10ο

Πανελλήνιο & Διεθνές Συνέδριο

Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση

www.hcicte2016.etpe.gr



Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Πρακτικά

Επιμέλεια
Αναστάσιος Μικρόπουλος
Νικηφόρος Παπαχρήστος
Αγγελική Τσιάρα
Παναγιώτα Χαλκή

ISSN 2529-0916
ISBN 978-960-88359-8-6

Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, ΕΤΠΕ
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Σχολή Επιστημών Αγωγής
«Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση»
«Εργαστήριο Νέων Τεχνολογιών και Εκπαίδευσης από Απόσταση»
Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής

Hellenic Association of ICT in Education, HAICTE
University of Ioannina
School of Education
"Educational Approaches to Virtual Reality Technologies laboratory"
"New Technologies and Distance Learning laboratory"
Department of Computer Science & Engineering

Πρακτικά 10ου Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Under the aegis of the Ministry of Education, Research and Religious Affairs

Proceedings of the 10th Pan-Hellenic and International Conference "ICT in Education"

Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων

Ioannina, 23-15 September 2016 | Ιωάννινα, 23-25 Σεπτεμβρίου 2016

Editors
Anastasios Mikropoulos
Nikiforos Papachristos
Aggeliki Tsiara
Panagiota Chalki

Επιμέλεια
Αναστάσιος Μικρόπουλος
Νικηφόρος Παπαχρήστος
Αγγελική Τσιάρα
Παναγιώτα Χαλκή

ISSN 2529-0916

ISBN 978-960-88359-8-6

Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, ΕΤΠΕ
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Σχολή Επιστημών Αγωγής
«Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση»
«Εργαστήριο Νέων Τεχνολογιών και Εκπαίδευσης από Απόσταση»
Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής

Hellenic Association of ICT in Education, HAICTE
University of Ioannina
School of Education
"Educational Approaches to Virtual Reality Technologies laboratory"
"New Technologies and Distance Learning laboratory"
Department of Computer Science & Engineering

10ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Under the aegis of the Ministry of Education, Research and Religious Affairs

10th Pan-Hellenic and International Conference "ICT in Education"

Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων

Ioannina, 23-15 September 2016 | Ιωάννινα, 23-25 Σεπτεμβρίου 2016

ΧΟΡΗΓΟΙ

Διακεκριμένος χορηγός

ORACLE ACADEMY

Χορηγοί

Διερευνητική Μάθηση

Γ. Καψιώχας Α.Ε.Β.Ε.

ratoon

Δρομείς Σιέφανηε

Βίκος

Βίκος

Vetrone

illy

coffee epirus

10^{ο} Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

10th Pan-Hellenic and International Conference "ICT in Education"

Προσκεκλημένοι ομιλητές

João Barroso

INESC Technology and Science Centre for Information Systems and Computer Graphics

University of Trás-os-Montes e Alto Douro

Leontios Hadjileontiadis

Aristotle University of Thessaloniki

Julien Mercier

Director of NeuroLab

University of Quebec in Montreal

Hugo Paredes

INESC Technology and Science Centre for Information Systems and Computer Graphics

University of Trás-os-Montes e Alto Douro

Επιτροπές

Συντονιστής

Αναστάσιος Μικρόπουλος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Συντονιστική Επιτροπή

Α. Μικρόπουλος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Π. Παγγέ, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Ι. Φούντος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Χ. Παναγιωτακόπουλος, Πανεπιστήμιο Πατρών

Π. Πιντέλας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Α. Τζιμογιάννης, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Διεθνής Επιστημονική Επιτροπή

Baron G.-L., University of Paris 5 (La Sorbonne), France

Baroso J., INESC TEC and University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

Cartelli A., University of Cassino, Italy

Chen Chwen Jen, Universiti Malaysia Sarawak, Malaysia

Chen W., Oslo and Akershus University College of Applied Sciences, Norway

Dalgarno B., Charles Sturt University, Australia

Depover C., University of Mons – Hainaut, Belgium

Dimitriadis Y., University of Valladolid, Spain

dos Santos, R. P., Lutheran University of Brazil, Brazil

Foreman N., Middlesex University, UK and ITMO University, Russia

Hadzilacos Th., Open University of Cyprus, Cyprus

Jausovec N., University of Maribor, Slovenia

Karsenti T., University of Montreal, Canada

Kinshuk, Athabasca University, Canada

Lan Yu-Ju, National Taiwan Normal University, Taiwan

Magoulas G. D., University of London, UK

Mercier J., Université du Québec à Montréal, Canada

Miesenberger K., University of Linz, Austria

Morch A., University of Oslo, Norway

Nian-Shing Chen, National Sun Yat-sen University, Taiwan

Paredes H., INESC TEC and University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

Passig D., Bar-Ilan University, Israel

Sandnes F., Oslo and Akershus University College of Applied Sciences, Norway

Spector M. J., University of Georgia, USA

Valanides N., University of Cyprus

Εθνική επιστημονική Επιτροπή

Αβούρης Ν., Πανεπιστήμιο Πατρών

Αγγελή Χ ., Πανεπιστήμιο Κύπρου

Αλιμήσης Δ., ΑΣΠΑΙΤΕ

Αναστασιάδης Π., Πανεπιστήμιο Κρήτης

Αντωνίου Π., Πανεπιστήμιο Θράκης

Γρηγοριάδου Μ., Πανεπιστήμιο Αθηνών

Δαγδιλέλης Β., Πανεπιστήμιο Μακεδονία

Δημητριάδης Σ., Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ζαράνης Ν., Πανεπιστήμιο Κρήτης

Ζέρβας Π., ΕΚΕΤΑ

Καλογιαννάκης Μ., Πανεπιστήμιο Κρήτης

Καμέας Α., Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Καραγιαννίδης Χ., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Καρασαββίδης Η., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Κέκκερης Γ., Πανεπιστήμιο Θράκης

Κόλλιας Β., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Κόμης Β., Πανεπιστήμιο Πατρών

Κορδάκη Μ., Πανεπιστήμιο Πατρών

Κουτσογιάννης Δ., Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Κυνηγός Χ., Πανεπιστήμιο Αθηνών

Κωτσιαντής Σ., Πανεπιστήμιο Πατρών

Λαδιάς Α., ΕΤΠΕ, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Λιβιέρης Ι., Πανεπιστήμιο Πατρών

Μακράκης Β., Πανεπιστήμιο Κρήτης

Μιχαηλίδης Π., Πανεπιστήμιο Κρήτης

Μπίκος Κ., Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Μπράτιτσης Θ., Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Νικολοπούλου Κ., Πανεπιστήμιο Αθηνών

Νταραντούμης Α., Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Ντρενογιάννη Ε., Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ξέστερνου Μ., Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Ξυνόγαλος Σ., Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Παλαιγεωργίου Γ., Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Παπανικολάου Κ., ΑΣΠΑΙΤΕ

Παπαστεργίου Μ., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Πολίτης Π., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ραβάνης Κ., Πανεπιστήμιο Πατρών

Ράπτης Α., Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ρετάλης Σ., Πανεπιστήμιο Πειραιά

Σάμψων Δ., Πανεπιστήμιο Πειραιά & ΕΚΕΤΑ

Σοφός Α., Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Σπαντιδάκης Ι., Πανεπιστήμιο Κρήτης

Τσέλιος Ν., Πανεπιστήμιο Πατρών

Τσιάτσος Θ., Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Τσιτουρίδου Μ., Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Τσολακίδης Κ., Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Φαχαντίδης Ν., Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Φεσάκης Γ., Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Χατζηκρανιώτης Ε., Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Χατζηλάκος Θ., Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Χατζηλεοντιάδης Λ., Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Χατζηλεοντιάδου Σ., Ελληνικό Ανοικτό Πανεπστήμιο

Χρονάκη Α., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ψύλλος Δ., Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Οργανωτική Επιτροπή

Βρέλλης Ιωάννης

Ζαχαρής Γιώργος

Νάτσης Αντώνης

Παπαχρήστος Νικηφόρος

Τόκη Ευγενία

Τσιάρα Αγγελική

Χαλκή Παναγιώτα

Αθανασίου Λητώ

Γεωργέλη Διονυσία

Γκαρτζονίκας Βησσαρίων

Διαμάντης Βασίλης

Θέου Ελένη

Καραμάνη Κωνσταντίνα – Παυλίνα

Καραμούτσιου Σοφία

Κοκιοπούλου Παναγιώτα

Μπαλωμένου Λυδία

Νικολού Αγγελική

Νταλάκας Γιώργος

Πραμαντιώτη Ελένη

Σαργιώτη Κατερίνα

Σταμούλη Ερασμία

Τοπάλη Παρασκευή

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή..... 1

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 1. Μάθηση, Παιδαγωγική και ΤΠΕ

Ποιοτική ανάλυση κινήτρων συμμετοχής, λόγων εγκατάλειψης και συνολικής εμπειρίας μαθητών σε ένα MOOC για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση
Φ. Κουτσάκας, Α. Καραματσούκη, Χ. Καραγιαννίδης, Π. Πολίτης 5

Η συμβολή των οπτικών ενδείξεων σε βιντεοδιδασκαλίες λογισμικού στην ανάπτυξη διαδικαστικής γνώσης
Β. Ραγάζου, Η. Καρασαββίδης..... 15

Δημιουργικότητα και ΤΠΕ: θεωρητικές προσεγγίσεις και προοπτικές στη σχολική εκπαίδευση
Κ. Νικολοπούλου, Ε. Σάλτα..... 23

Ακαδημαϊκά αδύνατοι μαθητές σε ένα περιβάλλον υπολογιστικά υποστηριζόμενης διερεύνησης: μελέτη περίπτωσης
Β. Κόλλιας 33

