσης στον κόσμο. Στους τρόπους σκέψης εντάσσονται δεξιότητες οι οποίες βοηθούν κατά κύριο λόγο το άτομο να σκεφτεί, όπως η δημιουργικότητα, η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλήματος και η μεταγνώση (μαθαίνω πώς να μαθαίνω), τις οποίες έχουν αναδείξει και οι Ayas και Zeniuk (2001) τονίζοντας ότι μέσω αυτών οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να αυτοστοχάζονται. Στους τρόπους εργασίας περιλαμβάνονται δεξιότητες, όπως η συνεργασία μέσω της ομαδικότητας (συνεργατική μάθηση), στοιχείο που αναδεικνύει και η Bell (2010). Στα εργαλεία εργασίας περιλαμβάνεται ο ψηφιακός γραμματισμός, ενώ στις δεξιότητες με βάση τον τρόπο διαβίωσης στον κόσμο, εντάσσεται τόσο η πολιτότητα τοπική και παγκόσμια, όσο και η κοινωνική υπευθυνότητα του ατόμου. Το μοντέλο των Binkley μάλιστα φανερώνει τη σύνδεση σχεδίου δράσης και δεξιοτήτων, μιας και εντάσσει το σχέδιο εργασίας στις σχετικές με τους τρόπους εργασίας δεξιότητες. Τη σύνδεση αυτή υπογραμμίζει και ο Hallerman (2011) υπογραμμίζοντας ότι συνδυαστικά αναπτύσσουν στους μαθητές την κριτική σκέψη, τη δυνατότητα επίλυσης προβλημάτων, τη συνεργασία και την κοινωνική αλληλεπίδραση (Habok και Nagy, 2016), προετοιμάζοντας τους ταυτόχρονα ως μελλοντικούς πολίτες (Guo et al., 2020).

Σχεδιασμός και Εφαρμογή του σχεδίου εργασίας με αξιοποίηση των ΤΠΕ

Το σχέδιο εργασίας (διάρκειας 3 διδακτικών ωρών) εφαρμόστηκε σε Πειραματικό σχολείο της Αττικής το σχολικό έτος 2020-2021 στο πλαίσιο της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης στο μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας με εστίαση στην ενότητα Μόδα-Ενδυμασία, ακολουθώντας το κειμενοκεντρικό-διαδικαστικό πρότυπο διδασκαλίας.

Οι στόχοι της συγκεκριμένης διδασκαλίας περιγράφονται με το ρόμβο της εκπαίδευσης που ακολουθεί το διαδικαστικό πρότυπο των Αναλυτικών Προγραμμάτων σύμφωνα με τους

Σπανό & Μιχάλη (2012), με έμφαση στην επεξεργασία πληροφοριών, και τις επικοινωνιακές δραστηριότητες, εστιάζοντας τόσο στις γνώσεις για τον κόσμο, τη γλώσσα και τους γραμματισμούς, όσο και στις διδακτικές πρακτικές μέσω των ΤΠΕ.

Ο γενικός σκοπός της διδασκαλίας ήταν η καλλιέργεια του γραπτού και προφορικού λόγου των μαθητών και της ικανότητας τους να επεξεργάζονται πληροφοριακό υλικό, αλλά και να επιλέγουν το κατάλληλο σε σχέση με το υπό διερεύνηση θέμα λαμβάνοντας υπόψη και τις επικοινωνιακές δεξιότητες. Απώτερος στόχος ήταν η συνεργατική σύνθεση κειμένων από τους μαθητές μέσω ιστοεξερεύνησης και λήψη ανατροφοδότησης. Η διδασκαλία αναπτύχθηκε σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σπουδών του Λυκείου (2012), καθώς επιχειρήθηκε να αναπτύξουν οι μαθητές δεξιότητες και στρατηγικές ακρόασης μέσω του προφορικού λόγου, να αναζητήσουν αυτόνομα πληροφορίες για ένα θέμα (επιδράσεις μόδας στη ζωή των ατόμων), να κατανοήσουν τις προεκτάσεις ενός κοινωνικού προβλήματος (αρνητικές επιδράσεις μόδας, παγκοσμιοποίηση) και να οδηγηθούν σε ένα αυτόνομο αποτέλεσμα (εκπομπή). Επιπλέον, μέσα από τα μέρη μιας εκπομπής, οι ομάδες κατανοούν αν ο λόγος τους διαθέτει ή όχι συνοχή. Όσον αφορά την παραγωγή προφορικού λόγου, προκειμένου να δημιουργήσουν την εκπομπή τους επέλεξαν αυτόνομα τόσο τα στοιχεία που αξιοποίησαν, όσο και το αντίστοιχο ύφος ή τρόπο οργάνωσης. Ως προς την κατανόηση γραπτού λόγου, οι μαθητές άντλησαν πληροφορίες από ορισμένα κειμενικά είδη (π.χ. άρθρα, ειδησεογραφικά κείμενα, βίντεο), ενώ η αξιολόγηση της εκπομπής έγινε με βάση το περιεχόμενο, το ύφος, και το κατάλληλο επικοινωνιακό πλαίσιο με έμφαση στις γλωσσικές επιλογές.

Η εφαρμογή του ψηφιακού σχεδίου εργασίας έγινε με αξιοποίηση της πλατφόρμας Webex. Μολονότι, θα μπορούσε έτσι να υποστηριχθεί ότι η μεθοδολογία της παρούσας διδασκαλίας ομοιάζει με το WebQuest, καθώς οι μαθητές δραστηριοποιούνται σε ψηφιακά περιβάλλοντα, εντούτοις εκεί το σχέδιο εργασίας, αποτελεί μέσο για τη διερεύνηση ενός ζητήματος (Tuan, 2011), ενώ στη δική μας περίπτωση είναι η βάση της διδασκαλίας. Πιο αναλυτικά, στην παρούσα εφαρμογή ακολουθούνται τα πέντε στάδια της διδασκαλίας με βάση το σχέδιο εργασίας, όπως αναλύθηκαν από τους Πετροπούλου, Κασιμάτη και Ρετάλη (2015). Το πρώτο στάδιο αφορά στον *προβληματισμό* (decide), όπου ο εκπαιδευτικός προτείνει θέματα εργασίας και οδηγεί τους μαθητές στη διατύπωση δικών τους ιδεών. Το επόμενο στάδιο σχετίζεται με το *σχεδιασμό* του σχεδίου εργασίας (design), όπου καθορίζονται ο σκοπός και οι στόχοι του. Έπεται, η *υλοποίησή* του (do), σε ομάδες, η *παρουσίαση* των εργασιών των μαθητών (present) και το σχέδιο εργασίας κλείνει με την *αξιολόγηση* (evaluate) η οποία είναι είτε ποσοτική, είτε ποιοτική και περιλαμβάνει τόσο την αυτοαξιολόγηση, όσο και την ετεροαξιολόγηση.

Μετά την αφόρμηση της διδασκαλίας, αξιοποιήθηκε η τεχνική της ιδεοθύελλας (brainstorming: Osborn (1938) και πιο συγκεκριμένα η ηλεκτρονικής ιδεοεθύελλα (Al Samarraie & Hurmuzan: 2018). Ο εκπαιδευτικός δηλαδή δημιούργησε συννεφόλεξα μέσα από τον καταιγισμό πληροφοριών που δημιουργήθηκε, όταν οι μαθητές ρωτήθηκαν σχετικά με το τι έρχεται στο μυαλό τους όταν ακούνε τη λέξη μόδα. Στη συνέχεια, προβλήθηκαν μέσω power point τρεις στήλες που περιλάμβαναν εικόνες ανθρώπων ντυμένων με πανομοιότυπο ρουχισμό και ακολούθησε ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των μαθητών σχετικά με την μαζοποίηση, ύστερα από την οποία προτάθηκε θέμα διερεύνησης από τους ίδιους τους μαθητές: Η μόδα ως μέσο επικοινωνίας και έκφρασης των ατόμων σήμερα. Στο δεύτερο στάδιο καθορίστηκε ο σκοπός του σχεδίου εργασίας που θα ήταν η δημιουργία εκπομπής αναφορικά με το προτεινόμενο θέμα και προκειμένου να υλοποιηθεί οι μαθητές χωρίστηκαν σε πέντε ομάδες των τεσσάρων ατόμων η καθεμία, έχοντας στη διάθεσή της να προετοιμαστεί 1 διδακτική ώρα. Σε καθεμία από τις ομάδες δόθηκαν τρία φύλλα εργασίας τα οποία ήταν κοινά όλες τις ομάδες και αφορούσαν τα χαρακτηριστικά του επικοινωνιακού λόγου, τα κριτήρια εγκυρότητας ενός ιστοτόπου και προτεινόμενο υλικό σχετικό με τη μόδα, ενώ κάθε

ομάδα ξεχωριστά έλαβε και ένα φύλλο εργασίας, ανάλογο με το θέμα πραγμάτευσής της.

Η πρώτη ομάδα ήταν οι κοινωνιολόγοι και οι μαθητές καλούνταν να μελετήσουν τη σύνδεση της μόδας με την κοινωνία, κάνοντας χρήση επιστημονικού λόγου στην παρουσίασή τους (τριτοπρόσωπη αφήγηση, ειδικό λεξιλόγιο, επιστημονικό ύφος κ.λπ.) και αξιοποιώντας το φύλλο εργασίας τους, που περιλάμβανε άξονες διερεύνησης (μόδα και κοινωνία, μόδα ως μέσο επικοινωνίας, μόδα και κοινωνικές ανισότητες, μόδα και μαζοποίηση, μόδα και οικονομία), αλλά και προτεινόμενο υλικό.

Η δεύτερη ομάδα ήταν οι σχεδιαστές μόδας και οι μαθητές καλούνταν να μελετήσουν, κάνοντας χρήση επιστημονικού λόγου στην παρουσίασή τους, τον τρόπο που σχεδιάζονται τα ενδύματα -και όχι μόνο- με εστίαση στον τρόπο έκφρασης και επικοινωνίας των ατόμων μέσα από αυτή, αξιοποιώντας παράλληλα και το αντίστοιχο φύλλο εργασίας που περιλάμβανε άξονες διερεύνησης (μόδα και σχεδίαση, μόδα και εμπόριο, εικόνες σχεδίασης μόδας) και προτεινόμενο υλικό.

Η τρίτη ομάδα ήταν οι ψυχολόγοι και ήταν σημαντικό να μελετήσει τη σύνδεση της μόδας με την ψυχολογία, κάνοντας χρήση επιστημονικού λόγου στην παρουσίασή τους (τριτοπρόσωπη αφήγηση, ειδικό λεξιλόγιο, επιστημονικό ύφος κ.λ.π.), αξιοποιώντας παράλληλα το φύλλο εργασίας της με τους άξονες διερεύνησης (μόδα και ψυχολογία, μόδα και έκφραση συναισθημάτων, μόδα και επικοινωνία ατόμων) και το αντίστοιχο προτεινόμενο υλικό.

Η τέταρτη ομάδα ήταν οι θεατρολόγοι όπου καλούνταν να μελετήσει τη σύνδεση της μόδας με το θέατρο, κάνοντας και αυτή χρήση επιστημονικού λόγου (τριτοπρόσωπη αφήγηση, ειδικό λεξιλόγιο, επιστημονικό ύφος κ.λ.π.), αξιοποιώντας επίσης τους κατευθυντήριους άξονες (μόδα και θέατρο, μόδα και ηθοποιοί, μόδα και ένδυση) και το αντίστοιχο προτεινόμενο υλικό.

Η πέμπτη ομάδα καλούνταν να ασχοληθεί με την παρουσίαση της εκπομπής (έναρξη-κλείσιμο εκπομπής με το κατάλληλο επικοινωνιακό πλαίσιο), δημιουργώντας ένα ενιαίο power point, ύστερα από την αξιοποίηση και την επεξεργασία του υλικού των υπολοίπων ομάδων (διόρθωση εκφραστικών και ορθογραφικών λαθών). Κατά τη διάρκεια παρουσίασης μάλιστα, η ομάδα αυτή ήταν σημαντικό να θέτει ερωτήσεις, προκειμένου οι μαθητές να εξασκηθούν ακόμη περισσότερο στον προφορικό λόγο.

Στο επόμενο στάδιο οι μαθητές οδηγήθηκαν μέσω του Breakout session στην αντίστοιχη ομάδα τους και ξεκίνησε ή έρευνα και συλλογή δεδομένων μέσω των φύλλων εργασίας στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού καθ' όλη τη διαδικασία ήταν παρατηρητικός με παροχή ανατροφοδότησης, όπου αυτό καθίστατο αναγκαίο.

Τέλος, ακολούθησε η παρουσίαση, όπου όλες οι ομάδες ανέπτυξαν το υλικό τους σε μια ενιαία εκπομπή και στο τελευταίο στάδιο ακολούθησε η αξιολόγηση των μαθητών μέσω φύλλων εργασίας που στόχευαν στην αυτοαξιολόγηση και ετεροξιολόγηση τόσο του μαθητή, όσο και του εκπαιδευτικού.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα μέσα από την εφαρμογή του project ήταν θετικά, αφού οι μαθητές κατάφεραν να δημιουργήσουν και να παρουσιάσουν τη δική τους εκπομπή αναφορικά με τη μόδα. Ταυτόχρονα, μέσα από τη συμπλήρωση των φύλλων εργασίας, αλλά και από ημιδομημένες συνεντεύξεις που ακολούθησαν μετά το πέρας του μαθήματος, οι μαθητές (20 σε αριθμό) υπογράμμισαν ότι ανέπτυξαν σημαντικές δεξιότητες, οι οποίες ακολουθούν περισσότερο το μοντέλο του Πανεπιστημίου του Deusto (Sanchez et al., 2008), σύμφωνα με το οποίο οι δεξιότητες διακρίνονται σε εργαλειακές, διαπροσωπικές και συστημικές.

Εργαλειακές δεξιότητες

Όσον αφορά τις εργαλειακές δεξιότητες, αυτές περιλαμβάνουν τις γνωστικές, τις μεθοδολογικές, τις τεχνολογικές και τις γλωσσικές.

- *Γνωστικές δεξιότητες*

Στις γνωστικές δεξιότητες, οι μαθητές τόνισαν ότι απέκτησαν όχι μόνο τη δεξιότητα του μαθαίνω πώς να μαθαίνω, η οποία αναδεικνύεται και στο μοντέλο των Binkley et al. (Griffin κά., 2012), αλλά και την κριτική και δημιουργική σκέψη.

Πίνακας 1. Γνωστικές δεξιότητες μέσω του project

Μαθαίνω πώς να μαθαίνω
Κριτική σκέψη
Δημιουργική σκέψη

Μεθοδολογικές δεξιότητες

Στις μεθοδολογικές δεξιότητες υπογραμμίζεται ότι οι μαθητές οδηγήθηκαν πρωτίστως στην έρευνα (Blumenfeld κ.α. 1991), όντας οι ίδιοι ερευνητές. Παράλληλα, ανέπτυξαν τη δεξιότητα της επίλυσης προβλήματος (problem solving) η οποία βρίσκεται σε άμεση συνάρτηση με το σχέδιο εργασίας (Mettas & Constantinou, 2007), ενώ απέκτησαν δεξιότητες αναφορικά με την παρατήρηση εικόνας, όπου συνδυαστικά με τις ΤΠΕ, τους οδήγησαν στην ανάπτυξη πολύπλοκων γνωστικών μηχανισμών (Guo et al., 2020).

Πίνακας 2. Μεθοδολογικές δεξιότητες μέσω του project

έρευνα
Problem-solving
Παρατήρηση εικόνας
Γνωστική ανάπτυξη

Τεχνολογικές δεξιότητες

Όσον αφορά τις τεχνολογικές δεξιότητες, οι ΤΠΕ συνιστούν σύμφωνα με τους μελετητές «*απαραίτητο επικουρικό μέσο*» για τη διδασκαλία της Νεοελληνικής Γλώσσας (Αναστασίαδη-Συμεωνίδη κ.ά., 2015: 58), ενώ σύμφωνα με τους μαθητές οδηγεί σε ανώτερες διεργασίες κάνοντάς τους να ξεπερνούν τις προκλήσεις, οι οποίες συνδέονται κυρίως με το χειρισμό και την αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στη διδασκαλία (Bagheri et al. 2013).

Πίνακας 3. Τεχνολογικές δεξιότητες μέσω του project

Ανώτερες διεργασίες
Ψηφιακά εργαλεία
ΤΠΕ ως επικουρικό μέσο

Γλωσσικές δεξιότητες

Οι γλωσσικές δεξιότητες που καλλιεργούνται μέσω του σχεδίου εργασίας, όπως έγινε φανερό, αφορούν τόσο τον προφορικό, όσο και τον γραπτό λόγο. Στον γραπτό λόγο, οι μαθητές ανέπτυξαν δεξιότητες μέσα από τη δημιουργία ενός power-point στο πλαίσιο της συνεργατικής γραφής, ενώ στον προφορικό λόγο διερεύνησαν ομαδοσυνεργατικά το ζήτημα και παρουσίασαν το υλικό τους. Αξιοποιήθηκε παράλληλα η τεχνική της *ιδεοθύελλας (brainstorming)* που πραγματοποιήθηκε κυρίως στο πρώτο στάδιο του σχεδίου εργασίας επιτυγχάνοντας μεγαλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα στους μαθητές (Bonnardel και Didier, 2020). Παράλληλα, τόσο το brainstorming, όσο και το σχέδιο εργασίας βοήθησαν τους μαθητές να αναπτύξουν το γλωσσικό τους αισθητήριο (Ismuradani, Nuryatin & Doyin, 2019).

Τέλος, μέσω του σχεδίου εργασίας έγινε δυνατή η ανάγνωση και κατανόηση κειμένων, η αντίληψη της δομής ενός κειμένου, αλλά και η επαφή των μαθητών με πολυτροπικά και όχι μονοτροπικά κείμενα (Κουτσογιάννης, 2011).

Πίνακας 4. Γλωσσικές δεξιότητες μέσω του project

Ανάπτυξη γλωσσικής καλλιέργειας των μαθητών
Ανάπτυξη προφορικού και γραπτού λόγου
ΤΠΕ ως επικουρικό μέσο
Χρήση τεχνικής ιδεοθύελλας
Ανάγνωση και κατανόηση κειμένων (και πολυτοπικών)
Κριτική επεξεργασία κειμένων

Διαπροσωπικές δεξιότητες

Όσον αφορά τις διαπροσωπικές δεξιότητες που απέκτησαν οι μαθητές μέσω του project αυτές ήταν τόσο ατομικές, όσο και κοινωνικές με πιο σημαντικές όμως σύμφωνα με τους μελετητές τις τελευταίες. Οι μαθητές έτσι αλληλεπίδρασαν και συνεργάστηκαν μεταξύ τους (συνεργασία: η πιο σημαντική δεξιότητα του εικοστού πρώτου αιώνα, Lobczowski et al., 2021), ενώ απέκτησαν στρατηγικές ακρόασης και αλληλεπίδρασης.

Πίνακας 5. Διαπροσωπικές δεξιότητες μέσω του project

Ατομικές
Κοινωνικές
Κοινωνική αλληλεπίδραση
Χρήση τεχνικής ιδεοθύελλας
Στρατηγικές ακρόασης

Συστημικές δεξιότητες

Τέλος, όσον αφορά τις συστημικές δεξιότητες ξεχωρίζουν η ιεράρχηση της γνώσης, οι πρωτοβουλίες που πήραν οι μαθητές και η παρουσίαση του παραγόμενου αποτελέσματος που

ακολούθησε στο τέλος.

Πίνακας 6. Συστημικές δεξιότητες μέσω του project

Ιεράρχηση γνώσης
Πρωτοβουλίες
Παρουσίαση αποτελέσματος

Όπως φανερώνεται από τα παραπάνω, μέσω του σχεδίου εργασίας, οι μαθητές καλλιεργήθηκαν ολιστικά (εργαλειακές, διαπροσωπικές και συστημικές δεξιότητες) και πέτυχαν θετικά αποτελέσματα στη μάθησή τους.

Συμπεράσματα

Απώτερος σκοπός της παρούσας εκπαιδευτικής παρέμβασης ήταν να αξιοποιηθεί το σχέδιο εργασίας στην εξ αποστάσεως διδασκαλία στο μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας στην Α Λυκείου, προκειμένου να διερευνηθούν τα οφέλη που αποκομίζουν οι μαθητές μέσα από την εμπλοκή τους με τη μέθοδο αυτή, τα οποία αποδείχθηκαν πολύ σημαντικά.

Σε προγενέστερες έρευνες, μελετητές όπως οι Beck et al. (2000), εφάρμοσαν κονστρουκτιβιστικά μοντέλα διδασκαλίας σε αντίθεση με τα συμπεριφορικά αναδεικνύοντας τη σημαντικότητά τους, ενώ άλλοι διερεύνησαν τη σύνδεση κονστρουκτιβισμού και τεχνολογίας (Doolittle & Hicks, 2003). Μελετητές ανέδειξαν επίσης τις τεχνολογικές δεξιότητες που αποκτούν οι μαθητές μέσω του σχεδίου εργασίας (Mioduser & Betzer, 2007), ενώ άλλοι φανέρωσαν τη σύνδεση του σχεδίου εργασίας με τις δεξιότητες του 21ου αιώνα (Bell, 2010). Η Ngygen (2011) ασχολήθηκε με το σχέδιο εργασίας στη διδασκαλία της αγγλικής γλώσσας και οι Fragoulis & Tsiplakides (2009) εφάρμοσαν τη σύνδεση αυτή στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Ωστόσο, η παρούσα έρευνα επεκτάθηκε σε σχέση με τις προηγούμενες αναδεικνύοντας τη σύνδεση του σχεδίου εργασίας αφενός με τη διδασκαλία της Νεοελληνικής Γλώσσας στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση και αφετέρου με τις δεξιότητες που προωθούνται μέσω της μεθόδου αυτής.

Οι δεξιότητες μάλιστα όπως έγινε φανερό στα αποτελέσματα ακολουθούν το μοντέλο του Πανεπιστημίου του Deusto (Sanchez et al., 2008) και διακρίνονται σε εργαλειακές, διαπροσωπικές και συστημικές. Οι εργαλειακές δεξιότητες διακρίνονται σε γνωστικές, μεθοδολογικές, τεχνολογικές και γλωσσικές. Όσον αφορά τις γνωστικές οι μαθητές υπογράμμισαν κυρίως τη δεξιότητα της κριτικής σκέψης και της μεταγνώσης, οι οποίες οδηγούν σε πολυεπίπεδη μάθηση, κάνοντας την εκπαίδευση να ξεφεύγει από τη μονομέρεια και να οδηγεί στην πολυπρισματικότητα. Στις μεθοδολογικές δεξιότητες, δόθηκε στους μαθητές η δυνατότητα να λειτουργήσουν οι ίδιοι ως ερευνητές (Blumenfeld et al. 1991) και να διευρευνήσουν τη γνώση στο πλαίσιο της ομάδας, κάτι που δεν συμβαίνει συχνά στο πλαίσιο της παραδοσιακής διδασκαλίας, όπου κυριαρχεί το δασκαλοκεντρικό μοντέλο διδασκαλίας. Στις τεχνολογικές δεξιότητες, με τη συνδρομή των ΤΠΕ οι μαθητές κατάφεραν να αποκτήσουν αφενός ψηφιακές δεξιότητες και αφετέρου να επεξεργαστούν ψηφιακό υλικό κάνοντας και τη δική τους παρουσίαση σε power point. Στις γλωσσικές δεξιότητες εκτός από τη δημιουργία γραπτού λόγου, όπως ήδη αναφέρθηκε, είχαν τη δυνατότητα να παρουσιάσουν το υλικό τους, πετυχαίνοντας παράλληλα και την ανάπτυξη του προφορικού τους λόγου. Σε συνέχεια των γνωστικών δεξιοτήτων, στις διαπροσωπικές οι μαθητές μπόρεσαν να αναπτυχθούν τόσο ατομικά, όσο και κοινωνικά, αφού η δραστηριοποίηση τους έγινε στα πλαίσια της ομάδας. Τέλος, οι συστημικές δεξιότητες μπορεί να μην αναπτύχθηκαν ευρύτατα, όμως οι μαθητές

πέτυχαν ως ένα βαθμό να ιεραρχούν τη γνώση και να λαμβάνουν γνωστικές πρωτοβουλίες, κάθε φορά που το έκριναν απαραίτητο.

Προκειμένου όμως να αναδειχθεί εκτενέστερα η συμβολή του project στην εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά και η εξαγωγή περισσότερων συμπερασμάτων λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς της εκπαιδευτικής αυτής παρέμβασης, προτείνεται η επέκταση της σε πανελλαδική έρευνα με περισσότερους μαθητές και σε περισσότερα σχολεία, ώστε το δείγμα που θα προκύψει να οδηγήσει τον ερευνητή σε πιο ασφαλή συμπεράσματα. Εν κατακλείδι, τα παραπάνω αποτελούν μόνο μερικώς ερευνητικές προτάσεις, τις οποίες ο κάθε ερευνητής ή μελετητής μπορεί να αξιοποιήσει ανάλογα με τα επιστημονικά του ενδιαφέροντα.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Al Samarraie, H. & Hurmuzan, S. (2018). A review of brainstorming techniques in higher education. *Thinking Skills and Creativity, 27*, 78-91. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.12.002

Αναστασιάδη-Συμεωνίδη, Ε., Αποστολίδου, Β., Ιορδανίδου, Α., Καραντζόλα, Ε., Κοσεγιάν, Χ., Μητσιάκη, Μ., Παπαδοπούλου, Μ., Φλιάτουρας, Α., Χατζησαββίδης, Σ. & Χοντολίδου, Ε. (2015). Οι καινοτομίες του νέου Προγράμματος Σπουδών για τη γλώσσα στην υποχρεωτική εκπαίδευση. *Μελέτες για την ελληνική γλώσσα*, *36*, 55–66.

Ayas, K. & Zeniuk, N. (2001). Project-based learning: Building communities of reflective practitioners. *Management learning, 32*(1), 61-76. https://doi.org/10.1177/1350507601321005

Bagheri, M., Ali, W. W. Z., Abdulah, M. C. B. & Daud, S. M. (2013). Effects of project-based learning strategy on self-directed learning skills of educational technology students. *Contemporary Educational Technology, 4*(1), 15-29.

Beck, J., Czerniak, C. M. & Lumpe, A. T. (2000). An exploratory study of teachers' beliefs regarding the implementation of constructivism in their classrooms. *Journal of science teacher education, 11*(4), 323-343.

Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: skills for the future. *The Clearing House, 83*, 39-43. https://doi.org/10.1080/00098650903505415

Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R.W., Krajcik, J.S., Guzdial, M & Palinscar, A. (1991). Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Phycologist, 26*(3&4) 369-398. https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653139

Bonnardel, N. & Didier, J. (2020). Brainstorming variants to favor creative design. *Applied Ergonomics, 83*, 1-8. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102987

Doolittle, P. E. & Hicks, D. (2003). Constructivism as a theoretical foundation for the use of technology in social studies. *Theory & Research in social education, 31*(1), 72-104.

Fragoulis, I. & Tsiplakides, I. (2009). Project-based learning in teaching of English as a foreign language in greek primary schools: from theory to practice. *English Language Teaching, 2*(3), 113-119.

Griffin, P., McGaw, B. & Care, E. (2012). *Assessment and teaching of 21st century skills*. Springer Science + Business Media. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5

Guo, P., Saab, N., Post, L. S. & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research, 102*, 1-13. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586

Habok, A. & Nagy, J. (2016). In-service teachers' perceptions of project-based learning. *SpringerPlus 5*(83), 1-14. https://doi.org/10.1186/s40064-016-1725-4

Ismuwardani, Z., Nuryatin, A. & Doyin, M. (2019). Implementation of project-based learning model to increased creativity and self-reliance of students on poetry writing skills. *Journal of Primary Education, 8*(1), 51-58.

Κιοσσέ, Ε. (2018). Η εφαρμογή των ερευνητικών εργασιών-project σε πολυπολιτισμικές τάξεις Λυκείου από τη σκοπιά των εκπαιδευτικών. *Εισήγηση στο 2ο Διεθνές και Βιωματικό Συνέδριο Εφαρμοσμένης Διδακτικής «Διδακτικές τάσεις και προκλήσεις στα σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης»*, Δράμα, 27-29 Απριλίου 2018.

Κουτσογιάννης, Δ., Παυλίδου, Μ. & Χαλισιάνη, Ι. (2011). *Μελέτη για την αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία της Νεοελληνικής Γλώσσας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Γενικό πλαίσιο και ιδιαιτερότητες.*

Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.
Lobczwoski, N. G., Lyons, K.,Greene, J. A & McLaughlin, J. E. (2021). Socioemotional regulation strategies in a project-based learning environment. *Contemporary Educational Phycology, 65*, 1-17. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.101968
Mettas, A. C. & Constantinou, C. C. (2007). The technology fair: a project-based learning approach for enhancing problem solving skills and interest in design and technology education. *Int J Technol Des Educ, 18*, 79-100. https://doi.org/10.1007/s10798-006-9011-3
Mioduser, D. & Betzer, N. (2007). The contribution of project-based-learning to high-achievers' acquisition of technological knowledge and skills. *Int J Technol Des Educ, 18*, 59-77.
Μπρίνια, Β. (2007). *Η εισαγωγή της μεθόδου project (βιωματική-επικοινωνιακή διδασκαλία) στη διδασκαλία των οικονομικών επιστημών*. Εκδόσεις Gutenberg.
Ngygen, T. V. L. (2011). Project-based learning in teaching English as a foreign language. *VNU Journal of Sciences, Foreign Languages, 27*, 140-146.
Πετροπούλου, Ο., Κασιμάτη, Κ. & Ρετάλης, Σ. (2015). *Σύγχρονες μορφές εκπαιδευτικής αξιολόγησης με αξιοποίηση εκπαιδευτικών τεχνολογιών*. Εκδόσεις Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
Sanchez, A. V. & Ruiz, M. P., Olalla, A. G., Mora, G. M., Paredes, J. A. M., Otero, J. M., Ildefonso, I. M. S. & Eizaguirre, J. S. (2008). *Competence-based learning: A proposal for the assessment of generic competencies*. Εκδόσεις University of Deusto.
Σπανός, Γ. Ι. & Μιχάλης, Α. Ν. (2012). *Η Νεοελληνική Γλώσσα στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση: Διδακτική μεθοδολογία και Αξιολόγηση Αναλυτικού Προγράμματος*. Εκδόσεις Κριτική.
Tuan, L. T. (2011). Teaching reading through WebQuest. *Journal of language teaching and reading, 2*(3), 664-673.

Let's give peace a chance: μία πολυδιάσταστη αντιπολεμική κραυγή στο πλαίσιο εκμάθησης Αγγλικής γλώσσας

Μπούζιου Αγγελική
angeland@sch.gr
9ο Δημοτικό Σχολείο Κέρκυρας

Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μια περιδιάβαση μαθητών Δημοτικού σε διαδικασίες βίωσης, εννοιολόγησης, ανάλυσης και εφαρμογής με πυρήνα τη 'Μάθηση μέσω Σχεδιασμού' στο πλαίσιο εκμάθησης Αγγλικής γλώσσας. Η προσπάθεια, μέσα από διαφοροποιημένο υλικό, δραστηριότητες και αναμενόμενα προϊόντα, στόχευε σε συμπερίληψη όλων των μελών, αφύπνιση και αντίδραση σε πραγματικές καταστάσεις. Τα παιδιά της Ε' και ΣΤ' τάξης εμβαπτίστηκαν σε οικείες και νέες πληροφορίες σχετικά με ειρηνοποιητικές δράσεις, συσχέτισαν με επίκαιρες πολεμικές συγκρούσεις ανά τον κόσμο, διαπραγματεύθηκαν έννοιες, κατηγοριοποίησαν είδη γραπτού και οπτικοακουστικού λόγου, ανέλυσαν τη λειτουργία διαφορετικών κωδίκων νοηματοδότησης όπως και κίνητρα δημιουργών, αντάλλαξαν απόψεις, πέρασαν μηνύματα με τα σώματά τους/ επιστολές/ζωγραφιές/ πολυτροπικά κείμενα, έδωσαν ανατροφοδότηση προφορικώς και μέσω γραπτών ερωτηματολογίων. Τα αποτελέσματα περιλάμβαναν γνήσια επικοινωνία και διάδραση, ενσυναίσθηση, αυτονομία, ανάληψη πρωτοβουλιών, συνεργασία, άνοδο δημιουργικότητας, αυτοπεποίθησης και υπευθυνότητας. Το άρθρο επιδιώκει την ανάδειξη των πολυγραμματισμών για καλλιέργεια πολιτειότητας 21ου αιώνα.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακά εργαλεία, εκπαίδευση για τη ειρήνη, πολυγραμματισμοί, διαδικασίες γνώσης, εκμάθηση ξένων γλωσσών

Εισαγωγή

Επί σειρά ετών ο γραμματισμός ή αλφαβητισμός των ανθρώπων περιοριζόταν σε πρόσκτηση δεξιοτήτων ανάγνωσης και γραφής ως προαπαιτούμενα για τη γνωστική και κοινωνική ανάπτυξή τους, χωρίς οι αυτές να ενσωματώνονται στο ευρύτερο κοινωνικο-πολιτισμικό πλαίσιο (Μητσικοπούλου, 2018α). Η εκμάθηση της γλώσσας παρέβλεπε τη χρήση γραμματοσυντακτικών δομών και λεξιλογίου ως πόρων για ερμηνεία εμπειριών και μορφών κοινωνικής διάδρασης (Halliday στο Kress & van Leeuwen, 2006). Το ιδεολογικό μοντέλο του γραμματισμού (Street, 1984) όμως συσχετίζει τις πρακτικές των ανθρώπων με την κουλτούρα της κοινωνίας στην οποία εφαρμόζονται. Ο όρος γραμματισμός παραπέμπει πλέον στη δυνατότητα του ατόμου να λειτουργεί επαρκώς σε ποικίλες καταστάσεις και με αξιοποίηση της τεχνολογίας. Η επαφή των πολιτών και η αλληλεπίδρασή τους με ετερογενή είδη κειμένων (πολυτροπικά, πολυμεσικά) υπό συγκεκριμένες συνθήκες είναι αυτά που καθορίζουν την κοινωνική τους ταυτότητα (Μητσικοπούλου, 2018α).

Μεγαλώνοντας με την αντίληψη ότι πρωταρχικός σκοπός της ζωής είναι η εξασφάλιση της ατομικής συντήρησης, ασφάλειας και επιτυχίας σε έναν επικίνδυνο, συγκρουσιακό κόσμο, η κάθε γενιά εμφανίζεται πιο άνετη με τη διένεξη και τη βία παρά με τη συνεργασία και την ειρήνη. Στο σχολείο συχνά δίνεται λιγότερη προσοχή σε θέματα συνύπαρξης και αλληλεξάρτησης. Η εμπέδωση μόνο γλωσσικών πτυχών, με υλικό σε μικρή συνάρτηση με βιώματα των μαθητών, με τη διάλεξη ως τεχνική, με παθητική πρόσληψη πληροφοριών, με απομνημόνευση στοιχείων, χωρίς αμφισβήτηση κεκαλυμμένης ατζέντας, υπονομεύουν τη δίκαιη και δημοκρατική παιδεία. Μια εκπαιδευτική πολιτική με κοινωνικές επιδιώξεις,

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1111-1120, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

αποφεύγει να διαχέει γνώσεις στο μυαλό των παιδιών ή να υποδεικνύει τι να πράξουν και τι να σκεφτούν· τα συνδράμει στο να κάνουν ερωτήσεις, παρέχοντάς τους εργαλεία για αυτοκατευθυνόμενη μάθηση. Όταν τα μέλη μιας κοινότητας έχουν ευκαιρίες να εκφράζουν τη γνώμη τους, να μοιράζονται απόψεις με σεβασμό, να επιλύουν ζητήματα μέσω διαλόγου, να αναστοχάζονται μέσω πλείστων προοπτικών, θέτουν βάσεις για διαπολιτισμική κατανόηση, μη-επιθετική επικοινωνία, αρμονική διαχείριση διαφορών (Kester, 2010).

Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει ένα πρόγραμμα σε Δημοτικό σχολείο με θέμα την ειρήνη στο πλαίσιο εκμάθησης Αγγλικής γλώσσας. Ξεκινά με βιβλιογραφική ανασκόπηση πάνω σε θεωρίες και προσεγγίσεις μάθησης και αξιοποίηση τεχνολογίας, συνεχίζει με τη μεθοδολογία της προσπάθειας, τα αποτελέσματα και τη συζήτηση, και ολοκληρώνει με τα συμπεράσματα.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Το θεωρητικό υπόβαθρο των αξιοποιούμενων εργαλείων και υιοθετηθεισών πρακτικών θα περιγραφεί στην ενότητα αυτή. *Γραμματισμοί–Πολυγραμματισμοί*. Η προσέγγιση των Πολυγραμματισμών υποστηρίζει την κατασκευή νοήματος μέσω προφορικών, γραπτών, οπτικών, ακουστικών, συναισθηματικών, χειρονομιακών, απτικών και χωρικών κωδίκων (Cope & Kalantzis, 2009; 2015). Στο πλαίσιο της 'Μάθησης μέσω Σχεδιασμού', οι εμπλεκόμενοι περνούν από τέσσερις διττές Διαδικασίες Γνώσης μέσω παιδαγωγικής «*ύφανσης*»: α) Κατά τη *Βίωση του Γνωστού* έρχονται σε επαφή με αληθινές καταστάσεις τις οποίες συσχετίζουν με προηγούμενες αντιλήψεις και ατομικές προτιμήσεις· κατά τη *Βίωση του νέου* εκτίθενται σε νέα γεγονότα είτε μέσω κειμένων, εικόνων, ήχων είτε με μια επίσκεψη, β) Κατά την *Εννοιολόγηση με ορολογία* εντοπίζουν ομοιότητες και διαφορές, κατηγοριοποιούν όρους, μετατρέπουν το σιωπηρό σε ρητό, γενικεύουν από το συγκεκριμένο· μέσω της *Εννοιολόγησης με θεωρία*, πλάθουν οι ίδιοι σημασίες και θεωρία, γ) Κατά την *Ανάλυση Λειτουργικά* συλλογίζονται, εξάγουν συμπεράσματα όσον αφορά τις επιλογές των σχεδιαστών στην αναπαράσταση νοημάτων· κατά την *Ανάλυση Κριτικά* αξιολογούν βιώματα και προοπτικές, εστιάζοντας σε συμφέροντα και προθέσεις δημιουργών· επιχειρηματολογούν και εκφράζουν – όπου κρίνουν – αντιρρήσεις, δ) Κατά την *Εφαρμογή κατάλληλα* κάνουν την κατάκτηση πράξη με προβλέψιμο ή τυπικό τρόπο· κατά την *Εφαρμογή δημιουργικά* προσαρμόζουν δεδομένα από ένα πλαίσιο σε ένα διαφορετικό, με κατάληξη μια ευφάνταστη απόκλιση ή ανασυνδυασμούς. Η αξιολόγηση βηματισμών και προϊόντων ανταποκρίνεται στην ανάγκη πληροφόρησης εκπαιδευτικών για την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων οδηγώντας τους μαθητές σε μεταγνώση (Cope & Kalantzis, 2015).

Η *Πολυαισθητηριακή προσέγγιση* θεωρεί ότι πλέον της όρασης ή της ακοής χρειάζονται και οι υπόλοιπες αισθήσεις (αφή, όσφρηση, γεύση, κιναίσθηση) για ολοκληρωμένη μάθηση. Το συνταίριασμα των ερεθισμάτων πιστεύεται ότι είναι κατάλληλο για άτομα με μαθησιακές ιδιαιτερότητες καθώς δύναται να εμπλουτίζει την εμπειρία και να αυξάνει τους λόγους ανάμειξης (Φράγκου, 2018). Σύμφωνα με τη *Θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης*, σε κάθε άνθρωπο συνυπάρχουν σε διαφορετικό βαθμό οκτώ τύποι νοημοσύνης που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους κατά την επεξεργασία εννοιών και το στοχασμό. Όταν η διδασκαλία ενεργοποιεί ποικίλες πτυχές της κάθε προσωπικότητας, καταφέρνει να πολλαπλασιάζει το ενδιαφέρον, και να καταλήγει σε μεγαλύτερα επίπεδα εξέλιξης (Gardner, 1983).

Η *Εκπαίδευση για την Ειρήνη* επιδιώκει την ανάπτυξη προσωπικών στάσεων και συμπεριφορών. Δίνει έμφαση σε αξίες (ανοχή, σεβασμός, ισότητα, κατανόηση), σε αποφυγή βίας, σε γνώση ιστορίας, πολιτισμών, κινημάτων (Kester, 2010). Περιλαμβάνει καλλιέργεια δεξιοτήτων ειρήνευσης (διάλογο, διαπραγμάτευση, διαμεσολάβηση, αναστοχασμό). Η παιδαγωγική της επικεντρώνεται στη φώτιση αιτιακών σχέσεων μιας προστριβής, τη χάλκευση ενημερωμένων, ενεργών και εμπλεκόμενων πολιτών που παίρνουν αποφάσεις,

συγκροτώντας μία ισχυρή κοινότητα και μία υγιή δημοκρατία. Η αξιοποίηση της τεχνολογίας και του διαδικτύου επιδιώκει να συντείνει όχι στο διχασμό ή διαχωρισμό ατόμων σε στρατόπεδα αλλά στην ανάληψη πρωτοβουλιών (Nah et al., 2006). Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιούν συνεργατικά παιχνίδια, καλλιτεχνικές παρεμβάσεις, ψηφιακές αφηγήσεις καθώς και δραστηριότητες ενσυναίσθησης και επίλυσης προβλημάτων, με έμφαση στο πώς κάποιος μπορεί να μαθαίνει, εργάζεται, και ζει μαζί με άλλους. Οι τρόποι αντίδρασης σε μια πολεμική σύρραξη μπορεί να ποικίλλουν από απλή συζήτηση, σε διαδηλώσεις στους δρόμους ή σε επαφές με πολιτικούς (Kester, 2010).

Η γραμματική του οπτικού σχεδιασμού. Η κατασκευή νοήματος μπορεί να υλοποιείται με ποικίλους τύπους, αναπαριστώντας συγκεκριμένη κουλτούρα, αντικατοπτρίζοντας ιδεολογίες. Σε ένα πολυτροπικό κείμενο η γλώσσα χρησιμοποιεί λέξεις, ενώ η οπτική δομή προοπτική, διαφοροποιήσεις χρώματος, φόντου, βάθους, φωτεινότητας, εστίασης. Τα περιγράμματα, η μετωπική ή πλάγια γωνία θέασης των αντιπροσωπευόμενων ανθρώπων συνιστούν τη διαφορά μεταξύ εμπλοκής και αποσύνδεσης ή του τι είναι ή όχι μέρος του κόσμου μας. Η απευθείας οπτική επαφή των χαρακτήρων με το θεατή τον καλεί σε κάποιο είδος φανταστικού δεσμού μαζί τους. Η έλλειψη στροφής του βλέμματος εκλαμβάνεται ως απλή παροχή πληροφοριών. Αντιστοίχως, μηνύματα μπορούν να εκδηλώνονται ηχητικά με άλλο ρυθμό ή μουσικά όργανα, χειρονομιακά με ποικιλία κινήσεων ή εκφράσεων, και χωρικά αναλόγως της διάταξης αντικειμένων ή προσώπων (Kress & van Leeuwen, 2006).

Τα *Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης-ΣΔΜ* (eclass, e-me) είναι διαδικτυακές πλατφόρμες που εκχωρούν δυνατότητες σε εκπαιδευτικούς και μαθητές να ανεβάζουν πολυτροπικό υλικό, να σχολιάζουν και να επικοινωνούν μεταξύ τους. Ο ανεξάρτητος ρυθμός προσπέλασης και εργασίας εξυπηρετεί είτε τη μεικτή είτε την εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Vovides et al., 2007). *You-Tube*. Ηλεκτρονική πλατφόρμα η οποία δίνει δωρεάν πρόσβαση ή μεταφόρτωση αρχείων ήχου ή κινούμενης εικόνας, αυτόνομη προβολή ανεξαρτήτως τόπου ή χρόνου των θεατών, δυνατότητα ανατροφοδότησης (Watkins & Wilkins, 2011).

Συννεφόλεξα. Ιστότοποι όπως Wordart, Wordclouds επιτρέπουν τη δημιουργία σχημάτων με λέξεις σε διάφορα χρώματα και μεγέθη. Με τα δωρεάν διαδικτυακά εργαλεία τα οποία δεν απαιτούν προσωπικό λογαριασμό, η σύνθεση συννεφόλεξων καθίσταται εφικτή τόσο σύγχρονα όσο και ασύγχρονα. Τα προϊόντα μπορούν να καταφορτωθούν σε μορφή εικόνας (.png/.jpg) ή φορητού κειμένου (pdf) και να αναρτηθούν σε ψηφιακούς τοίχους, ιστολόγια, ΣΔΜ, κ.α. Η παραγωγή συννεφόλεξων επικουρεί την αφομοίωση λεξιλογίου και την εμπέδωση νοημάτων (Perveen, 2021). *Ψηφιακοί Τοίχοι*. Ιστότοποι (π.χ. Padlet, Linoit) στους οποίους μπορούν να ενσωματώνονται σύγχρονα ή ασύγχρονα, ανώνυμα ή επώνυμα κείμενα, εικόνες (κινούμενες ή μη). Τα δεδομένα δύνανται να καταφορτώνονται ή να διαχέονται μέσω υπερσυνδέσμου. Επιδέχονται σχολίων ενθαρρύνοντας έτσι τη διάδραση των συμμετεχόντων (Bodnenko et al., 2020). *Ψηφιακή Αφήγηση*. Εργαλεία όπως τα Storyjumper, Photostory ενώνουν την προφορική/ γραπτή αφήγηση και τα ψηφιακά μέσα (βίντεο, φωτογραφιών, εικόνων, ήχου κ.λπ.) προς μία πολυδιάστατη σύνθεση. Απελευθερώνεται η φραστική δεινότητα των μαθητών, η έκφραση σκέψεων και συναισθημάτων ενώ ενισχύεται η αυτοπεποίθησή τους. Προσφέρονται ευκαιρίες για εύκολη και γρήγορη τροποποίηση, εργασία σε ομάδες, αλληλοστήριξη (Μητσικοπούλου, 2018β). *Συνεργατικοί Επεξεργαστές κειμένων* (Framapad, Google Docs). Εφαρμογές που διευκολύνουν τη διαδικτυακή, παράλληλη σύνταξη, επεξεργασία, τροποποίηση και διαμοιρασμό κειμένων από πολλούς συνεργάτες (Ζέππος & Γύφτουλα, 2018).

Η επόμενη ενότητα παρουσιάζει μια προσπάθεια επίτευξης αυθεντικών μαθησιακών στόχων με αξιοποίηση παραδοσιακών πρακτικών αλλά και τεχνολογικών εφαρμογών.

Μέθοδος

Ερευνητικά ερωτήματα

Δύνανται οι μαθητές δημοτικού κατά την εκμάθηση της Αγγλικής γλώσσας παράλληλα να

- περνούν από τις τέσσερις Διαδικασίες Γνώσης πολυγραμματισμών;
- καλλιεργούν ποικίλες πρακτικές γραμματισμού (ψηφιακές, οπτικές, ακουστικές κοινωνικές, γλωσσικές, συναισθηματικές, χειρονομιακές, χωροαντιληπτικές);
- προβαίνουν σε ενεργητική δράση για την προώθηση της ειρήνης;
- συνειδητοποιούν τις συνέπειες των βηματισμών τους;

Συμμετέχοντες-πλαίσιο

Η συγγραφέας εργάζεται ως εκπαιδευτικός Αγγλικής σε δημοτικό σχολείο. Οι συμμετέχοντες ήταν ηλικίας 11-12 ετών από τις Ε' και ΣΤ' τάξεις, επιπέδου γλωσσομάθειας $A1^{+}$-$A2^{-}$ (CEFR, 2001). Η δράση υλοποιήθηκε το τρίτο τρίμηνο του σχολικού έτους '21-22 σε εργαστήριο πληροφορικής και σε τάξη με υπολογιστή/ σύνδεση στο διαδίκτυο και προβολικό σύστημα. Οι μαθητές ήταν εξοικειωμένοι επί δύο έτη με χρήση ΣΔΜ (e-me)/ διαδικτυακών λεξικών/ κειμενογράφων και παρουσιάσεων Office, κατασκευή συννεφόλεξων, αναρτήσεις σε ψηφιακούς τοίχους, ψηφιακό σχολιασμό, ηλεκτρονικές δραστηριότητες στον ιστότοπο Liveworkeets, αναζήτηση πληροφοριών ή οπτικοακουστικού υλικού στο διαδίκτυο, καταφόρτωση εικόνων από δωρεάν ιστότοπους (π.χ. Pixabay, Unsplash), παρακολούθηση βίντεο από το διαδικτυακό κανάλι YouTube, συμπλήρωση ερωτηματολογίων.

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Με κυριότερες δυνάμεις αυτές του ανταγωνισμού και της πάλης, και τα βιβλία ως απολογισμούς πολέμων και κατακτήσεων, πολλά παιδιά θεωρούν τις προστριβές και την επιβίωση του πιο ικανού ως φυσιολογικές διαδικασίες. Το σκεπτικό της δράσης αποβλέπει σε πολυτροπικό διαπολιτισμικό διάλογο, διερευνητική προσέγγιση, καλλιέργεια αυτονομίας/ υπευθυνότητας/κριτικής σκέψης, υπεράσπιση αξιών και αρχών, αντίδραση σε συγκρούσεις και επιδίωξη της ειρήνης. Ακόμη, επιδιώκει τη συμπερίληψη και εμπλοκή όλων των μελών της τάξης με αφετηρία κλίσεις και ενδιαφέροντα μέσω της διαφοροποίησης είτε των εισαγόμενων είτε των κινήσεων είτε των αποτελεσμάτων. Οι επιμέρους στόχοι συνάδουν με το Ενιαίο Πλαίσιο Σπουδών για τις Ξένες Γλώσσες (2016). Οι μαθητές αναμένονται να

- γνωρίζουν ποιήματα/ τραγούδια/ βίντεο αναφερόμενα σε πόλεμο-ειρήνη
- κατανοούν, καταγράφουν και κατηγοροποιούν περιεχόμενο χάρη σε συμφραζόμενα/ λεξικά/ ομότιμους/ εκπαιδευτικό
- αναγνωρίζουν είδος κειμένου, συντάκτη, αποδέκτη, επικοινωνιακό σκοπό
- επιλέγουν σημαντικότερες έννοιες και συνοψίζουν τα κύρια σημεία
- ερμηνεύουν τα μεταδιδόμενα γλωσσικά και οπτικοακουστικά μηνύματα βάσει γνωστικού, κοινωνικού και ψυχοσυναισθηματικού υπόβαθρου
- συσχετίζουν με προσωπικές γνώσεις/ εμπειρίες/ αντιλήψεις και ανταλλάσσουν απόψεις με τους συνομιλητές τους αναφορικά με συμβάντα
- συνάγουν τη στάση του δημιουργού βάσει του επιτονισμού σε περιπτώσεις αφήγησης
- συγκρίνουν ποιήματα στην Ελληνική με άλλο στην Αγγλική και ταξινομούν αναλόγως των τρόπων που προβάλλουν ιδέες ή γεγονότα
- αναλύουν τις κυριολεκτικές ή μεταφορικές λειτουργίες λέξεων ή φράσεων μουσικής/ ρυθμού/ κινούμενης εικόνας από ποίημα/ τραγούδι σε σχέση με το νόημά τους

- εντοπίζουν στοιχεία από ιστότοπους και τα διαμεσολαβούν στην Αγγλική
- γράφουν μια σύντομη βιογραφία (ποιητών/ συνθετών) ή μια περιγραφή για καλλιτεχνικά έργα/ σύμβολα ειρήνης και παρουσιάζουν τα αποτελέσματα
- κατασκευάζουν συννεφόλεξα με αξιοσημείωτες λέξεις, δημοσιεύουν σε ΣΔΜ/ ψηφιακούς τοίχους, διατυπώνουν/ ανταπαντούν σε γραπτά σχόλια
- ζητούν και παρέχουν βοήθεια ή διευκρινίσεις σε ομότιμους
- εκφράζουν γνώμη/ συναισθήματα σχετικά με τη διεξαγωγή πολέμων
- συνεργάζονται σε ομάδες για να συνθέτουν πολυτροπικά κείμενα (photostories) δίνοντας υποδείξεις/ κάνοντας εκκλήσεις για ειρήνη
- καταφορτώνουν οπτικό υλικό από ιστοχώρους δωρεάν παροχής (π.χ. Pixabay)
- συντάσσουν φιλική επιστολή συμπαράστασης προς τα παιδιά του πολέμου/ επίσημη επιστολή διαμαρτυρίας σε ηγέτες μέσω συνεργατικών ψηφιακών εργαλείων
- ανταποκρίνονται σε οδηγίες για σχηματισμό μηνυμάτων με τα σώματά τους
- διαχέουν τα παραγόμενα σε ιστολόγιο σχολείου/ ΣΔΜ
- συμπληρώνουν ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια αποτίμησης (Google forms)
- συμπεραίνουν ότι μπορούν να επιδρούν στο κοινωνικό περιβάλλον

Διαδικασία

Η διαδικασία βασίστηκε στις τέσσερις Διαδικασίες γνώσης της Μάθησης μέσω Σχεδιασμού: Οι μαθητές έλαβαν τους βηματισμούς μέσω Φύλλου Εργασίας (Φ.Ε.) το οποίο αναρτήθηκε στον τοίχο της διαδικτυακής πλατφόρμας e-me. Διαμοιράστηκαν και επεξεργάστηκαν τους στίχους από το τραγούδι 'Imagine' του John Lennon. Αρχικά, στην ολομέλεια αναδείχθηκε το θέμα (ειρήνη). Έγινε διερεύνηση του σκοπού των συντακτών του τραγουδιού καθώς και του απευθυνόμενου ακροατηρίου. Συσχετίζοντας με καταστάσεις ανά τον κόσμο, τα παιδιά ανέφεραν την επικείμενη σύρραξη μεταξύ Ρωσίας και Ουκρανίας (Βίωση νέου/ γνωστού). Επίσης, επέλεξαν, συγκέντρωσαν και κατέγραψαν τις βασικές έννοιες και τις λέξεις που τις καθόριζαν (Εννοιολόγηση με ορολογία). Κατά την ηχητική εκτέλεση, τα μέλη της τάξης καταχώρισαν σκέψεις και συναισθήματα. Ύστερα, σχολιάστηκε ο (αργός) ρυθμός και κατά πόσο αυτός ταίριαζε με το τι επεδίωκε ο καλλιτέχνης. Οι μαθητές κράτησαν σημειώσεις και αντάλλαξαν απόψεις πάνω στη διαχρονικότητα των αναδυόμενων νοημάτων σε σχέση με τις πολεμικές επεμβάσεις μέχρι σήμερα (Εννοιολόγηση με θεωρία). Σε μετέπειτα φάση παρακολούθησαν προσεκτικά το βίντεο του 'Imagine' από το YouTube προκειμένου να εντοπίσουν ρητές ή υπόρρητες ιδέες, και τρόπους συμπλήρωσης του μηνύματος του δημιουργού. Πρόσεξαν ότι η εικόνα δεν αναπαριστά οπτικά ό,τι λέγεται γλωσσικά αλλά συνεχίζει την ιστορία δείχνοντας ότι οι άνθρωποι κάνουν την αλλαγή, ανοίγουν δρόμο προς ένα πιο αισιόδοξο μέλλον. Παρατήρησαν τη σταδιακή μετάβαση από την ομίχλη στον ήλιο, από το σκοτάδι στο φως τα οποία εκλήφθηκαν ως ελπίδα. Ακόμη, απέδωσαν την ύπαρξη λευκών επίπλων και αντικειμένων στο χώρο σε υποδήλωση ενός καλύτερου αύριο. Ο δε συμβολισμός της τοποθέτησης των χαρακτήρων δίπλα στον άλλο έρχεται τη στιγμή που οι στίχοι λένε 'γίνονται όλοι ένα'. Έτσι προέκυψε η προστιθέμενη αξία του κάθε μέσου σημείωσης—γραπτών, ήχων, κινούμενης εικόνας (Ανάλυση λειτουργικά/ κριτικά).

Στη συνέχεια τα μέλη της τάξης χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες με διακριτούς ρόλους (γραμματέας, ερευνητής, τεχνικός, παρουσιαστής). Η πρώτη επικεντρώθηκε στο Imagine, το σκοπό και το επιδιωκόμενο κοινό του. Η δεύτερη αναζήτησε πληροφορίες για τον John Lennon τους Beatles, τα τραγούδια τους, την κατάληξη του γνωστού ακτιβιστή. Η τρίτη ανέλαβε να ανακαλύψει άλλα λογοτεχνικά έργα/ποιήματα/πίνακες πάνω στην ειρήνη. Η τέταρτη ανέλαβε να βρει λεπτομέρειες πάνω στη σημασία και την προέλευση του

παγκόσμιου συμβόλου της ειρήνης. Οι ερευνητές προσπέλασαν προτεινόμενους ιστότοπους, αξιολόγησαν πηγές, και επέλεξαν τα κυριότερα σημεία (Βίωση του νέου). Κατόπιν διαμεσολάβησης, οι γραμματείς ανέβασαν με τη συνδρομή των τεχνικών μια σύνοψη σε παρουσίαση Power Point μαζί με οπτικοακουστικό υλικό (Εφαρμογή κατάλληλα). Μετά την προβολή στην ολομέλεια από τους παρουσιαστές ακολούθησε συζήτηση πάνω στο τι έμαθαν, και σε τι θα τους ενδιέφερε να προσηλωθούν περαιτέρω (Ανάλυση Κριτικά).

Τα δύο τμήματα έκαναν αντιπαραβολή με την 'Ειρήνη' του Γ. Ρίτσου, συγκεντρώνοντας και ταξινομώντας επιπλέον λεξιλόγιο το οποίο απέδωσαν στην Αγγλική, εμπεδώνοντας τις αρχές μιας ειρηνικής ζωής συχνά δεδομένης (Εννοιολόγηση με ορολογία). Έγινε αντιληπτό ότι το 'Imagine' έχει κυρίως θετικούς όρους, χρησιμοποιεί β' πρόσωπο (you) αποτεινόμενο απευθείας στον ακροατή, ενώ η ονοματοποίηση (χρήση ουσιαστικών) δηλώνει στατικότητα. Επιπλέον, φαντάζεται κανείς την ειρήνη σαν μια γενικότητα, όπως ακριβώς λέει ο τίτλος του. Το 'Ειρήνη' περιέχει αρκετές λέξεις που παραπέμπουν σε πολεμικές συνθήκες, είναι σε γ΄ πρόσωπο, πιο γενικό, πιο αόριστο, έχει περισσότερα ρήματα και συνεπώς κίνηση. Η ειρήνη οπτικοποιείται μέσα από παραδείγματα. Οι μαθητές ξεχώρισαν την αφηρημένη από τη συγκεκριμένη ποίηση (Εννοιολόγηση με θεωρία, Ανάλυση λειτουργικά).

Σε επόμενη συνεδρία, στο εργαστήριο πληροφορικής, οι μαθητές εκμεταλλεύτηκαν τις πιο σημαντικές λέξεις ή φράσεις και από τα δύο ποιήματα για να συνθέσουν συννεφόλεξα στον ιστότοπο worldclouds.com (Εικ. 1α,β). Επιμέρους άτομα εργάστηκαν και από το σπίτι. Τις δημιουργίες τους μαζί με μια μικρή ευχή ανέβασαν σε ψηφιακό τοίχο Padlet (μερικοί και στην e-me) μαζί με μια ευχή. Εκεί, σχολίασαν συννεφόλεξα ομοτίμων και ευχαρίστησαν όποιους τους είχαν σχολιάσει, πρακτικές οικείες από το παρελθόν. Είχαν πάντα υπόψη να χρησιμοποιούν μόνο συλλαβές από το όνομά τους (Εφαρμογή δημιουργικά).





Εικ. 1α,β Συννεφόλεξα

Τις ημέρες εκείνες διδάχθηκε η μορφή και η χρήση των βοηθητικών ρημάτων 'should'-'must'. Αρχικά, οι μαθητές, στην τάξη (και από το χώρο τους), εξασκήθηκαν σε δραστηριότητες κλειστού τύπου, έντυπες και ηλεκτρονικές (μέσω του ιστότοπου Liveworksheets) αποστέλλοντας με ψευδώνυμο απαντήσεις στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο της εκπαιδευτικού (Εφαρμογή κατάλληλα). Στη συνέχεια, συνέταξαν προτροπές και υποδείξεις προς ηγέτες κρατών αλλά και τον ευρύτερο κόσμο να προασπίζουν την ειρήνη, να σταματούν τις διαμάχες. Έγινε προσπάθεια για τήρηση ουδέτερων τόνων, καθώς αφενός, το επίπεδο ηλικίας και οι γνώσεις των συμμετεχόντων σε ιστορικά/κοινωνικά/πολιτικά δρώμενα εμπόλεμων περιοχών ήταν περιορισμένα, αφετέρου, οι προτάσεις για εκχειρία ξεπερνούν τόπο και χρόνο (Εφαρμογή κατάλληλα). Αφού παρουσιάστηκε δείγμα του δωρεάν εργαλείου Photostory3 (Βίωση του νέου), οι μαθητές αποκρίθηκαν θετικά στο κάλεσμα για ετοιμασία παρόμοιας ιστορίας για να διαδώσουν τα μηνύματά τους.

Στο ενδιάμεσο διάστημα παρεμβλήθηκε 'το παιδί με το ταμπούρλο' σε ποίηση Νίκου Γκάτσου και ερμηνεία Νανάς Μούσχουρη. Οι ερευνητές βρήκαν σχετικές πληροφορίες για τους συγκεκριμένους καλλιτέχνες (Βίωση του νέου). Παρακολουθώντας το αυθεντικό κλιπ, το κάθε τμήμα οριοθέτησε τη γενική αντιπροσώπευση των μηνυμάτων σε σχέση με το λεξιλόγιο (Εννοιολόγηση με ορολογία). Σε ένα photostory φτιαγμένο από αγνώστους,

παρατήρησαν τις αντιθέσεις στη δομή των βίντεο-ιστοριών. Εντόπισαν ότι οι σε αυτό φαίνονταν στρατιώτες, μεταχειριζόμενα όπλα, καταστρεφόμενες υποδομές, τα άτομα που πληγώνονται. Εκτίμησαν ότι η ακριβής οπτική αναπαράσταση προκαλεί πιο έντονα συναισθήματα (στενοχώριας και συμπόνιας). Στην πορεία αντιπαρέβαλλαν το 'παιδί με το ταμπούρλο' με το 'Imagine', την αρμονία και την ηρεμία με την αναστάτωση, την οργή, τον πιο δραματικό με τον πιο ήπιο. Επιπροσθέτως, το συνέκριναν με το βίντεο της 'Ειρήνης' του Ρίτσου όπου ήταν η εντυπωσιακή χροιά της απαγγέλουσας φωνής και ο επιτονισμός που διέγειραν την ενσυναίσθηση. Έτσι, άρχισαν να σκιαγραφούν τους διαφορετικούς τρόπους νοηματοδότησης των κωδίκων επικοινωνίας (Ανάλυση λειτουργικά/ κριτικά).

Μέσω της σταδιακής εξοικείωσης με το λογισμικό Photostory 3 σε κάθε τάξη ξεκίνησαν ατομικά να ανεβάζουν εικόνες (πόλεμος, ειρήνη, πρόσφυγες) από τον ιστότοπο δωρεάν παροχής Pixabay (βηματισμοί γνωστοί), και να τις συνοδεύουν σε μία φράση σχετικά με την προστασία της ειρήνης και της δημοκρατίας που ήθελαν να προωθήσουν. Επηρεασμένοι από τα μέσα σημείωσης, άλλοι επέλεγαν ουδέτερες εικόνες, και άλλοι κάτι που προσομοίαζε την περιγραφή τους, το χρώμα και το είδος της γραμματοσειράς, τη θέση της φράση τους. Αποφάσιζαν τη διάρκεια εμφάνισης και τη σταδιακή εστίαση της φωτογραφίας τους. Η απουσία κατά διαστήματα ορισμένων μελών έδινε την ευκαιρία σε όσους είχαν εντρυφήσει στις λεπτομέρειες να εξηγούν και να συμβουλεύουν τους συμμαθητές τους. Κατόπιν καταφόρτωσης με τη συνδρομή της εκπαιδευτικού, εισήγαγαν ως μουσική υπόκρουση το αντίστοιχο αρχείο σε μορφή mp3 ('Imagine' η Ε' τάξη, 'Give peace a chance' η ΣΤ'). Το τελικό προϊόν αναρτήθηκε στην πλατφόρμα e-me (Εφαρμογή δημιουργικά).

Παράλληλα, τα δύο τμήματα παρακολούθησαν βίντεο στο οποίο δημοσιογράφος σε άγνωστο δίκτυο φαινόταν να ενημερώνει στην Αγγλική γλώσσα για νεκρούς και λοιπά θύματα στην Ουκρανία. Πίσω του κείτονταν σώματα σε μαύρες σακούλες. Ένα από αυτά εμφανιζόταν να ξεσκεπάζεται και να μιλά σε άλλο πρόσωπο, καταρρίπτοντας την υπόθεση ότι πρόκειται για πτώματα. Οι εικόνες αυτές έδωσαν λαβή για έκφραση σκέψεων και συναισθημάτων πριν και μετά την αποκάλυψη της προέλευσης του βίντεο. Πυροδοτήθηκε αντιπαράθεση σχετικά με το τι συμβαίνει, τι δείχνει αυτό για τους δημιουργούς και το κοινό στο οποίο απευθύνονται, κατά πόσο μπορούμε να εμπιστευόμαστε πλήρως τις ειδήσεις ή χρειάζεται διασταύρωση (Βίωση του νέου, Ανάλυση λειτουργικά/ κριτικά).

Σε έτερο χρόνο ως μια εναλλακτική κίνηση διάδοσης αντιπολεμικής διάθεσης οι μαθητές αποφάσισαν να σχηματίσουν με τα σώματά τους ξαπλώνοντας στο έδαφος της αυλής το 'Let's give peace a chance' και το σχήμα της ειρήνης (Εικ. 2). Το κολάζ φωτογραφιών ανέβηκε στην e-me και το ιστολόγιο του σχολείου (Εφαρμογή δημιουργικά).



Εικ. 2. Σχηματισμός μηνύματος με σώματα

Επίσης, τα μέλη των δύο τάξεων προέβησαν στη σύνταξη δύο συλλογικών επιστολών μέσω διαδικτυακού συνεργατικού εγγράφου (Framapad) στο οποίο κατέθεταν προτάσεις, διόρθωναν, συμπλήρωναν ή συνένωναν ιδέες, με προοπτική να αποσταλούν σε φορείς. Χωρίστηκαν σε δύο νέες ομάδες και, αφού τήρησαν σημειώσεις, η μία ομάδα αποτάθηκε με το κατάλληλο ύφος σε ηγέτες κρατών ανά την υφήλιο, καλώντας τους να αναλογίζονται τα αποτελέσματα μιας πολεμικής σύρραξης, και να επιλύουν τις διαφορές τους ειρηνικά μέσω διαλόγου. Η άλλη απευθύνθηκε στα παιδιά που βιώνουν τον πόλεμο, δείχνοντάς τους ότι τους συμπαραστέκονται και ότι τα περιμένουν κοντά τους. Τα χειρόγραφα γράμματα

εμπλουτίστηκαν με αυτοκόλλητα, ενώ τα ηλεκτρονικά με ψηφιακές εικόνες. Επίσης, προστέθηκαν και ξεχωριστές ζωγραφιές πάνω στο θέμα (Εφαρμογή δημιουργικά).

Πέραν των προφορικών παρατηρήσεών τους στην ολομέλεια καθ' όλη τη διάρκεια της δράσης, στο τέλος οι μαθητές αποτίμησαν σε ανώνυμο ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο τις δραστηριότητες στις οποίες ενεπλάκησαν, τα προκληθέντα συναισθήματα, τα παραγόμενα, τα χρησιμοποιηθέντα εργαλεία (Ανάλυση κριτικά). Συζήτηση πάνω στις υιοθετηθείσες πρακτικές και τα αποτελέσματα της παρέμβασης ακολουθεί στην επόμενη ενότητα.

Συζήτηση-αποτελέσματα

Η αξιολόγηση της δράσης από την εκπαιδευτικό βασίστηκε σε έλεγχο συννεφόλεξων και ασκήσεων κλειστού τύπου, παρατήρηση ενεργούς συμμετοχής σε προφορικές/ γραπτές/ απτικές/ χειρονομιακές/ χωροαντιληπτικές δραστηριότητες, και μελέτη ερωτηματολογίου. Η μεθοδολογία καλλιεργούσε πλείστους γραμματισμούς, εμπίπτοντας ταυτόχρονα στις τέσσερις Διαδικασίες Γνώσης της 'Μάθησης μέσω Σχεδιασμού', την Πολυαισθητηριακή προσέγγιση, τη Θεωρία Πολλαπλής Νοημοσύνης. Η αξιοποίηση Φύλλων Εργασίας (Φ.Ε.) βοήθησε στη σφαιρική θέαση του όλου πλάνου. Η ενσωμάτωση στο ΣΔΜ γραπτών κειμένων, τραγουδιών, βίντεο, εφαρμογών και υπερσυνδέσμων, καλύπτοντας πλείστα μαθησιακά προφίλ, επέτρεπε προσπέλαση και από προσωπικό χώρο αναλόγως αναγκών και ιδιωτικού ρυθμού. Τόσο ο τοίχος της πλατφόρμας όσο και το ηλεκτρονικό Φ.Ε. στάθηκαν ελκυστικά με τα χρώματα και τα εικονίδιά τους. Το θέμα της διένεξης μεταξύ δύο χωρών και η ανάμειξη αμφότερων συμμάχων πλαισιώθηκε αυθεντικά μετουσιώνοντας την καθημερινότητα.

Η διαδικασία επεξεργασίας υλικού διαφοροποιούταν συνεχώς μέσω ποικίλων δραστηριοτήτων ανταποκρινόμενη σε ετερογενές κοινό. Κατά την πρώτη συζήτηση, το κάθε παιδί κινητοποιήθηκε φέρνοντας τη δική του ενημέρωση, σκέψεις και κοινωνικό υπόβαθρο. Το άκουσμα των τραγουδιών προέτρεπε την εκδήλωση εντυπώσεων και την αλληλεπίδραση μαθητών μεταξύ τους/με εκπαιδευτικό/ αντικείμενα. Ο χωρισμός σε ομάδες με διακριτούς ρόλους και αρμοδιότητες επεδίωκε συμβολή με βάση ενδιαφέροντα και κλίσεις. Η υπόδειξη ιστότοπων απέτρεπε την άσκοπη αναζήτηση, προφυλάσσοντας τους μικρούς από ανεπιθύμητες διαδρομές. Η εμβάπτιση σε νέες πληροφορίες μέσω κειμένων, φωτογραφιών οδήγησε σε αξιολόγηση πηγών και περιεχομένου. Η διαμεσολάβηση στην ξένη γλώσσα ξέφευγε από τη μηχανιστική, άκριτη αντιγραφή-επικόλληση έτοιμων τμημάτων, προάγοντας διαπραγμάτευση και απόδοση των σημαντικότερων στοιχείων. Η παρουσίαση μέσω ειδικού λογισμικού προώθησε τη συνεργασία και συστηματοποίηση του περιεχομένου.

Η αντιπαραβολή δομικών παραμέτρων μεταξύ τραγουδιών, εκτός από εμπλουτισμό λεξιλογίου, ενίσχυε τον εντοπισμό ομοιοτήτων και διαφορών, την κατηγοριοποίηση εννοιών και τρόπων έκφρασης, καθώς και την ονομάτιση καταστάσεων. Η ανάλυση των βίντεο εξέταζε τις επιλογές των δημιουργών. Αρχικά, του John Lennon, του πλαισίου του αλλά και των επιπτώσεων της πορείας του. Στα επόμενα, η έκθεση μιας σιωπηρής αλήθειας συνέδραμε στην κατανόηση των συνθηκών πολέμου και των συναισθημάτων των θιγόμενων, κυρίως νεαρών ηλικιών. Το βίντεο με τα υποτιθέμενα πτώματα έθετε σε αμφιβολία κίνητρα και εξυπηρετούμενα συμφέροντα όσων φτιάχνουν ή οικειοποιούνται οπτικοακουστικό υλικό προκαλώντας συλλογισμό περί των συμβάντων, ανεύρεση λογικών συνδέσεων, ανταπόκριση σε τέτοιες στάσεις, ιδέες για προστασία από ψευδείς ειδήσεις.

Η κατάκτηση μαθησιακών στόχων αναδύθηκε μέσα από πληθώρα προϊόντων. Η σύνθεση συννεφόλεξων συνιστούσε οπτική αναπαράσταση της γνώσης. Η οικειότητα από προηγούμενες δράσεις εξοικονομούσε χρόνο. Τα ειρηνικά μηνύματα μεταδίδονταν τόσο με λέξεις όσο και με σχήματα, μεγέθη γραμματοσειράς και χρώματα. Η ανάρτηση σε ψηφιακό τοίχο με ψευδώνυμα αποκάλυπτε τη μέριμνα για περιφρούρηση προσωπικών δεδομένων. Η

διάδραση μέσα από το σχολιασμό, την αποδοχή και την κόσμια ανταπάντηση ανέπτυσσε κοινωνικές πτυχές πλέον των γλωσσικών. Η εντρύφηση στα χαρακτηριστικά του Photostory3, κατόπιν επίδειξης από εκπαιδευτικό, κατέληγε αφενός σε άνεση με τη λειτουργία του, αφετέρου σε αναγνώριση της προστιθέμενης αξίας του. Η σύνθεση προτροπών ενέτασσε τη χρήση γραμματικο-συντακτικών δομών σε μια γνήσια επικοινωνιακή πράξη πέραν της συμβατικής εξάσκησης, σε σχέση με την οπτική και τις εμπειρίες του καθενός. Η σύνταξη προτάσεων πραγματώθηκε αρχικά τυπικά, σε συγκεκριμένο συγκείμενο, ικανοποιώντας φυσιολογικές προσδοκίες. Η μεταφορά τους όμως σε ένα άλλο περιβάλλον – μια ψηφιακή πολυτροπική ιστορία – καταδείκνυε σύσταση νέων υβριδικών νοημάτων με συνδυασμό γλώσσας, ήχων, εικόνας, γνωστικών και ψυχοκινητικών διεργασιών. Η αξιοποίηση φωτογραφιών από ιστότοπο δωρεάν παροχής τεκμηρίωνε συμμόρφωση με διαδικτυακούς κανόνες δεοντολογίας. Η διαρκής στήριξη και ανατροφοδότηση από ομότιμους και δασκάλα εξασφάλιζε σιγουριά, συμβάλλοντας σε συνέχιση των προσπαθειών και σε βελτίωση των τεχνουργημάτων.

Η σύνταξη επιστολής προς παιδιά του πολέμου φανέρωνε ευαισθησία και ενσυναίσθηση της θέσης τους. Η αντίστοιχη προς ηγέτες του κόσμου, με τις κατάλληλες συμβάσεις, εναρμόνιζε την ανάληψη πρωτοβουλιών για διαφύλαξη της ειρήνης με την εκμετάλλευση των θεσμών για άσκηση δημοκρατικών δικαιωμάτων. Η χρήση συνεργατικού εργαλείου και διαδικτυακών λεξικών μεγέθυνε αυτονομία και συλλογική συγγραφή. Η ανωνυμία διατηρούσε την ισότητα στην πρόσβαση, ιδανικό για συνεσταλμένα άτομα. Και στις τρεις περιπτώσεις η έμπνευση από τα επεξεργαζόμενα τραγούδια ανέδειξε τη διαχρονικότητά τους. Η σκέψη ότι τα μηνύματα μπορούν να αγγίξουν τους πάντες δικαιολογούσε την Αγγλική γλώσσα. Οι ζωγραφιές και οι χειροτεχνίες επέκτειναν οπτικές, χειρονομιακές, καλλιτεχνικές και χωροαντιληπτικές πτυχές. Οι σωματικοί σχηματισμοί αποτέλεσαν καινοτόμα παρέμβαση με κινήσεις, υπογραμμίζοντας τις υποκειμενικότητες των μελών, στεγάζοντας παράλληλα ετερόκλητους τύπους νοημοσύνης. Οι ευκαιρίες λήψης αποφάσεων απέδιδαν στους μαθητές εξουσία καθώς συνεισέφεραν σε όσα τους ταίριαζαν ανεξαρτήτως επιπέδου. Η απουσία άμεσης βαθμολόγησης αφαιρούσε το άγχος. Η δημοσίευση παραγόμενων στο σχολικό ιστολόγιο και την e-me, και η αποστολή των γραμμάτων σε φορείς διεύρυνε το μέγεθος του πραγματικού ακροατηρίου και τους αληθινούς λόγους εμπλοκής. Η συνειδητοποίηση της δύναμής τους στην επιρροή του παγκόσμιου γίγνεσθαι μέσω μιας πολυδιάστατης κραυγής ανέβαζε την αυτοπεποίθηση των συμμετεχόντων, ανοίγοντας το δρόμο για ανάλογες τακτικές και εκτός σχολικών ορίων.

Η όλη συζήτηση και το ανώνυμο ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο συνετέλεσαν στην καλλιέργεια μεταγνωστικών ικανοτήτων, σε αντίληψη της φύσης των βηματισμών που ακολουθήθηκαν, σε αλληλεξάρτηση, υπευθυνότητα, αυτορρύθμιση. Η εκπαιδευτικός, υιοθετώντας μια καθοδηγητική στάση, σχεδίασε το μαθησιακό περιβάλλον, οργάνωσε τους πόρους, προώθησε τη συμπερίληψη όλων και την αντίδραση με ποικίλες μορφές.

Συμπεράσματα

Στο συγκεκριμένο πλαίσιο οι μαθητές πέρασαν από τις τέσσερις Διαδικασίες Γνώσης, έδρασαν ενεργά για διατήρηση ειρήνης, καλλιεργώντας παράλληλα πολλαπλούς γραμματισμούς. Αφού ενημερώθηκαν για τη θεματολογία, συσχέτισαν με τρέχοντα συμβάντα, αναζήτησαν συμπληρωματικές πληροφορίες, αντιπαρέβαλλαν λειτουργίες γλώσσας και οπτικο-ακουστικού υλικού, αξιοποίησαν τεχνολογικά και παραδοσιακά μέσα, εντόπισαν συνδεόμενα συμφέροντα. Εκδήλωσαν συναισθήματα και ανησυχίες, συνέθεσαν πολυτροπικά κείμενα (συννεφόλεξα, παρουσιάσεις, ζωγραφιές, ψηφιακές αφηγήσεις), προέβησαν σε σωματικούς σχηματισμούς, σε επιστολές (διαμαρτυρίας/συμπαράστασης),

προέβαλλαν μηνύματα ελπίδας και αισιοδοξίας για ένα καλύτερο αύριο. Με την καθοδήγηση της εκπαιδευτικού συμμετείχαν σε δημιουργικές μορφές κινητοποίησης που εκφράζουν ή επηρεάζουν πληθώρα άλλων ανθρώπων, αντιλαμβανόμενοι τις πράξεις τους.

Ένα ολοκληρωμένο σχέδιο εκπαίδευσης για την ειρήνη ευκταίο είναι να διατρέχει όλα τα προγράμματα σπουδών θέτοντας τις βάσεις του πολιτισμού (Danesh, 2006). Το σχολείο οφείλει να εξάγει πολίτες που θα ανταποκρίνονται σε αντιξοότητες και προκλήσεις, και θα αποφασίζουν ορθολογικά για το μέλλον το δικό τους και της ευρύτερης κοινότητας. Οι εκπαιδευτικοί έχουν χρέος να συνδιαλέγονται με τους νέους πάνω στις δημοκρατικές αξίες, δεξιότητες και συμπεριφορές, και μέσα από διαδικασίες γνώσης να τους κατευθύνουν σε δράσεις που προάγουν κοινωνική δικαιοσύνη και παγκόσμια αρμονία.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Bodnenko, D.M., Kuchakovska, H.A., Proshkin, V.V., & Lytvyn, O.S. (2020). Using a virtual digital board to organize student's cooperative learning. In O.Y. Burof & A.E. Kiv (Eds.), *Proceedings of the 3rd International Workshop Augmented Reality in Education* (pp. 357-368). Ukraine: Kryvyi Rih.

Cope, B. & Kalantzis, M. (2009). "Multiliteracies": New literacies, new learning. *Pedagogies: An International Journal, 4*(3), 164-195.

Cope, B. & Kalantzis, M. (2015). The things we do to know: an introduction to the pedagogy of multiliteracies. In B. Cope & M. Kalantzis (Eds.), *A pedagogy of multiliteracies. Learning by design* (pp. 1-36). Palgrave Macmillan.

Council of Europe (2001). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment*. Cambridge University Press.

Danesh, H.B. (2006). Towards an integrative theory of peace education. *Journal of Peace Education, 3*(1), 55–78. https://doi: 10.1080/17400200500532151.

Gardner, H. (1983). *Frames of mind. The theory of multiple intelligences*. Basic Books.

Kester, K. (2010). Education for peace: content, form, and structure: mobilizing youth for civic engagement. *Peace and Conflict Review, 4*(2), 1-10.

Kress, G. & van Leeuwen, T. (2006). *Reading images. The grammar of visual design* (2nd Ed.). Routledge.

Nah, S., Veenstra, A.S. & Shah, D.V. (2006). The internet and anti-war activism: A case study of information, expression, and action. *Journal of Computer-Mediated Communication, 12*, 230-247. https://doi:10.1111/j.1083-6101.2006.00323.x.

Perveen, A. (2021). Use of wordclouds for task based assessment in asynchronous e-language learning. *MEXTESOL Journal, 45* (2).

Street, B. (1984). *Literacy in theory and practice*. Cambridge University Press.

Vovides, Y., Sanchez-Alonso, S., Mitropoulou, V., & Nickmans, G. (2007). The use of e-learning course management systems to support learning strategies and to improve self-regulated learning. *Educational Research Review, 2* (1): 64-74.

Watkins, J. & Wilkins, M. (2011). Using YouTube in the EFL Classroom *Language Education in Asia, 2(1)*, 113-119.

Ενιαίο Πρόγραμμα Σπουδών για τις Ξένες Γλώσσες (ΕΠΣ-ΞΓ) από Γ΄ Δημοτικού έως Γ΄ Γυμνασίου (2016). *Εφημερίδα της Κυβερνήσεως Τεύχος Β' 2871*.

Ζέππος, Δ. & Γύφτουλα, Γ. (2018). *Επεξεργασία κειμένου και προγράμματα παρουσίασης. Ενότητα 3.9.1. Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' Επιπέδου Τ.Π.Ε. Συστάδα Ξένες Γλώσσες.* Επιμορφωτικό υλικό. Ι.Ε.Π.

Μητσικοπούλου, Β. (2018α). *Γραμματισμός στην ξένη γλώσσα και ψηφιακός γραμματισμός. Ενότητα 7.2.1. Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' Επιπέδου Τ.Π.Ε. Συστάδα ξένες γλώσσες.* Επιμορφωτικό υλικό. Ι.Ε.Π.

Μητσικοπούλου, Β. (2018β).*Ψηφιακή Αφήγηση: είδη, εργαλεία και χρησιμότητα στην ξενόγλωσση τάξη.Ενότητα 3.9.2. Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' Επιπέδου Τ.Π.Ε. Συστάδα ξένες γλώσσες.* Επιμορφωτικό υλικό. Ι.Ε.Π.

Φράγκου, Ε. (2018). *Πολυαισθητηριακή διδασκαλία της ξένης γλώσσας με τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών σε παιδιά με δυσλεξία ή άλλες μαθησιακές δυσκολίες. Ενότητα 7.3.3. Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε. Συστάδα ξένες γλώσσες.* Επιμορφωτικό υλικό. Ι.Ε.Π.

Εφαρμογή και αξιολόγηση ενός δικτυακού μαθησιακού σεναρίου για το Ύψος των Ήχων

Πανταζή Πηνελόπη[1], Λεύκος Ιωάννης[2]
esp19247@uom.edu.gr, lefkos@uom.edu.gr
[1]Εκπαιδευτικός Μουσικής ΠΕ79.01
[1,2]Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στην εφαρμογή και αξιολόγηση ενός δικτυακού εκπαιδευτικού σεναρίου το οποίο διερευνά το ύψος του ήχου μέσα από μια διεπιστημονική προσέγγιση που εμπλέκει τα μαθήματα της Φυσικής και της Μουσικής της Ε΄ Δημοτικού. Το σενάριο ακολουθεί τη διερευνητική μέθοδο διδασκαλίας και περιλαμβάνει δραστηριότητες και πειράματα, τόσο με απλά υλικά, όσο και με ψηφιακά εργαλεία. Για τη δημιουργία του χρησιμοποιήθηκε η διαδικτυακή πλατφόρμα GoLab/Graasp. Το σενάριο υλοποιήθηκε με μαθητές της Ε και ΣΤ Δημοτικού και διερευνήθηκε η απήχηση του σεναρίου, καθώς και η αποτελεσματικότητά του. Τα δεδομένα της έρευνας συλλέχθηκαν από ερωτηματολόγια τα οποία συμπλήρωσαν οι μαθητές πριν την εφαρμογή του σεναρίου και μετά το πέρας αυτής, καθώς και από τη συμπλήρωση των ψηφιακών φύλλων εργασίας. Τα αποτελέσματα της έρευνας φανερώνουν ότι η αξιοποίηση της δικτυακής πλατφόρμας των σεναρίων είχε θετική απήχηση στους μαθητές, ενώ κατανόησαν την έννοια του ύψους και τη μεταβολή του σε σχέση με το μέγεθος των μουσικών οργάνων. Προβλήματα παρουσιάζονται στη σύνδεση του ύψους με τη συχνότητα, καθώς και στη διάκριση της έννοιας του ύψους από αυτή της έντασης.

Λέξεις κλειδιά: Τα χαρακτηριστικά του ήχου, Φυσική, Μουσική, Δικτυακό σενάριο, ΤΠΕ

Εισαγωγή

Η Μουσική καταλαμβάνει σημαντικό μέρος στην ανθρώπινη ζωή και χρησιμοποιείται ευρέως στη διδακτική πρακτική, διευκολύνοντας τους μαθητές να κατανοούν και να απομνημονεύουν ευκολότερα τη νέα γνώση, αλλά και προσθέτοντας μια ευχάριστη νότα στη μαθησιακή διαδικασία (Towell, 1999). Ο ήχος είναι φυσικό φαινόμενο, το οποίο προκαλείται από την ταλάντωση των σωμάτων. Γίνεται αντιληπτός με την αίσθηση της ακοής (Young, 2009). Η Μουσική είναι η τέχνη της ρυθμικής και μελωδικής οργάνωσης των ήχων. Τους μουσικούς ήχους διακατέχουν οι ίδιοι νόμοι της Φυσικής, και ειδικότερα οι νόμοι της Μηχανικής, οι οποίοι ισχύουν για όλους τους υπόλοιπους ήχους (Κολοκυθάς, 2015). Ο συνδυασμός δύο διαφορετικών θεματικών αντικειμένων, όπως η Φυσική και η Μουσική, θεωρείται ότι κινητοποιεί το ενδιαφέρον των μαθητών. Τα δύο αντικείμενα, έχουν αρκετά κοινά σημεία. Για παράδειγμα, και η Μουσική και η Φυσική, χρησιμοποιούν για την περιγραφή τους τα μαθηματικά. Επίσης, τα ηχητικά κύματα και οι αρμονικές, από τα οποία συνίστανται οι μουσικοί ήχοι, είναι και αντικείμενο μελέτης της Φυσικής. (Ramsey, 2015).

Οι Φυσικές Επιστήμες διδάσκονται κατά τη διάρκεια ενός μεγάλου μέρους της σχολικής πορείας των μαθητών. Παρόλα αυτά, οι γνώσεις και οι απόψεις που εκφέρουν ακόμη και στην ενήλικη ζωή τους διαπιστώνεται ότι δεν αντιστοιχούν στις αντίστοιχες επιστημονικές, τις οποίες έχουν διδαχθεί (Klammer, 1998). Οι μαθητές, ξεκινώντας την περίοδο της σχολικής τους ζωής, ήδη μεταφέρουν γνώσεις και εμπειρίες τις οποίες έχουν αποκομίσει από το κοινωνικό τους περιβάλλον, οι οποίες όμως πολλές φορές μπορεί να διαφέρουν από τις επιστημονικά αποδεκτές («εναλλακτικές» απόψεις). (Thijs & Van Den Berg, 1995). Επομένως, βασική μέριμνα της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών είναι η αποδόμηση των

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1121-1130, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

εναλλακτικών απόψεων των μαθητών πριν την οικοδόμηση της νέας γνώσης. Για το σκοπό αυτό, είναι αναγκαίο να υπάρχει μια λεπτομερής εικόνα της προϋπάρχουσας άποψης των μαθητών για κάποιο φυσικό φαινόμενο ή έννοια, προτού μελετηθεί (Pejuan et al, 2012).

Προς την κατεύθυνση αυτή φαίνεται να συμβάλλει ουσιαστικά η μέθοδος της διερευνητικής μάθησης, η οποία βρίσκεται σήμερα στο προσκήνιο παγκοσμίως. Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση, αρχικά οι μαθητές διατυπώνουν υποθέσεις σχετικά με τα φαινόμενα που διερευνώνται. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας πειράματα ή προσομοιώσεις, διαπιστώνουν αν οι υποθέσεις τους είναι αληθείς ή ψευδείς (De Caro et al., 2015). Καθώς τα συμπεράσματά τους είναι αποτέλεσμα πειραματισμού και έρευνας, εισάγονται στον επιστημονικό τρόπο σκέψης. Επίσης, η γνώση που κατακτάται μέσω της έρευνας και του πειραματισμού, είναι γνώση την οποία αποκτά ο μαθητής σε βάθος, ενώ η μάθηση γίνεται μια ελκυστική, ευχάριστη διαδικασία και επομένως πιο αποτελεσματική για μεγαλύτερη μερίδα μαθητών, καθώς εμπλέκονται με μεγαλύτερη προθυμία σε αυτή (Καριώτογλου κ.ά, 2012).

Ο εκπαιδευτικός σε αυτή τη διαδικασία κατέχει υποστηρικτικό ρόλο, καθώς παρέχει συμβουλές και κατευθύνσεις στους μαθητές και τους προτρέπει να ερευνήσουν και να κατασκευάσουν μόνοι τους τη γνώση. Συντονίζει τη μαθησιακή διαδικασία και ελέγχει την πρόοδο των μαθητών, προσφέροντας επιπλέον υποστήριξη σε όσους την έχουν ανάγκη (Σιαμέτη, 2021).

Η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία διαδίδεται ολοένα και περισσότερο. Οι νέες τεχνολογίες αποτελούν ένα ισχυρό εργαλείο για τον εκπαιδευτικό, καθώς προσφέρουν επιπλέον δυνατότητες για τη διδασκαλία των μαθησιακών αντικειμένων, είτε στη δια ζώσης, είτε στην εξ αποστάσεως διδασκαλία. Οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί αρκετά με τη χρήση των συσκευών και των εκπαιδευτικών προγραμμάτων, καθώς πλέον αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της εκπαιδευτικής καθημερινότητας, ιδιαίτερα με την εισαγωγή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες (Μαρασλή, 2021).

Οι προσομοιώσεις βοηθούν τους μαθητές να αντιληφθούν νόμους της Φυσικής και φαινόμενα τα οποία στο φυσικό περιβάλλον είναι αδύνατον να παρατηρήσουν (Ολυμπίου, 2012). Επομένως, η χρήση πραγματικών πειραμάτων σε συνδυασμό με εικονικά πειράματα μεγιστοποιεί τα μαθησιακά οφέλη (Ευαγγέλου & Κώτσης, 2017) και στην κατεύθυνση αυτή έχουν αναφερθεί θετικά αποτελέσματα από τη χρήση του περιβάλλοντος Golab/Graasp (Rodriguez-Triana et al., 2020; Παπαλαζάρου κ.ά., 2019) Η ιδιαίτερη συμβολή των ΤΠΕ στο συγκεκριμένο θέμα, είναι η δυνατότητα οπτικοποίησης των ηχητικών κυμάτων. Με την εκτέλεση των πειραμάτων, και κυρίως με τη χρήση των προσομοιώσεων, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να "δουν" επιπλέον την ταλάντωση που προκαλεί τους ήχους και επομένως να τη συνδέσουν με τα χαρακτηριστικά του. Ο συνδυασμός περισσότερων αισθήσεων κατά τη μαθησιακή διαδικασία έχει ως αποτέλεσμα την πληρέστερη κατάκτηση της νέας γνώσης, με μεγαλύτερη διάρκεια, όπως έχουν αποδείξει σχετικές έρευνες (Katai et al., 2008).

Τα δύο τελευταία χρόνια η παραγωγή δικτυακών διδακτικών σεναρίων έχει αυξηθεί κατακόρυφα. Μια από τις αιτίες είναι η διάδοση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, στην οποία αυτού του τύπου τα σενάρια κατέχουν πρωταγωνιστικό ρόλο, ειδικά για τη μορφή της ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. (Ζώρζος κ.ά., 2021). Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να εργαστούν από το χώρο τους, κατά το χρόνο που οι ίδιοι επιθυμούν, εργαζόμενοι με τον δικό τους, προσωπικό ρυθμό (Fadde & Vu, 2014). Το διδακτικό σενάριο το οποίο διαπραγματεύεται η έρευνα, έχει τέτοια δομή ώστε να μπορεί να λειτουργήσει σε ποικίλες εκπαιδευτικές συνθήκες, τόσο σύγχρονες όσο και ασύγχρονες, μέσα στο σχολείο είτε εκτός αυτού.

