

Τα Εργαστήρια Δεξιότητων κατά την ψηφιακή ταξινόμια Bloom: Μια έρευνα δράσης με blended learning

Γκόλτσιου Αικατερίνη¹, Καραπέτσα Βασιλική², Κόκκινου Ξανθή³, Μπλάνας Σωτήρης⁴, Σοφianoπούλου Χρύσα⁵

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 Δεξιότητων, 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 ταξινόμια του Bloom, ως έρευνα δράσης. Η αποτίμηση της δράσης έγινε με διερεύνηση των απόψεων των μαθητών, με ρουμπρικές αυτοαξιολόγησης μαθητών και portfolios και δομημένη παρατήρηση από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς. Οι μαθητές καλλιέργησαν δεξιότητες ζωής, βασικές δεξιότητες μάθησης του 21^{ου} 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 Δεξιότητων.

Λέξεις κλειδιά: Εργαστήριο Δεξιότητων, Blended learning, έρευνα δράσης

Εισαγωγή

Ο σχεδιασμός των Εργαστηρίων Δεξιότητων 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 ταξινόμια 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 μεκτική μάθηση (Blended learning) (Al-Marroof et al., 2022) και με συνδιδασκαλία.

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 Πανελληνίου 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, Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/>), Learning apps, Scratch, Postermymwall (<https://www.postermymwall.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 Postermymwall (Mali, 2021).

Στόχος της εργασίας είναι η παρουσίαση του σχεδιασμού υλοποίησης των Εργαστηρίων Δεξιότητων σε ψηφιακό περιβάλλον με μεκτική μάθηση και συνδιδασκαλία.

Τα ερωτήματα είναι:

- Πώς μπορεί να σχεδιαστεί η υλοποίηση του Εργαστηρίου Δεξιότητων σε ψηφιακό περιβάλλον με μεκτική μάθηση;
- Είναι εφικτός ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων του Εργαστηρίου Δεξιότητων κατά την ψηφιακή ταξινόμια Bloom;
- Πώς λειτουργεί η συνδιδασκαλία εξ αποστάσεως και δια ζώσης στο πλαίσιο του Εργαστηρίου Δεξιότητων;

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 Δεξιότητων κατά το σχολικό έτος 2021-22, τους μήνες Οκτώβριο - Ιανουάριο. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν δύο συνεχόμενες ώρες, μία του Εργαστηρίου Δεξιότητων και μία της Πληροφορικής, και με ενσωμάτωση στα γνωστικά αντικείμενα του ωρολόγιου προγράμματος, των μαθηματικών, της φυσικής, της γλώσσας, της γεωγραφίας.

Στο πλαίσιο της παρουσίας 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 υποστήριξε τη ροή των δραστηριοτήτων ασύγχρονα. 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:

- A. Συνεργασία εκπαιδευτικών και μαθητών.
- B. 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, Φωτόδεντρο, εννοιολογικής χαρτογράφησης, προσομοίωσης κατασκευών Lego Builder, υπολογιστικά φύλλα και ερωτηματολόγια Google. Από το περιβάλλον της e-me αξιοποιήθηκαν ο Τοίχος της Κυμέλης, τα Αρχεία, τα μηνύματα, η Δημοσκόπηση, τα e-me content (.H5P).

Οι δραστηριότητες δομήθηκαν ακολουθώντας την ψηφιακή ταξινόμια 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 κλειδες 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 Φωτόδεντρο, 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:

A. στο εργαστήριο πληροφορικής και στην τάξη

B. στο σπίτι ασύγχρονα.

Στον 1^ο 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 βιοκλιματικού 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 2^ο 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/βαλιτοάκι 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 1^ο στον 2^ο 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 ταξινόμια 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 εξοκείωση των μαθητών με τον εξοπλισμό του kit 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 1^ο άξονα-κύκλου δράσης, ενίσχυση αντισεισμικότητας κτηρίου και πρόληψη σεισμού, στον 2^ο άξονα-κύκλου δράσης.

Οι δραστηριότητες δομήθηκαν ακολουθώντας την ψηφιακή ταξινόμια 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 συνέχεια του.

Ενδεικτικά, στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται δραστηριότητες του 2^{ου} κύκλου κατά την ψηφιακή ταξινόμια στόχων του Bloom (Churches, 2010).

Πίνακας 1. Δραστηριότητες κατά ψηφιακή ταξινόμια Bloom

Ταξινόμια 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.postermymwall.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 αναρτήθηκαν 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 έπαιζαν, 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, βαλιτοάκια 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 Κυμέλης, 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 παρακολούθησε 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 ρουμπρικές αρχικής και τελικής αυτοαξιολόγησης μαθητών του 1^{ου} άξονα και τελικής του 2^{ου} άξονα και με δομημένη παρατήρηση των εκπαιδευτικών βάσει κλειδας, έχοντας ως δείκτες τους δείκτες της ρουμπρικής. Στις ρουμπρικές και των δύο αξόνων του Εργαστηρίου Δεξιοτήτων υπήρχαν κοινói δείκτες. Οι Πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζουν καταγραφή συχνοτήτων σε 5θμια κλίμακα Likert.

Από την αρχική ρουμπρική 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 ρουμπρική παρατήρησης 1^{ου} άξονα STEM

Στόχοι	Καθόλου-λίγο %		Αρκετά-πέρα 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 2^{ου} άξονα του Εργαστηρίου Δεξιότητων εντάχθηκαν, εκτός από τους δείκτες καλλιέργειας δεξιοτήτων του άξονα, και δεξιότητες του STEM. Από την παρατήρηση των εκπαιδευτικών μετά την υλοποίηση του 2^{ου} άξονα του Εργαστηρίου Δεξιότητων 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 Δεξιότητων, 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 Δεξιότητων και μου αρέσουν 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 Δεξιότητων

Ερωτήματα	Καθόλου-λίγο %	Αρκετά-πέρα 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 δεξιότητων οποιαδήποτε ώρα	14,3	85,7
Είναι κατανοητό πώς να εργαστώ στα εργαστήρια δεξιότητων μέσα στην e-me.	7,1	92,9
Το περιεχόμενο των εργαστηρίων δεξιότητων 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 Δεξιότητων στο περιβάλλον της e-me, με σύνδεση των αξόνων μεταξύ τους για καλλιέργεια των δεξιότητων των μαθητών. Τα ερωτήματα είναι πώς σχεδιάστηκε η υλοποίηση του Εργαστηρίου Δεξιότητων σε ψηφιακό περιβάλλον με μεικτή μάθηση, εφαρμόζοντας βιωματική, σύγχρονη, ασύγχρονη εξ αποστάσεως μάθηση και συνδιδασκαλία, βάσει της ταξινόμιας στόχων του Bloom.

Από την παρατήρηση των εκπαιδευτικών, τα μαθητικά portfolios, τη διερεύνηση των γνώσεων και απόψεων των μαθητών, τις ρουμπρικές αυτοαξιολόγησης των μαθητών προέκυψε ότι είναι εφικτή η αξιοποίηση του blended learning για την υλοποίηση του Εργαστηρίου Δεξιότητων 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 21^{ου} 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 Δεξιότητων ως έρευνα δράσης από άξονα σε άξονα για την καλλιέργεια δεξιότητων 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 λειτουργικότητα 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-Marouf, 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](https://doi.org/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](https://doi.org/10.36560/141020211442).
- Mali, Y. C. G. (2021). Using" Postermymwall" 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., Babelo, 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>