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Νέες ερευνητικές κατευθύνσεις στην Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (TPACK)

Οργάνωση

Αθανάσιος Τζιμογιάννης, Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Βασίλης Κόμης, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών

Διερεύνηση της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου εκπαιδευτικών για την ένταξη των ΤΠΕ στις εκπαιδευτικές πρακτικές της τάξης
Δ. Δημητρίου, Α. Τζιμογιάννης 43

Μαζικά Ανοιχτά Μαθήματα και επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών: ζητήματα σχεδιασμού και μελέτη των απόψεων των συμμετεχόντων
Κ. Κουτσοδήμου, Α. Τζιμογιάννης 53

Η ΤΠΓΠ στον σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός εκπαιδευτικού προγράμματος σε υποψήφιους νηπιαγωγούς
Α. Τζαβάρα, Β. Κόμης..... 63

Συγγραφή και αξιολόγηση εκπαιδευτικών σεναρίων με βάση το πλαίσιο TPACK: το περιβάλλον PeerLAND
Κ. Παπανικολάου, Ε. Γουλή, Α. Μακρή, Ι. Σοφός, Μ. Τζελέπη 71

Προτάσεις μαθησιακών δραστηριοτήτων και η Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση εκπαιδευτικών Πληροφορικής
Σ. Δουκάκης, Μ. Α. Παπαλάσκαρη 81

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Γνωστική Εκπαίδευση με χρήση ΤΠΕ και Συναισθηματική Υπολογιστική

Οργάνωση

Θρασύβουλος Τσιάτσος, Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Is game-based assessment more attractive and less stressful for the students than the traditional exams?
A. Mavridis, H. Apostolidis, T. Tsiatsos 91

Detecting emotions in Greek sentences: towards an open-source affect-awareness framework
I. Panatsias, H. Apostolidis, S. Tegos, T. Tsiatsos, S. Demetriadis 99

Digital serious game based aid program for verbal memory training
N. Bletsogianni, E. Massoura, T. Tsiatsos..... 107

Supporting distant PSYCHO-eDucational activities with a bio – feedback device
H. Apostolidis, T. Tsiatsos, K. Karagiozi, M. Tsolaki..... 115

Ένα μοντέλο για την ενσωμάτωση συναισθηματικής νοημοσύνης στην η-μάθηση

Μ. Φειδάκης, Θ. Νταραντούμης, Γ. Ζάχος 123

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Οι ΤΠΕ στην Ειδική Αγωγή: Σύγχρονες ερευνητικές τάσεις και τεχνολογίες

Οργάνωση

Χαράλαμπος Καραγιαννίδης, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Αθανάσιος Τζιμογιάννης, Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Η επίδραση των διακριτικών στην εμπλοκή μαθητών με ειδικές μαθησιακές ανάγκες: μια μελέτη περίπτωσης
Ου. Σίτρα, Β. Κατσιγιαννάκης, Χ. Καραγιαννίδης 141

Εκπαιδευτική ρομποτική για την υποστήριξη νοητικής άσκησης ασθενών με ήπια νοητική διαταραχή
Θ. Σαπουνίδης, Σ. Δημητριάδης, Α. Γεροντίδης, Μ. Τσολάκη 151

Μελέτη της συμβολής διαδικτυακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος στην ενίσχυση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων ατόμων με διαταραχές αυτιστικού φάσματος
Δ. Τσιόπελα, Α. Τζιμογιάννης 159

Εκπαίδευση ηλικιωμένων με υποστήριξη γλωσσικών παρεμβάσεων για νοητική ενδυνάμωση
Σ. Σέγκουλη, Ι. Παλιόκας, Δ. Τζοβάρας, Χ. Καραγιαννίδης, Μ. Τσολάκη 169

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 2. Συνεργατική μάθηση μέσω υπολογιστών

Shifting from self- to collaborative-mode of computer-based concept mapping within a hybrid learning environment: effects and implications
S. Hadjileontiadou, S. Dias, J. Diniz, L. Hadjileontiadis 181

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Έξυπνες τεχνολογίες για την υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης

Οργάνωση

Σταύρος Δημητριάδης, Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ευέλικτοι διαλογικοί πράκτορες για την ενίσχυση της συνεργατικής μάθησης και του παραγωγικού διαλόγου
Σ. Τέγος, Σ. Δημητριάδης 191

Student Support in Web 2.0 CSCL: an exploratory proposal using interaction analysis
S. Kapravelos, N. Michailidis, T. Tsiatsos..... 201

Αναπτύσσοντας προσαρμόσιμες οπτικοποιήσεις κοινοτήτων και εκπαιδευομένων
Μ. Τζελέπη, Κ. Παπανικολάου, Π. Ρούσος 209

Συνεργατική βιβλιομετρική αξιολόγηση ελληνικών πανεπιστημιακών τμημάτων εκπαίδευσης
Ν. Τσέλιος, Α. Μ. Βιολατζή, Χ. Γιαννοπούλου, Θ. Γιαχαλή, Θ. Γκολφινοπούλου, Γ. Δημοπούλου, Μ. Κουκουλάκη, Ε. Μουτάφη, Φ. Παπαδοπούλου, Δ. Παπανεοφύτου, Μ. Λ. Πιτσολάντη, Ε. Ρούσσου, Γ. Σαψάνη, Ι. Σούγκα, Α. Τζάνη, Δ. Τυροβολά, Ε. Χρυσικού 217

Προσωπικότητα και μάθηση σε διαμεσολαβούμενες από wiki συνεργατικές δραστηριότητες: συμπεράσματα από 3 μελέτες περίπτωσης
Π. Αλτανοπούλου, Ν. Τσέλιος..... 225

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 3. Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια

Η ανταπόκριση μελλοντικών εκπαιδευτικών σε ένα πλαίσιο υποστήριξης σχεδιασμού σοβαρών ψηφιακών παιχνιδιών
Σ. Θεοδοσίου, Η. Καρασαββίδης..... 235

Εφαρμογές διαδραστικής αφήγησης και φορητής επαυξημένης πραγματικότητας για ψυχαγωγία και μάθηση: η περίπτωση του παιχνιδιού «Rhodes K-Nights»
Δ. Μαρκούζης, Γ. Φεσάκης..... 245

Αξιολόγηση ενός παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας για την περιβαλλοντική εκπαίδευση με τίτλο «Σώσε την Έλλη! Σώσε το περιβάλλον!»
Γ. Κουτρομάνος, Φ. Τζόρτζογλου, Α. Σοφός 255

Primary school students as EU citizens: designing an online educational game
T. Bratitsis, I.Tsolopani, M. Ioannou, O. Nedelkou, G. Meireles, C. Neto, M. Bartzakli 263

Οδύσσεια: Το ταξίδι της επιστροφής. Σχεδιασμός εκπαιδευτικού παιχνιδιού για τη διδασκαλία του ταξιδιού της «Οδύσσειας»
Ε. Παναγιώτου 273

Όταν κοιτάς από ψηλά, μοιάζει η Ευρώπη με ζωγραφιά
Α. Κατσούλη, Ε. Κουρελέα 283

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Ψηφιακά παιχνίδια στην εκπαίδευση

Οργάνωση

Μαρία Κορδάκη και Ανθή Γούσιου, Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

"Health-Goal" - a digital card game for the learning of nutrition and food safety issues: design and pilot formative evaluation
Α. Γούσιου, Μ. Κορδάκη 293

Ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και διερεύνηση των στάσεων των εκπαιδευτικών
Α. Γιαννακούλας, Μ. Μαράκη, Χ. Τατόγλου, Σ. Ξυνόγαλος 303

Ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών ανοιχτού λογισμικού με το Greenfoot
Σ. Ξυνόγαλος, Μ. Δ. Γκαϊντατζή, Μ. Τρύφου 313

Ανάλυση των χαρακτηριστικών εκπαιδευτικού παιχνιδιού με χρήση του μοντέλου LiX Framework: μια μελέτη περίπτωσης
Μ. Κανδρούδη, Θ. Μπράτιτσης 321

Σχεδίαση, ανάπτυξη κι αξιολόγηση κινητής εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας για την υποβοήθηση της εκμάθησης της Αγγλικής γλώσσας

Β. Σπαθούλας, Γ. Παλαιγεωργίου 331

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 4. Μάθηση υποστηριζόμενη από ΤΠΕ

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Old practices with new tools and approaches: Digital storytelling as a teaching, learning and cultural medium

Οργάνωση

Tharrenos Bratitsis, Department of Early Childhood Education, University of Western Macedonia

Το ψηφιακό κόμικ ως μέσο δημιουργίας ιστοριών στο Νηπιαγωγείο
Α. Μουταφίδου, Κ. Μέλλιου, Θ. Μπράτιτσης 341

Ψηφιακές αφηγήσεις βιωματικών ιστοριών σε σχέση με τα Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας: (πολύ)τροπικότητες
Μ. Μεϊμάρης, Α. Μούτσιος-Ρέντζος 349

Άμεσα και έμμεσα εκπαιδευτικά οφέλη των ψηφιακών αφηγήσεων
Π. Ψώμος, Μ. Κορδάκη 359

Digital storytelling in health education: an example for the role of vegetables in children's diet
A. Gousiou, M. Kordaki 369

Ανάπτυξη δημιουργικών αφηγημάτων σε ψηφιακό υλικό που εμπλέκουν μαθηματικά και περιβαλλοντική εκπαίδευση
Β. Ιωακειμίδου, Μ. Δασκολιά, Χ. Κυνηγός 377

Ο οπτικός προγραμματισμός στην παραγωγή ψηφιακού κόμικ: μια εφαρμογή στο χώρο της Ιστορίας
Μ. Μπιμπούδη, Κ. Ζηκούλη 387

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 5. ΤΠΕ και Εκπαίδευση των Επιστημών