Η καινοτομία του διδακτικού σεναρίου συνίσταται στο συνδυασμό διαφορετικών μαθησιακών αντικειμένων (Φυσικής και Μουσικής) για την επίτευξη του επιθυμητού

αποτελέσματος. Θεωρείται ότι ο συνδυασμός αυτός θα διεγείρει το ενδιαφέρον των μαθητών και θα βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση της διαπραγματευόμενης έννοιας. Πιο αναλυτικά, η εργασία αυτή αφορά την διερεύνηση της αποτελεσματικότητας ενός δικτυακού σεναρίου που διαπραγματεύεται το ύψος του ήχου, (α) στην κατανόηση των σχετικών εννοιών και (β) στην απήχηση που είχε στους μαθητές η εργασία μέσα στο περιβάλλον των ψηφιακών σεναρίων με μια συνδυασμένη προσέγγιση Φυσικής και Μουσικής.

Ερευνητική μεθοδολογία

Τα ερευνητικά ερωτήματα

Ειδικότερα πρόκειται να διερευνηθούν τα παρακάτω επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα:

- Υπάρχει διαφορά στην κατανόηση της έννοιας του ύψους του ήχου από τους μαθητές πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση;
- Υπάρχει διαφορά στην κατανόηση της σύνδεσης του ύψους του ήχου με τη συχνότητα από τους μαθητές πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση;
- Υπάρχει διαφορά στην κατανόηση της αναπαράστασης του ύψους του ήχου στη μουσική σημειογραφία από τους μαθητές πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση;
- Υπάρχει διαφορά στην κατανόηση της σύνδεσης του ύψους του ήχου με το μέγεθος των μουσικών οργάνων από τους μαθητές πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση;
- Διαπιστώνεται ικανοποίηση των μαθητών από το συνδυασμό Φυσικής και Μουσικής κατά τη διδασκαλία;
- Διαπιστώνεται ικανοποίηση των μαθητών από τη χρήση της πλατφόρμας Graasp;
- Αντιμετώπισαν δυσκολίες οι μαθητές στη χρήση της πλατφόρμας Graasp;

Το τελικό ζητούμενο που επιδιώκεται από τις απαντήσεις στα παραπάνω ερευνητικά ερωτήματα είναι αν το διδακτικό σενάριο αποτελεί μια ενδιαφέρουσα, καινοτόμα διδακτική πρόταση η οποία θα μπορούσε εν δυνάμει να εφαρμοστεί και σε άλλα θέματα.

Το δείγμα και οι συνθήκες της έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στα τέλη του δεύτερου και τις αρχές του τρίτου τριμήνου του σχολικού έτους 2021-2022 σε δύο δημοτικά σχολεία στο νομό Χαλκιδικής. Για την υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου και την εξαγωγή των ερευνητικών αποτελεσμάτων επιλέχθηκαν μαθητές της Ε (37,5%) και ΣΤ (62,5%) Δημοτικού, καθώς το σενάριο απευθύνεται σε μαθητές της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας. Συμμετείχαν συνολικά 77 μαθητές και μαθήτριες από τα τρία τμήματα των Ε και ΣΤ τάξεων, εκ των οποίων το 44,4% ήταν αγόρια και το 55,6% κορίτσια. Το σενάριο υλοποιήθηκε σε τρεις διδακτικές ώρες. Οι μαθητές του δείγματος δεν είχαν διδαχθεί προηγουμένως το κεφάλαιο της Φυσικής το οποίο αναφέρεται στον ήχο.
Πρόκειται για συμμετοχική εμπειρική έρευνα κατά την οποία τα δεδομένα συλλέχθηκαν με τη χρήση ερωτηματολογίων εισόδου και εξόδου, τα οποία περιλαμβάνουν ερωτήσεις κλειστού και ανοιχτού τύπου, καθώς και με τη συλλογή δεδομένων μέσω της πλατφόρμας Graasp, η οποία χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία και υλοποίηση του σεναρίου.

Σύντομη περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο το οποίο διαπραγματεύεται η έρευνα, ασχολείται με το ύψος του ήχου. Είναι δομημένο στο πνεύμα της διερευνητικής μεθόδου, επιχειρώντας να εμπλέξει τους μαθητές σε δραστηριότητες, πειράματα και προσομοιώσεις, με στόχο αρχικά να κατανοήσουν το φαινόμενο "ύψος του ήχου", αλλά και να το συνδέσουν εκτός από τις Φυσικές Επιστήμες

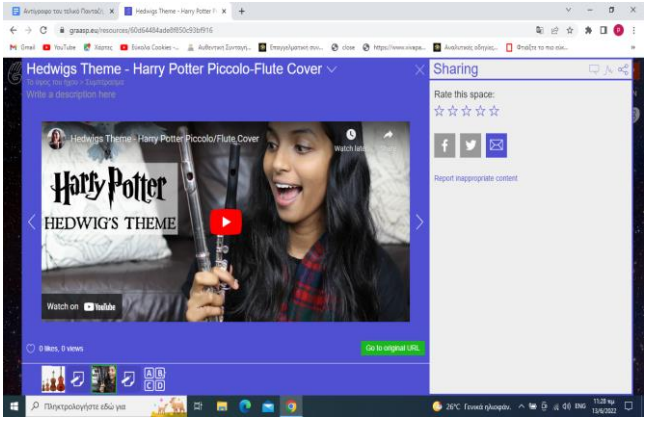
και με τη Μουσική. Το σενάριο είναι ελεύθερα προσβάσιμο στη διεύθυνση https://graasp.eu/s/8oerkw

Αποτελείται από πέντε ενότητες / φάσεις, οι οποίες βασίζονται στη διερευνητική μέθοδο διδασκαλίας. Η πρώτη ενότητα είναι η φάση του προσανατολισμού, όπου οι μαθητές καλούνται να διαπιστώσουν τις προηγούμενες γνώσεις τους σχετικά με την έννοια του ύψους του ήχου και των φυσικών μεγεθών που συνδέονται με αυτό. Στο τέλος της ενότητας δίδονται οι ορισμοί. Στη δεύτερη ενότητα, η οποία είναι η φάση της εννοιολόγησης, οι μαθητές διατυπώνουν τις υποθέσεις τους σχετικά με το ύψος του ήχου και τις μεταβολές του. Η τρίτη ενότητα είναι η φάση της έρευνας, όπου οι μαθητές κάνοντας χρήση απλών πειραμάτων και προσομοιώσεων διαπιστώνουν αν οι υποθέσεις που διατύπωσαν στην προηγούμενη ενότητα ήταν σωστές ή λανθασμένες και συνδέουν το ύψος του ήχου με τα φυσικά μεγέθη από τα οποία εξαρτάται. Στην τέταρτη ενότητα, καταλήγουν σε συμπεράσματα σχετικά με τις έννοιες που διδάχτηκαν στις προηγούμενες ενότητες.

Σε όλες τις ενότητες η πλειοψηφία των παραδειγμάτων, των πειραμάτων και των προσομοιώσεων είναι από το χώρο της μουσικής. Στην πέμπτη και τελευταία ενότητα, γίνεται σύνδεση του ύψους του ήχου με τη μουσική θεωρία και πράξη. Επίσης, δίνονται επιπλέον πληροφορίες σχετικά με το ύψος του ήχου.

Η πλατφόρμα ανάπτυξης του σεναρίου Graasp

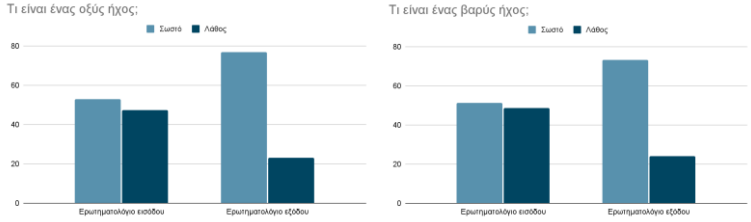
Το σενάριο έχει δημιουργηθεί εξ ολοκλήρου στη δικτυακή πλατφόρμα Graasp (Graasp.eu). Πρόκειται για περιβάλλον με ελεύθερη πρόσβαση, το οποίο προσφέρει έτοιμη δομή για τη δημιουργία διερευνητικών σεναρίων με τις φάσεις της διερεύνησης (Pedaste et al., 2015). Επιπλέον, προσφέρει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης εξωτερικών δικτυακών πηγών (βίντεο, εικόνων, συνδέσμων, προσομοιώσεων κλπ) (Σχήμα 1). Διαθέτει ενσωματωμένες μικρο-εφαρμογές (apps), τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιήσει ο εκπαιδευτικός ως γνωστικές σκαλωσιές προκειμένου να υποστηρίξει και να ελέγξει τη μαθησιακή πορεία των εκπαιδευομένων (δημιουργία υποθέσεων, κουίζ κ.ά.) Πρόκειται επομένως για ένα εργαλείο το οποίο διευκολύνει σημαντικά το έργο του εκπαιδευτικού, καθώς μπορεί να οργανώσει τη διδασκαλία του με ποικίλες δραστηριότητες.



Σχήμα 1. Στιγμιότυπο από το περιβάλλον συγγραφής Graasp με την δυνατότητα ενσωμάτωσης video

Αποτελέσματα

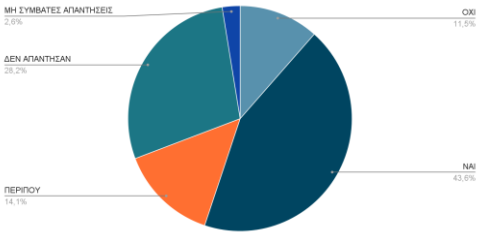
Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται απαντήσεις των μαθητών στα ερωτηματολόγια εισόδου και εξόδου, καθώς και στις ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στο διδακτικό σενάριο, σχετικά με την αποτελεσματικότητα του σεναρίου, αλλά και την απήχηση που είχε στους μαθητές.



Σχήμα 2. Τα ποσοστά των απαντήσεων για το ύψος του ήχου πριν και μετά την παρέμβαση

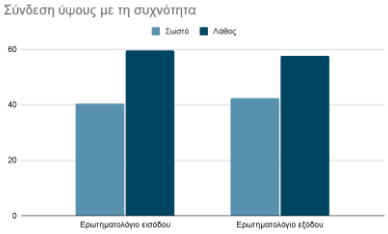
Σχετικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, το οποίο αναφέρεται στην κατανόηση της έννοιας του ύψους του ήχου από τους μαθητές πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση, παρατηρούμε ότι στα ερωτήματα τι είναι ένας οξύς και ένας βαρύς ήχος, τα ποσοστά των σωστών απαντήσεων των μαθητών στα ερωτηματολόγια εισόδου και εξόδου μεταβλήθηκαν από το 52,8% στο 76,9% και από το 51,4% στο 73,1% αντίστοιχα, ενώ και στα δύο ερωτήματα στο ερωτηματολόγιο εξόδου απουσίαζαν εντελώς απαντήσεις που δηλώνουν άγνοια (Σχήμα 2).

Επίσης, στο ερώτημα αν οι ίδιοι οι μαθητές αισθάνονται ότι έχουν κατανοήσει την έννοια του ύψους του ήχου, το 44,3% απάντησαν θετικά, το 10,4% αρνητικά, το 14,1% των μαθητών διατύπωσαν αμφιβολίες, 2,6% έδωσαν απαντήσεις που δεν ανταποκρίνονται στο ερώτημα, ενώ το 28,6% των μαθητών δεν απάντησαν καθόλου (Σχήμα 3).



Σχήμα 3. Η εκτίμηση των μαθητών για την κατανόηση της έννοιας του ύψους

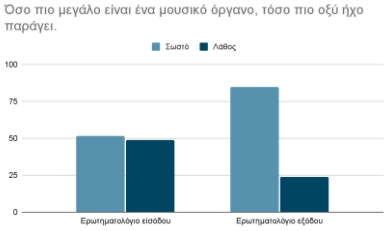
Όσον αφορά στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα για τον ορισμό της συχνότητας, η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών (πλην τριών, οι οποίοι όμως έδωσαν λάθος απαντήσεις), απάντησε "δεν ξέρω" στο ερωτηματολόγιο εισόδου. Στο ερωτηματολόγιο εξόδου οι απαντήσεις "δεν ξέρω" μειώθηκαν αισθητά, ενώ δόθηκαν ορισμοί για τη συχνότητα, από τους οποίους αρκετοί ήταν σωστοί, αλλά και αρκετοί λανθασμένοι. Στο ερώτημα που συνδέει τη μεταβολή του ύψους με τη συχνότητα, στο ερωτηματολόγιο εισόδου το 40,3% των μαθητών απάντησε σωστά, ενώ στο ερωτηματολόγιο εξόδου το 42,3% (Σχήμα 4).



Σχήμα 4. Ποσοστό σωστών απαντήσεων για τη σχέση ύψους-συχνότητας

Το τρίτο ερευνητικό ερώτημα αναφέρεται στην κατανόηση της αναπαράστασης του ύψους του ήχου στη μουσική σημειογραφία. Οι σωστές απαντήσεις είναι "με τα κλειδιά" και "με τη θέση της νότας στο πεντάγραμμο". Στο ερωτηματολόγιο εισόδου το 33,3% των μαθητών επέλεξαν την πρώτη και το 54,2% των μαθητών τη δεύτερη. Οι λανθασμένες απαντήσεις κατέλαβαν το 33,3% και 44,4% αντίστοιχα, ενώ πέντε μαθητές απάντησαν "δεν ξέρω". Σημειώνεται όμως ότι σε αυτό το ερώτημα οι μαθητές είχαν την ευχέρεια να επιλέξουν περισσότερες από μία απαντήσεις, με την υπόδειξη όμως ότι οι σωστές απαντήσεις είναι δύο. Στο ερωτηματολόγιο εξόδου, το 48,1% των μαθητών επέλεξαν την πρώτη σωστή απάντηση και το 53,8% τη δεύτερη. Οι λανθασμένες απαντήσεις κατέλαβαν το 34,6% και το 25% αντίστοιχα, ενώ η απάντηση "δεν ξέρω" δεν δόθηκε από κανέναν μαθητή.

Το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα ελέγχει τη σύνδεση της μεταβολής του ύψους σε σχέση με το μέγεθος των μουσικών οργάνων. Στο ερωτηματολόγιο εισόδου, το 51,4% των μαθητών έδωσε σωστή απάντηση στο ερώτημα που συσχετίζει το ύψος του ήχου με το μέγεθος του μουσικού οργάνου. Στο ερωτηματολόγιο εξόδου, οι σωστές απαντήσεις στο αντίστοιχο ερώτημα ήταν 84,6%(Σχήμα 5). Επιπλέον, στο ερωτηματολόγιο εισόδου οι μαθητές κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερώτημα σχετικά με το ύψος του ήχου που παράγουν οι χορδές μιας άρπας. Στο ερωτηματολόγιο εισόδου, το 12,5% των μαθητών απάντησαν σωστά. Στο ερωτηματολόγιο εξόδου, το 25% των μαθητών απάντησε σωστά.



Σχήμα 5. Ποσοστό σωστών απαντήσεων για τη σχέση ύψος ήχου - μέγεθος οργάνου

Όσον αφορά στην ικανοποίηση των μαθητών από το συνδυασμό Φυσικής και Μουσικής κατά τη διδασκαλία, καταρχήν το 80,8% των μαθητών δήλωσε ότι δεν έχει υλοποιήσει ξανά διαδικτυακό διδακτικό σενάριο. Στο ερώτημα τι τους άρεσε περισσότερο στο μάθημα, 7 μαθητές απάντησαν ότι τους άρεσαν όλα, 3 μαθητές ότι δεν τους άρεσε τίποτα, ενώ οι υπόλοιποι υπέδειξαν συγκεκριμένες δραστηριότητες του μαθήματος. Στο ερώτημα τι τους φάνηκε βαρετό, 32 μαθητές απάντησαν τίποτα, 2 μαθητές όλα, ενώ οι υπόλοιποι υπέδειξαν

ορισμένες δραστηριότητες του μαθήματος. Στο ερωτηματολόγιο εισόδου το 55,5% των μαθητών δήλωσαν ότι ενδιαφέρονται πάρα πολύ και πολύ να διδαχθούν το μάθημα της Φυσικής σε συνδυασμό με τη Μουσική, το 30,6% εκδήλωσαν μέτριο ενδιαφέρον, ενώ το 13,9% εκδήλωσαν ελάχιστο έως μηδενικό ενδιαφέρον. Αντίστοιχα, εκδήλωσαν μεγάλο ενδιαφέρον να διδαχθούν το μάθημα της Φυσικής μέσα από μια διαδικτυακή πλατφόρμα το 38,9%, μέτριο ενδιαφέρον το 15,3%, ενώ ελάχιστο έως καθόλου ενδιαφέρον το 45,8%. Με το πέρας του μαθήματος, το 69,2% των μαθητών δήλωσαν ότι τους άρεσε πολύ, το 21,2% μέτρια και το 9,6% από ελάχιστα έως καθόλου (Σχήμα 6). Το 63,5% των μαθητών δήλωσε ότι ήταν πολύ ενδιαφέρον, 21,2% ότι ήταν μέτρια ενδιαφέρον και το 15,4% ελάχιστα έως καθόλου ενδιαφέρον. Στο 67% των μαθητών άρεσε πολύ ο συνδυασμός Φυσικής, Μουσικής και ΤΠΕ, στο 21,2% άρεσε μέτρια, ενώ στο 11,5% άρεσε από ελάχιστα έως καθόλου.



Σχήμα 6. Ποσοστά ικανοποίησης των μαθητών από τον τρόπο εργασίας

Στο ερώτημα σχετικά με την ικανοποίηση των μαθητών από την πλατφόρμα Graasp, το 65,4% των μαθητών βρήκαν το μάθημα μέσα από την πλατφόρμα πολύ διασκεδαστικό, το 15,4% μέτρια διασκεδαστικό και το 19,2% ελάχιστα έως καθόλου διασκεδαστικό. Επίσης, στο ερώτημα "τι σου άρεσε περισσότερο στον τρόπο που έγινε το μάθημα;", το 11,5% απάντησε συγκεκριμένα ότι αυτό που τους άρεσε περισσότερο ήταν το γεγονός ότι έγινε διαδικτυακά, με χρήση υπολογιστών.

Σχετικά με την ευκολία χρήσης της πλατφόρμας, το 73% απάντησε ότι ήταν πάρα πολύ ή πολύ εύκολη, 17% τη βρήκαν μέτρια, ενώ 9,6% δήλωσε ότι δυσκολεύτηκε. Στο ερώτημα αν αντιμετώπισαν κάποια δυσκολία στη χρήση της πλατφόρμας, οι περισσότεροι μαθητές ανέφεραν ότι δεν αντιμετώπισαν δυσκολίες. Δύο μαθητές αναφέρθηκαν σε δυσκολίες, οι οποίες όμως δεν είχαν σχέση με τη χρήση της πλατφόρμας, αλλά με τη γενικότερη διεξαγωγή του μαθήματος.

Τέλος, τέθηκαν ερωτήματα τα οποία διερευνούν τη διάθεση των μαθητών να συνεχίσουν να διδάσκονται με αυτόν τον τρόπο, καθώς και την πρόθεσή τους να συμμετέχουν σε παρόμοιες μαθησιακές διαδικασίες για άλλα αντικείμενα. Στο ερώτημα αν θα ήθελαν να γίνεται πιο συχνά το μάθημα με αυτόν τον τρόπο, το 78,8% απάντησε θετικά, 9,6% έδωσε αρνητική απάντηση και 11,6% δήλωσε "δεν ξέρω" (Σχήμα 7).



Σχήμα 7. Ποσοστά επιθυμίας των μαθητών για την επανάληψη παρόμοιας προσέγγισης

Στο ερώτημα αν θα ήθελαν να διδαχθούν και άλλα μαθήματα με αυτόν τον τρόπο, 17,3% απάντησαν αρνητικά, 9,6% απάντησαν "δεν ξέρω" και το 73,1% απάντησε θετικά. Στο ερώτημα αν θα ήθελαν να σχολιάσουν κάτι σχετικά με το μάθημα και να προτείνουν τρόπους για τη βελτίωσή του, το 53,8% των μαθητών δεν είχαν κάτι να σχολιάσουν ή να προτείνουν, με τους μισούς από αυτούς να συνδέουν την απάντησή τους με την ικανοποίηση που άντλησαν από το μάθημα. Οι υπόλοιποι μαθητές πρότειναν την ενσωμάτωση περισσότερων κουίζ, βίντεο και μουσικής, άλλοι πρότειναν βελτίωση στη διατύπωση των ερωτήσεων ώστε να είναι πιο κατανοητές, ενώ άλλοι με διάθεση αυτοκριτικής διαπίστωσαν ότι θα έπρεπε να βελτιωθεί η δική τους συμμετοχή στο μάθημα.

Τα αποτελέσματα από τα φύλλα εργασίας του σεναρίου αναδεικνύουν την κατανόηση των μαθητών στις υπό διαπραγμάτευση έννοιες. Όσον αφορά στη σύνδεση του ύψους με τη συχνότητα, γίνεται αντιληπτό ότι οι μαθητές δεν έχουν κατανοήσει σε ικανοποιητικό ποσοστό την έννοια της συχνότητας και τη σύνδεσή της με τη μεταβολή του ύψους του ήχου. Ανάλογα αποτελέσματα προκύπτουν και σε μία προσομοίωση, όπου οι μαθητές καλούνται να δικαιολογήσουν τη μεταβολή του ύψους στους μουσικούς φθόγγους που παράγονται από ένα πληκτρολόγιο. Η πλειοψηφία των μαθητών συνδέει τη μεταβολή του ύψους όχι με τη συχνότητα, αλλά με τη θέση των πλήκτρων στο πληκτρολόγιο.

Στο στάδιο της εννοιολόγησης οι μαθητές καλούνται να υποθέσουν αν και με ποιον τρόπο θα μεταβληθεί το ύψος του ήχου που παράγεται ανάλογα με τη μεταβολή του μήκους ενός χάρακα και ενός πλαστικού σωληναρίου. Σχετικά με το μήκος του χάρακα, αρκετοί μαθητές έδωσαν σωστή απάντηση, ενώ οι υπόλοιποι έδωσαν λανθασμένες απαντήσεις ή δεν απάντησαν καθόλου, κάτι που δεν ισχύει για τη μεταβολή του μήκους του πλαστικού σωληναρίου, όπου οι σωστές απαντήσεις ήταν αισθητά μειωμένες. Στο στάδιο της έρευνας όμως, οι σωστές απαντήσεις για το μήκος του χάρακα που μικραίνει ή μεγαλώνει και την αντίστοιχη μεταβολή του ύψους του ήχου που παράγεται αυξήθηκαν αισθητά, ενώ ακόμη και για το μήκος από το καλαμάκι που μικραίνει η διαφορά των σωστών απαντήσεων σε σχέση με το στάδιο της εννοιολόγησης ήταν εντυπωσιακή. Αρκετές σωστές απαντήσεις έδωσαν οι μαθητές στο στάδιο της έρευνας στο ερώτημα για τη μεταβολή του ύψους του ήχου που παράγεται, καθώς μεταβάλλεται το μήκος από ένα τεντωμένο λαστιχάκι, το οποίο συμπεριφέρεται όπως οι χορδές των μουσικών οργάνων.

Στη φάση του συμπεράσματος, γίνεται ξεκάθαρη συσχέτιση της μεταβολής του ύψους του ήχου με το μέγεθος μουσικών οργάνων. Η πλειοψηφία των μαθητών δείχνει ότι έχει κατανοήσει τη σχέση της μεταβολής του ύψους με το μέγεθος των μουσικών οργάνων, καθώς οι σωστές απαντήσεις στα σχετικά ερωτήματα είναι σε ικανοποιητικό ποσοστό. Καλούνται να συσχετίσουν τη μεταβολή του ύψους του ήχου στα όργανα της οικογένειας του βιολιού, καθώς και μεταξύ του φλάουτου και του φλάουτου piccolo.

Συμπεράσματα και Συζήτηση

Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα, το σενάριο είχε θετική απήχηση στους μαθητές. Η πλειοψηφία θεωρεί ότι είναι διασκεδαστικό και ενδιαφέρον, ενώ η πλατφόρμα Graasp δεν τους δυσκόλεψε στη χρήση της. Όσον αφορά στα μαθησιακά αποτελέσματα, φαίνεται ότι ενώ οι μαθητές κατανόησαν τη διάκριση των ήχων σε σχέση με το ύψος τους, ωστόσο συνεχίζουν να αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη διατύπωση του ορισμού, καθώς και στη διάκριση του ύψους από την ένταση. Σχετικά με τον ορισμό της συχνότητας οι μαθητές στο ερωτηματολόγιο εξόδου φαίνεται ότι κατέβαλαν περισσότερη προσπάθεια για να δώσουν απάντηση, ενώ συγκεντρώθηκαν αρκετές σωστές απαντήσεις. Επίσης, φαίνεται ότι κατανόησαν τη σύνδεση της μεταβολής του ύψους με τη μεταβολή της συχνότητας.

Λαμβάνοντας υπόψη τις απαντήσεις των μαθητών στα φύλλα εργασίας, προκύπτει ότι χρειάζεται να δοθεί περισσότερη έμφαση στην έννοια της συχνότητας και στη σύνδεσή της με το ύψος του ήχου, καθώς φαίνεται ότι η κατανόηση των μαθητών παρουσιάζει προβλήματα. Για παράδειγμα οι απαντήσεις στην προσομοίωση με το πληκτρολόγιο οι οποίες συνδέουν τη μεταβολή του ύψους του ήχου με τη θέση της νότας στο πληκτρολόγιο δεν είναι λανθασμένες, αλλά δε συνδέουν τη μεταβολή του ύψους με τη συχνότητα. Οι απαντήσεις των μαθητών σε αυτό το ερώτημα οφείλονται μάλλον σε λανθασμένη κατανόηση του ερωτήματος, κάτι που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το συγκεκριμένο ερώτημα, αλλά και ο τρόπος ενασχόλησης με την προσομοίωση χρήζουν βελτίωσης και επαναδιατύπωσης.

Επισημαίνεται ότι καθώς είναι δικτυακό, το σενάριο προσφέρεται για δια ζώσης ή για εξ αποστάσεως διδασκαλία, ακόμη και ατομικής ενασχόλησης από τον κάθε μαθητή. Η παρούσα υλοποίησή του έγινε σε συνθήκες δια ζώσης διδασκαλίας, έτσι υπήρχε η δυνατότητα επεξηγήσεων και διευκρινήσεων από την πλευρά του εκπαιδευτικού, καθώς και η δυνατότητα ανταλλαγής απόψεων και αλληλεπίδρασης μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικού. Από την άλλη μεριά, δεν υπήρχε η δυνατότητα ατομικής ακρόασης των μουσικών και ακουστικών παραδειγμάτων, μετά από τα οποία ακολουθούσαν ερωτήματα στα οποία καλούνταν να απαντήσουν οι μαθητές. Επομένως, υπήρχε χρονική καθυστέρηση και αναμονή, ώστε να απαντήσουν όλοι προτού προχωρήσει η διαδικασία στις επόμενες δραστηριότητες.

Από τα παραπάνω συνάγεται το συμπέρασμα ότι ο συνδυασμός Φυσικής και Μουσικής σε μια ενιαία προσέγγιση με την αξιοποίηση δικτυακών μαθησιακών σεναρίων κίνησε το ενδιαφέρον των μαθητών, οι οποίοι συμμετείχαν ευχάριστα και με προθυμία στη μαθησιακή διαδικασία, εκφράζοντας την ικανοποίησή τους. Χρειάζονται όμως βελτιώσεις στον τρόπο διαπραγμάτευσης των εννοιών, ώστε να τις κατανοήσουν καλύτερα οι μαθητές και να επιτευχθούν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Σε αυτό, πιθανώς να βοηθούσε η διδασκαλία του αντίστοιχου κεφαλαίου από το σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής, παράλληλα με την υλοποίηση του σεναρίου.

Πρόκειται επομένως για μία διδακτική πρόταση, η οποία έπειτα από τις απαιτούμενες βελτιώσεις, μπορεί να υποστηρίξει αποτελεσματικά τη μαθησιακή διαδικασία.

Μελλοντικά σχεδιάζεται να γίνουν βελτιώσεις και να πραγματοποιηθεί η διδασκαλία του σε παρόμοιο δείγμα μαθητών, προκειμένου να διερευνηθεί εκ νέου η κατανόηση των υπό διαπραγμάτευση εννοιών. Επιπλέον, θα είχε ενδιαφέρον η υλοποίηση του σεναρίου σε συνθήκες τόσο δια ζώσης, όσο και εξ αποστάσεως διδασκαλίας, ώστε να γίνει μεταξύ τους σύγκριση.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

De Caro, D. A., De Caro, M. S., & Rittle-Johnson, B. (2015). Achievement motivation and knowledge development during exploratory learning. *Learning and Individual Differences*, *37*, 13-26 https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.10.015.

Fadde, P. J., & Phu Vu. (2014). Blended Online Learning: Benefits, Challenges and Misconceptions. In P. Lowenthal, C. S. York, and J. C. Richardson (Eds.), *Online Learning: Common Misconceptions, Benefits and Challenges* (pp. 33 – 48). Nova.

Katai, Z., Juhasz, K., & Adorjani, A.K. (2008). On the role of senses in education. *Computers and education*, *51* (4), 1707-1717. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.05.002.

Klammer, J. (1998). *An overview of techniques for identifying, acknowledging and overcoming alternate conceptions in physics education*. Klingenstein Project Paper, Teachers College, Columbia University.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C.,Zacharia, Z., C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, *14*, 47–61. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003.

Pejuan, A., Bohigas, X., Jaén, X., & Periago C. (2012). Misconceptions About Sound Among Engineering Students. *J Sci Educ Technol 21*, 669–685. https://doi.org/10.1007/s10956-011-9356-6.

Ramsey, G.P. (2015). Teaching Physics with Music. *The Physics Teacher*, *53* (7), 415. https://doi.org/10.1119/1.4931010.

Rodriguez-Triana, M.J., Prieto, L.P., Ley, T., Jong, T., Gillet, D. (2020). Social practices in teacher knowledge creation and innovation adoption: a large-scale study in an online instructional design community for inquiry learning. *Intern. J. Comput.-Support. Collab. Learn 15*, 445-467. https://doi.org/10.1007/s11412-020-09331-5.

Thijs, G. D., & Van Den Berg, E. (1995). Cultural Factors in the Origin and Remediation of Alternative Conceptions in Physics. *Science & Education*, *4*, 317- 347. https://doi.org/10.1007/BF00487756.

Towell, J. H. (1999). Motivating students through music and literature. *The Reading Teacher*, *53*(4), 284-287. https://www.jstor.org/stable/20204792.

Ευαγγέλου, Φ., & Κώτσης, Κ. (2017). Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα πραγματικών και εικονικών πειραμάτων κατά τη διδασκαλία και μάθηση φυσικών επιστημών. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη*, *2017* (64- 65), 83-103.

Ζώρζος, Μ., Μανίκαρος, Ν. & Αυγερινός, Ε. (2021). Η προσαρμογή των εκπαιδευτικών στην νέα πραγματικότητα: Χρήση εργαλείων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Στο Α. Σοφός, Α., Κώστας, Γ., Φούζας & Β. Παράσχου (Επ.). *Πρακτικά του 1ου Διεθνούς Συνεδρίου «Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες: Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Στάσεις-Αντιλήψεις-Σενάρια-Προοπτικές-Προτάσεις*, 3-5 Ιουλίου 2020», 268-276. Ηλεκτρονική έκδοση: ΕΚΤ.

Καριώτογλου, Π., Σπύρτου, Α., Πνευματικός, Δ., & Ζουπίδης, Α. (2012). Σύγχρονες τάσεις στα Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών: οι περιπτώσεις της διερεύνησης και των επισκέψεων σε χώρους επιστήμης και τεχνολογίας στο Πρόγραμμα "Materials Science". *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, *5* (1-2), 153-164.

Κολοκυθάς, Κ. (2015). Ψηφιακά μέσα στις οπτικοακουστικές τέχνες (Κεφάλαιο 5: ΗΧΟΣ). Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: http://hdl.handle.net/11419/3494.

Μαρασλή, Ι. (2021). Οι ΤΠΕ και η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην "covid εποχή" (Μεταπτυχιακή εργασία). ΠΤΔΕ, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης. Διαθέσιμο από: https://repo.lib.duth.gr/jspui/bitstream/123456789/13332/1/MaraslıI_2021.pdf.

Ολυμπίου, Γ.Α. (2012). Ανάπτυξη ενός πλαισίου συνδυασμού εικονικών και πραγματικών περιβαλλόντων πειραματισμού στις φυσικές επιστήμες (Διδακτορική διατριβή). Πανεπιστήμιο Κύπρου, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών και Επιστημών Αγωγής. Διαθέσιμο από: https://gnosis.library.ucy.ac.cy/handle/7/39231.

Παπαλαζάρου, Ν., Λεύκος, Ι., & Φαχαντίδης, Ν. (2019). Ανάπτυξη και εφαρμογή μιας διδακτικής σειράς ψηφιακών σεναρίων με εικονικά πειράματα – σύγκριση με την συμβατική προσέγγιση. Στο Γ. Κουτρομάνος & Λ. Γαλάνη (επιμ.), *Πρακτικά του 6ου Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, 347-358.

Σιαμέτη, Κ. (2021). Εκπαιδευτική παρέμβαση με προσέγγιση STEAM για τη μελέτη μαθηματικών και φυσικών εννοιών που αφορούν στον μουσικό ήχο (Μεταπτυχιακή εργασία). Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών. Διαθέσιμο από: http://hdl.handle.net/10889/14504.

“We SolarBot”: Εκπαιδευτική Ρομποτική και Προγραμματισμός σε μαθητές με αναπηρία στην Πρωτοβάθμια Ειδική Αγωγή – Μία πρακτική εφαρμογή

Παπάζογλου Θεοδώρα Γ.[1], Μπαρμπουδάκη Ελένη[2], Μανωλής Σπύρος[3]
thpapazo@uth.gr, ebarmpoudaki@uth.gr, spirosmanolis2@gmail.com
[1]Διδάκτορας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, [2]Υπ. Διδάκτορας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας – Εκπαιδευτικός – Ειδική Παιδαγωγός, [3]Ειδικός Παιδαγωγός

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα διαθεματικό πρόγραμμα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής και Προγραμματισμού με τίτλο «We SolarBot» για μαθητές/τριες με αναπηρία και/ή ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε στο πλαίσιο των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων σε Ειδικό Δημοτικό Σχολείο το σχολικό έτος 2021-22. Το πρόγραμμα είχε διάρκεια έξι εβδομάδων και συμμετείχαν έξι μαθητές με αναπηρία που φοιτούσαν σε Ειδικό Δημοτικό Σχολείο. Αξιοποιήθηκαν τα εργαλεία Beebot, Lego Wedo 2.0 και Scratch Jr καθώς και ποικιλία χειραπτικών υλικών για τη δημιουργία κατασκευών. Οι στόχοι αφορούσαν μεταξύ άλλων στην ενίσχυση μαθηματικών και γλωσσικών δεξιοτήτων, στην κατανόηση αφηρημένων εννοιών και στην εισαγωγή των μαθητών/τριών σε έννοιες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής και Προγραμματισμού. Δεδομένα και παρατηρήσεις συλλέχθηκαν και καταγράφηκαν στο «ημερολόγιο υλοποίησης του προγράμματος» και με τη μορφή εργασιών/φύλλων δραστηριοτήτων στα portfolio των μαθητών/τριών. Αναδείχθηκαν ενδιαφέροντα στοιχεία σχετικά με την εξοικείωση των μαθητών/τριών, την «αποδοχή» των εργαλείων, την συμμετοχή τους, τη διατήρηση της προσοχής και τις δεξιότητες εργασίας στην ομάδα.

Λέξεις κλειδιά: Ειδική Αγωγή, Εκπαιδευτική Ρομποτική, Προγραμματισμός

Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και η αξιοποίηση τους στην Εκπαίδευση και την Ειδική Αγωγή συγκεντρώνουν αυξανόμενο ενδιαφέρον για τους εκπαιδευτικούς και τους επιστήμονες παγκοσμίως (Hassan & Mirza, 2020). Ιδιαίτερη διάδοση γνωρίζει η αξιοποίηση καινοτόμων εργαλείων, όπως είναι η Εκπαιδευτική Ρομποτική και ο Προγραμματισμός, με τους ερευνητές να αναδεικνύουν θετικά αποτελέσματα. (Akçayır & Akçayır, 2017; Anwar et al., 2019). Πιο συγκεκριμένα, θετικά αποτελέσματα αναδεικνύονται στο μαθησιακό-γνωστικό, ψυχο-συναισθηματικό αλλά και στον κοινωνικό τομέα, ενώ παρέχεται η ευκαιρία αξιοποίησης των εργαλείων αυτών σε διαθεματικά πλαίσια (Theodoropoulou et al., 2021).

Σύμφωνα με τους ερευνητές η κατάλληλη αξιοποίηση εργαλείων Εκπαιδευτικής Ρομποτικής μπορεί παράλληλα να συμβάλει στην ενίσχυση της κινητοποίησης και της συμμετοχής των μαθητών/τριών (Tramonti & Dochshanov, 2018). Επιπλέον, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Martinez, 2017) η Εκπαιδευτική Ρομποτική και ο Προγραμματισμός μπορεί να συμβάλουν στην εξοικείωση με έννοιες των επιστημών STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) καθώς και στην καλλιέργεια «δεξιοτήτων του 21ου αιώνα», όπως ο ψηφιακός γραμματισμός, η δημιουργικότητα, η κριτική σκέψη, η συνεργασία, η επίλυση προβλήματος κ.ά. (Hussin et al., 2019).

Σε ό,τι αφορά την Ειδική Αγωγή, η αξιοποίηση εργαλείων ΤΠΕ μπορεί να συμβάλει στην επίτευξη σημαντικών στόχων σε ποικίλους τομείς, ενώ σε συγκεκριμένες περιπτώσεις είναι αναγκαία για την εξυπηρέτηση καθημερινών αναγκών ατόμων με αναπηρία ή/και

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1131-1140, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Tlili et al., 2020; Pivetti et al., 2020). Σχετικά με την Εκπαιδευτική Ρομποτική και τον Προγραμματισμό στην Ειδική Αγωγή, πιο συχνή είναι η αξιοποίηση των κοινωνικών ρομπότ, όπως είναι τα ρομπότ Kaspar®, Nao® (Andersen et al., 2016; Cao et al., 2019). Σε έρευνες όπου αξιοποιούνται κοινωνικά ρομπότ στην εκπαίδευση μαθητών/τριών με Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) φάνηκε ότι βοηθούν τους/ις συγκεκριμένους/ες μαθητές/τριες να διατηρήσουν την προσοχή τους δημιουργώντας ελεγχόμενα, δομημένα για τα άτομα αυτά περιβάλλοντα, βοηθώντας έτσι στη μείωση του άγχους και της αναστάτωσης που προκαλούν οι «πολύπλοκες» κοινωνικές περιστάσεις (Aresti-Bartolome & Garcia-Zapirain, 2014).

Στην παρούσα εργασία θα παρουσιαστεί αναλυτικά ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος σε Ειδικό Δημοτικό Σχολείο κατά το σχολικό έτος 2021-22 στο πλαίσιο των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων. Στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα αξιοποιήθηκαν εργαλεία Εκπαιδευτικής Ρομποτικής και Προγραμματισμού, αλλά και ποικίλα χειραπτικά υλικά για να γίνουν κατασκευές, με στόχους που αφορούσαν στον γνωστικό, κοινωνικό αλλά και ψυχο-συναισθηματικό τομέα. Μέσα από τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού προγράμματος αναδείχθηκαν ενδιαφέροντα αποτελέσματα, συμπληρώνοντας την υπάρχουσα βιβλιογραφία.

Συμμετέχοντες

Στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα συμμετείχαν συνολικά 6 μαθητές/τριες εκ των οποίων 3 ήταν κορίτσια και 3 ήταν αγόρια που φοιτούσαν στο ίδιο ειδικό σχολείο. Στο σημείο αυτό θα παρουσιαστούν κάποια βασικά στοιχεία του «προφίλ» των συγκεκριμένων μαθητών/τριών. Αναλυτικότερα οι συμμετέχοντες ήταν:

1. Μαθήτρια 15 ετών με Αυτισμό/Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές. Είναι λειτουργική και επιδεικνύει ικανοποιητική αντίληψη του προφορικού λόγου. Δεν έχει αναπτύξει προφορικό κώδικα κι επικοινωνεί με μη λεκτικούς τρόπους επικοινωνίας. Έχει αναπτυγμένη λεπτή κινητικότητα και της αρέσει η ζωγραφική και οι κατασκευές. Διατηρεί βλεμματική επαφή, αλλά για περιορισμένο διάστημα.
2. Μαθήτρια 13 ετών με διάγνωση μετεγχειρητικής αφασίας (στην ηλικία των 11 ετών) μετά από επέμβαση για την αντιμετώπιση επιληπτικών κρίσεων. Παρουσιάζει ημιπληγία από την δεξιά πλευρά, δυσκολίες κίνησης του δεξιού κάτω άκρου και αδυναμία κίνησης του δεξιού άνω άκρου. Εμφανίζει δυσκολία στην ανάκληση εννοιών, στη χρήση του γλωσσικού κώδικα, στο σχηματισμό απλών προτάσεων στον προφορικό λόγο. Δυσκολεύεται να ανακαλέσει στοιχεία της Γλώσσας και των Μαθηματικών και πιο συγκεκριμένα στην αναγνώριση γραμμάτων, ανάγνωση και γραφή συλλαβών και λέξεων, αναγνώριση αριθμών, ποσοτική αντιστοίχηση των αριθμών και πραγματοποίηση μαθηματικών πράξεων.
3. Μαθήτρια 12 ετών με ψυχο-κινητικές διαταραχές και νοητική υστέρηση. Εμφανίζει δυσκολίες στη συγκέντρωση, στην εκφορά του προφορικού λόγου, στη διαχείριση των πληροφοριών, ενώ ο «ορίζοντας» της μνήμης εργασίας φαίνεται περιορισμένος. Γνωρίζει στοιχεία, αλλά δυσκολεύεται να τα συνδυάσει για τη δημιουργία νοήματος. Για παράδειγμα, γνωρίζει τα γράμματα, αλλά δυσκολεύεται να τα συνδυάσει για τη δημιουργία λέξεων και προτάσεων. Επιπλέον, δυσκολεύεται στην κατανόηση και ποσοτική αντιστοίχιση των αριθμών, στη σειροθέτησή τους και στη χρήση τους σε περιστάσεις – προβλήματα.
4. Μαθητής 14 ετών με Αυτισμό/Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές. Διαθέτει αναπτυγμένο τον προφορικό λόγο (αντίληψη και έκφραση). Έχει κατακτήσει σε ικανοποιητικό βαθμό τον γραπτό κώδικά επικοινωνίας και έχει αναπτύξει βασικές

μαθηματικές δεξιότητες, όπως η κατανόηση του πλήθους και η σειροθέτηση των αριθμών ενώ μπορεί να πραγματοποιεί πράξεις μέσα στην εικοσάδα, να κατανοεί χωρικές έννοιες και να επιλύει απλά προβλήματα μιας πράξεις μέσα στην εικοσάδα. Έχει αναπτυγμένη λεπτή κινητικότητα και του αρέσει ιδιαίτερα η ζωγραφική και οι κατασκευές. Διατηρεί βλεμματική επαφή, αλλά εμφανίζει «προσκόλληση» σε διαδικασίες, αντικείμενα και περιστάσεις με αποτέλεσμα να μην μπορεί να μεταβεί εύκολα από ένα έργο σε ένα άλλο.

5. Μαθητής 13 ετών με ψυχο-κινητικές διαταραχές και νοητική υστέρηση. Εμφανίζει δυσκολίες στη συγκέντρωση, στη διαχείριση των πληροφοριών, στην ολοκλήρωση των έργων που του ανατίθενται. Δυσκολεύεται να ανακαλέσει στοιχεία και πληροφορίες που διδάχθηκε ακόμη και λίγα λεπτά πριν, γεγονός που συνδέεται με τη δυσκολία στη συγκέντρωση αλλά και στη λειτουργία της μνήμης εργασίας. Αναγνωρίζει τα γράμματα και μπορεί να συνδέσει συλλαβές σε λέξεις και προτάσεις. Αναγνωρίζει τους αριθμούς και εργάζεται σε έργα μέσα στη δεκάδα.
6. Μαθητής 12 ετών με Αυτισμό/Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές. Εμφανίζει δυσκολίες στην κίνηση και τη λεπτή κινητικότητα. Επιδεικνύει ικανοποιητική αντίληψη του προφορικού λόγου. Ο ίδιος έχει αναπτύξει προφορικό κώδικα συνοπτικό με χρήση κυρίως μονολεκτικών απαντήσεων. Διατηρεί βλεμματική επαφή, αλλά για περιορισμένο διάστημα.

Μεθοδολογία, στόχοι και διαδικασία

Οι στόχοι που τέθηκαν διακρίνονταν σε γενικούς στόχους που αφορούσαν σε όλες τις ενότητες του εργαστηρίου και σε ειδικούς στόχους ανά ενότητα και εργαλείο. Στην συγκεκριμένη εργασία θα παρουσιαστούν οι γενικότεροι στόχοι, οι οποίοι ήταν οι εξής:

Επίπεδο της εργασίας στην ομάδα (για κάθε μαθητή/τρια)

- Να αναπτύσσει την αυτοπειθαρχία, τη συνεργασία και την ομαδικότητα
- Να θυμάται και να ακολουθεί τους κανόνες της ομάδας
- Να μπορεί να συζητά, να εκφράζει τη γνώμη του, να επικοινωνεί την διάθεση/συμφωνία του και να ακούει τη γνώμη των άλλων.

Γνωστικό επίπεδο (ανά μαθητή/τρια)

- Να μπορεί να διακρίνει και να ονομάζει/ να δείχνει/ να αντιστοιχεί/ να ταιριάζει στοιχεία και έννοιες σχετικές με τα περιεχόμενα της κάθε ενότητας. Για παράδειγμα τα ονόματα των πλανήτων του ηλιακού μας συστήματος με τις απεικονίσεις τους ή να τους σειροθετεί σε σχέση με την εγγύτητά τους στο ήλιο ή σε σχέση με το χρώμα το οποίο κυριαρχεί στην επιφάνειά τους κλπ., στο βαθμό που μπορούσε ο καθένας
- Να μπορεί να αναδιατυπώνει στοιχεία της ενότητας με εικόνες, συνδυασμό εικόνων, σχέδια που σχεδίασε ο/η ίδιος/α.
- Να ανακαλεί πληροφορίες που είδε ή άκουσε και να τις παρουσιάζει με εικόνες, συνδυασμό εικόνων, σχέδια που σχεδίασε ο/η ίδιος/α.
- Να δημιουργεί πληροφορίες από μηδενική βάση, παρουσιάζοντας δικά του στοιχεία, ιδέες και προτάσεις για δοκιμή στην ομάδα.

Κινητικό - κατασκευαστικό - δημιουργικό επίπεδο (ξεκινώντας από πιο απλές και προχωρώντας σε πιο σύνθετες δεξιότητες)

- Να μπορεί να χρωματίζει μέσα στο πλαίσιο
- Να επιλέγει το σωστό χρώμα ανάλογα με τις οδηγίες που δίνονται από την εκπαιδευτικό
- Να κόβει στο περίγραμμα

- Να κολλά ακολουθώντας το πρότυπο και να δημιουργεί εικόνες τοποθετώντας τα κομμάτια στη σωστή σειρά
- Να μιμείται κατασκευαστικά πρότυπα
- Να ακολουθεί οδηγίες που δίνονται προφορικά ή με εικόνες.

Στόχοι σχετικοί με ΤΠΕ (για κάθε μαθητή ξεχωριστά)

- Εξοικείωση με τη χρήση λογισμικών σε φορητές συσκευές (διαδικασίες: άνοιγμα, κλείσιμο, αποθήκευση προγράμματος)
- Γνωριμία με την έννοια του ρομπότ και την λειτουργία του (μηχανισμός που κινείται αυτόνομα μέσω προγραμματισμού από τον χρήστη)
- Κατασκευή ρομποτικών μηχανισμών και εξοικείωση με μηχανικά μέρη όπως ο κινητήρας και ο εγκέφαλος.
- Γνωριμία με εντολές των γλωσσών Οπτικού Προγραμματισμού (παραδείγματα εντολών: κατεύθυνση και ταχύτητα κίνησης, έναρξη-τερματισμός προγράμματος, ασύρματη σύνδεση Bluetooth με ρομπότ, δομή επανάληψης, ηχογράφηση)
- Γνωριμία με διαδικασίες και δεξιότητες Προγραμματισμού (σειροθέτηση εντολών, ρυθμίσεις παραμέτρων, 'drag and drop' και σύνδεση των εντολών)

Σε ό,τι αφορά τη μεθοδολογία τηρήθηκε για την καλύτερη οργάνωση του πλαισίου της εργασίας μια «ρουτίνα» στον τρόπο παρουσίασης των ενοτήτων που αφορούσε τόσο στον τρόπο εισαγωγής της καινούργιας πληροφορίας όσο και στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές/τριες αλληλοεπιδρούσαν με το υλικό. Πιο αναλυτικά και καθώς οι 6 ενότητες του εργαστηρίου αναπτύσσονταν σε 3 δίωρες συναντήσεις (3 x 90′ λεπτά ανά ενότητα του εργαστηρίου) και ακολουθήθηκε η εξής δομή:

1. Εισαγωγή του προβλήματος-ερωτήματος
2. Διερεύνηση της προηγούμενης γνώσης των μαθητών/τριών και ανάδυση της με τη μέθοδο της ιδεοκαταιγίδας, με ζωγραφική απεικόνιση, σύνθεση εικόνων από δοσμένα στοιχεία κλπ.
3. Παρουσίαση της νέας γνώσης - πληροφορίας και ενθάρρυνση των μαθητών/τριών να διαδράσουν με αυτή ή σχετικά με αυτή
4. Επέκταση και δημιουργία από τους μαθητές

Παράλληλα και καθ' όλη τη διάρκεια των εργαστηρίων δίνονταν η δυνατότητα στους μαθητές/τριες να έρχονται σε επαφή με ποικίλα υλικά και διαφορετικές προσεγγίσεις, ώστε καθένας/μία να βρεθεί εντός της διαδικασίας με τρόπο αντιληπτό και δυνατό για τον/την ίδιο/α. Έτσι, για παράδειγμα, κατά την διαδικασία της συναρμολόγησης του διαστημικού οχήματος με Lego στοιχεία, οι μαθητές μπορούσαν να πραγματοποιήσουν τη δραστηριότητα με στοιχεία που ποίκιλαν σε μέγεθος, με λιγότερα στοιχεία καθώς τα δύσκολα μέρη είχαν τοποθετηθεί από άλλο μαθητή/τρια ή τους εκπαιδευτικούς και ακόμα με άλλο υλικό.

Βασική συνθήκη ωστόσο κατά την οργάνωση της κάθε ενότητας του εργαστηρίου ήταν η σταδιακή «έκθεση» όλων των μαθητών/τριών σε στοιχεία ρομποτικής και προγραμματισμού διαβαθμισμένης δυσκολίας ανά μαθητή και εργαλείο. Έτσι, για παράδειγμα, κατά την εισαγωγή του ρομποτικού εργαλείου BeeBot, όλοι οι μαθητές/τριες περιεργάστηκαν το ρομπότ και υλοποίησαν απλές αποστολές για την κίνησή του σε ευθεία γραμμή από 1 έως και 5 βήματα, κάποιοι/ες υλοποίησαν αποστολές για την κίνησή του σε ευθεία γραμμή από 1 έως και 10 βήματα, ενώ κάποιοι/ες υλοποίησαν σύνθετες αποστολές για την κίνησή του ευθεία και στη συνέχεια για την πραγματοποίηση στροφής προς κατεύθυνση (δεξιά ή αριστερά) και τη συνέχιση της κίνησης ως την επίτευξη της αποστολής.

Εκπαιδευτικό υλικό και εργαλεία

Τα είδη των εκπαιδευτικών εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν μπορούν να διακριθούν στις εξής κατηγορίες:

1. Εργαλεία Εκπαιδευτικής Ρομποτικής και Προγραμματισμού

- Ρομπότ – περιηγητής εδάφους Beebot®

Το συγκεκριμένο εργαλείο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Beebot®, ανήκει στη κατηγορία των «περιηγητών εδάφους», δηλαδή είναι ένα προγραμματιζόμενο ρομπότ που κινείται στο επίπεδο προς διάφορες κατευθύνσεις. Ο προγραμματισμός του γίνεται με πλήκτρα κατεύθυνσης στο επάνω μέρος του ρομπότ οπότε και κινείται με ακρίβεια στο χώρο μπροστά – πίσω, αριστερά ή δεξιά κατά 90°, με κάθε βήμα να καλύπτει 15 εκατοστά πάνω στην επιφάνεια κίνησης. Διαθέτει επιπλέον κουμπιά για την «έναρξη», την «αναμονή» και τη «διαγραφή των εντολών από την μνήμη» του και επιπλέον διακόπτες στο κάτω μέρος για την ενεργοποίηση/απενεργοποίησή του και τη λειτουργία του ήχου. Κινείται σε λείες, επίπεδες ή ελαφρά επικλινείς επιφάνειες διαφόρων υλικών (χαρτί, μουσαμάς, πλακάκι) και είναι επαναφορτιζόμενο. Με την απλή και φιλική προς το μαθητή μορφή και λειτουργία του, το συγκεκριμένο εργαλείο είναι κατάλληλο για τη διδασκαλία της κατεύθυνσης, του προσανατολισμού και εννοιών οπτικού προγραμματισμού σε μαθητές προσχολικής ηλικίας και των πρώτων τάξεων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

- Πακέτο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Lego Wedo 2.0®

Το πακέτο Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Lego Wedo 2.0® ανήκει στην κατηγορία των κατασκευαστικών πακέτων (kit). Συγκεκριμένα περιλαμβάνει πληθώρα κομματιών–τουβλάκια lego καθώς και αριθμό «εξαρτημάτων» (εγκέφαλο, αισθητήρες και κινητήρα) τα οποία επιτρέπουν τον προγραμματισμό των ρομποτικών κατασκευών. Οι ρομποτικές κατασκευές μπορούν να προγραμματιστούν μέσω λογισμικού Οπτικού Προγραμματισμού σε Η/Υ ή φορητή συσκευή (tablet), ώστε να πραγματοποιήσουν συγκεκριμένη ενέργεια ή κίνηση. Οι εντολές προγραμματισμού απεικονίζονται με εικονίδια και συνδέονται μεταξύ τους σαν πάζλ. Οι μαθητές/τριες μπορούν να συνδέσουν την ρομποτική κατασκευή με Η/Υ ή tablet ασύρματα μέσω Bluetooth και να τη θέσουν σε λειτουργία.

- Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch Jr®

Η Scratch Junior (ScratchJr®) είναι μια οπτική, εισαγωγική γλώσσα προγραμματισμού. Είχε αρχικά σχεδιαστεί για μαθητές/τριες προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας (ηλικίας 5-7 ετών), αλλά με τις κατάλληλες προσαρμογές μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας. Αποσκοπεί στην εξοικείωση και εισαγωγή των μαθητών/τριών σε βασικές έννοιες και δεξιότητες προγραμματισμού. Διατίθεται ως δωρεάν εφαρμογή για φορητές συσκευές και δωρεάν προσομοίωση συμβατή με ηλεκτρονικούς υπολογιστές, έχει δε ένα εύχρηστο και απλό στη χρήση του προγραμματιστικό περιβάλλον. Διαθέτει πολλές κατηγορίες εντολών, οι οποίες έχουν τη μορφή εικονιδίων-πλακιδίων και συνδέονται μεταξύ τους σαν τουβλάκια/κομμάτια πάζλ. Μέσω της συγκεκριμένης εφαρμογής οι μαθητές/τριες έχουν την ευκαιρία να φτιάξουν τα δικά τους ψηφιακά παιχνίδια και ιστορίες (animation) χρησιμοποιώντας τις εντολές και τους συνδυασμούς τους.

2. Χειραπτικά υλικά – κατασκευές

- Φύλλα δραστηριοτήτων – εργασιών

Σε κάθε συγκεκριμένη ενότητα – θεματική του εργαστηρίου ετοιμάστηκε φύλλο/α δραστηριοτήτων στο/α οποίο/α οι μαθητές/τριες κλήθηκαν να σχεδιάσουν, να κολλήσουν, να συνδυάσουν, να αντιστοιχήσουν και να επιλέξουν στοιχεία. Σε αυτά τα φύλλα εργασίας οι μαθητές/τριες ασκήθηκαν στην αντίληψη και κατανόηση της έννοιας της εντολής, στις

έννοιες του μοτίβου και της ακολουθίας, σε μαθηματικές έννοιες όπως οι κατευθύνσεις, αλλά και στη σύνθεση μη λεκτικών –οπτικών στοιχείων για τη μετάδοση νοήματος.

- Κάρτες και καρτέλες εντολών

Από το πρώτο κιόλας εργαλείο οι μαθητές/τριες εισήχθησαν στην έννοια της εντολής – της συνοπτικής/συμβολικής πληροφορίας που αφορά σε συγκεκριμένη οδηγία για την πραγματοποίηση ενεργειών. Οι μαθητές κλήθηκαν να δημιουργήσουν τις δικές τους εντολές, κάποιες από τις οποίες ήταν εντελώς πρωτότυπες (για παράδειγμα μαθητής σκέφτηκε και απεικόνισε την εντολή «στριφογυρίζω»).

- Μακέτες

Οι μαθητές/τριες δημιούργησαν μακέτες, μικρογραφίες πιθανών/φανταστικών αντικειμένων και χώρων για να κατανοήσουν καλύτερα έννοιες. Δημιούργησαν έτσι τέσσερις διαφορετικές μακέτες: δισδιάστατη μακέτα του ηλιακού συστήματος, μακέτα της κίνησης σε ορισμένη κατεύθυνση διαστημικού οχήματος, μακέτα διαστημικού οχήματος με Lego και τρισδιάστατη μακέτα διαστημικού οχήματος με χοντρό χαρτόνι και άλλα υλικά.

- Πίστες κίνησης των ρομποτικών οχημάτων

Οι μαθητές/τριες δημιούργησαν δύο πίστες κίνησης των ρομποτικών οχημάτων που κατασκεύασαν, δηλαδή του οχήματος με Lego, αλλά και του Milo, του ρομπότ που προγραμμάτισαν με Lego WeDo 2.0®. Η πρώτη πίστα, η οποία πρακτικά λειτούργησε ως δοκιμαστική για να διαπιστώσουν τον τρόπο κίνησης των οχημάτων, ήταν αυτοσχέδια και παρείχε ευελιξία, καθώς μπορούσαν να μετακινούν τα στοιχεία της προκειμένου να επιτύχουν την κίνηση του οχήματος. Η δεύτερη σχετιζόταν άμεσα με το θέμα του ηλιακού συστήματος, αφού απεικόνιζε την επιφάνεια ενός πλανήτη. Δημιουργήθηκε από υλικά όπως σκληρό χαρτόνι, γυψόγαζα, χρώμα, άμμο και κόλλα, τα στοιχεία της ήταν σταθερά δημιουργώντας έτσι την ανάγκη κατάλληλου προγραμματισμού και κίνησης του ρομποτικού οχήματος.

Περιγραφή εκπαιδευτικού προγράμματος

Το πρόγραμμα είχε διάρκεια έξι εβδομάδων και αναπτύχθηκε σε έξι ενότητες με βάση τον σχεδιασμό για την παρουσίαση των εννοιών της ρομποτικής και του προγραμματισμού, αλλά και των ρομποτικών/προγραμματιστικών εργαλείων (Εικόνα 1). Πιο αναλυτικά οι ενότητες αφορούσαν:

1. Γνωριμία με τις έννοιες διάστημα, ηλιακό σύστημα, πλανήτες, αστέρια

Στην ενότητα αυτή παρουσιάστηκε η θεματική του εργαστηρίου και οι αρχικές – βασικές έννοιες «εντολή», «κίνηση» και «μεταβολή», οι οποίες παρουσιάστηκαν μέσα από κατασκευές – μακέτες, αλλά και πάνω σε φυλλάδιο δραστηριοτήτων. Μετά την ολοκλήρωση του εργαστηρίου οι μαθητές/τριες είχαν κατασκευάσει ο καθένας μακέτα του ηλιακού συστήματος, μακέτα μετακίνησης διαστημικού οχήματος και κάποιοι/ες πλάνο εντολών για την κίνηση του οχήματός τους.

2. Η Beebot στο διάστημα, Με πόσα βήματα πας στον Κρόνο;

Στην ενότητα αυτή παρουσιάστηκε το ρομποτικό εργαλείο Beebot. Οι μαθητές παρατήρησαν και περιεργάστηκαν τα πλήκτρα και το σύστημα των εντολών για την κίνησή του ρομπότ και προγραμμάτισαν με τη σειρά τη Beebot πάνω σε σταθμισμένη στην κίνησή της πίστα, ώστε να προσεγγίσει πλανήτες (εικόνες των πλανητών που είχαν τοποθετηθεί σε κελιά της πίστας). Εκτελώντας απλές ή περισσότερο σύνθετες αποστολές οι μαθητές/τριες ασχολήθηκαν με προμαθηματικές έννοιες - "μπροστά", "πίσω", "δεξιά", "αριστερα"- , αλλά και εντολές του προγραμματισμού και της ρομποτικής όπως "delete" και "pause". Με την ολοκλήρωση του εργαστηρίου μαθητές/τριες πρότειναν σε φύλλο δραστηριοτήτων πιθανές αποστολές.

3. Lego WeDo 2.0, «Ο Milo στον Άρη»

Στην ενότητα αυτή παρουσιάστηκε το ρομποτικό εργαλείο Lego WeDo 2.0. Οι μαθητές παρατήρησαν τα στοιχεία του kit, πρότειναν πιθανές κατασκευές πειραματιζόμενοι με τα εργαλεία και 4 από τους 6 συναρμολόγησαν το ρομπότ που είχε επιλεχθεί από από την ομάδα των εκπαιδευτικών ακολουθώντας τις οπτικές εντολές που συνοδεύουν το kit. Οι μαθητές κίνησαν το ρομπότ – με το χέρι υποδυόμενοι εντολές- πάνω στην μεταβαλλόμενη πίστα, η οποία παρουσιάστηκε πιο πάνω.

4. Προγραμματίζοντας το Milo

Στην ενότητα αυτή οι μαθητές/ τριες προγραμμάτισαν το Milo, το ρομποτικό εργαλείο Lego WeDo 2.0 πάνω σε σταθερή πίστα. Παρατήρησαν τον τρόπο σύνδεσης του με Bluetooth με το Laptop και το tablet και είδαν τα διάφορα στοιχεία που συνιστούσαν ενότητες εντολών. Επεξεργάστηκαν τις εντολές της κίνησης του κινητήρα για κίνηση εμπρός και πίσω, τη διάρκεια και την ταχύτητα κάνοντας δοκιμές.

5. Οθόνες και εικόνες που αντιδρούν και κινούνται

Στην ενότητα αυτή παρουσιάστηκε το προγραμματιστικό εργαλείο Scratch Jr. Οι μαθητές παρατήρησαν και περιεργάστηκαν την οθόνη διάδρασης του εργαλείου και ασχολήθηκαν με τις βασικές προγραμματιστικές εντολές: "δεξιά", "αριστερά", "πάνω", "κάτω", "αναπήδηση", "έναρξη" από τις χρωματικά περιγεγραμμένες ενότητες των εντολών. Διερεύνησαν επίσης τον ήρωα – τη γάτα- και τη θέση του πάνω στον καμβά της οθόνης του εργαλείου.

6. We Solar Scratch, ή αλλιώς κυνηγώντας πλανήτες στην εφαρμογή Scratch

Στην τελευταία ενότητα του εργαστηρίου οι μαθητές/τριες εισήγαγαν σκηνικό για την υποστήριξη της ιστορίας που δημιούργησαν, εισήγαγαν δεύτερο ήρωα και δοκίμασαν εντολές τέλους, επανάληψης της κίνησης, αυξομείωσης του μεγέθους του ήρωα και εισαγωγής φωνής (ηχογράφηση), ανάλογα με το βαθμό ανταπόκρισης του καθενός στις δυνατότητες του εργαλείου.



Εικόνα 1. Ενδεικτικές φωτογραφίες των δραστηριοτήτων του προγράμματος

Συμπεράσματα

Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης του προγράμματος και των επιμέρους δραστηριοτήτων ανά ενότητα καταγράφηκαν από την εκπαιδευτικό στο «ημερολόγιο υλοποίησης του προγράμματος» σχόλια, παρατηρήσεις και άλλα στοιχεία που αφορούσαν στην ανταπόκριση, συμμετοχή και ενεργοποίηση των μαθητών/τριών σε σχέση πάντα και με τους στόχους που είχαν τεθεί αρχικά. Έγινε προσπάθεια να συμμετέχουν όσο το δυνατόν περισσότερο και ενεργά οι μαθητές/τριες, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τα χαρακτηριστικά και το προφίλ του καθενός μέσω του σχεδιασμού και της πραγματοποίησης διαφοροποιημένων δραστηριοτήτων για τις ίδιες ενότητες και θεματικές.

Επιλογή της ομάδας από τη φάση του σχεδιασμού ήταν οι εκπαιδευτικοί να υποστηρίζουν τους/ις μαθητές/τριες με τέτοιο τρόπο ώστε σταδιακά και στο βαθμό των δυνατοτήτων του καθενός να αυτονομούνται σε ότι αφορά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων που είχαν σχεδιαστεί. Επιπλέον, για το σύνολο των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων τηρήθηκε για καθένα από τους/τις μαθητές/τριες portfolio – το οποίο περιλάμβανε φύλλα εργασιών, πρωτότυπες εργασίες των μαθητών/τριών, φύλλα αξιολόγησης τα οποία συμπλήρωναν οι ίδιοι με «φατσούλες» και φύλλα καταγραφής από τους εκπαιδευτικούς-ημερολόγια.

Πιο συγκεκριμένα, σε ό,τι αφορά την εργασία στην ομάδα παρατηρήθηκε ότι οι μαθητές/τριες παρέμειναν ενεργοί/ές για περισσότερο χρόνο σε δραστηριότητες που είχαν περιεχόμενο κατασκευαστικό-δημιουργικό και ήταν περισσότερο πρόθυμοι και συνεργάσιμοι/ες σε σχέση με δραστηριότητες που πραγματοποιούσαν στο καθημερινό πρόγραμμα των μαθημάτων σε γνωστικά αντικείμενα όπως η Γλώσσα και τα Μαθηματικά. Επιπλέον, εξέφραζαν απορίες και ζητούσαν συχνότερα εξηγήσεις και οδηγίες από τους εκπαιδευτικούς και τους συμμαθητές/τριες προσκειμένου να επιτύχουν στο κομμάτι της εργασίας που είχαν αναλάβει, ειδικά στο στάδιο της κατασκευής, αλλά και στο στάδιο του προγραμματισμού των ρομπότ σε σχέση με δραστηριότητες σε άλλα γνωστικά αντικείμενα του καθημερινού σχολικού προγράμματος. Για παράδειγμα, η μαθήτρια με ψυχο-κινητικές διαταραχές και νοητική υστέρηση μπορούσε κάθε φορά να μένει συγκεντρωμένη σε δομημένες δραστηριότητες έως και 20 λεπτά και να ακολουθεί βήματα – οδηγίες από εικόνες για απλά έργα έως και 15 λεπτά. Σε κάθε περίπτωση φάνηκε πιο ενεργή σε σχέση με την απόδοσή της σε έργα που δεν περιλάμβαναν εικόνα ή ήταν λιγότερο δομημένα.

Σε ό,τι αφορά το γνωστικό επίπεδο οι μαθητές/τριες έδειξαν ενδιαφέρον και κατάφεραν να ονομάζουν, να δείχνουν, να αντιστοιχίζουν, να ταιριάζουν αντικείμενα ή/και διαδικασίες ειδικά, όταν αυτά συνδέονταν με εικόνα, ήχο ή video. Σε αυτή την περίπτωση φάνηκε να είναι πιο αποτελεσματικός ο συνδυασμός με άλλα (ακουστικά, οπτικά) ερεθίσματα σε σχέση με τις περιπτώσεις που η δραστηριότητα συνδέονταν μόνο με λεκτικό μήνυμα. Αντίστοιχα ανακαλούσαν πληροφορίες τις οποίες είδαν περισσότερο από ό,τι πληροφορίες που άκουσαν, ενώ τις παρουσίαζαν περισσότερο ολοκληρωμένα, όταν τις συνόδευαν με κάποιο σχέδιο - διάγραμμα που έφτιαχναν οι ίδιοι/ιες με τις σημαντικές πληροφορίες να συμπεριλαμβάνονται σε αυτό. Χαρακτηριστικά μπορούμε να αναφέρουμε την περίπτωση του μαθητή 13 ετών με ψυχο-κινητικές δυσκολίες και νοητική υστέρηση, ο οποίος δυσκολευόταν να περιγράψει αντικείμενα ή/και διαδικασίες και ο οποίος φάνηκε να μπορεί να διατηρεί στη μνήμη του τη σειρά πραγματοποίησης των βημάτων σε κάποιο έργο εάν πρώτα είχε ταξινομήσει – σειροθετήσει τις εικόνες που αναφέρονταν στο συγκεκριμένο έργο.

Περισσότερο δύσκολο για το σύνολο των μαθητών/τριών φάνηκε να είναι το να δημιουργήσουν πληροφορίες από μηδενική βάση, παρουσιάζοντας δικά τους στοιχεία, ιδέες και προτάσεις. Πιο εύκολο για εκείνους ήταν να αξιοποιήσουν – μιμούμενοι - πληροφορίες που λάμβαναν από τους εκπαιδευτικούς ή τους συμμαθητές τους. Αξίζει, βέβαια, να σημειωθεί

πως σε κάποιες – αν και περιορισμένες σε αριθμό – περιπτώσεις οι ίδιοι/ιες μαθητές/τριες σχεδίασαν και περιέγραψαν πρωτότυπες ιδέες, όπως για παράδειγμα πρωτότυπα ρομποτικά οχήματα ή τρόπο προγραμματισμού. Ιδιαίτερη περίπτωση αποτελεί μαθητής 14 ετών με Αυτισμό - Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές, ο οποίος σχεδίασε ρομπότ, ρομποτικά μέλη, περιέγραψε δεξιότητες και μπόρεσε στα σχέδια να ενσωματώσει πληροφορίες που συγκέντρωνε από το εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Το μόνο αρνητικό στη συγκεκριμένη περίπτωση ήταν το γεγονός ότι ο μαθητής πρόσθεσε στο ρεπερτόριό του μία στερεοτυπική συμπεριφορά που σχετιζόταν με το πρόγραμμα (επανάληψη φράσεων, αναπαραγωγή περιγραφών αντικειμένων/διαδικασιών, επιμονή για την ένταξη της ρομποτικής σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα).

Σε ό,τι αφορά στο κινητικό - κατασκευαστικό - δημιουργικό επίπεδο το σύνολο των μαθητών/τριών ανταποκρίθηκε με επιτυχία στις δραστηριότητες που είχαν σχεδιαστεί και υλοποιήθηκαν. Σε αυτό σημαντικό ρόλο έπαιξε το γεγονός πως οι δραστηριότητες ήταν διαβαθμισμένης δυσκολίας αλλά και προσαρμοσμένες στις δυνατότητες του κάθε ατόμου. Πιο δύσκολη από όλες αποδείχτηκε να είναι η μίμηση του κατασκευαστικού πρότυπου δηλαδή η κατασκευή ενός ρομποτικού οχήματος ακολουθώντας βήμα-βήμα τις οδηγίες. Αξίζει να σημειωθεί πως οι 4 από τους 6 μαθητές/τριες μπόρεσαν να ολοκληρώσουν αυτόνομα την ρομποτική κατασκευή (Milo) με βάση τις οδηγίες, όπως ήταν κι ο στόχος. Ωστόσο, 1 από αυτούς τους 4 μαθητές, η μαθήτρια 13 ετών με διάγνωση μετεγχειρητικής αφασίας, την πρώτη φορά δεν μπόρεσε να ολοκληρώσει χωρίς τη βοήθεια της εκπαιδευτικού το ρομποτικό όχημα, γιατί δεν μπορούσε να διακρίνει τα αναγκαία κομμάτια από το σύνολο των κομματιών του kit. Με βάση αυτή την παρατήρηση, η δραστηριότητα περιεγράφηκε εκ νέου – απλοποιήθηκε – και έγινε δυνατόν για τη μαθήτρια να την ολοκληρώσει αυτόνομα.

Σε ό,τι αφορά τέλος τους στόχους που είχαν τεθεί σε σχέση με την εξοικείωση των μαθητών/τριών με εργαλεία ρομποτικής και προγραμματισμού, αυτοί ανταποκρίθηκαν στη χρήση των φορητών συσκευών αποκτώντας μεγάλη ευχέρεια σε διαδικασίες όπως το άνοιγμα-κλείσιμο, η αποθήκευση προγράμματος και η διαδικασία σύρσιμο και απόθεση (drag and drop) και σύνδεση των εντολών. Οι μαθητές στο σύνολό τους έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την κατασκευή ρομποτικών μηχανισμών, ενώ 4 στους 6 μπόρεσαν να κατανοήσουν και να προγραμματίσουν τέτοιους μηχανισμούς αυτόνομα δίνοντας τις σωστές εντολές στα μηχανικά μέρη του κινητήρα και του εγκεφάλου. Την καλύτερη ανταπόκριση έδειξαν οι μαθητές/τριες στην κατανόηση και χρήση των γλωσσών οπτικού προγραμματισμού και σε εντολές όπως η έναρξη-τερματισμός προγράμματος, η κατεύθυνση και ταχύτητα κίνησης, η δομή επανάληψης, η εισαγωγή ηχογραφημένου μηνύματος. Ιδιαίτερα η ηχογράφηση ενός μηνύματος φάνηκε να ελκύει το ενδιαφέρον των 5 από τους 6 μαθητές/τριες και ήθελαν να το δοκιμάσουν αρκετές φορές ακούγοντας τις φωνές τους ή τη φωνή της εκπαιδευτικού (που «δάνειζε» τη φωνή της στη μαθήτρια με Αυτισμό-Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές που δεν είχε λόγο). Αξιοσημείωτο είναι, επίσης, το γεγονός πως εξασκήθηκαν στις δεξιότητες εργασίας σε ομάδες (π.χ. τηρώντας τη σειρά) κατά την εργασία τόσο με το ρομπότ Lego WeDo 2.0 όσο και το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch Junior, συνθήκη που δεν είναι εύκολη για μαθητές με Αυτισμό ή/και νοητική υστέρηση.

Καθώς τα δύο από τα τρία εργαλεία (Lego WeDo 2.0 και Scratch Junior) βασίζονται σε παρόμοια φιλοσοφία, οι μαθητές/τριες μπόρεσαν να μεταφέρουν τα στοιχεία προγραμματισμού που είχαν μάθει από το ένα εργαλείο στο άλλο. Με άλλα λόγια, μπόρεσαν μερικώς να επιτύχουν την επέκταση της αποκτηθείσας γνώσης, διαδικασία που υποστηρίχθηκε από την εκπαιδευτικό με διάφορα μέσα όπως κάρτες, εννοιολογικούς χάρτες φτιαγμένους με εικόνες, φύλλα εργασιών.

Συνοψίζοντας, το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα συνέβαλε στην καλλιέργεια ποικίλων δεξιοτήτων και την επίτευξη μαθησιακών στόχων των μαθητών/τριών με αναπηρία και/ή ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες που συμμετείχαν σε αυτό. Είχε χαρακτήρα πρακτικό παρά θεωρητικό με στόχο τη διερεύνηση τρόπων αξιοποίησης εργαλείων Εκπαιδευτικής Ρομποτικής και Προγραμματισμού στην Ειδική Αγωγή. Αποτέλεσε για εμάς, την ομάδα που το σχεδίασε και το υλοποίησε, πεδίο διερεύνησης με ενδιαφέροντα αποτελέσματα που βέβαια απαιτούν περαιτέρω έρευνα.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Akçayır, M. & Akçayır, G., (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: a systematic review of the literature. *Educational Research Review*, *20*, 1-11.

Andersen, K., Levenson, L. & Blumberg, F. C., (2016). The promise and limitations of assistive technology use among children with autism. *Special and Gifted Education: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*,740-759. IGI Global.

Anwar, S., Bascou, N. A., Menekse, M., & Kardgar, A. (2019). A systematic review of studies on educational robotics. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, *9*(2), 2.

Aresti-Bartolome, N., & Garcia-Zapirain, B., (2014). Technologies as support tools for persons with autistic spectrum disorder: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *11*(8), 7767-7802.

Cao, H. L., Esteban, P. G., Bartlett, M., Baxter, P., Belpaeme, T., Billing, E., ... & Ziemke, T. (2019). Robot-enhanced therapy: Development and validation of supervised autonomous robotic system for autism spectrum disorders therapy. *IEEE robotics & automation magazine*, *26*(2), 49-58.

Hassan, M. M., & Mirza, T. (2020). Exploring Benefits of Information and Communication Technology (ICT) in the Primary Education. *Journal of Xidian University*, *14*(7), 1842-1847.

Hussin, H., Jiea, P. Y., Rosly, R. N. R., & Omar, S. R. (2019). Integrated 21st century science, technology, engineering, mathematics (STEM) education through robotics project-based learning. *Humanities & Social Sciences Reviews*, *7*(2), 204-211.

Martinez, J. E. (2017). *The search for method in STEAM education* (pp. 111-127). Springer International Publishing.

Pivetti, M., Di Battista, S., Agatolio, F., Simaku, B., Moro, M., & Menegatti, E. (2020). Educational Robotics for children with neurodevelopmental disorders: A systematic review. *Heliyon*, *6*(10), e05160.

Theodoropoulou, I., Lavidas, K., & Komis, V. (2021). Results and prospects from the utilization of Educational Robotics in Greek Schools. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-16.

Tlili, A., Lin, V., Chen, N. S., & Huang, R. (2020). A systematic review on robot-assisted special education from the activity theory perspective. *Educational Technology & Society*, *23*(3), 95-109.

Tramonti, M., & Dochshanov, A. (2018). Students' engagement through computational thinking and robotics. *Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage*, *8*, 213-219.

Ταξίδι στην Σελήνη: Ένα ψηφιακό ταξίδι με εργαλεία νέων τεχνολογιών

Παπαναγιώτου Ζωγραφιά
zogrpapan@gmail.com
Φοιτήτρια στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Αθήνας

Περίληψη

Οι νέες τεχνολογίες στην σημερινή εποχή, αξιοποιούνται σε διάφορους τομείς της καθημερινής ζωής. Στον τομέα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης οι νέες τεχνολογίες ενσωματώνονται από τους εκπαιδευτικούς σε ποικίλα γνωστικά αντικείμενα. Στα πλαίσια της διαθεματικής προσέγγισης του γνωστικού αντικειμένου της Γεωγραφίας στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, σχεδιάστηκε μία δραστηριότητα που περιλαμβάνει την διερεύνηση του ουράνιου σώματος της Σελήνης με την συνδρομή των νέων τεχνολογιών. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες και διατυπώνουν τις προϋπάρχουσες ιδέες τους. Για την εδραίωση του επιστημονικού τρόπου σκέψης και του μοντέλου κίνησης της σελήνης, αξιοποιούνται διαδραστικές προσομοιώσεις και ψηφιακά αποθετήρια με δωρεάν πρόσβαση. Στόχο της παρούσας δραστηριότητας αποτελεί η πολύπλευρη προσέγγιση της Σελήνης μέσα από την Ιστορία, την Γεωγραφία αλλά και την τέχνη με την αξιοποίηση των τεχνολογικών εφαρμογών.

Λέξεις κλειδιά: Σελήνη, νέες τεχνολογίες, Γεωγραφία

Εισαγωγή

Με δεδομένη την χρησιμότητα των εποπτικών μέσων για την εκπαιδευτική διαδικασία και την πληρέστερη κατανόηση των φαινομένων που λαμβάνουν χώρα στον ουράνιο θόλο (Στεφανίδου & Σκορδούλης, 2021), στην παρούσα δραστηριότητα ενσωματώνονται ποικίλες εφαρμογές νέας τεχνολογίας για την οπτικοποίηση της Σελήνης, του σχήματός της, αλλά και της σχετικής της κίνησης σε σχέση με την Γη. Λόγω του γεγονότος ότι τα φαινόμενα που σχετίζονται με την κίνηση της Σελήνης, λαμβάνουν χώρα στον μεγάκοσμο και σε μεγάλη απόσταση από την Γη οι μαθητές δυσκολεύονται να προσεγγίσουν το επιστημονικό μοντέλο (Χαλκιά, 2006). Για την παροχή ευκαιριών για διάδραση και αλληλεπίδραση με εργαλεία που συνδράμουν στην πληρέστερη αντίληψη της φύσης του ουράνιου σώματος της Σελήνης, σχεδιάστηκαν οι δραστηριότητες που θα παρουσιαστούν στην συνέχεια.

Η σχέση της δραστηριότητας με το αναλυτικό πρόγραμμα, επικεντρώνεται στην ενότητα έκτη, στο πρώτο κεφάλαιο με τίτλο «Το ηλιακό μας σύστημα» του μαθήματος της Γεωγραφίας της ΣΤ' δημοτικού. Οι εφαρμογές που προτείνονται σχετίζονται κυρίως με την έννοια των δορυφόρων των πλανητών που αναφέρεται στο παρόν κεφάλαιο. Στα πλαίσια της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα στις τελευταίες τάξεις του δημοτικού σχολείου προσεγγίζονται φαινόμενα του μεγάκοσμου σχετικά με τον πλανήτη της Γης αλλά και το ηλιακό σύστημα (Χαλκιά, 2006). Τα φαινόμενα αυτά ωστόσο προσεγγίζονται πολλές φορές θεωρητικά, χωρίς να δίνεται έμφαση στην προσέγγιση μέσα από τα τεχνολογικά εργαλεία. Η προσέγγιση των φαινομένων εμπλουτίζεται με την χρήση τεχνολογικών εργαλείων (Ράπτης & Ράπτη, 2017) που προσφέρουν την ευκαιρία για βιωματική, διαθεματική προσέγγιση και προσδίδουν προστιθέμενη αξία στην μάθηση, παρέχοντας την δυνατότητα στους μαθητές να εμβαθύνουν στην μελέτη της Σελήνης και των κινήσεων της.

Οι μαθητές σε καθημερινή βάση παρατηρούν τον ουρανό και προσπαθούν να ερμηνεύσουν όσα βλέπουν με βάση την εμπειρία και γνώση. Η ερμηνεία των φαινομένων που συμβαίνουν στον ουρανό αποτελούσε διαχρονικό ερώτημα και αντικείμενο διερεύνησης

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1141-1148, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

(Χαλκιά, 2006) και για αυτό οι μαθητές από μικρή ηλικία επιχειρούν να τα ερμηνεύσουν κυρίως μέσα από τις αισθήσεις τους, σχηματίζοντας ιδέες (Χαλκιά, 2006). Οι προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών για τα διαφορετικά φαινόμενα εντοπίζονται πριν ακόμη οι μαθητές φοιτήσουν σε κάποια επίσημη εκπαιδευτική δομή. Το ίδιο ισχύει και για τις απόψεις που έχουν σχηματίσει οι μαθητές για την Σελήνη. Οι μαθητές βλέπουν κάθε βράδυ την Σελήνη να εμφανίζεται στον ουρανό, μαζί με διαφορετικά άστρα, συγχέοντας και μη γνωρίζοντας την φύση του ουράνιου αυτού σώματος, την σχετική του θέση σε σχέση με την Γη, αλλά και την διαφοροποίηση του σχήματος που αντικρύζουν τον ουρανό (φάσεις της Σελήνης) (Χαλκιά, 2006). Η γενικότερη σύγκριση με τον τρόπο κίνησης του ήλιου και το γεωκεντρικό μοντέλο οδηγεί σε μεγαλύτερη σύγχυση με δεδομένο ότι τα μοντέλα κίνησης των πλανητών και των δορυφόρων τους αποτελούν ένα δυσνόητο και δύσκολο κομμάτι για τους μαθητές (Χαλκιά, 2006).

Η αξιοποίηση των απόψεων των μαθητών σχετικά με την Σελήνη και την κίνησή της, αποτελεί την βάση πάνω στην οποία θα δομηθεί η νέα γνώση. Η καταγραφή της προϋπάρχουσας γνώσης αποτελεί πρωταρχικό στάδιο, το οποίο υλοποιείται μέσα από την αξιοποίηση των τεχνολογικών εργαλείων, ενώ ακολουθεί η δόμηση της νέας γνώσης σε ομαδοσυνεργατικό επίπεδο. Ειδικότερα κάποιοι μαθητές μπορεί να θεωρούν πως η Σελήνη και ο ήλιος βρίσκονται αντιδιαμετρικά εκατέρωθεν του πλανήτη Γη. Έτσι κάποιες περιοχές έχουν μέρα και κάποιες νύχτα (Χαλκιά, 2006). Επίσης μπορεί να μην γνωρίζουν το σχήμα και τις σχετικές κινήσεις της Γης, του ήλιου και της Σελήνης. Σε μεταγενέστερο στάδιο ο ήλιος τοποθετείται στο κέντρο, αλλά η Γη και η Σελήνη κινούνται κυκλικά γύρω του (Jones et al., 1987). Σχετικά με τις φάσεις της Σελήνης επικρατέστερη είναι η άποψη ότι κάποιο εμπόδιο, όπως τα σύννεφα, κρύβει ένα μέρος της Σελήνης ή οι άλλοι πλανήτες ή ο ήλιος ρίχνουν σκιά πάνω στην Σελήνη (Baxter, 1989). Επίσης η κλίμακα των πλανητών και το μέγεθος δημιουργεί στους μαθητές δυσκολίες και εννοιολογικά εμπόδια (Χαλκιά, 2006). Τέλος άλλη μία δυσκολία η οποία πρέπει να επιλυθεί αποτελεί ότι μία περιστροφή της Σελήνης γύρω από τον εαυτό της έχει διάρκεια όσο ένας μήνας στην Γη.

Σκοπό των δραστηριοτήτων αποτελεί η εξοικείωση των μαθητών με φαινόμενα του μεγάκοσμου. Ειδικότερα στα πλαίσια των στόχων επιδιώκεται η διαπίστωση από τους μαθητές της κίνησης της Σελήνης, των συστατικών που αποτελούν την επιφάνειά της, η περιγραφή των φάσεων της Σελήνης και του τρόπου κίνησης γύρω από την Γη, αλλά και η τροποποίηση μη επιστημονικών μοντέλων, με δεδομένο ότι οι καθημερινές εμπειρίες αλλά και η συχνή προσωποποίηση της Σελήνης, μέσα από τα παραμύθια και τους μύθους δημιουργεί παρανοήσεις (Χουβαρδά, 2011). Επίσης επιδιώκεται η συνεργασία των μαθητών στην ομάδα με αρμονικό τρόπο και με βάση τον διάλογο με τεκμηριωμένα επιχειρήματα.

Στοιχεία υλοποίησης διδακτικού σεναρίου

Οι δραστηριότητες προτείνονται να εφαρμοστούν στις μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού σχολείου και συγκεκριμένα στην Στ΄ δημοτικού στην οποία στα πλαίσια του μαθήματος της Γεωγραφίας «Μαθαίνω για την Γη» προσεγγίζονται τα ουράνια σώματα σε συνέχεια προς την μικρότερη κλίμακα των φαινομένων που εξετάστηκαν σχετικά με τον πλανήτη Γη στις προηγούμενες τάξεις.

Το διδακτικό σενάριο υλοποιείται σε χρονικό διάστημα τεσσάρων έως έξι διδακτικών ωρών. Σε κάθε περίπτωση υπάρχει η δυνατότητα να επεκταθεί το χρονικό διάστημα υλοποίησης σε περισσότερες διδακτικές ώρες αν κριθεί απαραίτητο από τον εκπαιδευτικό ή το επιθυμούν οι μαθητές. Προτείνεται να υλοποιηθεί στον χώρο του σχολικού εργαστηρίου υπολογιστών, σε υπολογιστές του σχολείου στους οποίους έχουν εγκατασταθεί με μέριμνα του

εκπαιδευτικού τα λογισμικά που αξιοποιούνται στις δραστηριότητες. Σε κάθε επιμέρους υπολογιστή εργάζονται παράλληλα μέλη της ομάδας με παρόμοιο ρόλο. Η τάξη οργανώνεται σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων. Η κατανομή των ρόλων μπορεί να πραγματοποιηθεί ανάλογα με την ικανότητα κάθε μαθητή στον χειρισμό των εργαλείων και με βάση τα ενδιαφέροντα των μαθητών. Υπόψιν λαμβάνονται και τυχόν αντιπαλότητες των μαθητών και των μαθητριών, με βάση το κοινωνιόγραμμα της σχολικής τάξης, ώστε να μην τοποθετηθούν στην ίδια ομάδα άτομα με αντιπαλότητες.

Με βάση τις παρατηρήσεις από τις προσομοιώσεις και τις εφαρμογές που έχουν ενσωματωθεί, οι μαθητές ερευνούν φαινόμενα και πληροφορίες σχετικά με την Σελήνη. Καταγράφουν τις παρατηρήσεις και απόψεις και συζητούν για όσα αναφέρονται στο υλικό (Driver κ.ά., 2000). Με την ανακάλυψη νέων δεδομένων οι απόψεις αυτές αμφισβητούνται από τον ίδιο τον μαθητή και την ομάδα και ανατρέπονται. Οι αρχικές διατυπώσεις αλλάζουν και τροποποιούνται, ώστε να συμφωνούν με τα επιστημονικά δεδομένα (Salder, 1987). Οι μαθητές επιδίδονται σε διάλογο που τους βοηθά να ανατρέψουν τις προηγούμενες λανθασμένες ιδέες. Στα πλαίσια της διαδικασίας εξοικειώνονται με την έρευνα, αναζητούν πηγές έντυπες και ηλεκτρονικές μελετώντας συστηματικά το θέμα. Μέσα από την συνεργασία στην ομάδα απαντούν στα ερωτήματα που τίθενται με την παρατήρηση προσομοιώσεων, ενώ η ομάδα πειραματίζεται, διερευνά και υποστηρίζει το συλλογικό έργο και σκοπό.

Στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Με βάση τα πολυμεσικά εργαλεία, σχεδιάζονται και καθορίζονται συγκεκριμένοι, σαφείς και εξειδικευμένοι στόχοι του διδακτικού σεναρίου. Στα πλαίσια της ταξινομίας των στόχων Klopfer (Στεφανίδου & Σκορδούλης, 2021) για τις φυσικές επιστήμες, εδραιώνεται η επιστημονική έρευνα, η κατανόηση και ο χειρισμός εργαλείων. Ως απαραίτητα στοιχεία που πρέπει να συνειδητοποιηθούν αποτελεί η σχετική κίνηση Γης και Σελήνης. Επίσης πολλές φορές το γεγονός ότι δεν υπάρχει άμεση αισθητηριακή εμπειρία με τα φαινόμενα που πραγματοποιούνται μακριά από την Γη, στο διάστημα και σε μεγάλη κλίμακα χώρου και χρόνου (Χαλκιά, 2006) δυσκολεύει τους μαθητές να κατανοήσουν τις φάσεις, την κίνηση και το έδαφος της Σελήνης. Στο πλαίσιο αυτό, το διδακτικό σενάριο επιχειρεί να εδραιώσει τον τρόπο συλλογισμού με σωστούς χειρισμούς των δεδομένων, καθώς οι μαθητές διαχειρίζονται στοιχεία που λαμβάνονται από τις προσομοιώσεις. Εξετάζεται ακόμη η μορφολογία της αθέατης πλευράς της Σελήνης, η θέση αλλά και η κίνησή της.

Μεθοδολογία διδακτικού σεναρίου

Ως μέθοδος διδασκαλίας προτείνεται η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία αλλά και η διερευνητική μέθοδος (inquiry based learning) (Στεφανίδου & Σκορδούλης, 2021). Κατά την διαδικασία της εμπλοκής οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να ερευνήσουν την Σελήνη και να εμπλακούν στην διαδικασία της διερεύνησης. Διατυπώνουν υποθέσεις για το τι πιστεύουν πως συμβαίνει στην Σελήνη και ποια είναι η φύση της. Πειραματίζονται με τα διαφορετικά εργαλεία που παρέχονται σε μία προσπάθεια να τεκμηριωθεί επιστημονικά η εξήγηση για τα φαινόμενα που παρουσιάστηκαν. Η επεξήγηση που ακολουθεί, βοηθά στην ερμηνεία των φαινομένων μέσα από την διερεύνηση σε πηγές έντυπες αλλά και ηλεκτρονικές. Κατά την επεξεργασία παράλληλα οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να επεκτείνουν τις γνώσεις τους σε άλλα φαινόμενα αλλά και σε άλλους δορυφόρους του ηλιακού συστήματος (Κωστόπουλος & Κλωνάρη, 1999). Τέλος στο πλαίσιο της αξιολόγησης έχουν την δυνατότητα να παρατηρήσουν κατά πόσο τροποποιήθηκαν οι απόψεις τους μετά από τον πειραματισμό.