Effectiveness of a courseware in 7th grade Chemistry lesson
Oğuz Ak 397

Εισαγωγή της υπολογιστικής σκέψης στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία στα πλαίσια της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών
Κ. Κανάκη, Μ. Καλογιαννάκης, Ν. Ζαράνης 407

Ο εκπαιδευτικός σε ρόλο σχεδιαστή παιγνιωδών διατάξεων για τη διδασκαλία της φυσικής-γνωστική προσέγγιση
Ζ. Σμυρναίου, Ι. Ψαρρή 411

Μπορούν μαθητές Γυμνασίου, να προσεγγίσουν έννοιες πολυπλοκότητας, εργαζόμενοι με τη βιβλιοθήκη μοντέλων της NetLogo; Ευρήματα από μια πρώτη διερεύνηση
Α. Χαλκίδης, Α. Γκιόλμας, Α. Στούμπα, Μ. Κονταξή, Κ. Σκορδούλης 419

A socio-technical environment affording social creativity in the design of digital education resources for Math and Environmental Education
Α. Κολοβού, Μ. Δασκολιά 427

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Ψηφιακές Τεχνολογίες και Πειραματική Διδασκαλία στις Φυσικές Επιστήμες

Οργάνωση

Ευριπίδης Χατζηκρανιώτης, Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Δημήτρης Ψύλλος, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Η ανάπτυξη και εφαρμογή ενός πλαισίου συνδυασμού εικονικών και πραγματικών περιβαλλόντων πειραματισμού στις Φυσικές Επιστήμες
Γ. Ολυμπίου, Ζ. Ζαχαρία 437

Αποτελεσματικότητα των εικονικών εργαστηριακών περιβαλλόντων στη διδασκαλία των ηλεκτρικών κυκλωμάτων στην ελληνική Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
Α. Ταραμόπουλος, Δ. Ψύλλος 447

Η συμβολή των σύγχρονων ψηφιακών τεχνολογιών σε πειράματα βαρομετρικής πίεσης: μελέτη περίπτωσης
Κ. Θ. Κώτσης, Δ. Ε. Μπολανάκης 455

Web – labs: αξιολόγηση αποδοχής
Α. Μολοχίδης, Ι. Λεύκος, Α. Ταραμόπουλος, Ε. Χατζηκρανιώτης, Δ. Ψύλλος 463

Δημιουργία προσομοιώσεων διερευνητικής μάθησης και καταγραφή κινήσεων των μαθητών
Α. Μιχαλούδης, Ε. Χατζηκρανιώτης 471

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 6. Ηλεκτρονική Μάθηση και Ανώτατη Εκπαίδευση

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Τεχνολογίες μάθησης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

Οργάνωση

Ιωάννης Ρίζος, Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Νικόλαος Αβούρης, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Τεχνολογίας Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Πατρών

Βασίλειος Κόμης, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών

Patterns of use of open courseware in a Greek University: the eclass.upatras.gr case
N. Αβούρης 481

Designing an online entrepreneurship course for HE: preliminary issues and challenges
V. Daskalou, M. Komninou 489

Video lectures in ICT subjects: perceptions of undergraduate students
E. I. Toki, J. Pange 497

Μελέτη της χρήσης του Moodle με τη Θεωρία της Δραστηριότητας στο πλαίσιο μικτής μάθησης
Α. Φιλιππίδη, Β. Κόμης 503

Ψηφιακή εκπαίδευση στην αρχιτεκτονική παιδεία: παραδοχές και ερωτήματα
Α. Παπαμανώλης, Α. Λιάπη 513

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 7. ΤΠΕ και Διδακτικός Σχεδιασμός

Σχεδίαση, ανάπτυξη και αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού για τη διδασκαλία της έννοιας της μεταβλητής στην Πληροφορική
Σ. Μαρκαντωνάτος, Χ. Παναγιωτακόπουλος, Β. Βερύκιος 523

Η διδασκαλία προβολών στην Γεωμετρία στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση με την βοήθεια των ΤΠΕ
Ν. Ζαράνης, Γ. Μ. Εξαρχάκος 533

Ενσωμάτωση ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική: μια εννοιοποίηση εμποδίων τρίτου επιπέδου
Η. Καρασαββίδης, Β. Κόλλιας 541

Αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση – εφαρμογή στην Αγωγή Υγείας: «Μεσογειακή Δίαιτα»
Μ. Σπύλκα, Χ. Σοφιανοπούλου 549

Η διδασκαλία των θρησκειών και των ιερών μουσικών τους σε παιδιά της Στ΄ τάξης Δημοτικού, με εκπαιδευτικό υλικό σχεδιασμένο πάνω στην εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας Aurasma
Μ. Κεφάλας 559

Όταν το άγνωστο γίνεται … γνωστό με τη βοήθεια των ΤΠΕ
Σ. Μαυροματίδου, Α. Μαυροματίδης 567

Αναπτύσσοντας τον κοινωνικό προβληματισμό μέσα από μία διαθεματική προσέγγιση
Σ. Μαυροματίδου, Α. Μαυροματίδης 577

Στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας και προγραμμάτων σχολικών δραστηριοτήτων: τυπική και αναγκαία ή χρήσιμη και ενδιαφέρουσα διαδικασία;
Μ. Γαϊτάνη 587

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 8. ΤΠΕ και Επαγγελματική Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών

Διεπιστημονική συνεργασία εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού για Περιβαλλοντική Εκπαίδευση
Α. Βλαχοστέργιου, Μ. Δασκολιά, Χ. Κυνηγός 597

Ταχύρρυθμο επιμορφωτικό πρόγραμμα εκπαιδευτικών στις ψηφιακές διαδραστικές ιστορίες: σχεδιασμός και αξιολόγηση της πρώτης εφαρμογής
Γ. Φεσάκης, Μ.-Ρ. Μιχαλοπούλου, Π. Τσιμπλή 607

Στάσεις των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης απέναντι στη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων με τη χρήση των ΤΠΕ
Ε. Ξαφάκος, Λ. Παπαδήμας, Α. Μαράτος, Γ. Δημακόπουλος, Α. Μπέκα 617

@pospaseis: υπηρεσία αναζήτησης αποσπάσεων εκπαιδευτικών
Σ. Ουγιάρογλου, Γ. Ευαγγελίδης 627

Απόψεις και στάσεις των εκπαιδευτικών της Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης για την ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία
Γ. Σύψα, Ν. Μάνεσης, Μ. Κορδάκη 637

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 9. Ψηφιακός Γραμματισμός και Ψηφιακή Επάρκεια

Η ενσωμάτωση των ΕΛ/ΛΑΚ στην σχολική τάξη: μελέτη των απόψεων εκπαιδευόμενων εκπαιδευτικών
Σ. Αρμακόλας, Χ. Παναγιωτακόπουλος, Δ. Βύρης 647

Τα συναισθήματα και οι προσδοκίες από τη ενασχόληση με την ψηφιακή τεχνολογία: μία μελέτη περίπτωσης
Μ. Χιώλου, Ζ. Σμυρναίου 655

Καλλιεργώντας τον ψηφιακό γραμματισμό σε μαθητές Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης
Α. Γκόλτσιου, Χ. Σοφιανοπούλου 665

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 10. Εκπαιδευτική ρομποτική

Εκπαιδευτική ρομποτική και ανάπτυξη υπολογιστικής σκέψης: ο ρόλος του φύλου στη σύνθεση των ομάδων
Μ. Αβραμίδου, Σ. Ατματζίδου, Σ. Δημητριάδης 675

Προγραμματισμός ρομπότ με απτική διεπαφή: ανάλυση επιδόσεων παιδιών σε σύγκριση με τη γραφική διεπαφή
Θ. Σαπουνίδης, Σ. Δημητριάδης, Ι. Σταμέλος 685

Εξέλιξη των γνωστικών αναπαραστάσεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας για τα προγραμματιζόμενα ρομπότ
Α. Μισιρλή 695

Σχεδιάζοντας ένα «έξυπνο» σύστημα υποστήριξης εποικοδομιστικών δραστηριότητων: η περίπτωση της «Χελωνόσφαιρας»
Μ. Ξένος, Χ. Κυνηγός, Μ Γριζιώτη 705

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 11. Κοινωνικά Δίκτυα – Μάθηση και Διαμοίραση Γνώσης

Καλλιέργεια διαδικτυακής κοινότητας μάθησης στο πλαίσιο του μεικτού μοντέλου ηλεκτρονικής μάθησης
Γ. Φεσάκης, Ι. Βουλγαρίδου, Γ. Λαζακίδου 715

Διερευνώντας την αξία του facebook ως διδακτικού εργαλείου
Χ. Παπαχαρίτου 723

A wiki-based process-oriented approach to writing pedagogy in foreign language learning
M. Tzotzou 729

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 12. Εικονικά Περιβάλλοντα Μάθησης

Virtual environments for vocational training: user experience in culinary education
G. Ntalakas, N. Papachristos, I. Vrellis, T. A. Mikropoulos 735

Αφίσες

Η επίδραση ενός εργαλείου διατύπωσης υποθέσεων και ενός εργαλείου σχεδιασμού πειραμάτων στις δεξιότητες διερώτησης που αποκτούν μαθητές Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης όταν εργάζονται σε ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο μαθησιακό περιβάλλον διερώτησης
Ν.Ξενοφώντος, Τ. Χοβαρδάς, Ζ. Ζαχαρία, T. deJong, M. Pedaste 745

Εισαγωγή

Η Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ) ιδρύθηκε το 2000 με στόχο την προώθηση της έρευνας και της ανάπτυξης στο πεδίο της εκπαιδευτικής τεχνολογίας. Αποτελεί επιστημονική ένωση και έχει ως κριτήρια ένταξης των μελών της το δημοσιευμένο επιστημονικό τους έργο. Με περισσότερα από 300 μέλη καλύπτει το μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού στο πεδίο στη χώρα. Το έγκριτο επιστημονικό συνέδριο «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση» αποτελεί το κύριο επιστημονικό βήμα της ένωσης. Οι περισσότερες από 1000 εγκεκριμένες εργασίες που διατίθενται από τον ιστότοπο της ΕΤΠΕ καλύπτουν το μεγαλύτερο φάσμα των θεματικών περιοχών του πεδίου της εκπαιδευτικής τεχνολογίας και αποτελούν έγκυρη αναφορά για νέους κυρίως επιστήμονες.

Πρόσφατη μελέτη δείχνει ότι η ερευνητική κοινότητα στην Ελλάδα θεωρεί ότι το πεδίο της εκπαιδευτικής τεχνολογίας έχει ωριμάσει ώστε να ασχολείται κυρίως με την ενσωμάτωση των τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία και όχι τόσο με τη βασική και την εφαρμοσμένη έρευνα (Νικόπουλος, Πλατή, & Μικρόπουλος, 2014). Όμως η ενσωμάτωση απλώς των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη διδακτική πράξη δεν συντελεί ουσιαστικά στην αποτελεσματική παιδαγωγική αξιοποίηση τους. Η ένταξη της εκπαιδευτικής τεχνολογίας απαιτεί ανατρεπτικές καινοτομίες που αμφισβητούν τα παραδοσιακά διδακτικά μοντέλα (Mikropoulos, Sampson, Nikopoulos, & Pintelas, 2014). Τέτοιες καινοτόμες προσεγγίσεις παρουσιάζονται στις εργασίες του 10^{ου} Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» που διεξάγεται στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και συνδιοργανώνεται από τα Εργαστήρια «Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση» και «Νέων Τεχνολογιών και Εκπαίδευσης από Απόσταση» της Σχολής Επιστημών Αγωγής και το Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής.

Οι εργασίες του 10^{ου} συνεδρίου αναφέρονται στους εξής θεματικούς άξονες:

1. Μάθηση, Παιδαγωγική και ΤΠΕ που περιλαμβάνει τα συμπόσια «Νέες ερευνητικές κατευθύνσεις στην Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (TPACK)», «Γνωστική Εκπαίδευση με χρήση ΤΠΕ και Συναισθηματική Υπολογιστική», και «Οι ΤΠΕ στην Ειδική Αγωγή: Σύγχρονες ερευνητικές τάσεις και τεχνολογίες».
2. Συνεργατική μάθηση μέσω υπολογιστών με το συμπόσιο «Έξυπνες τεχνολογίες για την υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης».

3. Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια με το αντίστοιχο συμπόσιο.
4. Μάθηση υποστηριζόμενη από ΤΠΕ, στην οποία εντάσσεται το συμπόσιο «Old practices with new tools and approaches: Digital storytelling as a teaching, learning and cultural medium».
5. ΤΠΕ και Εκπαίδευση των Επιστημών, με το συμπόσιο «Ψηφιακές Τεχνολογίες και Πειραματική Διδασκαλία στις Φυσικές Επιστήμες».
6. Ηλεκτρονική Μάθηση και Ανώτατη Εκπαίδευση, με το ανάλογο συμπόσιο.
7. ΤΠΕ και Διδακτικός Σχεδιασμός.
8. ΤΠΕ και Επαγγελματική Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών.
9. Ψηφιακός Γραμματισμός και Ψηφιακή Επάρκεια.
10. Εκπαιδευτική ρομποτική.
11. Κοινωνικά Δίκτυα – Μάθηση και Διαμοίραση Γνώσης.
12. Εικονικά Περιβάλλοντα Μάθησης.

Αυτοί οι θεματικοί άξονες που απασχολούν τους έλληνες ερευνητές δείχνουν ότι η κοινότητα είναι ιδιαίτερα δραστήρια και προσφέρει σε ελληνικό αλλά και διεθνές επίπεδο.

Η ακαδημαϊκή δεοντολογία που διακρίνει την οργάνωση του συνεδρίου και κυρίως η διαδικασία ανώνυμης αξιολόγησης των εργασιών του, αποτελούν εχέγγυο για την επιστημονική, θεωρητική και πρακτική αξία τους. Αυτή αναδεικνύεται και από τον πολύ μεγάλο αριθμό αναφορών που λαμβάνουν οι εργασίες των συνεδρίων «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση» της ΕΤΠΕ.

Αναφορές

Mikropoulos, T. A., Sampson, D. G., Nikopoulos, A., Pintelas, P. (2014). The Evolution of Educational Technology Based on a Bibliometric Study. In. C. Karagiannidis, P. Politis and I. Karasavvidis (eds.), *Research on e-Learning and ICT in Education,* (pp. 15-24). New York: Springer.

Νικόπουλος, Α., Πλατή, Δ., Μικρόπουλος, Τ. Α. (2014). Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση. Η έρευνα στην Ελλάδα. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης, & Μ. Καλογιαννάκης (επιμ.), *Πρακτικά 9ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»*, Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Αναστάσιος Μικρόπουλος
Νικηφόρος Παπαχρήστος
Αγγελική Τσιάρα
Παναγιώτα Χαλκή

Ιωάννινα, 23 Σεπτεμβρίου 2016

Ευχαριστίες

Η διοργάνωση ενός επιστημονικού συνεδρίου βασίζεται στην ακαδημαϊκή δεοντολογία. Η υποστήριξη του συνεδρίου απαιτεί υποδομές, τεχνογνωσία και μεράκι. Απαιτεί μια σειρά διαδικασιών που καλύπτουν μια μεγάλη χρονική περίοδο, το διάστημα από την προηγούμενη διοργάνωση μέχρι τη λήξη της τρέχουσας. Θεσμικά όργανα, φορείς και φυσικά πρόσωπα χρειάζεται να συνεισφέρουν για το καλύτερο αποτέλεσμα.

Ευχαριστώ την Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ) που μου εμπιστεύθηκε την οργάνωση του 10^{ου} Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» καθώς και τα μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου της για την υποστήριξη του εγχειρήματος. Ευχαριστώ επίσης το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, τη Σχολή Επιστημών Αγωγής και τα Εργαστήρια «Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση» και «Νέων Τεχνολογιών και Εκπαίδευσης από Απόσταση» και το Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής που συνδιοργανώνουν το συνέδριο. Ευχαριστώ την υπεύθυνη του Συνεδριακού Κέντρου «Κάρολος Παπούλιας» του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για τη φιλοξενία του συνεδρίου. Ευχαριστώ το Υπουργείο Παιδείας Έρευνας και Θρησκευμάτων που έθεσε το συνέδριο υπό την αιγίδα του.

Ακόμα ευχαριστώ τα μέλη της Συντονιστικής Επιτροπής του συνεδρίου για τη διαρκή υποστήριξη και τις εποικοδομητικές συζητήσεις. Ευχαριστίες εκφράζω και για τα μέλη της Επιστημονικής Επιτροπής για το δύσκολο έργο της αξιολόγησης των εργασιών που υποβλήθηκαν στο συνέδριο. Ευχαριστώ τους προσκεκλημένους ομιλητές και όλους τους συγγραφείς που εμπιστεύθηκαν τις εργασίες τους στο συνέδριο.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζω στα μέλη της οργανωτικής επιτροπής που εργάσθηκαν ακούραστα για την επιτυχημένη οργάνωση του συνεδρίου.

Αναστάσιος Μικρόπουλος

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 1

Μάθηση, Παιδαγωγική και ΤΠΕ

Ποιοτική ανάλυση κινήτρων συμμετοχής, λόγων εγκατάλειψης και συνολικής εμπειρίας μαθητών σε ένα MOOC για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Φίλιππος Κουτσάκας[1], Αγγελική Καραματσούκη[2], Χαράλαμπος Καραγιαννίδης[1], Παναγιώτης Πολίτης[3]
fkoutsakas@uth.gr, karamaag@act.edu, karagian@uth.gr, ppol@uth.gr
[1] Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, [2]American College of Thessaloniki, [3] Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Λίγο πριν τις πανελλαδικές εξετάσεις του σχολικού έτους 2014-15, μαθητές της Γ΄ τάξης Επαγγελματικών Λυκείων από διάφορα σχολεία της χώρας, συμμετείχαν σε ένα πιλοτικό Μαζικό Ελεύθερο Διαδικτυακό Μάθημα (MOOC) διάρκειας επτά εβδομάδων που σχεδιάστηκε για να συμβάλει στη διερεύνηση των δυνατοτήτων και των προοπτικών του νέου αυτού εκπαιδευτικού εργαλείου στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Διδακτικό αντικείμενο του MOOC ήταν το πανελλαδικώς εξεταζόμενο μάθημα του προγραμματισμού υπολογιστών. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα ποιοτικά στοιχεία των ανοιχτού τύπου απαντήσεων των μαθητών, πριν και μετά την εμπλοκή τους με το MOOC. Οι μαθητές θεωρούν την προετοιμασία για τις πανελλαδικές ως το σημαντικότερο λόγο συμμετοχής στο MOOC, εκφράζονται θετικά για την πρωτοβουλία δημιουργίας του, θεωρούν ότι βοηθήθηκαν σημαντικά από την εμπλοκή τους, ενώ κατέδειξαν την έλλειψη χρόνου ως το βασικό λόγο μη ολοκλήρωσής του. Τα παραπάνω συμπεράσματα, μαζί με τα αποτελέσματα της ποσοτικής ανάλυσης της έρευνας, διαμόρφωσαν το ερευνητικό πλαίσιο για την περαιτέρω διερεύνηση της ένταξης και χρήσης των MOOCs στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση μέσα από ένα δεύτερο MOOC που προσφέρθηκε το σχολικό έτος 2015-16.