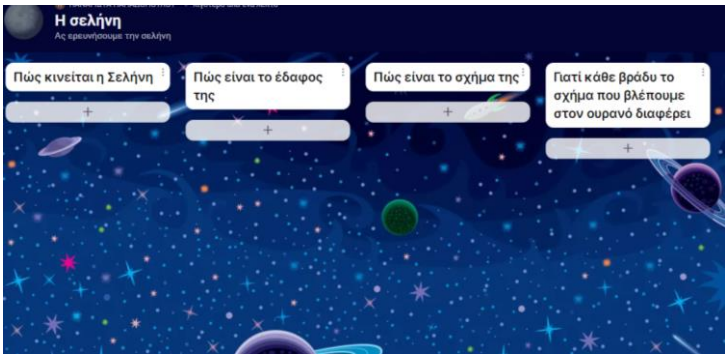
Το μοντέλο που ενσωματώνεται στην προσέγγιση αποτελεί το κοινωνικοπολιτισμικό μοντέλο σύμφωνα με το οποίο οι μαθητές δομούν την γνώση και κατανοούν τον κόσμο γύρω τους μέσα από την διερεύνηση. Μέσω της κοινωνικής διάδρασης και των τεχνολογικών εργαλείων, οι μαθητές επιδιώκουν να επεκτείνουν τις γνώσεις τους, προσεγγίζοντας την ζώνη επικείμενης ανάπτυξης (ZPD). Η γνώση που οι μαθητές κατέχουν αποτελεί την βάση πάνω στην οποία θα ξεπεράσουν τα εμπόδια και τις παρανοήσεις τους, ώστε να νοηματοδοτήσουν τις καταστάσεις με διαφορετικό τρόπο. Με την συνεργασία στην ομάδα πιο ικανών παιδιών στον χειρισμό της τεχνολογίας, δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να κατακτήσουν επιτεύγματα, τα οποία σε διαφορετική περίπτωση ίσως δεν θα κατάφερναν ατομικά. Οι νέες γνώσεις που προσεγγίζονται μέσα από την εργασία στην ομάδα συνδέονται άμεσα με την καθημερινή εμπειρία που λαμβάνεται ως αφόρμηση για την μελέτη της Σελήνης σε επιστημονικό επίπεδο.

Ο εκπαιδευτικός ως διευκολυντής, καθοδηγεί στην αμφισβήτηση των παλαιών γνώσεων και την επιστημονική διερεύνηση των δεδομένων και ζητούμενων της δραστηριότητας σχετικής με το ουράνιο σώμα της Σελήνης (Χαλκιά, 2006). Αρχικά ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να καταγράψουν τις απόψεις τους για τον τρόπο που κινείται η σελήνη, το μέγεθος και την φύση της. Οι ιδέες των μαθητών εμπλουτίζονται και τροποποιούνται ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες, ενώ οι ομάδες οφείλουν να διατυπώσουν απόψεις και επιχειρήματα επιστημονικά τεκμηριωμένα.

Διδακτικό Υλικό δραστηριοτήτων

Η προσέγγιση του ουράνιου σώματος της Σελήνης από τους μαθητές γίνεται μέσα από εκπαιδευτικές πλατφόρμες και εφαρμογές (Ράπτης & Ράπτη, 2017). Τα εργαλεία νέων τεχνολογιών που αξιοποιούνται διαμεσολαβούν και διευκολύνουν την συνεργατική μάθηση στο πλαίσιο της ομάδας (Φεσάκης, 2019). Το εποπτικό υλικό συνολικά προσαρμόζεται στις ανάγκες των μαθητών με στόχο την καλύτερη κατανόηση και την αναδόμηση των μοντέλων με βάση την κριτική και επιστημονική θεώρηση του μεγάκοσμου. Σε κάθε περίπτωση μέσα από την δραστηριότητα επιχειρείται η προσέλκυση της προσοχής και παρωθείται η μάθηση των εννοιών σχετικά με την σελήνη. Στα πλαίσια του σεναρίου αξιοποιήθηκαν διαδραστικές προσομοιώσεις και εφαρμογές. Με την εναλλαγή διαφορετικών εφαρμογών διατηρείται το ενδιαφέρον του μαθητή. Συλλογικά γίνεται προσπάθεια για διατήρηση της ορθής επιστημονικής ορολογίας σχετικά με τα φαινόμενα κίνησης της Σελήνης. Σε κάθε περίπτωση στα μοντέλα και στα εργαλεία έχει γίνει προσπάθεια να προσεχθούν οι απεικονίσεις, όπως το συγκριτικό μέγεθος Γης και Σελήνης, η απεικόνιση της επιφάνειας της Σελήνης αλλά και της τροχιάς της γύρω από την Γη, ώστε να μην δημιουργηθούν παρανοήσεις.

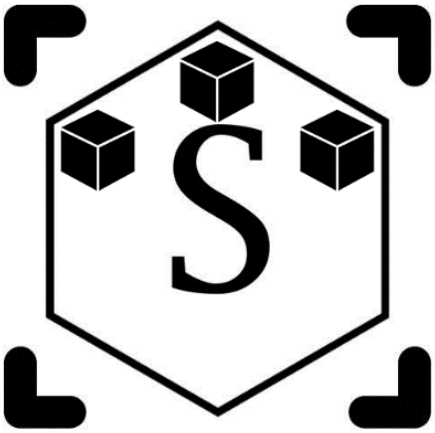
Οι μαθητές μπορούν να τροποποιήσουν την σειρά των δραστηριοτήτων επιλέγοντας τις δραστηριότητες με τις οποίες επιθυμούν να ασχοληθούν, ενώ η ένταξη ήχου, βίντεο, εικόνων και προσομοιώσεων στο πλαίσιο της πολυαισθητηριακής προσέγγισης διευκολύνει την μάθηση. Αρχικά καταγράφουν συνεργατικά τις απόψεις τους στην εφαρμογή Padlet (Εικόνα 1). Η έκφραση των εννοιών επιτρέπει την καταγραφή και οπτικοποίηση στην πλατφόρμα, ενώ οι μαθητές βλέπουν ταυτόχρονα τις απόψεις των συμμαθητών τους τις οποίες μπορούν να σχολιάσουν και να βαθμολογήσουν.



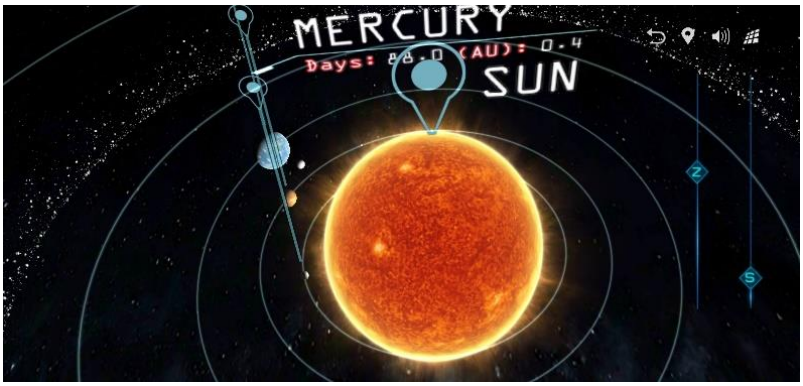
Εικόνα 1. Η εφαρμογή Padlet

Για αφόρμηση και εξήγηση των φαινομένων σχετικών με την Σελήνη, οι μαθητές αλληλλεπιδρούν με μία διαδικτυακή προσομοίωση. Σχετικά με τις φάσεις της σελήνης, οι μαθητές παρατηρούν τα φαινόμενα που παρουσιάζονται σε σχέση με την κίνηση Γης και Σελήνης. Μελετούν παραδείγματα των φάσεων της σελήνης και έχουν την δυνατότητα να καταγράψουν τις αντιλήψεις τους. Όλες οι εφαρμογές επιτρέπουν την υιοθέτηση από τους μαθητές του δικού τους ρυθμού μάθησης, σε συνεννόηση βέβαια και με την ομάδα. (https://sepuplhs.org/middle/third-edition/simulations/moon_phase_simulation.html)

Επίσης οι μαθητές με την εφαρμογή AR Solar System που διατίθεται δωρεάν για συσκευές Android, μπορούν να παρατηρήσουν σκανάροντας τον ειδικό QR κωδικό που παρέχεται από την εφαρμογή (Εικόνα 2) την τροχιά της Γης και την Σελήνη να περιστρέφεται γύρω της, στο πλαίσιο του ηλιακού μας συστήματος (Εικόνα 3). Μπορούν να παρατηρήσουν συλλογικά την κίνηση όλων των πλανητών του ηλιακού συστήματος μεταβάλλοντας παράγοντες, όπως η ταχύτητα κίνησης αλλά και η αποτύπωση των ονομάτων των πλανητών.

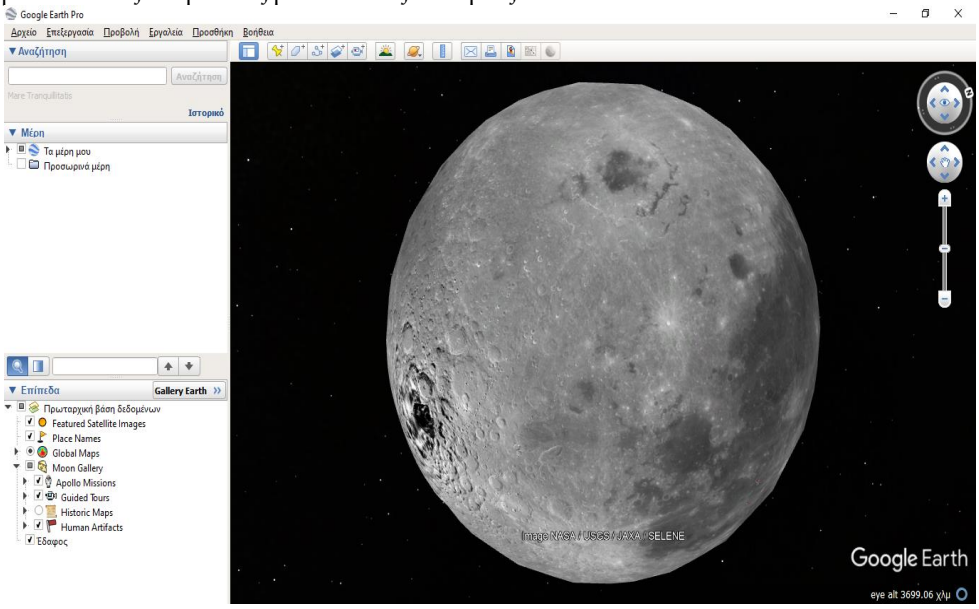


Εικόνα 2. Ειδικός QR κωδικός



Εικόνα 3. Η διεπαφή της εφαρμογής AR Solar System

Ακόμη μέσα από την εφαρμογή Google Earth Pro, που είναι εγκατεστημένη στους υπολογιστές του εργαστηρίου οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να παρατηρήσουν την Σελήνη ως ουράνιο σώμα (Εικόνα 4), την φωτεινή και την σκοτεινή πλευρά της αλλά και να κάνουν ζουμ σε ορισμένες περιοχές. Μέσα από το Google Earth, έχουν την ευκαιρία να εξετάσουν το έδαφος της σελήνης αλλά την μορφολογία της. Επίσης προσεγγίζεται η σκοτεινή πλευρά της Σελήνης, ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν το φαινόμενο αυτό που πολλές φορές τους παραξενεύει και τους μπερδεύει. Η χωρική σκέψη και ο προσανατολισμός μπορούν να καλλιεργηθούν μέσα από την ενασχόληση με την προσομοίωση σε φαινόμενα με μεγέθη απρόσιτα στους ανθρώπους μέσα από τις αισθήσεις.



Εικόνα 4. Η εφαρμογή Google Earth Pro

Η Σελήνη επίσης προσεγγίζεται διαθεματικά μέσα από την εφαρμογή Google Arts and Culture. Οι μαθητές μπορούν να δουν το φεγγάρι μέσα από την οπτική έργων τέχνης και δημιουργών. Οι ομάδες παρατηρούν σπάνιο φωτογραφικό υλικό από την πρώτη αποστολή, ενώ μπορούν και να συγκρίνουν πως απεικονίζεται η Σελήνη στην τέχνη με ανθρωπομορφικές ή μη ιδιότητες. Επιπρόσθετα μπορούν να ερευνήσουν έργα τέχνης που απεικονίζουν την Σελήνη ως θεά στην αρχαιότητα αλλά και στις διαφορετικές ιστορικές περιόδους.

Σε μία επέκταση της δραστηριότητας οι ίδιοι οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν ένα τρισδιάστατο μοντέλο της Σελήνης μέσα από την εφαρμογή Zappworks Studio, ή να παρατηρήσουν ένα ήδη δημιουργημένο μοντέλο από τον εκπαιδευτικό. Οι μαθητές μέσω της εφαρμογής Zappar για κινητά τηλέφωνα σκανάρουν τον ειδικό κωδικό και στην συνέχεια την εικόνα του σχολικού βιβλίου και παρατηρούν το τρισδιάστατο μοντέλο, το οποίο μπορούν να κινήσουν (Εικόνα 5).



Εικόνα 5. Στιγμιότυπο της εφαρμογής Zappar για κινητά τηλέφωνα

Μετά το πέρας των δραστηριοτήτων οι μαθητές πραγματοποιούν παρουσίαση των έργων που δημιούργησαν στην ολομέλεια της τάξης. Η τάξη στην ολομέλεια συζητά τυχόν δυσκολίες που αντιμετώπισε ενώ επιχειρείται μία συλλογική προσέγγιση των εννοιών που μελετήθηκαν σχετικά με την Σελήνη. Λόγω της διαφορετικής προσέγγισης και εργασίας των ομάδων, υπάρχει η δυνατότητα οι μαθητές να ενεργήσουν μεταγνωστικά μέσα από την παρουσίαση του έργου τους σε κοινό.

Συμπεράσματα

Η αξιολόγηση των δραστηριοτήτων στην σχολική τάξη πραγματοποιείται μέσα από την παροχή ερωτηματολογίων (pre-test, post test) που αξιολογούν πριν και μετά τις δραστηριότητες την αλλαγή των απόψεων των μαθητών για τις φάσεις, την κίνηση αλλά και την φύση της σελήνης ως ουράνιο σώμα. Η σημασία των δραστηριοτήτων έγκειται στην παροχή διαδραστικών προσομοιώσεων προς τους μαθητές για αντίληψη και επεξεργασία της κίνησης της Σελήνης ως ουράνιο σώμα. Η έλλειψη άμεσης αισθητηριακής εμπειρίας αναπληρώνεται από την χρήση εφαρμογών με δυνατότητα επεξεργασίας και αλληλεπίδρασης στο πλαίσιο της ομάδας.

Οι αντιλήψεις των μαθητών επιχειρείται να τροποποιηθούν σύμφωνα με το επιστημονικό μοντέλο με την συνδρομή των νέων τεχνολογιών, ενώ καταρρίπτονται ιδέες που σχετίζονται με μύθους και θρύλους αλλά και την ανθρωπομορφική παρουσίαση της Σελήνης στον καθημερινό λόγο. Επίσης εδραιώνεται η χρήση επιστημονικά ορθών όρων για την κίνηση και την φύση της Σελήνης. Τέλος, λόγω της σημασίας και των αναμενόμενων αποτελεσμάτων του διδακτικού σεναρίου, που μπορεί να συνδράμει τόσο στην διαθεματική προσέγγιση όσο και στην κατανόηση των φαινομένων στον ουράνιο θόλο, η δραστηριότητα προτείνεται να εφαρμοστεί μελλοντικά σε τάξη του δημοτικού σχολείου, ώστε να αξιολογηθεί ως προς τα αποτελέσματα και την προστιθέμενη αξία της για την μάθηση. Τέλος προτείνεται μελλοντικά να μπορέσουν να υλοποιηθούν οι δραστηριότητες στην σχολική τάξη, ώστε να εντοπιστούν σημεία προς τροποποίηση και βελτίωση.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Κωστόπουλος, Δ., & Κλωνάρη, Α. (1999). *Ο κόσμος μας- επιστήμες της γης*. Αυτοέκδοση.

Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2017). *Μάθηση και διδασκαλία την εποχή της πληροφορίας*.Open Line.

Στεφανίδου, Κ., & Σκορδούλης, Κ. (2021*). Διδακτική μεθοδολογία των φυσικών επιστημών, θεωρία και πρακτική*. Εκδόσεις Προπομπός.

Φεσάκης, Γ. (2019). *Εισαγωγή στις εφαρμογές των ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση από τις τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνιών στην ψηφιακή ικανότητα και την υπολογιστική σκέψη*. Εκδόσεις Gutenberg.

Χαλκιά, Κ. (2006). *Το ηλιακό σύστημα μέσα στο σύμπαν, η διαδρομή από την επιστημονική γνώση στη σχολική γνώση*. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

Χουβαρδά, Χ. (2011). *Οι απόψεις των μαθητών για το πλανητικό σύστημα και η σύγκρισή τους με τις ιδέες των προσωκρατικών φιλοσόφων και του Αριστοτέλη*. Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών.

Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International journal of science Education 11*(1), 502-513.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (2000). *Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστήμων μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών*. Εκδόσεις Τυπωθήτω/Δαρδανός.

Jones, B., Lynch, P., & Reesik, C. (1987). Children's conception of the earth, sun, and moon. *International journal of science education, 9* (1), 43-53.

Salder, M. (1987). Children's misconceptions in astronomy. In J. D. Novak (Eds.), *second international seminar misconceptions and educational strategies in science and mathematics*. Cornell university.https://www.worldcat.org/title/proceedings-of-the-second-international-seminar-misconceptions-and-educational-strategies-in-science-and-mathematics-july-26-29-1987-cornell-university-ithaca-ny-usa/oclc/35494678

Η ισορροπία στο Ηλιακό Σύστημα: Ένα εκπαιδευτικό σενάριο με αξιοποίηση κοινωνικού ρομπότ και επαυξημένης πραγματικότητας

Πασαλίδου Χριστίνα[1], Φαχαντίδης Νικόλαος[2]
cpasalidou@uom.edu.gr, nfachantidis@uom.edu.gr
[1] Υποψήφια Διδάκτωρ, Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
[2] Αν. Καθηγητής, Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Περίληψη

Στο πλαίσιο της Έξυπνης Εκπαίδευσης, νέες τεχνολογίες και παιδαγωγικές προσεγγίσεις εφαρμόζονται στη διδακτική διαδικασία. Το παρόν διδακτικό σενάριο, επιδιώκοντας να συμβαδίσει με τα σύγχρονα δεδομένα της κοινωνίας του 21ου αιώνα, περιγράφει ένα σύστημα μάθησης όπου αξιοποιείται η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας και ένα ρομπότ κοινωνικής αρωγής. Το σενάριο βασίζεται στις παιδαγωγικές θεωρίες της εγκαθιδρυμένης μάθησης (situated learning) και του εποικοδομητισμού. Το αντικείμενο διδασκαλίας του σεναρίου αποτελούν οι βασικές κινήσεις του συστήματος Ήλιος – Γη – Σελήνη. Οι μαθητές χρησιμοποιούν κινητές συσκευές (ταμπλετ) για την αλληλεπίδραση με τα αντικείμενα επαυξημένης πραγματικότητας, ενώ το ρομπότ κοινωνικής αρωγής NAO έχει καθοδηγητικό και υποστηρικτικό ρόλο. Η πιλοτική εφαρμογή έδειξε ενθαρρυντικά στοιχεία, τα οποία ωθούν στην περαιτέρω μελέτη της υλοποίησης του σεναρίου σε μεγαλύτερη κλίμακα, ώστε να μελετηθεί η αποτελεσματικότητα του προτεινόμενου συστήματος μάθησης.

Λέξεις κλειδιά: Νέες τεχνολογίες, ρομπότ κοινωνικής αρωγής, επαυξημένη πραγματικότητα

Εισαγωγή

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας δίνει στους εκπαιδευόμενους τη δυνατότητα να μαθαίνουν πιο αποτελεσματικά, με περισσότερη ευελιξία και άνεση (Zhu, Yu, & Riezebos, 2016). Η ενίσχυση της μάθησης μέσω της τεχνολογίας (technology enhanced learning - TEL) αποτελεί μια διεπιστημονική προσέγγιση που στοχεύει στην επίλυση εκπαιδευτικών προβλημάτων με τη βοήθεια της τεχνολογίας (Scanlon, O'Shea, & McAndrew, 2015).

Σύγχρονα μέσα και τεχνολογίες, όπως η Επαυξημένη Πραγματικότητα και η Ρομποτική έχουν αξιοποιηθεί στον τομέα της Εκπαίδευσης. Τα κοινωνικά ρομπότ στην Εκπαίδευση (Belpaeme et al., 2018), καθώς και η χρήση της τεχνολογίας Επαυξημένης Πραγματικότητας για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Hantono, Nugroho & Santosa, 2018) θεωρούνται χρήσιμα εργαλεία με ποικίλες δυνατότητες και προκλήσεις.

Η μελέτη της Επαυξημένης και Μικτής Πραγματικότητας στο πεδίο της Ρομποτικής είναι πολλά υποσχόμενη (Hoenig et al., 2015). Συστήματα που αξιοποιούν αυτές τις τεχνολογίες, αλλά και ρομπότ μπορούν να εμφανίσουν θετικά αποτελέσματα, τόσο στην επίδοση των μαθητών, όσο και στην κινητοποίησή τους (Chang et al., 2010). Το παρόν διδακτικό σενάριο αποτελεί μία διδακτική πρόταση. Η πρωτοτυπία του έγκειται στο γεγονός ότι αξιοποιούνται σύγχρονες τεχνολογίες, όπως αυτή της Επαυξημένης Πραγματικότητας και της Κοινωνικής Ρομποτικής. Η επαυξημένη πραγματικότητα προσφέρει τη δυνατότητα παρουσίασης, αλληλεπίδρασης και μετακίνησης των εικονικών αντικειμένων στο χώρο, δημιουργώντας ένα περιβάλλον όπου οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να διερευνήσουν τη γνώση. Η παρουσία του

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1149-1158, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

ρομπότ κοινωνικής αρωγής στοχεύει στην αύξηση του κινήτρου συμμετοχής στη μαθησιακή διαδικασία και στη διερεύνηση αν οι συμμετέχοντες παρατηρούν, σχολιάζουν, αποσπώνται από την ύπαρξη μίας ευφυούς οντότητας που συμμετέχει ως καθοδηγητής (facilitator) στη διαδικασία της μάθησης.

Συναφείς έρευνες

Διδακτικά σενάρια και νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση

Η ενσωμάτωση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην Εκπαίδευση με βάση τις τεχνολογικές εξελίξεις συνδέεται άμεσα με τον εκσυγχρονισμό και την ανανέωση του εκπαιδευτικού συστήματος (Φωκίδης, & Φωνιαδάκη, 2017). Η έμφαση δίνεται σε περισσότερο βιωματικές (hands-on) δραστηριότητες, οι οποίες εμπλουτίζονται μέσω της χρήσης της τεχνολογίας (Freeman, Becker, & Cummins, 2017).

Στην Ελλάδα, έχουν αναπτυχθεί πολυάριθμα σενάρια που αξιοποιούν τις νέες τεχνολογίες στη διδασκαλία. Οι Παπαλαζάρου, Λεύκος και Φαχαντίδης (2019), ανέπτυξαν μία διδακτική σειρά ψηφιακών σεναρίων με εικονικά πειράματα την οποία σύγκριναν με την συμβατική διδακτική προσέγγιση. Η διδασκαλία γνωστικών αντικειμένων, εννοιών και φαινομένων δύσκολων στην κατανόηση από τους μαθητές, όπως αυτή της πυκνότητας (Αρβανιτάκη, 2019) ή του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης σε μικρότερης ηλικίας μαθητές (Ζαράνης, & Αλεξανδράκη, 2019) μπορεί να υποστηριχθεί από την αξιοποίηση των ΤΠΕ.

Ειδικότερα, παρεμβάσεις με χρήση της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας έχουν σχεδιαστεί σε διάφορες μορφές. Εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας στην λογική ενός κυνηγιού θησαυρού (Κορασίδη, & Μαργαρίτη, 2021), αλλά και με χρήση κινητών συσκευών και ειδικών marker για τη διδασκαλία μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς (Κασκαντάμη, 2019) έχουν υλοποιηθεί. Αντίστοιχα, οι Αναστασιάδης, Βαρθαλίτης και Κοτρώνης (2019), προχώρησαν στην ανάπτυξη χωρο-ευαίσθητου παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας για την παλιά πόλη του Ρεθύμνου, επισημαίνοντας θετικά χαρακτηριστικά και περιορισμούς της εφαρμογής τέτοιου είδους πρακτικών.

Εκπαιδευτική αξιοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας

Η ικανότητα της Επαυξημένης Πραγματικότητας να συνδυάζει τον πραγματικό με τον εικονικό κόσμο, προβάλλοντας εικονικά στοιχεία που δημιουργούνται σε υπολογιστή σε υπάρχοντα, πραγματικά αντικείμενα και τοπία (Azuma, 1997) αποτελεί ένα βασικό πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας. Τα αυξημένα κίνητρα των μαθητών, η συμμετοχή και η βελτίωση της μαθησιακής τους επίδοσης φαίνεται να είναι σημαντικά οφέλη που προκύπτουν από την ενσωμάτωση της επαυξημένης πραγματικότητας στη διδασκαλία (Chen et al., 2017). Οι μαθητές, αλληλεπιδρώντας με τα αντικείμενα επαυξημένης πραγματικότητας, εμφανίζουν περισσότερο ενδιαφέρον και ενθουσιασμό για το μάθημα (Di Serio et al., 2013).

Η εξέλιξη της Επαυξημένης Πραγματικότητας και των κινητών συσκευών οδήγησε στην ενσωμάτωσή τους στον τομέα της εκπαίδευσης, λαμβάνοντας υπόψη τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις (Nincarean et al., 2013). Με την αξιοποίηση των χαρακτηριστικών της Επαυξημένης Πραγματικότητας, η διδασκαλία περίπλοκων φαινομένων, όπως αυτά που αφορούν το Ηλιακό Σύστημα (Sahin, & Yilmaz, 2020; Baba, Zorlu, & Zorlu, 2022), εμπλουτίζεται, ενώ οι μαθητές βιώνουν ξεχωριστές εμπειρίες μάθησης.

Κοινωνικά ρομπότ σε εκπαιδευτικές παρεμβάσεις

Τα κοινωνικά ρομπότ αποσκοπούν στην αλληλεπίδραση με τους ανθρώπους με τρόπο κοινωνικά αποδεκτό (Li, Kizilcec, Bailenson, & Ju, 2016). Συγκεκριμένα, τα ρομπότ κοινωνικής αρωγής (Socially Assistive Robots - SAR) διακρίνονται για την κοινωνική τους φύση, καθώς βοηθούν τους ανθρώπους να φέρνουν εις πέρας ορισμένες διαδικασίες, αλληλεπιδρώντας μαζί τους (Rabbitt, Kazdin, & Scasselati, 2015). Η κατηγορία στην οποία ανήκουν αυτά τα ρομπότ εστιάζει στην κοινωνική και όχι στη φυσική αλληλεπίδραση μεταξύ ρομπότ και ανθρώπων (Matarić & Scasselati, 2016).

Τα ρομπότ κοινωνικής αρωγής σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα λειτουργούν συμπληρωματικά στο έργο του εκπαιδευτικού επιτυγχάνοντας την εμπλοκή των μαθητών σε εξατομικευμένες μαθησιακές δραστηριότητες (Clabaugh, Ragusa, Sha & Matarić, 2015). Τα ρομπότ κοινωνικής αρωγής μπορούν να αξιοποιηθούν για να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς στην εκπαιδευτική διαδικασία, προωθώντας την κοινωνική αλληλεπίδραση και βελτιώνοντας την ποιότητα της διδασκαλίας (Fridin, 2014). Σύμφωνα με τους Fachantidis, Syriopoulou-Delli and Zygopoulou (2018), τα κοινωνικά υποστηρικτικά ρομπότ στη μαθησιακή διαδικασία παιδιών με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) φαίνεται να είναι αποτελεσματικά στην ενίσχυση συγκεκριμένων κοινωνικών και επικοινωνιακών συμπεριφορών, εμπλέκοντας τους μαθητές περισσότερο στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, συμπεραίνουμε ότι η ένταξη της κοινωνικής υποστηρικτικής ρομποτικής στη διδασκαλία μπορεί να φανεί προσοδοφόρα για τους μαθητές και την εκπαιδευτική διαδικασία. Για τον λόγο αυτό, ο συνδυασμός της με πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες για την εκπαίδευση, όπως αυτή της Επαυξημένης Πραγματικότητας, παρουσιάζει ενδιαφέρον για περαιτέρω μελέτη.

Σχεδιασμός συστήματος (σενάριο)

Αντικείμενο διδασκαλίας

Το αντικείμενο διδασκαλίας του σεναρίου αποτελούν οι βασικές κινήσεις του συστήματος Ήλιος – Γη – Σελήνη. Η εισαγωγή σε αυτές πραγματοποιείται στη Στ΄ Δημοτικού, στο μάθημα της Γεωγραφίας και ειδικότερα στο κεφάλαιο «Το ηλιακό μας σύστημα». Επιλέχθηκε το συγκεκριμένο αντικείμενο, καθώς έχουν παρατηρηθεί ποικίλες παρανοήσεις και εναλλακτικές ιδέες των μαθητών αναφορικά με θέματα αστρονομίας και φαινομένων που σχετίζονται με το ηλιακό σύστημα (Slater, Morris, & McKinnon, 2018; Baybars, 2018).

Σκοπός και επιμέρους στόχοι

Σκοπός του σεναρίου αποτελεί η μελέτη των κινήσεων της Γης και της Σελήνης στο Ηλιακό σύστημα και η ισορροπία η οποία έχει επέλθει μέσα από τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις.

Μετά το πέρας του σεναρίου οι μαθητές/τριες θα πρέπει να είναι σε θέση:

Ως προς τα γνωστικά αντικείμενα

- Να γνωρίζουν τις κινήσεις που εκτελεί η Γη και η Σελήνη.
- Να μάθουν ότι η Γη και η Σελήνη κινούνται σε ελλειπτικές τροχιές.
- Να αναγνωρίζουν τη θέση των ουράνιων σωμάτων (Ήλιος – Γη – Σελήνη) στο Ηλιακό Σύστημα με βάση τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις.
- Να ενημερωθούν για τον λόγο που από τη Γη αντικρίζουμε πάντοτε την ίδια πλευρά της Σελήνης.

Ως προς τη χρήση των νέων τεχνολογιών

- Να χειρίζονται με επιτυχία την εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας στις κινητές συσκευές (τάμπλετ).
- Να ακολουθούν τις οδηγίες του ρομπότ κοινωνικής αρωγής ΝΑΟ.
- Να αλληλεπιδρούν τόσο με τα τρισδιάστατα εικονικά στοιχεία ΕΠ, όσο και με το ρομπότ ΝΑΟ.

Ως προς τη μαθησιακή διαδικασία

- Να συνεργάζονται στο πλαίσιο της ομάδας.
- Να αναπτύσσουν τις διερευνητικές τους ικανότητες και σύνθετες δεξιότητες μέσα από την ανακάλυψη της γνώσης για τις αλληλεπιδράσεις στο ηλιακό σύστημα.
- Να αναθεωρούν ιδέες που πιθανόν είχαν, μέσα από την οικοδόμηση της νέας γνώσης (με την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών).

Προαπαιτούμενες γνώσεις

Οι μαθητές χρειάζεται να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τα εμπλεκόμενα ουράνια σώματα (Ήλιος, Γη, Σελήνη) και ότι αυτά σχετίζονται μεταξύ τους. Επίσης, η εξοικείωση με τις κινητές συσκευές (τάμπλετ) θα φανεί ωφέλιμη κατά τις δραστηριότητες με την εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας.

Πρόβλεψη δυσκολιών

Δυσκολία που ενδέχεται να προκύψουν είναι οι μαθητές, έχοντας τις δικές τους εναλλακτικές ιδέες για το σύμπαν και τους πλανήτες και να μην μπορούν να δεχτούν απευθείας την επιστημονική γνώση αναφορικά με τις αλληλεπιδράσεις στο σύστημα Ήλιος – Γη – Σελήνη. Επιπροσθέτως, τεχνικά ζητήματα, π.χ. κατά τον εντοπισμό των marker από την κάμερα της κινητής συσκευής είναι πιθανό να υπάρξουν σε περίπτωση χαμηλού φωτισμού του χώρου.

Διδακτικό συμβόλαιο

Κατά την υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου ο εκπαιδευτικός αναμένει από τους μαθητές να χρησιμοποιούν ορθά τις νέες τεχνολογίες και να συνεργάζονται ομαλά. Οι μαθητές, αντίστοιχα, αναμένουν από τον εκπαιδευτικό να έχει καθοδηγητικό ρόλο, βοηθώντας τους όποτε το χρειάζονται. Εφόσον τηρούνται τα παραπάνω, το σενάριο θα υλοποιηθεί επιτυχώς.

Διδακτικός θόρυβος

Γεγονότα τα οποία δύναται να επισκιάσουν τη διδακτική διαδικασία αποτελούν τα θέματα τεχνικής φύσεως, όπως η μη ορθή εμφάνιση των εικονικών στοιχείων μέσω της εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας και των κινητών συσκευών ή η δυσκολία στην αλληλεπίδραση με το ρομπότ κοινωνικής αρωγής. Επίσης, είναι πιθανό οι μαθητές να ενθουσιαστούν με τη νέα αυτή μορφή διδασκαλίας περισσότερο από το επιθυμητό, με αποτέλεσμα να μην δώσουν προσοχή στο αντικείμενο της διδασκαλίας και στις γνώσεις που θα ανακαλύψουν μέσα από τις δραστηριότητες, αλλά στην παρουσία του ρομπότ, των κινητών συσκευών και των στοιχείων της Επαυξημένης Πραγματικότητας.

Παιδαγωγική προσέγγιση

Βασική διδακτική προσέγγιση αποτελεί η διερευνητική μέθοδος, η οποία έχει ως στόχο την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία. Το σενάριο βασίζεται στις

παιδαγωγικές θεωρίες της εγκαθιδρυμένης μάθησης (situated learning) και του εποικοδομητισμού. Σύμφωνα με την πρώτη, η μάθηση πραγματοποιείται μέσα από την ενσωμάτωση των εκπαιδευτικών εμπειριών στον πραγματικό κόσμο και φέρνοντας τον πραγματικό κόσμο στη διδακτική διαδικασία (Dede et al., 2017; Chen & Tsai, 2012). Παράλληλα, η ανάπτυξη της λογικής και επιστημονικής σκέψης του μαθητή γίνεται σε στάδια, σε ένα περιβάλλον με ποικίλα ερεθίσματα και μέσα που δίνουν στον εκπαιδευόμενο τη δυνατότητα να αλληλεπιδρά, να διαχειρίζεται, να αναστοχάζεται και τελικά να οικοδομεί τη νέα γνώση πάνω στις ήδη υπάρχουσες (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010).

Εκπαιδευτικό υλικό - Υλικοτεχνική υποδομή

Το εκπαιδευτικό υλικό παρέχεται μέσα από την εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας και από τα εποικοδομητικά σχόλια και τις επεξηγήσεις του ρομπότ κοινωνικής αρωγής NAO. Πηγή άντλησης του εκπαιδευτικού υλικού αποτέλεσε το σχολικό εγχειρίδιο της Γεωγραφίας Στ' Δημοτικού, η ιστοσελίδα της Nasa Science (https://solarsystem.nasa.gov/) για την εξερεύνηση του Ηλιακού Συστήματος, εστιάζοντας στο υλικό για τον Ήλιο, τη Γη και τη Σελήνη και το άρθρο του Σιμόπουλου (2021) στην ιστοσελίδα του ιδρύματος Ευγενίδη (https://www.eef.edu.gr/el/arthra/o-doryforos-tis-gis/).

Η απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή για την υλοποίηση του σεναρίου είναι οι κινητές συσκευές (τάμπλετ) (μία συσκευή ανά δύο ή τρεις μαθητές) με εγκατεστημένη την εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας και το ρομπότ κοινωνικής αρωγής NAO. Επίσης, αναγκαία είναι η παρουσία των markers (ειδικών εικόνων εντοπισμού για την εμφάνιση του περιεχομένου επαυξημένης πραγματικότητας) και των σχεδιασμένων τροχιών με χρήση κολλητικής ταινίας.

Αξιοποίηση νέων τεχνολογιών

Το σύστημα μάθησης που σχεδιάστηκε περιλαμβάνει το Ρομπότ Κοινωνικής Αρωγής (PKA) NAO της εταιρίας Softbank Robotics και μία εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας για κινητές συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android. Το ανθρωποειδές ρομπότ NAO έχει τον ρόλο του διευκολυντή (facilitator) και καθοδηγεί τους μαθητές, ώστε να φέρουν εις πέρας τις δραστηριότητες. Η εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας, που αναπτύχθηκε αξιοποιώντας τα λογισμικά Unity 3D και Vuforia, χρησιμοποιεί markers, δηλαδή συγκεκριμένες εικόνες, για την εμφάνιση του εικονικού περιεχομένου. Ειδικότερα, εμφανίζει τρισδιάστατα μοντέλα του Ήλιου, της Γης και της Σελήνης, στα οποία φαίνεται η περιστροφική κίνηση της Γης και της Σελήνης, όπως εμφανίζεται στην Εικόνα 1.



Εικόνα 1. Το σύστημα μάθησης που περιλαμβάνει το ρομπότ κοινωνικής αρωγής NAO και την εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας στο τάμπλετ

Περιγραφή μαθησιακών δραστηριοτήτων

Φάση 1η
Για την αφόρμηση και με στόχο την ψυχολογική και γνωστική προετοιμασία των μαθητών, το κοινωνικό ρομπότ ΝΑΟ πραγματοποιεί ορισμένες κινήσεις ισορροπίας (π.χ. στέκεται στο ένα του πόδι, ανοίγει τα χέρια του, στρέφει το κεφάλι του κ.λπ.), μέχρι που βρίσκει την τελική θέση ισορροπίας του. Στη συνέχεια, το ρομπότ ΝΑΟ παροτρύνει τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τα τάμπλετ που βρίσκονται μπροστά τους και τους καθοδηγεί στο άνοιγμα της εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας και στον τρόπο λειτουργίας της. Οι μαθητές, σκανάρουν, σε πρώτο στάδιο, ένα – ένα τα marker και αντικρίζουν εικονικά αντικείμενα που σχετίζονται με το Ηλιακό Σύστημα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2. Ο εκπαιδευτικός είναι παρόν για να επέμβει αν χρειαστεί. Οι μαθητές ενεργούν αυτόνομα, με τον δικό τους ρυθμό μάθησης.



Εικόνα 2. Σε μικρές ομάδες εργασίας, οι εκπαιδευόμενοι εξοικειώνονται με την τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας, ακολουθώντας τις οδηγίες του ρομπότ

Φάση 2η
Εφόσον οι χρήστες έχουν εξοικειωθεί με τον χειρισμό των κινητών συσκευών, το σκανάρισμα των ειδικών marker και την διαχείριση των επιπρόσθετων εικονικών στοιχείων που εμφανίζονται μέσω της οθόνης του τάμπλετ, το ρομπότ δίνει προφορικά πληροφορίες αναφορικά με τα ουράνια σώματα που «κρύβονται» στα marker. Παράλληλα, με τη βοήθεια των κινούμενων τρισδιάστατων μοντέλων επαυξημένης πραγματικότητας, οπτικοποιούνται οι κινήσεις της Γης και της Σελήνης, με στόχο την βαθύτερη κατανόησή τους από τους μαθητές. Οι μαθητές συνεργάζονται και συζητούν αναφορικά με όσα ακούν από το ρομπότ ΝΑΟ και όσα αντικρίζουν μέσα από την εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας.

Ο εκπαιδευτικός καθ' όλη τη διάρκεια παρατηρεί τους μαθητές και παρεμβαίνει όπου κρίνει αναγκαίο, υποστηρίζοντας τους μαθητές (με σχόλια σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο, σε θέματα τεχνικής φύσεως, στην επίλυση προβλημάτων/ συγκρούσεων κ.λπ.) για την ομαλή πορεία της μαθησιακής διαδικασίας.

Φάση 3η
Καθώς οι μαθητές επεξεργάζονται τα εικονικά στοιχεία μέσω της τεχνολογίας της Επαυξημένης Πραγματικότητας, το ρομπότ τους παρακινεί να συμμετέχουν στην επόμενη

δραστηριότητα για να εφαρμόσουν τις γνώσεις που έλαβαν. Σε αυτή, οι μαθητές καλούνται να μετακινήσουν κατάλληλα στο χώρο τα ουράνια σώματα, ώστε να έρθουν σε μία ισορροπία μεταξύ τους, με βάση τις αλληλεπιδράσεις που λαμβάνουν χώρα. Έπειτα, τους ζητείται να αναπαραστήσουν τις κινήσεις της Σελήνης και της Γης στις οποίες οφείλεται το φαινόμενο της θέασης της ίδιας πάντοτε πλευράς της Σελήνης από τον πλανήτη μας. Το ρομπότ προβαίνει στην επιστημονική τεκμηρίωση και επεξήγηση του φαινομένου. Οι μαθητές κινούνται στον χώρο κρατώντας τα ταμπλετ, ώστε να παρατηρήσουν όσα ανέφερε το ρομπότ στο περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας.

Σε περίπτωση που οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν τις δραστηριότητες ή να τις ολοκληρώσουν με επιτυχία, το ρομπότ ΝΑΟ, έχοντας υποστηρικτικό ρόλο, τους δίνει συμβουλές, εποικοδομητικά σχόλια και ανατροφοδότηση, ανάλογα με τις ενέργειές τους. Όταν οι μαθητές φέρουν εις πέρας κάθε δραστηριότητα, το ρομπότ τους επιβραβεύει, τόσο λεκτικά, όσο και με κινήσεις (πανηγυρισμού, παλαμάκια).

Φάση 4η

Για την αξιολόγηση των μαθητών ο εκπαιδευτικός προβαίνει σε ερωτήσεις (είτε προφορικά, είτε σε μορφή ψηφιακού quiz) σχετικές με το περιεχόμενο της διδασκαλίας, ώστε να διαπιστωθεί αν κατακτήθηκαν οι αρχικά τιθέμενοι στόχοι.

Φάση 5η

Τέλος, οι μαθητές αναφέρουν στο ρομπότ τι έμαθαν, τι τους έκανε εντύπωση και τι διαφορετικές ερμηνείες είχαν δώσει αρχικά στα φαινόμενα που, σύμφωνα με αυτά που διδάχθηκαν, δεν ισχύουν. Το ρομπότ ευχαριστεί τους μαθητές για τη συμμετοχή τους και αναμένει τις αντιδράσεις τους αναφορικά με την αξιολόγηση της εμπειρίας τους.

Αξιολόγηση

Για την αποτίμηση του σεναρίου οι μαθητές εκφράζουν ελεύθερα την άποψή τους, επισημαίνοντας στοιχεία που τους άρεσαν, τους κέντρισαν το ενδιαφέρον, τους βοήθησαν να μάθουν και να κατανοήσουν φαινόμενα που ίσως δεν γνώριζαν. Επίσης, καλούνται να αναφέρουν όσα δεν τους άρεσαν κατά τη διδασκαλία αυτής της μορφής και τροποποιήσεις που θα πρότειναν για να βελτιωθεί το μάθημα. Καθ' όλη τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης ο εκπαιδευτικός κρατά σημειώσεις (συμμετοχική παρατήρηση), παρατηρώντας τις αντιδράσεις των μαθητών, τη συμπεριφορά τους, τη στάση τους απέναντι στο ρομπότ και στα στοιχεία Επαυξημένης Πραγματικότητας, τη μεταξύ τους συνεργασία και τον βαθμό κατανόησης της θεματικής. Τέλος, προβαίνει ο ίδιος σε κριτική αποτίμηση του σεναρίου, αξιολογώντας την αποτελεσματικότητά του, τα οφέλη και τους περιορισμούς.

Συζήτηση και συμπεράσματα

Στην παρούσα μελέτη σχεδιάστηκε ένα περιβάλλον μάθησης το οποίο περιλαμβάνει το ρομπότ κοινωνικής αρωγής ΝΑΟ και μία εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για κινητές συσκευές. Στόχος αποτέλεσε η δημιουργία ενός καινοτόμου περιβάλλοντος, ευχάριστου στους μαθητές που δύναται να αποδειχθεί προσοδοφόρο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Καθώς οι συνθήκες μεταβάλλονται συνεχώς, η μετάβαση στην «Έξυπνη Εκπαίδευση» (Smart Education) είναι άμεσο επακόλουθο, εφόσον αποτελεί την μορφή μάθησης στην ψηφιακή εποχή (Zhu et al., 2016).

Το σενάριο σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε πιλοτικά στο πλαίσιο μη τυπικής εκπαίδευσης. Μέσω της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας, επιπρόσθετα ψηφιακά στοιχεία

αποτελούν μέρος του πραγματικού κόσμου του χρήστη (Schmalstieg, & Hollerer, 2016). Στο παρόν διδακτικό σενάριο με τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας ενισχύθηκε η χωροταξική φύση του γνωστικού αντικειμένου, το οποίο αποτελεί βασικό στοιχείο στην κατανόηση των κινήσεων στο σύστημα Ήλιος – Γη – Σελήνη. Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι είχαν τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τα εικονικά στοιχεία – τρισδιάστατα μοντέλα των ουράνιων σωμάτων και μπορούσαν να τα μετακινούν τόσο στην οθόνη του τάμπλετ ως εικονικές οντότητες, όσο και στον φυσικό κόσμο, μετατοπίζοντας τα ειδικά marker (εικόνες εντοπισμού ΕΠ). Οι (γκρι) τροχιές στο τραπέζι, όπως φαίνονται στις εικόνες 1 και 2, αποτέλεσαν υποστηρικτικό στοιχείο, ώστε οι μαθητές να τοποθετούν τα ουράνια σώματα στη σωστή θέση και να αντιλαμβάνονται τις διαδρομές των κινήσεων που συζητήθηκαν για την επεξήγηση της έννοιας της δυναμικής ισορροπίας στην οποία έχουν έρθει τα ουράνια σώματα με την πάροδο του χρόνου.

Αναφορικά με τη συμμετοχή του ρομπότ κοινωνικής αρωγής ως μία ευφυής οντότητα σε φυσική διάσταση (σώμα) στη μαθησιακή διαδικασία, παρατηρήθηκε αύξηση του κινήτρου συμμετοχής από τους εκπαιδευόμενους. Είναι εμφανές ότι οι μαθητές διατηρούν θετική στάση απέναντι στην αξιοποίηση κοινωνικών ρομπότ στην εκπαίδευση (Serholt, & Barendregt, 2014). Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι δεν παρουσιάστηκε το ζήτημα της προσκόλλησης στο ρομπότ, με αποτέλεσμα η παρουσία του να μην δημιουργεί πρόβλημα στη μαθησιακή διαδικασία, ούτε να αποσπά στην προσοχή των εκπαιδευόμενων από τις δραστηριότητες.

Οι συμμετέχοντες δεν έδειξαν να δυσκολεύονται κατά την αλληλεπίδραση στο προτεινόμενο σύστημα μάθησης. Εξάλλου, τα επαυξημένα στοιχεία και ο χειρισμός τους δεν απαιτεί εξειδικευμένες ικανότητες από τους μαθητές (Kesim & Ozarslan, 2012). Παρατηρήθηκε, μάλιστα, ότι είχαν τη δυνατότητα διερεύνησης, αξιοποιώντας τις κινητές συσκευές για την μετακίνηση στο πραγματικό περιβάλλον, την αλληλεπίδραση και τη θέαση των ουράνιων σωμάτων από διαφορετικές οπτικές, διαπιστώνοντας παραδείγματος χάρη την ύπαρξη της αθέατης από τη Γη πλευράς της Σελήνης.

Τα αποτελέσματα μέσα από την παρατήρηση των συμμετεχόντων και τα σχόλιά τους μετά την παρέμβαση ήταν ενθαρρυντικά, καθώς έδειχναν ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες και αλληλεπιδρούσαν με το κοινωνικό ρομπότ, τα στοιχεία επαυξημένης πραγματικότητας, αλλά και μεταξύ τους. Συστήματα που αξιοποιούν τεχνολογίες, όπως αυτή της Επαυξημένης ή της Μικτής Πραγματικότητας μαζί με ρομπότ δύνανται να παρουσιάσουν θετικά αποτελέσματα στην κινητοποίηση των μαθητών και στη μαθησιακή τους επίδοση (Chang et al., 2010).

Η πιλοτική εφαρμογή του σεναρίου έδωσε μία πρώτη εικόνα αναφορικά με την ταυτόχρονη αξιοποίηση της κινητής επαυξημένης πραγματικότητας και της κοινωνικής υποστηρικτικής ρομποτικής σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο. Σε μελλοντική έρευνα το προτεινόμενο σύστημα μάθησης θα εφαρμοστεί σε μεγαλύτερη κλίμακα μαθητών, ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τη χρηστικότητα και την αποτελεσματικότητα του συστήματος.

Ευχαριστίες

Η ερευνητική εργασία υποστηρίχτηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της «3ης Προκήρυξης ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για Υποψήφιους/ες Διδάκτορες» (Αριθμός Υποτροφίας: 6390)

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, *6*(4), 355-385.

Baba, A., Zorlu, Y. & Zorlu, F. (2022). Investigation of the effectiveness of augmented reality and modeling-based teaching in "Solar System and Eclipses" unit. International Journal of Contemporary Educational Research, 9(2), 283-298.

Baybars, G. (2018). Middle School Students' Misconceptions about the Concepts of Astronomy. *International Education Studies*, *11*(11), 34-45.

Belpaeme, T., Kennedy, J., Ramachandran, A., Scassellati, B., & Tanaka, F. (2018). Social robots for education: A review. *Science robotics*, *3*(21), eaat5954.

Chang, G., Morreale, P., & Medicherla, P. (2010). Applications of augmented reality systems in education. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 1380-1385. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Chen, C. M., & Tsai, Y. N. (2012). Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. *Computers & Education*, *59*(2), 638-652.

Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. (2017). A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016. *Innovations in Smart Learning,* 13-18. Springer.

Clabaugh, C., Ragusa, G., Sha, F., & Matarić, M. (2015). Designing a socially assistive robot for personalized number concepts learning in preschool children. In *2015 Joint IEEE International Conference on Development and Learning and Epigenetic Robotics (ICDL-EpiRob)* (pp. 314-319). IEEE.

Dede, C. J., Jacobson J., & Richards J. (2017). Introduction: Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education. In: Liu D., Dede C., Huang R., Richards J. (Eds), Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education. Smart Computing and Intelligence. Singapore: Springer.

Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, *68*, 586-596.

Fachantidis, N., Syriopoulou-Delli, C. K., & Zygopoulou, M. (2018). The effectiveness of socially assistive robotics in children with autism spectrum disorder. *International Journal of Developmental Disabilities*, *66*(2), 113-121.

Freeman, A., Adams Becker, S. & Cummins, M. (2017). *NMC/CoSN Horizon Report: 2017 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Retrieved June 25, 2022 from https://www.learntechlib.org/p/182003/

Fridin, M. (2014). Storytelling by a kindergarten social assistive robot: A tool for constructive learning in preschool education. *Computers & education*, *70*, 53-64.

Hantono, B. S., Nugroho, L. E., & Santosa, P. I. (2018). Meta-Review of Augmented Reality in Education. In *2018 10th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE)*, 312-315. IEEE.

Hoenig, W., Milanes, C., Scaria, L., Phan, T., Bolas, M., & Ayanian, N. (2015). Mixed reality for robotics. In *2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)* (pp. 5382-5387). IEEE.

Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *47*, 297-302.

Li, J., Kizilcec, R., Bailenson, J., & Ju, W. (2016). Social robots and virtual agents as lecturers for video instruction. *Computers in Human Behavior*, *55*, 1222-1230.

Matarić, M. J., & Scassellati, B. (2016). Socially assistive robotics. In *Springer Handbook of Robotics*, 1973-1994. Springer, Cham.

Nincarean, D., Alia, M. B., Halim, N. D. A., & Rahman, M. H. A. (2013). Mobile Augmented Reality: The potential for education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *103*, 657-664.

Rabbitt, S. M., Kazdin, A. E., & Scassellati, B. (2015). Integrating socially assistive robotics into mental healthcare interventions: Applications and recommendations for expanded use. *Clinical psychology review*, *35*, 35-46.

Sahin, D., & Yilmaz, R. M. (2020). The effect of Augmented Reality Technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers & Education*, *144*, 103710.

Scanlon, E., O'Shea, T. M., & McAndrew, P. (2015). Technology-enhanced learning: evidence-based improvement. In *Proceedings of the Second (2015) ACM Conference on Learning@ Scale* (pp. 229-232).

Schmalstieg, D., & Hollerer, T. (2016). *Augmented reality: principles and practice*. Addison-Wesley Professional.

Serholt, S., & Barendregt, W. (2014). Students' attitudes towards the possible future of social robots in education. In *Workshop proceedings of RO-MAN*.

Slater, E. V., Morris, J. E., & McKinnon, D. (2018). Astronomy alternative conceptions in pre-adolescent students in Western Australia. *International Journal of Science Education*, *40*(17), 2158-2180.

Zhu, Z. T., Yu, M. H. & Riezebos, P. (2016). A research framework of smart education. *Smart Learning Environments*, 3(1), 1-17.

Αναστασιάδης, Π., Βαρθαλίτης, Λ., & Κοτρώνης, Δ. (2019) Ο Οδυσσέας στην παλιά πόλη του Ρεθύμνου: Ένα χωρο-ευαίσθητο παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας. Στο Γ. Κουτρομάνος, Λ. Γαλάνη (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 6 ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», σ. 604-615. ISBN 978-618-83186-4-9

Αρβανιτάκη, Μ. (2019) Διδασκαλία της Πυκνότητας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση μέσω των ΤΠΕ. Στο Γ. Κουτρομάνος, Λ. Γαλάνη (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 6ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», σ. 815-820. ISBN 978-618-83186-4-9

Ζαράνης, Ν. & Αλεξανδράκη, Φ. (2019) Η διδασκαλία του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης με την βοήθεια των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στο Νηπιαγωγείο. Στο Γ. Κουτρομάνος, Λ. Γαλάνη (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 6 ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», σ. 319-328. ISBN 978-618-83186-4-9

Κασκαντάμη, Μ. (2019) «Διαδρομές» στην Ιστορία της Ευρώπης με «οδηγό» τα μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς της UNESCO και «όχημα» την Τεχνολογία Επαυξημένης Πραγματικότητας. Στο Γ. Κουτρομάνος, Λ. Γαλάνη (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 6ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», σ. 34-43. ISBN 978-618-83186-4-9

Κορασίδη, Α., & Μαργαρίτη, Ε. (2021) «Ξαναδιαβάζοντας» τα μνημεία στο φως της Ελληνικής Επανάστασης: Αξιοποίηση της εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας Metaverse για τον σχεδιασμό ξενάγησης τύπου "κυνηγιού θησαυρού" στο κέντρο της Αθήνας σε δύο ιστορικά επίπεδα. Στο Θ. Μπράτιτσης (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 12 ου Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», σ. 241-248. ISBN: 978-618-83186-5-6

Κουτσόπουλος, Κ., Σωτηράκου, Μ., & Ταστσόγλου, Μ. (2021) *Γεωγραφία Στ' Δημοτικού. Μαθαίνω για τη Γη*. Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διόφαντος».

Μικρόπουλος, Τ. Α. & Μπέλλου Ι. (2010). *Σενάρια διδασκαλίας με υπολογιστή*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Παπαλαζάρου, Ν., Λεύκος, Ι., & Φαχαντίδης, Ν. (2019) Ανάπτυξη και εφαρμογή μιας διδακτικής σειράς ψηφιακών σεναρίων με εικονικά πειράματα – σύγκριση με την συμβατική προσέγγιση. Στο Γ. Κουτρομάνος, Λ. Γαλάνη (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 6ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», σ. 347-358. ISBN 978-618-83186-4-9

Σιμόπουλος, Δ. (2021) Ο Δορυφόρος της Γης. Ανακτήθηκε από: https://www.eef.edu.gr/el/arthra/o-doryforos-tis-gis/ (7/8/2022).

Φωκίδης, Ε., & Φωνιαδάκη, Ι. (2017). Tablets, επαυξημένη πραγματικότητα και Γεωγραφία στο Δημοτικό σχολείο. *e-Journal of Science & Technology*, *12*(3).

Η τέχνη του Animation στην εκπαιδευτική διαδικασία

Ρούσσου Ευγενία
jennyrou@sch.gr
MSc ICTE, Νηπιαγωγός ΠΕ60 Διεύθυνση ΠΕ Πειραιά

Περίληψη

Το παρόν άρθρο πραγματεύεται τις δυνατότητες ένταξης του animation στην σχολική τάξη και ιδιαιτέρως στο νηπιαγωγείο. Παρουσιάζει συνοπτικά στοιχεία για την Τέχνη του animation και την εξέλιξή του ιστορικά. Παραθέτει περιληπτικά το θεωρητικό υπόβαθρο και το υπάρχον ερευνητικό έργο που σχετίζεται με την αξιοποίηση του animation ως εκπαιδευτικό εργαλείο. Εν συνεχεία, αναφέρει τους βασικότερους στόχους που μπορεί να υπηρετήσει η εισαγωγή ταινιών animation στην προσχολική τάξη. Έπειτα, παρουσιάζει μερικές ενδεικτικές ταινίες animation που είναι κατάλληλες για προβολή στο νηπιαγωγείο δίνοντας πληροφορίες για τις δραστηριότητες που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί αλλά και ιδέες για περαιτέρω αξιοποίησής τους. Τέλος, αναφέρει συνοπτικά τα βήματα δημιουργίας μίνι ταινίας animation από τα ίδια τα νήπια με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού. Το άρθρο αυτό αποτελεί μία υλοποιήσιμη εκπαιδευτική πρόταση και φιλοδοξεί να προσφέρει έμπνευση σε εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να ενσωματώσουν το animation στην διδακτική τους πράξη.

Λέξεις κλειδιά: animation, νηπιαγωγείο, κριτική σκέψη, δημιουργία

Εισαγωγή

Οι σύγχρονες τεχνολογίες έχουν φέρει σημαντικές αλλαγές στην εκπαιδευτική διαδικασία εμπλουτίζοντας τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας με εργαλεία ήχου, εικόνας και παρουσιάσεων που κεντρίζουν το ενδιαφέρον των μαθητών και καθιστούν τη μαθησιακή διαδικασία παιγνιώδη και πιο αποτελεσματική. Δίνουν επίσης την ευκαιρία στους μαθητές να αναπτύξουν βασικές δεξιότητες ζωής όπως η κριτική σκέψη, η συνεργασία και η δημιουργικότητα που είναι απολύτως απαραίτητες για τους πολίτες του 21ου αιώνα.

Η τέχνη του animation έχει επιστρατευτεί εδώ και αρκετά χρόνια και αξιοποιείται ποικιλοτρόπως στη σχολική τάξη. Ακολουθεί μία σύντομη παρουσίαση του animation ως Τέχνη και ως εκπαιδευτικό εργαλείο και μία συνοπτική αναφορά στην υπάρχουσα σχετική βιβλιογραφία. Τέλος προτείνονται ενδεικτικές ταινίες μικρού μήκους και στρατηγικές αξιοποίησής τους στο νηπιαγωγείο καθώς και ιδέες για δημιουργία πρωτότυπων animation από τους μικρούς μαθητές.

Τι είναι το animation

Το animation θεωρείται η 9η τέχνη και διαφοροποιείται από την 7η, τον κινηματογράφο, λόγω της τεχνικής παραγωγής της: στις ταινίες εμψύχωσης [animation] δεν κινηματογραφείται μία υπό εξέλιξη δραστηριότητα αλλά φωτογραφίζεται μία σειρά ελαφρώς διαφοροποιημένων παραλλαγών της ίδιας εικόνας, η οποία όταν προβάλλεται δημιουργεί μία ψευδαίσθηση κίνησης (Bordwell & Thompson, 2006). Αρχικά η λέξη animation εμφανιζόταν στα ελληνικά με τον όρο κινούμενο σχέδιο, όμως η πολύπλευρη τεχνική εξέλιξη του είδους, που επιδεικνύει δημιουργίες με κούκλες, άμμο, πηλό, ζωγραφική σε εξωτερικούς χώρους, 3D σχεδίαση με υπολογιστές κ.α. πολλά, καθιστά σαφές ότι ο όρος κινούμενο σχέδιο δεν επαρκεί πλέον για να περιγράψει κατάλληλα τη συγκεκριμένη μορφή τέχνης (Βασιλειάδης, 2006). Επομένως σαφέστερος προσδιορισμός του animation προκύπτει από την ετυμολογία της λέξης, η οποία προέρχεται από το λατινικό ουσιαστικό 'anima' (ψυχή ή/και πνεύμα) και μπορεί ν' αποδοθεί

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1159-1170, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

ως δίνω ζωή σε κάτι άψυχο μέσω της κίνησης.

Είδη animation

Το animation διακρίνεται σε διάφορα είδη που ξεχωρίζουν μεταξύ τους ως προς τις τεχνικές δημιουργίας τους. Στην παραδοσιακή δισδιάστατη τεχνική ο δημιουργός σχεδιάζει και φωτογραφίζει πολλές σειρές από εικόνες· για τη δημιουργία ενός δευτερολέπτου ταινίας χρειάζονται φωτογραφίες 24 διαφορετικών καρέ διότι η καθιερωμένη ταχύτητα κινηματογράφησης για ταινίες ζωντανής δράσης είναι 24 καρέ το δευτερόλεπτο.

Σήμερα προτιμώνται κυρίως τεχνικές τρισδιάστατης απεικόνισης όπως Stop motion με αντικείμενα φτιαγμένα από πηλό/πλαστελίνη (Claymation) ή εύκαμπτα ομοιώματα ή ακόμη και ανθρώπους που ακινητοποιούνται σε ελαφρώς διαφοροποιημένες στάσεις με αποτέλεσμα η κίνηση να παρουσιάζεται αφύσικη και σπασμωδική (Pixilation). Τέλος, η εισαγωγή των υπολογιστών στο animation και η ραγδαία τεχνολογική τους εξέλιξη έφερε στο προσκήνιο το εντυπωσιακό computer animation καθιστώντας δυνατή τη δημιουργία ταινιών μεγάλου μήκους με ζωντανή δράση αλλά και ειδικά εφέ, όπως το Jurassic Park και το Forrest Gump.

Αρκετές νέες εφαρμογές και Web2.0 εργαλεία αξιοποιούν τις βασικές δυνατότητες του computer animation και δίνουν σε ερασιτέχνες δημιουργούς – εκπαιδευτικούς την ευκαιρία να φτιάξουν έργα που υπηρετούν μαθησιακούς στόχους.

Συνοπτική ιστορική αναδρομή του animation στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, οι πρώτες προσπάθειες δημιουργίας ταινιών κλασσικού κινουμένου σχεδίου έγιναν τη δεκαετία του 1940 (Μητροπούλου, 2006· Ρούβας, 2015) ενώ stop motion animation με κούκλες πρωτοδημιουργήθηκαν την δεκαετία του ’60, με τον γνωστό ‘‘Μπάρμπα-Μυτούση’’ να ξεχωρίζει στην ελληνική τηλεόραση. Στη δεκαετία του ’70 ξεχώρισε βέβαια ο αγαπημένος ‘‘Παραμυθάς’’ του Πιλάβιου, μία παραγωγή που συνδύαζε live action και στοιχεία κινουμένου σχεδίου, ενώ στη δεκαετία του ’80 δημιουργήθηκαν τα 47 τριαντάλεπτα επεισόδια της πολυαγαπημένης Φρουτοπίας του Ε. Τριβιζά υπό την αιγίδα της ΕΡΤ (Ρούβας, 2015).

Το animation και το κοινό

Το animation απευθύνεται κατά κύριο λόγο σε παιδικό κοινό κι έχει χαρακτήρα ουσιαστικά ψυχαγωγικό, όμως προσφέρει αρκετά θετικά στοιχεία στα παιδιά: σε επίπεδο γνώσεων ή δεξιοτήτων, έρευνες έχουν δείξει ότι π.χ. οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων ήταν ιδιαιτέρως αναπτυγμένες σε νήπια που παρακολουθούσαν συστηματικά τις εκπομπές ‘‘Ντόρα, η μικρή εξερευνήτρια’’ και ‘‘Τα στοιχεία της Blue’’ (Βοσκοπούλου, 2014). Επίσης, σε συναισθηματικό επίπεδο, αφού συνήθως ταυτίζονται με τους εκάστοτε ήρωες, δίνεται στα παιδιά η δυνατότητα να βιώσουν σε μεγάλο βαθμό συναισθήματα και καταστάσεις, είτε θετικά, είτε αρνητικά και να μάθουν πώς να τα διαχειρίζονται προτυποποιώντας τις συμπεριφορές των ηρώων. Στον αντίποδα, οι επικριτές του animation συχνά αναφέρουν ότι πολλές, τηλεοπτικές κυρίως, παραγωγές είναι αμφιβόλου ποιότητας ή/και αισθητικής και ασκούν κακή επιρροή στα παιδιά προάγοντας τη βία και την επιθετικότητα (Chambat-Houillon & Jost, 2012).

Το animation στην εκπαίδευση

Επισκόπηση βιβλιογραφίας

Στη σύγχρονη εποχή, πέραν του παραδοσιακού εγγραμματισμού, απαραίτητος είναι όχι μόνον ο οπτικός εγγραμματισμός αλλά και ο μιντιακός εγγραμματισμός καθώς τόσο η

στατική όσο και η κινούμενη εικόνα αποτελούν τρόπους έκφρασης και επικοινωνίας (Schmidt, 2013). Η Εκπαίδευση στην Κινούμενη Εικόνα είναι μεγίστης σημασίας διότι προάγει τρεις βασικές δεξιότητες – διεθνώς γνωστές ως 3Cs: Critical Thinking, Cultural Learning and Creativity (Bazalgette, 2009). Συγκεκριμένα, η κριτική σκέψη αναπτύσσεται όταν οι μαθητές εντοπίζουν τους ήρωες, την πλοκή, το χωρόχρονο της ταινίας και αξιολογούν τη συμπεριφορά τους. Η θέαση ταινιών προάγει επίσης τη γνωριμία και την εξοικείωση με τα πολιτισμικά στοιχεία που φέρει κάθε κινηματογραφική παραγωγή. Τέλος η δημιουργικότητα μπορεί να καλλιεργηθεί όταν δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να φτιάξουν μία δική τους ταινία και να εμπλακούν σε όλα τα στάδια παραγωγής της. Η δημιουργικότητα είναι μεν έμφυτη, καλλιεργείται όμως με κατάλληλη άσκηση μέσα σε ένα ασφαλές εκπαιδευτικό περιβάλλον πλούσιο σε μαθησιακά ερεθίσματα που μπορεί να προσφέρει ποικίλες δυνατές εμπειρίες μέσω του παιγνιδιού και την αξιοποίηση των τεχνών.

Πιο συγκεκριμένα, οι ταινίες animation υποστηρίζουν τη χρήση ποικίλων μαθησιακών στρατηγικών και προάγουν τις δεξιότητες σκέψης των μαθητών. Επίσης μπορούν να ενισχύσουν την επιστημονική περιέργεια και την απόκτηση επιστημονικής γλώσσας ακριβώς επειδή οι μαθητές κάνουν χρήση πολλαπλών ικανοτήτων όταν επεξεργάζονται ταινίες animation με διαφορετικά μαθησιακά στυλ και διδακτικές στρατηγικές (Barak & Dori, 2011). Η συντονισμένη παρουσίαση λέξεων και εικόνων μέσα από δύο κανάλια επικοινωνίας, το οπτικό-απεικονιστικό και το ακουστικό-λεκτικό, τα οποία μάλιστα καθώς αξιοποιούνται ταυτόχρονα γίνονται αντιληπτά ως ίσης αξίας, οδηγεί σε υψηλές γνωστικές διεργασίες (Mayer, 1997).

Πληθώρα μελετών αποδεικνύουν ότι η ένταξη οπτικού περιεχομένου στη διδασκαλία ενισχύει την κατανόηση των μαθητών, ειδικά σε θέματα που είναι δύσκολο να παρουσιαστούν λεκτικά (Sweller, 1999; Lowe, 2004). Το animation θεωρείται πλέον ένα από τα κυρίαρχα χαρακτηριστικά ενός πλούσιου τεχνολογικά μαθησιακού περιβάλλοντος και χρησιμοποιείται συχνά στις φυσικές επιστήμες για να παρουσιάσει εκπαιδευτικό υλικό ταχύτερα και αποτελεσματικότερα. Προκαλεί εύκολα μεγάλο ενδιαφέρον στους μαθητές γι' αυτό μπορεί να συμπληρώσει και να διευρύνει τις υπάρχουσες παιδαγωγικές αντιλήψεις (Sulaiman, 2011). Βεβαίως, η απλή προβολή ταινιών animation δεν οδηγεί αυτόματα στην οικοδόμηση γνώσης καθώς το σημαντικότερο ρόλο έχει η αλληλεπίδραση του μαθητή με το οπτικο-ακουστικό εκπαιδευτικό υλικό (Lowe, 1999). Επομένως είναι καθοριστικός ο ρόλος του εκπαιδευτικού τόσο στην επιλογή του κατάλληλου υλικού όσο και στην αποτελεσματική αξιοποίησή του κατά την μαθησιακή διαδικασία. Η εισαγωγή ενός υβριδικού (μικτού) μοντέλου διδασκαλίας που αξιοποιεί τις παραδοσιακές στρατηγικές σε συνδυασμό με στοχευμένο οπτικοακουστικό υλικό φαίνεται να προάγει θετικότερη ανταπόκριση των μαθητών αλλά και να έχει καλύτερα αποτελέσματα ως προς την κατάκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων (Islam et al., 2014)

Ο τρόπος ένταξης του animation στην εκπαίδευση διαμορφώνει την αποτελεσματικότητά του ως μαθησιακό εργαλείο: είναι πιθανόν να δημιουργεί επιπλέον γνωστικό φόρτο στους μαθητές διότι η κινούμενη εικόνα απαιτεί ταχύτερη επεξεργασία των μεταδιδόμενων πληροφοριών σε σχέση με τη στατική εικόνα παράλληλα όμως είναι και πιο ελκυστική διότι χαρακτηρίζεται από δομική συνοχή, εντυπωσιακή εμφάνιση και δυναμικές αλλαγές (Mayer & Moreno, 2002· Hasler et al., 2007). Πάντως, ακόμη δεν γνωρίζουμε αρκετά για το πώς πρέπει να είναι σχεδιασμένο το animation ώστε να συμβάλλει ουσιαστικά στη μάθηση (Plötzner & Lowe, 2004) και να μην στοχεύει απλώς στην προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητών. Ένα σημαντικό μειονέκτημα των animation που δημιουργούνται για εκπαιδευτικούς σκοπούς είναι ότι δεν έχουν υψηλό επίπεδο αισθητικής και τεχνολογικής ποιότητας επειδή φτιάχνονται κατά πλειοψηφία από (τους άμεσα ενδιαφερόμενους) εκπαιδευτικούς και όχι

από ειδικά καταρτισμένους, έμπειρους επαγγελματίες animators που βεβαίως εργάζονται στη βιομηχανία της ψυχαγωγίας.

Πολλοί ερευνητές επιβεβαιώνουν την χρησιμότητα του animation ως επικουρικό εκπαιδευτικό εργαλείο που ενισχύει την παρώθηση των μαθητών ειδικά στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών (Barak et al., 2011· Islam et al., 2014· Wang, 2017· Δορούκα κ.α., 2019) και της τεχνολογίας (Ismail et al., 2017) ακριβώς επειδή μπορεί να οπτικοποιήσει έννοιες που είναι δύσκολο να παρουσιαστούν λεκτικά. Στον τομέα της γλώσσας και της λογοτεχνίας επίσης, η αξιοποίηση του animation στην δημιουργία πολυμεσικών βιβλίων συμβάλλει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων οπτικής επικοινωνίας, αφήγησης, παρατηρητικότητας και επίλυσης προβλημάτων παράλληλα με τη νόηση, την ηθική και την αισθητική των μαθητών (Musa et al., 2013). Έχει επίσης αξιοποιηθεί αποτελεσματικά στη γλωσσική διδασκαλία και με ιδιαίτερη επιτυχία σε γλώσσες δύσκολες όπως η Κινεζική (Τριβέλλα, 2017) και η Αραβική (Hat et al., 2017; Ayadi et al., 2018; Hannah et al., 2019).

Βεβαίως μέχρι πρόσφατα η παραγωγή κινούμενων εικόνων ήταν προνόμιο μίας μικρής κλειστής ομάδας ανθρώπων που είχαν τον έλεγχο της δημιουργίας ή/και της διανομής. Οι τεχνολογικές εξελίξεις όμως έφεραν επανάσταση στον τομέα αυτό προσφέροντας εύκολη πρόσβαση σε ψηφιακά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσα παραγωγής και διάχυσης κινούμενων εικόνων. Οι δυνατότητες που ανοίγονται πλέον μπορούν να συγκριθούν μόνο με τις ριζοσπαστικές αλλαγές που έφερε στην κοινωνία η πρόσβαση στον γραπτό λόγο μετά την εφεύρεση της τυπογραφίας από τον Gutenberg (Bazalgette, 2009).

Η δημιουργία animation από τους ίδιους τους μαθητές μπορεί να αξιοποιηθεί σε ποικίλα διδακτικά αντικείμενα όπως τη διδασκαλία της Γαλλικής ως ξένη γλώσσα (Σιάκας & Γκούσιος, 2016) εξυπηρετώντας ποικίλους γνωστικούς και δημιουργικούς στόχους και προάγοντας την ενεργητική μάθηση αλλά και δεξιότητες συνεργασίας ανάμεσα στους μαθητές. Στην Ελλάδα, ένα σχολικό καλλιτεχνικό πρόγραμμα δημιουργίας animation με τη βοήθεια ειδικών είχε μεγάλη ανταπόκριση σε παιδιά δημοτικού σχολείου· οι ταινίες που έφτιαξαν ήταν συνδεδεμένες άμεσα με τα μαθησιακά αντικείμενα και η διάχυσή τους συνέβαλε σημαντικά στην επικοινωνία της σχολικής με την ευρύτερη κοινότητα (Μπιτζούνη, 2008).

Στο νηπιαγωγείο έχει ήδη διερευνηθεί η ικανότητα των παιδιών μικρής ηλικίας να κατανοούν το animation και τη διαδικασία παραγωγής του αλλά και να γίνουν ενθουσιώδεις δημιουργοί οπτικοακουστικού υλικού που εντάσσεται στους μαθησιακούς στόχους τους (Κουλούρη, 2010). Μεταγενέστερη έρευνα σε νηπιαγωγείο της Νορβηγίας έδειξε ότι ακόμη και σε μικρή ηλικία τα παιδιά μπόρεσαν να εξοικειωθούν με τον τεχνικό εξοπλισμό (ψηφιακή κάμερα, υπολογιστή κλπ.), να συμμετάσχουν με αυξανόμενο ενδιαφέρον σε όλα τα στάδια παραγωγής της ταινίας αλλά να δίνουν σαφείς πληροφορίες σχετικά με τη διαδικασία δημιουργίας και την εξέλιξη της πλοκής σε όποιον εξέφραζε απορίες κατά τη διάρκεια των προβολών των ταινιών που είχαν δημιουργήσει (Leinonen & Sintonen, 2014).

Αξιοποίηση ταινιών animation στην μαθησιακή διαδικασία

Υπάρχει στο διαδίκτυο μεγάλη ποικιλία ταινιών animation μικρού μήκους που μπορούν εύκολα ν' αξιοποιηθούν μέσα στη σχολική τάξη με σκοπό την ανάπτυξη του προφορικού λόγου και της κριτικής σκέψης των μαθητών. Βεβαίως τα μικρά παιδιά συνήθως εστιάζουν στο μύθο κάθε ταινίας και τείνουν να την προσλαμβάνουν ως ολότητα χωρίς να εστιάζουν σε συγκεκριμένα της χαρακτηριστικά (όπως η μουσική, το φως και τα χρώματα ή η απεικόνιση των ηρώων) ούτε να την αντιλαμβάνονται ως καλλιτεχνική δημιουργία. Η αισθητική τους όμως καλλιέργεια μέσω της επαφής με όλες τις Τέχνες ξεκινά από μικρή ηλικία επομένως είναι σημαντικό να τους δοθεί η ευκαιρία μέσα από κατάλληλες μαθησιακές δραστηριότητες, μπορούν να γίνουν πιο ενεργητικοί θεατές και να προσεγγίσουν με μια πιο κριτική ματιά το

καλλιτεχνικό οπτικοακουστικό υλικό τους παρουσιάζεται.

Στοχοθεσία

Πέραν της συνήθους χρήσης του animation στην ενεργοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών, οι δραστηριότητες που περιγράφονται εδώ σχεδιάστηκαν με τους εξής μαθησιακούς στόχους που είναι σε πλήρη αρμονία με το τρέχον Αναλυτικό Πρόγραμμα του νηπιαγωγείου:

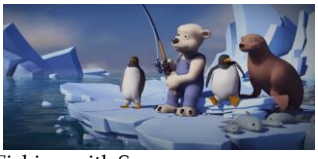
- να αναπτύσσουν τη γλώσσα και την επικοινωνία
- να εκφράζονται ελεύθερα
- να αναπτύσσουν την αισθητική τους αντίληψη
- να αναπτύσσουν τη δημιουργικότητά τους ατομικά και από κοινού
- να δημιουργούν καλλιτεχνικά έργα πολλαπλής φύσης
- να αξιοποιούν την τεχνολογία

Επίσης επιδιώκεται η συναισθηματική ανάπτυξη των παιδιών και η καλλιέργεια της ενσυναίσθησης καθώς και η κοινωνική ανάπτυξη των παιδιών μέσω της συμμετοχής σε ομαδικές συζητήσεις που προάγουν την ευγένεια, τον αλληλοσεβασμό και την ανεκτικότητα των διαφορετικών απόψεων. Ακολουθεί η περιγραφή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που πραγματοποιήθηκαν σε τυπικές τάξεις νηπιαγωγείου με αφετηρία συγκεκριμένες ταινίες animation.

Fishing with Sam

Το συγκεκριμένο animation, του επαγγελματία A.S. Blakseth, είναι ιδιαιτέρως κατάλληλο για την αρχή της σχολικής χρονιάς όταν τίθενται τα θεμέλια της σωστής κοινωνικής συμπεριφοράς· η σύντομη αυτή ταινία διακόπτεται σε κατάλληλα σημεία και συζητούν τα παιδιά τις πράξεις των ηρώων και ο αντίκτυπός τους στους υπόλοιπους ήρωες ώστε να εντοπίσουν τις επιθυμητές συμπεριφορές και να τις ενσωματώσουν στο 'Συμβόλαιο της τάξης' αλλά και να τις υιοθετήσουν τα ίδια.





Εικόνες 1, 2, 3: Στιγμιότυπα από την ταινία Fishing with Sam

Το δέντρο που έδινε

Βασισμένη στο αριστούργημα του Σ. Σιλβερστάιν, η ιστορία έχει κινηματογραφηθεί με την τεχνική του Stop motion από 3 διαφορετικούς δημιουργούς: α) το 2009 ως Διπλωματική Εργασία από ομάδα φοιτητών με κύριο υλικό την κλωστή, β) το 2013 από τον επαγγελματία Κ. Κωτσηδήμο με κύριο υλικό την πλαστελίνη και γ) το 2014 από το Α2 του Δ.Σ. Ποσειδωνίας Σύρου στα πλαίσια παιδικού εργαστηρίου animation με μοναδικό υλικό την πλαστελίνη.

Το συγκεκριμένο παραμύθι είναι από μόνο του ένα εξαίρετο διδακτικό εργαλείο για την συναισθηματική ανάπτυξη αλλά και την καλλιέργεια της κριτικής ικανότητας των παιδιών καθώς δίνει το έναυσμα για ουσιαστικές συζητήσεις πάνω στο θέμα της αληθινής φιλίας και της αγάπης μέσω της αξιολόγησης της συμπεριφοράς των ηρώων. Επικουρικά λοιπόν, μετά την εκτενή ενασχόληση με το ίδιο το παραμύθι, μπορεί να προβληθεί και το animation.





Εικόνες 4, 5, 6: Στιγμιότυπα από τις διαφορετικές διασκευές του παραμυθιού «Το δέντρο που έδινε»

Αρχικά μπορεί να γίνει σύγκριση μεταξύ της έντυπης και της ψηφιακής αφήγησης και να εντοπιστούν ομοιότητες, διαφορές, δυνατά και αδύναμα στοιχεία και να επιλέξουν τα παιδιά ποια μορφή προτιμούν τεκμηριώνοντας την άποψή τους. Η ύπαρξη των τριών διαφορετικών διασκευών δίνει την περαιτέρω ευκαιρία να εστιάσουν τα παιδιά στην ποικιλία των τεχνικών στοιχείων (επιλογή υλικών, δισδιάστατης ή τρισδιάστατης απεικόνισης, επιλογή χρωμάτων, μουσικής και αφήγησης) και να εντοπίσουν ποια στοιχεία τους ελκύουν περισσότερο ώστε να καταλήξουν σε συμπεράσματα σχετικά με την καλλιτεχνική αρτιότητα της κάθε διασκευής, το οποίο συμβάλλει τόσο στον οπτικό όσο και στον μιντιακό εγγραμματισμό τους. Η τελευταία διασκευή δε, που φαίνεται ξεκάθαρα παιδική δημιουργία, μπορεί ν' αποτελέσει έμπνευση για την ενασχόληση των παιδιών με δικούς τους δημιουργικούς πειραματισμούς.

Oscuro Cardinal

Η ταινία του A. Guerra αξιοποιείται στο πλαίσιο της ενότητας 'Πόλεμος και Ειρήνη'. Ο δημιουργός έχει κάνει εξαιρετική δουλειά με τα χρώματα και το σχεδιασμό, πετυχαίνοντας να περάσει ηχηρότατα το βασικό μήνυμα ότι ο πόλεμος δεν είναι παιγνίδι. Τα ψηφιακά γραφικά είναι εξαίρετα και η κατάλληλη χρήση φωτεινών – σκοτεινών χρωμάτων τονίζουν αποτελεσματικότατα την αντίθεση ανάμεσα στην ειρήνη και τον πόλεμο. Ταυτόχρονα όμως δίνουν τη δυνατότητα στα παιδιά να εντοπίσουν την καλλιτεχνική χρήση του φωτός και των χρωμάτων για να περάσει ο δημιουργός συγκεκριμένα αντιπολεμικά μηνύματα με έμμεσο τρόπο. Η διακοπή της προβολής σε κατάλληλα σημεία ή η επιλογή συγκεκριμένων στιγμιοτύπων οθόνης και η αντιπαραβολή τους σε συνδυασμό με την εφαρμογή της Ρουτίνας Σκέψης ''Δες-Σκέψου-Αναρωτήσου'' δίνει στα παιδιά την ευκαιρία να ασκήσουν την παρατηρητικότητά τους και τη σκέψη τους κάνοντας εικασίες για όσα εκτυλίσσονται στην οθόνη ή στις εικόνες. Η ερμηνεία των γεγονότων που παρουσιάζονται είναι αρκετά σύνθετη και αποτελεί εξαιρετική πρόκληση για τα νήπια, τόσο ως προς την κατανόηση όσο και την προφορική τους έκφραση ή/και την περιγραφική τους ικανότητα. Επιπροσθέτως το μήνυμα της ταινίας είναι ιδιαίτερα ισχυρό αφού οδήγησε τους μικρούς μαθητές να καταδικάσουν και να εγκαταλείψουν τα παιγνίδια πολέμου που συχνά επέλεγαν στο διάλειμμα.





Εικόνες 7, 8, 9: Στιγμιότυπα από τις διαφορετικές σκηνές του ''Oscuro Cardinal'' όπου η αποτελεσματική χρήση των χρωμάτων περνάει ισχυρά μη-λεκτικά μηνύματα

Ένα δέντρο, μια φορά

Η ταινία αυτή είναι συμπαραγωγή της ΕΡΤ με καταξιωμένους δημιουργούς και βασίζεται στο

ομώνυμο παραμύθι του Ε. Τριβιζά. Έχει δημιουργηθεί με τρισδιάστατα ψηφιακά γραφικά και έχει αποσπάσει διεθνείς διακρίσεις και βραβεία για την καλλιτεχνική της αρτιότητα. Επομένως είναι απολύτως κατάλληλη για αξιοποίηση στη σχολική τάξη με επιπλέον στόχο την αισθητική ανάπτυξη των παιδιών. Η σκοτεινή και απάνθρωπη πλευρά της πόλης παρουσιάζεται αριστοτεχνικά μέσα από το αχνό χρωματικά φόντο του 'σκηνικού' κι η αδιαφορία των ανθρώπων αποτυπώνεται στα σκληρά μεταλλικά χρώματα που επιλέχθηκαν για την απεικόνισή τους ειδικά τις ώρες της ημέρας. Η ευαισθησία των ευάλωτων ηρώων υπογραμμίζεται από την ατμοσφαιρική μουσική του Δ. Παπαδημητρίου και την εύθραυστη φωνή της Φ. Δάρρα που αγγίζει άμεσα το θυμικό των θεατών.

Χαρακτηριστικά ήταν τα σχόλια των νηπίων κατά την προβολή της ταινίας αλλά και στη συζήτηση που ακολούθησε. «Είναι το αγοράκι με τα σπίρτα!» είπε κάποιος στη σκηνή που το παιδί πλησιάζει τ' αυτοκίνητα προσπαθώντας να πουλήσει σπίρτα. Στην αρχή του μήνα είχε διαβαστεί στην τάξη το γνωστό παραμύθι «Το κοριτσάκι με τα σπίρτα» κι είχε γίνει συζήτηση για τις δυσκολίες που συναντούσε το κοριτσάκι. Επομένως, ήταν δικαιολογημένος ο συνειρμός που έκανε ο μαθητής· όμως είναι ασυνήθιστο τα νήπια να κάνουν αυθόρμητες συγκρίσεις μεταξύ διαφορετικών ιστοριών και να καταλήγουν αβίαστα σε τόσο εύστοχα σχόλια και συμπεράσματα. Άλλο νήπιο σχολίασε τα χρώματα της ταινίας λέγοντας: «Το δέντρο είναι στενοχωρημένο *(πώς το κατάλαβες;)* Αφού είδα πολλά μαύρα!» Επίσης τα νήπια παρατήρησαν ότι το δέντρο ήταν ανθρωπόμορφο κι ότι άλλαζε συναισθήματα. Ακόμη, σχολίασαν ότι το σπίτι που έμενε το παιδί «είναι από τον πόλεμο»· δυο μήνες πριν, στην ενότητα 'Πόλεμος και Ειρήνη', είχαν ασχοληθεί με τα δεινά του πολέμου κι είχαν δει πολλές φωτογραφίες από κατεστραμμένα σπίτια που σίγουρα έμοιαζαν με το σπίτι στην ταινία· ενδιαφέρον όμως παραμένει ότι μετά από τόσον καιρό έκαναν το συγκεκριμένο συνειρμό επιστρατεύοντας τις πρότερες γνώσεις τους για να ερμηνεύσουν καινούρια στοιχεία. Επίσης παρατήρησαν αμέσως την παρουσία των ηρώων ενός άλλου παραμυθιού (που είχε πρόσφατα προβληθεί στην τάξη) μέσα στη βιτρίνα ενός μαγαζιού παιγνιδιών που κοίταζε ο ήρωας· στοιχείο που εύκολα περνάει απαρατήρητο επιβεβαιώνοντας ότι τα παιδιά έχουν διαφορετικό τρόπο πρόσληψης των οπτικών ερεθισμάτων και συχνά εστιάζουν σε λεπτομέρειες που ίσως επηρεάζουν την αντίληψη και την κατανόησή τους. Η δυνατότητα που δόθηκε στα παιδιά να σχολιάζουν αυθόρμητα την ταινία κατά τη διάρκεια της προβολής της -παρά τις αρκετές διακοπές που έγιναν- ήταν ιδιαιτέρως ωφέλιμη τόσο στην αντίληψη των γεγονότων όσο και στην κατανόηση κάποιων βασικών στοιχείων που ίσως να μην θυμόντουσαν τα παιδιά στο τέλος της. Προέκυψαν ενδιαφέρουσες συζητήσεις και ανταλλαγές απόψεων, το οποίο συνέβαλε σημαντικά στην προφορική έκφραση των παιδιών και στην διεύρυνση του αντιληπτικού τους πεδίου.




Εικόνες 10, 11: Το σπίτι, το δέντρο και το αγόρι της ταινίας «Ένα δέντρο μια φορά».

Στη συζήτηση που ακολούθησε την ταινία, τα νήπια επεσήμαναν την κακή συμπεριφορά του καλοντυμένου κυρίου με τα δώρα που φέρθηκε άσχημα στο αγόρι και επέκριναν τους

εργάτες κατεδάφισης που τον έδιωξαν από το σπίτι· δυσκολεύτηκαν βέβαια να κατανοήσουν ότι αυτό έπρεπε να κάνουν αφού το σπίτι όχι μόνον ήταν υπό κατάληψη αλλά ήταν και επικίνδυνο. Ευκαιρίας δοθείσης όμως, τα νήπια μπήκαν στη διαδικασία να σκεφθούν εναλλακτικές συμπεριφορές των εργατών ώστε να μην γίνουν 'τόσο κακοί': προτάθηκαν μεταξύ άλλων ν' αφήσουν λίγο χρόνο στο αγόρι να βρει άλλο σπίτι, να το βοηθήσουν να βρει την οικογένειά του και να το πάνε σε κάποιον να το βοηθήσει. Παρατήρησαν με εμφανή στενοχώρια (συναισθάνθηκαν) ότι το παιδί «Ούτε σχολείο δεν πηγαίνει... Δεν έχει φίλο, ούτε οικογένεια. Είναι πολύ λυπητερό το δεντράκι και το παιδάκι. Και δεν έχει ούτε ρούχα να φορέσει, ούτε να του καθαρίσει κανένας το σπίτι.» Στο τέλος όμως δήλωσαν ότι απόλαυσαν το έργο διότι «το αγόρι βρήκε ένα φίλο για να ζει μαζί του κι ότι αγαπούσε πολύ το δέντρο κι ο Θεός του έδωσε ζωή» χωρίς βέβαια ν' αναγνωρίσουν, ως άπειροι θεατές, το συμβολισμό του θανάτου που πολύ διακριτικά παρουσιάζεται στην ιστορία.

Δημιουργία μικρών ταινιών

Τα νήπια πάντοτε εκφράζονται καλλιτεχνικά μέσα από την ζωγραφική και την πλαστική τέχνη και τους αρέσει να πειραματίζονται με νέα υλικά και τεχνικές. Οι σύγχρονες εξελίξεις της τεχνολογίας ενθαρρύνουν περαιτέρω εξερευνήσεις με καινούρια εργαλεία. Η δημιουργία animation από παιδιά νηπιαγωγείου ως συνεργατική δραστηριότητα εντός σχολικής τάξης χωρίς την καθοδήγηση εξειδικευμένου επαγγελματία ίσως φαίνεται δύσκολο εγχείρημα, εφικτό όμως βάσει της υπάρχουσας βιβλιογραφίας αλλά και προσωπικής εμπειρίας.

Το έναυσμα για την πρώτη μίνι ταινία έδωσε η θεματική ενότητα ''Η δημιουργία του Κόσμου'' που μελετήθηκε το χειμώνα του 2020. Τα νήπια ενθουσιάστηκαν από την απλότητα της ιστορίας της Γένεσης και ενεπλάκησαν σε παιγνιώδεις δραστηριότητες με την ιστοριογραμμή της συγκεκριμένης αφήγησης, ζωγραφίζοντας και σειραθετώντας τις 'ημερήσιες' δημιουργίες του Θεού. Έτσι προέκυψε η ιδέα να φτιάξουμε ένα απλό stop motion animation με χρωματιστά χαρτιά και πλαστελίνη για να αποδώσουμε την ιστορία της δημιουργίας του κόσμου από θεολογικής πλευράς. Τα νήπια ετοίμασαν τα υλικά και τα τοποθετούσαν με μικρές κινητικές διαφοροποιήσεις στην επιφάνεια φωτογράφισης ενώ κάποιοι συμμαθητές τα φωτογράφιζαν χρησιμοποιώντας το κινητό της εκπαιδευτικού που ήταν στερεωμένο σε τρίποδο για σταθερότερες λήψεις. Τραβήχτηκε μεγάλος αριθμός φωτογραφιών που αποθηκεύτηκαν στον υπολογιστή και ομαδοποιήθηκαν για ευκολότερη επεξεργασία. Χρησιμοποιήθηκε το Web2.0 εργαλείο gifmaker όπου μεταφορτώθηκαν ομάδες φωτογραφιών (20-30 κάθε φορά) και αφού μετατράπηκαν σε μορφή βίντεο με τις κατάλληλες ρυθμίσεις, αποθηκεύτηκαν ξανά στον υπολογιστή. Τα βίντεο που δημιουργήθηκαν ενώθηκαν μέσω του ψηφιακού εργαλείου Movie Maker σε μία ταινία διάρκειας περίπου 2 λεπτών και επενδύθηκαν με αφήγηση και μουσική.





Εικόνες 12, 13,14: Τα παιδιά μετακινούν ζωγραφιές στο χώρο φωτογράφησης κι ένα νήπιο τραβάει φωτογραφίες

Παρόμοια διαδικασία ακολουθήθηκε και 2 χρόνια αργότερα με διαφορετική ομάδα

νηπίων που χρησιμοποίησαν την τεχνική του Stop motion για να εμπλουτίσουν μία ψηφιακή παρουσίαση της γειτονιάς τους στο πλαίσιο της συμμετοχής τους στο διεθνές πρόγραμμα "Out of Eden Learn". Περιττό ν' αναφερθεί ότι όλα τα παιδιά πήραν μέρος στις δραστηριότητες που κράτησαν αρκετές μέρες και είχαν όλα την ευκαιρία να δοκιμάσουν όποιους ρόλους επιθυμούσαν (π.χ. ζωγράφου, φωτογράφου, βοηθού κλπ.)· τα περισσότερα μάλιστα επέλεξαν να υπηρετήσουν σε όλες τις διαθέσιμες θέσεις.