Λέξεις κλειδιά: MOOCs, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, προγραμματισμός υπολογιστών

Εισαγωγή

Τα Μαζικά Ελεύθερα Διαδικτυακά Μαθήματα (Massive, Open, Online Courses – MOOCs), συνδυάζοντας στοιχεία από τους χώρους της εξ αποστάσεως, της τεχνολογικά υποστηριζόμενης και της ανοιχτής εκπαίδευσης, αποτελούν ουσιαστικά την εξέλιξη υφιστάμενων παραδειγμάτων παροχής διαδικτυακού εκπαιδευτικού περιεχομένου (Yuan & Powell, 2013), εμπλουτίζοντας και εξελίσσοντάς τα ως προς τη μαζικότητα, την ελευθερία αλλά το κυριότερο ως προς τη δυνατότητα των εκπαιδευόμενων στην παραγωγή γνώσης μέσω της εμπλοκής τους σε δίκτυα συνδεδεμένης και συνεργατικής μάθησης (Siemens, 2005). Η πλειονότητα των μελετών που αναφέρεται στη βιβλιογραφία των MOOCs επικεντρώνει το ενδιαφέρον της στην εφαρμογή τους σε ενηλίκους, κυρίως φοιτητές ή απόφοιτους της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (BIS, 2013; Yuan & Powell, 2013), ενώ ελάχιστα έχει διερευνηθεί η επίδρασή τους σε μαθητές μικρότερων ηλικιών και σε γνωστικά αντικείμενα χαμηλότερων εκπαιδευτικών βαθμίδων (Cairneagle Associates, 2014). Στην κάλυψη αυτού του κενού φιλοδοξεί να συμβάλει έρευνα δράσης που έχει ως στόχο τη μελέτη των δυνατοτήτων και των προοπτικών των MOOCs και του κονεκτιβιστικού μοντέλου συνεργατικής μάθησης που προτείνουν (Siemens, 2005) στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Για το σκοπό αυτό σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε MOOC-πιλότος με κοινό έφηβους μαθητές και στόχο την ιχνηλάτηση της περιοχής και τον εντοπισμό ζητημάτων που παρουσιάζουν ερευνητικό ενδιαφέρον. Η σχεδίαση και υλοποίηση του MOOC ακολούθησε τις κατευθύνσεις που προτείνει ο Siemens (2012) για τη δημιουργία τέτοιου είδους μαθημάτων, ενώ οδηγό της έρευνας αποτέλεσαν τα ανοιχτά ερευνητικά ζητήματα των MOOCs που απευθύνονται σε ενήλικους (Καλογιαννάκης & Παπαδάκης, 2014).

Στο πλαίσιο αυτό υλοποιήθηκε και προσφέρθηκε στην πλατφόρμα της Udemy (www.udemy.com/domprogepal), λίγο πριν το τέλος του διδακτικού έτους 2014-15, ένα πιλοτικό MOOC διάρκειας επτά εβδομάδων. Το μάθημα στήθηκε γύρω από δύο άξονες: (1) ένα σύνολο 34 βιντεοδιαλέξεων συνολικής διάρκειας πέντε ωρών και (2) μία συνεργατική κοινότητα μάθησης στην οποία συμμετείχαν οι εγγεγραμμένοι μαθητές και ο δημιουργός του MOOC. Διδακτικό αντικείμενο του MOOC ήταν το πανελλαδικώς εξεταζόμενο μάθημα του Προγραμματισμού (ΑΠΣ, 2015). Βασικός διδακτικός στόχος ήταν η προετοιμασία των μαθητών της Γ' τάξης των Επαγγελματικών Λυκείων για τις πανελλαδικές εξετάσεις. Το μάθημα ξεκίνησε να προσφέρεται στις 27/04/2015, έξι εβδομάδες πριν την ημερομηνία εξέτασης του στις πανελλαδικές (05/06/2015) και ολοκληρώθηκε στις 14/06/2015. Στο διάστημα αυτό ο αριθμός των εγγεγραμμένων μαθητών στο MOOC έφτασε τους 291, με την πλειονότητα τους να είναι μαθητές από διάφορα ΕΠΑ.Λ. της χώρας που εξετάστηκαν στις πανελλαδικές του σχολικού έτους 2014-2015, ενώ το μάθημα παρακολούθησαν και αρκετοί εκπαιδευτικοί. Παρά τον μικρό αριθμό εγγεγραμμένων μαθητών, σε σύγκριση με τα παραδοσιακά MOOCs, το μάθημα μπορεί να χαρακτηριστεί υπό προϋποθέσεις Μαζικό (Massive) αν λάβουμε υπόψη μας ότι ο δυνητικά μέγιστος αριθμός εγγεγραμμένων μαθητών, το σύνολο δηλαδή των υποψηφίων μαθητών στις πανελλαδικές εξετάσεις του 2015 για το μάθημα αυτό, ήταν 2.382 (ΥΠΠΕΘ, 2016). Οι εγγεγραμμένοι μαθητές όφειλαν σε εβδομαδιαία βάση να παρακολουθούν έναν προκαθορισμένο αριθμό βιντεοδιαλέξεων, να λύνουν και να υποβάλουν στις ομάδες συζητήσεων του μαθήματος τις ασκήσεις που αναλογούσαν σε αυτές τις διαλέξεις και να συμμετέχουν ενεργά στη συζήτηση που ακολουθούσε. Από τους 291 εγγραμμένους μαθητές μόλις 23 (λίγο κάτω από το 8%) κάλυψαν περισσότερο από τα 3/4 του μαθήματος. Το ποσοστό αυτό κυμαίνεται στα ίδια χαμηλά επίπεδα με τα ποσοστά παρακολούθησης που παρατηρούνται στα παραδοσιακά MOOCs για ενήλικους (Onah et al., 2014).

Στο παραπάνω διαμορφωμένο πλαίσιο του MOOC πιλότου καταγράφηκαν με τη χρήση ερωτηματολογίων, ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία που αφορούσαν (1) τους λόγους συμμετοχής (2) τις προσδοκίες (3) τα οφέλη που αποκόμισαν και τη συνολική εμπειρία των συμμετεχόντων μαθητών στο MOOC καθώς και (4) τους λόγους μη ολοκλήρωσης του. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την ανάλυση των ποιοτικών στοιχείων των ανοιχτού τύπου απαντήσεων των μαθητών, συσχετίζοντας τα ταυτόχρονα με τα ποσοτικά στοιχεία της έρευνας που παρουσιάστηκαν στο Κουτσάκας και συνεργάτες (2016) καθώς και με τα συμπεράσματα παρόμοιων ερευνών που αφορούν σε MOOCs για μαθητές μεγαλύτερων ηλικιών.

Το πλαίσιο της έρευνας

Η έρευνα διεξήχθη με τη χρήση δύο ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων (εργαλείο Google Forms) τα οποία οι μαθητές κλήθηκαν να συμπληρώσουν πριν (ερωτηματολόγιο-αρχής) και μετά (ερωτηματολόγιο-τέλους) την εμπλοκή τους με το MOOC. Τα ερωτηματολόγια περιελάμβαναν κλειστού τύπου ποσοτικές και ανοιχτού ποιοτικές ερωτήσεις. Ειδικότερα, το ερωτηματολόγιο της αρχής περιελάμβανε έξι συνολικά ερωτήσεις:

- Τέσσερις κλειστού τύπου ερωτήσεις πεντάβαθμης κλίμακας Likert που ποσοτικοποιούσαν (1) το βαθμό εξοικείωσης με τα MOOCs, τις προσδοκίες από (2) την παρακολούθηση του μαθήματος και (3) από το προτεινόμενο συνεργατικό μοντέλο μάθησης και (4) τις αντιλήψεις τους για τη χρησιμότητα των MOOCs στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.
- Δύο ανοιχτού τύπου ερωτήσεις, μία ερώτηση διατύπωσης ελεύθερων σχολίων και μία ερώτηση καταγραφής των λόγων παρακολούθησης του MOOC.

Το ερωτηματολόγιο του τέλους περιελάμβανε 10 συνολικά ερωτήσεις:

- Οκτώ κλειστού τύπου ερωτήσεις πεντάβαθμης κλίμακας Likert: τις τέσσερις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου της αρχής, με στόχο τη σύγκριση του «πριν» και του «μετά», καθώς και τέσσερις επιπλέον ερωτήσεις (ίδιου τύπου) που κατέγραφαν: (1) το ποσοστό παρακολούθησης του μαθήματος, (2) το βαθμό συνεισφοράς, (3) το βαθμό αλληλεπίδρασης καθώς και (4) τη συνολική εμπειρία των μαθητών από το μάθημα.
- Δύο ανοιχτού τύπου ερωτήσεις, μία ερώτηση διατύπωσης ελεύθερων σχολίων και μία ερώτηση καταγραφής των λόγων μη ολοκλήρωσής του μαθήματος.

Από το σύνολο των 291 εγγεγραμμένων μαθητών (Πίνακας 1) 46 συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο αρχής (34 από αυτούς συμπλήρωσαν τις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου), ενώ το ερωτηματολόγιο τέλους συμπλήρωσαν 22 μαθητές (13 συμπλήρωσαν τις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου).

Πίνακας 1. Αριθμός μαθητών που εγγράφηκαν, παρακολούθησαν το MOOC και συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια –αρχής και -τέλους

Μαθητές που…	**Πλήθος Μαθητών**
έκαναν εγγραφή κατά τη διάρκεια του MOOC (από 27/04 έως 14/06)	291
ολοκλήρωσαν > 3/4 του MOOC	23
συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο-αρχής	46
συμπλήρωσαν ανοιχτού τύπου ερωτήσεις στο ερωτηματολόγιο-αρχής	34
συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο-τέλους	22
συμπλήρωσαν ανοιχτού τύπου ερωτήσεις στο ερωτηματολόγιο-τέλους	13

Σύντομη παρουσίαση των ποσοτικών στοιχείων της έρευνας

Από την ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων που παρουσιάζεται αναλυτικά στο (Κουτσάκας κ.α, 2016) προέκυψε ότι η πλειονότητα των μαθητών (1) αξιολόγησε ως πολύ θετική την συνολική εμπειρία αλληλεπίδρασης με το MOOC, (2) θεωρεί ότι τόσο το MOOC στο οποίο συμμετείχε όσο και το μοντέλο συνεργατικής μάθησης που υιοθετήθηκε κατά τη διάρκεια του συνεισέφερε θετικά στην απόκτηση γνώσεων και ότι (3) η υιοθέτηση των MOOCs στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση θα επιδράσει θετικά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι οι διαμορφωμένες αντιλήψεις των μαθητών για τα MOOCs, που καταγράφονται μετά την εμπλοκή τους στο μάθημα, είναι σαφώς θετικότερες από τις ήδη θετικές προσδοκίες τους που αποτυπώθηκαν στα αρχικά ερωτηματολόγια.

Ανάλυση ποιοτικών στοιχείων της έρευνας

Η ανάλυση των ανοιχτού τύπου απαντήσεων των μαθητών συνδύασε στοιχεία της Classical Content Analysis (προσδιορισμός, κωδικοποίηση, καταμέτρηση και ανάλυση / ερμηνεία όλων των εμφανίσεων των φράσεων που αφορούν δεδομένα που μας ενδιαφέρουν) και της

Keywords-in-context Analysis (ανάλυση του τρόπου με τον οποίο οι λέξεις / φράσεις που περιγράφουν δεδομένα που μας ενδιαφέρουν χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με άλλες λέξεις / φράσεις) (Leech, & Onwuegbuzie, 2007). Στόχος της ανάλυσης ήταν η ανάδειξη ποιοτικών στοιχείων των απαντήσεων που αφορούν (1) στα κίνητρα και στους λόγους παρακολούθησης του MOOC, (2) στους λόγους εγκατάλειψης καθώς και (3) στα οφέλη και στη συνολική εμπειρία που αποκόμισαν.

Κίνητρα και λόγοι παρακολούθησης του μαθήματος

Στο ερωτηματολόγιο-αρχής, πριν την εμπλοκή τους με το MOOC, ζητήθηκε από τους μαθητές να καταγράψουν «*τους λόγους για τους οποίους επέλεξαν να παρακολουθήσουν το μάθημα*». Από το σύνολο των 34 μαθητών 25 κατέγραψαν μόνο έναν λόγο, 7 μαθητές δύο και 2 μαθητές τρεις λόγους παρακολούθησης. Πιο συγκεκριμένα, ο πιο συχνά εμφανιζόμενος λόγος συμμετοχής στο MOOC ήταν η προετοιμασία για τις «πανελλαδικές εξετάσεις» (Πίνακας 2), με τη φράση να εμφανίζεται ευθέως ή να υπονοείται στις απαντήσεις 31 μαθητών (από τους 34). Μάλιστα για 22 από τους 31 μαθητές οι «πανελλαδικές εξετάσεις» ήταν ο μοναδικός λόγος συμμετοχής τους στο MOOC.

Πίνακας 2. Κίνητρα παρακολούθησης του MOOC

Λόγος Παρακολούθησης	**Συχνότητα εμφάνισης (σε σύνολο 34 μαθητών)**			
	ο μόνος λόγος	**μαζί με άλλον ένα λόγο**	**μαζί με άλλους δύο λόγους**	**Σύνολο εμφανίσεων**
Προετοιμασία για πανελλαδικές	22	7	2	31
Περιέργεια	0	5	1	6
Προετοιμασία για ενδοσχολικές	1	2	0	3
Ενδιαφέρον για προγραμματισμό	1	0	2	3
Ο εισηγητής	1	0	1	2
Σύνολο	**25**	**14**	**6**	**45**

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν 9 (από τις 31) απαντήσεις μαθητών που αναλύουν και εξειδικεύουν περισσότερο το «*προετοιμασία για τις πανελλαδικές*». Για παράδειγμα, ένας μαθητής αναφέρει ως λόγο συμμετοχής στο MOOC τη «*βοήθεια στη θεωρία, δεν τα πάω καθόλου καλά μαζί της*» ενώ ένα άλλος τη «*δυσκολία* [που αντιμετωπίζει] *στην ανάπτυξη κώδικα σε γλώσσα προγραμματισμού Pascal π.χ. μου δίνεται κάποιο πρόβλημα και δυσκολεύομαι στο να το μετατρέψω σε Pascal*». Ένας τρίτος επικαλείται ως λόγο συμμετοχής τη δυνατότητα επίλυσης αποριών «*για να λύσεις κάποιες απορίες που έχεις*» ενώ κάποιος άλλος «*για να με βοηθήσει περισσότερο στην κατανόηση του προγραμματισμού*» ή «*γιατί πιστεύω ότι θα με προετοιμάσει καλύτερα*». Τέλος, δύο μαθητές δηλώνουν ότι συμμετέχουν στο MOOC για την επανάληψη της ύλης λέγοντας χαρακτηριστικά: [συμμετέχω] «*για επανάληψη ύλης*» και «*επανάληψη μήτηρ πάσης μαθήσεως*».

Από τις απαντήσεις των μαθητών αναδεικνύεται μια ενδιαφέρουσα συλλογιστική που συμπυκνώνεται στο: «*συμμετέχω στο MOOC για να με βοηθήσει στην προετοιμασία μου ή / και σε συγκεκριμένες δυσκολίες που αντιμετωπίζω*». Μάλιστα 3 μαθητές φαίνεται να τρέφουν ιδιαίτερα υψηλές προσδοκίες από το αντίκτυπο που θεωρούν ότι θα έχει η συμμετοχή τους στο MOOC, στις επιδόσεις τους, δηλώνοντας: [συμμετέχω] «*για να μπορέσω να αποδώσω καλύτερα*», «*για να επιτύχω στις πανελλήνιες*», «*για να πάρω έναν υψηλό βαθμό*».

Δεν συμμετέχουν όμως στο MOOC μόνο μαθητές που αντιμετωπίζουν κάποιες δυσκολίες με το διδασκόμενο αντικείμενο αλλά και μαθητές που κατά τα λεγόμενα τους «*ξέρουν καλά προγραμματισμό σε Pascal*». Οι λόγοι παρακολούθησης που επικαλούνται δύο τέτοιοι μαθητές

είναι «*για λεπτομέρειες και θεωρία πάνω στις ασκήσεις και* [για] *αυτά που θα λεχτούν στα lectures*» καθώς και «*για εμβάθυνση γνώσεων*».
Τέλος, ο ιδιαίτερος χαρακτήρας των MOOCs (self-paced, δεν έχω να δώσω λογαριασμό σε κανέναν) δίνει τη δυνατότητα σε μαθητές που έχουν κενά ή που δεν έχουν παρακολουθήσει καθόλου το μάθημα κατά τη διάρκεια της χρονιάς, ακόμη και αυτή την τελευταία στιγμή, να ξεκινήσουν την προετοιμασία τους για τις πανελλαδικές με τη βοήθεια του MOOC. Ένας μαθητής, απαλλαγμένος από την αμηχανία που θα του προκαλούσε αυτή του η δήλωση μέσα στη σχολική τάξη, δηλώνει χωρίς περιστροφές: «*δεν έχω γνώσεις πάνω σε αυτό το μάθημα και θέλω να ξεκινήσω το διάβασμα πριν τις πανελλαδικές, έστω και τώρα* [ένα μήνα πριν τις εξετάσεις] *πιστεύω κάτι θα μάθω*».
Δεύτερος σε συχνότητα εμφάνισης λόγος συμμετοχής στο MOOC είναι η «*περιέργεια*» και «*η γνωριμία με κάτι νέο και πρωτότυπο*». Εμφανίζεται στις απαντήσεις έξι μαθητών, δεν αρκεί όμως από μόνη της ως κίνητρο για τη συμμετοχή στο MOOC μιας και σε όλες τις περιπτώσεις εμφανίζεται μαζί με την «*προετοιμασία για τις πανελλαδικές*». Για παράδειγμα, [συμμετέχω στο MOOC] «*για να προετοιμαστώ για τις πανελλαδικές, και από περιέργεια γιατί δεν έχω παρακολουθήσει πολλά MOOCs στα Ελληνικά*». Τρίτος σε συχνότητα εμφάνισης λόγος συμμετοχής στο MOOC είναι η "*προετοιμασία για τις ενδοσχολικές εξετάσεις*". Δεν αποτελεί όμως από μόνος του ικανό κίνητρο συμμετοχής μιας και καταγράφεται, στις 2 από τις 3 εμφανίσεις του, μαζί με την «*προετοιμασία για τις πανελλαδικές*». Η αγάπη και το ενδιαφέρον των μαθητών για τον προγραμματισμό αποτέλεσε κίνητρο συμμετοχής στο MOOC για 3 μαθητές με δύο από αυτούς να συμμετέχουν και «*για τις πανελλαδικές*». Τέλος δύο μαθητές αναφέρουν ως λόγο συμμετοχής στο MOOC τον ρόλο του εισηγητή («*υπέροχος δάσκαλος*» και «*ο δάσκαλος τα λέει με σωστό τρόπο και κατανοητό*»), κάτι που συναντάται στη βιβλιογραφία για τα παραδοσιακά MOOCs (Adamopoulos, 2013).