Οι βασικές δυσκολίες που αντιμετώπισαν τα δύο αυτά εχγειρήματα ήταν η πολύ αργή σύνδεση στο διαδίκτυο που καθυστερούσε την μεταφόρτωση των φωτογραφιών στο Web2.0 εργαλείο και η ταυτόχρονη εργασία πολλών παιδιών στο στάδιο του μοντάζ των βίντεο διότι παρά τις προσπάθειες εργασίας σε μικρο-ομάδες με τη σειρά, ο υπολογιστής λειτουργούσε σαν μαγνήτης κι όλοι ήθελαν να παρακολουθούν από κοντά την εργασία όποιου δούλευε στο Movie Maker. Η διαδικασία λοιπόν ήταν ιδιαίτερα θορυβώδης και μακρόχρονη αλλά το ενδιαφέρον των παιδιών την κατέστησε εφικτή. Ο διαμοιρασμός των δημιουργιών τους μέσω διαδικτύου γέμισε τους μικρούς μαθητές με περηφάνια και αυτοπεποίηθηση και ενίσχυσε τα μαθησιακά τους κίνητρα.

Συμπεράσματα

Υπάρχει πληθώρα ταινιών animation, μικρού και μεγάλου μήκους, που έχουν δημιουργηθεί κυρίως για ψυχαγωγικούς σκοπούς. Πολλές από αυτές μπορούν ν' αξιοποιηθούν ευφάνταστα σε μία σχολική τάξη για να προσελκύσουν το ενδιαφέρον μικρών μαθητών και να αποτελέσουν την αφετηρία συζητήσεων και διερευνήσεων που προάγουν την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα, την παρατηρητικότητα, την προφορική έκφραση και τη φαντασία. Η επιλογή κατάλληλων δημιουργιών animation με υψηλό αισθητικό επίπεδο είναι σημαντική αποστολή κάθε εκπαιδευτικού που επιθυμεί την ένταξή τους στη διδακτική του πράξη ελπίζοντας μεταξύ άλλων να συμβάλλει και στη διαμόρφωση έμπειρων θεατών με υψηλές καλλιτεχνικές απαιτήσεις. Η εμπλοκή σε δραστηριότητες δημιουργίας stop motion animation είναι μια μοναδική μαθησιακή εμπειρία η οποία, παρά τις όποιες δυσκολίες, μόνον οφέλη προσφέρει στα παιδιά.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ayadi, K., Elhadj, Y. O., & Ferchichi, A. (2018). Prototype for Learning and Teaching Arabic Sign Language Using 3D Animations. *2018 International Conference on Intelligent Autonomous Systems*, pp. 51-57.

Barak, M. & Dori, Y.J. (2011). Science Education in Primary Schools: Is an Animation Worth a Thousand Pictures?. *Journal of Science Education & Technology, Vol. 20*, (608).

Barak, M., Ashkar, T. & Dori, Y.J. (2011). Learning Science via Animated Movies: Its Effect on Students Thinking and Motivation. *Computers & Education*, *Vol. 56* (3), pp. 839-846.

Bazalgette, C. (2009). Impacts of Moving Image Education: A Summary of Research for Scottish Screen. Διαθέσιμο στο https://www.academia.edu/es/40676034/Impacts_of_Moving_Image_Education Ανακτήθηκε την 10η Ιουνίου 2022.

Bordwell, D. Thompson, K. (2006). *Εισαγωγή στη τέχνη του κινηματογράφου*. Μορφωτικό Ίδρυμα ΕΤΕ.

Chambat-Houillon, M. & Jost, F. (2012). Από τη μυθοπλασία στην πραγματικότητα και το αντίστροφο: η ηθική της πρόσληψης των κινουμένων σχεδίων από τα παιδιά. Στο Ε. Κούρτη (Επιμ.), *Παιδική ηλικία και μέσα μαζικής επικοινωνία (Κεφ. VIII)*. Αθήνα: Ηρόδοτος / Ο.Μ.Ε.Ρ.

Hannah, N., Qodim, H., Sururie, R. W., & Rahim, R. (2019). Flash Multimedia Application: An E Learning Arabic Language for Mastering Fluency in Reading the Qur'an. *7th International Conference on Cyber and IT Service Management*, Vol. 7, pp. 1-4.

Hasler, B. S., Kersten, B. & Sweller, J. (2007). Learner Control, Cognitive Load and Instructional Animation, *Applied Cognitive Psychology*, *Vol. 21*, pp. 713-729.

Hat, N. C., Hamid, M. F. A., Sha'ari, S. H. & Zaid, S. B. (2017). The Effectiveness of the Use of Animation in Arabic Language Learning. *Asian Social Science*, *Vol. 13* (10), pp. 124-129.

Islam, B., Ahmed, A., Islam, K. & Shamsuddin, A. K. (2014). Child Education Through Animation: An Experimental Study. *International Journal of Computer Graphics and Animation, Vol. 4 (4),* pp. 43-52.

Ismail, M. E., Othman, H., Amiruddin, M. H., & Ariffin, A. (2017). The use of animation video in teaching to enhance the imagination and visualization of student in engineering drawing. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 203*, (1), pp. 12-23.

Leinonen J. & Sintonen, S. (2014). Productive Participation - Children as Active Media Producers in Kindergarten, *Nordic Journal of Digital Literacy*, *Vol. 9* (3), pp. 216-236.

Lowe, R., K. (1999). Extracting information from an animation during complex visual learning. *European Journal of Psychology of Education*, *Vol. 14*, pp. 225-244.

Lowe, R.K. (2004). Animation and learning: Value for money? In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds.), *Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference* (pp. 558-561). Perth.

Mayer, R, E. (1997). Multimedia learning: are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, *Vol. 32*, pp. 1-19.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning. *Educational Psychology Review, Vol. 14* (1), 87-99.

Musa, S., Ziatdinov, R. & Griffiths, C. (2013). Introduction to computer animation and its possible educational applications. In M. Gallová, J. Gunčaga, Z. Chanasová, M.M. Chovancová (Eds.), *New Challenges in Education. Retrospection of history of education to the future in the interdisciplinary dialogue among didactics of various school subjects*, pp. 177-205). Ružomberok, Slovakia: VERBUM – vydavateľstvo Katolíckej Univerzity v Ružomberku.

Plötzner, R., & Lowe, R. (2004). Dynamic visualisations and learning. *Learning and Instruction, Vol. 14*, pp. 235-240.

Schmidt, H. C. (2013). Media Literacy Education from Kindergarten to College: A Comparison of How Media Literacy Is Addressed across the Educational System. *Journal of Media Literacy Education, 5* (1), pp. 295-309

Sulaiman, T. (2011). An Analysis of Teaching Styles in Primary and Secondary School Teachers based on the Theory of Multiple Intelligence. *Journal of Social Sciences*, *Vol. 7 (3)*, pp. 428-435.

Sweller, J. (1999). Instructional Design in Technical Areas. ACER Press.

Wang, Y. (2017). Advantages and Disadvantages of Computer Assisted Instruction in Chemistry Teaching. In W. Jing, C. Guiran & Z. Huiyu (Eds.) *7th International Conference on Education, Management, Computer and Society*, *17-19 March 2017*. Atlantis Press.

Βασιλειάδης, Γ. (2006). *Animation, Ιστορία και Αισθητική του Κινουμένου Σχεδίου*. Εκδ. Αιγόκερως.

Βοσκοπούλου (2014). Κινούμενα σχέδια και εκπαίδευση-Μελέτη περίπτωσης. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης,* 243-250.

Δορούκα, Π., Θεοδώρου, Κ., Μανταδάκη, Σηφάκη, Ε., & Καλογιαννάκης, Μ. (2019). Ευαισθητοποίηση μικρών παιδιών σε θέματα από το χώρο των φυσικών επιστημών μέσα από οπτικοακουστικά έργα. Η περίπτωση της ταινίας Sid The Science Kid: The Movie. Στο Π. Παντίδος (Επιμ.), *Ο ρόλος των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση*, σσ. 521-542, Αθήνα, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Κουλούρη, Π. (2010). *Το animation στις τάξεις των μικρών παιδιών*. Εκδόσεις Παπαδόπουλος.

Μητροπούλου, Α. (2006). *Ελληνικός Κινηματογράφος*. Εκδ. Παπαζήση.

Μπιτζούνη, Α. (2008). *Σχεδίαση ταινίας animation μικρού μήκους με απευθυνόμενο κοινό τα παιδιά, έπειτα από συνεργασία με αυτά* (Αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή Εργασία). Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Σύρος.

Ρούβας, Α. (2015). *Ελληνικό Κινούμενο Σχέδιο 1945-2015*. Διαθέσιμο στο url: http://www.greekanimation.com/history. Ανακτήθηκε την 10η Ιουνίου 2022.

Σιάκας, Σ. & Γκούσιος, Χ. (2016). Το Animation στην εκπαίδευση: Η περίπτωση ενός σχολικού βιωματικού εργαστηρίου για την δημιουργία από τους μαθητές ενός επίκαιρου κοινωνικού μηνύματος. *Open Education - The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology Special Edition*, *Vol.12* (2), σσ. 166-177.

Τριβέλλα, Λ. (2017). Animation και Κινέζικη γλώσσα. Ένας ψυχαγωγικός τρόπος μάθησης των κινεζικών. *9th International Conference in Open & Distance Learning. Ο Σχεδιασμός της Μάθησης. 23-26*

Νοεμβρίου 2017 (σσ. 252-259).

Σύνδεσμοι προτεινόμενων Animation

(Τελευταία ανάκτηση 13/6/2022)
Fishing with Sam: https://www.youtube.com/watch?v=xMnx_3BC7EM
Το δέντρο που έδινε: α) https://www.youtube.com/watch?v=bubNw9dLn6Q
β) https://www.youtube.com/watch?v=if_PTrX1dNA&t=179s
γ) https://www.youtube.com/watch?v=9JL4gXukesU
Oscuro Cardinal: https://www.youtube.com/watch?v=jM6uT344-Cc
Ένα δέντρο, μια φορά: https://www.youtube.com/watch?v=Lal-RBkMVrA
Η Δημιουργία του Κόσμου: https://www.youtube.com/watch?v=DKkqvdnLmAM
Ο χάρτης της γειτονιάς: https://www.youtube.com/watch?v=yA3bHdPa4bs

Εξ αποστάσεως συμβουλευτική: Μέθοδοι πρακτικής, αρχές και αποτελεσματικότητα

Σταΐκου Χριστίνα, Αρμακόλας Στέφανος, Παναγιωτακόπουλος Χρήστος
up1055342@upnet.gr, stefarmak@upatras.gr , cpanag@upatras.gr
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Αναμφίβολα η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας των υπολογιστών έχει αλλάξει δραστικά τη ζωή του ανθρώπου τις τελευταίες δεκαετίες. Οι προκλήσεις της καθημερινής ζωής και οι δυναμικές της μοντέρνας κοινωνίας έχουν γεννήσει περίπλοκα προβλήματα που βιώνει το άτομο. Η συμβουλευτική διαδικασία με ποικίλες μορφές επιχειρεί να προωθήσει τη βελτιστοποίηση του ατόμου. Η συμβουλευτική σχέση ιστορικά έχει αναπτυχθεί μέσα από μια σειρά δια ζώσης επικοινωνίας μεταξύ συμβούλου και συμβουλευομένου. Σήμερα η πρόοδος της τεχνολογίας έχει οδηγήσει στη συμβουλευτική μέσω της χρήσης του διαδικτύου. Η χρήση της τεχνολογίας για θεραπευτικούς σκοπούς γνωρίζει αύξηση στη δημοτικότητα και τη χρήση σε κλινικές πρακτικές. Η εξ αποστάσεως συμβουλευτική αποτελεί μια μέθοδος παροχής υπηρεσιών με θεραπευτικό σκοπό. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της μεθόδου της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής ή ηλεκτρονικής συμβουλευτικής καθώς και η διερεύνηση της αποτελεσματικότητάς της. Από τη μελέτη των ερευνών διαφαίνεται ότι, παρά την ύπαρξη περιορισμών οι οποίοι δεν επιτρέπουν στην εξ αποστάσεως συμβουλευτική να αντικαταστήσει την παραδοσιακή δια ζώσης συμβουλευτική σχέση, η εξ αποστάσεως συμβουλευτική αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στοιχείο για τη βελτίωση του επαγγέλματος της συμβουλευτικής.

Λέξεις κλειδιά: ηλεκτρονική συμβουλευτική, εξ αποστάσεως συμβουλευτική

Εισαγωγή

Η τεχνολογία αλλάζει τη φύση των προβλημάτων των ανθρώπων καθώς και τον τρόπο που τα αντιμετωπίζουν. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον, μπορούμε να πούμε με ασφάλεια ότι η έλευση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών έχει συστήσει μία νέα εποχή για το επάγγελμα της συμβουλευτικής. Η έννοια της παραδοσιακής, πρόσωπο με πρόσωπο, συμβουλευτικής αλλάζει όσο οι σύμβουλοι χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο τις τεχνολογίες για να επικοινωνούν με τους πελάτες τους. Δραστηριότητες οι οποίες κάποτε απαιτούσαν οι σύμβουλοι και οι συμβουλευόμενοι να είναι στον ίδιο φυσικό χώρο μπορούν πλέον να διεξαχθούν από απομακρυσμένες περιοχές με τη χρήση οπτικοακουστικών μέσων (McAdams & Wyatt, 2010). Αυτά τα μέσα αποτελούν την τεχνολογία αιχμής για το συγκεκριμένο επάγγελμα.

Η πανδημία λόγω της νόσου COVID-19 αποτέλεσε και ακόμα αποτελεί μια παγκόσμια και πρωτοφανή πρόκληση της εποχής μας, η οποία επηρεάζει έντονα τις ζωές των ανθρώπων και κυρίως την άσκηση ποικίλων επαγγελμάτων. Την εποχή που κυριάρχησε η πανδημία οι ανθρώπινες δραστηριότητες δεν ήταν πλέον ίδιες με πριν. Πολλές χώρες επέβαλαν κανόνες σχετικά με την εργασία από το σπίτι, τη μελέτη στο σπίτι, την κοινωνική αποστασιοποίηση, τη σωματική αποστασιοποίηση και άλλα. Αυτές οι προσαρμογές έχουν ήδη πυροδοτήσει συμπτώματα ψυχικής υγείας, όπως το άγχος, την κατάθλιψη και το στρες (Brouzos et al., 2021).

Η παρουσία της νόσου κατέληξε σε έναν πρωτοφανή αριθμό ανθρώπων οι οποίοι είχαν ανάγκη παροχής υπηρεσιών ψυχικής υγείας. Αυτή η μοναδική συνθήκη παράλληλα με την

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1171-1180, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

τρέχουσα διαθεσιμότητα αρκετών ψηφιακών εργαλείων έχει συνεισφέρει σημαντικά στην ψηφιακή επανάσταση στην οποία είμαστε αυτόπτες μάρτυρες τα τελευταία χρόνια με έμφαση στους κοινωνικούς, οικονομικούς και επαγγελματικούς τομείς της ζωής (Mühleisen, 2018; Litam, 2020). Σε αυτή την κατεύθυνση οι υπηρεσίες ψυχικής υγείας δεν μπορούν να διεξάγονται πρόσωπο με πρόσωπο καθώς οι ψυχολόγοι και οι σύμβουλοι θα πρέπει να εφαρμόζουν σωματική και κοινωνική αποστασιοποίηση κατά τη διάρκεια της συμβουλευτικής διαδικασίας. Αυτό έχει οδηγήσει τους ψυχολόγους και τους συμβούλους σε όλον τον κόσμο στην εφαρμογή ηλεκτρονικής εξ αποστάσεως διαδικασίας μέσω συνομιλιών, τηλεφώνου, email και βιντεοκλήσεων.

Η νόσος προκάλεσε μία ραγδαία και ευρεία χρήση ποικίλων μορφών εξ αποστάσεως θεραπείας που περιλαμβάνουν την εξ αποστάσεως συμβουλευτική η οποία ορίζεται ως: μια συμβουλευτική προσέγγιση η οποία παίρνει τις καλύτερες πρακτικές της παραδοσιακής συμβουλευτικής καθώς και κάποια από τα μοναδικά της πλεονεκτήματα και τα προσαρμόζει για παροχή στους συμβουλευομένους μέσω ηλεκτρονικών μεσών προκειμένου να μεγιστοποιήσει τη χρήση τεχνικών συμβουλευτικής που βασίζονται στην τεχνολογία (Litam, 2020).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής ως προς τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση της. Το θέμα διαρθρώνεται σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος θα εμβαθύνουμε στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του τρόπου διεξαγωγής της αλλά και σε ανησυχίες που έχουν εκφραστεί σχετικά με αυτόν. Στο δεύτερο μέρος θα τεθούν τα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας. Στο τρίτο μέρος θα εξεταστεί η έννοια της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής, η πορεία της από το τότε στο τώρα, οι μέθοδοι πρακτικής της. Στο τέταρτο μέρος θα γίνει αναφορά στις βασικότερες αρχές αυτής της πρακτικής και στην προσδοκώμενη αποτελεσματικότητα Τέλος, στο πέμπτο και τελευταίο μέρος θα γίνει αναφορά σε νόρμες και κανόνες που διέπουν την εξ αποστάσεως συμβουλευτική και σε ορισμένα προγράμματα για την εκπαίδευση του συμβούλου.

Πλεονεκτήματα της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής

Όπως όλες οι μέθοδοι συμβουλευτικής, η εξ αποστάσεως συμβουλευτική παρουσιάζει μια μίξη πιθανών πλεονεκτημάτων και περιορισμών. Η εξ αποστάσεως συμβουλευτική έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με την παραδοσιακή. Τα βασικότερα πλεονεκτήματά της είναι τα εξής:

- Ασφάλεια: αύξηση της αίσθησης ασφάλειας καθώς οι πελάτες μπορούν να λάβουν βοήθεια από το περιβάλλον του σπιτιού τους. Αυτό τους διευκολύνει ώστε να εκφράζονται πιο ελεύθερα (Centore & Milacci, 2008). Το ασφαλές και μη επικριτικό περιβάλλον επιταχύνει την αποκάλυψη του ατόμου στον σύμβουλο.
- Ανωνυμία: δυνατότητα επικοινωνίας χωρίς ανησυχία για προκατάληψη για εθνικότητα, φύλο, ηλικία, μέγεθος ή φυσική εμφάνιση (Worona, 2003).
- Κοινωνικό στίγμα: εξάλειψη του κοινωνικού στίγματος καθώς ο πελάτης δεν μπορεί να ιδωθεί με τον σύμβουλο ή κοντά σε κάποιο κέντρο συμβουλευτικής (Centore & Milacci, 2008). Παράλληλα δίνεται η ευκαιρία για σύνδεση με άλλους που βιώνουν παρόμοια προβλήματα (Green-Hamann, 2011).
- Επιλογή: μεγαλύτερη ποικιλία για επιλογή συμβούλου. Ωφέλιμο για πελάτες οι οποίοι ψάχνουν σύμβουλο με συγκεκριμένη εμπειρία ή συγκεκριμένη γλώσσα, θρησκεία ή ηθική αντίληψη (Centore & Milacci, 2008).
- Προσβασιμότητα: επωφελής για άτομα που κατοικούν σε περιοχές όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμες συμβουλευτικές υπηρεσίες και για άτομα που δεν μπορούν να

βγουν από το σπίτι. Επιπλέον, η εξ αποστάσεως συμβουλευτική είναι διαθέσιμη 24 ώρες το 24ωρο (Centore & Milacci, 2008).

- Διαθεσιμότητα: πιο οικονομική από τη δια ζώσης συμβουλευτική λόγω της μη μετακίνησης και των γενικών εξόδων. Οι διάλογοι είναι πιο στοχευμένοι στην επικοινωνία μέσω τηλεφώνου ή διαδικτύου και έτσι τα άτομα αναφέρονται άμεσα στα πιο σημαντικά ζητήματα (Tidwell et al., 2002). Ο Suler (1999) αναφέρθηκε σε ευκολότερο προγραμματισμό και ορισμό των συναντήσεων, αίσθημα παρουσίας, πιο αυθόρμητες αλληλεπιδράσεις, δέσμευση και αφοσίωση και συμπερίληψη συγκεκριμένων σημείων τα οποία δεν είναι παρόντα στις ασύγχρονες συνεδρίες.
- Καταγραφή: η επικοινωνία μέσω μηνυμάτων δημιουργεί μια γραπτή καταγραφή η οποία πιθανότατα ωφελεί και τον σύμβουλο και τον συμβουλευόμενο (Witt et al., 2016).
- Οι αλληλεπιδράσεις μέσω μηνυμάτων επιτρέπουν τόσο στον σύμβουλο όσο και στον συμβουλευόμενο να δώσουν ιδιαίτερη προσοχή στην επικοινωνία τους καθώς και να αναλογιστούν τις σκέψεις τους και τα συναισθήματά τους ενώ είναι ακόμα σε διάλογο. Επιπλέον, το γράψιμο παρακινεί αυτόν που γράφει να ξαναδιαβάσει και να αξιολογήσει το τί έχει γραφτεί, γεγονός που προωθεί την αντικειμενικότητα του πελάτη για ένα πρόβλημα (Childress, 2000).
- Νέες συσχετίσεις, εικόνες και παλιές αναμνήσεις είναι τα οφέλη του να γράφει κάποιος την ιστορία του. Με τη συμβουλευτική μέσω μηνυμάτων, ο πελάτης είναι ικανός να επικοινωνήσει σε μία πρόταση κάτι που από κοντά θα έπαιρνε όλο το χρόνο της συνεδρίας (Centore & Milacci, 2008).
- Κυριότητα του πελάτη στη συμβουλευτική διαδικασία δίνοντας τον τόνο και τον ρυθμό καθώς ελέγχει και το περιεχόμενο και τη συχνότητα των αποκαλύψεων (Centore & Milacci, 2008).

Η έρευνα της Young (2005) εξέτασε τις αντιλήψεις και τις ανησυχίες των πελατών καθώς και τους λόγους που επέλεξαν την εξ αποστάσεως συμβουλευτική. Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 48 άτομα. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η πλειοψηφία ανέφερε την ανωνυμία, την άνεση και την πιστοποίηση του συμβούλου ως κύριους λόγους της επιλογής τους. Η κυριότερη ανησυχία ήταν η έλλειψη ιδιωτικότητας. Η επιλογή μιας συγκεκριμένης μορφής συμβουλευτικής βασιζόταν στις ανάγκες και τις προτιμήσεις του πελάτη στο εύρος των διαθέσιμων υπηρεσιών. Η μη αναγκαία μετακίνηση σε συνδυασμό με την μεγαλύτερη ευκολία στον προγραμματισμό της διαδικτυακής συνάντησης αναφέρθηκαν ως σημαντικοί παράγοντες αυτής της επιλογής.

Μειονεκτήματα της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής

Η χρήση των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας στην συμβουλευτική παρουσιάζει πληθώρα ηθικών ζητημάτων. Ο Kraus και οι συνάδελφοί του (2010) αναφέρουν ότι η ηθική περιλαμβάνει τις έννοιες της ευπρέπειας, της αρετής αλλά και των συμπεριφορών που είναι αποδεκτές στις σχέσεις.

Οι Sampson και Makela (2014) οργανώνουν αυτά τα ζητήματα σε τρεις κατηγορίες: την κοινωνική δικαιοσύνη, τους πόρους και τις υπηρεσίες. Ξεκινώντας από το ζήτημα της κοινωνικής δικαιοσύνης, η πρόσβαση στο διαδίκτυο δεν είναι καθολική. Ακόμα και στις οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες υπάρχουν άτομα με ελάχιστη ή και καθόλου πρόσβαση. Ένα άλλο σημαντικό ζήτημα είναι ο ψηφιακός γραμματισμός. Η έλλειψη επαρκούς εκπαίδευσης, τεχνολογικής γνώσης, η πρόσβαση σε ιδιωτικό υπολογιστή και η υποστήριξη για τον αναλφαβητισμό είναι ζητήματα που έχουν έρθει στην επιφάνεια. Το δεύτερο ηθικό ζήτημα

που προκύπτει είναι οι πόροι. Οι πόροι σχετίζονται με την ποιότητα των αξιολογήσεων και των πληροφοριών που διανέμονται στο διαδίκτυο καθώς και με την εγκυρότητά τους. Η παροχή ανακριβών πληροφοριών θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα του ατόμου να παίρνει εμπεριστατωμένες αποφάσεις (Sampson & Makela, 2014). Παράλληλα όμως σχετίζονται και με τη διαθεσιμότητα υποστήριξης του χρήστη όταν αυτή είναι αναγκαία. Επόμενο ζήτημα αποτελεί το θέμα των υπηρεσιών. Η παροχή υπηρεσιών σχετίζεται με το θέμα της εμπιστευτικότητας, της ιδιωτικότητας του χρήστη και της διαχείρισης των αλληλεπιδράσεων σε νέα συγκείμενα. Απειλή για την εμπιστευτικότητα αποτελούν οι μεταδιδόμενες πληροφορίες των πελατών. Ο Alleman (2002) υποστηρίζει ότι η επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικών μέσων περιορίζει την πρόσβαση του συμβούλου σε μη λεκτικά σημεία τα οποία θεωρούνται σημαντικά για απόσπαση πληροφοριών.

Η έρευνα των Centore και Milacci (2008) ανέλαβε τη διερεύνηση των αντιλήψεων των συμβούλων αλλά και της χρήσης των τεσσάρων μέσων της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής: τηλέφωνο, email, συνομιλία και τηλεδιασκέψεις. Στην έρευνα συμμετείχαν 854 επαγγελματίες. Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες έκαναν λιγότερη χρήση τέτοιων μεθόδων. Διαπιστώθηκαν θετικές αντιλήψεις σχετικά με τις τηλεδιασκέψεις ωστόσο λίγοι τις χρησιμοποιούσαν. Όμοια, αν και οι σύμβουλοι αναγνώριζαν ηθικά προβλήματα, είχαν θετική στάση απέναντι στη συμβουλευτική από το τηλέφωνο. Σχετικά με τα οικονομικά ζητήματα δεν ανέφεραν διαφορές από τη δια ζώσης συμβουλευτική. Τέλος, πολλοί συμμετέχοντες εξέφρασαν αρνητική στάση απέναντι στους ποικίλους τρόπους διεξαγωγής εξ αποστάσεως συμβουλευτικής.

Παρόμοια είναι και η έρευνα του Maurya και των συνεργατών του (2020) οι οποίοι ερεύνησαν τις αντιλήψεις των συμβούλων σχετικά με την εξ αποστάσεως συμβουλευτική. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πλειοψηφία των συμβούλων που την ασκούν είναι στον ιδιωτικό τομέα και είναι πολύ περιορισμένη στους οργανισμούς. Ένας παράγοντας που επηρεάζει την άποψη των συμβούλων είναι η εκπαίδευση. Παράλληλα σχεδόν οι μισοί από τους συμμετέχοντες δήλωσαν ότι δεν είναι σίγουροι αν προωθείται η μη ντροπαλότητα. Καθοριστική ήταν η εμπειρία του συμβούλου. Οι πιο έμπειροι σύμβουλοι ήταν προθυμότεροι να διεξάγουν εξ αποστάσεως συμβουλευτική. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων θεωρεί αυτή τη συμβουλευτική αποτελεσματική ως συμπλήρωμα στη δια ζώσης θεραπεία και όχι αποκλειστικά αυτή ως μέθοδο διεξαγωγής. Τέλος, οι περισσότεροι δεν θεωρούν ότι η εξ αποστάσεως συμβουλευτική θα αποδυνάμωνε την επαγγελματική τους ταυτότητα.

Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα που διατυπώθηκαν προκειμένου και έγινε προσπάθεια να διερευνηθούν μέσω αυτής της εργασίας είναι τα εξής:

1) Ποια μέσα χρησιμοποιούνται για την αξιοποίηση της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής;
2) Σε ποιο βαθμό η αποτελεσματικότητα της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής σχετίζεται με τα μέσα που χρησιμοποιεί; και
3) Είναι επαρκής η επιμόρφωση των συμβούλων για την εξ αποστάσεως συμβουλευτική;

Εξ αποστάσεως συμβουλευτική και μέθοδοι πρακτικής

Η εξ αποστάσεως συμβουλευτική εμφανίζεται πολύ νωρίς. Ο Freud και η Morita αλληλογραφούσαν με ασθενείς για συμπτώματα και θεραπείες (France et al., 1995) ενώ από το 1950 έως και σήμερα το τηλέφωνο χρησιμοποιείται για γραμμές βοήθειας καθώς και η συμβουλευτική μέσω βίντεο από το 1960. Για καθένα από αυτά τα μέσα, υπάρχει ένα αντίστοιχο σύγχρονο μέσο. Τα γράμματα διεξάγονται μέσω email και ηλεκτρονικούς πίνακες

ανακοινώσεων, συγχρονικές αλληλεπιδράσεις, οι οποίες περιλαμβάνουν λογισμικά τηλεδιασκέψεων, άμεσα μηνύματα και πρωτόκολλα ηχητικών μηνυμάτων (Witt et al., 2016). Το 1993 ο Ivan Goldberg ξεκίνησε να απαντάει διαδικτυακές ερωτήσεις για φαρμακευτική θεραπεία της κατάθλιψης. Το 1995 ο John Grohol ανέπτυξε μία δωρεάν διαδικτυακή ιστοσελίδα για συμβουλές ψυχικής υγείας. Στα μέσα του 1990 άρχισαν να εμφανίζονται υπηρεσίες ψυχικής υγείας στο διαδίκτυο. Στο τέλος του 1990, οι σύμβουλοι ξεκίνησαν να πειραματίζονται με διαδικτυακές θεραπείες ως επέκταση των υπαρχουσών πρακτικών και με αυτό τον τρόπο αναδύθηκαν ιστοσελίδες οι οποίες προσφέρουν την ικανότητα επιλογής συμβούλου με ποικίλα κριτήρια (Young, 2005).

Η εξ αποστάσεως συμβουλευτική αποτελεί μία νέα μέθοδο βοήθειας των ανθρώπων. Διαφέρει από την παραδοσιακή θεραπεία, ωστόσο μπορεί να βοηθήσει τους ανθρώπους να αναφερθούν σε πολλά θέματα με την καθοδήγηση του συμβούλου. Οι σύμβουλοι χρησιμοποιούν το διαδίκτυο συνήθως ανταποκρινόμενοι σε συγκεκριμένες ερωτήσεις ή ανησυχίες που έχουν δημοσιευτεί από διαδικτυακούς πελάτες μέσω email. Σε άλλες περιπτώσεις, χρησιμοποιείται ως συμπλήρωμα της παραδοσιακής πρακτικής με τη δια ζώσης θεραπεία του πελάτη. Ορισμένοι χρησιμοποιούν αποκλειστικά την διεξαγωγή μέσω των τεχνολογιών (Young, 2005). Σύμφωνα με τους Sanders και Rosenfield (1998) η ηλεκτρονική ή εξ αποστάσεως συμβουλευτική αναφέρεται σε διαδικασίες μέσω τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών, όπως το τηλέφωνο, το διαδίκτυο και τις τηλεδιασκέψεις. Η online συμβουλευτική χρησιμοποιεί τα χρώματα και τις υφές της γλώσσας μαζί με την ισχυρά ανεπτυγμένη σχέση μεταξύ συμβούλου και συμβουλευομένου προκειμένου να συμβούν θετικές αλλαγές στη ζωή του πελάτη. Σύμφωνα με τον Ovarec (2000, όπ. αναφ. στο Zamani, 2009) οι υπηρεσίες μέσω Διαδικτύου μπορούν να πάρουν τη μορφή συνεδριών σε ομάδες και οικογενειακές συνεδρίες, online ομάδες υποστήριξης, και το διαδίκτυο ως πηγή πληροφοριών για τη ψυχική υγεία. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία η εξ αποστάσεως συμβουλευτική ορίζεται ως: ¨μια συμβουλευτική προσέγγιση η οποία παίρνει τις καλύτερες πρακτικές της παραδοσιακής συμβουλευτικής καθώς και κάποια από τα μοναδικά της πλεονεκτήματα και τα προσαρμόζει μέσω ηλεκτρονικών μέσων με στόχο τη βελτιστοποίηση της χρήσης των τεχνικών συμβουλευτικής που βασίζονται στις τεχνολογίες¨ (CCF, 2017, όπ. αναφ. στο Maurya et al., 2020).

Οι μέθοδοι πρακτικής της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής μπορεί να ποικίλουν ανάλογα με τη συχνότητα, τον τρόπο επικοινωνίας, τα πρόγραμμα χρηματοδότησης και τη μέθοδο πληρωμής που βασίζεται στις προτιμήσεις του συμβούλου και τις ανάγκες του συμβουλευομένου.Οι κύριες μέθοδοι παροχής υπηρεσιών εξ αποστάσεως συμβουλευτικής είναι οι εξής: το email, η συνομιλία, τα μηνύματα σε ιστοσελίδες, οι τηλεδιασκέψεις και οι εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα (Maheu, Pulier, McMenamin, & Posen, 2012; Kolog, Sutinen & Vanhalakka-Ruoho, 2014).

- Email: ευρεία χρήση λόγω της προσβασιμότητάς του, των λογισμικών ρυθμίσεων, κόστους και της ευκολίας χρήσης.
- Συνομιλία: αρκετά διαδεδομένο διαδικτυακό φόρουμ αλλά όχι τόσο όσο το email. Τα δωμάτια συνομιλίας αποτελούν ένα μέσο για αρκετούς συμμετέχοντες παρέχοντας μια εικονική ομάδα συνεδριάσεων. Ένα ζήτημα είναι ότι λόγω της συγχρονικότητάς του οι συμμετέχοντες πρέπει να είναι συνδεδεμένοι την ίδια στιγμή, γεγονός που προβληματίζει.
- Μηνύματα σε ιστοσελίδες: Νεότερη μορφή διαδικτυακής συμβουλευτικής. Δυνατότητα για σύμβουλο και συμβουλευόμενο να αλληλεπιδρούν σε ένα ασφαλές περιβάλλον βασιζόμενο σε ιστοσελίδα χρησιμοποιώντας έναν τρίτο οικοδεσπότη.
- Τηλεδιασκέψεις: Προσφορά οπτικής και προφορικής επικοινωνίας. Απαιτεί οι

συμμετέχοντες να στέκονται μπροστά από την κάμερα και να έχουν εξοπλισμό για βίντεο. Η τεχνολογία που απαιτείται είναι πιο δαπανηρή από αυτή που απαιτείται για τις συνομιλίες και τα email και είναι απαραίτητη η εκπαίδευση και η δεξιότητα χρήσης.

Μία άλλη μέθοδος είναι αυτή μέσω τηλεφώνου. Αυτές οι συμβουλευτικές υπηρεσίες ανταποκρίνονται σε πολλούς ρόλους: εκτίμηση της ψυχικής υγείας, εκπαίδευση, παρέμβαση σε περιπτώσεις κρίσεων, συμβουλευτική και επίβλεψη των συμβουλευομένων (Cruz et al., 2001; Maheu, Pulier, McMenamin, & Posen, 2012). Τέλος, ένας αυξανόμενος αριθμός επαγγελματιών χρησιμοποιεί τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, όπως το Facebook, το MySpace, το LinkedIn και το Twitter για παροχή επιπλέον ευκαιριών αλληλεπίδρασης.

Μία σχετικά νέα μέθοδος είναι αυτή που βασίζεται στα avatar. Συμπεριλαμβάνονται στοιχεία από ποικίλες μορφές, αλλά είναι διαφορετικό γιατί ο σύμβουλος και ο συμβουλευόμενος έχουν φυσικές αναπαραστάσεις, ή avatar, του εαυτού τους (Witt et al., 2016). Οι χρήστες δημιουργούν οπτικές αυτοαναπαραστάσεις, γνωστές ως avatar οι οποίες θυμίζουν τους ανθρώπους της πραγματικότητας σε εμφάνιση και κίνηση. Ένα δημοφιλές περιβάλλον βασισμένο σε avatar είναι το Second Life (SL) για κοινωνικές κοινότητες. Η διαφορά του SL από τα άλλα περιβάλλοντα είναι ότι οι χρήστες μπορούν να δρουν όπως θα δρούσαν στην πραγματική ζωή (Boellstorff, 2008). Ο Fabri και οι συνεργάτες του (2004) διαπίστωσαν ότι μπορούν να μεταφέρουν βασικά συναισθήματα αποτελεσματικά.

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει η έρευνα του Witt και των συνεργατών του (2016) η οποία σκοπό είχε να μελετήσει τις συμβουλευτικές υπηρεσίες στα εικονικά περιβάλλοντα από την οπτική των επαγγελματιών που χρησιμοποιούσαν αυτό το μέσο. Στην έρευνα συμμετείχαν πέντε σύμβουλοι οι οποίοι χρησιμοποιούσαν το SL για παροχή υπηρεσιών. Για την έρευνα του περιβάλλοντος και των υπηρεσιών, ο κύριος ερευνητής δημιούργησε avatar και μπήκε στο εικονικό περιβάλλον. Τόσο ο ερευνητής όσο και οι συμμετέχοντες αλληλεπιδρούσαν μέσω των avatar και με αυτόν τον τρόπο έγιναν και οι συνεντεύξεις. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πώς οι επαγγελματίες σύμβουλοι αντιλαμβάνονται και περιγράφουν τη φύση των υπηρεσιών στα εικονικά περιβάλλοντα. Αναδύθηκαν τέσσερα σημαντικά θέματα για τη συμβουλευτική με avatar: η εμβυθιστική εμπειρία, οι συνεισφορές για την επιτυχημένη συμβουλευτική, η πραγματική πρακτική συμβουλευτικής σε εικονικό περιβάλλον και το καινοτόμο πνεύμα των συμβούλων.

Ως πλεονεκτήματα οι συμμετέχοντες ανέφεραν την ευελιξία του προγράμματος και το κόστος στα εικονικά περιβάλλοντα όπως και την ανωνυμία, την εμπιστευτικότητα και τον έλεγχο. Μέσω των avatar οι συμβουλευόμενοι μπορούν να πειραματιστούν με κοινωνικές καταστάσεις και διαφορετικούς τρόπους αυτοέκφρασης. Μέσα στο εικονικό περιβάλλον προστίθεται η διάσταση της εμβάθυνσης, αυξάνεται η αίσθηση της παρουσίας και δημιουργούνται ισχυρότερες συνδέσεις ανάμεσα στην πραγματική ζωή και το SL.

Όσον αφορά τα μειονεκτήματα που αναφέρθηκαν, εκφράστηκαν ανησυχίες για την εκπαίδευση, τις τεχνολογικές γνώσεις, την ασφάλεια και ηθικά ζητήματα όπως και στις άλλες μεθόδους εξ αποστάσεως συμβουλευτικής. Επιπλέον, αντικείμενο ανησυχίας ήταν και ο χρόνος που δαπανάται στην προσπάθεια ενασχόλησης με την τεχνολογία από ό,τι στην ίδια τη διαδικασία της συμβουλευτικής. Τέλος, ένα λάθος πάτημα του κουμπιού μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένα αποτελέσματα ενώ οι μη λεκτικές κινήσεις μπορούν να αναπαραστήσουν με λάθος τρόπο τον πελάτη και πιθανότατα να αποπροσανατολίσουν τον σύμβουλο.

Οι αρχές της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής και η προσδοκώμενη

αποτελεσματικότητα

Οι υπηρεσίες της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής έχουν τις ίδιες αρχές με τη δια ζώσης συμβουλευτική και αυτές είναι οι εξής:

- Η αρχή της εμπιστευτικότητας: η εμπιστοσύνη του πελάτη όσον αφορά την εμπιστευτικότητα των δεδομένων είναι πολύ σημαντική.
- Η αρχή της ειλικρίνειας και του εθελοντισμού: ο πελάτης θα πρέπει να γνωρίζει για τα δεδομένα και το προφίλ του συμβούλου εκ των προτέρων ώστε να πρόκειται για μια εθελοντική κατάσταση όπου ο πελάτης θα νιώθει άνετα να επικοινωνήσει με τον σύμβουλο (Kraus et al., 2010, όπ. αναφ. στο Ardi et al., 2017).
- Η αρχή της απόφασης της ανεξαρτησίας: αυτή η αρχή υποστηρίζει ευθέως την αυτάρκεια των πελατών. Σχετίζεται με το κίνητρο του συμβούλου ώστε ο πελάτης να σκέφτεται, να αναλύει, να αξιολογεί και να βγάζει τα δικά του συμπεράσματα.
- Η αρχή του ¨Εδώ και Τώρα¨: ύπαρξη συνθηκών εδώ και τώρα στις συνεδρίες ώστε οι πελάτες που έχουν κάποιο πρόβλημα να μπορούν να απευθυνθούν άμεσα στους συμβούλους μέσω email, συνομιλίας ή βιντεοκλήσης (Ardi et al., 2017).

Ο Mohr και οι συνεργάτες του (2008) μελέτησαν την αποτελεσματικότητα της θεραπείας της κατάθλιψης μέσω τηλεφώνου. Διαπιστώθηκε σημαντική μείωση των συμπτωμάτων και μικρότερο ποσοστό αποχώρησης από τις συνεδρίες σε σύγκριση με τη δια ζώσης συμβουλευτική. Η Kessler και οι συνεργάτες της (2009) βρήκαν ότι η συμπληρωματική συμβουλευτική μέσω μηνυμάτων ήταν επιτυχής ως προς τη μείωση των ποσοστών κατάθλιψης ενώ ο Wagner και οι συνεργάτες του (2014) ανέφεραν ότι τα θετικά αποτελέσματα στην ασύγχρονη θεραπεία της κατάθλιψης διαρκούσαν περισσότερο από τη δια ζώσης θεραπεία.

Γενικά, αναφορικά με την αποτελεσματικότητα των διαδικτυακών μεσών, οι έρευνες καταλήγουν στο ότι οι εξ αποστάσεως παρεμβάσεις μπορεί να είναι αποτελεσματικές και οικονομικά αποδοτικές (Mendes-Santos et al., 2020; Olthuis et al., 2016; Richards & Richardson, 2012). Διαπιστώθηκε ότι μπορεί να είναι το ίδιο αποτελεσματικές με τις πρόσωπο με πρόσωπο παρεμβάσεις σε μια μεγάλη ομάδα πελατών οι οποίοι λαμβάνουν θεραπεία για διαταραχές άγχους και κατάθλιψης.

Προκειμένου να είναι αποτελεσματική ωστόσο η εξ αποστάσεως πρακτική θα πρέπει οι σύμβουλοι να είναι επαρκώς εκπαιδευμένοι (Witt et al., 2016). Το πρώτο βήμα θα πρέπει να είναι η εξοικείωση των συμβούλων με τις τρέχουσες μεθόδους κερδίζοντας έτσι βασικές γνώσεις και για ηθικά ζητήματα. Στη συνέχεια ξεκινάει η επίσημη εκπαίδευση (Centore & Milacci, 2008). Μπορεί να ξεκινήσει η διαδικασία με τη δημιουργία μιας ιστοσελίδας και στη συνέχεια με τη συμμετοχή του συμβούλου σε online ομάδες έξω από το επαγγελματικό πλαίσιο προκειμένου να εξοικειωθεί και να ελέγξει τις ικανότητές του και την παρεχόμενη υποστήριξη (Papadopoulou, Parlapani & Armakolas, 2022). Σημαντική επίσης θα ήταν η ένταξη υλικού στα προγράμματα σπουδών ώστε να ενταχθούν ομαλά οι μαθητές στην εφαρμογή των τηλεπικοινωνιών στην διαδικασία της συμβουλευτικής (Αρμακόλας & Καρφάκη & 2020).

Οι κανόνες και η εκπαίδευση των συμβούλων

Οι σύμβουλοι πρέπει να είναι ικανοί να αντιληφθούν την εγγενή πολυπλοκότητα που έγκειται στη χρήση των τεχνολογιών. Ένα πρώτο βήμα για την καλύτερη διεξαγωγή είναι η συνειδητοποίηση των κανόνων που διέπουν την εξ αποστάσεως συμβουλευτική αλλά και η κατάλληλη εκπαίδευση των συμβούλων. Σύμφωνα με τον Blumer και τους συνεργάτες του (2014) η εξ αποστάσεως συμβουλευτική πρέπει να διέπεται από συγκεκριμένους κανόνες. Αρχικά, οι σύμβουλοι θα πρέπει να γνωρίζουν τις αρχές της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής. Η ηθική στην παροχή των υπηρεσιών από τους συμβούλους αφορά τη συζήτηση, το

μοίρασμα, και την πληροφόρηση των πελατών σχετικά με τα πλεονεκτήματα αλλά και τους περιορισμούς της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής. Παράλληλα, σημαντικό είναι να δίνονται στον πελάτη πληροφορίες σχετικά με τις πιστοποιήσεις και τις γνώσεις του συμβούλου Τέλος, πρέπει να τίθενται όρια όσον αφορά την οργάνωση της συμβουλευτικής συνεδρίας από τον σύμβουλο προκειμένου να αποφευχθούν παρεξηγήσεις (Kraus et al., 2010).

Η έρευνα των McAdams και Wyatt (2010) ερεύνησε τις πολιτείες της Αμερικής στις οποίες είχαν θεσπιστεί κανόνες σχετικά με τις εξ αποστάσεως πρακτικές, τις πλευρές αυτών των πρακτικών που είχαν θεσπιστεί καθώς και το βαθμό που αυτοί οι κανόνες διέφεραν από αυτούς στις παραδοσιακές συνεδρίες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι αυτές οι πρακτικές αποτελούν επείγον ζήτημα για την πλειοψηφία των Ηνωμένων Πολιτειών. Η διάκριση ανάμεσα στην εξ αποστάσεως συμβουλευτική και την εξ αποστάσεως επίβλεψη φανέρωσε ότι ενώ η πρώτη έχει δεχτεί μεγαλύτερη έμφαση στους υπάρχοντες κανονισμούς, η δεύτερη έχει αποτελέσει περιοχή μεγάλου προβληματισμού και έχει απαγορευτεί σε περισσότερες πολιτείες από ό,τι η εξ αποστάσεως συμβουλευτική. Οι υπάρχοντες κανόνες συμφωνούν στις απαιτητικές πλευρές των ηθικών και νομικών ζητημάτων. Η απουσία σαφώς διατυπωμένων οδηγιών για διεξαγωγή των εξ αποστάσεως υπηρεσιών αυξάνει την ευθύνη των συμβούλων για την παροχή υπηρεσιών που δεν είναι διευθετημένες ώστε να καλύψουν όσο γίνεται τα πιο σημαντικά ζητήματα διαφυλάσσοντας την ευημερία των πελατών τους.

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα θα πρέπει πρωτίστως να αναφέρονται στις δύο πλευρές που ανησυχούν ιδιαιτέρως τους συμβούλους: 1. Ηθικές και νομικές οδηγίες που προστατεύουν τον σύμβουλο και τον συμβουλευόμενο και 2. Παράγοντες και καλύτερες παρεμβάσεις για αποτελεσματικότερη πρακτική (Maurya et al., 2020). Καθώς η θεραπευτική σχέση αποτελεί ένα από τα σοβαρότερα ζητήματα, οι εκπαιδευτές των συμβούλων θα πρέπει να ενσωματώσουν την εξ αποστάσεως συμβουλευτική στα προγράμματά τους σε επίπεδο μάστερ. Αυτό διότι η πρώιμη ένταξη μεθόδων χωρίς τις βασικές γνώσεις μπορεί να καταλήξει σε ζημία. Μια άλλη σκέψη για τα πανεπιστήμια είναι να αναπτύξουν ιστοσελίδες που υποστηρίζουν και επιβλέπουν την εξ αποστάσεως συμβουλευτική. Τα συμβουλευτικά προγράμματα μπορούν να συνεργάζονται με τα συμβουλευτικά κέντρα των ίδιων των πανεπιστημίων (Maurya et al., 2020).

Συμπεράσματα

Οι προκλήσεις της ζωής και της δυναμικής των μοντέρνων κοινωνιών έχουν δημιουργήσει πολύπλοκα προβλήματα. Η συμβουλευτική διαδικασία προσπαθεί ποικιλοτρόπως να βελτιώσει την ψυχοπνευματική κατάσταση του ατόμου. Η ανάπτυξη εναλλακτικών μέσων παροχής υπηρεσιών αφορά το κομμάτι της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής. Όλο και περισσότεροι άνθρωποι στρέφονται στο διαδίκτυο προκειμένου να αναζητήσουν λύσεις στα προβλήματά τους.

Αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα που τέθηκε διαπιστώθηκε ότι τα βασικότερα μέσα για τις υπηρεσίες εξ αποστάσεως συμβουλευτικής είναι το email, οι συνομιλίες σε διαδικτυακά φόρουμ, τα μηνύματα σε ιστοσελίδες, οι τηλεδιασκέψεις και το τηλέφωνο. Ένας αριθμός επαγγελματιών χρησιμοποιεί τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, όπως το Facebook, το MySpace, το LinkedIn και το Twitter. Το τελευταίο μέσο που αναφέρθηκε είναι η νέα μέθοδος των avatar, οι φυσικές αναπαραστάσεις δηλαδή του συμβούλου και του συμβουλευόμενου.

Όσον αφορά το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα σχετικά με την αποτελεσματικότητα των μέσων της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής διαδικασίας, οι έρευνες φανερώνουν πολλά θετικά στοιχεία τα οποία δεν απαντώνται στην παραδοσιακή συμβουλευτική διαδικασία. Η ανωνυμία, η προσβασιμότητα, η άνεση, η ασφάλεια και η εξάλειψη του κοινωνικού στίγματος αποτελούν τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής. Ωστόσο

προκύπτουν πολλά ηθικά και νομικά ζητήματα. Λαμβάνοντας υπόψιν τους περιορισμούς της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής γίνεται αντιληπτό ότι δεν μπορεί να υποκαταστήσει την παραδοσιακή πρόσωπο με πρόσωπο διαδικασία αλλά αποτελεί σημαντικό συμπληρωματικό εργαλείο.

Το τρίτο και τελευταίο ερευνητικό ερώτημα που θέσαμε είναι αν είναι επαρκής η επιμόρφωση των συμβούλων για εξ αποστάσεως συμβουλευτική. Η βασικότερη προϋπόθεση για να είναι αποτελεσματική είναι η επαρκής εκπαίδευση των συμβούλων. Σημαντική επίσης είναι η εξοικείωση των συμβούλων με τις μεθόδους πρακτικής και οι γνώσεις σχετικά με τα ηθικά ζητήματα.

Είναι φανερό πλέον ότι οι πρακτικές που βασίζονται στον υπολογιστή αποτελούν μία από τις προκλήσεις στον κλάδο της συμβουλευτικής πρακτικής. Επιπρόσθετες εφαρμογές αναπόφευκτα θα αναπτύσσονται για τη χρήση εικονικής πραγματικότητας στη συμβουλευτική διαδικασία. Επομένως, συμπεραίνεται ότι η συνεχής έρευνα για τη χρήση και την εφαρμογή της εξ αποστάσεως συμβουλευτικής θα βοηθήσει να διαμορφωθεί το μέλλον του επαγγέλματος της συμβουλευτικής.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Alleman, J. R. (2002). Online counseling: The Internet and mental health treatment. *Psychotherapy: theory, research, practice, training*, *39*(2), 199-209.

Ardi, Z., Putra, M. R. M., & Ifdil, I. (2017). Ethics And Legal Issues In Online Counseling Services: Counseling Principles Analysis. *Jurnal Psikologi Pendidikan Dan Konseling: Jurnal Kajian Psikologi Pendidikan Dan Bimbingan Konseling*, *3*(2), 15-22.

Blumer, M. L., Hertlein, K. M., Smith, J. M., & Allen, H. (2014). How many bytes does it take? A content analysis of cyber issues in couple and family therapy journals. *Journal of marital and family therapy*, *40*(1), 34-48.

Boellstorff, T. (2015). Coming of age in Second Life. In *Coming of Age in Second Life*. Princeton University Press.

Brouzos, A., Vassilopoulos, S. P., Stavrou, V., Baourda, V. C., Tassi, C., & Brouzou, K. O. (2021). Therapeutic Factors and Member Satisfaction in an Online Group Intervention During the COVID-19 Pandemic. *Journal of Technology in Behavioral Science*, *6*(4), 609-619.

Centore, A. J., & Milacci, F. (2008). A Study of Mental Health Counselors' Use of and Perspectives on Distance Counseling. *Journal of Mental Health Counseling*, *30*(3), 267-282.

Childress, C. A. (2000). Ethical issues in providing online psychotherapeutic interventions. *Journal of Medical Internet Research*, *2*(1), e5, 1-7.

Cruz, B. R., San Martin, A. H., Gutierrez, B. L. N., Farias, M. V., & Mora, I. S. (2001). Identifying young people's guidance needs through telephone counseling. *Adolescence*, *36*(141), 21-21.

Fabri, M., Moore, D., & Hobbs, D. (2004). Mediating the expression of emotion in educational collaborative virtual environments: an experimental study. *Virtual reality*, *7*(2), 66-81.

France, M. H., Cadieax, J., & Allen, G. E. (1995). Letter therapy: A model for enhancing counseling intervention. *Journal of Counseling & Development*, *73*(3), 317-318.

Goldberg, I. (1993). On-line data. Available: www.psycom.net/depression.central.html.

Green-Hamann, S., Campbell Eichhorn, K., & Sherblom, J. C. (2011). An exploration of why people participate in Second Life social support groups. *Journal of Computer-Mediated Communication*, *16*(4), 465-491.

Grohol, J. (1999). Best practices in e-counseling: definition and scope of e-counseling [On-line]. Available: http. *psychcentral. com/best/best3. htm*.

Kessler, R. C., Aguilar-Gaxiola, S., Alonso, J., Chatterji, S., Lee, S., Ormel, J., Ustun, T.B., & Wang, P. S.(2009). *The global burden of mental disorders: An update from the WHO World Mental Health (WMH) surveys. Epidemiol Psichiatry Soc*, *18*, 23-33.

Kolog, E., Sutinen, E., & Vanhalakka-Ruoho, M. (2014). E-counselling implementation: Students' life stories and counselling technologies in perspective. *International Journal of Education and*

Development using ICT, *10*(3), 32-48.
Kraus, R., Stricker, G., & Speyer, C. (Eds.). (2010). *Online counseling: A handbook for mental health professionals*. Academic Press.
Litam, S. D. A. (2020). " Take Your Kung-Flu Back to Wuhan": Counseling Asians, Asian Americans, and Pacific Islanders with Race-Based Trauma Related to COVID-19. *Professional Counselor*, *10*(2), 144-156.
Maheu, M. M., Pulier, M. L., McMenamin, J. P., & Posen, L. (2012). Future of telepsychology, telehealth, and various technologies in psychological research and practice. *Professional Psychology: Research and Practice*, *43*(6), 1-30.
Maurya, R. K., Bruce, M. A., & Therthani, S. (2020). Counselors' perceptions of distance counseling: A national survey. *Journal of Asia Pacific Counseling*, *10*(2), 1-22.
McAdams III, C. R., & Wyatt, K. L. (2010). The regulation of technology-assisted distance counseling and supervision in the United States: An analysis of current extent, trends, and implications. *Counselor Education and Supervision*, *49*(3), 179-192.
Mendes-Santos, C., Weiderpass, E., Santana, R., & Andersson, G. (2020). Portuguese psychologists' attitudes toward internet interventions: exploratory cross-sectional study. *JMIR mental health*, *7*(4), e16817, 1-17.
Mohr, D. C., Vella, L., Hart, S., Heckman, T., & Simon, G. (2008). The effect of telephone-administered psychotherapy on symptoms of depression and attrition: A meta-analysis. *Clinical Psychology: Science and Practice*, *15*(3), 243-253.
Mühleisen, M. (2018). The long and short of the digital revolution. *Finance & development*, *55*(2), 1-64.
Olthuis, J. V., Watt, M. C., Bailey, K., Hayden, J. A., & Stewart, S. H. (2016). Therapist-supported Internet cognitive behavioural therapy for anxiety disorders in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3), 1-192.
Papadopoulou, E., Parlapani, E., & Armakolas, S. (2022). Online conferencing platforms as operational tools by health professionals: A pilot study. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 2(1): 225-233.
Richards, D., & Richardson, T. (2012). Computer-based psychological treatments for depression: a systematic review and meta-analysis. *Clinical psychology review*, *32*(4), 329-342.
Sampson, J. P., & Makela, J. P. (2014). Ethical issues associated with information and communication technology in counseling and guidance. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, *14*(1), 135-148.
Sanders, P., & Rosenfield, M. (1998). Counselling at a distance: Challenges and new initiatives. *British Journal of Guidance and Counselling*, *26*(1), 5-10.
Suler, J. (1999). Online psychocounseling and counseling [On-line]. Available: www.rider.edu/users/suler/psycyber/counseling.html
Tidwell, L. C., & Walther, J. B. (2002). Computer-mediated communication effects on disclosure, impressions, and interpersonal evaluations: Getting to know one another a bit at a time. *Human communication research*, *28*(3), 317-348.
Wagner, B., Horn, A. B., & Maercker, A. (2014). Internet-based versus face-to-face cognitive-behavioral intervention for depression: a randomized controlled non-inferiority trial. *Journal of affective disorders*, *152*, 113-121.
Witt, K. J., Oliver, M., & McNichols, C. (2016). Counseling via avatar: professional practice in virtual worlds. *International journal for the advancement of counselling*, *38*(3), 218-236.
Worona, S. (2003). Privacy, security, and anonymity: An evolving balance. *Educause Review*, *38*, 62-63.
Young, K. S. (2005). An empirical examination of client attitudes towards online counseling. *CyberPsychology & Behavior*, *8*(2), 172-177.
Zamani, Z. A. (2009, August). Computer technology and counseling. In *2009 2nd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology* (pp. 488-490). IEEE.
Αρμακόλας. Σ., Καρφάκη, Ε. (2020). Εξ αποστάσεως συμβουλευτική και κινητοποίηση μέσω βίντεο-παρεμβάσεων στο πεδίο Οικονομίας και Διοίκησης. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 16*(2), 128-141. doi:https://doi.org/10.12681/jode.23150.

Νοηματοδότηση πιθανοτήτων μέσα από ένα ψηφιακό παιχνίδι λήψης αποφάσεων στο λογισμικό ChoiCo

Σωτηρόπουλος Σπυρίδων
spiros-sot@hotmail.com
Μαθηματικός, MSc

Περίληψη

Η σύνδεση της διδασκαλίας των μαθηματικών με ρεαλιστικά πλαίσια και καταστάσεις αποτελεί εδώ και πολλά χρόνια αντικείμενο της έρευνας στο πεδίο της Διδακτικής των Μαθηματικών. Επιχειρούμε να αναδείξουμε τις συνδέσεις ανάμεσα στη διδακτική πιθανοτήτων και τα ψηφιακά παιχνίδια καθώς οι μαθητές παίζουν ένα ψηφιακό παιχνίδι αποφάσεων με αβέβαιες συνέπειες στο ασφαλές περιβάλλον ChoiCo. Η διδακτική προσέγγιση που προτείνουμε είναι σύμφωνη με τις αρχές του κονστρουκτιβισμού για την κατασκευή της γνώσης, τη δημιουργία νοημάτων για τις έννοιες των πιθανοτήτων από τους μαθητές μέσα από ένα κατάλληλα σχεδιασμένο εκπαιδευτικό παιχνίδι που δεν μπορεί εύκολα να υλοποιηθεί με τυπικά μέσα. Επιδιώκεται η ανάδειξη των διαδικασιών με τις οποίες οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους στις πιθανότητες για να λάβουν αποφάσεις αξιολογώντας τα δεδομένα του παιχνιδιού. Η μελέτη και επεξεργασία των ποιοτικών δεδομένων που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της έρευνας στέκεται ικανή προκειμένου να επιβεβαιωθεί η συνεισφορά του στη μαθησιακή διαδικασία.

Λέξεις-κλειδιά: διδακτική πιθανοτήτων, κονστρακτιονισμός, ψηφιακά παιχνίδια

Εισαγωγή

Οι πιθανότητες είναι ένα πολύπλοκο γνωστικό πεδίο το οποίο συνδυάζει αναπαραστάσεις στατικές και δυναμικές. Ένα λογισμικό λήψης αποφάσεων κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας που φέρουν γνωστές και άγνωστες συνέπειες καθώς και ένα πολύπλοκο και προκλητικό πρόβλημα του οποίου η λύση χρειάζεται συλλογή και επεξεργασία δεδομένων για τη λήψη αποφάσεων και σχεδιασμό και επανασχεδιασμό στρατηγικής ανάλογα με τις συνέπειες της κάθε απόφασης, αποσκοπεί στην ανάδειξη των συνδέσεων ανάμεσα στη διδακτική πιθανοτήτων και τα ψηφιακά παιχνίδια εστιάζοντας στην χρήση πραγματικών δεδομένων από την καθημερινή ζωή καθώς οι μαθητές παίζουν ένα ψηφιακό παιχνίδι αποφάσεων με αβέβαιες συνέπειες στο ασφαλές περιβάλλον ChoiCo. Μέσα από το παιχνίδι επιδιώκεται η ανάδειξη των διαδικασιών με τις οποίες οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους στις πιθανότητες για να λάβουν αποφάσεις με συνέπειες που διαμορφώνουν την εξέλιξη του παιχνιδιού, αξιολογώντας τα δεδομένα που τους παρέχονται(Κυνηγός, 2006). Στόχος είναι να αναδειχθούν, υπό το πρίσμα της δημιουργίας προσωπικών νοημάτων, αντιλήψεις για τις έννοιες των πιθανοτήτων.

Θεωρητικό πλαίσιο

Η πλέον ευρέως αποδεκτή άποψη της ερευνητικής κοινότητας για τη μάθηση και τη διδασκαλία των Μαθηματικών είναι ότι οι μαθητές δεν είναι «άδεια δοχεία» όταν τους καλούμε να συμμετάσχουν στις διδακτικές καταστάσεις που έχουμε σχεδιάσει για αυτούς ή όταν αντιμετωπίζουν επιστημονικές ή μαθηματικές θεωρίες. Αντίθετα, έχουν ήδη οικοδομήσει, στη βάση των καθημερινών τους εμπειριών, αλλά και της προηγηθείσας σχολικής τους θητείας, μια θεωρία «κοινής λογικής» προκειμένου να κατανοούν και να

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1181-1190, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

ερμηνεύουν τον κόσμο που τους περιβάλλει κατακτώντας έτσι τη νέα γνώση (Βοσνιάδου, 2000). Φυσικά η μελέτη της μαθησιακής διαδικασίας δεν είναι μια απλή υπόθεση καθώς ο τρόπος με τον οποίο κάθε μαθητής μαθαίνει ποικίλλει σημαντικά. Η εκμάθηση των μαθηματικών έχει την ίδια φύση με τη διαδικασία στην οποία εμπλέκονται οι μαθηματικοί επιστήμονες (Κυνηγός, 2006). Συνίσταται δηλαδή στην εμπειρική, υποθετικό – παραγωγική διαδικασία, όπου το ζητούμενο είναι η δημιουργία και η ανάπτυξη προσωπικών νοημάτων από τους μαθητές μέσα από τις υποθέσεις, εικασίες, αποδείξεις, ανασκευές, αντιπαραδείγματα, συνεχείς τροποποιήσεις και ελέγχους (Κυνηγός, 2006). Εκεί ακριβώς είναι που με ειδικά ψηφιακά εργαλεία ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να «κάνει μαθηματικά» με τρόπους που ήταν αδύνατο με τα προ – τεχνολογικά μέσα όπως αυτά του χαρτιού και του μολυβιού (Κυνηγός, 2006). Η τυχαιότητα (randomness) και η αβεβαιότητα (uncertainty) χαρακτηρίζουν, σχεδόν όλα τα παιχνίδια, είτε αυτά σχεδιάζονται στον υπολογιστή είτε όχι. Ειδικότερα όμως, τα τυχερά παιχνίδια και τα παιχνίδια πόντων είναι αυτά που διακατέχονται από τη σύμπτωση ή από την τύχη. Σε αυτές τις περιπτώσεις, όπου η έκβαση είναι μερικώς ελεγχόμενη, μέσα από αλληλοσυγκρουόμενα ενδιαφέροντα, προσωπική επιδίωξη είναι η νίκη. Τα παιδιά, καθώς εμπλέκονται σε τυχερά παιχνίδια αντιμετωπίζουν την πιθανότητα επιτυχίας να κερδίσουν, αξιοποιούν χρήσιμες πληροφορίες και συνδυασμούς, εφαρμόζουν στρατηγικές και συνεπώς εκφράζουν αντιληπτικές ή/και διαισθητικές ικανότητες. Η μάθηση μέσα από παιχνίδι (Game Based Learning),(Prensky, 2001) ορίζεται ως η διαδικασία όπου χρησιμοποιούνται οι εμπειρίες που αποκτούν οι μαθητές παίζοντας παιχνίδια ως εργαλεία μάθησης (Σκουμπουρδή & Καλαβάσης, 2009). Μέσω των παιχνιδιών, αυξάνονται τα κίνητρα για μάθηση, ενισχύονται μία σειρά από δεξιότητες των μαθητών, αλλά και η δημιουργικότητά τους (Φωκίδης κ.αλ., 2018). Η οργάνωση της μαθηματικής γνώσης δεν εξαρτάται μόνο από το σύνολο των νοημάτων που οικοδομεί ο ανθρώπινος νους, αλλά και από τους στόχους για τους οποίους τα νοήματα αυτά οικοδομούνται. Το περιβάλλον στο οποίο οικοδομείται η γνώση παίζει βασικό ρόλο στα γνωστικά σχήματα που δημιουργούνται, με αποτέλεσμα αυτά να είναι άμεσα συνδεδεμένα με αυτό (Kynigos, 2015). Οι υποστηριχτές της θεωρούν ότι, μέσω των παιχνιδιών, επιτυγχάνονται ενδιαφέροντα μαθησιακά οφέλη, αυξάνονται τα κίνητρα για μάθηση, ενισχύονται μία σειρά από δεξιότητες των μαθητών, αλλά και η δημιουργικότητά τους (Φωκίδης κ.αλ., 2018). Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια προσφέρουν τη δυνατότητα εμπλοκής σε αυθεντικές δραστηριότητες και σε συγκεκριμένο κάθε φορά πλαίσιο, παρουσιάζοντας όχι καλά δομημένα προβλήματα προς αντιμετώπιση, τα οποία αφορούν μια ευρεία γκάμα θεματικών περιοχών, και προωθώντας διαδικασίες ερευνητικής και ανακαλυπτικής μάθησης (Gee, 2007).

Τα ψηφιακά παιχνίδια ως περιβάλλοντα μάθησης

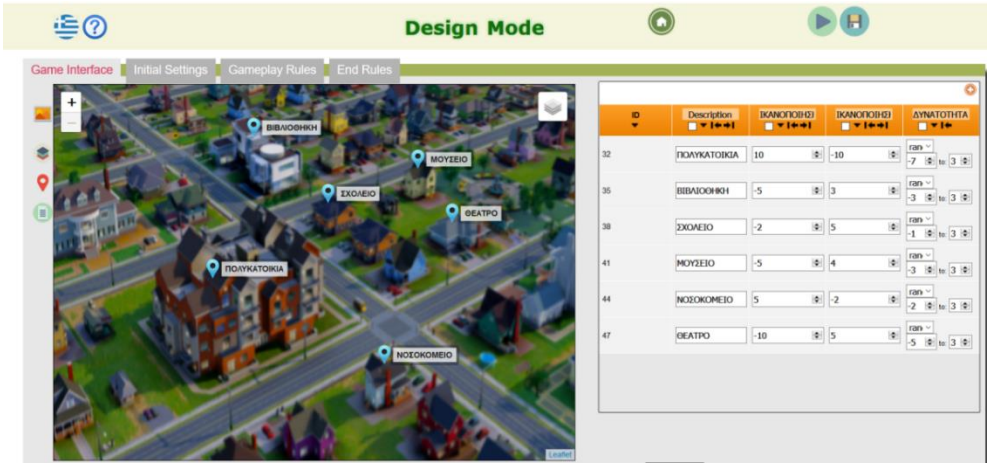
Με τον όρο «ψηφιακό παιχνίδι» αναφερόμαστε σε μια ευρύτατη ποικιλία εφαρμογών πληροφορικής, που κοινά στοιχεία έχουν τη διασκέδαση, την έντονη συμμετοχή του παίκτη, τη διαδραστικότητα, την ανάληψη ρόλων και τη χρήση πολυμέσων. Ένας από τους περιεκτικότερους ορισμούς δίνει στα ηλεκτρονικά παιχνίδια χαρακτηριστικά «συστημάτων που βασίζονται σε κανόνες, δομών για παίξιμο», ως βασικά συστατικά τους, δηλαδή αναφέρει την ύπαρξη κανόνων και δομημένου περιβάλλοντος (Prensky, 2007). Τα ψηφιακά παιχνίδια, δεν θεωρούνται μόνο ως ένα εργαλείο υψηλής τεχνολογίας, αλλά θεωρούνται από αρκετούς ερευνητές ως μια μορφή κουλτούρας με αρκετά στοιχεία που ενισχύουν την μάθηση αλλά και ως μέσο ενημέρωσης των μαθητών για πολύπλοκα προβλήματα του σύγχρονου κόσμου που δεν μπορούν να μελετήσουν με άλλα μέσα εντός του σχολικού πλαισίου (Kabat & Alfoldiova, 2019). Στην προσπάθεια του να ορίσει το «παιχνίδι» ο σχεδιαστής παιχνιδιών Chris Crawford

υποστηρίζει ότι τα στοιχεία που ορίζουν ένα παιχνίδι είναι οι αναπαραστάσεις, η αλληλεπίδραση, η διαμάχη ή πρόκληση και η παροχή ενός ασφαλούς περιβάλλοντος, όπου τα αποτελέσματα των πράξεων του παίκτη δεν επιδρούν στην πραγματικότητα. Ένας ακόμα σχεδιαστής παιχνιδιών αναφέρει ότι «τα computer games καθορίζονται από κανόνες και όρια, την ανατροφοδότηση, τη διεπαφή με τον κόσμο του παιχνιδιού, την ευαισθησία του περιεχομένου, τους στόχους, τις αναζητήσεις και τις προκλήσεις, το περιβάλλον του παιχνιδιού και την ικανότητα παιξίματος (playability). Ο Prensky (2001) δεν προσπάθησε να δώσει έναν συγκεκριμένο ορισμό του «παιχνιδιού» αλλά αναφέρει τα έξι δομικά του στοιχεία τα οποία είναι: οι κανόνες, οι στόχοι, τα αποτελέσματα και η ανατροφοδότηση, ο συναγωνισμός ή οι προκλήσεις, η αλληλεπίδραση και η αναπαράσταση μιας ιστορίας.

Το λογισμικό CHOICO

Διαχρονικά, οι έννοιες «*παιδί*» και «*παιχνίδι*» συνδέονται άρρηκτα. Η δεύτερη, προερχόμενη ετυμολογικά από την πρώτη, περιγράφει την κατ` εξοχήν αυθόρμητη και ενδιαφέρουσα δραστηριότητα των παιδιών που αποσκοπεί στη συναισθηματική τους ευχαρίστηση. Το βασικότερο στοιχείο λοιπόν, άμεσα συνυφασμένο, με την έννοια του παιχνιδιού είναι η διασκέδαση. Όταν όμως γίνεται λόγος για εκπαιδευτικά παιχνίδια (educational games) η διασκέδαση πρέπει να συνδυάζεται με την εκπαιδευτική δράση τοποθετώντας το εκπαιδευτικό περιεχόμενο βαθιά στην πλοκή του παιχνιδιού (σοβαρό παιχνίδι) (Barbosa, Pereira, Dias, & Silva, 2014). Λόγω της πληθώρας των υπολογιστικών εφαρμογών και των διαφορετικών χαρακτηριστικών τους, διακρίνονται στα νοητικά εργαλεία και στα πληροφοριακά μέσα. Ο όρος «νοητικά εργαλεία» χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια σειρά από εξειδικευμένες εφαρμογές, οι οποίες αποτελούν το λεγόμενο «διερευνητικό λογισμικό». Το διερευνητικό λογισμικό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το μαθητή ως εργαλείο κατασκευής μοντέλων που περιγράφουν την εξέλιξη φαινομένων και σχέσεων, αναπαραστάσεων, πειραματισμού, διερεύνησης και να του προσφέρει άμεση, ακριβή αλλά και ουδέτερη ανατροφοδότηση. Οι Noss, Healy και Hoyles (1997) θεωρούν το σχεδιασμό μαθηματικών καταστάσεων σε η/υ για τους μαθητές, ως βασική δραστηριότητα κάποιου που ασχολείται με τη διδακτική των μαθηματικών. Αυτό γιατί, τα προσεκτικά και κατάλληλα σχεδιασμένα υπολογιστικά περιβάλλοντα δίνουν τη δυνατότητα στο μαθητή να τα εκμεταλλευτεί ως πηγές και εργαλεία έκφρασης, κατασκευάζοντας νοήματα. Το εκπαιδευτικό περιβάλλον ChoiCo (Choices with Consequences) πρόκειται για ένα ελεύθερο διαδικτυακό λογισμικό που υποστηρίζει το παίξιμο, τον σχεδιασμό και την τροποποίηση ψηφιακών παιχνιδιών προσομοίωσης καθοδηγούμενων από επιλογές, από μαθητές και εκπαιδευτικούς (Kynigos & Yiannoutsou, 2018). Πιο συγκεκριμένα, το ChoiCo αποτελεί μια web-based πλατφόρμα που έχει κατασκευαστεί από το Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών με σκοπό να λειτουργήσει ως «γεννήτρια παιχνιδιών» υποστηρίζοντας μαθητές και εκπαιδευτικούς, ακόμα και μη εξοικειωμένους με τον προγραμματισμό, να δημιουργούν τα δικά τους εκπαιδευτικά παιχνίδια, τα οποία σχετίζονται με τη διαχείριση ενός συστήματος και τη διατήρηση της ισορροπίας του. Στα παιχνίδια ChoiCo, ο παίχτης περιφέρεται γύρω από επιλογές βασισμένες πάνω στον χάρτη του παιχνιδιού, κάνοντας επιλογές οι οποίες επηρεάζουν τις παραμέτρους του παιχνιδιού. Οι μηχανισμοί του παιχνιδιού σχεδιάζονται και τροποποιούνται στη λειτουργία σχεδιασμού (Design Mode), όπου εκεί ενσωματώνονται τρία εργαλεία που δίνουν πρόσβαση στη δομή του παιχνιδιού: έναν βασισμένο σε χάρτη συντάκτη για τις περιοχές του παιχνιδιού και τις επιλογές που μπορεί να κάνει ο παίχτης πάνω στον χάρτη, μια βάση δεδομένων όπου διαμορφώνονται οι παράμετροι του παιχνιδιού και οι συνέπειες των επιλογών του παίχτη και

τέλος διαθέτει προγραμματισμό με Block (Block-based programming) για να προγραμματιστούν οι κανόνες του παιχνιδιού (Grizioti & Kynigos, 2019).



Εικόνα 2. Το εκπαιδευτικό περιβάλλον ChoiCo

Ο σχεδιασμός ενός λειτουργικού, κατανοητού και ταυτόχρονα ελκυστικού ηλεκτρονικού παιχνιδιού, απαιτεί την εμπλοκή με πολλές και διαφορετικές διαδικασίες, (Overmars, 2004), όπως είναι η συγγραφή και η δόμηση του σεναρίου, ο προγραμματισμός της συμπεριφοράς και των κανόνων του παιχνιδιού, οι καλλιτεχνικές και αισθητικές επιλογές.

Στόχοι παρέμβασης

Αντικείμενο της παρέμβασης αποτέλεσε, ο τρόπος με τον οποίο νέα υπολογιστικά εργαλεία μπορούν να αξιοποιηθούν στη διδασκαλία των μαθηματικών, ποια είναι τα χαρακτηριστικά των περιβαλλόντων αυτών, όπου αυτή η αξιοποίηση λαμβάνει χώρα και πώς η προκαλούμενη σε αυτό το πλαίσιο επικοινωνία μεταξύ των μαθητών και του καθηγητή επηρεάζει την κατανόηση των εννοιών των πιθανοτήτων.

Δραστηριότητες που πραγματοποιηθήκαν

Η δραστηριότητα αφορούσε ένα ψηφιακό παιχνίδι, όπου υπήρχαν δύο μεταβλητές γνωστές και μια τυχαία μεταβλητή και είχε ως τίτλο e-game και αφορά ένα κοινωνικό πρόβλημα. Ο μαθητής καλείται να αναλάβει τον ρόλο του δημάρχου της πόλης και να κτίσει κτήρια, τα οποία θα εξυπηρετούν τις ανάγκες των άστεγων συμπολιτών του ή αυτές των ήδη στεγασμένων συμπολιτών του, οι οποίες όμως διαφέρουν μεταξύ τους. Ο στόχος του παιχνιδιού είναι να αυξήσει όσο μπορεί την δυνατότητα επανεκλογής του, που επηρεάζεται με τρόπο τυχαίο. Τέλος, στους μαθητές δόθηκε ένα φύλλο εργασίας με ερωτήσεις. Οι μαθητές παίζοντας το παιχνίδι και μεταβάλλοντας τις παραμέτρους των μεταβλητών του, συζητούσαν μεταξύ τους σαν ομάδα και με τον καθηγητή τις απαντήσεις τους και τις στρατηγικές που ακολούθησαν.

Ο χρόνος της προεκλογικής μάχης είναι περιορισμένος και οι εκλογές πλησιάζουν. Έχετε 10 κινήσεις. Προσπαθήστε να αυξήσετε περισσότερο τις πιθανότητες επανεκλογής σας.

Υπάρχει πείραμα τύχης κατά τη γνώμη σας στο παιχνίδι; Αν ναι, ποιο είναι το πείραμα τύχης και ποιος είναι ο δειγματικός χώρος του πειράματος τύχης μέσα στο παιχνίδι;

Ποιο είναι το πιο ευνοϊκό σενάριο ως προς το χαρακτηριστικό «δυνατότητα επανεκλογής»;

Στην επιλογή 'πολυκατοικία', ποιά είναι η πιθανότητα εμφάνισης του αριθμού 3 στο χαρακτηριστικό «δυνατότητα επανεκλογής» ;

Ποια είναι η πιθανότητα εμφάνισης του αριθμού 3 σε κάθε μια επιλογή στο χαρακτηριστικό «δυνατότητα επανεκλογής» ;

Ποια είναι η πιθανότητα εμφάνισης του αριθμού 3 και στις δέκα επιλογές μέσα στο παιχνίδι; Θεωρείτε ότι έχει κάποια σχέση με την πιθανότητα επιτυχίας του πειράματος τύχης;

Εικόνα 1. Το φύλλο εργασίας

Διδακτικό όφελος από την έρευνα

Κατά τη διενέργεια της έρευνας ως ερευνητής είχα δύο ατζέντες. Η μια φυσικά (του ερευνητή) ήταν αυτή που ανέλυσα προηγουμένως στην περιγραφή των στόχων-ερωτημάτων της έρευνας. Η άλλη ατζέντα ήταν αυτή του διδάσκοντα. Για τον διδάσκοντα, στόχος είναι η μάθηση, η ανάπτυξη της γνώσης του μαθητή που συμμετέχει σε μια δραστηριότητα. Οι μαθητές είχαν να αντιμετωπίσουν σε ομάδες ένα δύσκολο πρόβλημα λήψης αποφάσεων, με υψηλό ρίσκο το οποίο το εκτιμούσαν με χρήση πιθανοτήτων. Τα κέρδη από μια τέτοια δραστηριότητα ήταν πολλαπλά. Η λύση δεν ήταν μονοσήμαντη, έτσι οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να δουλέψουν παίρνοντας πρωτοβουλίες και ο διδάσκοντας να αποστασιοποιηθεί όσο μπορούσε από το ρόλο της αυθεντίας, του κοινωνού της μαθηματικής γνώσης. Η τάξη μπορούσε να πειραματιστεί και να δουλέψει διερευνητικά, κάνοντας εικασίες, σχεδιάζοντας και εφαρμόζοντας μια στρατηγική και κάθε μαθητής είχε τη δυνατότητα να παρατηρεί άμεσα τα αποτελέσματα των ενεργειών του, να επικοινωνήσει σύγχρονα ή ασύγχρονα με τους συμμαθητές του με τη χρήση ενός ειδικά σχεδιασμένου λογισμικού που πρόσφερε πολλαπλές ευκαιρίες έκφρασης και εν τέλει μάθησης, ανατροφοδότησης και αναστοχασμού.

Μεθοδολογία

Τα δεδομένα της έρευνας προέρχονται από έξι (6) μαθητές του Δεύτερου Πειραματικού Γυμνασίου Αθηνών. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του σχολείου αυτού, ήταν η φοίτηση

παιδιών εξοικειωμένα με τις νέες τεχνολογίες, κάτι που διευκόλυνε την εμπλοκή των μαθητών στην εξέλιξη της ερευνητικής διαδικασίας. Η τάξη ήταν εξοπλισμένη με δύο (2) φορητούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Η διάρκεια της έρευνας ήταν έξι (6) διδακτικές ώρες και πραγματοποιήθηκε σε πραγματικές σχολικές συνθήκες, στις 29 Οκτωβρίου και στις 5 Νοεμβρίου του ακαδημαϊκού έτους 2019 – 2020. Καθοριστικό ρόλο κατά την εξαγωγή συμπερασμάτων στην ερευνητική αυτή μελέτη έπαιξαν οι προσωπικές σημειώσεις του ερευνητή κατά τη διάρκεια του πειράματος, οι οποίες επεφύλασσαν μια συνολική εικόνα για την εμπλοκή των μαθητών. Για την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων ο ερευνητής εστίασε, στην αλληλεπίδραση των μαθητών με τις προσφερόμενες αναπαραστάσεις και λειτουργικότητες του νέου αυτού διερευνητικού νοητικού εργαλείου, καθώς και στην κατασκευή μαθηματικών νοημάτων και την ανάπτυξη νέων γνωστικών σχημάτων από τη σκοπιά των μαθητών.

Αποτελέσματα

Οι μαθητές παίζοντας το παιχνίδι e-game, αρχικά ελεύθερα, για να εξοικειωθούν με τους μηχανισμούς του προγράμματος και του παιχνιδιού και έπειτα με ερωτήσεις που σχετίζονταν άμεσα με το παιχνίδι και τις πιθανότητες, ανέπτυξαν διάφορες στρατηγικές με σκοπό να απαντήσουν στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας. Οι μαθητές ήταν χωρισμένοι σε δύο ομάδες των τριών ατόμων και ο κάθε μαθητής έπαιζε το παιχνίδι ενώ οι άλλοι δύο συζητούσαν τη στρατηγική που πρέπει να ακολουθήσουν. Οι μαθητές κατάλαβαν ότι εφόσον δεν μπορούν να προβλέψουν το αποτέλεσμα ενός πειράματος, καθώς υπάρχουν πολλοί παράγοντες που το καθορίζουν, τότε αυτό είναι πείραμα τύχης. Οι μαθητές όταν έπαιξαν το παιχνίδι τις πρώτες δύο φορές απλώς πατούσαν τα διάφορα κτίρια για να καταλάβουν πώς παίζεται το παιχνίδι. Έχοντας ως σημείο αναφοράς τις αρχικές τιμές του παιχνιδιού οι μαθητές άρχισαν να συνεργάζονται με σκοπό να νικήσουν το παιχνίδι, να αναπτύσσουν στρατηγικές και να κάνουν εικασίες. Ενδιαφέρον είχε ότι οι μαθητές επεξεργάζονταν τα δεδομένα του παιχνιδιού για τον κάθε τύπο κτιρίου πριν λάβουν μια απόφαση αξιολογώντας το ρίσκο της κάθε απόφασης. Μετά από κάποιες δοκιμές οι μαθητές κατέληξαν σε κάποια στρατηγική που ήταν ωφέλιμη για να παρατηρήσουν με ποιες τιμές νίκησαν το παιχνίδι ή έχασαν αντίστοιχα. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η προσέγγιση μιας εκ των δύο ομάδων, η οποία προσπάθησε επιλέγοντας κάθε φορά να χτίζουν μόνο έναν τύπο κτιρίου, να μελετήσει με ποιες τιμές θα χάσει.

Ερευνητής Το χαρακτηριστικό δυνατότητα επανεκλογής πιστεύετε ότι επηρεάζει τις πιθανότητες επανεκλογής;

Μαθητής 2 Ναι, αν έχουμε την δυνατότητα επανεκλογής εδώ.

Ερευνητής Διάβασε μου σε ποια επιλογή.

Καθηγητής Πες το όνομα της επιλογής.

Μαθητής 2 Στην επιλογή σχολείο η δυνατότητα επανεκλογής διαλέγει τυχαία έναν αριθμό από το -1μέχρι το 3.

Ερευνητής Πώς επηρεάζει αυτό την δυνατότητα επανεκλογής κατά τη γνώμη σου?

Μαθητής 2 Αν πατήσουμε ένα σχολείο η δυνατότητα επανεκλογής είναι από το -1 μέχρι το 3. Θα πέσει περισσότερο.

Μαθητής 3 Μπορεί να πάρεις αύξηση από 1έως 3 ή θα πάρεις -1.

Ερευνητής Μπορείς να πάρεις την τιμή μηδέν? Να μην επηρεαστεί καθόλου δηλαδή;

Μαθητής 3 Ναι, μπορείς.

Μαθητής 6 Εγώ σκέφτομαι ότι αν τα θετικά είναι περισσότερα από τα αρνητικά θα πάρει περισσότερες ψήφους. Σε μια άλλη επιλογή ξεκινάει από -7 και φτάνει στο 3. Αρα είναι πιο δύσκολο να πάρει ψήφους.

Καθηγητής Τι εννοείς είναι πιο δύσκολο? Αν είχες να επιλέξεις από μια επιλογή που είχε από -1 έως 3 και μια άλλη που έχει από -7 έως 3 ποια θα διάλεγες;

Μαθητής 6 Αυτή που είναι από -1 έως 3 γιατί έχει περισσότερες πιθανότητες να πάρει θετική ψήφο.

Ερευνητής Μπορείτε να μου βρείτε μια στρατηγική, μέσα στο παιχνίδι, που βοηθάει το δήμαρχο να επανεκλεγεί;

Μαθητής 3 Εγώ, λέω να εστιάσουμε στο σχολείο γιατί θα πάρουμε περισσότερα θετικά. Να χτίζεις μόνο σχολεία και νοσοκομεία.

Μαθητής 6 Να χτίζουμε τα κτίρια τα οποία έχουν περισσότερα θετικά.

Ερευνητής Δεν ξέρεις όμως αν θα έρθει θετικό, μπορεί να έρθει και αρνητική τιμή. Έτσι όμως, κάποιοι δεν θα είναι δυσαρεστημένοι;

Μαθητής 1 Ίσως να χτίσουμε και μια πολυκατοικία.

Καθηγητής Τι δίνει η πολυκατοικία;

Μαθητής 3 Δεν μου αρέσει σαν επιλογή έχει πολύ ρίσκο.

Ερευνητής Γιατί έχει πολύ ρίσκο;

Μαθητής 4 Γιατί ξεκινάει από -7.

Ερευνητής Συμφωνούμε ότι κάθε επιλογή έχει ρίσκο. Ο δήμαρχος όμως, θέλει να είναι όλοι ευχαριστημένοι και οι άστεγοι και οι στεγασμένοι. Συνεπώς, όλοι πρέπει να είναι ευχαριστημένοι πάνω από κάποια τιμή για να παραμείνετε στο παιχνίδι, αλλιώς θα χάσετε.

Οι μαθητές εφόσον έπαιξαν το παιχνίδι κατάλαβαν ότι χάνουν εάν η ικανοποίηση της μιας ομάδας πολιτών πέσει πολύ και κερδίζουν όταν η δυνατότητα επανεκλογής του δημάρχου φτάσει το 80. Επίσης έφτασαν στο συμπέρασμα, ότι εφόσον δεν μπορούμε να προβλέψουμε, σε κάθε επιλογή, πόσο θα μεταβληθεί η δυνατότητα επανεκλογής τότε αυτό θα είναι το πείραμα τύχης, αλλά δεν ήταν σίγουροι. Η αιτιολόγηση των μαθητών βασιζόταν στο ότι αν επιλέξουμε ένα κτίριο τότε η δυνατότητα επανεκλογής ανεβαίνει ή κατεβαίνει. Οι μαθητές μέσα από τις πολλές δοκιμές και την ανατροφοδότηση από το παιχνίδι, έκαναν εικασίες για το πείραμα τύχης και έπαιζαν το παιχνίδι με σκοπό να τις καταρρίψουν ή να τις επιβεβαιώσουν. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η προσέγγιση μιας εκ των δύο ομάδων, η οποία προσπάθησε επιλέγοντας κάθε φορά να χτίζουν μόνο έναν τύπο κτιρίου, να μελετήσει με ποιες τιμές θα χάσει, γιατί έτσι θα βεβαιωνόντουσαν αν είναι πείραμα τύχης.

Ερευνητής Υπάρχει κατά τη γνώμη σας πείραμα τύχης;

Μαθητής 4 Υπάρχει πείραμα τύχης.

Καθηγητής Σε κάποια επιλογή μήπως;

Μαθητής 4 Εδώ ξεκινάει από -7 έως 3 οπότε μάλλον θα κατέβει, αν το επιλέξω, η δυνατότητα επανεκλογής. Άρα, δεν είναι πάντα τύχη.

Καθηγητής Πότε μπορείς να προβλέψεις τι θα γίνει με τα χαρακτηριστικά; Αν επιλέξεις το σχολείο ποια χαρακτηριστικά προβλέπεις ότι θα αλλάξουν;

Μαθητής 4 Οι άστεγοι -2 και οι άλλοι θα ανέβουν 5.

Καθηγητής Η δυνατότητα επανεκλογής τι τιμή θα πάρει;

Μαθητής 4 Δεν μπορώ να ξέρω. Από -1 έως 3.

Καθηγητής Πόσο θα γίνει δηλαδή;

Μαθητής 4 Δεν μπορώ να ξέρω από πριν.

Μαθητής 6 Υπάρχει πείραμα τύχης στο αν θα αυξηθεί ή αν θα μειωθεί η δυνατότητα επανεκλογής.

Ερευνητής Γιατί;

Μαθητής 6 Γιατί είναι από -3 έως 3.

Μαθητής 5 Στο σχολείο όμως, είναι από -1 έως 3 και δύο φορές που το πατήσαμε ήρθε το -1 και μετά το 3.Κατέβηκε και μετά ανέβηκε πάλι.

Μαθητής 4 Ναι αλλά πατήσαμε και την επιλογή που ξεκινάει από -7 και πάλι ανέβηκε η δυνατότητα επανεκλογής.

Μαθητής 6 Είμαστε βέβαιοι για τους άστεγους και τους στεγασμένους. Μόνο η δυνατότητα επανεκλογής δεν ξέρουμε πόσο θα γίνει.

Ερευνητής Πόσο πιστεύεις ότι θα γίνει η δυνατότητα επανεκλογής;

Μαθητής 6 Σκέφτομαι ότι αν η διαφορά μεταξύ αστέγων και στεγασμένων είναι μικρή, δεν είναι κάτι κακό. Πρέπει να είναι περίπου ίσοι.

Μαθητής 4 Ναι, αλλά πρέπει να είναι και κοντά στην αρχική τιμή του παιχνιδιού.

Μαθητής 1 Σε κάθε επιλογή ξέρω πόσο θα αλλάξουν οι άστεγοι και οι στεγασμένοι αλλά δεν ξέρω τι γίνεται με τη δυνατότητα επανεκλογής.

Μαθητής 3 Επέλεξε μόνο το σχολείο.

Μαθητής 2 Θα χάσουμε.

Μαθητής 3 Αυτό θέλουμε, να χάσουμε για να δούμε τι αλλάζει.

Μαθητής 1 Αν χάσουμε ενώ πριν κερδίσαμε, τότε είναι πείραμα τύχης.

Καθηγητής Γιατί λέτε ότι είναι πείραμα τύχης; Αν επιλέξουμε το σχολείο τι θα γίνει;

Μαθητής 3 Οι άστεγοι -2 και οι άλλοι θα αυξηθούν κατά 5. Η δυνατότητα επανεκλογής δεν ξέρω. Ίσως να αυξηθεί κατά 1.

Μαθητής 2 Ίσως, να αυξηθεί κατά 3.

Μαθητής 1 Μάλλον, θα αυξηθεί κατά 2.

Ερευνητής Για επιλέξτε το σχολείο να δείτε τι θα γίνει.

Μαθητής 3 Όχι, παρέμεινε το ίδιο.

Ερευνητής Επιλέξτε το πάλι.

Μαθητής 3 Τώρα αυξήθηκε κατά 3. Δεν ξέρω γιατί.

Στο παραπάνω απόσπασμα φάνηκε ότι οι μαθητές όταν κάνουν μια εικασία για την τυχαιότητα, την ελέγχουν πειραματικά, ωστόσο επικρατεί η θεωρητική προσέγγιση της πιθανότητας που έχουν διδαχθεί. Όταν τα αποτελέσματα της πειραματικής μεθόδου δεν συνάδουν με αυτά που προκύπτουν από υπολογισμούς των μαθητών, οι μαθητές δεν θεωρούν ότι έχουν κάνει λάθος υπολογισμούς αλλά θεωρούν ότι υπάρχει λάθος στα αποτελέσματα των πειραμάτων τους (Prodromou, 2012).