Ελεύθερα σχόλια μαθητών (πριν την παρακολούθηση του μαθήματος)

Το ερωτηματολόγιο-αρχής έκλεινε με μία ανοιχτού τύπου ερώτηση η οποία καλούσε τους μαθητές να διατυπώσουν με ελεύθερο τρόπο «*οτιδήποτε άλλο ήθελαν*» σχετικά με το μάθημα. Η ερώτηση αυτή ήταν τοποθετημένη ακριβώς μετά την επίσης ανοιχτού τύπου ερώτηση καταγραφής των «*λόγων παρακολούθησης του μαθήματος*» και στόχευε στην ελεύθερη καταγραφή οποιαδήποτε σκέψης για το μάθημα και στην εμπλοκή των μαθητών με αυτό.
Από τους 34 μαθητές που συμπλήρωσαν ανοιχτού τύπου ερωτήσεις στο ερωτηματολόγιο της αρχής, απάντησαν στην ερώτηση αυτή οι 12 ενώ άλλοι 4 δηλώνουν απλά ότι δεν έχουν κάποιο σχόλιο. Τέσσερις ακόμη καταγράφουν ευχές για καλό μάθημα, ευχαριστίες, συγχαρητήρια και θετικά σχόλια («*καλή μας επιτυχία και καλό μας μάθημα*», «*ελπίζω να τα πάω καλά*», «*συγχαρητήρια για την πολύ καλή δουλειά σας*», «*εξαιρετική δουλεία σε τόσο μικρό χρονικό διάστημα*»). Τέλος, δύο μαθητές βρίσκουν ευκαιρία να διατυπώσουν αιτήματα που αφορούν στη «[δημιουργία] *περισσότερων μαθημάτων για μαθητές που ενδιαφέρονται*», καθώς και σε «*επιπλέον ασκήσεις σωστού-λάθους, αντιστοίχισης, κλπ*».

Οφέλη και συνολική εμπειρία από τη συμμετοχή στο MOOC

Μετά την παρακολούθηση του μαθήματος οι μαθητές κλήθηκαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο-τέλους το οποίο περιελάμβανε μεταξύ άλλων και μία ερώτηση καταγραφής ελεύθερων σχολίων σχετικά με το μάθημα. Από τους 13 μαθητές που συμπλήρωσαν τις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις του ερωτηματολόγιου 9 απάντησαν στην ερώτηση αυτή.
Παρά την εσκεμμένη χρήση μίας μη-κατευθυντικής διατύπωσης («*Αν έχετε κάποιο άλλο σχόλιο τώρα είναι η ευκαιρία*») όλες οι απαντήσεις αφορούσαν στα οφέλη και στη συνολική εμπειρία

που αποκόμισαν οι μαθητές. Ειδικότερα στις απαντήσεις τους διακρίνονται τρία χαρακτηριστικά (1) η πεποίθηση ότι βοηθήθηκαν από το μάθημα (2) θετικά σχόλια και πολλές ευχαριστίες (3) οικειότητα, διάθεση για χιούμορ, χαλαρή γλώσσα και ύφος.
Η βοήθεια που αποκόμισαν οι μαθητές από το μάθημα καταγράφεται 14 φορές στις απαντήσεις τους, είτε με τη χρήση της λέξης «*βοήθεια*» είτε με έμμεσες αναφορές σε αυτή. Οι απαντήσεις των μαθητών είναι δυνατόν να ομαδοποιηθούν σε 7 κατηγορίες (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Τι είδους βοήθεια αποκόμισαν οι μαθητές από το MOOC

Βοήθεια (τι είδους;)	**Πλήθος αναφορών**
Με βοήθησε ο εισηγητής	5
Με βοήθησε [το μάθημα γενικά]	3
[Βοήθησε] στην τόνωση της αυτοπεποίθησης μου, να πιστέψω στον εαυτό μου	2
[Με βοήθησε] στην επανάληψη	1
Με βοήθησε να λύσω πολλές απορίες	1
Με βοήθησε να καλύψω τα κενά μου	1
Με βοήθησε να καταλάβω το μάθημα καλύτερα	1
Σύνολο	14

Πιο συγκεκριμένα ένας μαθητής δηλώνει ότι «*χρησιμοποίησα [το MOOC] σαν επανάληψη και με βοήθησε*», ένας δεύτερος ότι «*με βοήθησε να καταλάβω το μάθημα καλύτερα και να λύσω πολλές απορίες…*» δύο άλλοι ότι «*οι βίντεο-διαλέξεις που είδα ήταν πολύ καλές και με βοήθησαν [γενικά]*». Κάποιοι μαθητές προσωποποιούν τη βοήθεια στον εισηγητή «*Με βοηθήσατε πάρα πολύ να είστε καλά …*» ή «*μακάρι κι άλλοι καθηγητές να βοηθούσαν όπως εσείς…*» ή «*να είστε καλά ώστε να βοηθήσετε και άλλα παιδιά στο μέλλον που θα έχουν σίγουρα κάποιο κενό όπως και εγώ…*». Επίσης, δύο μαθητές αναφέρουν ότι το MOOC τόνωσε την αυτοπεποίθησή τους «*…ένιωσα ποιο σίγουρος για αυτό που κάνω και για τις ασκήσεις που λύνω…*» και τους βοήθησε να πιστέψουν στον εαυτό τους «*θα ήθελα να πω ότι περίμενα πως και πως το Section 7* [ενότητα του MOOC που επιχειρεί να προβλέψει τα φετινά θέματα] *οι γνώμες των καθηγητών και οι προβλέψεις τους είναι αυτό που με ενθαρρύνει περισσότερο απ όλα…*»
Επιπλέον, δύο μαθητές σχολιάζουν τον ευχάριστο χαρακτήρα των MOOCs και του θετικού αντίκτυπου που αυτός έχει στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ειδικότερα, ένας μαθητής χαρακτηρίζει τα MOOCs ως «*έναν τρόπο να ξεφύγεις από την καθημερινότητα του σχολείου και γίνεται πιο εύκολο και διασκεδαστικό το μάθημα*» ενώ ένας άλλος θεωρεί ότι «*θα πρέπει να χρησιμοποιούνται επειδή κάνουν πιο ευχάριστο, διασκεδαστικό και ευκολότερο τον τρόπο εκμάθησης*».
Αξιοσημείωτη είναι η απάντηση «*μερικών μαθητών ΕΠΑΛ της Θεσσαλονίκης*» οι οποίοι δηλώνουν ότι το MOOC δε «*βοήθησε πάρα πολύ* [μόνο τους] *μαθητές που θέλουν να γράψουν πολύ καλά στις Πανελλήνιες αλλά και μαθητές που δεν το είχαν ως σκοπό κάτι τέτοιο!*». Με άλλα λόγια, το MOOC βοήθησε αδιάφορους ή χαμηλών επιδόσεων μαθητές στην προετοιμασία τους για τις πανελλαδικές εξετάσεις. Το σχόλιο αυτό σε συνδυασμό με το «*…να βοηθήσετε και άλλα παιδιά στο μέλλον που θα έχουν σίγουρα κάποιο κενό όπως και εγώ*» παρουσιάζουν μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον μιας και αφήνουν να εννοηθεί ότι τα MOOCs θα μπορούσαν να λειτουργήσουν ως μία μορφή πρόσθετης διδακτικής στήριξης / ενισχυτικής διδασκαλίας υποστηρίζοντας μαθητές που για διάφορους λόγους αντιμετωπίζουν δυσκολίες.
Επιπλέον, στις απαντήσεις των μαθητών συναντάμε σε 12 σημεία με θετικές αναφορές, ευχαριστίες και ευχές για τον εισηγητή και το μάθημα, οι οποίες συνοδεύονται και από πολλά σημεία στίξεως και emotion icons που υποδηλώνουν ενθουσιασμό και εκδήλωση θετικών συναισθημάτων. Παράδειγμα, «*Ευχαριστώ πολύ!!!*», «*Ελπίζω να συνεχίσετε την καλή*

δουλειά!!!», *«Κάνατε πολύ καλή δουλειά :))))»*, *«Ήσασταν τέλειος και τέλεια ήταν και η προσπάθεια σας :)»*, *«Να είστε καλά!!!»* κλπ.

Το τρίτο στοιχείο που διακρίνεται εύκολα στις απαντήσεις των μαθητών είναι μία διάχυτη οικειότητα προς τον εισηγητή η οποία αντανακλάται στο ανάλαφρο ύφος, στη διάθεση για χιούμορ, στα πολλά σημεία στίξης καθώς και στα πολλά emotion icons. Για παράδειγμα ένας μαθητής γράφει: «*πεινάω, είναι 4 το βράδυ και λύνω προβλήματα στην Pascal!!! Πολύ ωραίες όλες οι διαλέξεις και οι ασκήσεις, με βοήθησαν πολύ αλλά μακάρι να είχαν και θεωρία (προσπαθώ να διαβάσω το HYPO* [είδος διαγραμμάτων στην Pascal] *και μόνο ιπποπόταμοι μου 'ρχονται στο μυαλό)...*». Ένας άλλος μαθητής, αξιολογώντας με χιουμοριστική διάθεση τον εισηγητή γράφει στην ερώτηση των ελεύθερων σχολίων: «*Soraioss*», που μεταφράζεται σε «*είσαι ωραίος*». Τέλος, ένας τρίτος μαθητής δηλώνει: «*παρόλο ότι δεν σας γνωρίζω προσωπικά*[,] *μέσα από τις βιντεοδιαλέξεις ένιωσα μια οικειότητα και μια σιγουριά σε αυτά που ακούω…*». Αξίζει να σημειωθεί ότι η οικειότητα αυτή απουσίαζε από τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου της αρχής.