Συμπεράσματα

Με την παρέμβαση φάνηκε ότι οι μαθητές είναι ικανοί σε ένα μαθησιακό περιβάλλον να κατασκευάζουν προσωπικά νοήματα για τις πιθανότητες, την επινόηση στρατηγικών και τη λήψη αποφάσεων, με αξιολόγηση ρίσκου στη λύση ενός καθόλου προφανούς προβλήματος. Οι μαθητές όταν έπαιξαν το παιχνίδι τις πρώτες δύο φορές απλώς πατούσαν τα διάφορα κτίρια για να καταλάβουν πώς παίζεται το παιχνίδι. Έχοντας ως σημείο αναφοράς τις αρχικές τιμές του παιχνιδιού οι μαθητές άρχισαν να συνεργάζονται με σκοπό να νικήσουν το παιχνίδι, να αναπτύσσουν στρατηγικές και να κάνουν εικασίες. Ενδιαφέρον είχε ότι οι μαθητές επεξεργάζονταν τα δεδομένα του παιχνιδιού για τον κάθε τύπο κτιρίου πριν λάβουν μια απόφαση αξιολογώντας το ρίσκο της κάθε απόφασης. Μετά από κάποιες δοκιμές οι μαθητές κατέληξαν σε κάποια στρατηγική που ήταν ωφέλιμη για να παρατηρήσουν με ποιες τιμές νίκησαν το παιχνίδι ή έχασαν για να αποφασίσουν εάν πρόκειται για πείραμα τύχης. Πολλές από τις καλύτερες μαθησιακές εμπειρίες των μαθητών αποκτήθηκαν όταν οι μαθητές εμπλέχτηκαν ενεργά με το λογισμικό (Papert, 1980). Μέσα από το παιχνίδι οι μαθητές μαθαίνουν να λειτουργούν συνεργατικά, να μοιράζονται και να επικοινωνούν αποτελεσματικά (De Lope, Medina-Medina, Paderewski, & Gutierrez-Vela, 2015). Άλλωστε τα ψηφιακά παιχνίδια μπορούν να σχεδιαστούν ως περίπλοκα συστήματα τα οποία εμπλέκουν γνωστικά τους μαθητές σε δραστηριότητες οι οποίες απαιτούν ικανότητες επίλυσης προβλημάτων και λήψης αποφάσεων για να αντιμετωπιστούν προβλήματα ανοιχτά, όχι καλά καθορισμένα και δομημένα με αναπάντεχες και μη προβλέψιμες εξελίξεις μέσα από τις δυνατότητες του παιχνιδιού και των μηχανισμών του (Avila-Pesantez, Rivera, & Alban, 2017). Οι μαθητές στην προσπάθεια τους να βρουν την πιο ευνοϊκή στρατηγική ώστε να αυξήσουν τις πιθανότητες επανεκλογής του δημάρχου, οδηγήθηκαν μέσω της συζήτησης με τον ερευνητή και τον διδάσκοντα στην θεωρητική προσέγγιση της πιθανότητας και στην πειραματική προσέγγιση, χωρίς τη χρήση τυπικού ορισμού. Κατανόησαν ότι υπάρχει πείραμα τύχης μέσα στο παιχνίδι εφόσον δεν μπορούσαν να προβλέψουν τα αποτελέσματα κάθε επιλογής τους. Μέσα από το παιχνίδι και τα επιχειρήματα των μαθητών φαίνεται ότι χρησιμοποιούν τις πιθανότητες για να προβλέψουν πριν τη δοκιμή του παιχνιδιού τι θα γίνει και τα δεδομένα που προκύπτουν μετά από κάθε επιλογή μέσα στο παιχνίδι για να βρουν το πιο ευνοϊκό σενάριο. Η μελέτη και επεξεργασία των ποιοτικών δεδομένων που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της συνολικής ενεργητικής εμπλοκής των μαθητών στο περιβάλλον του ChoiCo στέκεται ικανή προκειμένου να επιβεβαιωθεί η συνεισφορά του στη μαθησιακή διαδικασία.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Avila-Pesantez, D., Rivera, L. A., & Alban, M. S. (2017). Approaches for Serious Game Design: A Systematic Literature Review. *COMPUTERS IN EDUCATION JOURNAL*, 8(3).

Barbosa, A. S., Pereira, P. M., Dias, J. F., & Silva, F. G. (2014). A New Methodology of Design and Development of Serious Games. *International Journal of Computer Games Technology*, 2014.

Βοσνιάδου, Σ. (2000). *Η Ψυχολογία των Μαθηματικών*. Αθήνα: Gutenberg.

De Lope, Medina-Medina, Paderewski, & Gutierrez-Vela, (2015). Design methodology for educational games based on interactive screenplays. Design methodology for educational games based on interactive screenplays. In CEUR Workshop Proceedings. 1394.

Fischbein, E. (1975). The intuitive source of probability thinking in children. Dordrecht, The Netherlands: Reidel.

Gee, J.P. (2007). What videogames have to teach us about learning and literacy. New York: Palgrave Macmillan.

Grizioti M, Kynigos, C. (2019). Collaborative Modding of a Simulation Game: An Approach to the Development of Computational Thinking. Proceedings of the 13th International Conference on Game Based Learning.

Kabat, M., & Alfoldiova, A. (2019). Virtual Reality Games and Environmental Awareness. In: Proceedings of the 13th International Conference on Game Based Learning.

Kahneman, D., Slovic, P., Tversky, A. (1982). Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases. New York: Cambridge University Press.

Kynigos, C. (2015). Constructionism: Theory of Learning or Theory of Design? Στο S. J. Cho (Επιμ.), Constructionism: Theory of Learning or Theory of Design? (σσ. 417- 438). Springer International Publishing.

Kynigos, C., and Yiannoutsou, N. (2018) "Children challenging the design of half-baked games: Expressing values through the process of game modding", *International Journal of Child-Computer Interaction*, Vol 17, pp 16-27.

Noss, R., Healy, L., & Hoyles, C. (1997). The Construction of Mathematical Meanings: Connecting the Visual with the Symbolic. Educational Studies in Mathematics, 33, 203-233.

Overmars, M. (2004). Teaching computer science through game design. Computer, 37(4), 81–83.

Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books.

Pratt, D. (2000). Making sense of the total of two dice. Journal for Research in mathematics Education, 31(5), 602–625

Prensky, M. (2001). Digital game-based learning. New York: McGraw-Hill.

Prensky, M. (2007). *Μάθηση Βασισμένη στο Ψηφιακό Παιχνίδι: Αρχές, δυνατότητες και παραδείγματα εφαρμογής στην εκπαίδευση και την κατάρτιση.* Μεϊμάρης, Μ. (Επιμ.), Αθήνα: Μεταίχμιο.

Prodromou, T. (2012). Connecting experimental probability and theoretical probability. *ZDM Mathematics Education* (2012) 44:855–868.

Shaughnessy, J. M. (1983), Misconceptions of Probability, Systematic and Otherwise: Teaching Probability and Statistics so as to Overcome Some Misconceptions. In Proceedings of the First International Conference on Teaching Statistics, eds. D.R. Grey and P. Holmes, Sheffield, UK: Teaching Statistics Trust.

Σκουμπουρδή, Χ. & Καλαβάσης, Φ. (2009). Ο ρόλος του παιχνιδιού στη μαθηματική εκπαίδευση: ανταγωνιστικές στάσεις και ψευδαίσθηση ομοθυμίας. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση,* 47, 138-154.

Φωκίδης, Ε., Ατσικπάση, Π., Καϊμάρα, Π., & Δεληγιάννης, Ι. (2018). Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια. Μία κριτική θεώρηση των αποτελεσμάτων των ερευνητικών παρεμβάσεων της πρωτοβουλίας ETiE : Πρακτικά 11ου Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», Θεσσαλονίκη(2018).

Η διαδραστική αφίσα ως εκπαιδευτικό εργαλείο στην προσχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Τζήλου Γεωργία
Νηπιαγωγός, Med. Προϊσταμένη Νηπιαγωγείου Αρφαρών
Tzilou_g@Yahoo.gr

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ο σχεδιασμός, η πραγματοποίηση και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ενός διδακτικού σεναρίου, που εκπονήθηκε κατά το Γ΄ τρίμηνο την περίοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.
Η εκπαιδευτική δράση περιλαμβάνει μία σειρά από ψηφιακές δραστηριότητες με στόχο οι μαθητές κατά τη διαδικασία της μάθησης, παράλληλα με την ενδελεχή εξάσκησή τους στη διατύπωση λόγου, να αναπτύξουν τη δημιουργικότητά τους αξιοποιώντας μία διαδραστική, πολυμεσική αφίσα που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες των εκπαιδευτικών δράσεων.
Σκοπός του σεναρίου ήταν η διαμόρφωση ενός μαθησιακού περιβάλλοντος ανοιχτού και ευέλικτου με εκπαιδευτικές πρακτικές και ιδέες για την επιλογή ή και τον σχεδιασμό υλικού προς αξιοποίηση κατά το δυνατόν στο πλαίσιο της ψηφιακής τάξης. Τα αποτελέσματα από την πραγματοποίηση του εν λόγω προγράμματος ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά για μελλοντικές και ανάλογες δράσεις. Προς τούτο αξιοποιήθηκαν στην εκπαιδευτική διαδικασία οι νέες τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας, χρήση πολλών εργαλείων του Web 2.0 στη διαδραστική αφίσα και δυνατοτήτων που δίνουν οι πλατφόρμες η-τάξη και webex· συνεπικουρώντας τα συμβατικά διδακτικά μέσα κατέστησαν το ρόλο του μικρού μαθητή βιωματικό και ενεργό και ως εκ τούτου τη μάθηση αποτελεσματική.

Λέξεις κλειδιά: Διαδραστική αφίσα, Εξ αποστάσεως προσχολική εκπαίδευση, e-class, webex

Εισαγωγή

Η εξάπλωση της πανδημίας COVID-19 και το κλείσιμο των σχολείων, όπου η διδασκαλία μεταφέρθηκε από την φυσική τάξη στις ψηφιακές τάξεις και πλατφόρμες, είχε ως αποτέλεσμα την απότομη εισαγωγή των μαθητών της προσχολικής ηλικίας στον ψηφιακό κόσμο και στη διαχείριση των ψηφιακών μέσων. Λαμβάνοντας υπόψη τη νέα αυτή πραγματικότητα, η προσχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση, που συντελείται μέσα από την πλατφόρμα Cisco Webex και η-τάξη, αλλάζει τον τρόπο μάθησης, δίνοντας δυνατότητες επικοινωνίας και ανταλλαγής απόψεων μεταξύ μαθητών αφού συντελείται σε ένα διευρυμένο περιβάλλον το οποίο μεταβάλλεται σε κοινότητα μάθησης (Σπυρίδων, 2022).

Μεγάλη σημασία στην προσχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση δίνεται και στην επιλογή του πολυμορφικού εκπαιδευτικού υλικού, δηλαδή τα ψηφιακά εργαλεία, τα οποία πρέπει να αξιοποιηθούν εκ παραλλήλου με τα συμβατικά μέσα διδασκαλίας (Βασάλα, 2005 & Λιοναράκης, 2006). Από τη βιβλιογραφία Τύρου (2019) και Τρακαδά (2014) προκύπτει πως η δυνατότητα αξιοποίησης διαδραστικής, πολυμεσικής αφίσας στην εκπαιδευτική διαδικασία προσφέρει νέες προοπτικές στην ευρύτερη μαθησιακή διεργασία, αφού από ένα απλό εργαλείο παρουσίασης μετατρέπεται σε έναν πυρήνα επικοινωνίας με τους μαθητές κρατώντας ζωντανά το ενδιαφέρον τους, δίνοντας δε τη δυνατότητα να ακολουθήσει τον προσωπικό τους ρυθμό μάθησης, δημιουργώντας προϋποθέσεις, που συμβάλλουν στην ολόπλευρη ψυχοκινητική, γνωστική, και συναισθηματική τους ανάπτυξη.

Στο παρόν άρθρο παρουσιάζεται ένα διδακτικό σενάριο που εφαρμόστηκε σε μαθητές νηπιαγωγείου την περίοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αξιοποιώντας ως εκπαιδευτικό

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1191-1200, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

εργαλείο μία διαδραστική, πολυμεσική αφίσα.

Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι η ανάδειξη μίας καλής πρακτικής στην προσχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση και η δομή της εργασίας έχει ως εξής: Μετά την εισαγωγή, επιχειρείται η παρουσίαση της διαδραστικής, πολυμεσικής αφίσας ως εκπαιδευτικό εργαλείο στο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας. Έπειτα παρουσιάζεται η ταυτότητα του διδακτικού σεναρίου και στην επόμενη ενότητα αναλύονται οι δραστηριότητες. Το άρθρο ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα.

Η διαδραστική πολυμεσική αφίσα ως εκπαιδευτικό εργαλείο

Η διαδραστική αφίσα ως εφαρμογή στην εκπαίδευση, αντιπροσωπεύει πλήρως τη φιλοσοφία των Τ.Π.Ε. για συμμετοχή και αλληλεπίδραση των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία καθώς αποτελεί μια αρκετά ελκυστική εφαρμογή με ενδιαφέρουσες δυνατότητες, γεγονός που εξηγεί την διαρκώς αυξανόμενη χρήση της στην εκπαίδευση. Σύμφωνα με τη γνωστική θεωρία του Mayer, η μάθηση γίνεται βαθύτερη όταν συνοδεύεται από τον κατάλληλο συνδυασμό λέξεων και εικόνων (Τρακαδά, 2014).

Κύριος στόχος των εργαλείων δημιουργίας ψηφιακής αφίσας είναι η οικοδόμηση της γνώσης μέσα από συνδυασμό πολλών μορφών πληροφορίας ώστε οι μαθητές να έχουν δημιουργική εμπλοκή στη μαθησιακή διαδικασία, καθώς συνεργάζονται και αλληλεπιδρούν (Τύρου, 2019).

Αξιοσημείωτη είναι η εκπαιδευτική εκδοχή του εργαλείου, το Thinglink. Αποτελεί ένα ασφαλές και εύχρηστο περιβάλλον μάθησης τόσο για τους εκπαιδευτικούς όσο και για τους μαθητές όλων των τάξεων αφού ευνοείται η οπτική αναπαράσταση των ιδεών και η καλλιέργεια της δημιουργικής έκφρασης. Προσφέρεται η δυνατότητα, σε όλους τους χρήστες, να προσθέσουν στις φωτογραφίες που επιλέγουν μια ποικιλία από πολυμεσικά στοιχεία: μουσική, κείμενο, βίντεο και συνδέσμους. Υπάρχει ακόμη τρόπος διαμοίρασης αυτών είτε σε πλατφόρμες και κοινωνικά δίκτυα είτε στο ιστολόγιο ή τον σχολικό ιστότοπο (Τύρου, 2019).

Από τη βιβλιογραφική επισκόπηση (Τύρου, 2019· Τρακαδά, 2014· Κακαβά, Κορδάκη & Μάνεση 2017) διαπιστώνεται ότι η χρήση της διαδραστικής, πολυμεσικής αφίσας στο πλαίσιο της διδασκαλίας συμβάλλει θετικά στη μάθηση και δημιουργεί ένα ευχάριστο κλίμα στην τάξη, ένα καινοτόμο μαθησιακό περιβάλλον που προάγει στρατηγικές επίλυσης προβλήματος. Παράλληλα, η εμπλοκή των μαθητών σε διαφορετικά μέσα δράσης και έκφρασης, αποτελεί ισχυρό κίνητρο προκειμένου να αποκτήσουν ή να αναπαράγουν γνώσεις, ανάλογες με τα ενδιαφέροντα τους, ενώ παράλληλα ενθαρρύνονται να διαμοιράζουν τις γνώσεις και τις εμπειρίες τους (Γκόλτσιου, 2016).

Μετά από ενδελεχή έρευνα σχετικά με τα πλεονεκτήματα των μαθητών από τη χρήση μιας ψηφιακής αφίσας στα πλαίσια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, η Τύρου (2019) και Τρακαδά (2014) κατέληξαν ότι ανάμεσα σ' αυτά συγκαταλέγονται και τα εξής σημαντικά: η εξάσκηση στην αναζήτηση, συγκέντρωση και σύνθεση πληροφορίας για ένα θέμα, η ουσιαστική κατανόηση γύρω από ένα θέμα και παραγωγή γνώσης, η ανάπτυξη της φαντασίας, της δημιουργικότητας και της αισθητικής, η εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες, τα κίνητρα και η ενεργοποίηση του ενδιαφέροντος και τέλος η ανάδειξη στην επιφάνεια τυχόν ελλείψεων στην κατανόηση ενός θέματος.

Ενώ για τα οφέλη των εκπαιδευτικών κατέληξαν ότι καταφέρνουν: να διεγείρουν τα ενδιαφέροντα των μαθητών, αφού συνδυάζουν κείμενο, εικόνα, βίντεο, ήχο, δημιουργία σαφών παραστάσεων, ιδίως όταν απεικονίζουν ή αναπαριστούν δύσκολες έννοιες ή διαδικασίες καθώς επίσης συμβάλουν και στην καλύτερη κατανόηση του μαθήματος, αφού ο συνδυασμός διαφορετικών τρόπων παρουσίασης ενός διδακτικού αντικειμένου μπορεί να

λύσει εύκολα και γρήγορα απορίες που ένας συγκεκριμένος τρόπος παρουσίασης (π.χ. λεκτική περιγραφή) δεν μπορεί να κάνει με την ίδια ευκολία. Η βιβλιογραφική επισκόπηση επιβεβαιώνεται και από τα ευρήματα του Gajek, (2015) και Γαρίου, (2015).

Ταυτότητα

Το διδακτικό σενάριο εστιάζει στην κατανόηση της ιστορίας του παραμυθιού «Γλαύκος και Ίρις». Παράλληλα δίνει έμφαση στη δημιουργία διαθεματικών δραστηριοτήτων, βασισμένες στην ιστορία του παραμυθιού, οι οποίες παρουσιάζονται σε διαδραστική, πολυμεσική αφίσα, καλλιεργώντας τη δημιουργική, αναστοχαστική και κριτική σκέψη ενώ είναι βασισμένο σε διδακτικές προσεγγίσεις και τεχνικές της εξ αποστάσεως διδασκαλίας αξιοποιώντας εργαλεία της η-τάξη, της webex και εξωτερικών συνδέσμων.

Τάξη: Νηπιαγωγείο

Χρονικός προσδιορισμός: Υλοποιείται το Γ' τρίμηνο του προγραμματισμού, κατά το οποίο τα παιδιά έχουν μάθει να εργάζονται σε ολιγομελείς ομάδες και στην ολομέλεια. Έχει αναπτυχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό, η αυτενέργεια των μαθητών και η καλλιέργεια συνεργασίας με τη δημιουργία ομαδικού συνεργατικού πνεύματος και παρατηρείται διάχυση κλίματος ασφάλειας και αποδοχής. Επιπροσθέτως, έχουν αναπτύξει τις νοητικές τους ικανότητες έχοντας ως σημείο σύγκρισης την αρχή της σχολικής χρονιάς, αντιλαμβάνονται τις χρονικές ακολουθίες στα γεγονότα και έχουν ασκηθεί στο διάλογο με εστιασμένη οπτική στο θέμα χρησιμοποιώντας επιχειρήματα. Τέλος, έχουν αναπτύξει δεξιότητες κριτικής σκέψης και έχουν εκπαιδευτεί στον τρόπο επίλυσης προβλήματος.

Μαθησιακή περιοχή: Παιδί και Γλώσσα

Εμπλεκόμενες μαθησιακές περιοχές: Παιδί και Μαθηματικά, Παιδί και Μουσική, Παιδί και Φυσική, Παιδί και Υπολογιστής, Παιδί και Εικαστικά, Ανθρωπογγενές και Φυσικό Περιβάλλον.

Στόχοι

- να καλλιεργήσουν τη γλωσσική έκφραση μέσω του διαλόγου
- να ζωντανέψει το περιεχόμενο του μαθήματος με τη χρήση οπτικοακουστικού υλικού
- να δημιουργούν δραστηριότητες γνωστικών αντικειμένων
- να συμμετέχουν σε συνεργατικές δράσεις με γονείς – συμμαθητές
- να σέβονται τις απόψεις και την εργασία των άλλων

Διάρκεια διδακτικού σεναρίο: Για την υλοποίηση του σεναρίου προτείνεται το χρονικό διάστημα της μίας (1) εβδομάδας.

Τεχνική αξιολόγησης: Η νηπιαγωγός σημειώνει σχόλια και παρατηρήσεις σχετικά με την ανταπόκριση των παιδιών και των γονέων στην εκπαιδευτική δράση που πραγματοποιούν εξ αποστάσεως (Επιμορφωτικό υλικό, 2018).

Πλαίσιο υλοποίησης

Το σενάριο υλοποιείται με σύγχρονη μορφή διδασκαλίας μέσω της πλατφόρμας Webex και ασύγχρονες εργασίες οι οποίες ανατίθενται στα παιδιά και εκπονούνται στο σπίτι με την υποστήριξη των γονέων/κηδεμόνων μέσω της πλατφόρμας η-τάξη (e-class).

Συμβατότητα με το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα

Το διδακτικό σενάριο συμβαδίζει με το Δ.Ε.Π.Π.Σ. και το Α.Π.Σ (2003) για το Νηπιαγωγείο. Οι επιμέρους δραστηριότητες του σεναρίου εμπλέκουν διάφορες γνωστικές περιοχές, όπως

Γλώσσα, Μαθηματικά, Εικαστικά, Μουσική, Ανθρωπογγενές και Φυσικό Περιβάλλον, Ψυχοκίνηση και Πληροφορική. Το προτεινόμενο διδακτικό σενάριο είναι κατάλληλο για το γνωστικό επίπεδο των παιδιών, καθώς έχει παιγνιώδη χαρακτήρα, ενσωματώνει τις Νέες Τεχνολογίες στη μαθησιακή διαδικασία και προάγει την αυτενέργειά τους κάνοντας σύνδεση της σχολικής ζωής με την καθημερινότητα τους.

Το παραμύθι, προσφιλές λογοτεχνικό είδος της προσχολικής φυσικά αγωγής, επιτρέπει στον εκπαιδευτικό μέσω της διήγησης να μαθαίνει τα παιδιά να κατανοούν γεγονότα, να επιλύουν προβλήματα μέσα από την ταύτισή τους με τους ήρωες και συμφωνώντας ή διαφωνώντας με τις επιλογές τους, να κάνουν υποθέσεις ή ακόμα και να τροποποιούν την εξέλιξη μιας ιστορίας. Γενικότερα, ένα λογοτεχνικό κείμενο στο Νηπιαγωγείο μπορεί να σταθεί το έναυσμα για συζήτηση, προβληματισμό, ανταλλαγή απόψεων, και διδασκαλία οποιουδήποτε θέματος (Μαστορή, Πέζαρου, Κουτλή, & Παρταλιού, 2018).

Στο παρόν διδακτικό σενάριο, μέσα από την οργάνωση και διατύπωση των στόχων παρέχονται κατάλληλες ευκαιρίες στα παιδιά να οικοδομήσουν γνώσεις και να αναπτύξουν στάσεις και δεξιότητες.

Προαπαιτούμενες γνώσεις

Για την υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου τα παιδιά και οι γονείς πρέπει να είναι εξοικειωμένα με τις νέες τεχνολογίες.

Χρησιμοποιούμενα εργαλεία/μέσα

Παρουσιάζονται συνοπτικά τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία/μέσα και ο ρόλος τους στην υλοποίηση του σεναρίου.

Εργαλεία η-τάξη

- Ανακοινώσεις: Δημιουργία ανακοινώσεων προς ενημέρωση των γονέων/κηδεμόνων
- Εννοιολογικός χάρτης: Δημιουργία εννοιολογικού χάρτη
- Ιστολόγιο: Ανάρτηση και δυνατότητα σχολιασμού

Εξωτερικά εργαλεία

- Διαδραστική αφίσα thinglink
- Διαδραστικά φύλλα εργασίας liveworksheets
- Παιχνίδι μνήμης learningapps
- Τροχός wheelofnames
- Ψηφιακά πάζλ jigsawplanet

Λειτουργίες Webex

- Διαμοιρασμός οθόνης και αρχείων: Η νηπιαγωγός προβάλει μαθησιακά αντικείμενα ή αρχεία σχετικά με τη θεματική ενότητα
- Ενεργοποίηση κάμερας: Επιλέγεται η συνεχής ενεργοποίηση ή όταν το κάθε παιδί παρουσιάζει υλικό και κάποια εργασία που έχει εκπονήσει
- Ενεργοποίηση μικροφώνου: Η νηπιαγωγός δίνει τον λόγο ατομικά ή σε ομάδα παιδιών προκειμένου να συμμετέχουν στη συζήτηση
- Σήκωμα χεριού: Το παιδί ζητά τον λόγο για να διατυπώσει μία ερώτηση
- Σχεδιαστικά εργαλεία: Η νηπιαγωγός επιτρέπει τη χρήση εργαλείων ώστε τα παιδιά να κυκλώνουν στοιχεία που προβάλλονται στην οθόνη
- Ομάδες εργασίας: Σε περίπτωση συνδιδασκαλίας αξιοποιείται για την κατανομή των παιδιών σε μικρότερες ομάδες

Στρατηγικές διατύπωσης ερωτημάτων και εμπλοκής στη συζήτηση

Το σενάριο διατρέχουν τεχνικές στοχαστικών ερωτημάτων (Thinking routines) που προτείνονται από την εκπαιδευτική προσέγγιση Visible Thinking του Οργανισμού Project Zero της Παιδαγωγικής Σχολής του Πανεπιστημίου Harvard (Project Zero, 2006).

Στρατηγική	Ενέργεια
3-2-1 Γέφυρα	Ενεργοποίηση πρότερων γνώσεων, Διατύπωση ερωτημάτων, δημιουργία συνδέσεων πρότερων και νέων γνώσεων
Τι σε κάνει να το λες αυτό;	Αιτιολόγηση βάση στοιχείων
Βλέπω - Σκέφτομαι - Αναρωτιέμαι	Περιγραφή, ερμηνεία με βάση τις νεοαποκτηθείσες γνώσεις. Αντιπαραβολή πρότερων - νέων γνώσεων.

Πίνακας 1 «Στρατηγικές διατύπωσης ερωτημάτων»

Οδηγίες στους γονείς

Η νηπιαγωγός κάνει μια ανακοίνωση στην η-τάξη. Στην ανακοίνωση αυτή ενημερώνει τους γονείς/κηδεμόνες τους στόχους της μαθησιακής ενότητας και το πρόγραμμα των μαθημάτων-τηλεδιασκέψεων. Με αυτό τον τρόπο γνωστοποιούνται οι στόχοι και προετοιμάζονται (έμμεσα) οι γονείς/κηδεμόνες για τον υποστηρικτικό τους ρόλο. Άλλωστε, η βοήθειά τους είναι απαραίτητη στις ασύγχρονες δραστηριότητες, οπότε είναι σημαντικό να έχουν αντιληφθεί από νωρίς τη μαθησιακή τους αξία (Επιμορφωτικό υλικό, 2018).

Παρουσιάζονται οι διαθεματικές δραστηριότητες της διαδραστικής πολυμεσικής αφίσας που αξιοποιήθηκαν στο διδακτικό σενάριο

1η δραστηριότητα

Ασύγχρονη συνεδρία - πλατφόρμα η-τάξη. Διάρκεια ελεύθερη.

Η Νηπιαγωγός προκειμένου να ενεργοποιήσει το ενδιαφέρον των παιδιών και να παρουσιάσει το παραμύθι με τίτλο «Γλαύκος και Ίρις» κάνει ανάρτηση της ψηφιακής ιστορίας σε μορφή βίντεο στην πλατφόρμα η-τάξη και ζητά από τους γονείς, για να διαπιστωθεί ότι οι μαθητές αφομοίωσαν τον μύθο κατανοώντας τους θεματικούς άξονες, αφού ακούσουν το παραμύθι να απαντήσουν στα ερωτήματα:

- Πού γνώρισε η Ίρις τον Γλαύκο;
- Πού πήγε ταξίδι ο Γλαύκος;
- Πόσες μέρες περίμενε η Ίρις να επιστρέψει ο Γλαύκος;
- Ποιό ήταν το όνομα της νονάς του Γλαύκου;
- Ποιό ήταν το όνομα της νονάς της Ίριδας;
- Σε ποιό νησί πήγαν γαμήλιο ταξίδι;
- Πόσα είδη πουλιών υπάρχουν στο παραμύθι;
- Πόσα είδη λουλουδιών υπάρχουν στο παραμύθι;

Σύγχρονη συνεδρία – πλατφόρμα webex. Διάρκεια 2 διδακτικές ώρες.

Τα παιδιά μοιράζονται τις σκέψεις τους στην ολομέλεια της ψηφιακής τάξης σχετικά με την ιστορία του παραμυθιού, απαντούν σε ερωτήσεις, ενώ παράλληλα η νηπιαγωγός δείχνει σε Power point το παραμύθι. Έπειτα κατά τη διάρκεια της σύγχρονης συνεδρίας, κάνει ερωτήσεις για να διερευνήσει τις πρότερες γνώσεις των παιδιών αλλά και να ανιχνεύσει τις γνωστικές δυσκολίες στους θεματικούς άξονες του παραμυθιού. Προτρέπει τα παιδιά, βασιζόμενοι στο παραμύθι, να διατυπώσουν τις ιδέες τους σχετικά με τη δημιουργία δραστηριοτήτων για όλα τα διδασκόμενα και όχι μόνο γνωστικά αντικείμενα.

Στην ολομέλεια η Νηπιαγωγός διατυπώνει ερωτήσεις, προκειμένου να διευκολύνει τη συζήτηση:

- Πείτε μου 2 ιδέες που σας έρχονται στο μυαλό ακούγοντας τις λέξεις «Ίρις» και «Γλαύκος» ώστε να δημιουργήσουμε δραστηριότητες στο γνωστικό αντικείμενο της γλώσσας.
- Έχετε πάει ταξίδι στη Ρόδο; Πού να βρίσκεται στο χάρτη;
- Τι νομίζετε ότι ισχύει για τα αστέρια που αναφέρονται στο παραμύθι; Έχετε δει αστέρια; Πού;
- Απ' όσα έχετε ακούσει έως τώρα από την ιστορία του παραμυθιού αναφορικά με τον ποταμό έβρο τι έχετε να πείτε; Ξέρετε τι είναι ποτάμι; Έχετε ταξιδέψει στον Έβρο; Πού βρίσκεται στο χάρτη;

Η Νηπιαγωγός καταγράφει τις απαντήσεις των παιδιών, αξιοποιώντας την τεχνική του καταιγισμού ιδεών στο εργαλείο "Εννοιολογικός Χάρτης" της η-τάξη.

2η δραστηριότητα

Ασύγχρονη συνεδρία - πλατφόρμα η-τάξη. Διάρκεια ελεύθερη.

Η νηπιαγωγός έχει κάνει ανάρτηση τη διαδραστική αφίσα, που έχει δημιουργήσει και εμπεριέχει τις δραστηριότητες των μαθητών, στην πλατφόρμα η-τάξη και ζητά από τους γονείς να απαντήσουν οι μαθητές τα δύο φύλλα εργασίας για το γνωστικό αντικείμενο της γλώσσας:

- 1ο Διαδραστικό φύλλο εργασίας στη γλώσσα
- 2ο Διαδραστικό φύλλο εργασίας στη γλώσσα

Σύγχρονη συνεδρία – πλατφόρμα webex. Διάρκεια 1 διδακτική ώρα.

Η Νηπιαγωγός κατά τη διάρκεια της σύγχρονης συνεδρίας βάζει το ορχηστρικό «Το Πέταγμα του Γλάρου» Βαγγέλης Πιτσιλάδης, και ζητά από τους μαθητές να κινούνται στο ρυθμό της μουσικής μιμούμενοι το πέταγμα του γλάρου. Με την ενθάρρυνση και καθοδήγηση της δίνει το ρόλο του Γλαύκου σε κάθε μαθητή εναλλάξ δίνοντας κάθε φορά διαφορετική μιμητική κίνηση π.χ. Ο γλάρος αγναντεύει, ο γλάρος χορεύει.

Έπειτα υπό τον ήχο του μουσικού έργου, το οποίο η εκπαιδευτικός φροντίζει να ακούγεται για 15' συνεχόμενα, οι μαθητές ζωγραφίζουν είτε με ελεύθερο θέμα είτε με θέμα το γλάρο.

3η δραστηριότητα

Ασύγχρονη συνεδρία - πλατφόρμα η-τάξη. Διάρκεια ελεύθερη.

Η νηπιαγωγός από τη διαδραστική αφίσα που έχει κάνει ανάρτηση στην πλατφόρμα η-τάξη, ζητά από τους γονείς να απαντήσουν οι μαθητές στο ένα διαδραστικό φύλλο εργασίας για το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών και στη συνέχεια να παίξουν το παιχνίδι μνήμης με τους ήρωες του παραμυθιού.

- 1ο διαδραστικό φύλλο εργασίας στα μαθηματικά
- Παιχνίδι μνήμης

Σύγχρονη συνεδρία – πλατφόρμα webex. Διάρκεια 1 διδακτική ώρα.

Η Νηπιαγωγός κατά τη διάρκεια της σύγχρονης συνεδρίας κάνει διαμοιρασμό της οθόνης και απαντούν στην ολομέλεια το 2ο διαδραστικό φύλλο εργασίας στα μαθηματικά. Έπειτα καλεί τα παιδιά να δημιουργήσουν με την καθοδήγησή της νέες πράξεις πρόσθεσης και να απαντήσουν σε αυτές.

Βοηθητικές ερωτήσεις προς τα παιδιά από τη νηπιαγωγό:

- Αν στα τρία πούπουλα που έχω προσθέσω ακόμα δύο. Πόσα πούπουλα θα έχω;
- Αν στα τέσσερα πούπουλα που έχω προσθέσω ακόμα τρία, πόσα πούπουλα θα έχω;
- Μπορείτε να σχεδιάσετε στο χαρτί την πράξη;

- Μπορείτε να μου δείξετε με τα χέρια σας την ποσότητα;

4η δραστηριότητα

Ασύγχρονη συνεδρία - πλατφόρμα η-τάξη. Διάρκεια ελεύθερη.

Η νηπιαγωγός από τη διαδραστική αφίσα που έχει κάνει ανάρτηση στην πλατφόρμα η-τάξη, ζητά από τους γονείς να απαντήσουν οι μαθητές στην πρώτη δραστηριότητα από το γνωστικό αντικείμενο της γεωγραφίας:

- Εντοπίζουμε στο χάρτη τις περιοχές, οι οποίες αναφέρονται στο παραμύθι: Πειραιάς, Έβρος, Ρόδος.

Σύγχρονη συνεδρία – πλατφόρμα webex. Διάρκεια 1 διδακτική ώρα.

Η Νηπιαγωγός κατά τη διάρκεια της σύγχρονης συνεδρίας κάνει διαμοιρασμό της οθόνης, παρουσιάζει το χάρτη, και ρωτά τα παιδιά αν έχουν ταξιδέψει σε αυτά τα μέρη. Έπειτα τα βοηθά να κατανοήσουν τις γεωγραφικές έννοιες «θάλασσα» και «ποτάμι» παρουσιάζοντας φωτογραφίες και βίντεο.

- Ποταμός Έβρος
- Βόλτα στην Πειραϊκή

Λίγο πριν ολοκληρωθεί η διαδικτακή σύνδεση οι μαθητές παίζουν ψυχοκινητικό παιχνίδι και κάθε μαθητής υπακούει στην εντολή, που του τυχαίνει.

5η δραστηριότητα

Ασύγχρονη συνεδρία - πλατφόρμα η-τάξη. Διάρκεια ελεύθερη.

Η νηπιαγωγός από τη διαδραστική αφίσα που έχει κάνει ανάρτηση στην πλατφόρμα η-τάξη, ζητά από τους γονείς να παίξουν τα παιδιά ψηφιακά πάζλ με στόχο την ανάπτυξη της παρατηρητικότητάς τους.

Επιπλέον, χρειάζεται να ανατρέξουν στον πίνακα ανακοινώσεων στην πλατφόρμα η-τάξη για να διαβάσουν τι υλικά χρειάζεται να έχουν οι μαθητές για τη δραστηριότητα της επόμενης σύγχρονης συνεδρίας (καραμέλλες χρωματιστές, πιάτο, ζεστό νερό).

Σύγχρονη συνεδρία – πλατφόρμα webex. Διάρκεια 1 διδακτική ώρα.

Η Νηπιαγωγός κατά τη διάρκεια της σύγχρονης συνεδρίας ζητά από τα παιδιά να τοποθετήσουν τις καραμέλλες στο πιάτο. Ακολούθως ρίχνουν μέσα ζεστό νερό. Οι καραμέλλες αρχίζουν να λιώνουν και να επιπλέουν τα χρώματα. Χρωματιστοί κυματισμοί στα χρώματα της ίριδας σχηματίζονται.

Στους μαθητές δεν αποκαλύπτεται εξ αρχής το αποτέλεσμα. Μετά την τοποθέτηση των υλικών, γίνεται η ερώτηση: «Τι μαγικό θα συμβεί;». Είναι ένας ευχάριστος τρόπος να δοκιμάσει ο μαθητής τη δυνατότητα των υλικών και να γνωρίσει τις ιδιότητές του.

6η δραστηριότητα

Ασύγχρονη συνεδρία - πλατφόρμα η-τάξη. Διάρκεια ελεύθερη.

Η νηπιαγωγός ζητά να ανατρέξουν στον πίνακα ανακοινώσεων στην πλατφόρμα η-τάξη και να ακολουθήσουν τις οδηγίες με τίτλο «Κηπουρική».

Οδηγίες νηπιαγωγού: «*Με αφορμή την ποικιλία των ανθέων που αναφέρονται στο παραμύθι, προμηθευτείτε βολβούς τις επιλογής των παιδιών, τους οποίους μπορούν να φυτέψουν είτε σε γλάστρα είτε σε κήπο. Έτσι ενθαρρύνουμε κάθε μαθητή να αναλάβει τη φροντίδα, και φυσικά την παρατήρηση, της δικής του μικρής γλάστρας με ίριδα ή πανσέ, ώστε να ενστερνισθεί την ανάληψη ευθύνης ως μέλημα και καθήκον*».

Σύγχρονη συνεδρία – πλατφόρμα webex. Διάρκεια 1 διδακτική ώρα.

Η Νηπιαγωγός κατά τη διάρκεια της σύγχρονης συνεδρίας καλεί τα παιδιά να παρατηρήσουν τον πίνακα του Βίνσεντ Βαν Κογκ με τίτλο «Irises», που είναι θέμα του

παραμυθιού. Με αφορμή αυτό το έργο παρουσιάζονται και άλλα έργα του ζωγράφου, στα οποία αποτυπώνει το άνθος και φέρνουμε τα παιδιά σε επαφή με την τεχνοτροπία του. Έτσι γίνεται μια γνωριμία με τον μεγάλο ζωγράφο.
Τέλος, ενθαρρύνονται τα παιδιά να αποδώσουν και αυτά εικαστικά ίριδες δοκιμάζοντας την τεχνοτροπία του.

7η δραστηριότητα

Ασύγχρονη συνεδρία - πλατφόρμα η-τάξη. Διάρκεια ελεύθερη.

Η νηπιαγωγός από τη διαδραστική αφίσα που έχει κάνει ανάρτηση στην πλατφόρμα η-τάξη, ζητά από τους γονείς, με αφορμή το παραμύθι «Γλαύκος και Ίρις», στο οποίο γίνεται αναφορά στον έναστρο ουρανό και στους αστερισμούς να κάνουν τα παιδιά μία πρώτη γνωριμία με τη Μικρή και τη Μεγάλη Άρκτο.

Σύγχρονη συνεδρία – πλατφόρμα webex. Διάρκεια 2 διδακτικές ώρες.

Τα παιδιά μοιράζονται τις σκέψεις τους στην ολομέλεια της ψηφιακής τάξης σχετικά με τους αστερισμούς, απαντούν σε ερωτήσεις, ενώ παράλληλα η νηπιαγωγός δείχνει τους ασερισμούς στην διαμοιρασμένη οθόνη του υπολογιστή. Παράλληλα επισημαίνεται στους μαθητές πως δίνονται συνήθως ονόματα ζώων στους αστερισμούς και να ενθαρρύνονται να σχεδιάσουν εικαστικά αστερισμό με το σχήμα του Γλαύκου ή ελεύθερα όποιο σχήμα θέλουν.
Ολοκληρώνοντας προτείνεται στους μαθητές να επιλέξουν μία φράση που μπορεί να γίνει κοινωνικό μήνυμα για να δημιουργήσουν ένα:

- ηχητικό ραδιοφωνικό μήνυμα, το οποίο θα αναρτηθεί στο ιστολόγιο της η-τάξης. Μήνυμα *«Η αγάπη ενώνει τη διαφορά».*

Αξιολόγηση

Αξιοποίηση του εργαλείου «Εννοιολογικός χάρτης» της η-τάξη και διαμοιρασμού του μέσω σύγχρονης συνεδρίας στην πλατφόρμα Webex.
Η νηπιαγωγός διερευνά τις νέες γνώσεις των παιδιών σχετικά με τις υπό συζήτηση θεματικές δραστηριότητες αλλά και των διαφοροποιήσεων που προέκυψαν σχετικά με τις αρχικές τους ιδέες.

Συμπεράσματα

Από το ημερολόγιο παρατήρησης της νηπιαγωγού αποδείχτηκε ότι το παιδαγωγικό όφελος από τη χρήση της διαδραστικής αφίσας ως μέσου διδασκαλίας στην προσχολική εκπαίδευση αποτελεί μια καλή πρακτική διότι τόσο στο οικείο περιβάλλον της κατοικίας τους όσο και στο ψηφιακό περιβάλλον της Webex και της η-τάξης οι μαθητές ήταν ελεύθεροι να καλλιεργήσουν και ν' αναπτύξουν τη δημιουργικότητα και τη φαντασία τους, συμμετέχοντας ενεργά σε όλες τις φάσεις εκπόνησης των δραστηριοτήτων. Δόθηκε έμφαση στη συνολική αντίληψη της γνώσης και στην αξιοποίηση του ενδιαφέροντος, των ιδεών και των βιωμένων εμπειριών των παιδιών ενισχύοντας παράλληλα την αυτοπεποίθησή των μαθητών και την ψυχοκινητική τους ανάπτυξη για να συμμετέχουν με χαρά και ενθουσιασμό στην εκπόνηση της δράσης.

Τονίζεται ιδιαιτέρως ο ρόλος του εκπαιδευτικού ως εμψυχωτή και συντονιστή των μαθησιακών δραστηριοτήτων. Βασική του προτεραιότητα η δημιουργία, η ρύθμιση και η εξασφάλιση εκείνου του κοινωνικού περιβάλλοντος, ώστε να μπορεί να διαπαιδαγωγήσει αποτελεσματικά και ταυτοχρόνως ευχάριστα τους μαθητές. Γι' αυτό μετά από ενδελεχή έρευνα επέλεγε τα κατάλληλα, σύμφωνα με τις δυνατότητες των μαθητών και του προσφερόμενου χρόνου και περιβάλλοντος, ψηφιακά εργαλεία.

Αξιοσημείωτο γεγονός θεωρείται η δυνατότητα συνεργασίας με τους γονείς/κηδεμόνες

για τους οποίους αυτή η νέα συνθήκη ήταν μια νέα πραγματικότητα. Πολλοί γονείς/κηδεμόνες κλήθηκαν στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση να στηρίξουν τα παιδιά τους αλλά παράλληλα χρειάστηκαν και οι ίδιοι καθοδήγηση. Από την πορεία των εκπαιδευτικών δράσεων φάνηκε ότι ήταν ήδη εξοικειωμένοι με τα οπτικοακουστικά μέσα, οπότε κατά συνέπεια συμμετείχαν ενεργά σε όλες τις φάσεις της εκπαιδευτικής δράσης και ενθάρρυναν τα νήπια για την ενεργό συμμετοχή τους. Σε αυτό συνέβαλε θετικά η πλατφόρμα ασύγχρονης επικοινωνίας η-τάξη, η οποία αξιοποιήθηκε για τη συνεργασία με την οικογένεια και η δημιουργία διαδραστικής αφίσας που εκεί αναρτήθηκε υλικό που ήταν απαραίτητο για την εμψύχωση των παιδιών κερδίζοντας παράλληλα χρόνο μιας και βοηθούσαν την εκπαιδευτικό να οργανώσει καλύτερα τη διδασκαλία.

Η επικοινωνία στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση ήταν κυρίως γραπτή. Ήταν ιδιαίτερα σημαντικό ότι η συνεργασία και η επικοινωνία με την οικογένεια ήταν ομαλή, αποτελεσματική και χωρίς προβλήματα μιας και οι οδηγίες ήταν σαφείς, με μικρές σύντομες προτάσεις.

Η νηπιαγωγός ενημέρωνε τους γονείς/κηδεμόνες σε σταθερή και συστηματική βάση για όλες τις εξελίξεις μέσω της η-τάξη, ή της ιστοσελίδας του σχολείου ή μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail). Σε κάθε μια από τις εφτά δραστηριότητες ζητήθηκε η βοήθεια των γονέων/κηδεμόνων: α) για την είσοδο/έξοδο στις πλατφόρμες και για την αλληλεπίδραση των παιδιών με το ψηφιακό υλικό στο πλαίσιο των ασύγχρονων δραστηριοτήτων.

Το αποτέλεσμα ήταν η οργάνωση αυτή να αποδώσει και να δημιουργηθούν τελικά με επιτυχία οι ψηφιακές δραστηριότητες που περιελάμβαναν: ζωγραφιές, πειράματα, ψηφιακά πάζλ, αστερισμούς, διαδραστικά φύλλα εργασίας, μουσικοκινητικά, παιχνίδια μνήμης που οι συμμετέχοντες μαθητές εκπονούσαν από κοινού τόσο στη σύγχρονη όσο και στην ασύγχρονη τηλεκπαίδευση. Οι μαθητές ενεργοποιήθηκαν δημιουργικά και ανέπτυξαν δεξιότητες ψηφιακές αλλά και δεξιότητες ζωής μέσα από μία πληθώρα δραστηριοτήτων και ευκαιριών διερεύνησης και αναστοχασμού. Τα ψηφιακά εργαλεία Web.2 που χρησιμοποιήθηκαν στη διαδραστική, πολυμεσική αφίσα επέτρεψαν την άμεση επικοινωνία, μέσω εικόνας και ήχου, την αλληλεπίδραση και την υιοθέτηση σύγχρονων διδακτικών προσεγγίσεων καλλιεργώντας στους μαθητές την κριτική τους σκέψη, τη συνεργασία και την επικοινωνία. Αποτέλεσαν εργαλεία συλλογικής δημιουργικής έκφρασης, ενθάρρυνσης, ανατροφοδότησης και παρουσίασης των παραγόμενων αποτελεσμάτων, αυξάνοντας το κίνητρο, την ενεργή συμμετοχή και την αυτοπεποίθηση του κάθε μαθητή.

Εξεχόντως, πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν ότι το σχολείο μας προωθώντας μια τέτοια καινοτόμο δράση ουσιαστικά απέδειξε αφ' ενός ότι είναι πράγματι ένας χώρος προαγωγής της κριτικής σκέψης, ενδυνάμωσης σε επίπεδο γνώσεων, δεξιοτήτων (δεξιότητες ζωής, ήπιες δεξιότητες και δεξιότητες ψηφιακού εγγραματισμού), στάσεων και αξιών που προωθούνται με τρόπο βιωματικό σε αυθεντικό πλαίσιο μάθησης, καλλιέργειας της δημιουργικότητας, ανάπτυξης της υπευθυνότητας και αφ' ετέρου διαμόρφωσε νέες πολιτιστικές νόρμες πλέον ανοιχτές στην εξέλιξη και στην καινοτομία.

Εννοείται βεβαίως ότι χωρίς διαδίκτυο υψηλής ταχύτητας, τον επαρκή αριθμό ηλεκτρονικών υπολογιστών (όχι μόνο σταθερών αλλά φορητών και tablet) αλλά και πολυμορφικά (ανοιχτού τύπου) εργαλεία η εξ αποστάσεως εκπαίδευση δεν μπορεί να είναι αποτελεσματική και κάποιες φορές δυστυχώς δεν είναι καν πραγματοποιήσιμη. Πρωτίστως, όμως ο εκπαιδευτικός πρέπει να κατανοήσει τη διαφορά ανάμεσα στη δια ζώσης διδασκαλία και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Αυτό επιτυγχάνεται επιλέγοντας το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό που προσελκύει, προκαλεί το ενδιαφέρον, κινητοποιεί τη δημιουργικότητα με τη γρήγορη εναλλαγή θεματικής και εικόνων συμφώνων προς τα ενδιαφέροντα και τις κλίσεις τους αλλά και νέων προτεινομένων, που θα ανοίγουν τον

γνωστικό τους ορίζοντα και θα εμπλουτίζουν τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις τους.

Εν κατακλείδι, η ψηφιακή τάξη μας, διαμορφώνοντας ένα ελκυστικό, φιλικό, πλούσιο σε ερεθίσματα και κίνητρα μαθησιακό περιβάλλον, που μπορούσε να παρακινεί το κάθε παιδί να συμμετέχει στο σχεδιασμό της μαθησιακής διαδικασίας, να αντλεί ευχαρίστηση από τη συμμετοχή του στις δραστηριότητες που εκπονούνταν, να αντιμετωπίζει και να επιλύει αυτόβουλα τα όποια προβλήματα ετίθεντο, ωφελήθηκαν από την υλοποίση των εκπαιδευτικών δράσεων γιατί, ανοίγοντας τα σύνορά τους στη γνώση και στην καινοτομία, ανέπτυξαν σχέσεις φιλίας και συνεργασίας.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Βασάλα, Π., (2005). Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Παιδαγωγικές και τεχνολογικές εφαρμογές. Στο Α Λιοναράκης (επιμ.), *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση Θεσμοί και λειτουργίες*, (σελ. 53-80). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Gajek, E. (2015). Implications from the Use of ICT by Language Teachers –Participants of International Projects. *Universal Journal of Educational Research*, *Vol 3* (*N 1)*, 1-7, doi: 10.13189/ujer.2015.030101

Γκόλτσιου, Α. (2016). *Η εφαρμογή του project στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Το παράδειγμα των υλικών γραφής με χρήση Web 2.0*. Αδημοσίευτη διπλωματική εργασία. Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο. Αθήνα.

ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ (2003). *Διαθεματικό ενιαίο πλαίσιο προγραμμάτων σπουδών και αναλυτικά προγράμματα σπουδών υποχρεωτικής εκπαίδευσης*. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ-ΠΙ, ΦΕΚ 304Β/13-03-2003. Ανακτήθηκε από http://www.pischools.gr/programs/depps/

Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων (2018). *Επιμορφωτικό Υλικό*. Πράξη «Επιμόρφωση εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη».

Κακαβά, Κ., Κορδάκη, Μ. & Μάνεσης, Ν,. (2017). Κατασκευή ψηφιακής αφίσας σε περιβάλλονσυνεργατικής μάθησης. Στο Κ. Παπανικολάου, Α. Γόγουλου, Δ. Ζυμπίδης, Α. Λαδιάς, Ι.Τζωρτζάκης, Θ. Μπράτιτσης, Χ. Παναγιωτακόπουλος (επιμ.), *5ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», (σσ. 80-90). Ανακτήθηκε από http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe2491.pdf*

Λιοναράκης Α., (2006). Η θεωρία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και η πολυπλοκότητα της πολυμορφικής της διάστασης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.,) *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση – Στοιχεία Θεωρίας και Πράξης*, (σσ.7 – 41). Αθήνα: Προπομπός.

Μαστορή, Μ., Πέζαρου, Π., Κουτλή, Π., & Παρταλιού, Τ., (2018). Η Αξιοποίηση του Παραμυθιού, ως Πλαίσιο Ανάπτυξης Δραστηριοτήτων STE(A)M στην Προσχολική Ηλικία. Στο Φ. Γούσου (Επιμ.*), 5ο Συνέδριο Νέος Παιδαγωγό «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνίας»*, 23-25 Νοεμβρίου, (σσ.255-260). Ανακτήθηκε από http://www.etwinning.gr/images/conf2018/PRAKTIKA-5oConf-FINAL.pdf

Project Zero (2006). Harvard. Διαθέσιμο: http://www.pz.harvard.edu/

Σπυρίδων, Α. (2022). *Άτυπες Διαδικτυακές Κοινότητες Μάθησης και η Συμβολή τους στην Επαγγελματική Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης κατά την Περίοδο της Πανδημίας COVID-19*. Αδημοσίευτη διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου. Κόρινθος.

Τρακαδά, Α., (2014). *Σχεδίαση και ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής δημιουργίας ψηφιακής αφίσας*. Αδημοσίευτη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Πειραιά, Αθήνα.

Τύρου, Ι., (2019). Αξιοποίηση πολυτροπικών κειμένων με εργαλεία Web 2.0_Διαδραστική αφίσα(Glog). Ανακτήθηκε από https://www.researchgate.net/publication/342211114_Axiopoiese_polytropikon_keimenon_me_ergaleia_Web_20_Diadrastike_aphisaGlog

Η Ανεστραμμένη τάξη με επίκεντρο την βάσει αρχών σχεδίαση βίντεο-μαθημάτων για την μαθησιακή υποστήριξη μαθητών με δυσκολίες αναγνωστικής κατανόησης σε δραστηριότητες Γεωγραφίας Δημοτικού

Τριανταφύλλου Στέλιος[1], Δημητρακοπούλου Αγγελική[2]
stytrianta@sch.gr, adimitr@aegean.gr
[1] Εκπαιδευτικός,[2] Καθηγήτρια, LTEE lab, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Με αφετηρία την δυσκολία που παρατηρείται στις τελευταίες τάξεις Δημοτικού σχετικά με την αναγνωστική κατανόηση γραπτών κειμένων, διερευνάται η δυνατότητα της προσέγγισης της Ανεστραμμένης Τάξης να υποστηρίξει τους μαθητές μαθησιακά στο αντικείμενο της Γεωγραφίας, η μελέτη του οποίου στηρίζεται κυρίως στα γραπτά κείμενα. Για τον σκοπό αυτό διενεργήθηκε πειραματική έρευνα σε 14 μαθητές της Ε΄ τάξης, από δύο δημοτικά σχολεία της Ρόδου και εφαρμόστηκαν δύο διαφορετικές διδακτικές προσεγγίσεις: Ανεστραμμένη τάξη και συμβατική διδασκαλία. Στην εφαρμογή της Ανεστραμμένης Τάξης δόθηκε βαρύτητα στον βάσει παιδαγωγικών αρχών σχεδιασμό των βιντεο-μαθημάτων που χρησιμοποιήθηκαν. Τα αποτελέσματα της εργασίας έδειξαν εμφανή διαφορά στην γνωστική επίδοση και την βελτίωση της πειραματικής ομάδας σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, καθώς και μια πιθανή συσχέτιση της επίδοσης με την αναγνωστική κατανόηση. Συμπερασματικά, διαπιστώθηκε η θετική συμβολή της Ανεστραμμένης Τάξης στην βελτίωση της επίδοσης των μαθητών με δυσκολίες αναγνωστικής κατανόησης, ένα πεδίο στο οποίο δεν έχουν εντοπιστεί σχετικές έρευνες.

Λέξεις κλειδιά: Ανεστραμμένη τάξη, Γνωστική Θεωρία Εκμάθησης Πολυμέσων, μικτή μάθηση, πολυτροπικά κείμενα

Εισαγωγή

Το ενδιαφέρον για μοντέλα μικτής μάθησης (Blended Learning) έχει αυξηθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια ενισχυμένο από την ειδική συνθήκη της πανδημίας του covid19 και την ανάγκη για αποτελεσματικότερη αξιοποίηση των δυνατοτήτων που φέρνει η σύγχρονη τεχνολογία σε συνδυασμό με δοκιμασμένες πρακτικές της παραδοσιακής τάξης. Το μοντέλο της Ανεστραμμένης Τάξης (ΑΤ) αποτελεί μία από τις πιο δημοφιλείς περιπτώσεις - υποκατηγορίες της μικτής μάθησης, η οποία εστιάζει στην εναλλαγή των μαθητών ανάμεσα σε δύο ή και περισσότερες τροπικότητες από τις οποίες η κύρια παράδοση του περιεχομένου και των οδηγιών γίνεται διαδικτυακά (Staker & Horn, 2012). Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα του μοντέλου της ΑΤ είναι η δυνατότητα εξατομίκευσης και προσαρμογής στον ρυθμό μάθησης του μαθητή μέσα από την αυτόνομη χρήση διαδραστικών, πολυτροπικών κειμένων όπως είναι τα βίντεο-μαθήματα. Αυτό το πλαίσιο αυτορρύθμισης της μάθησης και η μετακίνηση από τα γραπτά κείμενα προς τα πολυτροπικά, ενδεχομένως να μπορεί να δράσει θεραπευτικά σε περιπτώσεις μαθητών που αδυνατούν να παρακολουθήσουν τον κοινό ρυθμό μάθησης της τάξης ή δυσκολεύονται να διαβάσουν και να κατανοήσουν γραπτά κείμενα. Λαμβάνοντας υπόψη ότι δεν εντοπίζονται έρευνες που να συσχετίζουν την εφαρμογή της ΑΤ με την υπέρβαση των δυσκολιών της αναγνωστικής κατανόησης, η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας του μοντέλου προς αυτή την κατεύθυνση παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1201-1212, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Θεωρητικό Πλαίσιο

Σύμφωνα με την Κρόκου (2012) « *Η αναγνωστική κατανόηση είναι η διαδικασία αλλά και το αποτέλεσμα της ανάγνωσης ενός κειμένου.*» (σελ. 13). Στην πράξη η κατανόηση κειμένων δεν είναι απλή διαδικασία, διακρίνεται από πολλά επίπεδα και εξαρτάται από μια ποικιλία παραγόντων που αφορούν τόσο το άτομο που διαβάζει όσο και το κείμενο, και επιπλέον δεν είναι μια φυσική διαδικασία όπως η κατανόηση του προφορικού λόγου, για την οποία ο εγκέφαλος μας έχει αναπτυχθεί ειδικά (Kirby, 2007). Εκτός από τις δυσκολίες στην αναγνωστική κατανόηση που παρατηρούνται στα πρώτα χρόνια της σχολικής ζωής των παιδιών, έχει καταγραφεί και μια δεύτερη περίοδος καμπής της αναγνωστικής κατανόησης που εντοπίζεται στην μετάβασή τους από την Δ΄ προς την Ε΄ τάξη Δημοτικού και αποτελεί σημαντικό ανασταλτικό παράγοντα μάθησης με συνέπειες που διαχέονται σε πολλά διδακτικά αντικείμενα (Κρόκου, 2011).

Το μοντέλο της ΑΤ, βασισμένο στην κεντρική ιδέα της μεταφοράς του κέντρου της σχέσης διδασκαλίας-μάθησης από τον εκπαιδευτικό στους μαθητές, συγκεντρώνει πλεονεκτήματα που μπορεί να λειτουργήσουν βοηθητικά απέναντι σε αυτή την παρατηρούμενη δυσκολία. Το μέρος της διδασκαλίας με την μορφή διάλεξης που λάμβανε χώρα στην τάξη, είναι πλέον στην διάθεση των μαθητών από το σπίτι, κυρίως μέσω εκπαιδευτικών βίντεο, έτσι ο χώρος και ο χρόνος στη συνεδρία της τάξης μεγιστοποιούνται για την εφαρμογή πιο ενεργών μεθόδων μάθησης (Baker, 2016; Bergmann & Sams, 2012, EDUCAUSE, 2012; Estes et al., 2014; Tucker, 2014). Οι Fung et al., (2021) επισημαίνουν πάντως ότι «*…τα πιο διακριτικά χαρακτηριστικά της ΑΤ είναι η αντιστροφή της σειράς, διαλέξεων και εργασιών στο σπίτι. Ωστόσο, αυτή η αντιστροφή δεν αρκεί από μόνη της για να αντιπροσωπεύσει την ανεστραμμένη τάξη*.» (σελ. 9).

Η αποτελεσματικότητα του μοντέλου επομένως, ώστε να ενισχύσει μαθησιακά μαθητές και ειδικότερα μαθητές με δυσκολίες αναγνωστικής κατανόησης, προϋποθέτει ουσιαστικά στοιχεία που ξεπερνούν την απλή αντιστροφή της διαδικασίας. Για την επιτυχή εφαρμογή της Ανεστραμμένης Μάθησης, το FLN (2014) παρουσιάζει στους εκπαιδευτικούς, τους τέσσερις πυλώνες της **F.L.I.P™** :

- Ευέλικτο Περιβάλλον **(F for Flexible Environment):** Το περιβάλλον της ΑΤ πρέπει να είναι ευέλικτο ως προς τους τρόπους μάθησης και να έχει την δυνατότητα εναλλαγής σύμφωνα με τις εκάστοτε ανάγκες.
- Μαθησιακή Κουλτούρα **(L for Learning Culture):** Η αναγκαία μαθησιακή κουλτούρα αφορά μια προσέγγιση με επίκεντρο τους μαθητές, με περισσότερη διερεύνηση θεμάτων σε μεγαλύτερο βάθος και την δημιουργία πλούσιων ευκαιριών μάθησης.
- Σκόπιμο Περιεχόμενο **(I for Intentional Content):** Το περιεχόμενο πρέπει να είναι προσεκτικά επιλεγμένο ώστε να επιτευχθεί τόσο εννοιολογική κατανόηση όσο και μεθοδολογική επάρκεια.
- Επαγγελματίας Εκπαιδευτής **(P for Professional Educator):** Στην ΑΤ η ανάγκη για εκπαιδευτικό υψηλού επιπέδου είναι ακόμα πιο επιτακτική. Ο ρόλος του είναι σημαντικός και απαιτητικός. Οφείλει να παρατηρεί και να καταγράφει συστηματικά, να αναπροσαρμόζει συνεχώς, να δίνει καίρια ανατροφοδότηση, να αξιολογεί.

Κεντρικό εργαλείο στην ΑΤ αποτελεί το βίντεο με την μορφή του βίντεο-μαθήματος (video-lectures) το οποίο, σύμφωνα με τους Fanguy et al., (2019) αποτελεί «*… το στοιχείο κλειδί για τα περισσότερα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης και πρέπει να εξεταστεί η σχέση μεταξύ του αποτελεσματικού σχεδιασμού των διαλέξεων βίντεο και άλλων πτυχών των διαδικτυακών περιβαλλόντων προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η αποτελεσματικότητα της διαδικτυακής μάθησης*.» (σελ. 45). Υπάρχουν αρκετές αναφορές στην βιβλιογραφία για το τρόπο που η ποιότητα των βίντεο-μαθημάτων και το σχεδιαστικό τους στιλ επηρεάζουν τα μαθησιακά επιτεύγματα

(Chorianopoulos, 2018; Rickley & Kemp, 2021; Soares et al., 2015). Ως εκ τούτου θα περίμενε κάνεις να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο κομμάτι του σχεδιασμού των βίντεο (Video design) με στόχο τα βέλτιστα παιδαγωγικά οφέλη από την χρήση τους. Η ανάλυση υπάρχουσας κατάστασης που διεξήχθη όμως, για την παραγωγή βιντεο-μαθημάτων στην Ελλάδα, στα αντικείμενα της Γεωγραφίας και των Φυσικών Δημοτικού, με κύριο άξονα διερεύνησης τις σχεδιαστικές επιλογές, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι πολύ συχνά το σχεδιαστικό στιλ των βίντεο-μαθημάτων εξαρτάται από ευκαιριακά κριτήρια και όχι μαθησιακά ή παιδαγωγικά. Αν και εμφανίζεται μεγάλη ποικιλία όσον αφορά την ανθρώπινη ενσωμάτωση (φυσική παρουσία, ψηφιακή παρουσία, 'talking head', 'Khan style', αφήγηση, τεχνητή αφήγηση, χωρίς παρουσία) και την χρήση των μέσων (πραγματικά υλικά, ψηφιακά υλικά με διάδραση, ψηφιακά στοιχεία παρουσίασης) που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των βιντεο-μαθημάτων, οι επιλογές αυτές υπαγορεύονται κυρίως από την ευκολία, την τάση της εποχής ή ακόμα και κάποιες ειδικές ανάγκες, όπως η πανδημία.

Πίνακας 1. Επτά βασικές αρχές της CTML (Rickley & Kemp, 2021)

Αρχή της CTML	**Περιγραφή** *Οι άνθρωποι μαθαίνουν καλύτερα*:
Αρχή συνοχής – συνάφειας (Coherence)	όταν το περιεχόμενο έχει συνοχή χωρίς περιττά στοιχεία που προσθέτουν εξωγενές φορτίο.
Αρχή τροπικότητας (Modality)	από έναν συνδυασμό εικόνων και αφήγησης παρά από έναν συνδυασμό εικόνων και έντυπου κειμένου.
Αρχή πλεονασμού (Redundancy)	όταν οι ίδιες πληροφορίες παρουσιάζονται με εικόνες και αφήγηση παρά με εικόνες, αφήγηση και έντυπο κείμενο (κοινό κανάλι).
Αρχή σηματοδότησης (Signaling)	όταν προστίθενται ενδείξεις για να κατευθύνουν την προσοχή σε βασικό υλικό.
Αρχή τμηματοποίησης (Segmenting)	όταν η διδασκαλία πολυμέσων παρουσιάζεται ή χωρίζεται σε τμήματα προσαρμόσιμα στον ρυθμό μαθητή, παρά όταν παρουσιάζεται ως μια ενιαία, συνεχής ενότητα.
Αρχή διάσπασης προσοχής (Split-Attention)	όταν το αντίστοιχο οπτικό περιεχόμενο και το λεκτικό περιεχόμενο παρουσιάζονται σε φυσική ή / και χρονική εγγύτητα
Αρχή προσωποποίησης (Personalization)	όταν το στιλ και ο τόνος του ομιλητή είναι άμεσος και ευχάριστος, σαν σε συζήτηση, παρά επίσημος και αποστασιοποιημένος.

Βασισμένος στην Θεωρία Γνωστικής Υπερφόρτωσης (Cognitive Load Theory) και την παραδοχή ότι οι άνθρωποι μαθαίνουν πιο βαθιά από λέξεις και εικόνες παρά από λέξεις μόνο, ο Mayer (2005) διατύπωσε την Γνωστική Θεωρία Εκμάθησης Πολυμέσων (Cognitive Theory of Multimedia Learning) προσπαθώντας να δώσει εξηγήσεις αναφορικά με τον τρόπο που ο άνθρωπος μαθαίνει από τα πολυμέσα. Η εν λόγω θεωρία αποτέλεσε την θεωρητική βάση πάνω στην οποία διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα των πολυμέσων ως διδακτικά εργαλεία από διάφορες έρευνες της τελευταίας εικοσαετίας. Ως αποτέλεσμα του συνδυασμού των εμπειρικών ερευνών και της CTML προέκυψαν μια σειρά από βασικές και προηγμένες αρχές της μάθησης μέσω πολυμέσων, οι οποίες μπορούν να ενσωματωθούν στις σχεδιαστικές επιλογές των βίντεο-μαθημάτων, επηρεάζοντας θετικά την αποτελεσματικότητα τους (Rickley & Kemp, 2021). Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται επτά βασικές σχεδιαστικές αρχές που χρησιμοποιήθηκαν ως κατευθυντήριοι οδηγοί στον σχεδιασμό των βιντεο-μαθημάτων της παρούσας εργασίας.

Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός

Η επιλογή της θεματικής ενότητας της Γεωγραφίας για την οποία σχεδιάστηκε η διδακτική παρέμβαση έγινε με γνώμονα το πλήθος των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών αυτής της ηλικίας που υπάρχουν στην βιβλιογραφία (Francek, 2013) και την στόχευση να συμβάλει στην εννοιολογική αλλαγή κάποιων από αυτών.

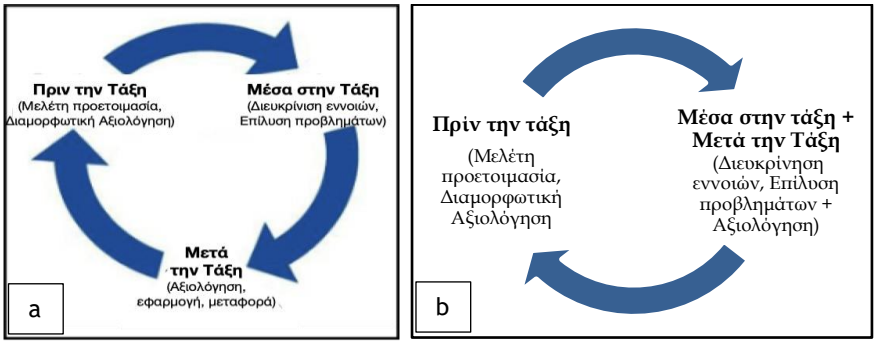
Για τους σκοπούς της έρευνας δημιουργήθηκαν συνολικά τρία βίντεο-μαθήματα, ένα για κάθε ενότητα της ευρύτερης θεματικής του μαθήματος της Γεωγραφίας που επρόκειτο να διδαχθεί: 1ο: «Το εσωτερικό της Γης», 2ο: «Ηφαίστεια και Σεισμοί », 3ο: «Αλλαγές στην επιφάνεια της Γης», τα οποία σχεδιάστηκαν σύμφωνα με τις αρχές που περιγράφονται στον Πίνακα 1. Πιο συγκεκριμένα:

1) *Avatar αντί της φυσικής παρουσίας στην αρχή και στο τέλος:* Η παρουσία του εκπαιδευτικού συνδέει τον μαθητή με την κατάσταση του μαθήματος , ενώ το κινούμενο σχέδιο το κάνει πιο ελκυστικό. Η ψηφιακή αυτή παρουσία εμφανίζεται μόνο στην αρχή και στο τέλος για να αποφευχθεί το φαινόμενο διάσπασης προσοχής.
2) *Ευχάριστη μουσική επένδυση:* Η διακριτική μουσική επένδυση βοηθάει να γίνει το βίντεο-μάθημα πιο ελκυστικό, απαιτείται όμως προσοχή στην χρήση, για την αποφυγή του φαινομένου 'διάσπασης προσοχής' από το ακουστικό κανάλι.
3) *Τμηματοποίηση σύμφωνα με βασικά ερωτήματα-στόχους του μαθήματος*: Η τμηματοποίηση συμβάλει στην οργάνωση του εξωγενούς γνωστικού φορτίου του βίντεο-μαθήματος με τρόπο που διευκολύνει την γνωστική επεξεργασία από τους μαθητές.
4) *Στιλ αφήγησης ευχάριστο, άμεσο, χιουμοριστικό*: Σύμφωνα με την αρχή της προσωποποίησης.
5) *Αξιοποίηση δυνατοτήτων εφαρμογών παρουσίασης*: Η χρήση των απεικονιστικών δυνατοτήτων των εφαρμογών αφήγησης (οπτικά και ηχητικά εφέ) βοηθάει να αποφευχθεί η παράλληλη χρήση κειμένου, αφήγησης και εικόνων (αρχή της τροπικότητας), καθώς διευκολύνουν την επισήμανση των σημείων ιδιαίτερου ενδιαφέροντος της αφήγησης (αρχή της σηματοδότησης).
6) *Ασκήσεις διαμορφωτικής αξιολόγησης έπειτα από κάθε τμήμα και τελικό κουίζ σύνοψης*: Πρόκειται για αλληλεπιδραστικά στοιχεία, όπως ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών και σύντομης απάντησης, ενταγμένες στο βίντεο και εξωτερικά κουίζ με ποικιλία ερωτήσεων που αφορούν το σύνολο του περιεχομένου. Αυτά τα στοιχεία αναμένεται να βοηθήσουν τους μαθητές να αξιολογήσουν τον βαθμό κατανόησης και ετοιμότητάς τους και να επιστρέψουν στο βίντεο αν είναι απαραίτητο και παράλληλα να συμβάλουν στην καλύτερη εκμάθηση του γνωστικού περιεχομένου της κάθε ενότητας μέσα από την επανάληψη της μελέτης των βίντεο (σε αποσπάσματα ή στην ολότητα).
7) *Μικρή διάρκεια 3-5 λεπτά*: Το μικρό συνολικό μέγεθος σε συνδυασμό με την τμηματοποίηση συμβάλει στο να διατηρηθεί η προσοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών και να εμπεδωθεί το περιεχόμενο των βίντεο-μαθημάτων.

Η διάθεση των βιντεο-μαθημάτων στους μαθητές έγινε μέσω της πλατφόρμας edpuzzle διότι παρέχει την δυνατότητα της συλλογής ιχνών από την δραστηριότητα χρήσης τους. Συγκεκριμένα συγκεντρώθηκαν στοιχεία σχετικά με τον χρόνο θέασης των βίντεο, τις επαναλήψεις θέασης και τα αποτελέσματα στις ενσωματωμένες ερωτήσεις. Επιπλέον συλλέχθηκαν δεδομένα από την πλατφόρμα Quizziz, στην οποία δημιουργήθηκαν και φιλοξενήθηκαν τα τελικά κουίζ κάθε βίντεο-μαθήματος, σχετικά με τα αποτελέσματα των ερωτήσεων, τις επαναλήψεις των κουίζ και τον χρόνο που αφιερώθηκε συνολικά. Με αυτόν τον τρόπο ο εκπαιδευτικός είχε επαρκή εικόνα του βαθμού προετοιμασίας κάθε μαθητή και την δυνατότητα να παρέμβει πριν την «μέσα στην τάξη» φάση της διδασκαλίας διορθωτικά μέσα από στοχευμένα μηνύματα.

Ως μέσω σύνδεσης, συντονισμού και επικοινωνίας χρησιμοποιήθηκε η εκπαιδευτική πλατφόρμα e-me από την οποία τα παιδιά έμαθαν να επικοινωνούν με διάφορους τρόπους (μηνύματα, σχόλια, αναρτήσεις στον τοίχο) να μοιράζονται υλικό (αρχεία) και να συνδέονται με τις άλλες εφαρμογές. Ειδικότερα στο κομμάτι της επικοινωνίας θα πρέπει να τονιστεί ότι οι μαθητές είχαν την δυνατότητα να επικοινωνούν με τον εκπαιδευτικό οποιαδήποτε ώρα για απορίες τους ή δυσκολίες που αντιμετώπιζαν.

Για την διδασκαλία των μαθητών στην τάξη σχεδιάστηκαν τρεις διερευνητικές, μαθησιακές δραστηριότητες με γνώμονα την κατανόηση των φαινομένων σε μεγαλύτερο βάθος. Δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στον παράγοντα ενεργοποίηση των μαθητών, καθώς και στην συνεργατική εργασία με σκοπό την μάθηση μέσα από την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές και την διερεύνηση με απτά υλικά, παρέχοντας έτσι ποικιλία τρόπων και ευκαιριών μάθησης που δεν εξαρτώνται άμεσα από γραπτά κείμενα. Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη μαθησιακή



Σχήμα 1. Στάδια της αναστροφής της τάξης (προσαρμογή από Estes et al., 2014)

δραστηριότητα οι μαθητές σε ομάδες κλήθηκαν να φτιάξουν ένα ομοίωμα της Γης και του εσωτερικού της χρησιμοποιώντας ως κύριο υλικό την πλαστελίνη και να το παρουσιάσουν στους συμμαθητές τους. Στην δεύτερη ομαδική δραστηριότητα, με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού διερεύνησαν τις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών και τα αποτελέσματα τους, προσομοιώνοντας τες με φελιζόλ και έγχρωμες απεικονίσεις. Τέλος στην τρίτη, τα παιδιά ως μία ομάδα χρησιμοποίησαν τράπεζα προσομοίωσης όπου με ποικιλία υλικών (άμμος, πέτρες, χώμα, χόρτα, ανθρώπινες κατασκευές) σχημάτισαν ένα τμήμα της επιφάνειας της Γης με εναλλαγές στην μορφολογία του εδάφους (βουνό, κοιλάδα, πεδιάδα). Έπειτα διερεύνησαν τον τρόπο που επιδρούν πάνω τους διάφορες δυνάμεις (άνεμος, βροχή, σεισμός) αλλάζοντας την επιφάνεια.

Η διδακτική παρέμβαση δομήθηκε συνολικά βάσει του μοντέλου που προτείνει η Estes et al. (2014), το οποίο περιλαμβάνει τρία γενικά στάδια σε ένα συνεχές, το οποίο αναπαρίσταται στο Σχήμα 1a, σε κυκλική μορφή. Παρόλα αυτά, στην παρούσα εργασία κρίθηκε σκόπιμο να παραληφθεί το στάδιο Post-class και στοιχεία του να ενσωματωθούν στα προηγούμενα στάδια του μοντέλου (Αξιολόγηση), ώστε να πραγματοποιηθεί σχετικά ομαλά, για τους μικρούς μαθητές, η μετάβαση από την συμβατική διδασκαλία στην ΑΤ και συνολικά η διαδικασία να μην γίνει υπερβολικά περίπλοκη (Σχήμα 1b). Πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι πριν από την εφαρμογή της προσέγγισης της ΑΤ προηγήθηκε μια περίοδος εξοικείωσης των μαθητών με την μικτή αυτή μορφή διδασκαλίας, τις φάσεις της και τα ψηφιακά μέσα που επιλέχθηκαν για τους σκοπούς της.

Ερευνητικός σχεδιασμός

Προκειμένου να διερευνηθούν οι δυνατότητες υπέρβασης βασικών δυσκολιών που σχετίζονται με την διαχείριση γραπτών κειμένων, μέσα από την κατάλληλα σχεδιασμένη προσέγγιση της ΑΤ, τέθηκαν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

Ε.Ε.1. Μετά την εφαρμογή της προσέγγισης της ΑΤ βάσει των αρχών σχεδίασης, η γνωστική επίδοση και βελτίωση των μαθητών είναι υψηλότερη από μιας συμβατικής τάξης και εάν ναι, αυτό συμβαίνει για όλα τα επίπεδα αναγνωστικής κατανόησης;

Ε.Ε.2. Με ποιον τρόπο γίνεται η μελέτη των μαθητών στο σπίτι για το μάθημα της Γεωγραφίας και ποια στοιχεία της σχετίζονται με την αναγνωστική κατανόηση (ΑΚ);

Ε.Ε.3. Πως επηρεάζεται ο τρόπος μελέτης των μαθητών στο σπίτι για το μάθημα της Γεωγραφίας από την εφαρμογή της ΑΤ με συγκεκριμένες αρχές σχεδίασης, ειδικότερα στα στοιχεία που σχετίζονται με την αναγνωστική κατανόηση (ΑΚ);

Για να απαντηθούν τα παραπάνω ερωτήματα εφαρμόστηκε πειραματική έρευνα σε 14 μαθητές της Ε' τάξης, από δύο μικρά δημοτικά σχολεία της Ρόδου. Την πειραματική ομάδα της έρευνας αποτέλεσε η Ε' τάξη του Δημοτικού Σχολείου Έμπωνα με συνολικά εφτά μαθητές και μαθήτριες και αντιστοίχως την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν οι εφτά από τους εννέα μαθητές και μαθήτριες της Ε' τάξης του Δημοτικού σχολείου Φανών. Και στις δύο ομάδες, έγιναν τρεις διδασκαλίες, των 45' η κάθε μία, από τον εκπαιδευτικό της κάθε τάξης, την περίοδο μεταξύ του τέλους Νοεμβρίου και Δεκεμβρίου 2021. Επιπλέον το αντικείμενο της Γεωγραφίας και οι θεματικές ενότητες ήταν κοινές και όλοι οι μαθητές είχαν περίπου τον ίδιο χρόνο για μελέτη στο σπίτι. Το μοντέλο της ΑΤ τάξης με τον συγκεκριμένο σχεδιασμό εφαρμόστηκε μόνο στην Πειραματική ομάδα και αποτέλεσε την Ανεξάρτητη μεταβλητή του πειράματος της εργασίας ενώ εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η γνωστική επίδοση των μαθητών και ο βαθμός βελτίωσής τους στο ειδικά σχεδιασμένο pre/post test που δόθηκε μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις, ταυτόσημο και στις δύο ομάδες.

Στην ομάδα ελέγχου η διδασκαλία ονομάστηκε «Συμβατική», όπου ως συμβατική διδασκαλία για την παρούσα εργασία θεωρείται μια τυπική διδασκαλία, στην οποία ο εκπαιδευτικός κάνει την διάλεξή του στην τάξη, εμπλουτισμένη ή όχι με ό,τι στοιχεία επιθυμεί, και οι μαθητές μελετούν και προετοιμάζονται στο σπίτι με βασικό εργαλείο το σχολικό εγχειρίδιο και επιπλέον ό,τι υλικό τους έχει διαθέσει ο εκπαιδευτικός. Ειδικότερα για την ομάδα ελέγχου ο εκπαιδευτικός της τάξης χρησιμοποίησε κατά τις διαλέξεις του παρουσιάσεις power point με βίντεο-προβολέα, στις οποίες υπήρχαν ενσωματωμένες εφαρμογές και βίντεο από το «Φωτόδεντρο» (Αλλαγές στην επιφάνεια της γης, Η γέννηση των ηπείρων, Φρίξα ρήγματα στην Ολυμπία, Το Δέλτα του ποταμού Νέστου-Οι εκβολές, Το ελληνικό τόξο, Έκρηξη ηφαιστείου, Τεκτονικοί σεισμοί, Σεισμός και αυτοπροστασία, Ηφαίστεια, δημιουργικές δυνάμεις) και το «YouTube» (Earthquakes 101 , Ο Σεισμός). Στους μαθητές ανατέθηκαν συγκεκριμένα κεφάλαια του σχολικού εγχειριδίου για μελέτη στο σπίτι (Κεφ.25, 26), εργασίες από το Τετράδιο Εργασιών (Άσκηση 1/σελίδα 38, Ασκήσεις 1 και 3/σελ. 39) και ως επιπλέον υλικό, το ενημερωτικό φυλλάδιο από τον ΟΑΣΠ «Προετοιμάσου από τώρα για τον σεισμό». Η αξιολόγηση της μελέτης-προετοιμασίας των μαθητών έγινε με προφορικές ερωτήσεις στην αρχή κάθε μαθήματος στην τάξη.

Για τις ανάγκες της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν τα εξής ερευνητικά εργαλεία: Προκριματικό εργαλείο ανίχνευσης αναγνωστικής κατανόησης μαθητών Ε' και ΣΤ' δημοτικού (Κρόκου, 2011), pre & post-test (αναφορικά με διαστάσεις του γνωστικού αντικειμένου), ημιδομημένες συνεντεύξεις, πριν από την εφαρμογή της ΑΤ (εστιασμένη ομαδική) και μετά την εφαρμογή (προσωπική συνέντευξη).

Αποτελέσματα

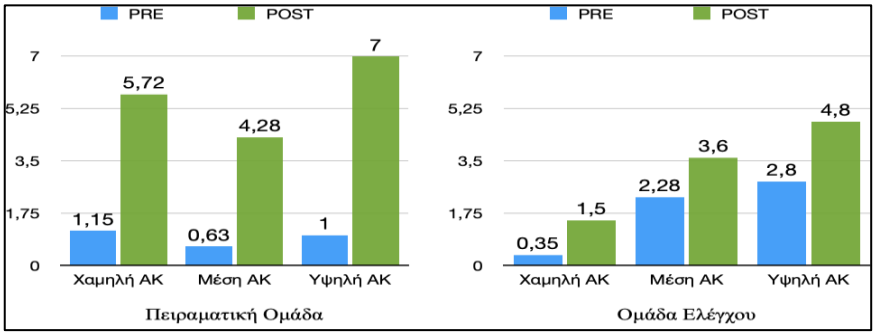
Αρχικά οι μαθητές και των δύο ομάδων σύμφωνα με τα αποτελέσματα τους στο προκριματικό εργαλείο ανίχνευσης Αναγνωστικής Κατανόησης (ΑΚ) ταξινομήθηκαν σε τρία επίπεδα ΑΚ: χαμηλό (Χ<ή=0,4), μέσο (0,4<Χ<ή=0,6) και υψηλό (Χ>0,6) (Σχήμα 2).

	Μαθητής	Χαμηλή Αν.Κ (Χ<=0,4)*	Μέση Αν.Κ (0,4< Χ <=0,6)*	Υψηλή Αν.Κ (Χ>0,6)*
Πειραματική Ομάδα	ΕΧ	0,3		
	ΕΠ	0,4		
	ΕΚ		0,46	
	ΕΒ		0,54	
	ΕΑ		0,54	
	ΕΣ		0,54	
	ΕΜ			0,78
Ομάδα ελέγχου	ΦΡ	0,24		
	ΦΒ	0,28		
	ΦΙ		0,42	
	ΦΧΑ		0,5	
	ΦΧ		0,56	
	ΦΕ		0,58	
	ΦΜ			0,64

*Χ=Σύνολο Σωστών Απαντήσεων/Σύνολο Απαντημένων Ερωτήσεων

Σχήμα 2. Βαθμολόγηση και ταξινόμηση μαθητών σε επίπεδα ΑΚ

Στην συνέχεια, δόθηκε το pre-test και στις δύο ομάδες, ακολούθησαν οι τρεις διδακτικές παρεμβάσεις (με τις διαφορές προσέγγισης στην πειραματική και στην ομάδα ελέγχου) και τέλος ξαναδόθηκε το ίδιο τεστ (post-test) για την μέτρηση και σύγκριση της γνωστικής επίδοσης των μαθητών.



Σχήμα 3. Μέσοι όροι επιδόσεων ανά επίπεδο Αναγνωστικής Κατανόησης (ΑΚ)

Για το ΕΕ1: Από την ποσοτική ανάλυση των pre-test και post-test(s) φαίνεται ότι οι μέσοι όροι επίδοσης των μαθητών της πειραματικής ομάδας είναι υψηλότεροι σε όλα τα επίπεδα ΑΚ από αυτούς των μαθητών της ομάδας ελέγχου. Αντιστοίχως και η βελτίωση των μαθητών της πειραματικής ομάδας είναι υψηλότερη από την ομάδα ελέγχου. Ενδιαφέρον παρουσιάζει ότι τόσο η επίδοση (5,72 μόν.) όσο και η βελτίωση (4,57μόν.) που εμφανίζει η πειραματική ομάδα στο επίπεδο χαμηλής ΑΚ είναι υψηλότερη από την αντίστοιχη επίδοση και σημαντικά υψηλότερη από την αντίστοιχη βελτίωση των μαθητών της ομάδας ελέγχου σε όλα τα επίπεδα ΑΚ (Σχήμα 3).

Επιπλέον παρατηρείται μια πιθανή συσχέτιση του επιπέδου ΑΚ με την επίδοση αλλά και την βελτίωση των μαθητών της ομάδας ελέγχου. Πιο συγκεκριμένα, η ομάδα χαμηλής ΑΚ εμφανίζει την χαμηλότερη επίδοση (1,5 μόν.), και βελτίωση (1,15 μον.), η μέσης ΑΚ την μέση επίδοση (3,6 μόν.) και βελτίωση (1,32 μόν.) και αντίστοιχα η υψηλής ΑΚ την υψηλότερη επίδοση (4,8 μον.) και βελτίωση (2 μόν.). Από την άλλη πλευρά, στην πειραματική ομάδα δεν φαίνεται να μπορεί να γίνει κάποια συσχέτιση του επιπέδου ΑΚ με την επίδοση και την βελτίωση. Οι μαθητές της χαμηλής ΑΚ εμφανίζουν την δεύτερη υψηλότερη επίδοση (5,72 μόν.) και βελτίωση (4,57 μόν.) με μικρή διαφορά (περίπου 1,5 μονάδες) από την υψηλότερη επίδοση και βελτίωση που εμφάνισαν οι μαθητές της υψηλής ΑΚ (Σχήμα 3).

Για το ΕΕ2: Λίγο πριν ξεκινήσει η εφαρμογή της ΑΤ πραγματοποιήθηκε συζήτηση στην τάξη με όλους τους μαθητές, στην βάση ανοιχτών ερωτήσεων, με σκοπό να διερευνηθεί ο τρόπος μελέτης που εφαρμόζουν στο σπίτι για τα μαθήματα, στα οποία εμπεριέχονται απαιτητικά κείμενα και γι' αυτό ενδέχεται να προκαλέσουν δυσκολίες που σχετίζονται με την αναγνωστική κατανόηση. Η συζήτηση δομήθηκε γύρω από τρία βασικά ερωτήματα:

ε1:Πώς διαβάζετε στο σπίτι τα μαθήματα της Ιστορίας και της Γεωγραφίας;

ε2:Τι σας δυσκολεύει στο διάβασμα αυτών των δύο μαθημάτων;

ε3:Τι σας διευκολύνει στο διάβασμα αυτών των δύο μαθημάτων;

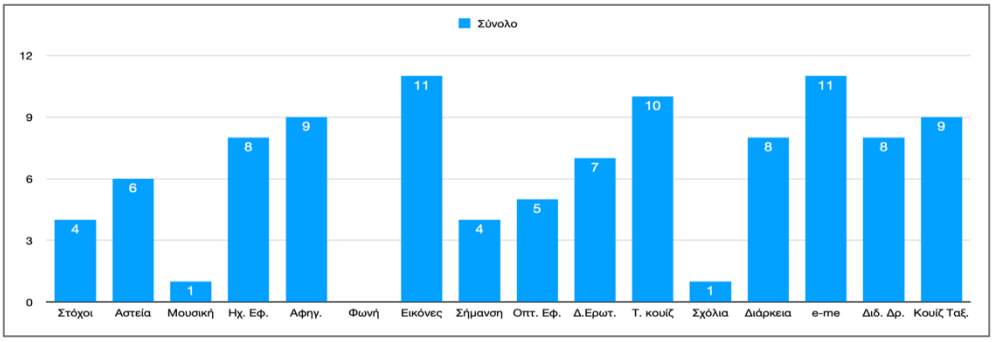
Μετά από την απομαγνητοφώνηση της συζήτησης, τα σχόλια, οι απόψεις και οι απαντήσεις των μαθητών στα παραπάνω ερωτήματα αναλύθηκαν ποιοτικά σύμφωνα με την στρατηγική της Θεματικής Ανάλυσης. Σε γενικές γραμμές μέσα από την ανάλυση της συζήτησης έγινε σαφές πως οι μαθητές χρειάζονται βοήθεια από τρίτους για την μελέτη των μαθημάτων της Γεωγραφίας και κυρίως της Ιστορίας στο σπίτι και μάλιστα για κάποιους η βοήθεια αυτή περιλαμβάνει ακόμα και την ανάγνωση των κειμένων: «ΕΧ: *Το διάβαζα εγώ φωναχτά και μετά το διάβαζε κι η μαμά μου.* ΕΚ: *Μου το διαβάζει μία , αν δεν καταλαβαίνω κάτι μου το ξαναλέει και μου λέει τις ερωτήσεις και το κάνουμε…*»

Τα παιδιά θεωρούν την προετοιμασία τους στα μαθήματα της Γεωγραφίας και της Ιστορίας δύσκολη υπόθεση γενικότερα, αν και η Ιστορία τους δημιουργεί την μεγαλύτερη ανησυχία: «ΕΚ: *Στην Ιστορία δεν με βοηθάει τίποτα, είναι μπλιαχ, ενοχλητική…* ΕΧ: *Βασικά η Ιστορία είναι γενικώς χάλια μάθημα..* ΕΒ: *Ναι όντως. ΕΜ: Όταν είναι μεγάλο το κείμενο, το διαβάζω … (λέμε τώρα) ….με την Γεωγραφία το διαβάζω νομίζω πιο πολύ από την Ιστορία, δηλαδή την Γεωγραφία θα κάτσω πιο πολύ να ασχοληθώ ενώ στην Ιστορία μια ερώτηση να μην ξέρω…*» Η αιτία της διαφοράς σχετίζεται, όπως φαίνεται, με τα μεγαλύτερα κείμενα, την επεξεργασία των οποίων δεν μπορούν να αποφύγουν κατά την μελέτη τους. Η Γεωγραφία από την άλλη σύμφωνα με τις δηλώσεις μιας μαθήτριας είναι προτιμότερη και ευκολότερη γιατί έχει και τους χάρτες: «*ΕΒ: Όχι, μόνο με τον χάρτη θα ασχοληθώ , όταν μου πείτε να διαβάσω τον άτλαντα, ναι, στο βιβλίο όχι.*» Η βασική δυσκολία τους αφορά, άμεσα ή έμμεσα, κυρίως την κατανόηση του περιεχομένου των απαιτητικών κειμένων που αυτά τα αντικείμενα περιλαμβάνουν. Αυτό είτε δηλώνεται ευθέως από τους μαθητές: «ΕΜ: *….εμένα μου αρέσει να είναι γραμμένα, να είναι μικρά τα κείμενα και να λένε τι συμβαίνει, όχι να διαβάζω ολόκληρα κατεβατά,...*» είτε διαφαίνεται μέσα από την σημασία που έχουν οι οργανωτές περιεχομένου (οι ερωτήσεις, οι στόχοι-«συννεφάκια», οι πλαγιό-τιτλοι, οι επισημάνσεις του κειμένου όπως υπογραμμίσεις και έντονα γράμματα) και οι απεικονίσεις (οι χάρτες, τα σχεδιαγράμματα και οι εικόνες) για την μελέτη τους στο σπίτι: «*ΕΒ: Με βοηθάνε, με βοηθάει ο χάρτης που μου δείχνει διάφορα. ΕΑ: οι εικόνες δηλαδή; ΕΒ: ναι, ναι.. ΕΧ: κι έμενα οι εικόνες με βοηθάνε. ΕΒ: και να έχω σημαδάκια αλλιώς δεν… Εκπαιδευτικός: Να σημειώνεις δηλαδή, να έχεις σημαδάκια υπογραμμίσεις και διάφορα. ΕΒ: Ναι, αυτά*»

Για την ΕΕ3: Έπειτα από την εφαρμογή της προσέγγισης της ΑΤ πραγματοποιήθηκε προσωπική ημιδομημένη συνέντευξη των μαθητών της πειραματικής ομάδας, με στόχο να εντοπιστούν τα στοιχεία του τρόπου μελέτης-προετοιμασίας τους, τα οποία έχουν αλλάξει σε

σύγκριση με την στρατηγική που χρησιμοποιούσαν πριν και τα στοιχεία του μοντέλου ΑΤ που τους διευκολύνουν ή τους δυσκολεύουν. Κάθε μαθητής ερωτήθηκε ξεχωριστά σε μια σειρά από ανοιχτές ερωτήσεις και σε μια κλειστή (*Ποια στοιχεία θεωρείτε ότι διευκόλυναν την μάθηση σας;* -Πολλαπλών επιλογών). Ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία της Θεματικής ανάλυσης περιεχομένου.

Με βάση τις απαντήσεις, μπορεί να υποστηρίξει κανείς πως η πλειονότητα των μαθητών μετατόπισε τον τρόπο μελέτης στο σπίτι προς περισσότερο αυτόνομες στρατηγικές. Η ανάγκη για βοήθεια από συγγενικά πρόσωπα φαίνεται να απουσιάζει από την προετοιμασία των παιδιών κατά την νέα προσέγγιση, καθώς τόσο η κυρίως μελέτη όσο και ο έλεγχος της ετοιμότητας τους, πραγματοποιείται ή έστω περιγράφεται πως πραγματοποιείται, με αυτόνομο τρόπο: «*Εκπαιδευτικός: Η πρώτη ερώτηση είναι η εξής. Τώρα στα μαθήματα αυτά τα τρία της Γεωγραφίας, σε βοηθούσε κάποιος για να διαβάσεις στο σπίτι; ΕΧ: Όχι. Εκπ: Καθόλου, τίποτα εε; Μελετούσες μόνη σου. Πώς μελετούσες, ας πούμε στο πρώτο βιντεάκι τι έκανες; ΕΧ: Είδα το βιντεάκι και αν κάτι δεν ήξερα, νόμιζα ότι δεν θα το θυμάμαι και τέτοια, το ξανάβλεπα.*». Μέσα από τις δηλώσεις τους υπάρχει η αίσθηση πως η μάθησή τους έγινε ευκολότερη και επομένως δεν αιτιολογεί την αναζήτηση βοήθειας σε τρίτους.



Σχήμα 4. Στοιχεία που σύμφωνα με τους μαθητές διευκολύνουν την μάθησή τους.

Παρόλα αυτά, εντοπίζονται στα λόγια τους μια σειρά από δυσκολίες που πιθανόν να επηρέασαν τα μαθησιακά τους αποτελέσματα. Η δυσκολία στην επικοινωνία με τον εκπαιδευτικό, η δυσκολία στην σύνδεση μέσω κωδικών, η μη επαρκής εξοικείωση με την διαδικασία, η δυσκολία με τον ψηφιακό εξοπλισμό, καταγράφηκαν ως στοιχεία που προβλημάτισαν ή και δυσκόλεψαν τους μαθητές στην μελέτη τους.

Επιπλέον, είναι εμφανές πως τα στοιχεία που είχαν καταγραφεί στην ομαδική συζήτηση πριν την εφαρμογή της ΑΤ και αφορούσαν άμεσα ή έμμεσα τα γραπτά κείμενα του εγχειριδίου (ανάγνωση από τρίτους, δυσκολία με μεγάλα κείμενα, επισημάνσεις κειμένου, ερωτήσεις και στόχοι, απεικονίσεις) είτε απουσιάζουν, είτε η χρήση τους μετατοπίζεται στο διαφορετικό πλαίσιο των βίντεο-μαθημάτων και των αρχών εκμάθησης πολυμέσων. Για να εξεταστεί ποια στοιχεία από αυτό το νέο πλαίσιο διευκόλυναν την μάθηση κατά την άποψη των μαθητών, η σχετική ερώτηση της συνέντευξης επιλέχθηκε να είναι κλειστή - πολλαπλών επιλογών, ώστε να περιλαμβάνει όλα τα επιμέρους στοιχεία του μοντέλου της ΑΤ που εφαρμόστηκε με την συγκεκριμένη σχεδίαση.

Στην ποσοτική ανάλυση των απαντήσεων αυτής της κλειστής ερώτησης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4, τα περισσότερα παιδιά διευκολύνθηκαν από τον απεικονιστικό τρόπο των βίντεο-μαθημάτων (11 επιλογές) και την επικοινωνία που στηρίχθηκε στην εκπαιδευτική πλατφόρμα e-me (11 επ.), κυρίως μέσω μηνυμάτων και ανακοινώσεων, καθώς και από τα τελικά κουίζ που

υπήρχαν στο τέλος κάθε βίντεο-μαθήματος (10 επ.). Σημαντικά στοιχεία της συγκεκριμένης προσέγγισης της ΑΤ που βοήθησαν στην καλύτερη μάθηση τους, σύμφωνα με τα παιδιά, είναι και η αφήγηση του εκπαιδευτικού (9 επ.), καθώς και τα κουίζ αξιολόγησης που έγιναν στην τάξη (9 επ.). Αρκετά βοηθητικά στοιχεία, αφού ήταν στις επιλογές όλων σχεδόν των μαθητών, ήταν η μικρή διάρκεια των βίντεο (8 επ.), οι μαθητοκεντρικές, διαδραστικές μαθησιακές δραστηριότητες (8 επ.), οι διαμορφωτικές ερωτήσεις μέσα στα βίντεο-μαθήματα (7 επ.) και τα ηχητικά εφέ (8 επ.).

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η προσέγγιση της ΑΤ με τον κατάλληλο σχεδιασμό μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να υπερβούν δυσκολίες αναγνωστικής κατανόησης βελτιώνοντας την γνωστική τους επίδοση. Παρά τον περιορισμό του μικρού δείγματος οι παρατηρήσεις από την ποσοτική ανάλυση των pre και post-test, θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως ένδειξη της επίδρασης της Αναγνωστικής Κατανόησης (ΑΚ) στα μαθησιακά αποτελέσματα της Ομάδας ελέγχου. Το γεγονός ότι η ΑΚ δεν έπαιξε σημαντικό ρόλο στις μαθησιακές διαδικασίες της ΑΤ για την πειραματική ομάδα, φαίνεται πως επίδρασε θετικά ώστε οι μαθητές της να εμφανίσουν υψηλή επίδοση και βελτίωση ανεξάρτητα από το επίπεδο ΑΚ.

Η μετάδοση του γνωστικού μέρους της διδασκαλίας μέσω βίντεο-μαθημάτων, μετέφερε το κέντρο βάρους της μελέτης στο σπίτι, από τα γραπτά κείμενα στα πολυτροπικά, απαλλάσσοντας έτσι τους μαθητές από ένα μεγάλο μέρος των δυσκολιών τους. Οι επιλογές που έγιναν για την παραγωγή των τριών βίντεο-μαθημάτων της παρούσας έρευνας, συμφωνώντας με τα συμπεράσματα των Rickley & Kemp (2021) πως «*Ο σχεδιασμός και η παραγωγή διαλέξεων βίντεο σύμφωνα με τις αρχές εκμάθησης πολυμέσων έχει θετική αιτιώδη επίδραση στην αντιληπτή μάθηση* […]» (σελ.24), αποδείχθηκαν τουλάχιστον θετικές αφού πολλά από τα επιμέρους στοιχεία τους, έδρασαν βοηθητικά στην προετοιμασία και την μάθηση των παιδιών, κατά την αντίληψή τους.

Εκτός από τον κατάλληλο σχεδιασμό των βίντεο-μαθημάτων και την πολυτροπικότητα στην παρουσίαση του γνωστικού περιεχομένου, σημαντικό στοιχείο του συγκεκριμένου σχεδιασμού της προσέγγισης της ΑΤ ήταν η 'μεγέθυνση' του χρόνου και η βελτίωση της ποιότητας μάθησης. Παρόλο που τυπικά ο διδακτικός χρόνος παρέμεινε στα 45 λεπτά, ο πραγματικός αυξήθηκε σημαντικά για κάθε μαθητή. Η δυνατότητα επαναλήψεων των βίντεο-μαθημάτων και των κουίζ, οι διάφορες αξιολογήσεις, οι ενεργοποιητικές και συνεργατικές διδακτικές παρεμβάσεις, παρείχαν περισσότερες και ποικίλες διδακτικές εμπειρίες στους μαθητές. Σε σύγκριση με την μονοδιάστατη μελέτη των μαθητών της ομάδας ελέγχου, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας είχαν μια ευέλικτη και πολυδιάστατη προετοιμασία που δεν εξαρτιόνταν αποκλειστικά από τον γραπτό λόγο. Αυτό το συμπέρασμα εξάλλου έρχεται σε συμφωνία με τις παρατηρήσεις του Zeren (2016) όταν προτείνει την παροχή πολλαπλών ευκαιριών διαδραστικής βιωματικής μάθησης μέσω της ΑΤ.

Θα πρέπει να τονιστεί πάντως ότι ο συγκεκριμένος σχεδιασμός της ΑΤ σε καμιά περίπτωση δεν σκοπεύει να ακυρώσει την ανάγκη συστηματικής καλλιέργειας της δεξιότητας αναγνωστικής κατανόησης. Καταδεικνύει όμως τον περιοριστικό σχεδιασμό της «τυπικής» διδασκαλίας που αδυνατεί να δώσει ίσες ευκαιρίες επιτυχίας σε όλους τους μαθητές ανεξάρτητα από δυσκολίες όπως αυτές της ΑΚ. Στην ουσία η προτεινόμενη σχεδίαση της ΑΤ παρέχει ένα μαθησιακό περιβάλλον βάσης που μπορεί να διευκολύνει τις εμπειρίες επιτυχίας των μαθητών και παράλληλα με προγράμματα καλλιέργειας της ΑΚ να τους βοηθήσει να ξεπεράσουν τις δυσκολίες τους και να βελτιώσουν γενικότερα την σχολική τους επίδοση.

Αναφορές

Baker, J. W. (2016). The origins of "the classroom flip.". In *Proceedings of the 1st annual higher education flipped learning conference, Greeley, Colorado.* (15-24).

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day.* (120-190). International Society for Technology in Education.

Chorianopoulos, K. (2018). A Taxonomy of Asynchronous Instructional Video Styles. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, *19*(1), 294-311. https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i1.2920

EDUCAUSE. (2012). 7 things you should know about flipped classrooms. Retrieved 10.10.2021, from https://library.educause.edu/-/media/files/library/2012/2/eli7081-pdf.pdf

Estes, M. D., Ingram, R., & Liu, J. C. (2014). A review of flipped classroom research, practice, and technologies. *International HETL Review*, *4*(7), 1-8.

Fanguy, M., Costley, J., Baldwin, M., Lange, C., & Wang, H. (2019). Diversity in video lectures: Aid or hindrance? *International Review of Research in Open and Distributed Learning, 20(2),* 44-62. https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i2.3838

Flipped Learning Network (FLN). (2014) The Four Pillars of F.L.I.P TM. Retrieved 2.10.2021, https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_ handout_FNL_Web.pdf

Francek, M. (2013). A compilation and review of over 500 geoscience misconceptions. *International. Journal of Science Education, 35(1)*, 31-64. https://doi.org/10.1080/09500693.2012.736644

Fung, C. H., Besser, M., & Poon, K. K. (2021). Systematic Literature Review of Flipped Classroom in Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 17(6)*, em1974, 1-17. https://doi.org/10.29333/ejmste/10900

Kirby, J. R. (2007). Reading comprehension: Its nature and development. *Encyclopedia of language and literacy development,* 1-8.

Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning, 41,* 31-48.

Rickley, M., & Kemp, P. (2021). Effects of Video Lecture Design and Production Quality on Student Outcomes: A Quasi-Experiment Exploiting Change in Online Course Development Principles. *Electronic Journal of e-Learning, 19(3)*, 170-185. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.35945

Soares, F. B., Lopes, A. P., & Vieira, I. (2015). Designing video lectures for MOOC. In *Proceedings of the 8th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI),* (1873-1878). IATED.

Staker, H., & Horn, M. (2012). Classifying K-12 blended learning. Retrieved from the Innosight Institute website http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf.

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education next, 12(1)*, 82-83.

Zeren, M. G. (2016). The flipped geography lecture. *Marmara Coğrafya Dergisi,* (33), 25-57. https://doi.org/10.14781/mcd.79389

Κρόκου, Ζ. (2011). *Ανάπτυξη και παραγωγή προκριματικού εργαλείου ανίχνευσης δυσκολιών στην αναγνωστική κατανόηση των μαθητών των Ε' και Στ' τάξεων του δημοτικού σχολείου*, Διδακτορική Διατριβή, σ.367, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Κρόκου, Ζ. (2012). *Από τη λέξη…στην πρόταση…στο κείμενο… Εργαλεία ανίχνευσης δυσκολιών στην αναγνωστική κατανόηση των μαθητών των Ε' και Στ' τάξεων του δημοτικού σχολείου. σ.112.*Εκδόσεις Γρηγόρη.

Discover Aethonas: Μία εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για τον αειφορικό Μεσογειακό τρόπο ζωής και διατροφής

Χατζηνικόλα Χαριστούλα, Μαρκουζής Δημήτριος, Κεφάλας Ιωάννης, Παπαβασιλείου Βασίλειος
psed19006@aegean.gr, markouzis@rhodes.aegean.gr, psemdt19010@aegean.gr, vpapavasileiou@rhodes.aegean.gr
Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Η αειφορική Μεσογειακή διατροφή αποτελεί ένα διατροφικό σχήμα που συμβάλλει στη μακροβιότητα και θα πρέπει να προωθείται στο πλαίσιο ενός Μεσογειακού τρόπου ζωής. Η βελτίωση του εγγραμματισμού της διατροφής αποτελεί ένα νέο πεδίο έρευνας τα τελευταία χρόνια και εκτιμάται ότι οι τεχνολογίες θα μπορούσαν να συμβάλλουν σε αυτόν. Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε πιλοτική έρευνα με τη βοήθεια πρωτότυπης εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) βασισμένη στην εικόνα για την κατανόηση της αειφορίας και της Μεσογειακής διατροφής σε σχέση με την κοιλάδα του Αίθωνα στη Ρόδο. Η εφαρμογή δοκιμάστηκε στη διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης (field trip), στην οποία συμμετείχαν 35 μαθητές/τριες ηλικίας 11-12 ετών. Η αξιολόγηση της εφαρμογής έδειξε βελτίωση στις γνώσεις των μαθητών/τριών μετά τη χρήση της εφαρμογής AR, καθώς επίσης αναφέρθηκαν από τους μαθητές/τριες και υψηλά επίπεδα απόλαυσης και χρηστικότητάς της. Στο μέλλον πρόκειται να εμπλουτιστεί και να διεξαχθεί περαιτέρω έρευνα σε διαφορετικό και μεγαλύτερο δείγμα πληθυσμού.

Λέξεις κλειδιά: επαυξημένη πραγματικότητα, αειφορία, εγγραμματισμός της διατροφής, Μεσογειακή διατροφή

Εισαγωγή

Η κλιματική αλλαγή και οι περιβαλλοντικές προκλήσεις έχουν σηματοδοτήσει μία νέα εποχή για την ανθρωπότητα απειλώντας τους ανθρώπους και τα οικοσυστήματα (IPCC, 2022). Οι στόχοι της Agenda 2030 για την αειφορία αποτελούν ένα σχέδιο δράσης για τον πλανήτη, τους ανθρώπους, την φτώχεια, την ειρήνη και τη συνεργασία (UN, 2015) και ειδικότερα ορισμένοι από τους στόχους αναφέρονται στην ασφάλεια τροφίμων στους πληθυσμούς. Επιπλέον, οι κοινωνικοοικονομικές και πολιτισμικές μεταβολές, όπως ο πόλεμος στην Ουκρανία, απειλούν την ενεργειακή επάρκεια και την επισιτιστική ασφάλεια, ιδιαίτερα στις οικονομικά ευάλωτες χώρες (Tollefson, 2022). Σε αυτές τις συνθήκες η έννοια της τοπικότητας στην παραγωγή και κατανάλωση των αγαθών έχει μεγάλη σημασία για τις υγιεινές διατροφικές συνήθειες (Bivoltsis et al., 2020) και την ασφάλεια τροφίμων, κυριότερα των κοινωνικοοικονομικά ευάλωτων πληθυσμών σε περιόδους κρίσης (Muhialdin, et al., 2021), αν και, τα τοπικά τρόφιμα δεν ταυτίζονται πάντοτε με τα αειφορικά, σύμφωνα με τους Stein & Santini (2022). Η μεταβολή του συστήματος παραγωγής και κατανάλωσης τροφίμων μπορεί να συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων της αειφορικής ανάπτυξης και ως εκ τούτου η βελτίωση του εγγραμματισμού της διατροφής και των τροφίμων στους πληθυσμούς, ειδικότερα σε παιδιά και εφήβους, θα πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα για τη βελτίωση των διατροφικών συνηθειών προς αυτή την κατεύθυνση (Χατζηνικόλα & Παπαβασιλείου, 2021). Στην παρούσα εργασία επιχειρήθηκε η μελέτη της επίδρασης μίας εφαρμογής AR στη

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1213-1222, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

διατροφική εκπαίδευση μαθητών/τριών 11-12 ετών, στο πλαίσιο της αειφορίας.

Αειφορία και Μεσογειακή διατροφή

Ένα διατροφικό σχήμα που χαρακτηρίζεται ως αειφορικό είναι η μεσογειακή διατροφή, η οποία βασίζεται στους 4 πυλώνες της αειφορίας (MED 4.0), στο περιβάλλον, στην οικονομία, στην κοινωνία και τον πολιτισμό, καθώς και στην υγεία (Dernini et al., 2017). Η αειφορική μεσογειακή διατροφή έχει συμπεριληφθεί στον κατάλογο της UNESCO (2013) των προϊόντων άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς, καθώς η διατροφή αυτή περιλαμβάνει τελετουργικά, συνήθειες και παραδόσεις που είναι καταστάλαγμα εμπειριών για τους λαούς και τις χώρες που διαβιούν στη λεκάνη της Μεσογείου στη διάρκεια των αιώνων. Επιπλέον, η μεσογειακή διατροφή μετά από 70 χρόνια κλινικών και επιδημιολογικών ερευνών θεωρείται σήμερα το καλύτερα επιστημονικά εδραιωμένο διατροφικό σχήμα με θετικές επιδράσεις στην υγεία των ανθρώπων, όπως είναι η πρόληψη φλεγμονωδών νοσημάτων και των καρδιαγγειακών νοσημάτων και συνδέεται με την αύξηση του προσδόκιμου ζωής (Trichopoulou et al. 2014· Dinu et al., 2018). Στη νέα πυραμίδα της αειφορικής Μεσογειακής διατροφής τα τρόφιμα που καταναλώνονται χαρακτηρίζονται από την τοπικότητα και την εποχικότητα με θετικές επιδράσεις στην τοπική οικονομία (Bach-Faig et al., 2011). Επιπλέον, έχει χορτοφαγική βάση και χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα, για αυτό και χαρακτηρίζεται ως αειφορική διατροφή και αποτελεί διατροφικό πρότυπο με θετική επίδραση στο περιβάλλον (Berry, 2019).

Ειδικότερα, η περιοχή του Αίθωνα στον Αρχάγγελο της Ρόδου έχει μελετηθεί από τους ερευνητές ως αειφορικός τόπος με ένα πλούσιο οικοσύστημα που οφείλεται στις φυσικές πηγές νερού που τροφοδοτούσαν τις καλλιέργειες των κατοίκων της περιοχής κυρίως στο παρελθόν, αλλά εξακολουθεί να ισχύει μέχρι και σήμερα (Ματζάνος, 2015· Papavasileiou et al., 2009).

Στην κοιλάδα του Αίθωνα συναντάται το αυτοφυές δέντρο η υγράμβαρης η ανατολική, η ζυδιά (Liquidambar) κατά την τοπική ονομασία «ζια», η οποία ανήκει στην κατηγορία των απειλούμενων ειδών και πιο συγκεκριμένα στα Κινδυνεύοντα (Endangered, EN), σύμφωνα με τον Κόκκινο Κατάλογο της IUCN (Kavak & Wilson, 2018). Το δάκρυ που εκκρίνει ο τραυματισμένος φλοιός του δέντρου χρησιμοποιούνταν σύμφωνα με τις παραδόσεις ως θυμίαμα στο σπίτι ή στην εκκλησία, και μέχρι σήμερα χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία. Το βάλσαμο είναι το υγρό («storax» ή «στύραξ») ή «ζυ(γ)όλα(δ)ο», που παράγεται από τη ρητίνη της «ζιας» και σύμφωνα με την παραδοσιακή ιατρική έχει φαρμακολογικές και ιατρικές χρήσεις, που οι σύγχρονες έρευνες επιβεβαιώνουν αποδεικνύοντας την αντιφλεγμονώδη και αντιοξειδωτική δράση του (Xu et al., 2021). Οι «ζιες» με το χαρακτηριστικό τους άρωμα προσελκύουν τις πεταλούδες της Ρόδου (Callimorpha =Euplagia Quadripunctaria), οι οποίες χαρακτηρίζονται ως "σχεδόν απειλούμενα" είδη από το Κόκκινο βιβλίο Ζώων της Ελλάδας (Λεγάκις & Μαραγκού, 2009). Επίσης, στην κοιλάδα του Αίθωνα συναντάται το γκιζάνι (Ladigesocypris ghigii), το μικρό ψαράκι της Ρόδου, που χαρακτηρίζεται ως «πρωταθλητής επιβίωσης», ανήκει στην κατηγορία εκείνων των 108 που θεωρούνται Κινδυνεύοντα (EN), ενώ στις 31-01-2006 το γκιζάνι αξιολογήθηκε σε διεθνές επίπεδο ως ευάλωτο/τρωτό (V) (Κοντού, 2018· Ενυδρείο Ρόδου, 2021).

Τέλος, η κοιλάδα είναι κατάφυτη και πλούσια σε χλωρίδα και πανίδα που συνθέτουν ένα πλούσιο οικοσύστημα. Οι κυριότερες καλλιέργειες της περιοχής περιλαμβάνουν τα εσπεριδοειδή, αλλά ευδοκιμούν και άλλα δέντρα, όπως οι ροδιές, οι καρυδιές, οι ελιές, και τα άφθονα άγρια χόρτα και μεσογειακά βότανα. Τα βότανα και τα μυρωδικά, τα φρούτα και τα λαχανικά, τα άγρια χόρτα, το ελαιόλαδο περιέχουν φυτοχημικά συστατικά, με αντιοξειδωτική και αντιφλεγμονώδη δράση που δρουν συνεργιστικά με συγκεκριμένους μηχανισμούς και συμβάλλουν στην πρόληψη των νοσημάτων φθοράς και, συνεπώς, στην αύξηση του προσδόκιμου ζωής (Román et al., 2019). Η συγκεκριμένη διατροφή συνδέεται

άρρηκτα με τον μεσογειακό τρόπο ζωής και γι' αυτό και η προώθηση της αειφορικής διατροφής πρέπει να γίνεται με έναν ολιστικό τρόπο (Diolintzi et al., 2019). Συνεπώς, η συγκεκριμένη περιοχή επιλέχθηκε για την έρευνα και τη δημιουργία μιας εφαρμογής AR που προορίζεται για εφήβους, γιατί συνδυάζει όλα τα χαρακτηριστικά ενός αειφορικού τόπου που συνδέεται με την τοπική ροδίτικη διατροφή ως παραλλαγή της αειφορικής Μεσογειακής διατροφής.

Αξίζει να σημειωθεί πως η χρήση AR δεν έχει επαρκώς μελετηθεί, και θα μπορούσε να έχει θετική επίδραση στη διατροφική συμπεριφορά των παιδιών και των ενηλίκων, όπως αναφέρεται σε βιβλιογραφική ανασκόπηση 92 ερευνών των McGuirt et al. (2020). Η χρήση AR στην εκπαίδευση για την αειφορία αναφέρεται σε πρόσφατη έρευνα των Lo et al. (2021), που δημιούργησαν εφαρμογή για παιδιά δημοτικού που τους ξεναγούσε στο φυσικό περιβάλλον της μιας περιοχής και στα φυτά που ανήκουν στη δίαιτα της πεταλούδας, ενώ τα αποτελέσματά της αναφέρονται θετικά για την εκπαίδευση των παιδιών. Επιπρόσθετα, οι Ho et al. (2022) αναφέρουν ότι τα παιχνίδια σε ψηφιακό περιβάλλον φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματικά από τα συμβατικά παιχνίδια, σε έρευνα σχετική με την εκπαίδευση παιδιών δημοτικού και γυμνασίου για τους στόχους της αειφορίας.

Εν Κινήσει Μάθηση και Επαυξημένη Πραγματικότητα

Στις μέρες μας όλο και περισσότεροι νέοι χρησιμοποιούν τις φορητές συσκευές (ταμπλέτες και κινητά τηλέφωνα) για ψυχαγωγία και μάθηση. Μάλιστα οι Mascheroni & Ólafsson (2013), πραγματοποίησαν έρευνα σε 2000 παιδιά ηλικίας 9-16 ετών από όπου προέκυψε ότι μεταξύ 25 πιθανών απαντήσεων το παιχνίδι με τις κινητές συσκευές βρισκόταν στην 6η θέση με 33%, ενώ στην 4η θέση βρίσκονταν οι εργασίες του σχολείου με 35%. Η όλο και μεγαλύτερη χρήση αυτών, σε συνδυασμό με την αύξηση της υπολογιστικής τους ισχύς έχουν οδηγήσει τους ερευνητές στην αναζήτηση νέων τρόπων μάθησης με τη βοήθεια των τεχνολογιών αυτών. Χαρακτηριστικά οι Sharples et al. (2009) ορίζουν την εν κινήσει μάθηση ως τη μάθηση που πραγματοποιείται με τη βοήθεια φορητών συσκευών (π.χ. ταμπλέτες, κινητά τηλέφωνα, pdas κ.λπ.) και χαρακτηρίζεται από πέντε ιδιότητες, τις οποίες τις ονοματίζουν ως εξής: 1) Φορητότητα στον φυσικό χώρο (Mobility in physical space), 2) Μάθηση μέσα στο χρόνο (Learning dispersed over time), 3) Φορητότητα στον εννοιολογικό χώρο (Mobility in conceptual space), 4) Φορητότητα στον κοινωνικό χώρο (Mobility in social space): αφορά την αλληλεπίδραση με άλλους κατά τη διαδικασία της μάθησης και 5) Φορητότητα της τεχνολογίας (Mobility of technology). Σύμφωνα με την εν κινήσει μάθηση, οι συμμετέχοντες/ουσες μαθαίνουν α) στο χώρο και στο χρόνο, γιατί βρίσκονται συνέχεια σε κίνηση, β) με βάση τις δικές τους ανάγκες, αφού επιλέγουν οι ίδιοι τις πληροφορίες που θα λάβουν, γ) εντός κοινωνικού πλαισίου (φυσικού ή ψηφιακού) και δ) με τη βοήθεια επιπρόσθετων φορητών ψηφιακών τεχνολογιών, όπως είναι το ψηφιακό μέτρο, το ψηφιακό αλφάδι, η ψηφιακή πυξίδα κ.λπ. Επίσης, μια ακόμα τεχνολογία αιχμής που χρησιμοποιείται σήμερα από τις φορητές συσκευές είναι η επαυξημένη πραγματικότητα (AR). Αυτή αφορά κάθε τεχνολογία που συνδυάζει την ψηφιακή πληροφορία με την πληροφορία που λαμβάνουμε από τον πραγματικό κόσμο με τη βοήθεια διαφόρων συσκευών (Klopfer, 2008). Οι εφαρμογές AR μπορούν να χωριστούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες α) σε αυτές που είναι βασισμένες στην τοποθεσία (location-based), όπου το ψηφιακό υλικό ενεργοποιείται και παρουσιάζεται στο χρήστη, σύμφωνα με την τοποθεσία του στο χώρο και β) σε αυτές που είναι βασισμένες στην εικόνα (vision-based), οι οποίες αναγνωρίζοντας πραγματικά αντικείμενα ή επισημάνσεις (π.χ. QR-codes, RFids) με τη χρήση της κάμερας ή ειδικών αισθητήρων προβάλλουν στην οθόνη του χρήστη την κατάλληλη ψηφιακή πληροφορία. Οι εφαρμογές AR για φορητές συσκευές είναι δυνατόν να συνδυαστούν με μαθησιακές δραστηριότητες που

σχετίζονται με την αειφορία και το περιβάλλον, γιατί δίνουν τη δυνατότητα να προστεθεί ψηφιακή πληροφορία πάνω σε πραγματικά αντικείμενα του περιβάλλοντος (π.χ. φυτά, δέντρα, κ.λπ.) με αποτέλεσμα ο χρήστης να μπορεί να τα μελετήσει και να τα παρατηρήσει στον φυσικό τους χώρο και όχι μακριά από αυτόν στο πλαίσιο της τάξης. Σύμφωνα με τους Lave & Wenger (1991) η μάθηση είναι περισσότερο αποτελεσματική, όταν πραγματοποιείται μέσα σε αυθεντικά περιβάλλοντα με τη βοήθεια δραστηριοτήτων που έχουν προσωπικό νόημα για τους μαθητές/τριες.

Σκοπός της έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα

Στην παρούσα εργασία σχεδιάστηκε η εφαρμογή εν κινήσει μάθησης AR Discover Aethonas με αξιοποίηση τεχνολογίας AR, βασισμένη στην εικόνα με σκοπό να κατανοήσουν οι μαθητές καλύτερα τις έννοιες της αειφορίας και της μεσογειακής διατροφής που σχετίζονται με την κοιλάδα του Αίθωνα στο νησί της Ρόδου. Η εφαρμογή υλοποιήθηκε με την πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα Viro React, η οποία χρησιμοποιεί τις τεχνολογίες ARCore και ARKit για τη δημιουργία εφαρμογών AR. Η Discover Aethonas δημιουργήθηκε μόνο για συσκευές Android και είναι δωρεάν διαθέσιμη στο Google Play στη διεύθυνση https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aithonasar. Τα ερευνητικά ερωτήματα ήταν: α) Η χρήση της εφαρμογής Discover Aethonas μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση των γνώσεων των μαθητών/τριών σε σχέση με τη διατροφή και την αειφορία; (RQ1) και β) Πώς αξιολογούν οι μαθητές/τριες τη χρήση της εφαρμογής; (RQ2)

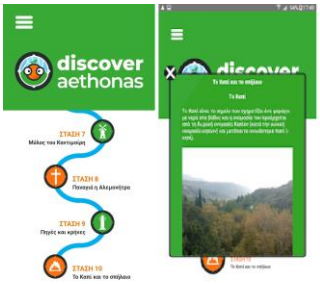
Μεθοδολογία της έρευνας

Η μεθοδολογία της έρευνας βασίστηκε στην εκπαιδευτική επίσκεψη (field trip) με τη χρήση πρωτότυπης εφαρμογής AR που σχεδιάστηκε και δοκιμάστηκε πιλοτικά στο αυθεντικό περιβάλλον της μάθησης, στην περιοχή της κοιλάδας του Αίθωνα. Στην έρευνα συμμετείχαν 35 μαθητές/τριες (54.3% κορίτσια και 45.7% αγόρια) του 5ου Γυμνασίου Ρόδου ηλικίας 11-12 ετών που φοιτούσαν στην Α΄ Γυμνασίου και η επιλογή τους έγινε αντιπροσωπευτικά από όλα τα τμήματα.

Επιλέχθηκε αυτή η ηλικιακή ομάδα, γιατί διδάσκεται το μάθημα της οικιακής οικονομίας και συμμετέχει στα εργαστήρια δεξιοτήτων, τα οποία σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα περιλαμβάνουν το γνωστικό αντικείμενο της διατροφής και του περιβάλλοντος. Επιπλέον, η εκπαιδευτική επίσκεψη εντάχθηκε σε πρόγραμμα σχολικών δραστηριοτήτων με θέμα «Πολιτισμός και φυσικό περιβάλλον στον Αρχάγγελο της Ρόδου». Οι μαθητές/τριες κατά την εκπαιδευτική επίσκεψη συνοδεύονταν από τρεις εκπαιδευτικούς, ο ρόλος των οποίων ήταν συμβουλευτικός, εμψυχωτικός και καθοδηγητικός. Για την έγκριση της συμμετοχής των μαθητών/τριών στην εκπαιδευτική επίσκεψη και στην έρευνα ενημερώθηκαν οι γονείς προφορικά, μέσω του διαδικτύου και τηρήθηκαν ενυπόγραφες δηλώσεις συμμετοχής. Η έρευνα έγινε με την έγκριση και την καθοδήγηση του Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Οι μαθητές/τριες, πριν από την εκπαιδευτική επίσκεψη, είχαν διδαχθεί για τη Μεσογειακή διατροφή και την έννοια της αειφορίας, στο πλαίσιο του μαθήματος της Οικιακής Οικονομίας. Επίσης, προετοιμάστηκαν για την τοποθεσία του Αίθωνα και το είδος της εκπαιδευτικής επίσκεψης. Στη σχολική αίθουσα κλήθηκαν να φέρουν μαζί τα κινητά τους, στα οποία εγκαταστάθηκε η εφαρμογή discover Aethonas (Εικόνα 1) και έγινε ενδεικτικά η δοκιμαστική εφαρμογή ενός QR code. Στη συνέχεια, τους ζητήθηκε να απαντήσουν ανώνυμα σε ένα ερωτηματολόγιο γνώσεων σχετικά με την αειφορία και τη διατροφή, καθώς και για την περιοχή του Αίθωνα. Η εκπαιδευτική επίσκεψη συνολικά διήρκησε 2,5 ώρες και

περιλάμβανε την περιήγηση στην περιοχή του Αίθωνα. Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 10 στάσεις στην κοιλάδα του Αίθωνα στις οποίες οι συμμετέχοντες/ουσες χρησιμοποίησαν τις συσκευές τους, για να συλλέξουν πληροφορίες από την περιοχή με τη βοήθεια των QR Codes.



Εικόνα 1. Στιγμιότυπα Εφαρμογής discover Aethonas

Στην εκπαιδευτική επίσκεψη οι μαθητές/τριες χωρίστηκαν σε ομάδες των 2 ή 3 ατόμων και σε κάθε στάση σάρωναν με το κινητό τους τα QR codes, που βρίσκονταν σε διαφορετικά σημεία στην κοιλάδα. Η κατανομή σε ομάδες εξυπηρετούσε δύο σκοπούς, πρώτον την ενίσχυση της ομαδικότητας και της συνεργασίας, και δεύτερον οι μαθητές που δεν είχαν κινητό ή τάμπλετ μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν συνεργατικά την εφαρμογή των συμμαθητών/τριών τους. Οι εκπαιδευτικοί παρενέβαιναν, όπου χρειαζόταν, για να βοηθήσουν τους μαθητές/τριες να βρουν τις διαδρομές με τα κατάλληλα QR codes, για να ενεργοποιήσουν το ενδιαφέρον των μαθητών με τα κατάλληλα ερωτήματα και να επιστήσουν την προσοχή τους σε κάποια από τα εξωτερικά ερεθίσματα. Οι μαθητές/τριες είχαν τη δυνατότητα να αυτενεργούν και να επεξεργάζονται το φυσικό περιβάλλον και έθεταν ερωτήματα σε σχέση με τα δέντρα, τη φύση, καθώς και τον τρόπο ζωής των κατοίκων στο παρελθόν και σήμερα.



Εικόνα 2. Στιγμιότυπο από την επίσκεψη των μαθητών στην κοιλάδα του Αίθωνα

Αποτελέσματα

Διαγνωστικό Ερωτηματολόγιο Γνώσεων

Το διαγνωστικό ερωτηματολόγιο γνώσεων διανεμήθηκε στους μαθητές πριν (pre test) και

μετά (post test) τη δραστηριότητα στην κοιλάδα του Αίθωνα. Αποτελούνταν από 23 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που εξέταζαν το κατά πόσο οι συμμετέχοντες/ουσες διεύρυναν τις γνώσεις σε θέματα αειφορίας και μεσογειακής διατροφής, τόσο γενικά, όσο και ειδικά σε σχέση με τη Ρόδο και την κοιλάδα του Αίθωνα. Κάθε σωστή απάντηση των μαθητών/τριών βαθμολογήθηκε με 1, ενώ κάθε λάθος με 0 και έτσι το σκορ κυμαινόταν από 0-23. Αρχικά, εξετάστηκε σε ποιες ερωτήσεις οι μαθητές σημείωσαν σημαντική βελτίωση στις επιδόσεις τους, δηλαδή αν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά σε κάποια ερώτηση μεταξύ pre test και post test. Για να εξεταστεί αυτό πραγματοποιήθηκε για κάθε μια ερώτηση έλεγχος ανεξαρτησίας X^2. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα. Για λόγους οικονομίας χώρου σε κάθε γραμμή του πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα δύο ερωτήσεων.

Πίνακας 1. Αποτελέσματα pre test, post test και ελέγχου ανεξαρτησίας x για κάθε ερώτηση του διαγνωστικού ερωτηματολογίου γνώσεων

Ερώτηση	pre test	post test	p	Ερώτηση	pre test	post test	p
Q1	13	21	0,0557	Q13	31	32	0,5459
Q2	11	10	0, 7942	Q14	25	28	0,2048
Q3	**29**	**34**	**0, 0463**	Q15	31	31	1
Q4	24	29	0,1634	Q16	25	31	0, 073
Q5	17	22	0,2289	**Q17**	**12**	**24**	**0,0041**
Q6	35	33	0,1452	Q18	29	29	1
Q7	24	23	0,7217	Q19	23	27	0,1073
Q8	17	25	0, 0509	**Q20**	**19**	**32**	**0,0004**
Q9	28	28	1	Q21	20	16	0,1747
Q10	28	22	0,1124	**Q22**	**20**	**32**	**0, 0010**
Q11	**25**	**14**	**0,0081**	Q23	20	23	0,2853
Q12	23	26	0,2459				

Ειδικότερα, στη στήλη με κεφαλίδα Ερώτηση αναφέρεται ο κωδικός της ερώτησης, στις στήλες με κεφαλίδες pre test και post test το πλήθος των σωστών απαντήσεων για τη συγκεκριμένη ερώτηση και στη στήλη με κεφαλίδα p η πιθανότητα (p) που προκύπτει από τον έλεγχο ανεξαρτησίας X^2. Στατιστικά σημαντικές θεωρούνται οι σχέσεις με τιμή $p<0.05$. Στο Πίνακα 1 τα αποτελέσματα που είναι με έντονα μαύρα γράμματα είναι στατιστικά σημαντικά. Έτσι, λοιπόν, σε 4 ερωτήσεις (Q3, Q17, Q20 και Q22) οι συμμετέχοντες παρουσίασαν σημαντική βελτίωση στην επίδοσή τους, σε 10 (Q1, Q4, Q5, Q8, Q12, Q13, Q14, Q16, Q19, Q23) σημείωσαν βελτίωση χωρίς αυτή να είναι στατιστικά σημαντική, σε 5 (Q2, Q6, Q7,Q10,Q21) μειώθηκε η επίδοση τους αλλά όχι στατιστικά σημαντικά, σε 3 (Q9, Q15, Q18) δεν παρατηρήθηκε μεταβολή και σε 1 (Q11) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση της επίδοσης. Εκτός αυτών μελετήθηκε και η συνολική μεταβολή της επίδοσης όλων των συμμετεχόντων στα pre και post tests. Για τον σκοπό αυτό υπολογίστηκε το πλήθος όλων των σωστών απαντήσεων, πριν και μετά τη δραστηριότητα. Στον Πίνακα 2 αναφέρεται το ποσοστό επιτυχίας των μαθητών στα pre και post test. Έπειτα πραγματοποιήθηκε Wilcoxon Signed-Rank Test ($\alpha=0.05$), για να εξεταστεί αν η διαφορά μεταξύ των δύο tests είναι στατιστικά σημαντική. Το αποτέλεσμα ($p=0.04236<\alpha$) έδειξε πως η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική και, συνεπώς,

οι μαθητές/τριες συνολικά βελτίωσαν την απόδοσή τους στο διαγνωστικό τεστ μετά την εκπαιδευτική επίσκεψη και τη χρήση της εφαρμογής AR. Το ποσοστό των ορθών απαντήσεων από 65.71% στο pre test αυξάνονται σε 73.54% στο post test, ενώ το μέσο σκορ στο διαγνωστικό τεστ ήταν 1.51 και 16.9 πριν και μετά, αντίστοιχα (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Οι επιδόσεις των μαθητών/τριών στο διαγνωστικό ερωτηματολόγιο γνώσεων

Test	Σύνολο Απαντήσεων (n)	Σωστές Απαντήσεις (n)	Ποσοστό επιτυχίας (%)	Μέση επίδοση (mean)
Pre Test	805	529	65.71%	15.1
Post Test	805	592	73.54%	16.9

Ερωτηματολόγιο TAM μαθητών/τριών

Μετά την εκπαιδευτική επίσκεψη οι μαθητές/τριες συμπλήρωσαν ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της εφαρμογής TAM (Huang, 2018), όπου για κάθε υποκατηγορία υπολογίστηκε ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση και ο συντελεστής Cronbach (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Αποτελέσματα ερωτηματολογίου TAM από τους μαθητές

	N	MIN	MAX	μ	σ	Cronbach's a
Εκλαμβανόμενη Ευκολία στη Χρήση	70	2	10	8.54	1.95	0.6454
QPEU1	35	1	5	4.2	0.87	
QPEU2	35	1	5	4.34	1.08	
Εκλαμβανόμενη χρησιμότητα	70	5	10	7.97	1.62	0.5717
QPU1	35	2	5	3.97	0.82	
QPU2	35	3	5	4	0.8	
Εκλαμβανόμενη ελκυστικότητα	70	4	10	8.03	1.86	0.8764
QPAT1	35	2	5	4	0.94	
QPAT2	35	2	5	4.03	0.92	
Εκλαμβανόμενη απόλαυση	70	4	10	8.49	1.72	0.8024
QPE1	35	2	5	4.2	0.93	
QPE2	35	2	5	4.29	0.79	
Στάση απέναντι στη χρήση	70	3	10	7.85	2.15	0.7742
QATU1	35	1	5	3.94	1.14	
QATU2	35	2	5	3.91	1.01	
Πρόθεση για χρήση	70	3	10	7.91	2.24	0.7716
QBIU1	35	2	5	4.17	0.98	
QBIU2	35	1	5	3.74	1.26	

Τα αποτελέσματα του Πίνακα 3 δείχνουν πως σε όλες τις υποκλίμακες του Ερωτηματολογίου

TAM παρατηρήθηκαν υψηλές επιδόσεις με την υψηλότερη επίδοση να εμφανίζεται στην "Εκλαμβανόμενη Ευκολία στη Χρήση", ενώ η χαμηλότερη στην "Στάση απέναντι στη χρήση". Αξίζει να σημειωθεί πως οι διαφορές μεταξύ των υποκατηγοριών δεν είναι μεγάλες, αφού η μεγαλύτερη είμαι μ=8.54 και η μικρότερη είναι μ=7.85 (με μέγιστο το μ=10). Παρόλα αυτά, φαίνεται πως για τους συμμετέχοντες/ουσες σημαντικότερο ρόλο έπαιξαν η ευκολία χρήσης της εφαρμογής, η ελκυστικότητα και η απόλαυση. Οι τρεις αυτοί παράγοντες είναι αλληλοεξαρτώμενοι σύμφωνα με τον Huang (2108), γεγονός που επιβεβαιώνεται και στην παρούσα έρευνα. Τέλος, η στάση απέναντι στη χρήση φαίνεται να επηρεάζεται περισσότερο από την εκλαμβανόμενη χρηστικότητα, παρά από την ελκυστικότητα, την ευκολία στη χρήση και την εκλαμβανόμενη απόλαυση.

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα προέκυψε πως οι μαθητές/τριες έδειξαν αυξημένο ενδιαφέρον και κίνητρο για την εμπλουτισμένη μορφή μάθησης με τη χρήση της AR τεχνολογίας σε μία εκπαιδευτική επίσκεψη (field trip) στην κοιλάδα του Αίθωνα. Η αίσθηση της αναζήτησης, η ανακάλυψη και η βιωματική μάθηση σε ένα αυθεντικό περιβάλλον μάθησης συνέβαλαν σε ένα θετικό μαθησιακό αποτέλεσμα. Η χρήση της εφαρμογής, ως εκπαιδευτικό εργαλείο, συμβάλλει στην εξοικείωση των μαθητών/τριών με την τεχνολογία, προωθώντας την τεχνολογική τους εξέλιξη και ανάπτυξη.

Όπως διαπιστώθηκε από τις επιδόσεις των μαθητών/τριών στο διαγνωστικό ερωτηματολόγιο γνώσεων, υπήρξε στατιστικά σημαντική βελτίωση σε θέματα διατροφής και αειφορίας και σε σχέση με την κοιλάδα του Αίθωνα. Έτσι λοιπόν η απάντηση στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα RQ1 είναι θετική. Ανάλογα θετικά αποτελέσματα της χρήσης εφαρμογών AR κατά τις εκπαιδευτικές επισκέψεις (field trip) αναφέρονται και σε προηγούμενες έρευνες σε διαφορετικό πληθυσμό (Yu & Kim, 2012). Σε μία περίπτωση υπήρξε στατιστικά σημαντική μείωση στην επίδοση των μαθητών σε γνωστικό επίπεδο (Ερώτηση Q11) που αφορούσε τα κυριότερα τρόφιμα της παραδοσιακής ροδίτικης διατροφής. Πιθανόν, αυτό να οφείλεται στην μεγάλη έκταση του κειμένου που πρέπει να αναγνώσουν οι μαθητές/τριες για να βρουν τη σωστή απάντηση και για αυτό προτείνεται, είτε η δημιουργία μιας ξεχωριστής στάσης που να περιγράφει συνοπτικά τα βασικά τρόφιμα των Ροδιτών. Σημειώνεται ότι και η ποιοτική ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι, σε κάποια σημεία της εφαρμογής, τα μεγάλης σε έκταση κείμενα προκάλεσαν κόπωση στους μαθητές/τριες, με αποτέλεσμα να χάνεται πρόσκαιρα, το ενδιαφέρον τους στην εφαρμογή και να υποβαθμίζεται η εκπαιδευτική διαδικασία.

Επιπλέον, οι μαθητές/τριες σύμφωνα με τις απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο TAM ανέφεραν υψηλό βαθμό ελκυστικότητας, ευκολίας στη χρήση και απόλαυσης κατά τη χρήση της εφαρμογής discover Aethonas. Η θετική ανταπόκριση των μαθητών/τριών στη χρήση της AR εφαρμογής, με σκοπό την προώθηση της εκπαίδευσης για την αειφορία συνάδει με τα αποτελέσματα άλλης συναφούς έρευνας που αξιολόγησαν την εφαρμογή τους, επίσης, με τη χρήση ερωτηματολόγιου TAM (Lo et al., 2021). Συνεπώς η απάντηση στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα είναι θετική (RQ2).

Τα αποτελέσματα της έρευνας δεν μπορούν να γενικευτούν στο γενικό πληθυσμό, αφού η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε περιορισμένο αριθμό μαθητών/τριών. Ακόμα, έχει παρατηρηθεί πως η ενσωμάτωση σεναρίου σε διαδραστικές εφαρμογές AR είναι δυνατόν να κινητροδοτήσει τους μαθητές/τριες και να επιφέρει θετικά μαθησιακά αποτελέσματα (Markouzis & Fesakis, 2016). Συνεπώς, προτείνεται από τους συγγραφείς η ύπαρξη σεναρίου σε μελλοντική έκδοση της εφαρμογής και η δοκιμή της σε μεγαλύτερο δείγμα συμμετεχόντων/ουσών. Τέλος, η επέκταση της χρήσης εφαρμογών AR στο σχολείο θα μπορούσε να συμβάλει στη βελτίωση του εγγραμματισμού της διατροφής των

μαθητών/τριών στο πλαίσιο της αειφορίας.

Ευχαριστίες

Η έρευνα είχε την υποστήριξη του Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ. του Πανεπιστημίου Αιγαίου και χρηματοδοτήθηκε στο πλαίσιο της δράσης «ΕΞΥΠΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ & ΖΩΗΣ» του υποέργου Κοινότητες Γνώσης & Καινοτομίας Αιγαίου της πράξης ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΑΙΓΑΙΟΥ ΑΡΧΙΠΕΛΑΓΟΥΣ: ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ & ΑΡΙΣΤΕΙΑΣ.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Bach-Faig, A., Berry, E., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Medina, F.X., Battino, M., Belahsen, R., Miranda, G., & Serra-Majem, L. (2011). Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutrition, 14*(12A), 2274-2284. https://doi.org/10.1017/S1368980011002515.

Berry, E. M. (2019). Sustainable Food Systems and the Mediterranean Diet. *Nutrients*, *11*(9), 2229. https://doi.org/10.3390/nu11092229

Bivoltsis, A., Trapp, G., Knuiman, M., Hooper, P., & Ambrosini, G. L. (2020). Do Changes in the Local Food Environment Within New Residential Developments Influence the Diets of Residents? Longitudinal Results from RESIDE. *International journal of environmental research and public health, 17*(18), 6778. https://doi.org/10.3390/ijerph17186778

Dernini, S., Berry, E., Serra-Majem, L., La Vecchia, C., Capone, R., Medina, F., Aranceta – Bartrina, J., Belahsen, R., Burlingame, B., Calabrese, G., Corella, D., Donini, L.M., Lairon, D., Meybeck, A., Peckan, A.G., Piscopo, S., Yngve, A., & Trichopoulou, A. (2017). Med Diet 4.0: The Mediterranean diet with four sustainable benefits. *Public Health Nutrition, 20*(7), 1322-1330. https://doi.org/10.1017/S1368980016003177.

Dinu, M., Pagliai, G., Casini, A., & Sofi, F. (2018). Mediterranean diet and multiple health outcomes: an umbrella review of meta-analyses of observational studies and randomised trials, *European journal of clinical nutrition, 72*(1), 30–43. https://doi.org/10.1038/ejcn.2017.58

Diolintzi, A., Panagiotakos, D.B., & Sidossis, L.S. (2019). From Mediterranean diet to Mediterranean lifestyle: a narrative review. *Public health nutrition*, *22*(14), 2703–2713. https://doi.org/10.1017/S1368980019000612

Ho, S.-J., Hsu, Y.-S., Lai, C.-H., Chen, F.-H., & Yang, M.-H. (2022). Applying Game-Based Experiential Learning to Comprehensive Sustainable Development-Based Education. *Sustainability, 14*(3), 1172. MDPI AG. Retrieved from http://dx.doi.org/10.3390/su14031172

Huang, Y.M. (2018). Reason and Emotion: How They Drive Students to Play a Color Game. EURASIA Journal of Mathematics, *Science and Technology Education, 14*(5), 1911-1924.

IPCC (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

Kavak, S. & Wilson, B. (2018). *Liquidambar orientalis. The IUCN Red List of Threatened Species 2018*: e.T62556A42326468. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T62556A42326468.en. Accessed on 04 June 2022.

Klopfer, E., (2008). *Augmented learning: research and design of mobile educational games*. Cambridge, Mass: MIT Press

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.

Lo, J.-H., Lai, Y.-F., & Hsu, T.-L. (2021). The Study of AR-Based Learning for Natural Science Inquiry Activities in Taiwan's Elementary School from the Perspective of Sustainable Development. *Sustainability*, *13*(11), 6283. MDPI AG. Retrieved from http://dx.doi.org/10.3390/su13116283.

Markouzis, D., & Fessakis, G. (2016). Rapid prototyping of interactive storytelling and mobile augmented

reality applications for learning and entertainment–The case of "k-Knights". *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP), 6*(2), pp. 30–38.

Mascheroni, G. & Ólafsson, K. (2013). *Mobile internet access and use among European children. Initial Findings of the Net Children Go Mobile project*. Milano: Educatt.

McGuirt, J. T., Cooke, N. K., Burgermaster, M., Enahora, B., Huebner, G., Meng, Y., Tripicchio, G., Dyson, O., Stage, V. C., & Wong, S. S. (2020). Extended Reality Technologies in Nutrition Education and Behavior: Comprehensive Scoping Review and Future Directions. *Nutrients, 12*(9), 2899. https://doi.org/10.3390/nu12092899.

Muhialdin, B. J., Filimonau, V., Qasem, J. M., & Algboory, H. (2021). Traditional foodstuffs and household food security in a time of crisis. *Appetite, 165*, 105298. https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105298

Papavasileiou, V., Xanthacou, P., Hatzidiakos, D., Papadomarkakis, I., Matzanos, D., Konsolas, M. & Mironaki, A. (2009). Biodiversity – endangered species on the island of Rhodes (Greece). *5th World Environmental Education Congress, Montreal Canada*, May 10-14, 2009.

Román, G. C., Jackson, R. E., Gadhia, R., Román, A. N., & Reis, J. (2019). Mediterranean diet: The role of long-chain ω-3 fatty acids in fish; polyphenols in fruits, vegetables, cereals, coffee, tea, cacao and wine; probiotics and vitamins in prevention of stroke, age-related cognitive decline, and Alzheimer disease. *Revue neurologique, 175*(10), 724–741. https://doi.org/10.1016/j.neurol.2019.08.005

Sharples, M., Arnedillo-Sánchez, I., Milrad, M., & Vavoula, G. (2009). *Mobile learning: Small devices, big issues*. In S. Ludvigsen, N. Balacheff, T. De Jong, A. Lazonder & S. Barnes (Eds.), Technology-Enhanced Learning: Principles and Products (pp. 233-249): Springer Netherlands.

Stein, A.J., & Santini, F. (2022). The sustainability of "local" food: a review for policy-makers. *Rev Agric Food Environ Stud, 103*, 77–89. https://doi.org/10.1007/s41130-021-00148-w

Tollefson, J. (2022). What the war in Ukraine means for energy, climate and food. *Nature, 604*(7905), 232–233. https://doi.org/10.1038/d41586-022-00969-9.

Trichopoulou, A., Martínez-González, M.A., Tong, T.Y., Forouhi, N.G., Khandelwal, S., Prabhakaran, D., Mozaffarian, D., & de Lorgeril, M. (2014). Definitions and potential health benefits of the Mediterranean diet: views from experts around the world, *BMC Medicine*, *12*(112), 1-16. doi:10.1186/1741-7015-12-112.

UN (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development* A/RES/70/1, 21 October 2015.

UNESCO (2013). *Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity*, Baku, last retrieved from https://ich.unesco.org/doc/src/ITH-13-8.COM-8+Add.2-EN.doc.

Xu, Z., Lu, D., Yuan, J., Ren, M., Ma, R., Xie, Q., Li, Y., Li, J., & Wang, J. (2021). Storax, A Promising Botanical Medicine for Treating Cardio-Cerebrovascular Diseases: A Review. *Frontiers in pharmacology*, 12, 785598.

Yu, J.-S., & Kim, S.-J. (2012). Educational Possibilities the Use of QR Codes in Prior Edu+cational Materials for Field Trips with Theme. *Journal of Digital Convergence, 10*(10), 439–445. https://doi.org/10.14400/JDPM.2012.10.10.439

Ενυδρείο Ρόδου (2021). *Το γκιζάνι*, ανακτήθηκε στις 10/6/2022 από το https://rhodes-aquarium.hcmr.gr/2015/12/10/%CE%B3%CE%BA%CE%B9%CE%B6%CE%B1%CE%BD%CE%B9/

Κοντού, Α. (2018). *Απειλούμενα είδη της Ρόδου: Σχεδιασμός εκπαιδευτικού υλικού για το νηπιαγωγείο*, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου: Ρόδος.

Λεγάκις, Α. & Μαραγκού, Π. (επιμ. εκδ). 2009. *Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας*. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα, 528 σελ.

Ματζάνος, Δ. (2015). *Προστατευόμενες περιοχές και τοπική κοινωνία: συγκριτική μελέτη σε επίπεδο απόψεων - γνώσεων διαφορετικών πληθυσμών: διαστάσεις αειφορίας και δημιουργικότητας στο χώρο της εκπαίδευσης*: Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου: Ρόδος.

Χατζηνικόλα, Χ. & Παπαβασιλείου, Β. (2021). Εγγραμματισμός της υγείας, εγγραμματισμός της διατροφής και εγγραμματισμός των τροφίμων στο πλαίσιο της κοινωνικής και πολιτισμικής διάστασης της αειφορίας στο Β. Παπαβασιλείου, Ε. Νικολάου, Χ. Χατζηνικόλα & Μ. Καΐλα. *Βιοποικιλότητα, κοινωνική και πολιτισμική πολυποικιλότητα,* Αθήνα: Διάδραση.

Εφαρμογή Εκπαιδευτικού Σεναρίου με θέμα: «Γνωρίζω και μαθαίνω να αντιμετωπίζω την παραπληροφόρηση στο διαδίκτυο με βιωματικό τρόπο»

Χατζησταυρίδης Μιχαήλ
michatz@sch.gr
Εκπαιδευτικός ΤΠΕ (ΠΕ86), MSc Ψηφιακές Επικοινωνίες, 1ο Δημοτικό Σχολείο Παιανίας

Περίληψη

Η συμπερίληψη της θεματικής ενότητας «Ψηφιακή Πολιτειότητα» στο νέο πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος των ΤΠΕ και Πληροφορικής στις τάξεις του Δημοτικού Σχολείου, αποτελεί αδιαμφισβήτητα μία καινοτομία που δείχνει τη σημασία που έχει το σχολείο στο να προετοιμάσει κατάλληλα τον ψηφιακό πολίτη του αύριο. Στο παρόν άρθρο γίνεται παρουσίαση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου με το οποίο μαθητές της Ε΄ τάξης Δημοτικού γνώρισαν πολυδιάστατα το πρόβλημα της παραπληροφόρησης στο διαδίκτυο μέσα από το μάθημα των ΤΠΕ. Το εν λόγω εκπαιδευτικό σενάριο αποτελεί μία παιδαγωγική προσπάθεια που αξιοποιεί το συγκριτικό πλεονέκτημα της αυθεντικής μάθησης στην παιδαγωγική προσέγγιση της ψηφιακής πολιτειότητας. Αναπτύσσοντας την κριτική σκέψη μέσα από δραστηριότητες ψηφιακού γραμματισμού, οι μαθητές απέκτησαν κουλτούρα ορθής διαδικτυακής ενημέρωσης, γνώρισαν βιωματικά υπαρκτές περιπτώσεις ψευδών ειδήσεων καθώς και κλήθηκαν να αναπτύξουν ψηφιακές δεξιότητες για την αντιμετώπιση τους. Βασικό ρόλο διαδραμάτισε η διδακτική προσέγγιση που βασίζεται στα τέσσερα στάδια του κύκλου της θεωρίας βιωματικής μάθησης του David Kolb.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακή Πολιτειότητα, Ψευδείς Ειδήσεις, Βιωματική Μάθηση, Παραπληροφόρηση

Εισαγωγή

Το εν λόγω εκπαιδευτικό σενάριο επικεντρώνεται σε μία θεματολογία σχετική με το πρόβλημα της παραπληροφόρησης στο διαδίκτυο. Δύο από τα χαρακτηριστικά, ίσως και τα πιο σημαντικά, του υπεύθυνου ψηφιακού πολίτη είναι η ανάπτυξη κριτικής σκέψης ως προς το ψηφιακό περιεχόμενο του διαδικτύου με παράλληλη οικοδόμηση κατάλληλης ψηφιακής ικανότητας. Η πρακτική της ανωνυμίας, η συνεχής διασύνδεση, η ύπαρξη ψηφιακού χάσματος, η εύκολη πρόσβαση, η τρομακτική ταχύτητα δημιουργίας διαδικτυακής φήμης και άλλες αιτίες, όχι απαραίτητα με ψηφιακό υπόβαθρο, καλλιεργούν γόνιμο έδαφος για την ανάπτυξη παράνομων ή/και παράτυπων δραστηριοτήτων μέσω της παραπληροφόρησης. Η ορθολογική χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και η ενίσχυση παράλληλων δράσεων με την εφαρμογή της τεχνολογίας στα πλαίσια της εκπαιδευτικής διαδικασίας συνιστούν πρακτικές που ενδυναμώνουν την έννοια της ψηφιακής πολιτειότητας, διαχέοντας την κατάλληλη γνώση και τη συνειδητότητα που θα πλαισιώσει την ορθολογική επικοινωνιακή διαδικασία. (Μαρινάκη, 2015).

Ταυτότητα του σεναρίου

Συνοπτική περιγραφή

Το παρόν διδακτικό σενάριο με τίτλο «Γνωρίζω και μαθαίνω να αντιμετωπίζω την παραπληροφόρηση στο διαδίκτυο» σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του μαθήματος των ΤΠΕ του Δημοτικού Σχολείου και επικεντρώνεται στη σωστή αντιμετώπιση που πρέπει να έχουν οι μαθητές/τριες απέναντι στο θέμα της διαδικτυακής παραπληροφόρησης. Μέσα

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1223-1232, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

από τεχνικές βιωματικής διδασκαλίας και όχι μόνο οι μαθητές/τριες εισάγονται στο θεματικό άξονα της ψηφιακής πολιτειότητας ως βασική προϋπόθεση για ουσιαστική επίτευξη των διδακτικών του στόχων. Καλούνται λοιπόν να εργαστούν είτε ομαδικά, είτε σε ατομικό πλαίσιο δημιουργώντας ψηφιακά τεχνουργήματα όπως είναι η τροποποίηση πολυμεσικού αρχείου παρουσίασης πάνω στο μύθο του Αισώπου: «Η αλεπού και ο κόρακας» με τον κόρακα να μην πιστεύει την «ψευδή είδηση» ότι κελαηδά ωραία. Αναπτύσσουν την κριτική τους σκέψη ως προς την αξιοπιστία και την εγκυρότητα των ειδήσεων που παρέχει το διαδίκτυο ανακαλύπτοντας σε πραγματικό χρόνο χαρακτηριστικά γνωρίσματα ιστοσελίδων με ψευδείς ειδήσεις. Αξιοποιούν την αλγοριθμική τους σκέψη για περαιτέρω διερεύνηση της εγκυρότητας της διαδικτυακής πληροφόρησης μέσα από παιχνίδι ρόλων. Ευαισθητοποιούνται βιωματικά ως προς τον κίνδυνο να πέσουν θύματα μέσω μεθόδων ηλεκτρονικού ψαρέματος (phishing) μέσα από μία ψεύτικη απόπειρα παραπλάνησης μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Τέλος, γνωρίζουν διάφορα είδη παραπληροφόρησης που μπορεί να υπάρχουν στο διαδίκτυο με σκοπό να αναπτύξουν την κριτική τους σκέψη παράλληλα με την ψηφιακή τους ικανότητα το οποίο αποτελεί και τη βασική θεώρηση του σεναρίου για την σωστή ένταξη σε γνώσεις ψηφιακής πολιτειότητας και κατ' επέκταση στην κατά τον Mark Prensky κοινότητα των «ψηφιακών γηγενών» (Prensky, 2001)

Γνωστικό αντικείμενο - κεντρική γνωστική περιοχή - σχέση με άλλες περιοχές - σύνδεση με πρόγραμμα σπουδών

Το σενάριο άπτεται του μαθήματος των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών – Πληροφορική. Το κεντρικό θεματικό του πεδίο αφορά τις ψηφιακές τεχνολογίες σε σχέση με την κοινωνία και ειδικεύεται πάνω στη θεματική ενότητα της Ψηφιακής Πολιτειότητας. Για την επίτευξη των στόχων του σεναρίου, οι μαθητές δραστηριοποιούνται, και έρχονται σε επαφή με έννοιες γύρω από την αλγοριθμική και τον προγραμματισμό. Επιπλέον, μέσα από τον θεματικό άξονα "Ψηφιακός Γραμματισμός" το Διδακτικό Σενάριο σχετίζεται με τα Θεματικά Πεδία "Χρήση εφαρμογών μέσων και υπηρεσιών" και "Μαθησιακή τεχνολογία και Τεχνολογικά βελτιωμένη εκπαίδευση". Πιο συγκεκριμένα, για την επίτευξη των στόχων του σεναρίου, οι μαθητές δραστηριοποιούνται, και έρχονται σε επαφή με έννοιες όπως "φυλλομετρητής διαδικτύου", "αναζήτηση διαδικτυακών πληροφοριών σε μηχανές αναζήτησης με λέξεις κλειδιά", "πληκτρολόγηση κειμένου", "πολυμεσικό ψηφιακό περιεχόμενο", "ψηφιακό τεχνούργημα", "εκπαιδευτική πλατφόρμα", "ηλεκτρονικό ταχυδρομείο". Το θέμα του σεναρίου αφορά τη γνωριμία των μαθητών με τις βασικές συνιστώσες της ψηφιακής πολιτειότητας και κυρίως εκείνες που έχουν σχέση με την υπεύθυνη στάση απέναντι στη διαδικτυακή παραπληροφόρηση. Ο/Η μαθητής/τρια κλήθηκε να αναπτύξει την κριτική του σκέψη και την ψηφιακή του ικανότητα με σκοπό να μπορεί να έχει ορθή στάση και συμπεριφορά στην κάθε είδους ψευδή είδηση που διακινείται στο διαδίκτυο. Σύμφωνα με το νέο πρόγραμμα σπουδών στο μάθημα των ΤΠΕ (Υ.Α. 162496/Δ1/2021 - ΦΕΚ 5941/Β/16-12-2021), οι μαθητές/τριες Ε' Δημοτικού καλούνται να ασχοληθούν στην 5η θεματική ενότητα με τις ψηφιακές τεχνολογίες και την κοινωνία. Πιο συγκεκριμένα, ζητείται να ασχοληθούν με την ψηφιακή πολιτειότητα και την επίδραση της πληροφορικής και των ψηφιακών τεχνολογιών στη κοινωνία και τον πολιτισμό.

Σκεπτικό *του σεναρίου*

Στα Δημοτικά σχολεία παρατηρείται συχνά η διδακτική της ψηφιακής πολιτειότητας να αναλώνεται σχεδόν αποκλειστικά πάνω στο θέμα: «κίνδυνοι στο διαδίκτυο». Συνήθως τότε, η πρακτική που ακολουθείται από τους εκπαιδευτικούς συνίσταται στην παροχή ενημερωτικών

φυλλαδίων, στην επίσκεψη ιστοσελίδων για το ασφαλές διαδίκτυο όπως επίσης στην παρακολούθηση πολυμεσικών προβολών με αφορμή την ημέρα ασφαλούς διαδικτύου. Οι εν λόγω διδακτικές τεχνικές αποτελούν σίγουρα θεμιτές δραστηριότητες που πρέπει να γίνονται. Η παροχή έτοιμου οπτικοακουστικού υλικού και η συζήτηση μέσα στην τάξη, μπορεί να ευαισθητοποιήσει στους μαθητές/τριες και να γνωρίσουν ότι υπάρχουν κίνδυνοι στην ψηφιακή εποχή που ζούμε. Ωστόσο, η ψηφιακή πολιτειότητα αποτελεί μία αρκετά μεγάλη θεματική περιοχή γνώσεων που δεν αρκείται μόνο στην ευαισθητοποίηση ή στην απλή διαπίστωση ύπαρξης κινδύνων. Αναφέρεται στην υιοθέτηση μίας νέας ψηφιακής κουλτούρας όπου το μάθημα δεν αρκείται μόνο στη διαπίστωση κινδύνων αλλά στη σωστή ψηφιακή συμπεριφορά και στάση μέσα από την οποία παρέχεται γνώση για προστασία και ασφαλή πλοήγηση.

Από τη στατιστική υπηρεσία της Eurostat το 2013 προκύπτει ότι στην Ευρώπη, το 77% των πολιτών και το 75% των παιδιών (Livingstone, S., Haddon, L., Görzig, A., & Ólafsson, K.,2009) ασχολούνται με ψηφιακές δραστηριότητες. Πλέον, στην ψηφιακή εποχή που ζούμε το διακύβευμα ως προς το αν δίδεται πρόσβαση σε αυτή έχει μεταλλαχθεί ως προς το πώς δραστηριοποιούμαστε μέσα σε αυτή. Πλέον η πρόσβαση και η δυνατότητα χρήσης δεν παίζουν τόσο το βασικότερο ρόλο στην ενίσχυση της ψηφιακής συμμετοχής όσο η σωστή συμπεριφορά και στάση. Η επιθυμητή συμμετοχή των πολιτών σε ψηφιακές πρωτοβουλίες δεν υπολογίζεται πλέον διαζευκτικά μέσα από μία ανενεργή ή ενεργή στάση αλλά έχει επιμέρους διαβαθμίσεις. Άλλη στάση είναι αυτή της απλής διαδικτυακής περιήγησης, άλλη αυτή της ανάρτησης ιδεών, άλλη αυτή της των ψηφιακών συναλλαγών κ.α.. Η συμμετοχή των νέων μαθητών στις συζητήσεις περί διαδικτυακής διακυβέρνησης είναι πολύ σημαντική και προϋποθέτει τη δημιουργία κατάλληλου πλαισίου ψηφιακής πολιτειότητας για να αποκτήσουν οι ίδιοι επαρκείς γνώσεις και δεξιότητες τόσο για τη διευκόλυνση της κατανόησης όσο και τη διαμόρφωση προσωπικών απόψεων πάνω σε ζητήματα σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του οικοσυστήματος του διαδικτύου. (Dorothy C, Anne G, Claire M, Santi S, 2016). Με το εν λόγω σενάριο έγινε προσπάθεια ο μαθητής/τρια να γνωρίσει το πρόβλημα της παραπληροφόρησης πολυδιάστατα. Η ύπαρξη ψευδών ειδήσεων διαφορετικού τύπου μέσα στο διαδίκτυο υπονομεύουν κάθε προσπάθεια άμβλυνσης του ψηφιακού χάσματος λόγω της τρομακτικής διάδοσης που έχουν μέσα σε αυτό.

Παιδαγωγική προσέγγιση και στρατηγικές

Το παρόν σενάριο βασίστηκε γενικά στο μοντέλο της βιωματικής μάθησης. Η μάθηση δεν έρχεται αυτόματα μετά από ένα γεγονός ή στο άκουσμα μιας πληροφορίας. Η ανάπτυξη της γνώσης και η παραγωγή εμπειρίας (μάθηση που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στο μέλλον), προϋποθέτει συμμετοχή σε μια ολοκληρωμένη εμπειρική (βιωματική) εκπαίδευση. Η εκπαίδευση βασισμένη σε εμπειρικές καταστάσεις παρουσιάζει κάποιες διαφορές από την κλασική εκπαίδευση που εφαρμόζεται μέσα στην αίθουσα διδασκαλίας από ειδικούς όπου συνήθως τηρείται καθορισμένο στυλ μάθησης και δομημένη μέθοδος διδασκαλίας όπως αυτή συστήνεται μέσα από βιβλία και διαλέξεις. Η βιωματική μάθηση χρειάζεται ένα ζωντανό κοινωνικό περιβάλλον για να οργανωθεί και να λειτουργήσει. Βασίζεται σε τεχνικές όπως η προώθηση της παρατηρητικότητας των μαθητών/τριών, η συλλογή των δεδομένων, η ανακάλυψη της γνώσης, η ανάλυση των πληροφοριών, ο προβληματισμός μέσα από την επίλυση προβλημάτων. Κομβικό ρόλο στην εμπειρική εκπαίδευση έχει το γεγονός της πρόκλησης κατάλληλων συναισθημάτων στους μαθητές/τριες ώστε να ενεργοποιηθούν και να αντιμετωπίσουν τις επερχόμενες προκλήσεις και να λύσουν τα προβλήματα. Η σταδιακή γενίκευση μίας ιδέας, λύσης, θεωρίας με την προσπάθεια ανακάλυψης μίας ευρείας εφαρμογής της γνώσης βρίσκει εφαρμογή στην εμπειρική μέθοδο διδασκαλίας όπου οι

μαθητές/τριες ακολουθούν επαγωγική λογική. Αντίθετα μία κλασική διδακτική μέθοδο επιχειρείται μία μέθοδος από το γενικό στο ειδικό με κύριο στόχο να φτάσουν οι μαθητές/τριες στο αναγκαίο συμπέρασμα όπου αποδυναμώνεται σημαντικά η παιδαγωγική αξία της συνάφειας μεταξύ της μάθησης και της πραγματικότητας. Το πανάρχαιο πρόβλημα της σύνδεσης ανάμεσα στην τάξη και στην πράξη δεν μπορεί να εξαλειφθεί τόσο εύκολα και φυσικά οι μαθητές δεν μπορούν να πειστούν για αυτό μόνο με διαλέξεις, αλλά με αποδείξεις (Wehbi, 2011). Ο καθορισμός και η αποσαφήνιση των διδακτικών στόχων με τον εκπαιδευτικό να παρακολουθεί την πορεία, να συντονίζει, να δίνει ανατροφοδότηση όπου χρειάζεται και τους μαθητές να είναι σε θέση να αυτοαξιολογούν τις γνώσεις που κατέκτησαν αποτελούν βασικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα μίας βιωματικής μεθόδου διδασκαλίας.
Συνοψίζοντας, η βιωματική μάθηση μπορούμε να πούμε ότι βασίζεται στις εξής αρχές:

- Ενεργητική συμμετοχή των μαθητών. Οι μαθητές χρειάζεται να εμπλακούν ενεργητικά μέσα στη μαθησιακή διαδικασία.
- Αναγνώριση και εκτίμηση της εμπειρίας των μαθητών. Η προϋπάρχουσα εμπειρία και η εμπειρία που θα δημιουργηθεί μέσα από το μάθημα αποτελεί βασική προϋπόθεση στην επιτυχία του σεναρίου που ακολουθεί ο/η εκπαιδευτικός.
- Ποικιλία τρόπων και προσεγγίσεων. Η ανακάλυψη της γνώσης μέσα από ένα ευρύ πεδίο θεμάτων και εφαρμογών συναντάται στην εμπειρική εκπαίδευση πολύ συχνά. (Σταματόπουλος, 2006)

Σύμφωνα με τον Kolb (1984) η εμπειρική μάθηση αποτελεί διεργασία όπου η γνώση δημιουργείται μέσω του στοχασμού επάνω στις εμπειρίες με στόχο να προκύψουν ιδέες που θα οδηγήσουν σε νέα δράση η οποία με τη σειρά της προσφέρει εναύσματα για βαθύτερη κατανόηση και επιτρέπει τη ενεργητική συμμετοχή. Έτσι, δημιουργείται ένας κύκλος βιωματικής μάθησης που η επίτευξη της γίνεται εφαρμόζοντας κυκλικά τα 4 παρακάτω βήματα:

1ο βήμα: Της συγκεκριμένης εμπειρίας. Ο/η μαθητής/τρια παρατηρεί μία συγκεκριμένη εμπειρία και επανατοποθετείται ως προς την υπάρχουσα.
2ο βήμα: Της αναστοχαστικής παρατήρησης. Ο/η μαθητής/τρια ρωτά για το τι θα μπορούσε να κάνει διαφορετικά πάνω σε αυτό που παρατήρησε.
3ο βήμα: Της αφαιρετικής εννοιολόγησης ή σχηματισμού αφηρημένων εννοιών). Σε αυτό το βήμα ο/η μαθητής/τρια ανατρέχει στη θεωρία σχετικά με τον τρόπο υλοποίησης μίας μαθησιακής δραστηριότητας, αλλά και τους λόγους για τους οποίους θα το κάνει μ᾽ έναν συγκεκριμένο τρόπο. Εδώ γίνεται η σύλληψη μίας νέας ιδέας ή ο επανακαθορισμός μίας ήδη υπάρχουσας.
4ο βήμα: Του ενεργού πειραματισμού. Ο/η μαθητής/τρια καλείται να εφαρμόσει με έναν συγκεκριμένο τρόπο, ως αποτέλεσμα των προηγούμενων βημάτων τη νέα ιδέα. Στο 4ο βήμα έχει ολοκληρωθεί μία καινούρια εμπειρία κι έτσι ένας νέος κύκλος μάθησης ξεκινά. (Kolb, 1984; Kolb & Kolb, 2013)

Ο κύκλος βιωματικής μάθησης του Kolb σύμφωνα με τον Tennant «…μας παρέχει ένα εξαιρετικό πλαίσιο για σχεδιασμό διδακτικών και μαθησιακών δραστηριοτήτων» (1997, σελ. 92). Μέσα στο σενάριο εφαρμόστηκε το 1ο στάδιο της Συγκεκριμένης Εμπειρίας όταν οι μαθητές/τριες κλήθηκαν να ενεργοποιήσουν την προϋπάρχουσα γνώση και εμπειρία που είχαν με μία δραστηριότητα αφόρμησης που βασίστηκε στο ηθικό δίδαγμα ενός γνωστού παραμυθιού του Αισώπου: «Η αλεπού και ο Κόρακας». Η εφαρμογή του 2ου σταδίου της Αναστοχαστικής Παρατήρησης σημειώθηκε όταν κλήθηκαν οι μαθητές/τριες να ανακαλύψουν τί μπορούν να κάνουν για να αντιμετωπίσουν περιπτώσεις ψευδών ειδήσεων στο διαδίκτυο μέσα από συγκεκριμένες δράσεις. Όταν οι μαθητές κλήθηκαν να συμμετέχουν ομαδικά στην αξιολόγηση ως προς την αξιοπιστία των πληροφοριών μέσα από ένα βιωματικό

παιχνίδι 2 ρόλων (επισκέπτης ιστοσελίδας, ελεγκτής εγκυρότητας πληροφοριών) εφαρμόστηκε το 3ο στάδιο της αφαιρετικής εννοιολόγησης ή σχηματισμού αφηρημένων εννοιών. Από τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού και τη θεωρία του Vygotsky, προκύπτουν συμπεράσματα για τη χρήση του παιχνιδιού στην ανάπτυξη του συμβολισμού, στην οικειοποίηση κοινωνικών ρόλων και στην κατανόηση των διαφορετικών και περίπλοκων χαρακτηριστικών κοινωνικών ρόλων και πολιτισμικών πρακτικών. Το παιχνίδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κίνητρο συνεργασίας και επικοινωνίας με στόχο τη συνεργατική μάθηση αλλά και ως πλαίσιο για την εισαγωγή σημειωτικής δραστηριότητας (Vygotsky, 1933). Τέλος, με ένα ζωντανό παράδειγμα όπου ο/η εκπαιδευτικός έστειλε στην πραγματικότητα ένα παραπλανητικό email εφαρμόστηκε το 4ο στάδιο του Ενεργού Πειραματισμού με τον κάθε μαθητή ξεχωριστά να μπορεί εύκολα να κάνει την αυτοαξιολόγηση του βαθμού εμπειρίας που απέκτησε.

Πλαίσιο εφαρμογής & υλοποίησης του σεναρίου

Στοχευόμενο κοινό και επιθυμητές δεξιότητες - ικανότητες - στάσεις - διάρκεια και χώρος υλοποίησης

Το παρόν σενάριο υλοποιήθηκε σε μαθητές που φοιτούσαν την Ε' Δημοτικού. Οι περισσότεροι μαθητές-τριες Ε' Δημοτικού τόσο από προηγούμενες όσο και την παρούσα σχολική χρονιά κρατούν από λίγο έως πολύ μία ανυποψίαστη στάση ως προς την παραπληροφόρηση που ενδεχομένως υπάρχει στο διαδίκτυο. Αν και πολλοί/ές έχουν εντοπίσει το φαινόμενο και δείχνουν να προβληματίζονται, τις περισσότερες φορές, οι αντιλήψεις τους προέρχονται μέσα από καταστάσεις που βίωσαν οι ίδιοι/ες ή που άκουσαν από τον περίγυρό τους και όχι μέσα από μία οργανωμένη παιδαγωγική διαδικασία. Επιπλέον παρατηρείται ότι ακόμα δεν έχουν αντιληφθεί το εύρος των διαφορετικών περιπτώσεων παραπληροφόρησης όσο και τη δυναμική του φαινομένου της διαδικτυακής παραπληροφόρησης ως προς τον αντίκτυπο που έχει σε πολλά επίπεδα (π.χ. κοινωνική περιθωριοποίηση κ.α.). Προκειμένου να εφαρμοστεί το παρόν εκπαιδευτικό σενάριο, χρειάστηκε οι μαθητές/τριες να έχουν αποκτήσει βασικές δεξιότητες στη χρήση του διαδικτύου. Συγκεκριμένα, έπρεπε να μπορούν να κάνουν χρήση του φυλλομετρητή διαδικτύου και να γνωρίζουν πώς γίνεται χρήση της μηχανής αναζήτησης πληροφοριών με λέξεις κλειδιά. Σχετικά με την αξιοποίηση Web 2.0 εργαλείων οι μαθητές/τριες χρειάστηκε να γνωρίζουν τη διαδικασία εισόδου στην υπηρεσία ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του Π.Σ.Δ. για την αποστολή ηλεκτρονικών μηνυμάτων στη διεύθυνση του εκπαιδευτικού των ΤΠΕ. Επιπλέον, ήταν αναγκαία μία εξοικείωση τόσο κατά την είσοδο στην ηλεκτρονική τάξη της online έκδοσης Scratch 3.0 όσο και κατά τη συμπλήρωση ενός ψηφιακού πίνακα (padlet) μέσα στον οποίο θα πρέπει να γνωρίζουν πώς γίνεται μεταφόρτωση πολυμεσικού αρχείου και επικόλληση συνδέσμου (URL). Σχετικά με τη χρήση συγκεκριμένων εφαρμογών, οι μαθητές χρειάστηκε να έχουν αποκτήσει βασικές δεξιότητες στην επεξεργασία πολυμεσικού περιεχομένου μέσω μίας εφαρμογής παρουσιάσεων. Το εργαστήριο της πληροφορικής αποτελεί το μέρος μέσα στο οποίο υλοποιήθηκε το εκπαιδευτικό σενάριο και διήρκησε 3 διδακτικές ώρες

Ενορχήστρωση τάξης - Γνωστικό υπόβαθρο

Οι μαθητές δραστηριοποιήθηκαν σε ομάδες των 3-4 μελών γι' αυτό και έπρεπε οι καρέκλες να έχουν τοποθετηθεί περιμετρικά σχηματίζοντας ένα τόξο γύρω από έναν υπολογιστή. Ως προς τη σύσταση των ομάδων οι μαθητές διατήρησαν την υποομάδα (2 μαθητές ανά υπολογιστή) που είχαν εκ των προτέρων στο μάθημα και ενώθηκαν με μία άλλη υποομάδα. Όπου

χρειάστηκε έγινε υπόδειξη του εκπαιδευτικού για την αποφυγή μεγάλης ανομοιογένειας ως προς το γνωστικό υπόβαθρο. Η αξιοποίηση της έμφυτης περιέργειας και η ενεργοποίηση της αυτενέργειας των μαθητών/τριών αποτελούν δύο από τις αρχικές επιδιώξεις του εκπαιδευτικού κατά την έναρξη των εργασιών. Τόσο στην 1η φάση όσο και στις επόμενες η θεωρία γίνεται πράξη και ανάποδα μέσα από μια ενιαία διαδικασία. Έτσι οι μαθητές/τριες μπορούν να συμμετέχουν ενεργά, να συνεργάζονται μεταξύ τους, να αναπτύσσουν πρωτοβουλίες, να ανακαλύπτουν τη νέα γνώση, να εκφράζονται και να δημιουργούν. Σε μία τέτοια περίπτωση ο/η εκπαιδευτικός ξεκινά ως καθοδηγητής αλλά κατά περίπτωση μπορεί να υποδύεται διαφορετικούς ρόλους όπως είναι να συντονίζει ώστε να ολοκληρώνονται σωστά οι μαθησιακές δραστηριότητες, να μεσολαβεί εκεί που υπάρχει πρόβλημα συνεργασίας, να δίνει συμβουλές που θα ενισχύσουν την ανακάλυψη της γνώσης, την ανάπτυξη ικανοτήτων και τελικά την οικοδόμηση νέας γνώσης. Σε μία τέτοια περίπτωση, η φθίνουσα καθοδήγηση των μαθητών/μαθητριών αποτελεί μία εξαιρετική τεχνική διδασκαλίας όπου η διευκόλυνση και η εμψύχωση δίνονται στον κατάλληλο χρόνο και βαθμό. Λόγω ότι η ψηφιακή πολιτειότητα αποτελεί μία νέα γνωστική περιοχή που προϋποθέτει την κατάκτηση πρότερων γνώσεων και έχοντας υπόψη ότι στο σενάριο υπάρχουν περιπτώσεις εφαρμογής της ομαδοσυνεργατικής προσέγγισης, είναι χρήσιμο να αξιοποιούνται κατάλληλα οι μαθητές/μαθήτριες ή να εφαρμόζεται διαφοροποιημένη διδασκαλία. Οι προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες των μαθητών/τριών παίζουν καθοριστικό ρόλο γιατί αποτελούν τη βάση πάνω στην οποία θα λειτουργήσει εύκολα μία διδασκαλία βιωματικής μάθησης. Μέσα από το σενάριο οι μαθητές/τριες σε γενική βάση στηρίζονται σε προηγούμενες γνώσεις (φάση 1), συνεργάζονται, συμμετέχουν ενεργά (φάση 2), ανακαλύπτουν τη νέα γνώση (φάση 3) και στο τέλος παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της εργασίας τους στη τάξη (φάση 4).

Προκειμένου να εφαρμοστεί το παρόν εκπαιδευτικό σενάριο, χρειάστηκε να ληφθεί υπόψη δεδομένο γνωστικό υπόβαθρο πάνω σε ψηφιακές δεξιότητες. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές/τριες της Ε΄ Δημοτικού είχαν αποκτήσει βασικές δεξιότητες στη χρήση διαδικτύου. Μπορούσαν να κάνουν χρήση του φυλλομετρητή διαδικτύου και να γνωρίζουν πώς γίνεται χρήση της μηχανής αναζήτησης πληροφοριών με λέξεις κλειδιά. Σχετικά με την αξιοποίηση Web 2.0 εργαλείων οι μαθητές/τριες της Ε΄ Δημοτικού γνώριζαν τη διαδικασία εισόδου με χρήση των προσωπικών τους στοιχείων στην υπηρεσία ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του Π.Σ.Δ. για την αποστολή ηλεκτρονικών μηνυμάτων στη διεύθυνση του εκπαιδευτικού των ΤΠΕ. Επιπλέον οι μαθητές/τριες, για να συμπληρώσουν ψηφιακά έναν διαδικτυακό πίνακα (padlet) μέσα στον οποίο γνώριζαν πώς κάνουν μεταφόρτωση πολυμεσικού αρχείου. Σχετικά με τη χρήση συγκεκριμένων εφαρμογών, οι μαθητές κατείχαν τις βασικές δεξιότητες από τις προηγούμενες τάξεις σε σχέση με την δημιουργία πολυμεσικού περιεχομένου μέσω μίας εφαρμογής παρουσιάσεων. Πάνω σε θέματα αλγοριθμικής και προγραμματισμού, οι μαθητές είχαν εμπεδώσει βασικές έννοιες αλγοριθμικής και προγραμματισμού με τη γλώσσα Scratch όπως είναι η δομή ακολουθίας και η δομή ελέγχου.

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Γνώσεις - Δεξιότητες - Στάσεις

Οι μαθητές/τριες μετά την ολοκλήρωση του σεναρίου, θα είναι ικανοί:

- σε επίπεδο γνώσεων να:
  - διακρίνουν τις κατηγορίες των ψευδών ειδήσεων
  - εστιάζουν στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ψευδών ειδήσεων
  - αναγνωρίζουν ιδιαίτερες περιπτώσεις ψευδών ειδήσεων όπως το ηλεκτρονικό ψάρεμα
  - αναφέρουν κριτήρια αξιολόγησης της εγκυρότητας/αξιοπιστίας των πληροφοριών

- διατυπώνουν σύνθετες λογικές προτάσεις για να προβλέπουν το αποτέλεσμα αξιοποιώντας λογικούς τελεστές.

➢ σε επίπεδο δεξιοτήτων να:
- αξιολογούν με συγκεκριμένα κριτήρια μία ιστοσελίδα ως προς την έγκυρη πληροφορία που περιέχει
- χρησιμοποιούν περαιτέρω web 2.0 ψηφιακές διαδικτυακές εφαρμογές και εργαλεία
- διαχειρίζονται πολυμεσικά στοιχεία
- επικοινωνούν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου
- επαναλάβουν δεξιότητες έξυπνης αναζήτησης διαδικτυακών πληροφοριών

➢ σε επίπεδο στάσεων και συμπεριφορών να:
- υιοθετούν κουλτούρα ελέγχου αξιοπιστίας μίας είδησης με ψηφιακό τρόπο
- αναγνωρίζουν τη σημασία της ψηφιακής πολιτειότητας ως προϋπόθεση ασφάλειας στην ψηφιακή εποχή
- να μπορούν να εργάζονται ομαδοσυνεργατικά
- να παρουσιάζουν τις ιδέες τους
- αντιλαμβάνονται τις προεκτάσεις της χρήσης των ΤΠΕ στη ζωή του σύγχρονου ανθρώπου

Πορεία διδασκαλίας - Φάσεις σεναρίου

Η πορεία υλοποίησης του εκπαιδευτικού σεναρίου στη σχολική τάξη και η ροή των μαθησιακών δραστηριοτήτων των μαθητών/τριών και των εκπαιδευτικών ενεργειών βασίστηκαν στην αντίστοιχη δομή από το εξειδικευμένο πρότυπο για εκπαιδευτικά σενάρια Πληροφορικής (Τζιμογιάννης, 2021) ακολουθώντας 5 φάσεις.

Φάση 1η: Προσέλκυση της προσοχής και του ενδιαφέροντος των μαθητών

Οι μαθητές/τριες χωρίστηκαν σε ομάδες και κλήθηκαν να κάνουν την 1η δραστηριότητα του Φ.Ε. 1 (δες ενότητα 11). Με τις δραστηριότητες αυτές οι μαθητές/τριες ευαισθητοποιήθηκαν ως προς τη σημασία να ενημερώνονται άμεσα μέσα από το διαδίκτυο και το λόγο να κάνουν πρώτα έρευνα σε ιστοσελίδες που βασίζονται σε έγκυρες πηγές πληροφόρησης. Σύμφωνα με την 1η δραστηριότητα, κλήθηκαν να κάνουν αναζήτηση στο διαδίκτυο για να θυμηθούν δύο από τους μύθους του Αισώπου «Η αλεπού και ο Κόρακας» και «Η αλεπού με την κομμένη ουρά». Με αυτή τη δραστηριότητα επιχειρήθηκε να γίνει ανίχνευση των πρότερων γνώσεων και εμπειριών των μαθητών/τριών σχετικά με την στάση τους απέναντι στην παραπληροφόρηση και στις ψευδείς ειδήσεις. Η διάρκεια της 1ης φάσης ήταν 25 λεπτά. Οι μαθητές/τριες χωρισμένοι σε ομάδες απάντησαν μέσα σε ένα ψηφιακό πίνακα ανακοινώσεων (padlet) σε ερωτήσεις προβληματισμού π.χ. «Αν ο κόρακας εκείνη τη στιγμή είχε άμεση πρόσβαση στο διαδίκτυο με το κινητό του, τί θα μπορούσε να κάνει; Περιγράψτε με λίγα λόγια πώς θα μάθαινε την αλήθεια μέσα από το διαδίκτυο.»

Φάση 2: Ανάλυση Δεδομένων, Σχεδιασμός

Στη 2η Δραστηριότητα από το Φύλλο Εργασίας 1, οι μαθητές/τριες έψαξαν να βρουν πληροφορίες σχετικές με τη φωνή που βγάζουν οι κόρακες μέσα από συγκεκριμένες αξιόπιστες σελίδες π.χ. (National Geographic). Ο/η εκπαιδευτικός έθεσε συγκεκριμένα ερωτήματα σχετικά με την αξιοπιστία των παραπάνω πηγών και κατά πόσο αποδεικνύουν το ψέμα που είπε η αλεπού στον κόρακα. Η Δραστηριότητα συνεχίστηκε με την 2η άσκηση όπου κάθε ομάδα επεξεργάστηκε και τροποποίησε δοσμένο πολυμεσικό αρχείο στο οποίο γίνεται η

παρουσίαση του μύθου: «Η αλεπού και ο κόρακας» με σκοπό να γίνει αλλαγή της πλοκής της ιστορίας. Οι μαθητές άλλαξαν το παραμύθι ώστε ο κόρακας πριν πιστέψει την αλεπού επισκέφθηκε ιστοσελίδες που αντλούν αξιόπιστο περιεχόμενο και τελικά δεν έπεσε στην παγίδα. Οι μαθητές/τριες εργάστηκαν ομαδοσυνεργατικά για να κάνουν επεξεργασία του αρχείου αλλάζοντας φράσεις μέσα από τα σύννεφα διαλόγου.

Ο/η εκπαιδευτικός στη συνέχεια μοίρασε στις ομάδες το επόμενο Φ.Ε.2. με τίτλο: «Βρες τα fake χωρίς κόπο». Με αυτές τις δραστηριότητες οι μαθητές/τριες γνώρισαν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά στοιχεία που φανερώνουν μία ψευδή είδηση του διαδικτύου. Στην 1η δραστηριότητα οι ομάδες πήραν μέρος σε ένα παιχνίδι που διεξάγεται ανά δύο ομάδες (ζευγαρωτά). Κάθε ομάδα επιλέγει μία από τρεις αμφιλεγόμενες απόψεις όπως ότι η 1) Γη είναι επίπεδη, 2) υπάρχουν γοργόνες και 3) στην αρχαία Ελλάδα υπήρχαν ηλεκτρονικοί υπολογιστές και ψάχνει να βρει μία ιστοσελίδα που να την υποστηρίζει. Στη συνέχεια με τη μέθοδο «αντιγραφή – επικόλληση» αναρτήθηκε ο σύνδεσμος αυτής της ιστοσελίδας μέσα σε padlet. Σκοπός του παιχνιδιού ήταν να αξιολογηθεί πόσο αληθινή είναι η πληροφόρηση της ιστοσελίδας που βρήκε η κάθε ομάδα κάνοντας ερωτήσεις η μία ομάδα στην άλλη. Οι ερωτήσεις ήταν έτοιμες μέσα στο φύλλο (δες ενότητα 11) οπότε εύκολα η μία ομάδα τις έθεσε στην άλλη αλλά ταυτόχρονα συμπλήρωνε ένα πίνακα μέσα στον οποίο καταγράφονταν οι απαντήσεις καθώς και η διακύμανση του σκορ εγκυρότητας των πηγών όπως δυναμικά εξελισσόταν η διαδικασία των ερωτήσεων. Οι ερωτήσεις που δίνονταν ανίχνευαν ποιός είναι αυτός που δημοσίευσε το κείμενο, ποια είναι η ιδιότητά του, αν το κείμενο επικαλείται επίσημες πηγές, αν υπάρχουν και άλλες επίσημες ιστοσελίδες που συμφωνούν με το κείμενο, αν υπάρχει εικόνες που δεν είναι καθαρές και δείχνουν να έχουν υποστεί ψηφιακή επεξεργασία και αν οι τίτλοι των κειμένων έχουν υπερβολή. Η διάρκεια αυτής της φάσης ήταν 42 λεπτά.

Φάση 3η: Εφαρμογή - Υλοποίηση

Στη συνέχεια ζητήθηκε από τους μαθητές/τριες να επισκεφθούν με διαδικτυακό σύνδεσμο ένα έργο στην online πλατφόρμα οπτικού προγραμματισμού Scratch 3.0 και να περιγράψουν τί γίνεται κατά την εκτέλεση αυτού του προγράμματος. Πρόκειται για ένα έργο το οποίο υλοποιεί προγραμματιστικά τον αλγόριθμο του παιχνιδιού. Οι μαθητές/τριες τροποποίησαν μέρος του κώδικα και συγκεκριμένα όρισαν τη μεταβλητή που ελέγχει το πόσο αξιόπιστη είναι μία ηλεκτρονική είδηση σύμφωνα με τις πληροφορίες που δίνει. Συγκεκριμένα, έπρεπε να συνδεθούν στην επίσημη υπηρεσία ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του ΠΣΔ. προκειμένου να στείλουν ένα ηλεκτρονικό μήνυμα στην ηλεκτρονική διεύθυνση του εκπαιδευτικού. Αυτή η δραστηριότητα είχε σκοπό να δημιουργήσει τις προϋποθέσεις και να προετοιμάσει την τάξη ώστε να εφαρμοστεί με επιτυχία το επόμενο Φ.Ε.. Έχοντας υπόψη ο/η εκπαιδευτικός ότι στο σπίτι οι μαθητές/τριες θα συνδεθούν στην υπηρεσία ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του Π.Σ.Δ. για να κάνουν τη δραστηριότητα, έκανε αποστολή ενός email με όλα τα απαραίτητα χαρακτηριστικά που προσιδιάζουν σε παραπλανητικό μήνυμα που αποσκοπεί στο ηλεκτρονικό ψάρεμα μέσω μιας παραπλανητικής ιστοσελίδας καταχώρησης προσωπικών δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, το εν λόγω μήνυμα «δείχνει» ότι προέρχεται από το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο» και καλούσε τον μαθητή/τρια να επισκεφθεί μία ιστοσελίδα για να συμπληρώσει προσωπικά δεδομένα προκειμένου να έχει το προνόμιο της πρόσβασης σε διαδικτυακά παιχνίδια. Το εν λόγω email εστάλη με κρυπτογραφημένο πρωτόκολλο επικοινωνίας ώστε οι μαθητές/τριες να μην αναγνωρίσουν τη διεύθυνση του αποστολέα (εκπαιδευτικός ΤΠΕ) και έτσι να μην θεωρήσουν ότι το εισερχόμενο μήνυμα είναι από τον εκπαιδευτικό για να είναι και ασφαλές. Για να μπορέσει να γίνει αυτό χρειάστηκε να γίνει αποστολή μέσα από μία ιστοσελίδα που προσφέρει απόκρυψη των στοιχείων του αποστολέα.

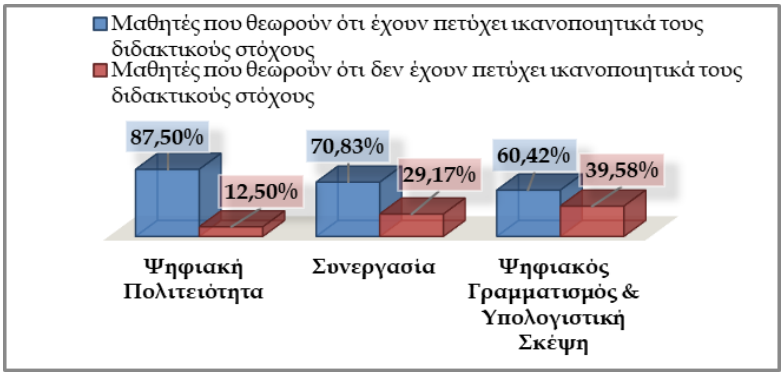
Στην επόμενη δραστηριότητα οι μαθητές/τριες κλήθηκαν να περιγράψουν ξεχωριστά πώς αντέδρασαν στο ηλεκτρονικό μήνυμα που έλαβαν. Η διάρκεια αυτής της φάσης ήταν 38 λεπτά

Φάση 4η & Φάση 5η Παρουσίαση έργων & Αξιολόγηση δραστηριοτήτων

Στη συνέχεια τρεις ομάδες παρουσίασαν το έργο «Η αλεπού και ο κόρακας» με αλλαγή της ιστορίας όπως ζητάει η Δραστηριότητα 2 από το Φ.Ε.1 με τον κόρακα να μην πιστεύει τις ψευδείς ειδήσεις. τρεις ομάδες έκαναν επίδειξη στην ολομέλεια πώς αξιολογούν μία ιστοσελίδα. Στη φάση 5 τόσο κατά τη διάρκεια εκπόνησης των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας όσο και από ερωτήσεις ανατροφοδότησης, ο εκπαιδευτικός παρατηρεί τον τρόπο και τα αποτελέσματα εργασίας των ομάδων και αξιολογεί τις απαντήσεις των μαθητών/τριών. Στο τέλος, οι μαθητές/τριες συμπλήρωσαν μια φόρμα αξιολόγησης (δες ενότητα 11) με διαβαθμισμένα κριτήρια για να καταγραφεί η άποψη τους σε τρεις τομείς. Την ψηφιακή πολιτειότητα, τη συνεργασία, την αλγοριθμική σκέψη - ψηφιακό γραμματισμό. Η διάρκεια της φάσης ήταν 15 λεπτά. Η κλίμακα αξιολόγησης του κάθε κριτηρίου παρατίθεται με παιγνιώδη τρόπο και συγκεκριμένα με σύμβολα δελτίου καιρού σε τέσσερα επίπεδα (Ήλιος: Πολύ ικανοποιητικά, Ήλιος με συννεφιά: Αρκετά Ικανοποιητικά, Συννεφιά: Λίγο Ικανοποιητικά, Βροχή: Καθόλου Ικανοποιητικά).

Αποτελέσματα

Το παρόν σενάριο εφαρμόστηκε σε 48 μαθητές της Ε΄ Δημοτικού (τμήματα Ε1 & Ε2) και συνολικά τα φύλλα εργασίας υλοποιήθηκαν από 12 ομάδες των 4 μελών. Από την ενεργή συμμετοχή αλλά και από την αυτοαξιολόγηση των μαθητών/τριών προκύπτει ότι οι μαθητές/τριες κατάφεραν σε σημαντικό βαθμό να φέρουν τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με τους αρχικούς στόχους που είχαν τεθεί. Πιο συγκεκριμένα, από τα παραπάνω φύλλα αυτοαξιολόγησης των μαθητών όπως τα συμπλήρωσαν προκύπτει ότι σε σύνολο 48 μαθητών/τριών οι 42 μαθητές/τριες (ποσοστό 87,5%) δήλωσαν ότι έχουν κατακτήσει γνώσεις – δεξιότητες ψηφιακής πολιτειότητας αρκετά ή πολύ ικανοποιητικά και 6 μαθητές/τριες (ποσοστό 12,5%) λίγο. Οι 34 μαθητές/τριες (ποσοστό δήλωσαν ικανοποιημένοι που εργάστηκαν ομαδικά και 14 όχι. Τέλος οι 29 μαθητές/τριες δήλωσαν ότι επιβεβαίωσαν (αρκετά ή πολύ) τις γνώσεις τους πάνω στον ψηφιακό γραμματισμό και την αλγοριθμική σκέψη και 19 λίγο ή καθόλου. Σύμφωνα με το Σχήμα 1 προκύπτει ότι αξιολογώντας την προσπάθεια τους οι μαθητές/τριες είναι ικανοποιημένοι αρκετά ως πολύ



Σχήμα 1. Ποσοστά επίτευξης των διδακτικών στόχων (απόψεις μαθητών)

Συμπεράσματα

Τα συγκριτικά πλεονεκτήματα από τη χρήση εργαλείων ΤΠΕ και την υιοθέτηση μεθόδων βιωματικής μάθησης, τόσο στη διαδικασία κατανόησης εννοιών ψηφιακής πολιτειότητας όσο και στην εν γένει συμβολή για απόκτηση κουλτούρας υπεύθυνου ψηφιακού πολίτη είναι πολλά και σημαντικά. Η βιωματική προσέγγιση της μάθησης όπου εφαρμόστηκε είχε μεγάλη απήχηση με τους μαθητές να αναπτύσσουν μεταγνωστικές δεξιότητες πάνω σε θέματα ψηφιακής ικανότητας και κριτικής σκέψης. Επιπλέον, η χρήση παραμυθιού ως μέσο προσέλκυσης του ενδιαφέροντος είχε επιτυχία με τους μαθητές να δείχνουν το απαραίτητο ενδιαφέρον. Με το πέρας αυτού του εκπαιδευτικού σεναρίου οι μαθητές έκαναν χρήση των ΤΠΕ και κατάφεραν όχι απλά να γνωρίσουν αλλά και να αφομοιώσουν χαρακτηριστικά υπεύθυνου ψηφιακού πολίτη όπως είναι η σωστή αντιμετώπιση των ψευδών ειδήσεων.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Dorothy C, Anne G, Claire M, Santi S, (2016). *Growing digital citizens, eTwinnning book*

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning*, Englewood Cliffs, NJ.: Prentice Hall

Kolb, D. A., & Kolb, A. Y. (2013). *The Kolb Learning Style Inventory 4.0: Guide to Theory, Psychometrics, Research & Applications*

Livingstone, S., Haddon, L., Görzig, A., & Ólafsson, K. (2009) *EU Kids Online final report*

Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants*. On the Horizon, 9(5)

Vygotsky, L. (1933/1998). *Ο ρόλος του παιχνιδιού στην ανάπτυξη*. Στο L. Vygotsky (Σ. Βοσνιάδου επιμ.), Νους στην Κοινωνία. Αθήνα: Gutenberg.

Wehbi, S. (2011). Reflections on Experiential Teaching Methods: Linking the Classroom to Practice. Journal of Teaching in Social Work, 31, (5), 493-504.

Tennant, M. (1997). Psychology and Adult Learning. London: Routledge

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ). *Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα ΤΠΕ και Πληροφορικής. 1η Έκδοση, Αθήνα 2021, Ανακτήθηκε από https://iep.edu.gr/services/eduguide/iframes/education-guide/view-file?fid=b49482bc6c992a7893e833f74703de159125a681439fd002d7677614080d54b6*

Μαρινάκη (2015). *Ψηφιακή Πολιτειότητα και Εκπαίδευση. Η ιδιότητα του πολίτη σήμερα: εννοιολογήσεις και προβληματισμοί*. Πρακτικά Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, τ. 2, μέρος Α'. Αθήνα: ICODL https://doi.org/10.12681/icodl.47

Σταματόπουλος, Κ. (2006). *Βιωματική Εκπαίδευση και Ανάπτυξη με Περιπετειώδεις Ομαδικές Δραστηριότητες, Αθήνα: Κλειδάριθμος*

Τζιμογιάννης, Α. (2021). *Εξειδικευμένο Template για εκπαιδευτικά σενάρια Πληροφορικής. Ανάκτηση από Ιστοσελίδα Φωτόδεντρο https://photodentro.edu.gr/ls/pdf-export?id=f3d9c25f-6293-487b-908c-b896c9554250&locale=e*

Δικτυογραφία σεναρίου - διευθύνσεις ανάκτησης αρχείων σεναρίου

Έργο Scratch FAKE NEWS.sb3 για αξιοποίηση κατά τη φάση 3. Σύνδεσμος ανάκτησης στο https://scratch.mit.edu/projects/705710005

Παιχνίδι ερωτήσεων αξιοπιστίας στη φάση 2. Σύνδεσμος ανάκτησης στο https://docs.google.com/document/d/1PXssJpSRehVdmoSB1Lx9NfyWHvX6KBB6

Παραπλανητική ιστοσελίδα για αξιοποίηση κατά τη φάση 3 του σεναρίου. Σύνδεσμος ανάκτησης στο https://sites.google.com/view/michatz/sch

Παραπλανητικό μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για αξιοποίηση κατά τη φάση 3. Σύνδεσμος ανάκτησης στο https://docs.google.com/document/d/1L5I30_HULviW0Bp8daJJwgGuMVhixHE5

Πίνακας online ανακοινώσεων. Ανάκτηση στο https://el.padlet.com/michatzist/2hdcsymnd4q5wxbe

Φύλλα Εργασίας σεναρίου. Σύνδεσμος ανάκτησης στο https://drive.google.com/drive/folders/1NX6-eEulXUghDVIUhRApjDG4Ft_1ClNg

Φύλλο αυτοαξιολόγησης στη φάση 5 του σεναρίου. Σύνδεσμος ανάκτησης στο https://docs.google.com/document/d/1oAVQCOJ48ucXsuXU5PhJ7xdr5X3KiVyu

Μέρος 4ο – Αναρτημένες ανακοινώσεις

Από το πολιτισμικό στο ψηφιακό κεφάλαιο, ως εννοιολογικό πλαίσιο για τη μελέτη της τηλεκπαίδευσης στο ελληνικό σχολείο κατά τη διάρκεια της πανδημίας Covid-19: Μία πρώτη προσέγγιση

Δεληµπέης Γεώργιος[1], Βεργίδης Δηµήτρης[2]
delibeis@sch.gr, vergidis@upatras.gr
[1] Υπ. Διδάκτωρ του Τµήµατος Επιστηµών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήµιο Πατρών
[2] Οµότιµος Καθηγητής Πανεπιστηµίου Πατρών

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία επιχειρείται µια πρώτη προσπάθεια διαµόρφωσης κατάλληλου εννοιολογικού πλαισίου για την κοινωνιολογική µελέτη της τηλεκπαίδευσης στην ειδική περίπτωση της Επείγουσας εξ Αποστάσεως Διδασκαλίας κατά την περίοδο της πανδηµίας Covid-19 στα ελληνικά σχολεία. Εξετάζεται κατ' αρχάς η έννοια του πολιτισµικού κεφαλαίου όπως ορίζεται από τον Bourdieu και στη συνέχεια η έννοια του ψηφιακού κεφαλαίου, ως η συσσώρευση ψηφιακών δεξιοτήτων και ψηφιακής τεχνολογίας. Μελετώντας τις διαθέσιµες έρευνες για τα επίπεδα χρήσης του Διαδικτύου στην Ελλάδα, τον διαθέσιµο τεχνολογικό εξοπλισµό και τις ψηφιακές δεξιότητες της εκπαιδευτικής κοινότητας σε σχέση µε τις ενέργειες του Υ.ΠΑΙ.Θ. για αδιάρρηκτη εκπαιδευτική διαδικασία κατά τη διάρκεια της πανδηµίας, διαπιστώνεται ότι η Επείγουσα εξ Αποστάσεως Διδασκαλία ενίσχυσε τις προϋπάρχουσες εκπαιδευτικές ανισότητες λόγω της άνισης και περιορισµένης πρόσβασης και χρήσης του Διαδικτύου και των ψηφιακών µέσων από άτοµα µε χαµηλό ψηφιακό κεφάλαιο.

Λέξεις κλειδιά: Bourdieu, πολιτισµικό κεφάλαιο, ψηφιακό κεφάλαιο, Επείγουσα εξ Αποστάσεως Διδασκαλία, πανδηµία Covid-19

Εισαγωγή

Στην εργασία αυτή αναφερόµαστε κατ' αρχάς στην έννοια του κεφαλαίου και ειδικότερα του πολιτισµικού κεφαλαίου, όπως το ορίζει ο Bourdieu. Στη συνέχεια εξετάζεται η έννοια του ψηφιακού κεφαλαίου, όπως προσδιορίζεται από διάφορους συγγραφείς και αναδεικνύεται ο ορισµός που προτείνει ο Ragnedda. Στην τελευταία ενότητα αναφερόµαστε στο επίπεδο χρήσης του Διαδικτύου και των ψηφιακών δεξιοτήτων στην Ελλάδα εστιάζοντας στην εκπαιδευτική κοινότητα κατά την περίοδο της πανδηµίας Covid-19. Επίσης, παραθέτουµε τις ενέργειες του Υ.ΠΑΙ.Θ. για την ενίσχυση του ψηφιακού κεφαλαίου των εκπαιδευτικών.

Το κεφάλαιο

Ο Bourdieu (1986) µελετώντας την έννοια του κεφαλαίου το διέκρινε σε τέσσερις θεµελιώδεις µορφές: το οικονοµικό, το πολιτισµικό, το κοινωνικό και το συµβολικό κεφάλαιο. Το πολιτισµικό κεφάλαιο διευκρίνισε ότι υπάρχει στην *ενσωµατωµένη*, στην *αντικειµενοποιηµένη* και στην *θεσµοποιηµένη κατάσταση*.

Η *ενσωµατωµένη κατάσταση* προϋποθέτει µία διαδικασία ενστάλαξης και αφοµοίωσης που ξεκινά εντελώς ασυνείδητα από την πρώιµη εκπαίδευση στο οικογενειακό περιβάλλον και σε διαφορετικό βαθµό ανάλογα µε την εποχή, την κοινωνία και την κοινωνική τάξη. Στο

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρµακόλας, Σ. (Επιµ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1235-1242, Τµήµα Επιστηµών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήµιο Πατρών, 16-18 Σεπτεµβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

ενσωματωμένο πολιτισμικό κεφάλαιο εμπεριέχεται π.χ. το λεξιλόγιο της οικογένειας, η χαρακτηριστική προφορά μιας περιοχής, η οπτική της οικογένειας, ο τρόπος συμπεριφοράς μιας κοινωνικής ομάδας, οι αισθητικές και πολιτιστικές προτιμήσεις κτλ. (βλέπε και Asimaki & Koustourakis, 2014). Ο πλούτος του ενσωματωμένου πολιτισμικού κεφαλαίου δεν μπορεί να μεταβιβαστεί άμεσα, με δωρεά ή κληροδοσία, αγορά ή ανταλλαγή.

Στην *αντικειμενοποιημένη* του μορφή το πολιτισμικό κεφάλαιο συγκροτείται από υλικά αγαθά και μέσα, όπως βιβλία, πίνακες ζωγραφικής και άλλα έργα τέχνης, μηχανήματα κ.α. των οποίων η νόμιμη κατοχή είναι μεταβιβάσιμη, όχι όμως και τα μέσα για την «κατανάλωσή» τους, την οικειοποίηση και τη χρήση τους σύμφωνα με τον ειδικό σκοπό τους.

Στην *θεσμοποιημένη κατάσταση* το πολιτισμικό κεφάλαιο παίρνει τη μορφή ακαδημαϊκών προσόντων με νομικά κατοχυρωμένους τίτλους σπουδών, αποδίδοντας στον φορέα που το κατέχει μία θεσμική αναγνώρισή του (βλέπε και Koustourakis et al., 2017). Αυτή η μορφή θεσμοποίησης του πολιτισμικού κεφαλαίου καθιστά δυνατή την καθιέρωση ισοτιμιών μετατροπής μεταξύ του πολιτισμικού και του οικονομικού κεφαλαίου.

Στο σύστημα των αναπαραγωγικών στρατηγικών η μεταβίβαση του πολιτισμικού κεφαλαίου αποτελεί την καλύτερα κρυμμένη μορφή κληρονομικής μεταβίβασης κεφαλαίου. Το συνολικό πολιτισμικό κεφάλαιο μιας οικογένειας προσδιορίζει και την ηλικία από την οποία αρχίζει η μετάδοση και η συγκέντρωση, ενώ η χρονική διάρκεια συσσώρευσης εξαρτάται από τον ελεύθερο χρόνο που η οικογένεια μπορεί να παρέχει απαλλαγμένο από οικονομικές υποχρεώσεις.

Το κοινωνικό κεφάλαιο συγκροτείται από το σύνολο των περισσότερο ή λιγότερο θεσμοθετημένων κοινωνικών σχέσεων αμοιβαίας γνωριμίας και αναγνώρισης από τη συμμετοχή σε μία ομάδα, η οποία παρέχει σε κάθε μέλος της την υποστήριξη του συλλογικού κεφαλαίου της. Είναι το μέγεθος του δικτύου διασυνδέσεων, ένα προϊόν επενδυτικών στρατηγικών με άμεσα αξιοποιήσιμες, βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα, κοινωνικές σχέσεις, π.χ. της οικογένειας, του χώρου εργασίας, της γειτονιάς. Η αναπαραγωγή του κοινωνικού κεφαλαίου προϋποθέτει μία αδιάκοπη προσπάθεια κοινωνικότητας, μια συνεχή σειρά ανταλλαγών κατά τις οποίες η αναγνώριση επιβεβαιώνεται και επαναβεβαιώνεται διαρκώς.

Στον αντίποδα βρίσκεται το οικονομικό κεφάλαιο από το οποίο μπορούν να παραχθούν όλοι οι άλλοι τύποι κεφαλαίου με το κόστος της προσπάθειας μετασχηματισμού. Για παράδειγμα, ο μετασχηματισμός του οικονομικού κεφαλαίου σε κοινωνικό προϋποθέτει μία φαινομενικά ανιδιοτελή δαπάνη χρόνου, προσοχής, φροντίδας, ενδιαφέροντος π.χ. για την εξατομίκευση ενός δώρου, που μπορεί να θεωρηθεί σπατάλη από οικονομικής άποψης, ενώ αποτελεί μια σταθερή μακρόχρονη επένδυση κοινωνικής ανταλλαγής. Ομοίως, η αποτελεσματική μετάδοση του πολιτισμικού κεφαλαίου εντός της οικογένειας εξαρτάται όχι μόνο από την ποσότητα του συσσωρευμένου κεφαλαίου, αλλά προϋποθέτει και μία μακροπρόθεσμη πίστωση χρόνου, που διατίθεται για να εξασφαλίσει την μετάδοσή του και να καθυστερήσει την είσοδο στην αγορά εργασίας, μέσω της παρατεταμένης σχολικής εκπαίδευσης.

Αυτές οι μορφές του κεφαλαίου (πολιτισμικό, κοινωνικό, οικονομικό) σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό μπορούν να λειτουργούν και ως συμβολικό κεφάλαιο, όταν εξασφαλίζουν τη ρητή ή την έμπρακτη αναγνώριση του κατόχου τους. Για παράδειγμα, η ανδρική τιμή των μεσογειακών κοινωνιών, το κύρος ενός διάσημου συγγραφέα ή ενός κοινωνικά αναγνωρισμένου επαγγέλματος, όπως του ιατρού, η φήμη ενός ατόμου (Bourdieu, 2002).

Ψηφιακό κεφάλαιο

Στις αρχές του 1980 οι πολύ βασικές υπολογιστικές δεξιότητες, όπως η εκκίνηση ενός Η/Υ, το άνοιγμα ενός φακέλου, η αποθήκευση ενός αρχείου, περιγράφονται με τον όρο «υπολογιστικός γραμματισμός» (computer literacy). Αργότερα εμφανίστηκαν πιο ευρείες έννοιες όπως ο «πληροφορικός γραμματισμός» (information literacy), ήτοι η ικανότητα ενός ατόμου να αναγνωρίζει πότε απαιτείται μία πληροφορία, να την εντοπίζει, να την αξιολογεί και να τη χρησιμοποιεί αποτελεσματικά, ο «ψηφιακός γραμματισμός» (digital literacy), ήτοι η ικανότητα να κατανοεί και να χρησιμοποιεί την πληροφορία με πολλαπλές μορφές από μία ευρεία περιοχή ηλεκτρονικών πηγών, και ο «γραμματισμός στα μέσα» (media literacy), ήτοι οι απαραίτητες αναλυτικές δεξιότητες για την επεξεργασία οπτικοακουστικών περιεχομένων μαζικών μέσων με κριτικό τρόπο (Dijk, 2005).

Άλλες εννοιολογικές προσεγγίσεις για να περιγράψουμε την ικανότητα αξιοποίησης της ψηφιακής τεχνολογίας είναι το τεχνο-κεφάλαιο, το οποίο αναφέρεται στη συσσώρευση πολιτισμικού κεφαλαίου για ηλεκτρονικούς υπολογιστές και που με τη σειρά του επηρεάζει την τεχνο-προδιάθεση του ατόμου να χρησιμοποιεί την τεχνολογία (Rojas et al., 2004), ή η ψηφιακή ετοιμότητα, που αναδεικνύει την ανάγκη εκμάθησης του διαδικτύου και των ψηφιακών τεχνολογιών (Park, 2014).

Ο Hamelink (2000) προτείνει τον όρο πληροφορικό κεφάλαιο ως μία πιο γενική έννοια που περιλαμβάνει (α) την οικονομική ικανότητα ενός ατόμου να μπορεί να πληρώνει για τη χρήση του διαδικτύου και τις υπηρεσίες πληροφόρησης, (β) την τεχνική ικανότητα να χειρίζεται δικτυακές υποδομές, (γ) τη διανοητική ικανότητα να φιλτράρει και να αξιολογεί τις πληροφορίες, αλλά και (δ) το κίνητρο να αναζητά ενεργά πληροφορίες και την ικανότητα να μεταφράζει τις πληροφορίες σε κοινωνική πρακτική.

Ο όρος «πληροφορικό κεφάλαιο» χρησιμοποιήθηκε αρχικά από τους Bourdieu και Wacquant (1992) για να αποδώσουν στην πλήρη γενικότητά του την ιδιαιτερότητα του πολιτισμικού κεφαλαίου να υπάρχει σε τρεις καταστάσεις, όπως είναι οι εμπειρίες ενός ατόμου στον ψηφιακό κόσμο και το επίπεδο ψηφιακού γραμματισμού του, που με τη σειρά τους συνιστούν το ψηφιακό κεφάλαιό του (Morgan, 2010).

Η εισαγωγή της ψηφιακής διάστασης στην έννοια του πολιτισμικού κεφαλαίου μπορεί να εξηγήσει τα διαφορετικά είδη ψηφιακής ενασχόλησης (digital engagement) (Paino & Renzulli, 2013). Αντίστοιχα υπάρχει μία πληθώρα διαφορετικών παραγόντων, τεχνικών και μη τεχνικών, οικονομικών και μη οικονομικών, που επηρεάζουν το πως οι άνθρωποι ασχολούνται ή μη με τις ψηφιακές τεχνολογίες (Selwyn, 2004). Αυτοί οι παράγοντες μπορεί να κατανοηθούν εξετάζοντας το υπάρχον κεφάλαιο στο σύνολό του, όπως η ικανότητα ενός ατόμου να οικειοποιείται διαθέσιμους πόρους (Dimaggio et al., 2004). Για την καλύτερη κατανόησή της η τεχνολογία τοποθετείται στο πλαίσιο των κοινωνικών πρακτικών και εξετάζεται το πως επηρεάζει τους χρήστες και την κοινωνία.

Ο όρος ψηφιακό κεφάλαιο (digital capital) προτείνεται για πρώτη φορά από την Seale (2013) η οποία βασιζόμενη στις ιδέες του Selwyn (2004) το ανέλυσε σε δύο συνιστώσες: α) στο *ψηφιακό πολιτισμικό κεφάλαιο*, δηλαδή η τεχνογνωσία, ο χρόνος που επενδύεται στην βελτίωση των τεχνολογικών δεξιοτήτων, η εκπαίδευση και κατάρτιση σε Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ), η ενθάρρυνση της οικογένειας και του σχολείου στη χρήση ΤΠΕ, και β) στο *ψηφιακό κοινωνικό κεφάλαιο*, δηλαδή η δικτύωση με face-to-face και online τεχνολογικές επαφές.

Με τον όρο ψηφιακό κεφάλαιο θα μπορούσε να εκφραστεί η ύπαρξη αντικειμενικών σχέσεων που εμφανίζονται στον ψηφιακό κόσμο και απαιτούν πρόσβαση και μοναδικές δεξιότητες ΤΠΕ στο ψηφιακό σύνολο πρακτικών: ενός (υπο)συνόλου προσανατολισμένου στην παραγωγή και ενός προσανατολισμένου στην προσωπική ευχαρίστηση. Αυτά τα

ψηφιακά σύνολα θα μπορούσαν να διαχωριστούν σε τρεις εκδοχές μιας νέας μορφής κεφαλαίου (Villanueva-Mansilla et al., 2015):

- ψηφιακό κοινωνικό κεφάλαιο: κεφάλαιο που δαπανάται και συσσωρεύεται σε κοινωνικές σχέσεις που απαιτούν ψηφιακά μέσα
- ψηφιακό πολιτισμικό κεφάλαιο: κεφάλαιο που δαπανάται και συσσωρεύεται σε ψηφιακά αντικείμενα, περιεχόμενα, γούστα και ενδιαφέροντα
- ψηφιακό παραγωγικό κεφάλαιο: κεφάλαιο που δαπανάται και συσσωρεύεται στην τυπική εκπαιδευτική διαδικασία μέσω απόκτησης και χρήσης δεξιοτήτων για αποτελεσματική εργασία.

Το κοινωνικό και πολιτισμικό κεφάλαιο μπορεί να εκφραστεί και να συσσωρευτεί μέσω ψηφιακών συναλλαγών αποτυπώνοντας συγκεκριμένες, υφιστάμενες ή νέες σχέσεις της κοινωνικής και πολιτισμικής ζωής εφόσον υπάρχουν δεξιότητες και πρόσβαση σε ΤΠΕ. Ένας προβληματισμός είναι αν το κεφάλαιο που δαπανάται ή συσσωρεύεται μέσω αυτών των σχέσεων είναι μία αντανάκλαση του πραγματικού κόσμου ή αν δημιουργούνται νέες μορφές κεφαλαίου, οι οποίες εκφράζονται και έχουν αξία στον ψηφιακό κόσμο ως μία επέκταση της κοινωνικής ζωής του ατόμου (Villanueva-Mansilla et al., 2015).

Το ψηφιακό κεφάλαιο συνιστά ένα προκαθορισμένο σύνολο προδιαθέσεων που επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο τα άτομα ασχολούνται με την ψηφιακή τεχνολογία. Η πρότερη εμπειρία ΤΠΕ των ατόμων, καθώς και τα επίπεδα ψηφιακής ετοιμότητάς τους καθορίζουν το πόσο εύκολα θα εκμάθουν μία νέα ψηφιακή συσκευή ή υπηρεσία. Αντίθετα, όσοι δεν έχουν αρκετό ψηφιακό κεφάλαιο χρειάζεται να υπερβούν εμπόδια για να πετύχουν το επιθυμητό επίπεδο ψηφιακών δεξιοτήτων. Για παράδειγμα, για ένα άτομο που δεν χρησιμοποίησε ποτέ πληκτρολόγιο, η αγορά ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή αντιπροσωπεύει μικρότερη αξία από κάποιον που γνωρίζει τη χρήση του (Park, 2017).

Ευρύτερα, το ψηφιακό κεφάλαιο συγκροτείται από τη συσσώρευση των *ψηφιακών δεξιοτήτων* (πληροφορίας, επικοινωνίας, ασφάλειας, δημιουργία περιεχομένου και επίλυση προβλημάτων) και της *ψηφιακής τεχνολογίας*. Με όρους του Bourdieu το ψηφιακό κεφάλαιο μπορεί να οριστεί ως ένα σύνολο εσωτερικευμένων ικανοτήτων και κλίσεων (ψηφιακές δεξιότητες), όπως και εξωγενών πόρων (ψηφιακή τεχνολογία), το οποίο ιστορικά μπορεί να συσσωρευτεί και να μεταφερθεί από μία αρένα σε μία άλλη (Ragnedda, 2018). Το ψηφιακό κεφάλαιο γεφυρώνει τον offline με τον online κόσμο μεταμορφώνοντας τις offline δραστηριότητες σε ψηφιακές δραστηριότητες, όπως ο αφιερωμένος χρόνος σύνδεσης στο Διαδίκτυο, οι πληροφορίες και γνώσεις που έχουν βρεθεί, οι πόροι και δεξιότητες που αποκτήθηκαν κτλ., και αντιστρόφως μετατρέποντας τις online δραστηριότητες σε παρατηρήσιμους κοινωνικούς πόρους στον offline κόσμο, όπως καλύτερο επάγγελμα, καλύτερο μισθό, μεγαλύτερο κοινωνικό δίκτυο κτλ. (Ragnedda, 2018).

Ψηφιακή τεχνολογία και ψηφιακές δεξιότητες κατά την περίοδο της πανδημίας

Από την αρχή της πανδημίας η UNESCO (2020) εισάγει την αρχή «της συνέχισης της μάθησης» στη βάση της προστασίας του δικαιώματος όλων στην εκπαίδευση. Όπως στις περισσότερες χώρες, έτσι και στην Ελλάδα αποφασίστηκε ότι «…οι σχολικές μονάδες της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, λόγω αναστολής λειτουργίας τους, υποχρεούνται να παρέχουν σύγχρονη εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση καλύπτοντας τη διδακτέα ύλη» (Υ.ΠΑΙ.Θ., Νοέμβριος 2020).

Αυτή η επείγουσα κατάσταση θεωρήθηκε ως κρίση και διατάραξη της κανονικότητας και απαιτούσε την άμεση αποκατάσταση της εκπαιδευτικής λειτουργίας, την επικοινωνία

μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών και τη συνέχιση της μάθησης στο μέτρο του δυνατού. Ωστόσο, οι παρεμβάσεις σχεδιασμού σε οργανισμούς τυπικής εκπαίδευσης είχαν στην πράξη περισσότερο τα χαρακτηριστικά της μη τυπικής εκπαίδευσης, όπως ευέλικτες και ad hoc λύσεις, διαφοροποίηση στα μέσα και τις μεθόδους διδασκαλίας, αλλαγή του ημερησίου προγράμματος, και λιγότερο της παραδοσιακής λειτουργίας ενός σχολείου (Karalis, 2020; Karalis & Raikou, 2020).

Η Επείγουσα εξ Αποστάσεως Διδασκαλία (emergency remote teaching) είναι μία προσωρινή μετατόπιση της διδασκαλίας σε έναν εναλλακτικό τρόπο διδασκαλίας που εγκαθίσταται γρήγορα και είναι αξιόπιστα διαθέσιμος κατά τη διάρκεια της έκτακτης ανάγκης ή κρίσης (Hodges et al., 2020). Διαφέρει από την εξ Αποστάσεως Διαδικτυακή Μάθηση (online learning) που αναφέρεται στην αλληλεπίδραση ενός εκπαιδευομένου με περιεχόμενο ή/και άτομα μέσω Διαδικτύου με σκοπό τη μάθηση και απαιτεί έναν προσεκτικό σχεδιασμό και προγραμματισμό της διδασκαλίας χρησιμοποιώντας ένα συστηματικό μοντέλο σχεδιασμού και ανάπτυξης (Means et al., 2014).

Ψηφιακή τεχνολογία

Στην Ελλάδα σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. (Δεκέμβριος 2021) η πρόσβαση στο Διαδίκτυο από την κατοικία, όπως και η χρήση του Διαδικτύου αυξήθηκαν κατά τη διάρκεια της πανδημίας. Ειδικότερα, οι εκπαιδευτικοί ανταποκρίθηκαν στην εφαρμογή της Επείγουσας εξ Αποστάσεως Διδασκαλίας (ΕεξΑΔ) κατά την περίοδο της πανδημίας με πρόσθετο φόρτο εργασίας και με απρόβλεπτα προσωπικά έξοδα που καταβλήθηκαν είτε για αγορά τεχνολογικού εξοπλισμού, είτε για αναβάθμιση του ήδη υπάρχοντος, ενώ κάποιοι αναγκάστηκαν να δανειστούν ηλεκτρονικούς υπολογιστές (Βαρνάβα-Σκούρα κ.ά., 2022).

Από την άλλη, οι πιο σημαντικοί λόγοι που δυσκόλεψαν ή δεν επέτρεψαν στους μαθητές/στις μαθήτριες να αποκομίσουν οφέλη από την ΕεξΑΔ ήταν οι ελλείψεις σε τεχνολογικό εξοπλισμό, η παρακολούθηση μέσω ακατάλληλων για το σκοπό συσκευών, όπως κινητά τηλέφωνα, καθώς και η αδυναμία σύνδεσης στο Διαδίκτυο, γεγονός που υποβάθμισε σοβαρά την διδακτική-μαθησιακή διαδικασία (Βαρνάβα-Σκούρα κ.ά., 2022· ΚΕ.ΜΕ.ΤΕ., 2021).

Ψηφιακές δεξιότητες

Σύμφωνα με το Κ.ΑΝ.Ε.Π. (2022) αν και τα ποσοστά των ενηλίκων στην Ελλάδα που πραγματοποίησαν *κάποια online εκπαιδευτική δραστηριότητα* (12%) και όσων συμμετείχαν σε *προγράμματα εκπαίδευσης και κατάρτισης* (4,1%) παρουσίασαν μία αύξηση τα τελευταία χρόνια, ωστόσο υπολείπονται σημαντικά του ευρωπαϊκού μέσου όρου. Αντίστοιχα χαμηλά διαμορφώνεται και ο δείκτης ψηφιακών δεξιοτήτων της Eurostat για το μεγαλύτερο μέρος του ενήλικου πληθυσμού της Ελλάδας (25-64 ετών), που κατέχει κυρίως βασικές ψηφιακές δεξιότητες, ως αποτέλεσμα των χαμηλών ποσοστών συμμετοχής σε online προγράμματα εκπαίδευσης και κατάρτισης. Το προφίλ των ατόμων που εμφανίζουν υψηλό ποσοστό συμμετοχής και επίπεδο πρόσβασης σε on-line εκπαιδευτικές δραστηριότητες είναι νεαρής ηλικίας (25-34), διαθέτει υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης και ψηφιακών δεξιοτήτων, είναι απασχολούμενο κυρίως στον δημόσιο τομέα, σε μη χειρωνακτική εργασία, έχει υψηλό εισόδημα, ενώ διαμένει σε αστική περιοχή (Κ.ΑΝ.Ε.Π., 2022).

Όπως διαπιστώθηκε ερευνητικά, η συνθήκη έκτακτης ανάγκης οδήγησε εκπαιδευτικούς και μαθητές κατά τη διάρκεια της πανδημίας Covid-19 σε μεγαλύτερη εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες μέσω όμως προσωπικής ενασχόλησης, αλληλοϋποστήριξης και αυτοεπιμόρφωσής τους (Βαρνάβα-Σκούρα κ.ά., 2022).

Η συμβολή του Υπουργείου Παιδείας

Το ζήτημα των ελλείψεων σε τεχνολογικό εξοπλισμό για μαθητές/τριες ήταν γνωστό στο Υπουργείο Παιδείας και είχαν δοθεί δημόσια υποσχέσεις για την αντιμετώπισή τους κατά την πρώτη περίοδο της εφαρμογής της Εξ Αποστάσεως Διδασκαλίας (ΕΑΔ) την άνοιξη του 2020 (Βαρνάβα-Σκούρα κ.ά., 2022).

Το Υ.ΠΑΙ.Θ. ανταποκρίθηκε στην έλλειψη τεχνολογικού εξοπλισμού στις αρχές της πανδημίας ανακοινώνοντας ότι εξασφάλισε δωρεές 17.400 φορητών ηλεκτρονικών συσκευών (tablets και laptops) από ιδιωτικές επιχειρήσεις συνολικής αξίας 2,48 εκατομμυρίων ευρώ, καθώς και 154.000 άδειες χρήσης CISCO Webex για τηλεδιάσκεψη (Υ.ΠΑΙ.Θ., Απρίλιος 2020 · Μάρτιος 2021).

Επίσης, για την εκπαιδευτική κοινότητα (εκπαιδευτικοί και μαθητές/τριες) εξασφαλίστηκε από τους παρόχους κινητής τηλεφωνίας δωρεάν πρόσβαση σε όλες τις διαδικτυακές πλατφόρμες του Υπουργείου Παιδείας, όπως και επιταγή (voucher) αξίας 200 ευρώ για την αγορά τεχνολογικού εξοπλισμού μέσω των προγραμμάτων «Ψηφιακή Μέριμνα Ι & ΙΙ» συνολικού ύψους 252 εκ. ευρώ (Υ.ΠΑΙ.Θ., Μάιος 2022).

Από την άλλη (Υ.ΠΑΙ.Θ., Φεβρουάριος 2021) οι εκπαιδευτικοί υποστηρίχτηκαν με:

- μαζικά ανοικτά διαδικτυακά μαθήματα (MOOCS) για την ταχεία επιμόρφωση στη μεθοδολογία της σχολικής εκπαίδευσης από απόσταση
- επιμόρφωση στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (2 εκ. ευρώ μέσω ΕΣΠΑ)
- πρόγραμμα «Μαθαίνουμε ψηφιακά – Διδάσκουμε ψηφιακά»
- σεμινάρια για παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ και των εργαλείων Web 2.0, της εκπαιδευτικής ρομποτικής και των κινητών συσκευών
- οδηγό που εκπονήθηκε για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό μαθημάτων εξ αποστάσεως

Συμπερασματικές παρατηρήσεις

Το Υπουργείο Παιδείας, αν και εξασφάλισε ψηφιακούς πόρους σε υλικό και λογισμικό για να υποστηρίξει την εκπαιδευτική κοινότητα κατά τη διάρκεια της πανδημίας, ωστόσο αυτό δεν ήταν αρκετό προκειμένου να εξομαλυνθούν και να αντιμετωπισθούν οι προϋπάρχουσες ανισότητες σε ψηφιακές δεξιότητες και διαθέσιμους ψηφιακούς πόρους. Πρέπει να τονιστεί, επίσης, ότι η διάθεση των ψηφιακών τεχνολογικών μέσων, όπως και οι επιμορφώσεις των εκπαιδευτικών, δεν έγιναν από την αρχή, αλλά κατά τη διάρκεια της πανδημίας και με μεγάλες καθυστερήσεις, γεγονός που ανάγκασε πολλούς εκπαιδευτικούς να βασιστούν σε δικούς τους πόρους, ώστε να συνεχίζουν να παρέχουν όσο γίνεται καλύτερα το εκπαιδευτικό τους έργο.

Όπως έδειξαν σχετικές έρευνες η ΕεξΑΔ ενίσχυσε τις προϋπάρχουσες εκπαιδευτικές και μορφωτικές ανισότητες μαθητών/τριων και δημιούργησε νέου τύπου ανισότητες στην πρόσβαση και στη συμμετοχή σε online δραστηριότητες εκπαίδευσης και κατάρτισης. Ιδιαίτερα στην Ελλάδα οι παράγοντες που διαφοροποιούν την πρόσβαση και την συμμετοχή σχετίζονται άμεσα με το επίπεδο εκπαίδευσης, το επίπεδο ψηφιακών δεξιοτήτων, την κατάσταση απασχόλησης, το εισόδημα, τον τόπο διαμονής, την ηλικία και το επάγγελμα (Κ.ΑΝ.Ε.Π., 2022).

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Asimaki, A., & Koustourakis, G. (2014). Habitus: An Attempt at a Thorough Analysis of a Controversial Concept in Pierre Bourdieu's Theory of Practice. *Social Sciences, 3*(4), 121-131. doi:10.11648/j.ss.20140304.13

Bourdieu, P. (1986). "The forms of capital" in Handbook of Theory and Research for Sociology of Education. Στο J. Richardson, *Handbook of Theory and Research for Sociology of Education* (σσ. 241-258). Greenwood Press.

Bourdieu, P. (2002). Το συμβολικό κεφάλαιο. *Σύγχρονα θέματα: τριμηνιαία έκδοση επιστημονικού προβληματισμού και παιδείας (80)*, σσ. 16-21. Ανάκτηση από http://pandemos.panteion.gr/getfile.php?uri=http://localhost:8080/fedora/objects/iid:1180/datastreams/PDF1/content&mimetype=application%2Fpdf&filename=bourdieu.pdf

Bourdieu, P., & Wacquant, L. J. (1992). *An Invitation to Reflexive Sociology.* The University of Chicago Press.

Dijk, J. A. (2005). *The Deepening Divide. Inequality in the Information Society.* Sage.

Dimaggio, P., Hargittai, E., Celeste, C., & Shafer, S. (2004, December 1). Digital inequality: From unequal access to differentiated use. (σσ. 355-400). Russell Sage Foundation.

Hamelink, C. J. (2000). *The Ethics of Cyberspace.* Sage.

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020, March 27). *The Difference between EmergencyRemote Teaching and Online Learning*. Ανάκτηση από EDUCAUSE Review: https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning

Karalis, T. (2020). Planning and evaluation during educational disruption: Lessons learned from Covid-19 pandemic for treatment of emergencies in education. *European Journal of Education Studies, 7*(4). doi:10.5281/zenodo.3789022

Karalis, T., & Raikou, N. (2020). Teaching at the Times of COVID-19: Inferences and Implications for Higher Education Pedagogy. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 10*(5), 479-493.

Koustourakis, G., Asimaki, A., & Spiliopoulou, G. (2017). Cultural activities and the family's 'institutionalised' cultural capital: the case of native and immigrant primary school pupils. *Pedagogy, Culture & Society, 26*(3), 397-415. doi:10.1080/14681366.2017.1412340

Means, B., Bakia, M., & Murphy, R. (2014). *Learning online.* Routledge.

Morgan, B. (2010). New Literacies in the Classroom: Digital Capital, Student Identity, and Third Space. *International Journal of Technology, Knowledge & Society, 6*(2), σσ. 221-239.

Paino, M., & Renzulli, L. A. (2013, August 8). Digital dimension of cultural capital: The (in)visible advantages for students who exhibit computer skills. *Sociology of Education, 86*(2), σσ. 124-138. doi:https://doi.org/10.1177%2F0038040712456556

Panagiotakopoulos, G., & Koustourakis, G. (2001). Dealing With 1st Year University Students "Computer Anxiety". *Themes in Education, 2*(1), 35-45.

Park, S. (2014). The role of local intermediaries in the process of digitally engaging non-users of the internet. *Media International Australia*, σσ. 137-145.

Park, S. (2017). *Digital capital.* Palgrave Macmillan. doi:10.1057/978-1-137-59332-0

Ragnedda, M. (2018). Conceptualizing Digital Capital. *Telematics and Informatics, 35*(8), σσ. 2366-2375. Ανάκτηση από https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.006

Rojas, V., Roychowdhury, D., Okur, O., Straubhaar, J., & Estrada-Ortiz, Y. (2004). Beyond access: Cultural capital and the roots of the digital divide. *Media access: Social and psychological dimensions of new technology use*.

Seale, J. (2013). When digital capital is not enough: reconsidering the digital lives of disabled university

students. *Learning, Media and Technology, 38*(3), σσ. 256-269. doi:10.1080/17439884.2012.670644

Selwyn, N. (2004, June 1). Reconsidering Political and Popular Understandings of the Digital Divide. *New Media & Society, 6*(3), σσ. 341-362. doi:10.1177/1461444804042519

UNESCO. (2020). *Preparing the reopening of schools.* United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Villanueva-Mansilla, E., Nakano, T., & Evaristo, I. (2015, December). From divides to capitals: an exploration of digital divides as expressions of social and cultural capital. Στο *Communication and Information Technologies Annual: Digital Distinctions and Inequalities* (Τόμ. 10, σσ. 89-117). doi:10.1108/S2050-206020150000010004

Βαρνάβα-Σκούρα, Τ., Γιαλαμάς, Β., Ραγκούση, Μ., & Σφυρόερα, Μ. (2022). *Πανδημία Covid-19 - Η εξ αποστάσεως διδασκαλία στο ελληνικό δημόσιο σχολείο.* Αθήνα: υπό έκδοση.

ΕΛ.ΣΤΑΤ. (Δεκέμβριος 2021). *Έρευνα Χρήσης Τεχνολογιών Πληροφόρησης και Επικοινωνίας από Νοικοκυριά και Άτομα 2021.* Ανάκτηση από Ελληνική Στατιστική Αρχή: https://www.statistics.gr/el/infographic-information-technologies-2021

Κ.ΑΝ.Ε.Π. (2022). *Ενήλικες και προγράμματα δια βίου εκπαίδευσης στην περίοδο της πανδημίας: η πρόκληση των ψηφιακών δεξιοτήτων.* Αθήνα: Κέντρο Ανάπτυξης Εκπαιδευτικής Πολιτικής - Γ.Σ.Ε.Ε.

ΚΕ.ΜΕ.ΤΕ. (2021). *Όψεις της τηλεκπαίδευσης κατά την περίοδο της πανδημίας: Μορφωτικές ανισότητες και συνέπειες στα εργασιακά δικαιώματα.* Αθήνα: Κέντρο Μελετών και Τεκμηρίωσης της Ο.Λ.Μ.Ε.

Υ.ΠΑΙ.Θ. (2022 Μάιος). *Ειδήσεις.* Ανάκτηση από Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων: https://www.minedu.gov.gr/news/52085-11-05-22-psifiaki-merimna-ii-anoikse-i-platforma-tou-voucher-gia-ekpaideftikoys

Υ.ΠΑΙ.Θ. (2021 Μάρτιος). *Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων*. Ανάκτηση από Ειδήσεις: https://www.minedu.gov.gr/news/48132-22-03-21-niki-kerameos-synexizontai-oi-antifaseis-tis-aksiomatikis-antipolitefsis-apo-tis-kataggelies-gia-big-brother-sti-monimopoiisi-tis-tilekpaidefsis

Υ.ΠΑΙ.Θ. (2021 Φεβρουάριος). *Από τον Όργουελ και το Μεγάλο Αδελφό… στην επιτάχυνση των διαδικασιών τηλεκπαίδευσης.* Ανάκτηση από Ειδήσεις: https://www.minedu.gov.gr/news/47856-18-02-21-apo-ton-orgouel-kai-to-megalo-adelfo-stin-epitaxynsi-ton-diadikasion-tilekpaidefsis

Υ.ΠΑΙ.Θ. (2020 Απρίλιος). *Ειδήσεις.* Ανάκτηση από Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων: https://www.minedu.gov.gr/news/44719-23-04-2020-synexizoume-na-eksoplizoume-texnologika-ta-sxoleia-mas-deytero-kyma-doreas-ano-ton-1-48-ekatommyrion-evro-se-foritoys-ypologistes-kai-tablets-gia-xrisi-apo-mathites-kai-ekpaideftikoys

Υ.ΠΑΙ.Θ. (2020 Νοέμβριος). *Οδηγίες και πληροφορίες για την Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 155692/ΓΔ4/14.11.2020.* Ανάκτηση από Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων: https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2020/155692_ΓΔ4_14_11_20_ΕΞ_ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ_ΠΕ_ΔΕ.pdf

Σχεδίαση, ανάπτυξη και αξιολόγηση πλατφόρμας για την απλοποιημένη δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών που απαιτούν φυσική δραστηριότητα

Καρανάσιος Σωτήριος[1], Παπαστεργίου Μαρίνα[2], Κομούτος Νικόλαος[3], Καραγιαννίδης Χαράλαμπος[4]

sokaranasios@uth.gr, mpapas@uth.gr, nzourba@uth.gr, karagian@uth.gr

[1] Εκπαιδευτικός Πληροφορικής, Υποψήφιος Διδάκτορας ΤΕΦΑΑ Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

[2] Καθηγήτρια ΤΕΦΑΑ Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

[3] Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΕΦΑΑ Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

[4] Καθηγητής ΠΤΕΑ Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Περίληψη

Το βασικό ερώτημα που μελετά αυτή η υπό εκπόνηση διδακτορική διατριβή είναι το αν παιχνίδια που συνδυάζουν τη σωματική κίνηση με τη δημιουργικότητα μπορούν να αυξήσουν τα μαθησιακά οφέλη και τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας των μαθητών/τριών, συνεισφέροντας στη βελτίωση της μάθησης και την καταπολέμηση του καθιστικού τρόπου ζωής. Συγκεκριμένα, στόχος της είναι η σχεδίαση, ανάπτυξη και αξιολόγηση μιας πλατφόρμας για την απλοποιημένη δημιουργία βασιζόμενων στην τοποθεσία παιχνιδιών (location-based games) για έξυπνα τηλέφωνα, βασικό στοιχείο των οποίων θα είναι η φυσική δραστηριότητα του παίκτη (περπάτημα, τρέξιμο, ποδήλατο). Μέσω της πλατφόρμας, οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να δημιουργούν εκπαιδευτικά παιχνίδια του παραπάνω τύπου για τους μαθητές/τριές τους, αλλά και οι ίδιοι οι μαθητές/τριες θα μπορούν να δημιουργούν τα δικά τους παιχνίδια και να τα μοιράζονται με συμμαθητές/τριες. Θα αξιολογηθούν η ευχρηστία και η αποδοχή της πλατφόρμας από εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες, καθώς και οι επιδράσεις της στη μάθηση και τη φυσική δραστηριότητα των μαθητών/τριών.

Λέξεις κλειδιά: πλατφόρμα δημιουργίας παιχνιδιών, βασιζόμενα στην τοποθεσία παιχνίδια, φυσική δραστηριότητα, μάθηση μέσω ψηφιακών παιχνιδιών, μάθηση μέσω κινητών συσκευών

Εισαγωγή

Αντικείμενο της υπό εκπόνηση διδακτορικής διατριβής είναι η σχεδίαση, ανάπτυξη και αξιολόγηση μιας πλατφόρμας για την απλοποιημένη δημιουργία Βασιζόμενων στην Τοποθεσία Παιχνιδιών (ΒΤΠ) για έξυπνα τηλέφωνα (smartphones). Τα παιχνίδια θα απαιτούν από τον παίκτη φυσική δραστηριότητα (π.χ. περπάτημα, τρέξιμο, ποδήλατο). Η πλατφόρμα θα απευθύνεται σε άτομα που δεν διαθέτουν απαραίτητα τις προηγμένες τεχνικές δεξιότητες ή τις γνώσεις αγγλικών που απαιτούν τα υφιστάμενα περιβάλλοντα ανάπτυξης τέτοιων παιχνιδιών. Ειδικότερα, στόχος είναι να μπορεί να αξιοποιηθεί από εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες της Β΄Βάθμιας ή και της Α΄Βάθμιας εκπαίδευσης.

Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και συνεισφορά της διατριβής

Τα έξυπνα τηλέφωνα προσφέρουν δυνατότητες για διδασκαλία και μάθηση μέσω παιχνιδιών που απαιτούν κίνηση από μέρους του παίκτη (Giannakas et al., 2018), γεγονός που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τους σύγχρονους εκπαιδευτικούς. Υποστηρίζεται, επίσης, ότι η ερευνητική κοινότητα πρέπει να εξετάσει την παροχή ευκαιριών ανάπτυξης παιχνιδιών κινητής μάθησης στους ίδιους τους μαθητές/τριες, με στόχο την αύξηση των κινήτρων των

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 1243-1248, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

νέων για μάθηση και την επίτευξη αποτελεσματικότερης μάθησης (Giannakas et al., 2018; Eutsler, 2021). Παράλληλα, η αναζήτηση καινοτόμων και ελκυστικών, για τους νέους, λύσεων για την ενθάρρυνση της φυσικής δραστηριότητας αποκτά αυξανόμενη σημασία, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, δεδομένης της υποκινητικότητας των νέων (Chaput et al., 2020). Μια τέτοια λύση θα μπορούσαν να είναι τα ΒΤΠ που απαιτούν φυσική δραστηριότητα.

Στη διεθνή βιβλιογραφία έχουν αναφερθεί αρκετά εκπαιδευτικά ΒΤΠ που στοχεύουν διαφορετικούς ηλικιακούς πληθυσμούς, μαθησιακά αντικείμενα και δραστηριότητες (π.χ. Lovaszova & Palmarova, 2013; Fessakis et al., 2016; Atwood-Blaine & Huffman, 2017). Στα περισσότερα, οι παίκτες αναπτύσσουν κάποιας μορφής φυσική δραστηριότητα, όπως περπάτημα. Ωστόσο, παρατηρείται ότι η δημιουργία των παιχνιδιών εναπόκειται κυρίως σε επαγγελματίες προγραμματιστές ή εκπαιδευτικούς πληροφορικής. Όμως, ανεξάρτητα από τεχνικές δεξιότητες αλλά και επίπεδο γνώσης αγγλικών, κάθε εκπαιδευτικός έχει τη δική του διδακτική εμπειρία (Lee, 2012; Rimm-Kaufman et al., n.d.), που θα ήταν ενδιαφέρον να υπάρχει ένας απλός τρόπος να 'αποτυπώσει' σε ένα εκπαιδευτικό ΒΤΠ. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν τις μαθησιακές ανάγκες και τους χώρους όπου κινούνται οι μαθητές/τριές τους. Έχοντας στα χέρια τους μια εύκολη στη χρήση και την εκμάθηση πλατφόρμα δημιουργίας ΒΤΠ σαν την προτεινόμενη, θα μπορούσαν με απλό τρόπο να παράγουν ΒΤΠ με εκπαιδευτικό σκοπό και περιεχόμενο, τα οποία, στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες θα μπορούσαν να παίζουν κινούμενοι σε εξωτερικούς χώρους. Αλλά και οι ίδιοι οι μαθητές/τριες, που ξέρουν τις συνήθειες και προτιμήσεις των συνομηλίκων τους, με μια τέτοια πλατφόρμα, θα μπορούσαν να δημιουργούν τα δικά τους ΒΤΠ και να τα μοιράζονται με συμμαθητές ή/και φίλους για παίξιμο σε εξωτερικούς χώρους.

Στη διεθνή βιβλιογραφία έχει αναφερθεί ένας αριθμός πλατφορμών (game engines/authoring frameworks) για τη δημιουργία ΒΤΠ, όπως: Smarzoos toolkit (Valjataga et al., 2017), MAGIS Framework (Vidal et al., 2019), TreasureHIT (Kohen-Vacs et al., 2012), WhereIGo (Ribeiro et al., 2021), JEM Inventor (Karoui et al., 2020), Mobile Learning Academy Frameworks (Ribeiro et al., 2021), TaleBlazer (Siakavaras et al., 2018; Ribeiro et al., 2021), ARIS (Atwood-Blaine & Huffman, 2017) και 7Scenes (Rombout, 2015). Από τις παραπάνω πλατφόρμες, η εύρεση ή/και η πρόσβαση στην αντίστοιχη εφαρμογή λογισμικού κατέστη εφικτή μόνο για τις τρεις τελευταίες (TaleBlazer, ARIS και 7Scenes). Διαπιστώθηκε ότι και οι τρεις έχουν Web-based περιβάλλον σχεδιασμού, αποκλειστικά στα αγγλικά, ενώ τα παραγόμενα παιχνίδια εκτελούνται σε συσκευές Android και iOS. Από τις τρεις, μόνον η ARIS φαίνεται να διατίθεται ως ανοικτό λογισμικό, αν και η ανάπτυξή του έχει πλέον διακοπεί, όπως και του κλειστού λογισμικού TaleBlazer. Σε καμία από τις τρεις δεν δίνεται έμφαση στη φυσική δραστηριότητα του παίκτη, αλλά ούτε αξιοποιούνται οι αισθητήρες του τηλεφώνου (π.χ. γυροσκόπιο, επιταχυνσιόμετρο) για την καταγραφή δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω ανάλυση της φυσικής δραστηριότητας αυτής.

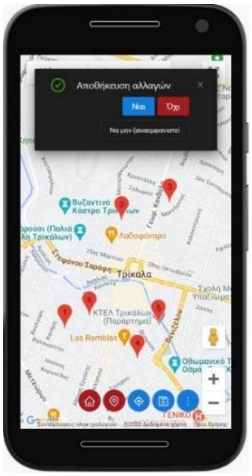
Η συνεισφορά της υπό εκπόνηση διατριβής έγκειται στο ότι με την περάτωσή της: α) αφενός, θα υπάρχει μια ολοκληρωμένη, ανοικτού κώδικα, πολυγλωσσική πλατφόρμα, με δυνατότητα καταγραφής της κίνησης (συντεταγμένες GPS) και των αισθητήρων του κινητού τηλεφώνου (επιταχυνσιόμετρο και γυροσκόπιο), για την απλοποιημένη δημιουργία, από εκπαιδευτικούς αλλά και μαθητές/τριες, ΒΤΠ που απαιτούν φυσική δραστηριότητα, καθώς και για το παίξιμο των παιχνιδιών αυτών, και β) αφετέρου, θα απαντηθούν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

- αν η πλατφόρμα κρίνεται ότι είναι εύχρηστη και γίνεται αποδεκτή από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές/τριες,
- αν ένα παραγόμενο από την πλατφόρμα ΒΤΠ μπορεί να βελτιώσει τις γνώσεις (ή/και δεξιότητες) και τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας των μαθητών/τριών, καθώς και

- αν οι τυχόν επιδράσεις (σε γνώσεις/δεξιότητες και επίπεδα φυσικής δραστηριότητας των μαθητών/τριών) διαφέρουν ανάλογα με το αν το ΒΤΠ έχει κατασκευαστεί από εκπαιδευτικό/ούς ή από τους ίδιους τους μαθητές/τριες.

Η προτεινόμενη πλατφόρμα

Η πλατφόρμα αποτελείται από δύο περιβάλλοντα: το Περιβάλλον Σχεδίασης Παιχνιδιών (ΠΣΠ) (βλ. Σχήμα 1) και το Περιβάλλον Παιξίματος Παιχνιδιών (ΠΠΠ) (βλ. Σχήμα 2).



Σχήμα 1. Περιβάλλον Σχεδίασης Παιχνιδιών (ΠΣΠ)



Σχήμα 2. Περιβάλλον Παιξίματος Παιχνιδιών (ΠΠΠ)

Χρησιμοποιώντας το ΠΣΠ, ο σχεδιαστής (π.χ. εκπαιδευτικός) με στοιχειώδεις δεξιότητες χρήσης υπολογιστή ή έξυπνου τηλεφώνου μπορεί, ευρισκόμενος/η σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο, να δημιουργεί με απλό τρόπο και να διανέμει στους παίκτες (π.χ. μαθητές/τριες) παιχνίδια που παίζονται, μέσω του ΠΠΠ, σε εξωτερικό χώρο. Κάθε παιχνίδι περιλαμβάνει μια ακολουθία γεωγραφικών σημείων που θα πρέπει να διατρέξει ο παίκτης. Ο σχεδιαστής μπορεί να ορίσει, τόσο κατά την άφιξη του παίκτη σε ένα σημείο όσο και κατά την αποχώρησή του από αυτό, να εμφανίζονται στον παίκτη διάφοροι (διαδραστικοί ή μη) πολυμεσικοί εκπαιδευτικοί πόροι: κείμενο, εικόνες, ήχοι, βίντεο YouTube, βαθμολογούμενο κουίζ, ιστοσελίδες και 'ενσωματώσιμοι' (embeddable) πόροι από το Διαδίκτυο. Αξιοποιώντας αυτούς τους τύπους πόρων, εκτός από μαθησιακό περιεχόμενο και δραστηριότητες, ο σχεδιαστής μπορεί να δημιουργήσει και την αφήγηση (narrative) που θέλει, θέτοντας το φαντασιακό πλαίσιο μέσα στο οποίο θα λαμβάνει χώρα η δράση του παίκτη. Αυτό, σε συνδυασμό με την ποικιλία υποστηριζόμενων πόρων, τη δυνατότητα ενσωμάτωσης οποιουδήποτε 'ενσωματώσιμου' διαδικτυακού μαθησιακού πόρου, αλλά και τη δυνατότητα συνεργατικού παιξίματος των παραγόμενων ΒΤΠ, παρέχει στον σχεδιαστή την ευελιξία να υλοποιήσει διδακτικές και παιδαγωγικές στρατηγικές εμπνεόμενες από την εκάστοτε προσέγγιση στη μάθηση που επιθυμεί. Βασικές ιδέες που υλοποιούνται στην πλατφόρμα για τη διευκόλυνση κάθε χρήστη, χωρίς εξειδικευμένες τεχνικές δεξιότητες, να δημιουργήσει ένα παιχνίδι είναι ο οδηγός (wizard), που καθοδηγεί τον χρήστη στη δημιουργία των σημείων και η δυνατότητα 'on-the-go' σχεδίασης παιχνιδιού, απευθείας από την κινητή συσκευή του

χρήστη, με τη μετακίνησή του από σημείο σε σημείο, διαδικασία που μπορεί να ενθαρρύνει τη σωματική δραστηριότητα του χρήστη και κατά τον σχεδιασμό. Κατά το παίξιμο του παιχνιδιού, η πλατφόρμα θα καταγράφει δεδομένα με την χρήση χρονικής σφραγίδας (timestamp), όπως συντεταγμένες θέσης/GPS, επιτάχυνση και προσανατολισμό συσκευής, ενώ θα υπάρχει η δυνατότητα εξαγωγής των δεδομένων αυτών για περαιτέρω ανάλυση (π.χ. για τον υπολογισμό των επιταχύνσεων του παίκτη σε συγκεκριμένα τμήματα της διαδρομής).

Η σχεδίαση της πλατφόρμας εμπνέεται από τη θεωρία του αυτοκαθορισμού (Ryan & Deci, 2000) και ειδικότερα από την εμπεριεχόμενη σε αυτή θεωρία των βασικών ψυχολογικών αναγκών (Ryan et al., 2009), σύμφωνα με την οποία, η ικανοποίηση των αναγκών του ατόμου για αυτονομία (autonomy), αίσθηση επιδεξιότητας/ικανότητας (competence) και συσχέτιση με ένα ευρύτερο κοινωνικό σύνολο (relatedness) παίζει καθοριστικό ρόλο στην καλλιέργεια και τη διατήρηση των κινήτρων του ατόμου για μια δραστηριότητα, συμπεριλαμβανομένης της φυσικής δραστηριότητας. Χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα, οι εκπαιδευτικοί αλλά και οι μαθητές/τριες, θα μπορούν να εκφράσουν τη δημιουργικότητα και τη φαντασία τους κατασκευάζοντας και παίζοντας κινούμενοι τα δικά τους παιχνίδια, γεγονός που μπορεί να ενισχύσει το αίσθημα αυτονομίας τους. Εξάλλου, η δυνατότητα απλοποιημένου σχεδιασμού παιχνιδιών, αλλά και το προσιτό σε όλους/ες είδος φυσικής δραστηριότητας που θα απαιτεί το παίξιμό τους, μπορούν να ενισχύσουν την αίσθηση επιδεξιότητας/ικανότητας των εκπαιδευτικών και των μαθητών/τριών. Τέλος, το ότι τόσο η σχεδίαση όσο και το παίξιμο παιχνιδιών θα μπορεί να γίνεται συνεργατικά, σε ομάδες σχεδιαστών ή παικτών αντίστοιχα, μπορεί να ικανοποιήσει την επιθυμία του 'σχετίζεσθαι' εκπαιδευτικών και μαθητών/τριών.

Η πλατφόρμα θα υποστηρίζει πλήρως την ελληνική και την αγγλική γλώσσα, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα αυτοματοποιημένης μετάφρασης σε περισσότερες από 30 γλώσσες. Η ανάπτυξή της βασίζεται σε κλιμακούμενη αρχιτεκτονική πελάτη/πολλαπλών εξυπηρετητών-μικροϋπηρεσιών (client/server-microservices) και σε συνδυασμό τεχνολογιών ανοικτού κώδικα (Javascipt, ReactJS, NodeJS, MongoDB). Η τεχνολογική αυτή υποδομή εξασφαλίζει τη δυνατότητα εκτέλεσής της σε κάθε διαθέσιμη συσκευή και λειτουργικό σύστημα.

Αξιολόγησης της πλατφόρμας

Στο πλαίσιο της διατριβής, η πλατφόρμα θα αξιολογηθεί από εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες. Συγκεκριμένα, προβλέπονται δύο έρευνες αξιολόγησης.

Στην πρώτη έρευνα, η πλατφόρμα θα αξιολογηθεί ως προς την ευχρηστία και την αποδοχή της από τους εκπαιδευτικούς. Αφού συλλεγούν βιογραφικά/δημογραφικά δεδομένα από τους εκπαιδευτικούς και δεδομένα σχετικά με το βαθμό εξοικείωσής τους με τις ΤΠΕ, οι εκπαιδευτικοί θα συμμετάσχουν σε σεμινάριο πάνω στα ΒΤΠ και τη χρήση της πλατφόρμας προκειμένου να εισαχθούν στη χρήση των ΠΣΠ και ΠΠΠ, καθώς και στη δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών με το ΠΣΠ. Κατόπιν, ατομικά ή σε μικρές ομάδες, θα δημιουργήσουν εκπαιδευτικά παιχνίδια με το ΠΣΠ προκειμένου να εξοικειωθούν με το περιβάλλον και τη διαδικασία σχεδίασης παιχνιδιού. Ακολούθως, θα κληθούν να απαντήσουν σε ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του ΠΣΠ. Τέλος, αν το επιθυμούν, θα δοκιμάσουν να παίξουν, με το ΠΠΠ, το παιχνίδι που δημιούργησαν και θα απαντήσουν σε ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του ΠΠΠ. Τα ερωτηματολόγια θα είναι ανώνυμα και θα περιλαμβάνουν την Κλίμακα Ευχρηστίας Συστήματος (System Usability Scale – SUS) (Brooke, 1996), όπως έχει χρησιμοποιηθεί στα ελληνικά (π.χ. Νικολόπουλος & Γαργάνης, 2013; Νταντάμη, 2016; Βελλή, 2018), υποκλίμακες της κλίμακας Ενοποιημένης Θεωρίας της Αποδοχής και Χρήσης της Τεχνολογίας (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology - UTAUT) (Venkatesh et al., 2003), όπως έχουν χρησιμοποιηθεί στα ελληνικά (Λιάμης, 2021) και ερωτήσεις σχετικά με επιμέρους λειτουργίες των ΠΣΠ και ΠΠΠ.

Στη δεύτερη έρευνα, θα αξιολογηθούν: α) η αποδοχή της πλατφόρμας από τους μαθητές/τριες και β) η επίδραση παραγόμενου μέσω της πλατφόρμας εκπαιδευτικού παιχνιδιού στις γνώσεις (ή και δεξιότητες) και τη φυσική δραστηριότητα των μαθητών/τριών. Για το β), θα επιδιωχθεί να εξεταστούν 2 περιπτώσεις: β1) παιχνίδι που θα έχει δημιουργηθεί από εκπαιδευτικό/ούς, και β2) παιχνίδι που θα έχει δημιουργηθεί από τους ίδιους τους μαθητές/τριες. Αφού συλλεγούν βιογραφικά/δημογραφικά δεδομένα από τους μαθητές/τριες και δεδομένα σχετικά με το βαθμό εξοικείωσής τους με τις ΤΠΕ, θα χωριστούν με τυχαίο τρόπο σε 3 ομάδες: α) Ομάδα 1: μαθητές/τριες που θα διδαχθούν ένα συγκεκριμένο θέμα από εκπαιδευτικό, β) Ομάδα 2: μαθητές/τριες που θα παίξουν, με το ΠΠΠ, ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι που θα έχει δημιουργήσει εκπαιδευτικός/οί πάνω στο ίδιο θέμα και γ) Ομάδα 3: μαθητές/τριες που θα δημιουργήσουν, με το ΠΣΠ και με τη βοήθεια εκπαιδευτικού Πληροφορικής, το δικό τους παιχνίδι πάνω στο ίδιο θέμα και θα το παίξουν με το ΠΠΠ. Μετά τον χωρισμό σε ομάδες, θα μετρηθούν τα αρχικά επίπεδα φυσικής δραστηριότητάς των μαθητών/τριών και οι μαθητές/τριες θα απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο γνώσεων ώστε να μετρηθούν οι αρχικές τους γνώσεις πάνω στο συγκεκριμένο θέμα. Ακολούθως, κάθε ομάδα θα συμμετάσχει στην αντίστοιχη παρέμβαση (βλ. παραπάνω). Οι μαθητές/τριες της Ομάδας 3, μετά τη δημιουργία του παιχνιδιού και πριν το παίξιμό του, θα απαντήσουν σε ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του ΠΣΠ. Μετά το παίξιμο των αντίστοιχων παιχνιδιών, οι μαθητές/τριες των Ομάδων 2 και 3 θα απαντήσουν σε ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του ΠΠΠ. Τέλος, με την ολοκλήρωση κάθε παρέμβασης, θα αξιολογηθούν πάλι τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας και οι γνώσεις των μαθητών/τριών πάνω στο συγκεκριμένο θέμα. Τα ερωτηματολόγια θα είναι ανώνυμα και θα περιέχουν ερωτήσεις ειδικά κατασκευασμένες ή βασισμένες σε άλλα σχετικά εργαλεία (π.χ. Γουλά, 2016). Οι μαθητές/τριες των Ομάδων 2 και 3 θα παίξουν τα αντίστοιχα παιχνίδια σε εξωτερικούς χώρους συνοδεία ενήλικα.

Αντί συμπερασμάτων

Μέχρι στιγμής, έχει ολοκληρωθεί ο πρώτος κύκλος σχεδίασης - ανάπτυξης της πλατφόρμας και έχει γίνει προκαταρκτική αξιολόγησή της από εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες. Αναμένεται ότι η διατριβή θα ενισχύσει τους εκπαιδευτικούς παρέχοντάς τους ένα εύχρηστο ψηφιακό εργαλείο για να εκφράσουν τη δημιουργικότητά τους και να κινητοποιήσουν τους μαθητές/τριές τους. Επίσης, αναμένεται ότι θα προσφέρει στους μαθητές/τριες ένα εργαλείο για να εκφράσουν τη δική τους δημιουργικότητα και να οικοδομήσουν γνώσεις (ή/και δεξιότητες), με ενεργό και σωματικά δραστήριο τρόπο, αποκομίζοντας μαθησιακά οφέλη και βελτιώνοντας τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητάς τους.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Atwood-Blaine, D., & Huffman, D. (2017). Mobile gaming and student interactions in a science center: The future of gaming in science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 45-65, https://doi.org/10.1007/s10763-017-9801-y

Brooke, J. (1996). SUS: A quick and dirty usability scale. *Usability Evaluation in Industry*, 189, 4-7.

Chaput, J.P., Willumsen, J., Bull, F., Chou, R., Ekelund, U., Firth, J., et al. 2020). 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5-17 years: Summary of the evidence. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 141.

Eutsler, L. (2021). Pandemic induced remote learning increases need for mobile game-based learning to engage learners. *Educational Technology Research and Development*, 69(1), 185–188. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09861-7

Fessakis, G., Bekri, A. F., & Konstantopoulou, A. (2016). Designing a mobile game for spatial and map abilities of kindergarten children. In *Proceedings of the 10th European Conference on Games Based Learning (ECGBL)* (pp. 183-191). Reading UK: Academic Conferences & Publishing International.

Giannakas, F., Kambourakis, G., Papasalouros, A., & Gritzalis, S. (2018). A critical review of 13 years of mobile game-based learning. *Educational Technology Research and Development*, 66(2), 341–384. https://doi.org/10.1007/s11423-017-9552-z

Karoui, A., Marfisi-Schottman, I., & George, S. (2020). JEM Inventor: A mobile learning game authoring tool based on a nested design approach. *Interactive Learning Environments*. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1753214

Kohen-Vacs, D., Ronen, M., & Cohen, S. (2012). Mobile treasure hunt games for outdoor learning. *Bulletin of the IEEE Technical Committee on Learning Technology*, 14(4), 24-26.

Lee, J. S. (2012). The effects of the teacher–student relationship and academic press on student engagement and academic performance. *International Journal of Educational Research*, 53, 330–340. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2012.04.006

Lovaszova, G., & Palmarova, V. (2013). Location-based games in informatics education. *Lecture Notes in Computer Science*, 7780, 80-90. https://doi.org/10.1007/978-3-642-36617-8_7

Ribeiro, F., Silva, A., Silva, A., & Metrolho, J. C. (2021). Literature review of location-based mobile games in education: Challenges, impacts and opportunities. *Informatics*, 8(3), 43. https://doi.org/10.3390/informatics8030043

Rimm-Kaufman, S., & Sandilos, L. (n.d.). Improving students' relationships with teachers to provide essential supports for learning. APA. https://www.apa.org/education-career/k12/relationships

Rombout, I. (2015). Mobile storytelling 3.0: How to create mobile and digital location-based stories. *Lecture Notes in Computer Science*, 9445, 410 - 411. https://doi.org/10.1007/978-3-319-27036-4

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68

Ryan, R. M., Williams, G. C., Patrick, H., & Deci, E. L. (2009). Self-determination theory and physical activity: The dynamics of motivation in development and wellness. *Hellenic Journal of Psychology*, 6(2), 107–124.

Siakavaras, I., Papastergiou, M., & Comoutos, N. (2018). Mobile games in computer science education: Current state and proposal of a mobile game design that incorporates physical activity. In T. Mikropoulos (Ed.), *Research on e-Learning and ICT in education: Technological, pedagogical & instructional perspectives* (pp. 243-255). Switzerland: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95059-4_15

Valjataga, T., Tammets, P., Tammets, K., Savitski, P., Jaa-Aro, K. M., & Dias, R. (2017). Designing learning experiences in zoos: A location-based game development toolkit. In *Proceedings of the 17th International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 84-86). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICALT.2017.95

Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27, 425-478. https://doi.org/10.2307/30036540

Vidal, E. C., Ty, J. F., Caluya, N. R., & Rodrigo, M. M. T. (2019). MAGIS: Mobile augmented-reality games for instructional support. *Interactive Learning Environments*, 27(7), 895–907. https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1504305

Βελλή, Β. (2018). Δημιουργία παιχνιδιού για κινητές συσκευές που αφορά θέματα ηθικής και δεοντολογίας στην τεχνολογία λογισμικού. Διπλωματική εργασία. Τμήμα Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής. Πανεπιστήμιο Πατρών.

Γουλά, Ν. (2016). Σχεδίαση και ανάπτυξη εφαρμογής παιγνιώδους χαρακτήρα σε χώρο πολιτισμού. Διπλωματική εργασία. Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών. Πανεπιστήμιο Πατρών.

Λιάμης, Μ. (2021). Οι στάσεις και οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών Β/θμιας Εκπαίδευσης Δυτικής Μακεδονίας για την χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης στα σχολεία. Μεταπτυχιακή διατριβή. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.

Νικολόπουλος, Α., & Γαργάνης, Κ. (2013). Αξιολόγηση ευχρηστίας προσαρμοστικών περιβαλλόντων μάθησης. Μεταπτυχιακή διατριβή. Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Νταντάμη, Β. (2016). Αξιοποίηση του Moodle και της τεχνικής παιχνίδι ρόλων στην εκπαίδευση τραπεζικών υπαλλήλων σε θέματα διαχείρισης κρίσεων. Τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων. Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Part 5 – Participation from the University of West Bohemia, Faculty of Education, Czech Republic

Online escape games in education

Bláhová Magda[1], Mgr. Krotký Jan, Ph.D.[2]
blahova@students.zcu.cz, conor@kmt.zcu.cz
[1,2] University of West Bohemia, Faculty of Education, Czech Republic

Abstract

Escape games are used to diversify teaching, seems really enjoyable for children, but at the same time educates in a playful way. You can serve as a repetition, to discover new substances, but also as an incentive to search for information independently. Online escape games can be connected to various objects, without problems, even in several at once. They are usually based on a story that involves completing tasks. The right solutions are provided by clues that are used in the end, for example by composing a password or solving a cipher. The goal is to "escape" from the game, it can easily be at a certain time. The biggest advantage is that the games are fun and engaging, even if it's homework. Such a "school by play".
Keywords: escape game, fun teaching, practice, online education

Introduction

The pandemic brought a lot of online teaching and with it the need to work more with attention. Especially children do not keep it for a long time and especially at home by mobile phone or computer especially not. Escape games are one of the ways to engage children and give them lessons that will entertain them. Several works are also devoted to escape games usable in education, for example Room escape at class: Escape games activities to facilitate the motivation and learning in computer science in which they see the main problem as a lack of motivation: „One of the problems identified in the Degree of Computer Engineering of the Universitat Autònoma de Barcelona that also affects other studies is the lack of student motivation. This lack of motivation directly influences their study performance and their average mark. In this paper, we intend to amend this situation by designing and conducting a special Room Escape recreational activity."(Borrego et al; 2017; https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119702).

The principle of escape games

Online escape games are one of the ways to use information technology in teaching. These are most often story games, where it can happen that the situation occurs, and its task is to escape. It can be an escape from locked spaces, the search for someone or something, a trip somewhere, but also anything else.

The most important points of the game are tasks. You can link to a specific subject, but also link several subjects to each other. Escape games can be used in virtually all objects, just create an engaging story, and make tasks. For the game itself, a presentation on a Google account is enough, and individual tasks are then added to the slide in the presentation.

For example, LearningApps can be used for these, which is a page that is free, and it is possible to find already created tasks from others in it, just search by subject. Finished tasks can be edited or you can simply create your own.The Flippity page is also suitable not only for tasks. In addition, the most common solution for escapes – locks – is made in it. For them, the goal is to find the correct code and unlock them, which is the end of the game. This site is

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 1251-1254, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

available for free.

After unlocking the lock, it is still possible to set up such an online bulletin board. This is called Padlet, and they can also write messages, so children need to write that they have resolved. Finally, the Bitly page, which is used to shorten links, can also be useful. Although presentations on Google generate links automatically, they are very long and annoying.

The individual tasks are then placed directly in the escape route, usually it is necessary to click on a certain object or a specific place to access them. The tasks can be diverse, they can contain examples, word tasks, addition to the text, assignment,… It is also possible to have children search for, for example, on the Internet or in workbooks or textbooks.

The solution to the task should then provide some clue. It can be help on what to do next, a letter in the final cipher, a number in the final code or an example,… For smaller children who may not even be able to read, the tasks can be narrated and sufficiently pictorial, for example the shape or color can be the right solution.

The game itself can take place in one room, where everything will be together or will appear gradually, or in several rooms. Here it depends only on the imagination and creativity of the person who creates the game. You can also create a maze with dozens of rooms, you just need to think about the fact that the game is not exaggerated, too long or complicated, so that children keep their attention, and it doesn't stop entertaining them.

After completing all the tasks comes the final assignment, which may include saving the password, solving the cipher, counting the example, or answering the puzzle. For locks, it is usually possible to set help in case someone doesn't really know. In addition to the number one at school or a task, the reward for the correct decipherment can also be a nice video, a cheerful song, a funny picture or, for example, a completed coloring book… but mainly the joy of escaping and playing.

The game

The game focuses on practicing math, memory, and logical thinking. It contains tasks where examples are combined with results using puzzles, word problems or, for example, counting with sorting on the number axis and according to the size of decimal numbers. There is also a memory game, where the practice of counting relates to memory. Individual letters as well as numbers are obtained for the correct solution. In the end, it is necessary to compose a word from the letters and count the numbers correctly.

The game can be used as a non-traditional homework to practice, but also as a repetition at school or to confiscate faster students. It is also possible to use individual tasks, which takes less time than the whole game.

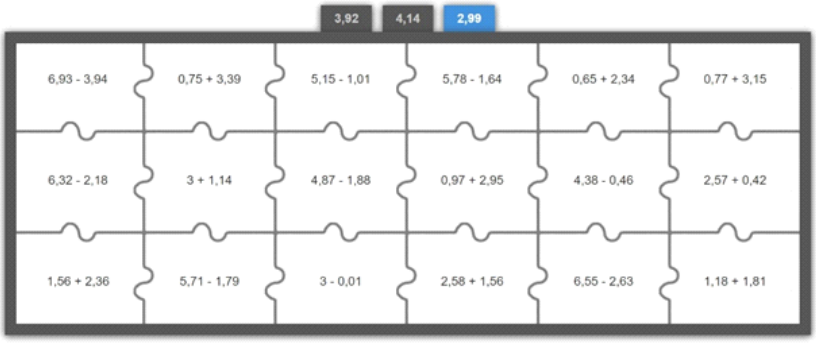


Figure 1: Puzzle task

As for the feedback, not only did the children like the game, the youngest were fascinated by the story itself, the older ones also thought about it and practiced counting. Just some tasks could be shorter.

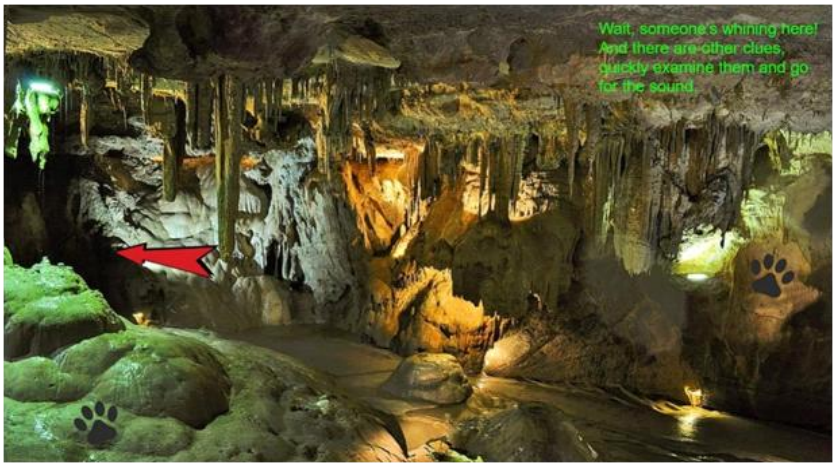


Figure 2: Task room

Use in education

Escape games are perfect for homework because it's something that keeps kids entertained but also helps them review the material covered. But they can also be used directly at school, students can solve them independently, it can be group work, when the whole class solves a more complex game together, but also work in groups, which supports cooperation.

It is also possible to play outside, for example during physical education. In such a case, for example, QR codes placed on trees or anywhere else can be useful, which will give students a task and their solution will tell them the location of the next station.

Conclusion

I perceive the value of escape games mainly in their fun, which allows children to teach something new or to strengthen the curriculum in a non-violent way. The uses can be diverse, they can be used in most subjects, usually in several at once.

Various free games can be found at https://www.techlearning.com/news/best-free-virtual-escape-rooms-for-schools.

References

6 aplikací, díky kterým snadno vytvoříte on-line ÚNIKOVOU HRU – MAP Praha 12. (n.d.). MAP Praha 12 – Místní Akční Plán rozvoje vzdělávání na území správního obvodu Prahy 12. http://www.mappraha12.cz/6-aplikaci-diky-kterym-snadno-vytvorite-on-line-unikovou-hru/

Učíme online. (2020a, November 24). Jak vytvořit online únikovou hru? [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=iJdauI53sMA

Dávid Králik. (2020, April 21). Flippity (zámky do escape room) [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=60BKJhGNQr4

Room escape at class: Escape games activities to facilitate the motivation and learning in computer science. (n.d.). Dialnet. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119702

Interactive educational trail as a teaching aid

Eliška Dostalová, Mgr. Daniel Aichinger, Ph.D.
elisakuk@students.zcu.cz, dann@kmt.zcu.cz
University of West Bohemia, Faculty of Education, Czech Republic

Summary

This article deals with the problem of educational trails and their use for teaching using digital technologies. The first section of the paper describes what the nature trail is and what its types are. It also discusses the possibilities of using the nature trail itself and how to create and use the nature trail with the help of digital technologies. An example of an interactive nature trail created in the town of Stříbro in the Czech Republic and how to include this activity in teaching.

Keywords: Educational trail, education, QR codes

Introduction

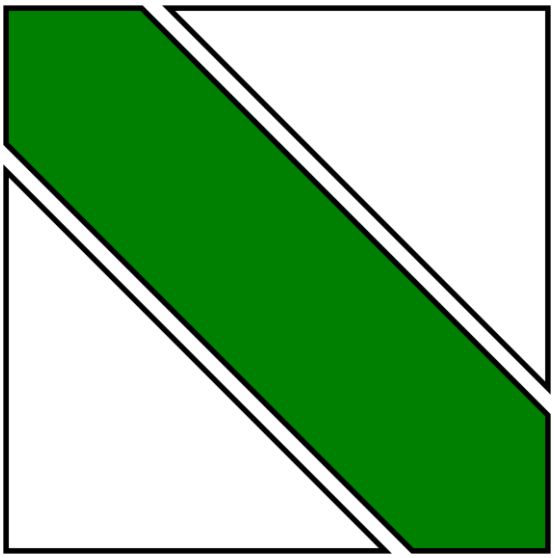
Educational trails are a non-violent form of educational text that has quite a lot of potential that can be used in ordinary teaching. Because we live in a digital age, these two things can be linked. Therefore, in this article we will deal with their description and use for teaching using digital technologies.

What is an educational trail?

The educational trail is a specially marked path that leads through the natural environment so that it is possible to demonstrate and explain interesting phenomena in the area. It is a selected and specially adapted tourist route in a scientifically and historically interesting area. There are stops in the field with descriptions of natural, landscape and cultural attractions and characteristics of the area. These are marked in a guide booklet or other material and are marked on the trail with stop numbers or described directly in the field on boards where there is text with illustrations (Friedlová et. al, 1990). Information panels should be placed as evenly as possible. The site should ideally address a specific topic or phenomenon that can be observed from where the site is observed (Krzystek, 2014).

In order for the educational trail to be easily recognizable, it also has its own markings, most often marked with a white square measuring 10x10 cm with a diagonal green stripe running from the upper left to the lower right corner, it is an agreed sign for educational trails. But some trails may be marked differently, such as their specific markings (such as a sign with a logo), signs, or they may lead along an existing tourist-marked route (Stezky.info, 2009).

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 1255-1260, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.



Picture 1. Sight of educational trail (source: wikipedia.org)

Theme of educational trails

There are some of the most common themes of educational trails. They can be divided according to topics, content, usage and location (Stezky.info, 2009). We divide them into:

- Forestry
  - the trail leads mostly through a suburban forest or forest park, and informs in general with the fauna and flora of the forest, forestry, logging, etc.
- Mining
  - lead the region, which in the past was famous as a significant site of minerals, precious metals, etc., which were mined here. The trail visits places with preserved remains of historical mining, dumps, secured entrances to galleries, etc.
- Geological
  - get acquainted with important geological localities, rock outcrops, old quarries, mineral deposits, fossil deposits
- Ethnographical
  - trails that provide a general overview of the landscape they pass through and the attractions on the route
- Naturally protective
  - usually those that comprehensively acquaint with one particular protected area, i.e. its fauna, flora, etc., with the proviso that each panel is usually devoted to one panel
- Urban
  - they usually lead through the historical center of the town or village and its immediate surroundings, get acquainted with architectural and other monuments (churches, original urban development, monuments, technical

monuments), interesting architecture, city fortifications (walls, gates), etc.

- Sports
  - they occur mostly in suburban forests or forest parks. They consist of several sports fields and information panels with recommended exercises

How to create an interactive nature trail

It is important to determine the goal of the educational trail. Will we want to target the trail for the general public or only for 6th grade children? Will we want to create a completely new educational trail with our own text and board design, or will we use existing educational trails and adapt it only to our requirements?

So, if we have a chosen intention, it is up to us how we process the given path. Probably the simplest option is to use an existing educational trail boards and create additional material or tasks. And since we are talking about an interactive educational trail, it can be assumed that we will include modern technology in the elaboration of the task.

Probably the easiest way is to create tasks, to the already created educational trail using the web form, generate a URL and create a QR code.

It depends on what platform we use to create the forms. From your own experience, it's easiest to work with Google forms. They have various functions, you can add pictures, videos, choose from different types of answers (open, closed, answer selection, grid, file upload, …) and after sending the answer you can immediately show the correct answers - that is, if it is a separate work, you can also have direct feedback for participants. You will receive your own URL from each form, from which you will generate a QR code. The downside is that you have to create one separate form for each task. For example, you have to make ten individual forms for ten sites.

After we have completed the tasks and created QR codes, it is necessary to print the relevant codes and place them along the route, where there is a educational trail or some interesting area for which we have created the given tasks / texts.

Another option that is time and money consuming is to create your own website or mobile application. However, this already requires some knowledge of programming and the software.

An example of an interactive educational trail

As an example, I would like to show the interactive educational trail I created to the already created educational trail, which contained information boards with text. I created it as more as feedback on the given boards and information that I can learn from the text. It is an educational trail in Stříbro, which covers the topics of history, mining and geology. It is designed for primary school children and the general public. It is 3 km long and has ten quests.

Goals

- The trail should present the issues of geology and mineralogy, mining and also the history of Stříbrsko in an entertaining way;
- combine classical teaching with an experiential form of teaching with the help of modern technologies;
- children will receive using their smartphones, which will read the given QR code. After completing the task, they will be taken to the next quest, where a new task will be waiting for them;

- the educational trail will work with existing nature signs or interactive stops with QR codes, which are included a few times;
- the trail itself will have several stops, which will be arranged so as to form a kind of path that participants can manage to pass in a few hours, and therefore should not be so time consuming that it can be used without any problems during the school day.

Tasks

- create a path with quests
- develop a worksheet for the path and convert it to digital form to be compatible with QR codes

Solutions

- create forms in Google forms
- the correct answers are displayed immediately
- Information can be found on the city / information center website
- no line is needed, just find the first station

Path

- According to mapy.cz, the trail is less than 3 km long
- The trail should be manageable within the hour
- begins at the 13th meridian and ends at the Kostel Všech Svatých
- the trail leads through a city park - a more challenging section of the road
- from the park to the Bridge Gate, the trail leads through more demanding terrain -> some firmer shoes are needed



Picture 2. Poster for interactive educational trail (source: Eliška Dostalová)



Picture 3. QR codes for educationl trail, source: Eliška Dostalová

Implementation in teaching

I think we can easily include this activity in teaching. Because in the vast majority of places around the city there is a educational trail that can be worked with. So, it can be used during a normal school day or as part of an excursion, school trip or project day. The vast majority of all students already have smartphones with internet access, so even this thing will not be an obstacle for me. There are also interdisciplinary relationships, in most cases mainly science subjects and history. Furthermore, this concept is suitable for some group work and mutual cooperation. During this activity, learning, problem-solving, communicative, social and digital competences are developed.

Conclusions

In this article, we have concluded that it would be good for this activity to be included in normal teaching, as I think it is a playful form of education that develops a wide range of educational competencies. They are also very suitable for use with digital technologies, as the output can only be a QR code, which is easy to produce and easy to manipulate.

References

Friedlová, L., Souček, Z., & Kocourek, P. (1991). *Budování a využití naučných stezek*. Propagační tvorba.

Krzystek, J. (2015). Nature trail project in the park Třinec [Thesis, Univerzita Palackého v Olomouci]. Portál Theses.cz. Retrieved from: https://theses.cz/id/0pitwj/

Stezky.info (2009). Co je naučná stezka. Výběr naučných stezek v Praze a středních Čechách. Retrieved from: https://www.stezky.info/obecne-o-stezkach/co-je-naucna-stezka.htm

Modern technologies and their use in education

Honzík Pavel
phonzik@students.zcu.cz,
University of West Bohemia, Faculty of Education, Czech Republic

Abstract

Virtual reality and 3D technology can be considered very nice tools for the development of young students and their engagement in teaching. The article contains a brief summary of all subspecies of 3D technologies and always describes the way in which the technology can be used. At the same time, there is, among other things, a specific example of the use of both technologies. This only confirms that they can connect and use each other in parallel. This is also the main idea of the whole article. Realize that you can use tools you may already know for other purposes that may move your teaching or your students to their better future.

Keywords: 3D technology, 3D printing, 3D scanning, virtual reality (VR), augmented reality (AR)

Introduction

3D technologies and VR have been very current and popular technologies in the last few years, which are gradually entering the environment of primary and secondary schools. Not surprisingly, these are technologies that are relatively readily available and bring a lot of desirable experience for students who encounter these technologies. It is desirable not to avoid any of these sectors, because they complement each other and can be wonderfully interconnected. Lots of people have huge expectations from virtual reality and it is obvious that they will literally affect our future lives.

3D technology

In production, design and other production and creative activities, we always start from a design - a vision that we want to materialize, to create a real 3D object. The following steps with the use of modern technologies can help us with this. This process can also be adapted for use in education at primary and secondary schools.

The first step to implementation is to create a 3D model. We have several paths to this. The first is 3D modeling - creating a three-dimensional object in a CAD program on a PC or tablet. Today, there are several different approaches to 3D modeling. Another option is to use the interesting 3D scanning technology, thanks to which we are able to scan an existing three-dimensional object and scan its construction and convert it to digital form, where we can again make adjustments in CAD software. As you can see, 3D scanning can save us a lot of time because we don't have to. Create a model from scratch, but we are able to bounce back from some acquired structure and just modify it. Special 3D scanners are used for 3D scanning. For the field of education, we will mention mainly photogrammetry. Photogrammetry is a technology that allows us to create a 3D model from ordinary photos taken with a camera or mobile phone. This process requires a special program, such as Meshroom. Thanks to photogrammetry, no expensive special equipment is needed, so it is a very convenient way to scan 3D in a school environment.

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 1261-1264, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

The last of the 3D technologies that will be mentioned here is 3D printing. In the last few years, it has flourished and has spread to production in companies, households and schools. 3D printing allows us to produce our own plastic 3D models at home or in schools (Kloski, 2017). This idea alone is absolutely amazing, no matter how 3D printing can be involved in the educational process and awaken in students the need to think, design, solve problems e.t.c. This opens another door to the world of technology.

Virtual reality

Historically, virtual reality is defined, perhaps surprisingly, until the 18th century, when artists and painters of the time created landscapes that were designed to transport observers to a painted place. Yes, this is possible consider the beginnings of virtual reality. (VR in construction practice) Čermák a Navrátil (1997) present the concept of VR as a possible way to overcome human phobias. To emphasize the feeling of transfer to another place, attempts were made to insert paintings on the inner walls of cylinders (Pilný, 2020). There we can already meet a great resemblance to today's approach to the VR. Today, we are able to capture a 360° photograph with a single image on a special camera. Which once took hours and months of work can now be done easily. And if we look at today's completely commonly used Google Maps, which contains the so-called street view, which can use us precisely through 360° imaging can take us virtual to almost any place on our planet.

However, the concept of virtual reality hides much more than just this, gradually the industry began to divide into augmented, virtual and in recent years also mixed reality. It may seem a bit confusing for users, but it's not complicated. Virtual reality - complete immersion in a virtual world or environment using virtual glasses (VR headset). We do not perceive the world around us. It is used for various virtual tours and simulations, staff training and more. The advantage is experiencing situations and personal viewing experiences. The second most common term is augmented reality - the connection to the real world. Thanks to this, we are able to use a smart device (mobile phone, tablet) to view objects that we perceive with blending into our everyday life. Here it is used again in teaching or as a connection with 3D technologies for the visualization of 3D objects, which we want to create, for example, using 3D printing.

There are a lot of applications and programs for virtual reality, several of which even allow you to create your own virtual worlds, program minigames, create virtual tours from 360° photos and more. This is suitable for participation in teaching. It is possible to use this technology for program teaching, where instead of turning on the LED lights we can program 3D objects, set our own three-dimensional simulations, and then view all this using VR in a VR headset or in AR using mobile phones or tablets.

Practical task

The ideal approach to these technologies is to solve specific assigned tasks. Pupils are given a task or problem to solve or come up with a solution and document the whole process during the process and finally evaluate and present to others. Our example can be the design of a lamp. It often happens that the structure of a portable lamp falls or somehow breaks. Most people just throw it away and buy a new one. However, it is often only a damaged structure and here it is offered to use modern technology and engage a little imagination. It is good to include a story in such an approach, which will draw students in and make it easier for them to think about the situation. It is always necessary to define some basic parameters - maximum

dimensions, determine the materials they can use, determine the specific budget for the material, precisely specify the available tools and implements, machines.

A 3D printer is available, so we can print a new complete body of a destroyed piece of lamp. But this brings us to obtain a 3D model. If we still have the destroyed original body hidden, then we can scan it using a 3D scanner and thus obtain a 3D model. To engage the imagination, however, we move on to creating a new custom 3D model. Our main focus is to follow the maximum specified dimensions. We can view the created models using augmented reality, or even a virtual one in the form of a virtual tour. Thanks to this, we can verify that we are satisfied with the model and move on to 3D printing and subsequent addition of components from a broken lamp. After completing the assembly, we return to the evaluation and some summary of the work. We can use virtual reality again. We do not have to stick to the classic presentation in Powerpoint from MS or Keynote from Apple, but we can use the already mentioned virtual environment, in which we can insert images, videos, texts and of course 3D models and gradually perform from initial designs to the finished product.

Conclusion

3D technology and virtual reality are easily sympathetic modern technologies, which certainly have great potential. There are a number of options for approaching the individual elements, which is why it is important to start introducing students from the youngest possible age. This can open the door to a big world for them, where the experienced production process from design to finished product will be very useful for them.

References

Čermák, I., & Navrátil, M. (1997). Vliv virtuální reality (VR) na psychiku jedince. *Československá psychologie*, *41*(1), 55-65.

Dostál, J., Hašková, A., Kožuchová, M., Kropáč, J., Ďuriš, M., Honzíková, J., ... & Fadrhonc, J. (2017). *Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn*. Univerzita Palackého v Olomouci.

Kloski, L. W., & Kloski, N. (2017). *Začínáme s 3D tiskem*. Computer Press. ISBN 978-80-251-4876-1.

Pilný, O. a kol. (2020). *Virtuální realita ve stavební praxi*. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební .

Stříteský, O. (2019). Základy 3D tisku s Josefem Průšou. *Praha: Prusa Research sro Available at: http://www. prusa3d. cz/kniha-zaklady-3D-tisku-josefa-prusi. [2019-08-29]*.

Photovoltaic system in education

Juráčková Michaela[1], Krotký Jan[2], Aichinger Daniel[2]
jurackom@students.zcu.cz, conor@kmt.zcu.cz, dann@kmt.zcu.cz
[1,2,3] University of West Bohemia, Faculty of Education, Czech Republic

Summary

For my thesis, I chose the topic Photovoltaic system, its parameters and measurements. I have chosen this topic because of its topicality, since nowadays the attention is turning mainly to renewable energy sources, which have the task of less burden on the environment. Renewable energy sources represent comparatively less dependence and more saving for the environment. There are several alternative sources on the market now, one of them is the photovoltaic system. With photovoltaics, the sun's radiation is converted into electricity.

Keywords: Solar panel, photovoltaic power plant, solar cell, electricity, solar radiation, recycling

Introduction

The thesis is focused on photovoltaic systems. I have chosen this topic because of its topicality since recently more demands have been placed on the form of electricity generation in terms of environmental impact. The first part, it's focused on the generational development of photovoltaic cells and their production. The environmental impact and subsequent recycling. There is also a comparison of photovoltaic energy in the Czech Republic and the world and the current subsidy programme for the Czech Republic. In the practical part, I take measurements on a photovoltaic panel, where are investigate the current and voltage values when the panel is tilted behind the sun at a certain angle.

Photovoltaic panel

The panel needs a stable and durable support that supports the PV modules and tilts the panels towards the sun. Such a structure is forced to protect the panels from external influences such as wind, rain or humidity. The systems are usually made of aluminum. An essential component of a photovoltaic system is the inverter, which converts DC electricity into AC electricity.

Storage systems are batteries that are essential for energy storage, especially for PV plant owners who do not have easy access to the electricity grid due to poor geographic location or high grid connection costs.

Other components are cables, connectors and supports. The combiner is an essential part of the system that allows us to connect multiple solar modules in parallel. (altestore.com, 2022)

Recycling

Solar panel recycling is mandatory for solar power plant owners and panel importers. Panels can be recycled; they are mainly made of silicon modules (98%).

In the case of crystalline modules, the largest weight is glass (70%) and the aluminum frame (20%). Processing technologies can recover up to 100% of the weight for aluminum and 95% of the weight for glass. In addition, silver, indium, copper is found in the panel; these

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 1265-1272, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

elements are not a problem for recycling. The rest of the panel is plastic, which can be recycled without major problems. The other two percent of solar power plants in the Czech Republic are made up of thin-film panels, which may contain cadmium, a dangerous element. This element is in the panel in the form of a compound, but even if the module is damaged, it cannot enter the biological chain. The manufacturers of thin-film panels guarantee free take-back and subsequent recycling. No hazardous waste remains that we are unable to process.

Finance for recycling

A CTU study confirms the benefits of recycling end-of-life panels. The cost of recycling is paid when silver or copper is recovered. Rare elements are thus an advantage. From PV panels, glass or plastic can be used for building materials.

Recycling obligation

There are currently power plants in the Czech Republic that are in the first third of their useful life. There is no need to replace them yet. Manufacturers guarantee a lifetime of 25 years, but experts estimate 40 to 50 years. The key motivation for recycling is that the recycling process is economically worthwhile. Manufacturers or importers are legally obliged to ensure recycling. But if someone already has a solar power plant at home that was commissioned by the end of 2012, the owner is obliged to pay for recycling.

Recycling companies

In the Czech Republic there are collective systems for the take-back of electrical equipment, which are authorized by the Ministry of the Environment. There are approximately ten of them on the market exclusively for solar panels. For example, REsolar, which was founded by the Solar Association, the latter ensures compliance with legal obligations for more than 2,500 operators. The number of discarded panels will increase and so will the interest of processing facilities in this business. So far, due to the long lifetime of the panels, there is not such an interest yet in this type of business. (solarniasociace.cz, 2021).

Manufacturers

Canadian Solar

A company that was founded in Canada in 2001. In the last 18 years, it has shipped over 38 GW of modules worldwide. It now supplies to over 150 countries worldwide. It offers very efficient solar energy solutions to its customers.

LONGI

LONGi has bet on monocrystalline technology. It has been on the market since 2000. It supplies more than 30 GW of efficient modules worldwide. This represents a quarter of the global demand. The company's core values are sustainable development and innovation. The company is considered the most valuable company in solar technology and has the highest market value.

Ja Solar

The company was founded in 2005 and it produces not only complete photovoltaic systems but also silicon wafers, cells, or modules. The products are distributed to 135 countries

worldwide. Due to a very well-established sales and service network, the company is recognized as a global manufacturer of high-performance photovoltaic products.

Trina Solar

Gao Jifan founded Trina Solar in 1997. As the company was one of the first contributors to solar energy systems it helped a lot to global research and improvement in the field of solar energy. The world leader from China reached its milestone in 2020 when the products were listed on the Shanghai Stock Exchange. (nanosun.com, 2022)

Experimental setup

The measurements were carried out at an outdoor temperature of 30° Celsius at 15:00. The panel temperature was 50° Celsius. A skewer was used for the measurement which was attached to the panel using a hot melt gun. It was then inserted into a small auxiliary prism. This skewer was used as a shield to show us the angle at which the sun's rays were hitting the panel and therefore the angle at which the panel was tilted. In the picture we can also see the shadow cast by this skewer on the panel. See the attached photograph.



Figure 1. Panel with a wood skewer, own source

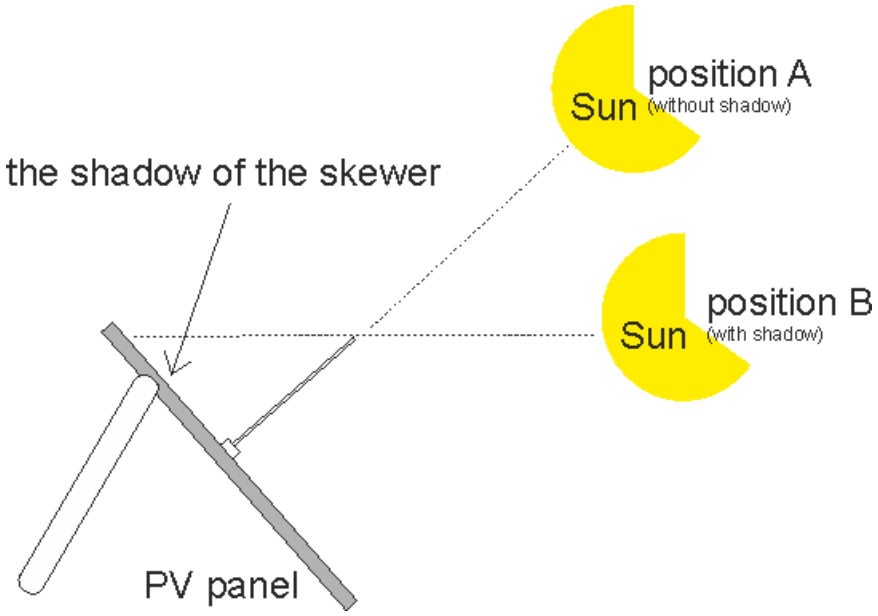


Figure 2. Angle of incidence, own source

Table 1. Measurements for panel width, own processing according to measured values

Voltage U / V	Current I / A	Angle φ / °
37,7	10,4	90°
37,3	10,33	78° 45'
37,2	10,17	72° 20'
37,18	9,8	66° 20'
37,1	9,45	60° 50'
36,97	9	55° 53'
36,7	8,6	51° 27'
36,65	8,17	47° 30'
36,61	7,7	43° 59'
36,6	7,37	40° 52'
36,58	7	38° 6'
36,5	6,5	35° 38'
36,4	6	33° 26'
36,2	5,8	31° 21'
35,8	5,3	29° 42'
35,7	4	28° 5'

Table 2. Measurement for panel in portrait, own processing according to measured values

Voltage U / V	Current I / A	Angle φ / °
37,15	10,42	90°
37,06	10,08	71° 16'
36,9	9,07	56° 40'
36,5	7,77	45° 41'
36,3	6,8	37° 40'
36,1	5,6	31° 46'

It can be said that the position of the panel in the horizontal position is optimal for both voltage and current. The measurement results show that the vertical position results in lower measurement values. If the panel is in a position perpendicular to the sun, which can be in relation with the fixed mounting angle of the panels around one hour per day, we achieve the highest values. In the horizontal position, this is 37.7 V and 10.4 A. Compared to the vertical position, it is 37.15 V and 10.42 A.

The measurements can be likewise used in the educational process. Using a skewer, a solar panel and other elements which were already mentioned, this measurement can be performed on a test panel and in technical education classes. There is no need to wait the whole day for the Sun to move in the sky (change of the angle of incidence), but you can speed up the measurement by tilting the panel and get the results faster. This experiment does not take more than an hour of direct measurements with the students. Another lesson can be devoted to analyzing and processing the results and drawing conclusions.

Apart from comparing the parameters obtained with panels of different manufacturers, different technologies (monocrystalline versus polycrystalline), the photovoltaic topic does not give us many other possibilities for further measurements realizable in a school (amateur) environment.

An interesting possibility may be to compare the energy gain between a PV system and a hot water system, under comparable outdoor conditions. This would show the characteristics of the two systems, including a decrease in the performance of the PV system as the panel temperature increases (demonstrated by our measurements) and conversely an increase in the performance of the hot water system under the same conditions.

The advantage of measurements on real PV panels is the authenticity of the electrical phenomena. For example, disconnecting the circuit of the panel measured briefly produces an intense electrical arc, which is an ideal stimulus for the topic of occupational safety, switching of DC and AC electrical circuits and regulation.

An interesting alternative to demonstrate the functions of PV panels and the efficiency of PV systems is to use some of the didactic aids sold that are tailored specifically for working with children. They usually have a very weak PV panel and a consumer of the energy produced in the form of a motor, electronic circuit or light element.

Didactic aids

Fishertechnik

It is a German manufacturer of kits that can also serve as teaching aids. An example is the Solar: beginner kit. This kit is an ideal demonstration of the use of solar energy. With the help of solar panel power generation, we can power solar-powered cars and boats.

The solar module that is used for this kit consists of four solar cells that are connected in series. The voltage supplied is 2 V and the maximum current is 200 mA.

A detailed manual is included which contains tutorials, problems and their solutions. Instructions for conducting the experiments are also included. For example, I was intrigued by the experiment to find out what type of light energy will make the motor run and how much of that light is needed. Also included is a table with the light sources we are to test such as: incandescent bulb, led bulb, energy saving bulb, halogen spotlight, sun. (fishertechnik.de, 2022)

The experiment I tried on a solar-powered boat is based on the principle of how long it takes to travel a distance of 1 meter in sunlight with a solar panel partially shaded. The boat covered the measured distance of 6 metres in 54 seconds in full sunlight at 2pm. In partial shading, it then covered that distance in 1 minute and 15 seconds.

If we want to find out what speed the ship is moving in kilometres per hour, we proceed as follows.

6 metres/54 seconds = 0.1111 m/s

0.1111 * 3.6 = 0.399 km/h

To check the result we can perform a test. The finding is as follows, the ship is moving at 0.4 km/h.

Horizont science education

This is a scientific kit for renewable energy that was developed in the United States of America. This didactic tool demonstrates how energy technology works on a small scale. For example, we can generate electricity for a circuit using a solar panel or a wind turbine. The kit is a comprehensive introduction to the principles of micro grids. This kit also includes material for up to 10 lessons focusing on renewable energy. You will find experiments such as using a solar panel to power an LED module or powering a wheel motor using solar energy.

Boffin 750

The Boffin 750 electronic building set is a creative building set that develops students' technical thinking. According to the included instructions, it is possible to build several hundred projects or invent your own project. The colour-coded parts can be combined with each other. Everything is compatible with other Boffin kits. The basic building block of each project is the board, on which the individual components are attached. In the instructions there are instructions for assembling the project and then evaluating whether the project works and what can be expected from it. It can also serve as a check that everything is working correctly. It is possible to build, for example, a compass, a lighthouse, a lie detector and various solar panel projects. The kit can also be connected to a computer. (iqhracky.cz, 2022)

There are several solar cell projects available. A project called "Types of Output" shows us different types of output from an electrical circuit. The value of the meter must be set to a very low value - LOW. Such a circuit uses all the forms of output of the building block, which are speaker (sound), bulb (light), LED (light), motor (motion), seven-segment display (light), and meter (movement of the needle).

Conclusions

In my work I dealt with the principle of conversion of light radiation into electrical energy. In the practical part, I was allowed to measure on a photovoltaic panel, which was available from Mgr. Jan Krotký Ph.D. The measurements were made with the panel in the landscape as well as portrait position. By the usage of a skewer attached to the panel and using a hot melt gun, the shadow of the incident sun rays was measured and then the tilt angle of the PV panel concerning the sun was calculated. The findings of this measurement show us that a panel built in landscape, as is already the case on the house in question, is more efficient than a panel built in portrait.

References

Elearning. fischertechnik. (n.d.). Retrieved from https://www.fischertechnik.de/en/service/elearning

Janouch, J. (2021). Porovnání a vyhodnocení multifunkčních didaktických stavebnic vhodných k výuce technických předmětů na základní škole. Retrieved from https://theses.cz/id/o61pmz/STAG94194.pdf

Libra, M., & Poulek, V. (2010). Fotovoltaika: Teorie I Praxe využití Solární Energie. Ilsa.

Murtinger, K., Beranovský Jiří, & Tomeš Milan. (2008). Fotovoltaika: Elektřina Ze Slunce. EkoWATT.

Nanosun: Solární Střídače a panely: Fotovoltaické Střídače. nanosun.cz. (n.d.). Retrieved from https://nanosun.cz/cs/index.html#our-products

Portadesign.cz. (n.d.). Cirkulární solární energetika: Co potřebujete vědět O recyklaci solárních panelů. Aktuality - Cirkulární solární energetika: Co potřebujete vědět o recyklaci solárních panelů - Solární asociace. Retrieved from https://www.solarniasociace.cz/cs/aktualne/21557-cirkularni-solarni-energetika--co-potrebujete-vedet-o-recyklaci-solarnich-panelu

Solar Panels, solar power systems, off-grid & DIY solar. altE. (n.d.). Retrieved from https://www.altestore.com/

Environmental projects and the topic of sustainable development in education

Kaňka Jan [1], Krotký Jan[2]
kankaj@students.zcu.cz, conor@kmt.zcu.cz
[1] student, [2] academic staff
University of West Bohemia, Faculty of Education, Czech Republic

Summary

This work is partly a follow-up to the bachelor's thesis "Analysis of the Impact of the Energy Industry on the Environment", which was published in 2021 by Jan Kaňka. In the work we focus on the topic of the environment - environmental and the topic of sustainable development in education. The work defines what the environment and sustainable development are. Furthermore, in the work we can find a search for educational activities in formal and non-formal education in the Czech schools. Several activities are selected according to the difficulty for each grade. In order not to make the work comprehensive, we will identify a few key topics that seem to us to be the most important for our generation at the moment. The practical part is a proposal for new activities or innovative solutions, already devised and established activities in education. It is in this part that most will be drawn from the bachelors thesis of Jan Kaňka, in which the newly created pedagogical tools have already been described. For example, it is a board game that is the greatest contribution to easier understanding of the interconnectedness of topics between man and the environment around us.

Keywords: sustainable development, environmental education

Introduction

In this article, we focus on the environmental projects and sustainable development in school education. We try to introduce educational tools into teaching that link the environmental or even the environment with sustainable development. In the article we will deal with educational tools, their benefits in teaching such as, more fun lessons, reducing boredom school, the involvement of other educational tools. These tools are intended to facilitate the understanding of a complex topic, which consists of three areas: economic, technological and political. We are upgrading some already known tools and creating a new one based on the previous ones.

As we can see from the title, this work is focused on the environmental projects and the topic of sustainable development of education in schools. In recent years, the term "environmental" is very often used and has a big impact on everything around us. Environmental projects are among the most important in education. From a young age, we teach children how to deal with municipal waste, how to behave in nature and how to be kind to our planet.

The question here is: "What is sustainable development?" Sustainable development is a way of developing human society that reconciles economic and social progress with the full preservation of the environment. The main goals of sustainable development include preserving the environment for the future generations in the least modified form (MoE, 2008).

These two topics may seem complicated from its title, but when we search up for synonyms, we can find that the words have one thing in common, and that is the environment. Under

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 1273-1278, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

the term environment we can imagine almost anything around us, people, nature, food, minerals, industry, chemicals, animals, water, oceans, forests, deserts, etc. In order to be able to deeply engage students in this topic, we should do it other than by simple interpretation. Tereza Vošahlíková (2009) states: "When integrating sustainable development into teaching, it is possible to proceed from different perspectives". Many authors define these perspectives. Helmut Gärtner's (2001) publication mentions the structure of views divided into scientific, technological, economic, geographical, sociological, political, historical, ethical-philosophical and aesthetic views. It is this comprehensive overview that is interesting in the sense that it brings together three very important levels today, namely economic, technological and political. In today's society, dilemmas confronting us with the technological unpreparedness of society, the economic complexity of the process and political will. The whole issue then resonates in the social field and goes to the area: "will we destroy the planet or will we destroy ourselves first economically?"

On the topic of sustainable development, a number of quality educational tools can be created which can facilitate children's understanding of the issue. In this article with my colleague Jan Krotký, we will select several activities that have already been devised and implemented in schools, which we will then evaluate using a questionnaire survey according to several criteria that we determine in advance. We will also look at where and in what form we can use the activity and whether such use is sufficient or could be even more useful under other conditions. According to the evaluation of the questionnaire survey, we will work with the research results and then focus either on innovation and improvement of existing school activities or create our own educational activities for students. As Jan Ámos Komenský once said, we would like to use this slogan "School by Play". By listening to the explanation, taking notes or copying the board, the student quickly gets bored, stops perceiving and acquires new knowledge, and therefore we want to change teaching in schools through fun knowledge activities. We will meet both of our expectations in one thing. Thanks to the activities, the pupil will want to get involved in education, concentrate and find it easier to acquire new knowledge.

To make sure that our activities meet our expectations, we give them to test samples that will test our activities in practice and give us feedback. We will adjust any suggestions for improvement to meet the comments from the test samples.

Lastly, we determine how the activities will be published. Here are some ways to spread the activities among the schools, classes or the pupils themselves. We can create a textbook, worksheet or a guide for teachers on how to work with the activities, we can create video tutorials that students will be able to see themselves on school tablets.

Board Game

This game was created by Jan Kaňka and can be used not only in class, but also in the free time of pupils/students. The game focuses on the environment and the energy industry and everything around that. The game includes a playing field with 41 playing fields, including the START and FINISH fields. The game will be used for educational purposes in a fun way. Its main benefit is the acquisition of new knowledge or it can be used as a tool for repeating the subject, where the pupil/student anchors the acquired knowledge in memory. This method of education for pupils/students also contributes to the development of their social skills such as communication and cooperation with other players. The game could well serve outside the school environment to others who are interested in environmental issues in other subjects (Jan Kaňka, 2021).

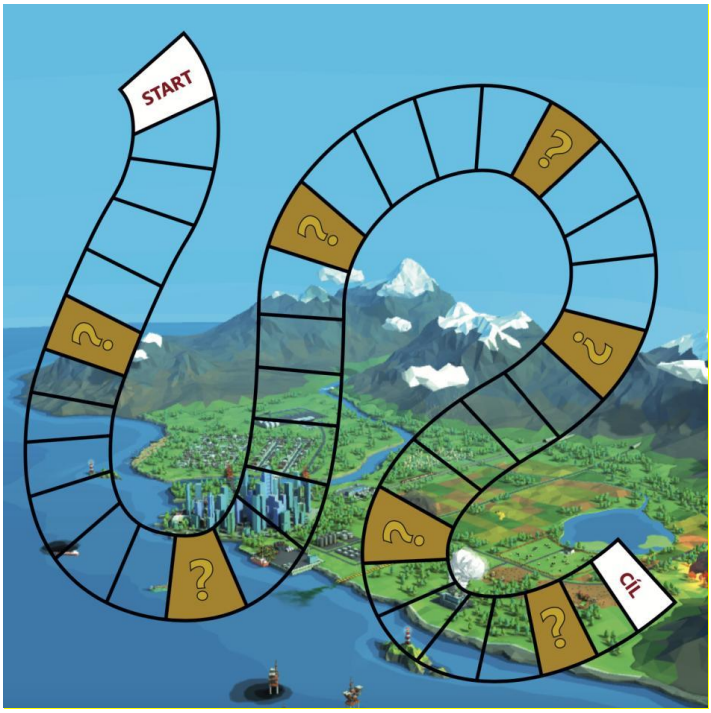
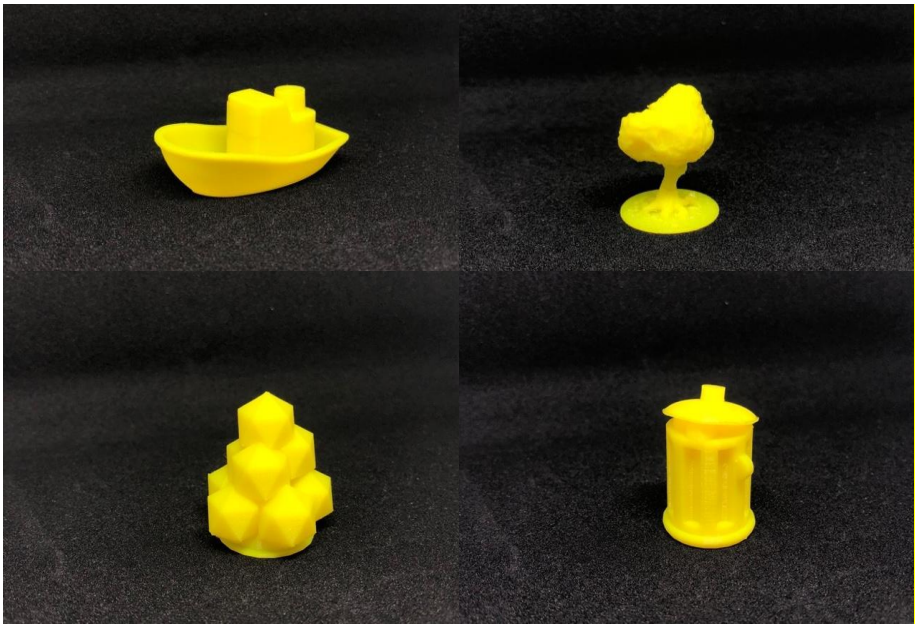


Figure 1. Board game



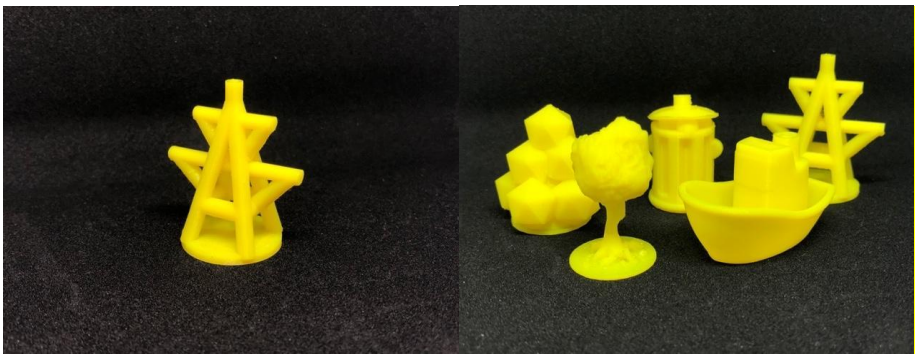


Figure 2. Game pieces

Rules of the Game

The game starts on the START field. Each player chooses one piece to place on the board and starts the game by rolling the dice. The number that fell after rolling the dice indicates the number of squares the player will move forward. The next move of the piece depends on how the player answers the game question. If the question contains one correct answer, the player advances one square forward. If the game card contains more than one correct answer, it advances by as many squares as he said correct answers. Game questions are read to the player by his teammate on the right. There are seven squares on the playing field, which are marked "?". Each question mark card has some advantage or disadvantage. The card is either a benefit or a loss for the player for the course of the game. The used card with the "?" Symbol always returns to the bottom of the deck. The game ends when the penultimate player is in the FINISH field. There is one question on each card and there are several answers to choose from, with at least one answer being correct. In total, there is of 120 playing cards in the game, but only 116 of the states the one correct answer and the remaining four questions have two to five correct answers. For these four cards, the player does not have to answer all the correct answers, but only one correct answer is enough. The player gets a point for each correctly given answer (Jan Kaňka, 2021).

Conclusions

In this article, we have described what sustainable development in education is. We have described the educational tools as in regular teaching and what their main goal is. Pedagogical tools that were tested in practice were mentioned in the article. It turned out that the pedagogical tool - the board game was beneficial for the children, they remembered the material better, but too complex questions were also invented in the game questions, to which the pupils rarely knew the correct answer. These challenging questions have been modified so that children can deduce them logically. The game fulfilled our goal, the children had a better approach to work and an interest in understanding such a complex topic.

References

Haan, G., & Kuckartz, U. (1998). *Umweltbildung und Umweltbewußtsein*. VS Verlag für Sozialwissenschaften Wiesbaden.

Haan, G. de, & Harenberg, D. (1999) *Bildung für eine nachhaltige Entwicklung Gutachten zum programm*. BLK, Geschäftsstelle.

Kaňka, J. (2021). *Analýza dopadu energetického průmyslu na životní prostředí*. ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI.

Vošahlíková, T. (2009). In *Jak pracovat s tématy udržitelného rozvoje ve vyučování*. essay, Metodický portál RVP.CZ.

Udržitelný Rozvoj. (2008, August 14). Retrieved from https://www.mzp.cz/cz/udrzitelny_rozvoj

Vzdělávání pro udržitelnost: cesta k zelené budoucnosti. SchoolEducationGateway. (2022, April 4). Retrieved from https://www.schooleducationgateway.eu/cz/pub/latest/practices/learning-for-sustainability.htm

Specifics of creating instructions for internet applications for seniors

Neverklová Adéla[1], Aichinger Daniel[2]
a.neverklova@seznam.cz, dann@kmt.zcu.cz
[1,2] University of West Bohemia, Faculty of Education, Czech Republic

Summary

This paper focus on the basic information about seniors, who is considered a senior citizen, and where seniors can continue to receive new education and further development and self-actualize in later life. You will also find out where seniors spend the most and least time online and what causes this. We will also take a look at the different specificities of senior education and the differences between seniors, which should be the focus of our guidance. And lastly, we will look at a comparison of online banking tutorials. You will learn the differences using the official instructions from the bank, and for comparison, I will show my suggestion of what a senior citizen guide should look like to be helpful and easy.

Keywords: Seniors, manuals, University of the Third Age, internet, online banking

Introduction

This paper focus on the specifics of creating tutorials for web applications for the elderly, as there are several key differences from regular tutorials. Today, web applications and digital technologies are an integral part of everyone's life. Whether children, teenagers, adults or just seniors. Their time made little or no use of these modern technologies until later in life. These technologies of today are the biggest nut to crack for them. They often take modern technologies and the applications associated with them more as a punishment. However, these tools were created for the opposite reason, namely, to help us, to make our daily activities in life easier and to save our precious time.

However, not all seniors have enough information, experience and often the courage to work with these applications in a way that really makes their work easier and fulfills the purpose for which they were created. Which I think is a great shame.

Of course, everyone is different in their abilities, their skills, their desire to learn something new or even their health, which can also be reflected here. However, we need to take all these differences into account in the instructions for the elderly to achieve an easy and useful guide that will help the elderly in their everyday life.

Some applications and companies often forget the very group of seniors who need the most advice and help in this area to reach their goal in the application. They do not consider, for example, the inexperience of seniors, their specific needs such as larger fonts for better readability, images for better orientation and clarity, or even internet safety, which may seem obvious at first, even though it is not.

Therefore, in this article, I would like to focus on a few specifics, how to use them properly in creating tutorials to make the Internet easier for seniors and show the difference between the tutorials I designed and the official company tutorials.

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 1279-1282, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

University of the Third Age

Who actually is a senior and who can study at the University of the Third Age?

To be clear about this, we should start by defining who a senior is and at what age people belong here. Most often we would include the age group 65 and over, or people who are retired. It is this age group that is most often studying at the university of the third age, where they are still trying to expand their education and new skills in old age. A university of the third age is not like a normal university, because a graduate cannot obtain an academic degree, but only a certificate of completion of the chosen course.

The prerequisite for studying at the university is a high school diploma, otherwise almost anyone can apply. The University of the Third Age offers the possibility of self-realization in later life, meaningful leisure activities and, above all, the acquisition of new knowledge, for example in art courses or in science and technology courses, which is the key issue for us in this article. But not to mention only the education that seniors can get here, another benefit of the university is meeting their peers and sharing with them their new knowledge and experiences.

What do seniors do most often online?

Seniors most often go online to look for news, which is an important topic for them and makes their lives easier by not having to go to the store every day to get a new newspaper. As I said before, in the Covid-19 era, seniors have learned to stay in touch with their families through the Internet, whether by chatting or video chatting, so it is not surprising that this activity ranked a close second. However, what seniors visit the internet the least is internet banking. Only 0.5% of the 1,100 seniors surveyed engage in this online. It is this topic that I would like to address more closely, as it is one of the greatest facilitations of this modern age.

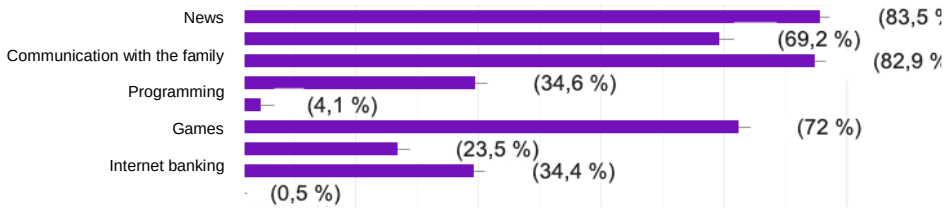
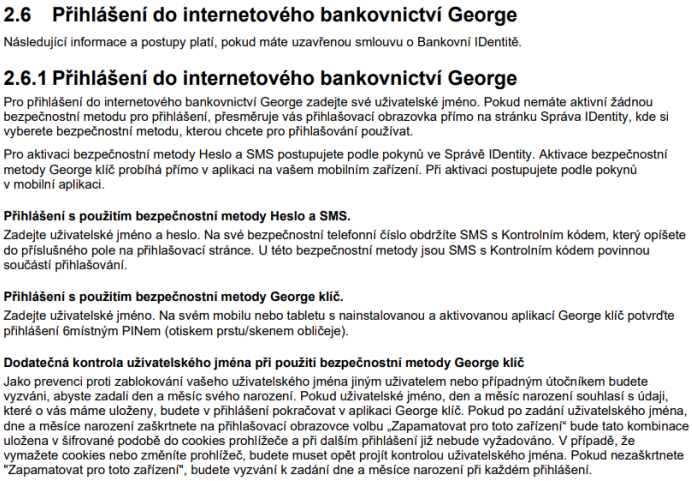


Figure 1. How do elderly people use the Internet. (Data source: https://www.netbox.cz/n/pruzkum-netboxu-seniori-na-internetu-nakupuji-i-hraji-hry)

A comparison of instructions for internet banking of Česká spořitelna

As already mentioned, the smallest percentage of seniors use internet banking on the internet. Often this is also because they are afraid that they may lose their money, or that they may accidentally send it somewhere else, or that the money will simply and easily get lost somewhere. In the following lines, I would like to point out what the internet banking guide from Česká spořitelna looks like and how the guide could look like to make it easier and clearer for seniors.



2.6 Přihlášení do internetového bankovnictví George

Následující informace a postupy platí, pokud máte uzavřenou smlouvu o Bankovní IDentitě.

2.6.1 Přihlášení do internetového bankovnictví George

Pro přihlášení do internetového bankovnictví George zadejte své uživatelské jméno. Pokud nemáte aktivní žádnou bezpečnostní metodu pro přihlášení, přesměruje vás přihlašovací obrazovka přímo na stránku Správa IDentity, kde si vyberete bezpečnostní metodu, kterou chcete pro přihlašování používat.

Pro aktivaci bezpečnostní metody Heslo a SMS postupujete podle pokynů ve Správě IDentity. Aktivace bezpečnostní metody George klíč probíhá přímo v aplikaci na vašem mobilním zařízení. Při aktivaci postupujete podle pokynů v mobilní aplikaci.

Přihlášení s použitím bezpečnostní metody Heslo a SMS.

Zadejte uživatelské jméno a heslo. Na své bezpečnostní telefonní číslo obdržíte SMS s Kontrolním kódem, který opíšete do příslušného pole na přihlašovací stránce. U této bezpečnostní metody jsou SMS s Kontrolním kódem povinnou součástí přihlašování.

Přihlášení s použitím bezpečnostní metody George klíč.

Zadejte uživatelské jméno. Na svém mobilu nebo tabletu s nainstalovanou a aktivovanou aplikací George klíč potvrďte přihlášení 6místným PINem (otiskem prstu/skenem obličeje).

Dodatečná kontrola uživatelského jména při použití bezpečnostní metody George klíč

Jako prevenci proti zablokování vašeho uživatelského jména jiným uživatelem nebo případným útočníkem budete vyzváni, abyste zadali den a měsíc svého narození. Pokud uživatelské jméno, den a měsíc narození souhlasí s údaji, které o vás máme uloženy, budete v přihlášení pokračovat v aplikaci George klíč. Pokud po zadání uživatelského jména, dne a měsíce narození zaškrtnete na přihlašovací obrazovce volbu „Zapamatovat pro toto zařízení" bude tato kombinace uložena v šifrované podobě do cookies prohlížeče a při dalším přihlášení již nebude vyžadováno. V případě, že vymažete cookies nebo změníte prohlížeč, budete muset opět projít kontrolou uživatelského jména. Pokud nezaškrtnete "Zapamatovat pro toto zařízení", budete vyzváni k zadání dne a měsíce narození při každém přihlášení.

Figure 2. A user guide for the online banking of Česká spořitelna

The usual design of an user guide for online banking

In the first picture we can see the official manual, which can be found on the website of Česká spořitelna, which is listed here. The manual looks like it has several chapters that individually describe the steps for logging in, for example, or here they describe what the George app can actually do. However, we don't find any detailed description of how to make a payment, for example, where we can see an overview of our transactions. And what we mainly don't find here are pictures that would navigate where things are in the application and that would help in better orientation in the application, which I consider the biggest shortcoming. Seniors who are new or very new to online banking need more help than just the steps described. All of us, not just seniors, find new applications easier to use if we have a preview of what the application looks like and where to find the various tools we want to use.

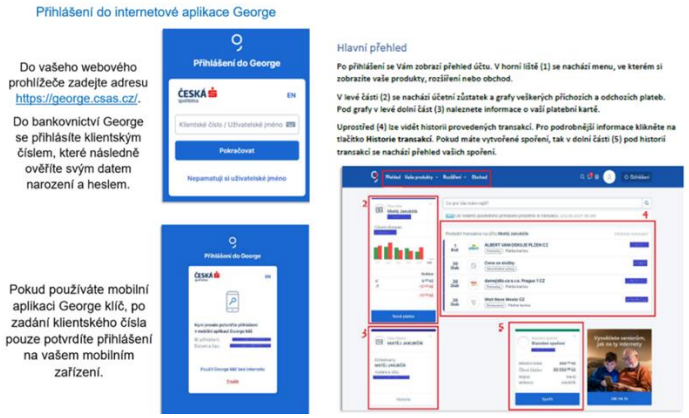


Figure 3. A draft of a newly designed user manual

The second picture is already my design, which also describes the application login, but there are a few pictures attached for better orientation and to describe what is actually happening at the moment and what will follow. Everything is described here in a larger font so that the text is easy to read even for the elderly with poor eyesight. In the picture on the right we can see the main page of the online banking, where there are several rectangles that are clearly numbered. These numbers make it easy to navigate through the text describing what each rectangle means. And where, for example, we can find the toolbar or what the charts on the right show.

For me, this guide is much clearer and makes it easier to navigate the application than just the written text, which is in small print and not clear. Pictures are taken into account, for convenience, capital letters and clear explanations of what each tool on the page can do and what we can use it for.

Conclusions

It is important to pay attention to the specifics of developmental stages and individuals. To make it easy for everyone to search the internet and to dispel the myths that internet is only for the young.

References

Petříková, A., & Čornaničová, R. (2004). Gerontagogika: Úvod do teorie a praxe edukace seniorů. 1. vyd. Univerzita Palackého. (Original work published 2004).

MUIR, N. C. (2015). IPad for seniors for dummies (7th ed.). John Wiley & Sons. (Original work published 2015).

Uživatelská příručka internetového a mobilního bankovnictví: Česká spořitelna (2022). Csas.cz [online]. [cit. 2022-06-15]. Retrieved from URL: https://www.csas.cz/static_internet/cs/Redakce/Ostatni/Ostatni_IE/Prilohy/up-george.pdf

Průzkum netboxu: Senioři na internetu nakupují i hrají hry. Netbox (2022). [online]. [cit. 2022-06-15]. Retrieved from URL: https://www.netbox.cz/n/pruzkum-netboxu-seniori-na-internetu-nakupuji-i-hraji-hry

Univerzita třetího věku (2022), ZČU Plzeň.

Real-world relationships as binary relations

Pinkrová Zuzana[1], Honzík Lukáš[2], Aichinger Daniel[3]
pinkrovz@students.zcu.cz[1], honzikl@kmt.zcu.cz[2], dann@kmt.zcu.cz[3]
[1,2,3] University of West Bohemia, Faculty of Education, Czech Republic

Abstract

This contribution deals with real-world relationships as examples of binary relations. It studies the properties of binary relations such as reflexivity, symmetry, transitivity, … These binary relations are defined with the usage of real-life surroundings (like family, games, public transport, etc.). First, this work will explain the basic theoretical concepts, which are needed to examination of properties of binary relations. And in the second part it will applies the theoretical concepts to specific examples from real-world such as "be a sibling" or "rock paper scissors".

Keywords: Real-world, relationships, binary relations

Introduction

Real-world relationships as binary relations – as the name says, in this contribution, we will above all deal with different real-world relationships that surround us every day. We will explore these relationships with the mathematical properties of binary relations. The simple definition of binary relation is the concrete concept investigation of a specific set.

The intention of this article was to create an original collection of examples for students of mathematical studies, in addition, at the same time support what is a relatively small amount of literature in the Czech language concerning binary relations. The second goal of this paper was to raise the fact that mathematics surrounds us ubiquitously.

The paper is divided into three parts. In the first part, we will focus on the basic mathematical concepts we need to examine for the properties of binary relations. For example, the term set, Cartesian product of binary relations. In the second part, we will directly examine specific examples of binary relations from the real world and investigate their properties. In the end, we will mention a few other thematic tasks.

Theoretical part

Now let's define the basic concepts we need to define binary relations.

Sets:

By set we mean a set of elements. The set as such can contain a different number of objects (elements of the set), which can be both finite (for example letters in the alphabet) and infinite (set of all real numbers).

Arranged pair:

Definition 1.2.1.: Thus, by an ordered pair of elements we mean the set (a, b), which we define by the relation (a, b) = {{a}, {a, b}}, where the element a denotes the first component and the element b the second folder. Subsequently, the set {a, b} indicates the components of an

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 1283-1292, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

ordered pair (a, b), the set {a} then indicates which of these components we understand as the first (Chrvát**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**, 2009).

Theorem 1.2.2.: Suppose a pair of ordered elements (a, b) and (c, d), then:

1) $a \neq b \Rightarrow (a, b) \neq (b, a)$

2) $(a, b) = (c, d) \Leftrightarrow a = c \wedge b = d$

The first point states that if the elements *a*, *b* are different, then their ordered pairs (a, b) and (b, a) are also different. The second point then describes that if two ordered pairs are equal, then their components (both the first and second) are equal (Vrábík, 2014).

In other words, we can create two different numbers from the numbers 5 and 6, depending on the order of the selected numbers (56 or 65). So, we can write

(5, 6) = {{5}, {5, 6}} = {{5}, {6, 5},

(6, 5) = {{6}, {6, 5}} = {{6}, {5, 6}}, and at the same time express equality

{5, 6} = {6, 5}. According to this chapter, we already know that we use curly braces {} to write a set, while we use round brackets () to write ordered pairs.

Cartesian product:

Definition 1.3.1.: If we have two arbitrary sets A, B, we can create from them $A \times B$ - cartesian product of sets A, B, which is defined by the relation:

$A \times B = \{(a, b): a \in A \wedge b \in B\}$ (Balcar & Štěpánek, 1986).

We then read this notation that the Cartesian product of the sets A, B is the set of all ordered pairs (a, b), for which it holds that *a* is an element of the set A, *b* is an element of the set B.

Example 1.3.2.: Let be set E = {1, 3, 5, 8} and F = {a, b}. determine the cartesian product $E \times F$.

Solution: $E \times F = \{(1, a), (1, b), (3, a), (3, b), (5, a), (5, b), (8, a), (8, b)\}$.

Let us now turn for a moment to the properties of the Cartesian product.

i) $A \times (B_1 \cup B_2) = (A \times B_1) \cup (A \times B_2)$ - distributability of the cartesian product with respect to unification

ii) $A \times (B_1 \cap B2) = (A \times B_1) \cap (A \times B_2)$ - distributability of the cartesian product with respect to intersection

iii) $A \times (B_1 - B_2) = (A \times B_1) - (A \times B_2)$ - distributability of the cartesian product due to the difference

iv) $A \subseteq A_1 \wedge B \subseteq B1 \Rightarrow A \times B \subseteq A_1 \times B_1$ - if A is a subset of the set A_1 and B is a subset of the set B_1, then their cartesian product $A \times B$ is also *a* subset of the cartesian product $A_1 \times B_1$ (Pisklák, 2004).

Relations, Binary relations:

Definition 1.4.1.: We say that by the relation R on the set M we mean any subset of the cartesian product $M \times M$ (Drábek & Honzík, 2011).

Definitions 1.4.2.: A binary relation from the set M to the set N is a set that is a subset of the cartesian product $M \times N$. We write $R \subseteq (M \times N)$.

We denote the relation as $(x, y) \in R$ or $x \rho y$. In other words, binary relations are basically concerned with expressing the relationships between two elements, or between two sets, respectively (Drábek & Honzík, 2011).

Example 1.4.3.: The set P = {1, 3, 4, 8, 9, 10, 16} is given, where we have two-digit predicates:

T = (x, y): y = x + 1. → relation defined by the term "be one bigger".

U = (x, y): $y = x^2$. → i.e., "be square".

V = (x, y): y = x <y. → i.e., "be smaller".

List the resulting relations according to these predicates.

Solution: As a solution to these predicates, we finally get a solution in the form:
T = {[3, 4]; [8, 9]; [9, 10]}
U = {[1, 1]; [3, 9]; [4, 16]}
V = {[1.3]; [1, 4]; [1, 8]; [1, 9]; [1, 10]; [1, 16]; [3, 4]; [3, 8]; [3, 9], [3, 10]; [3, 16]; [4, 8]; [4, 9]; [4, 10]; [4, 16]; [8, 9]; [8, 10]; [8, 16]; [9, 10]; [9, 16]; [10, 16]}.

Properties of binary relations:

Definition reflexivity 1.5.1.: The binary relation R on the set M is reflexive just when for all elements of the set M they are in relation to themselves. We write $(\forall x \in M)$: $(x \rho x)$ (Vrábík, 2014).

Definitions areflexivity 1.5.2.: The binary relation R on the set M is areflexive if there exists at least one x for which the relation between x and x does not belong to the relation R. We write $(\exists x \in M)$: $[x, x] \notin R$ (Drábek & Honzík, 2004).

Definition of antireflexivity 1.5.3.: The binary relation R on the set M is antireflexive just when for all x it holds that the relation between x and x does not belong to the relation R. We write $(\forall x \in M)$: $[x, x] \notin R$ (Bělík, 2005).

Definition of symmetricity 1.5.4.: The binary relation R on the set M is symmetric if the element x is in relation to the element y, and vice versa the element y is in relation to the element x. Thus $(\forall x, y \in M)$: $[(x \rho y) \Rightarrow (y \rho x)]$ (Vrábík, 2014).

Definition of antisymerity 1.5.5.: The binary relation R on the set M is antisymmetric, just when x is in relation to y and at the same time y is in relation to x only if x and y are equal. We write $(\forall x, y \in M)$: $[(x \rho y) \wedge (y \rho x) \Rightarrow (x = y)]$ (Houb, 2021).

Definition of transitivity 1.5.6 .: The binary relation R on the set M is transitive, just when for three elements x, y and z it holds that if x is in relation to y and y then in relation to z, then it must naturally hold that x is also in relation we write $(\forall x, y, z \in M)$: $(x \rho y \wedge y \rho z \Rightarrow x \rho z)$ (Bělík, 2005).

Example 1.5.7.: Consider a given set of lines in a plane and the relation D = (x, y): x || y. Hence the relation "to be parallel". Specify properties of binary relations.

Solution: **Reflexivity:** $(x \rho x)$ - we are interested in whether the line x is parallel to itself. This property holds, and therefore the session is reflexive.

Note: if we know that the session is reflexive, then we do not need to examine are areflexivity and antireflexivity, as these conditions can only occur if the session is not reflexive.

Symmetry: $[(x \rho y) \Rightarrow (y \rho y)]$ - so if we know that x is parallel to y, then y should also be parallel to x. this situation is true for parallels, and therefore the relation is symmetric.

Note: if we know that the relation is symmetric, we do not have to examine the antisymmetry property, as this can only occur if the relation is not symmetric.

Transitivity: $[(x \rho y) \wedge (y \rho z) \Rightarrow (x \rho z)]$ - we have the assumption that x is parallel to y and at the same time y is parallel to z. We are therefore interested in whether x is parallel to z. This the assumption in the plane also applies and the relation is therefore also transitive.

Definition of equivalence 1.5.8.: as a relation of equivalence on the set M we call a relation which is at the same time reflexive, symmetric and transitive.

So, about relation in example 1.5.7. we can say that it is an equivalence relation (Vrábík, 2014).

Practical part:

In this section we will try to explain the principle of solving the properties of binary relations on specific examples.

Being a sibling (with the same parents)

For us, this relation is defined by the fact that the elements (individuals) x, y and z have the same parents A, B (see Figure 1). We will now examine the properties:

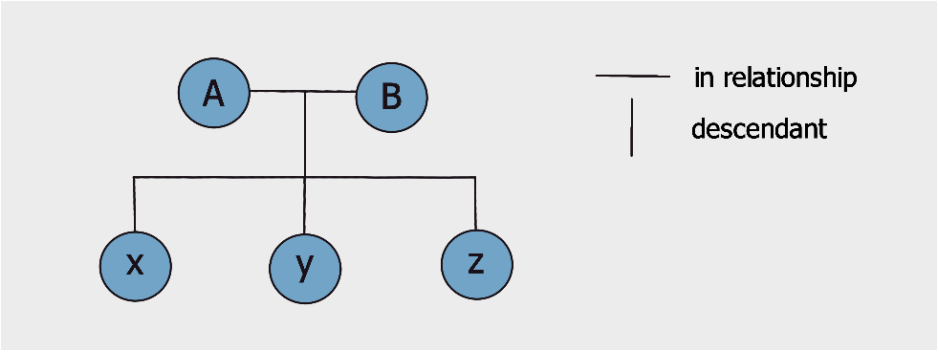


Figure 1. Family tree (source: own)

Reflexivity: $(x \rho x)$ - in practice for us this property means "to be our own sibling". Of course, this is not the case, so the relation is not symmetric. At the same time, we can say that this assumption never applies, and therefore the relation is anti-reflective.

Symmetry: $[(x \rho y) \Rightarrow (y \rho x)]$ - if individual x is a sibling of y, then then individual y is a sibling of x. This assumption holds true, which also leads us to the fact that the session is reflexive.

Transitivity: $[(x \rho y) \wedge (y \rho z) \Rightarrow (x \rho z)]$ - So if x is a sibling of y and at the same time y is a sibling of z, then then it must hold that x is a sibling of z. therefore, we can say that this relation is also transitive.

So, in this case we got a relation that is antireflexive, symmetric, and transitive.

The relationship with "being a half-sibling" or "being a parent" could be solved in the same way.

Rock scissors Paper

The first game that demonstrates a binary relation is the old classic game "Rock, scissors, paper". It is a game for two or more players. The history of this game can be traced back to the 19th century in Japan. This game works on the principle of elimination. Players will show one of the symbols in sync with the countdown (stone - clenched fist, scissors - close hand with two raised fingers (index finger, middle finger), paper - open palm (see Figure 2). The rules are as follows: the stone reloads the scissors (blunts them), the scissors reload the paper (cuts it), and the paper reloads the stone (wraps it). One round beat, so the whole round is canceled, and all players remain playing (Wikipedia, 2009**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης**

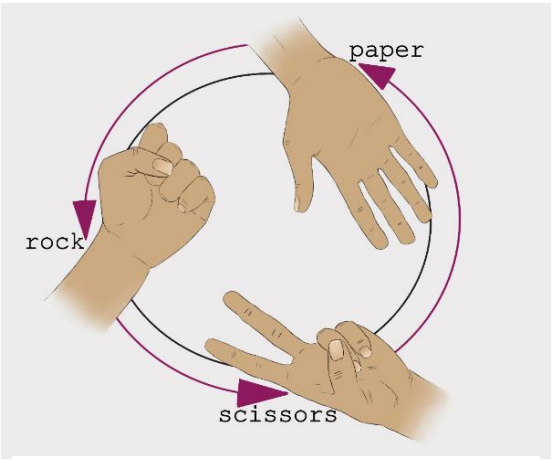


Figure 2. Rock, scissors, paper (source: own)

της αναφοράς δεν βρέθηκε.).

Now let's see what properties this binary relation has (x overrides y).

Reflexivity: (x ρ x) - so *x* should overcharge itself. This does not apply according to the rules, because if the symbols are the same, the wheel is canceled. It follows that the session is not reflexive, but even antireflexive.

Symmetry: [(x ρ y) ⇒ (y ρ x)] - if the element *x* beats the element *y*, then the element *y* beats the element *x*. Since it is a one-way circle, the property also does not apply - for example, the stone is overwhelmed by scissors, but the scissors do not overwhelm the stone.

Antysymetry: [(x ρ y) ∧ (y ρ x) ⇒ (x = y)] - that is, the relation is symmetric only when the elements x and y are equal. But right part of this implication cannot happen. From the logic functions we know, that 0 (cannot happen) implicates 1 (true), which in the and means that this relation is antisymetric.

Transitivity: [(x ρ y) ∧ (y ρ z) ⇒ (x ρ z)] - if *x* overloads y and at the same time *y* overloads *z*, then it follows that *x* overloads *z*. As we mentioned, it is one-way circle, and therefore this property is also invalid. For example, paper overwhelms stone and stone overwhelms scissors, but paper does not overwhelm scissors.

As a result, the "stone, scissors, paper" relation is a relation that is antireflective, antisymmetric, and not transitive.

Pony

Pony is a well-known card game that originated in the post-war years. Its original name "Mau-mau" comes from the wing of the liberation movement in Kenya. This game is most often played with original Pony cards (32 cards - 7, 8, 9, 10, bottom, top, king, ace; colors: heart, green, acorns and balls (see Figure 3)), and the main task for players (usually 2 to 6) is to get rid of their cards as soon as possible (Wikipedia, 2019**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της**



Figure 3. Pony cards (source: own)

αναφοράς δεν βρέθηκε.).

The rules of the game are as follows: one player deals 4 cards to everyone and then places one in the middle of the table, places the rest of the deck on the table to draw cards (the player must take a card from the deck if he cannot or does not want to discard any card he holds in hand). Each player can play cards so that on some number, he can only play the same number (different types of colors) or any number (same colors). For example, if there is a green 9 on the table, the next player can play any nine on this card (acorn, heart, or ball), or any green card (7, 8, 10, bottom, top, king, ace) (Wikipedia, 2019).

However, these rules do not apply at all to the so-called special cards (seventh, top, ace (see Figure 4)), which have special effects: seventh - if the seventh is played, the next player must take two cards from the deck. Or if the players agree to "recharge" each other, if seven falls and the next player has another seven in his hand, he can "overcharge" the first one, and thus the next player takes the cards from the deck, this time four. Top - can be played at any time and on any card (except sevens and aces) and the player who used the upper determines in which color the next player will continue. For example, player A plays the top and opts for acorns, which means that the next player must play any acorn card or use another top to change colors again. Ace - like seven, if a player plays an ace, the next player does not play. The exception is again "overcharging" when, if an ace is played and the next player owns it between their cards, the first player can "overcharge" and thus "stand". (Wikipedia, 2019)



Figure 4. Special Pony cards (source: own)

Now let's try to define the properties of the Raining session, in this case the session defined by the term "can play on" (we can overcharge in the game):

Reflexivity: (x ρ x) - so I can play the *x* card again on the *x* card. this is generally the case, and in the case of overcharging and the session is therefore reflexive. However, it is necessary to mention here that each card is located exactly once in each deck, so this situation cannot occur in practice (when playing with one set of cards).

Symmetry: [(x ρ y) ⇒ (y ρ x)] - which describes a relation such that if we can play the *x* card with the *y* card, then we can play the *y* card with the *x* card. Here we come to a problem with special cards. Without special cards, symmetry would work in all cases, but if, for example, card *x* was red 8 and card *y* was red 7, then we get into a dispute, because on heart 7 the next player cannot immediately play heart 8.

Note: the relation could theoretically be symmetric provided that recharging is not allowed. It would be that the first player would play the heart 7, the second player would have to take two cards from the deck, so he would not play (he would not put any more card into the game). The third player could therefore play the given heart 8 as the next card - which would lead to the fact that the heart 8 would be played on the heart seven. The same would apply in the case of overcharging, but provided that the second player had no seven, which he could beat (then he would have to draw, and the situation would be similar).

With this note we can say the relation is symmetric.

Transitivity: [(x ρ y) ∧ (y ρ z) ⇒ (x ρ z)] - this assumption can be interpreted as meaning that we can play the *x* card on the *y* card, and then we can play the *y* card on the *z* card. And this implicates that *x* card can by played on *z* card. This implication we can refute it in several ways. For example, if we play x = ball 10 and y = acorn 10, then z = acorn 8. In this case, we can't play ball 10 on acorn 8 (this contradicts the rules of the game). Another example is the use of special cards, for example for x imagine green 9 and for y green ace, then z heart ace.

Here again we know that we can't play green 9 on heart ace.

As a result, we get here that this relation is reflexive, symmetric, but it is not transitive.

Public transport

We can see an interactive map of public transport in Pilsen with using link below or QR code:
https://jizdnirady.pmdp.cz/provoz.



Figure 5. QR code (map of transport in Pilsen)

Under the term public transport, we therefore imagine a system of public passenger transport lines. In the Pilsen region, there would be 3 tram lines, 9 trolleybus lines, 27 bus lines and 9-night lines. This system then uses exactly 312 stops spread throughout the city and in its suburban areas.

A relation defined by the term "able to transfer from line x to line y". Let us now determine the properties of this session.

Reflexivity: $(x \rho x)$ - so we are interested if we go some line x, then we can change to the same line x at some stop. Of course, as soon as we get off at a stop on line x, we can definitely get on the same line again at the same place (either if we got out of the car just to let the other passengers out, or if we want to wait for the next flight). For example, if we take line 12 and get off at the Mikulášská stop. We can take line 12 again at the same stop. The session is therefore reflexive.

Symmetry: $[(x \rho y) \Rightarrow (y \rho x)]$ - in our case, the principle is that if we can change from line x to line y, then we can also change from line y to line x at the same place. So as soon as line x stops at a stop where another line y stops, we can switch between them at will. There are 183 such stops where more than one line stops. So, for example, if we took tram line 4 and got off at the Pod Záhorskem stop, we could change to tram line 1 and we could also change from line 1 to line 4 at the Pod Záhorském stop. The relation is therefore symmetric.

Transitivity: $[(x \rho y) \wedge (y \rho z) \Rightarrow (x \rho z)]$ - we are interested in whether we can change from line x to line y and from line y to line z, if we can also switch from line x to line z. We refute this assumption if, for example, we choose bus line 32 for x, trolleybus line 16 for y and tram line 2 for z. We can change from line 32 to line 16 at two stops (U Luny and U Teplárny). From line 16 we can then change to tram 2 at the Hlavní nádraží stop, but from line 32 we can never change directly to tram 2. The session is therefore not transitive.

Note This relation could be transitive if, for example, the predicate was "able to transfer from line x to line y at the same stop". In that case, all three elements would have to stop at the same stop and the session would be transitive. In this case, the relation would also be an equivalence relation. There are 123 such stops (including night lines) in Pilsen, where more than three lines stop.

The relation is therefore reflexive, symmetric but not transitive.

Conclusion

In this work, we focused mainly on defining the term binary relation and its subsequent application to examples formed by concepts from the world around us. However, we can define many terms as binary relations. Examples: owning a newer car model, making more money, being a teacher, being a neighbor, being a senior, winning, and many more.

In this work, we mention at least some of nothing and show how to work with them as mathematical concepts.

The main reason why was this article made is (with its non-ordinary examples) to expand the small amount of existing literature on the topic of binary relations, and especially on the topic of binary relations in real world. Also, to expand people awareness of this interesting topic.

Thanks to the whole article, even a simple layman can finally verify that mathematics blends into the daily lives of each of us.

References

Balcar, B., & Štěpánek, P. (1986). *Teorie množin: vysokoškolská příručka pro stud. matematicko-fyz fakult.* Academia.s.

Drábek, J., & Honzík, L. (2011). *Elektronická skripta k předmětu Elementární algebra* [skripta, Západočeská univerzita v Plzni]. elektronické prostředí Západočeské univerzity

Holub, P. (2021). *Pomocný text k předmětu Diskrétní matematika* [skripta, Západočeská univerzita v Plzni]. courseware předmětu KMA/DMA

Chrvát, L. (2009). *Relace, uspořádání a ekvivalence - sbírka řešených příkladů* [bakalářská práce, Masarykova univerzita]. https://is.muni.cz/th/aej7c/BP.pdf

Kámen, nůžky, papír. (2001-). Wikipedia: the free encyclopedia. Retrieved June 12, 2022, from https://cs.wikipedia.org/wiki/K%C3%A1men,_n%C5%AF%C5%BEky,_pap%C3%ADr

Bělík, M. (2005). *Binární relace: text ke studiu matematiky v oboru učitelství pro první stupeň základní školy: zejména jako opora pro kombinované studium* [skripta, UNIVERZITA JANA EVANGELISTY PURKYNĚ]. https://docplayer.cz/6348297-Text-ke-studiu-matematiky-v-oboru-ucitelstvi-pro-prvni-stupen-zakladni-skoly-zejmena-jako-opora-pro-kombinovane-studium.html.

Pisklák, B. (2004). *Matematika pro učitele primárního vzdělávání: binární relace a zobrazení : distanční text* (1st ed.). Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta.

Prší. (2001-). Wikipedia: the free encyclopedia. Retrieved June 12, 2022, from https://cs.wikipedia.org/wiki/Pr%C5%A1%C3%AD

Sadílek, M. (2010). *RELACE, USPOŘÁDÁNÍ, SVAZY* [bakalářská práce, Západočeská univerzita]. elektronické prostředí Západočeské univerzity.

Vrábík, J. (2014). *Binární relace v učivu matematiky 1. stupně základní školy* [diplomová práce, OSTRAVSKÁ UNIVERZITA V OSTRAVĚ]. https://theses.cz/id/ksz9ra/

Plastic materials in the context of reuse in teaching in the fifth grade

Příkazská Irena[1], Mgr. Fadrhonc Jan, Ph.D.[2]
irenap@students.zcu.cz, fadrhonc@kmt.zcu.cz
University of West Bohemia, Faculty of Education, Czech Republic

Abstract

The aim of this article is to describe the theoretical part of the assigned issue from available sources and research activities and at the same time its continuity with the practical side usable at elementary school within the framework of work skills, aesthetic, civic and environmental education. The procedures used in the acquisition of the topic and skills are the basics of frontal and demonstration teaching in connection with individual practical skills at the level of primary school pupils – specifically the fifth grade. We deal with the appropriate use of plastic and residual plastic materials and their creative use. In conclusion, we come to the idea of developing pupils' diligence in conjunction with technical skills and their creative activity as one of the probable future positive impacts on the environment.

Keywords: plastics, materials, residual materials, reuse, environment

Introduction

This article contains a summary and reflection on the issue of plastic materials in the context of the impact of their processing and disposal on the environment. Individual chapters deal with the history of plastics, their origin, development, and their primary purpose of use. Furthermore, their impact on the environment, to a certain extent the solution of this problem in the form of recycling and sorting of these materials, including a brief introduction of this topic among elementary school pupils and, finally, we discuss the possibility of further use of plastics in combination with the development of creative activities and creativity of pupils based on reshaping and adding aesthetic value.

History of plastic materials

The first artificial plastics were not as we know them today, they were created based on research on the replacement of one less available substance with another – more accessible. The term "plastic" appeared in the 30s of the 20th century and remains to this day. The very first was Parkesin (1862), which got its name from its inventor Alexander Parkes. The composition of this plastic is based on a part of the cell wall of the plant (specifically cellulose), it was transparent, formable, and even after cooling it retained its shape. It was introduced as a matter that can create anything. Then celluloid (1865) – an attempt to replace ivory. Rayon (1891) – a substitute for silk. Bakelite (1907) – synthetic plastic. Cellophane (1912) – created by a Swiss chemist who tried to create a waterproof tablecloth. Vinyl (20s of the 20th century) – polyvinyl chloride (PVC) – a substitute for natural rubber, used even today in the construction industry and others. Polyethylene – plastic bottles or bags. Finally, nylon – a substitute for silk in clothing. Polyester (1950), polypropylene (50s of the 20th century), Polystyrene – polystyrene foam (1954). Further use and consumption of plastic materials, including their surplus, is a problem in terms of waste generation, especially in less developed countries (Creative Saplings, 2020).

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 1293-1296, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

Plastic materials versus the environment or where the mistake was made

Plastic materials today are an essential part of human life. We have many types of plastic products that are all around us and we use them every day, but the big problem is their underuse. Most of the plastics we do not currently use do not lose value, but people throw them away and companies dispose them in many ways.

Today's common landfills are flooded with plastics as more of them are produced than used. Plastic does not easily decompose in natural landfills, like other materials since its durability is quite long-term. If we burn plastics outside factories designed for this activity, for example in the home environment, toxic and harmful substances escape into the air, and it is not safe for the environment. So, what can we do with them?

Recycling and sorting of plastic materials

Already pupils in primary school are taught to put plastics into yellow containers that are designed for this. That they should not throw plastic anywhere on the street or in the natural environment. Most of the time, however, they may not know that thanks to the sorting of plastics, they can be recycled and can become a renewable resource. That is, from the primary plastic we can form a secondary plastic material and from it a tertiary plastic material. We are therefore dealing here with the reuse of raw materials that are contained in "waste". However, the issue of excess plastics remains, so we can not only teach pupils in general about recycling and sorting these materials, but we can also teach them how unused material (alleged waste) can independently transform into something nice and develop their work skills, aesthetic feeling, and the science of improving the state of the environment. How do we achieve this?

Creativity and work of pupils with plastic materials as one of the means of improving the environmental situation – Throw away or transform?

In the case of work activities at elementary schools, we often encounter work with paper, natural products, modeling materials, but less with work with plastics, wood, and various technical tools. Most teachers are afraid that pupils will not be able to work with certain materials or equipment or will get injured. This is the reason why teachers avoid giving them much space for their own technical activities. The inspiration for working with plastics is countless, due to their good formability and machining. These activities promote fine motor skills, technical abilities, creativity, economic and ecological understanding (saving X waste of available resources) and, most importantly, also contribute in part to improving the quality of the environment. For example, we can build a car from plastic and residual plastic materials that has its own drive, or create jewelry, decorative vases, mnemonic aids, and other objects for long-term use from plastic bottles (Honzíková, 2002).

Issues of Education Levels Abroad – Czech School System

Within the framework of basic schools, the Czech school system is divided into the primary education (1st – 5th grade), which includes pupils in the age range from 6 to 11. Then there is the lower secondary education (6th – 9th grade), where we have pupils in the age range from 11 to 15. There may also be age differences due to postponement of school attendance. Each school has its own School Education System, in which it has structured topics of subjects, according to individual grades. In general, this is included in the Framework Education System, which contains what the pupils should be able to manage in individual

subjects and in certain grades, including individual approaches regarding to the possibilities of pupils.

In the framework educational program in the category People and the World of Work, we deal with the already mentioned materials and their involvement in educational content both at the 1st and 2nd parts of elementary education. We can find in it work with small materials, construction activities, cultivation work and food preparation. At the second level, we are dealing with technical materials, design and construction, operation, and maintenance of the home and other industries (Ministry of Education, 2021).

Conclusion

In conclusion, we can say that the issue of plastic materials is still a current topic today. It is mostly based on the excess of these materials and remediation due to sorting and recycling. However, if we start to include plastic and residual plastic materials in work and art activities at primary schools, we can also develop children's thinking in the context of the environment, technical or artistic creation and individual skills of pupils. At the same time, we will also reduce an "economic crack "in the waste of these materials when we turn them into sources of reuse for appropriate practical manual activities.

References

Dostál Jiří. (2017). *Technical education at primary schools in the context of social and technological changes*. Palacký University of Olomouc.

Creative Saplings: *A history of plastics*. (2020). https://creativesaplings.com/cs/historie-plastu/

Honzíková, Jarmila. (2002). Working with plastics. In: *Kafomet*. Třebíč: Infra.

Honzíková, Jarmila. (2006). *Materials for work activities at the first level of elementary school* (1st edition0. Pilsen: University of West Bohemia.

Ministry of Education, Youth and Sports (2021). *Framework Educational Program for basic education: People and the world of work*. https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/vzdelavaci-soustava

Šafránková, Dagmar. (2019). *Pedagogy* (2nd updated and extended edition). Grada.

Environmental education at the first stage of primary school- ecological problems

Skálová Amálie[1], Mgr. Krotký Jan, Ph.D.[2], Mgr. Aichinger Daniel, Ph.D.[3]
skalovaa@students.zcu.cz, conor@kmt.zcu.cz, dann@kmt.zcu.cz
[1,2,3] University of West Bohemia, Faculty of Education, Czech Republic

Abstract

The main topic of this work is how we can introduce environmental education to children in primary school, especially how to take care of our planet Earth, using modern technologies that we have at our disposal. The work contains a preface, a theoretical part, which describes what is destroying our planet and how we could prevent it. This is followed by a practical part, which will describe the activities that are focused on the consequences of human activity on our planet. The main goal of this article is to describe the theoretical part, in which the problems that threaten our planet will be described in more detail. At the same time, it is necessary to describe the connection between these problems and teaching at the first stage of primary school. Environmental education is a cross-cutting theme of the FEP in the Czech Republic and it is important to involve it in current teaching. Children today have no idea what the consequences of their behavior may be in the coming decades if they do not change it. This current issue can be introduced to students using modern technologies that should be available to every school. With the help of these technologies, they will be introduced to the consequences of their behavior and offer them a solution.

Keywords: planet Earth, pollution, ecology, environmental education

Introduction

This article provides a brief summary of the pollution of our planet Earth and the consequences that can occur if we do not start doing something about it as the inhabitants of this planet. The article is divided into individual chapters that deal with various topics, such as: how did the planet Earth look like 100 years ago, how can we help the planet, what is actually environmental education, etc. The last chapter describes the project day, during which children they will try modern technologies and at the same time learn how we can help the planet.

Planet Earth 100 Years Ago and Nowdays

We are currently facing various environmental problems that have a major impact on the functioning of planet Earth. The big problem is global warming, which is the reason why glaciers melt, and animals that are adapted to such a cold environment are dying because they have nowhere to live and nothing to hunt. Many species of animals lose their natural habitat due to large-scale deforestation of rainforests, and large holes in the ozone layer cause fires that kill animals and destroy habitats. There are even more such problems and it is very important that we arouse in children an interest in taking care of our planet and preventing such problems. It is also important to explain to students how instead of the planet will look like if the behavior of the inhabitants does not change.

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 1297-1300, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

100 years ago, the planet Earth looked completely different. The air was cleaner, the oceans were not clogged with rubbish and fuel released from ships and oil tankers. Not so many tons of garbage were generated every day, because people didn't have much to throw away, they hid everything and used it repeatedly. Probably the biggest difference is the population. In the last 100 years, less than 6 billion people have grown on the planet.

How We Can Help Our Planet?

We can help our planet Earth in several ways. We can only start by recycling all our waste or reducing it. Instead of a plastic plastic bag, we take a canvas bag, instead of a disposable cup in which we get our coffee in our hand, we have it brewed in our own thermo mug or instead of a plastic bag for vegetables or fruit, we can buy cloth drawstring bags. There are many ways to replace these habits pollute the planet.

There are many other ways we can help the planet and introduce them to children using modern technology. The best means will probably be VR, where students can move to the underwater world (Ocean Rift application) or to Chernobyl, where they will see what a nuclear disaster can do. Unfortunately, we did not register any application for virtual reality in which students would see what it looks like: the ocean, in which garbage floats or life in huge landfills in South America.

Another way to provide students with information about what our planet currently looks like is to use iPads and various applications or a program that can be easily installed on iPads (hraozemi.cz, plastjeplast.cz).

There are really many possibilities and it is very important to use them to show students who have the opportunity to save the planet Earth how to do it and why to do it at all. It is important to cultivate a relationship with nature and ecology in pupils (children). Pupils should understand what traces their behavior can leave here on Earth.

What Is an Environmental Education in Czech Republic?

Pupils should already have the basic ecological habits that their parents have imprinted on them when they start primary school. Currently, this is expected because the ecology is very modern and children perceive it all around them (on television, in the store, in the city,…). Most families try to live in harmony with nature, go to the forest with their children, grow their own vegetables and fruits, sort waste or have their own composter in the garden.

If children already have such habits and sort waste themselves in the classroom and are interested in this topic, it is easier to include environmental education in their teaching. But if we do not have such children in the classroom, we must make environmental education all the more interesting so that these children can also create eco-benefits.

Environmental education in the Czech Framework Educational Plan (FEP) is a cross-cutting theme that teaching in the Czech Republic should include. And why is this cross-sectional topic included in primary school teaching at all? It has already been said here. Pupils must automate friendly behavior towards nature and the environment. We should lead students to understand the complexities of the relationship between man and the environment. We should explain to children why it is important to be kind to nature, animals, etc.… Environmental education affects the rational aspects of a child's personality and also affects his emotional side. If we can influence the child's emotionality with the help of this upbringing, we can achieve the fact that we are raising an emotionally stable individual who will be dedicated to save the planet in the future and will not be indifferent to its development.

According to the Czech FEP (framework educational plan), environmental education is divided into individual parts. The first part is Man and his world, in which students learn to perceive and evaluate the consequences of human activities. The student learns to be responsible with respect to the environment. The second part is Man and nature. In this part, the student will learn the basic laws of nature, the interrelationship of ecosystems and the position of man in nature. The third part is Man and Society. This section explains the links between ecological, technological and social phenomena. The fourth part is called Man and Health. The fourth part is very important, because we explain to students how environmental problems affect their health (polluted water, microplastics in water, drug residues in water, ...). The fifth part is Information and Communication Technologies. In this part, students use modern technologies - the Internet, VR, iPads, etc. - to be able to find the necessary information about what it looks like in the world. In this way, we lead students to take an interest in the world and its development on their own. The last part is Art and Culture. In this last part, students will learn to perceive the aesthetic qualities of the environment in which they live.

Project Day – Environmental – ECO DAY

We could involve a project day on the topic of ECOLOGY in the first grade of primary school. It doesn't matter at all that the students are still at very young age. The sooner such a topic is started the better it would be.

1. At the beginning of the project day, there will be a brainstorming session with the pupils to check if they have any awareness of the ecology and ecological problems that exist in the world. Brainstorming can take place using iPads, on which the Jamboard application will be installed, in which students will trap their ideas and all will be displayed on interactive whiteboards.
2. After brainstorming, we will release a video for students, in which everything will be explained about ecology and the problems that afflict our planet. It's a video for young children, so they should get the most important out of it.
3. On iPads, students will have prepared a worksheet that will focus on the ecology and issues that threaten our planet (only environmental issues). Pupils will use the iPad to find the information which is needed. Pupils will learn to search for information on the Internet, so we will complete the fifth part of environmental education.
4. After working out the worksheet, groups of VR students will be given - virtual reality. One for each group. In virtual reality, the Ocean Rift program will be set up, in which students will see what it looks like in the depths of the seas and oceans. For such small children, it is necessary to transfer such a topic to other subjects, so the student who will be wearing glasses will describe what it looks like at sea and the others in the group will draw according to the description. If there was an application where the ocean was polluted, the same would be done with it.
5. At the end of the project day, the students will create a message for Planet Earth again on the iPads. They then print and issue all the messages with the teacher.

Conclusion

In conclusion, it can be said that environmental education is one of the most important subjects in primary school. Pupils will learn a lot of new things that they will be able to use in the future, not only information, but also that they will learn to work with modern technologies. The involvement of technology is now a necessity, it is impossible to live and

function without them. Society is already set up in this way and must submit to it, so it is necessary to teach children. But it is also necessary to teach children how to take care of our planets, even though technology is one of the things that destroys planets. It can be limited so that it does not harm, and yet the most important thing to benefit from it is information. All of this requires environmental education.

References

Planeza Země je dvakrát prašnější než před 100 lety. www.novinky.cz. (2011, January 15). Retrieved August 10, 2022.

Fernandez, A. H., Camargo, C. B., & Nascimento, M. S. L. (2019). Technologies and environmental education: A beneficial relationship. Research in Social Sciences and Technology, 4(2), 13-30.

Procter & Gamble Central Europe. (2021, April 24). *EKONAVYKY ODPAD CZ* [Video]. YouTube. http://www.youtube.com/watch?v=WyqOOCjyMBo&ab_channel=Procter%26GambleCentralEurope

Experimenting with hydrogel at elementary school

Vasko Kateřina
zabry@students.zcu.cz
University of West Bohemia, Faculty of Education, Czech Republic

Summary

A hydrogel is an artificially formed crosslinked polymer consisting of potassium polyacrylate. Hydrogels are a part of human's everyday life, for example it is a part in diapers, hydrating hydrogel compresses or contact lenses. The coarse hydrogel used in the experiments is an ecological, biodegradable and non-toxic product with a neutral pH, which can be used on any plants and crops that like moist soil. The most important feature of the hydrogel is the ability to absorb up to 300 times its volume. For example, hydrogel can retain more rainwater than the soil and can supply moisture to plants for a longer period. Hydrogel can be used in both closed containers and open space of a garden. The absorbency of the hydrogel depends on the hardness and purity of the used water. In combination with rainwater or distilled water it usually achieves the best results.

Keywords: elementary school, experiments, hydrogel, planting

Introduction

For good growth of plants, sufficient watering is important. If there is a period of greater drought, we do not have the opportunity to water the plants repeatedly based on their needs, we are looking for a solution on how to provide necessary moisture to the plants.

One solution may be a hydrogel. Hydrogel is an artificially created polymer that is an ecological, biodegradable and non-toxic product suitable for all crops and plants. We can add hydrogel to closed containers and to open space and thus use its ability to retain water, which it is able to absorb up to 300 times its volume (Prokop, 2010).

Hydrogel provides the plant with access to water for a longer period, as it can be pulled out of the hydrogel and therefore does not need to be irrigated as often. For example, this fact can be used on school grounds, where irrigation can be taken care of by pupils alone, who most often have one hour of cultivation classes per week. (Mario Daniel Ninago et al., 2021)

To get acquainted with the hydrogel and its properties, I would suggest trying these 4 easy experiments that can be done with primary school pupils and thus increase their awareness of the possibilities of irrigation (RSC Education, 2016).

Experiment 1 - absorbency of hydrogel depending on volume

Divide pupils into groups. They will measure the same amount of hydrogel and measure the same volume of different types of fluid. It is best to compare these fluids: tap water, rainwater, distilled water, and water from rivers or streams.

At the same time, the students will throw the dry hydrogel into the water, mix the liquid gently and leave it set for 20 minutes. After 20 minutes, the hydrogel can be weighted. Based on the weight, the pupils will be able to find out which of the fluids has the hydrogel soaked the most.

The most frequent results of the experiment show that the hydrogel absorbs the most from the liquids without minerals and impurities, i.e., distilled water. Depending on the place of

Panagiotakopoulos, C., Karatrantou, A., & Armakolas, S. (Eds.), *Proceedings of 7th Panhellenic Scientific Conference "Integration and Use of ICT in the Educational Process"*, pp. 1301-1306, Dept. of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, 16-18 September 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

residence, tap water or rainwater follows, and usually the last place is occupied by water from a stream or river, mainly due to the large number of impurities in these watercourses.

The hydrogel is also very sensitive to the salt content, and therefore in saline or in combination with some fertilizers, it only soaks up a small amount of liquid (Radwan et al., 2018).



Figure 1. Absorbency of hydrogel depending on different kind of water

The longer the hydrogel is in the fluid, the more water it will absorb. Based on the results of my previous experiment on hydrogel absorption through time, I can say that after 30 minutes, the hydrogel will expand 100 times compared to its original volume. Figure 2 shows the results of the experiment (Zábranská, 2021.)

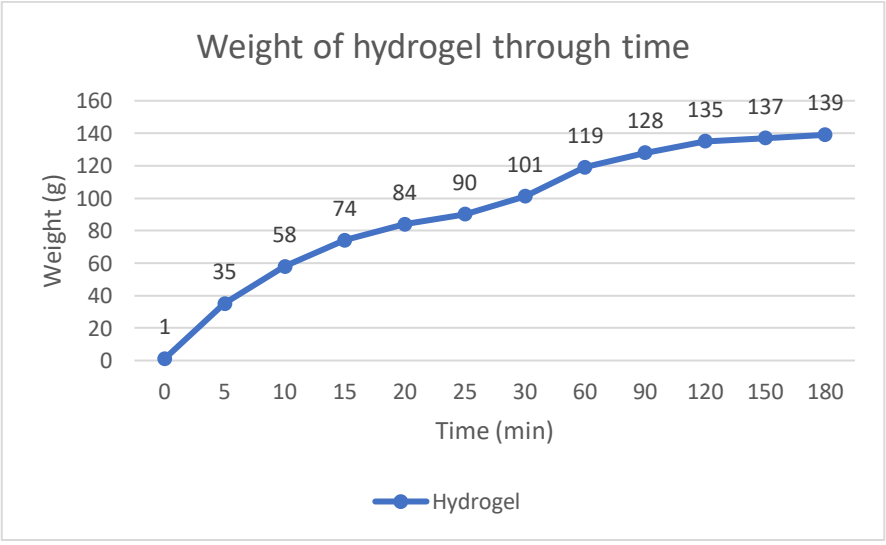


Figure 2. Weight of hydrogel through time

Experiment 2 - how much water will the soil itself retain and how much water will soil mixed with the hydrogel retain?

With the help of an illustrative experiment, it can be found out how much water is suitable for a specific volume of soil. But if it rains heavily, is there any way to keep more water in the soil?

Pupils will prepare 2 equally sized drain containers, into which they will add the same volume of soil and measure how much water they will use to water it.

Thanks to the absorbency of the hydrogel experiment, we already know that the hydrogel needs more time to absorb at least 100 times its weight, so we will water the container for at least 5 minutes.

After the excess water flows out of the container, we will discover how much water the soil itself was able to hold and how much water was absorbed by the soil with added hydrogel.

In order to obtain demonstrable results of the advantage of using the hydrogel in such a short duration of time for the experiment, we can first mix the hydrogel so that its crystals are fine and not coarse.

Since the soil itself cannot absorb as much water, more water flows out of the sample with only the soil and less water flows out of the soil mixed with the hydrogel. For this reason, it is good to use a hydrogel in the garden, because it retains more rainfall and also constantly increases and decreases its volume, thus loosening the soil. (Zábranská, 2021)

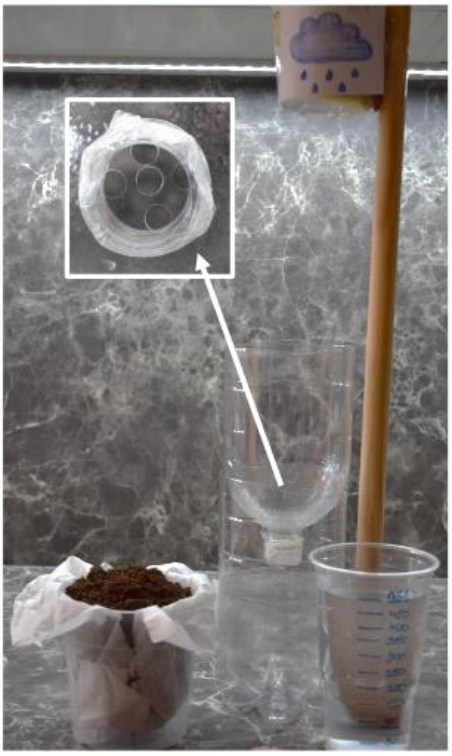


Figure 3. Example of experiment preparation

Experiment 3 - how much water does a diaper hold?

If you would like to introduce the benefits of the hydrogel to the pupils and you do not have the space to grow plants, you can use the hydrogel from a clean and unused diaper.

Disposable diapers often use hydrogel for soaking of more fluids and maintaining dry skin of the baby especially. The hydrogel used in baby diapers is very gentle, so it can absorb liquids immediately.

Pupils will write down their estimation, which can look as follows: "I think the diaper will hold …. milliliters of fluid.", first and then they will verify it with a simple experiment.

Depending on the type and size of the diaper, one baby diaper holds an average of 1.5 liters of water. Of course, the best way of the experiment is to gradually add a small volume of fluids to the diaper until it is clear that the fluid is no longer being absorbed.

Pupils write down how many milliliters of liquid they poured into the diaper and then they will verify if their assumption was correct.

The diaper is composed of hydrophilic and hydrophobic materials, which we can get acquainted with during the experiment, and after the diaper is no longer able to absorb more fluids, we can look inside.

Another question for students would be what other substances are found in the diaper, most often cotton or other highly hydrophilic materials.

The soaked hydrogel can be used for further cultivation experiments or added to a garden compost, which will increase moisture of the soil. (Havlík et al., 2016)



Figure 4. Demonstration of hydrogel from the diaper in the dry state and after soaking

Experiment 4 - growing basil with the help of hydrogel

Basil is an herb that likes a lot of sunlight and moist soil. Pupils are to prepare a mixture of soil and hydrogel first. They can also grow basil in the soil itself, for comparison. (Macků & Štícha, 2018)

First, they water the soil so that it is moist, and in the case of a mixture of soil and hydrogel, they will water the soil twice in a small volume of fluids in a time interval of at least 10 minutes. The basil seeds are then planted according to the instructions, most often 0.5 centimetres deep.

For at least 40 days, the students will be recording when they watered the basil and how it continues to grow. Soil moisture is well controlled with a hygrometer or wooden skewers at least.



Figure 5. Example of growing basil in different soil combinations mixed with hydrogel

Conclusion

Experimenting with hydrogel will draw pupils' attention to retaining a larger volume of water and, as a rule, to improve the growth and fertility of the plant. Pupils will also realize how much water is needed to water a certain amount of soil, based on which they will be able to calculate the price of water consumed, given the size of the garden. Therefore, the pupils will be more likely to appreciate rain showers, which will be retained more in soil mixed with hydrogel.

The experiments support group work, gaining one's own experience and knowledge, as well as getting knowledge about the water cycle, soil erosion and the prosperity of rainwater harvesting.

References

Havlík, J., Belloň, T., & Holzhauser, P. (2016, March 24). *To, co mají děti v plenkách, dokáže zázraky. Vyzkoušejte superabsorbent*. iDNES.cz. Retrieved from https://www.idnes.cz/technet/veda/superabsorbent-detske-pleny.A160323_090015_veda_kuz

Macků, J., & Štícha, V. (2018, July 18). *Využití hydrofilních polymerů při obnově a zakládání lesních porostů*. www.agroportal24h.cz. Retrieved from https://www.agrojournal.cz/clanky/vyuziti-hydrofilnich-polymeru-pri-obnove-a-zakladani-lesnich-porostu

Mario Daniel Ninago, Olivia Valeria López, & María Fernanda Horst. (2021). *The applications of hydrogels*. Nova Science Publishers.

Prokop, T. (2010). *Hydrogel reference*. Hydrogel šetří vodu. Retrieved from https://hydrogel.cz/hydrogel-pripadove-studie.html

Radwan, M. A., Elazab, H. A., & Al-Sweasy, O. H. (2018). *Hydrogel and factors affecting rate of water absorption*. Lap Lambert Academic Publ.

RSC Education. *Water and Hydrogels*. (2016, December 12). Retrieved from https://edu.rsc.org/resources/water-and-hydrogels/1703.article

Zábranská, K. (2021). *Využití hydrogelu v kontextu pěstitelských prací* (thesis) https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/44439/1/BakalarskaPrace_Zabranska_P18B0342P.pdf

Οι διοργανωτές ευχαριστούν τις επιτροπές του 7ου Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» (Οργανωτική, Συντονιστική και Επιστημονική Επιτροπή).

Ευχαριστούν επίσης τους χορηγούς, τους προσκεκλημένους ομιλητές, τους συγγραφείς εργασιών, τους διοργανωτές επιμορφωτικών εργαστηρίων, όλους όσους παρακολούθησαν το Συνέδριο και όλους όσους συνέβαλαν στην άρτια οργάνωσή του.

Καλή αντάμωση στο επόμενο Συνέδριο της ΕΤΠΕ!



ISBN: 978-618-83186-7-0

ISSN: 2529-0924