Λόγοι μη ολοκλήρωσης του μαθήματος

Το ερωτηματολόγιο-τέλους έκλεινε με μία ερώτηση η οποία επιχειρούσε να καταγράψει το ιδιαίτερα σημαντικό ζήτημα που απασχολεί τα MOOCs και αφορά στους λόγους μη ολοκλήρωσης τους (Onah et al., 2014). Μόλις 3 (από τους 13 μαθητές που απάντησαν στις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις του ερωτηματολογίου-τέλους) κατέγραψαν λόγους μη-ολοκλήρωσης και συνεπώς τα εξαγόμενα συμπεράσματα είναι φτωχά. Ο μικρός αριθμός απαντήσεων μπορεί να αποδοθεί στο ότι το ερωτηματολόγιο-τέλους προσφέρθηκε μετά την ολοκλήρωση του MOOC με αποτέλεσμα οι μεν μαθητές που είχαν παρακολουθήσει ολόκληρο το μάθημα να μην έχουν λόγο να απαντήσουν σε αυτή την ερώτηση, οι δε μαθητές που εγκατέλειψαν νωρίτερα δεν έμαθαν καν την ύπαρξή του.

Ο πρώτος από τους τρεις μαθητής επικαλείται (για τη μη ολοκλήρωση) την έλλειψη χρόνου «*ένας λόγος που άφησα το MOOC είναι διότι δίνω 6 μαθήματα πανελληνίων και αυτό είχε ως αποτέλεσμα τον περιορισμένο χρόνο μου*». Παρά την έλλειψη χρόνου ο μαθητής δηλώνει στη συνέχεια «*όμως θα προλάβω να ολοκληρώσω όλες τις βιντεοδιαλέξεις*», διαχωρίζοντας ουσιαστικά τις βιντεοδιαλέξεις από το υπόλοιπο MOOC (ασκήσεις, ομάδες συζητήσεων, κλπ). Τον ίδιο διαχωρισμό κάνει και ο δεύτερος μαθητής δηλώνοντας ότι «*προσωπικά εγώ έβλεπα τα πιο σημαντικά βιντεάκια*». Τέλος, ο τρίτος μαθητής επικαλείται αδυναμία πρόσβασης στο διαδίκτυο για τη μη ολοκλήρωση του MOOC: «*δεν της είδα όλες* [τις βιντεοδιαλέξεις] *διότι δεν είχα ίντερνετ*».

Συζήτηση - συμπεράσματα

Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν ελάχιστα στοιχεία σχετικά με τις δυνατότητες και τις προοπτικές των MOOCs που απευθύνονται σε χαμηλότερες εκπαιδευτικές βαθμίδες από αυτή της τριτοβάθμιας. Για την κάλυψη του κενού αυτού, δημιουργήθηκε και λειτούργησε για επτά εβδομάδες ένα MOOC πιλότος το οποίο παρακολούθησαν 291 μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης που προετοιμάζονταν για τις πανελλαδικές εξετάσεις στο μάθημα του προγραμματισμού υπολογιστών. Από αυτούς κάποιοι μαθητές κατέγραψαν τις προσδοκίες, τις αντιλήψεις και τη συνολική εμπειρία που αποκόμισαν σε δύο ερωτηματολόγια (46 μαθητές πριν και 34 μετά την εμπλοκή τους με το MOOC).

Τα ποσοτικά δεδομένα της έρευνας παρουσιάστηκαν αναλυτικά στο Κουτσάκας και συνεργάτες (2016) και ανέδειξαν ότι η πλειονότητα των μαθητών (1) αξιολόγησε ως πολύ θετική την συνολική εμπειρία αλληλεπίδρασης με το MOOC (2) θεωρεί ότι τόσο το MOOC

στο οποίο συμμετείχε, όσο και το μοντέλο συνεργατικής μάθησης που υιοθετήθηκε κατά τη διάρκεια του, συνεισέφερε θετικά στην απόκτηση γνώσεων και ότι (3) η υιοθέτηση των MOOCs στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση θα επιδράσει θετικά στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Τα παραπάνω ευρήματα έρχονται σε απόλυτη συμφωνία με τα αποτελέσματα της ποιοτικής ανάλυσης των ανοιχτού τύπου απαντήσεων των μαθητών που παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία και αφορούν (1) τους λόγους συμμετοχής, (2) τα οφέλη, (3) τη συνολική εμπειρία που αποκόμισαν και (4) τους λόγους μη ολοκλήρωσης του.

Η «*απόκτηση γνώσεων*» είναι σύμφωνα με τη βιβλιογραφία ο βασικός λόγος συμμετοχής ενήλικων σε MOOCs (Hew & Cheung, 2014). Αντίστοιχα ήταν και τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, μιας και ο βασικότερος με διαφορά λόγος συμμετοχής στο MOOC ήταν η [απόκτηση γνώσεων για την] «*προετοιμασία για τις πανελλαδικές*». Μάλιστα η πλειονότητα των μαθητών είχε ιδιαίτερα υψηλές προσδοκίες για τα οφέλη που θα αποκόμιζε από τη παρακολούθηση του MOOC όσον αφορά στην προετοιμασία για τις πανελλαδικές, ενώ οι μαθητές εκφράστηκαν με ιδιαίτερα θετικά σχόλια για την πρωτοβουλία δημιουργίας του. Το εύρημα αυτό, αν και απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση, αναδεικνύει την υποστήριξη των μαθητών στις εισαγωγικές εξετάσεις τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση ως ένα πολλά υποσχόμενο πεδίο εφαρμογής των MOOCs στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, κάτι που ήδη συμβαίνει πιλοτικά στο Ηνωμένο Βασίλειο (Cairneagle Associates, 2014).

Οι υψηλές προσδοκίες των μαθητών επιβεβαιώθηκαν, αφού μετά την εμπλοκή τους στο MOOC η πλειονότητα τους δήλωσε ότι βοηθήθηκαν σημαντικά στην προετοιμασία τους για τις πανελλαδικές (επανάληψη, επίλυση αποριών, κάλυψη κενών, τόνωση αυτοπεποίθησης, κλπ). Παράλληλα, η συνολική εμπειρία που αποκόμισαν περιγράφεται στις απαντήσεις τους ως ιδιαίτερα θετική με τα MOOCs να χαρακτηρίζονται ως ένας «*ευχάριστος και διασκεδαστικός τρόπος εκμάθησης*», «*ένας τρόπος* να ξεφύγεις *από την καθημερινότητα του σχολείου*», «*γίνεται το μάθημα πιο εύκολο και διασκεδαστικό*». Επιπρόσθετα, κάποιοι μαθητές δήλωσαν ότι το MOOC βοήθησε αυτούς που είχαν κενά ή/και χαμηλές επιδόσεις λειτουργώντας ως μία μορφή ενισχυτικής διδασκαλίας. Τα ευρήματα αυτά, αν και απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση, διαμορφώνουν ένα ιδιαιτέρως θετικό υπόβαθρο για την αξιοποίηση του νέου αυτού διδακτικού εργαλείου σε αντικείμενα της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

Βασικός λόγος μη ολοκλήρωσης του μαθήματος είναι *η «έλλειψη χρόνου»* ενώ παρατηρήθηκε και επιλεκτική παρακολούθηση βιντεοδιαλέξεων από τους μαθητές φαινόμενα που συναντάμε και στα MOOCs για ενηλίκους μαθητές σύμφωνα με τους Hew & Cheung (2014) καθώς και τους Saadatmand & Kumpulainen (2015). Πώς θα επηρεαστεί άραγε ο βαθμός ολοκλήρωσης του μαθήματος από την αύξηση του χρόνου προσφοράς του MOOC, αλλά και από τη δυνατότητα παρακολούθησης του οπουδήποτε και οποτεδήποτε με τη χρήση φορητών συσκευών (smart phone, tablet); Επιπλέον, στις απαντήσεις των μαθητών μετά την εμπλοκή τους με το MOOC διακρίνεται ευχάριστο ύφος, διάθεση για χιούμορ και μία γενικότερη οικειότητα προς τον εισηγητή, η οποία δεν είχε παρατηρηθεί πριν την εμπλοκή στο MOOC. Το γεγονός αυτό, αν και απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση, είναι δυνατόν να αποδοθεί στη συνεργατική κοινότητα μάθησης που αναπτύχθηκε και λειτούργησε μέσα στις ομάδες συζητήσεων. Ισχύει τελικά κάτι τέτοιο και τι αντίκτυπο έχει αυτή η οικειότητα μεταξύ των συμμετεχόντων στην εκπαιδευτική διαδικασία που συντελείται στο MOOC, π.χ. στη συνεισφορά, στο βαθμό ολοκλήρωσης κλπ;

Τα συμπεράσματα και τα ανοιχτά ερευνητικά ζητήματα της παρούσας εργασίας, σε συνδυασμό με αυτά της ποσοτικής ανάλυσης που παρουσιάστηκαν στο Κουτσάκας και συνεργάτες (2016) διαμόρφωσαν το ερευνητικό πλαίσιο για το νέο MOOC που επανασχεδιάστηκε και προσφέρθηκε λίγο πριν τις πανελλαδικές του 2016. Το νέο MOOC

προσφέρθηκε για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (9 εβδομάδες), ήταν διαθέσιμο και για έξυπνες φορητές συσκευές, εστίασε σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, ενίσχυσε τη συνεργατική κοινότητα μάθησης με την καθιέρωση εβδομαδιαίων on-line συναντήσεων στην ομάδα συζητήσεων (9 συναντήσεις 60λεπτης διάρκειας) καθώς και με την εμπλοκή και άλλων εκπαιδευτικών αλλά και παλιών μαθητών – νυν φοιτητών σε ρόλο συντονιστών. Τέλος, έγινε καλύτερη διαχείριση των ερωτηματολογίων με στόχο τη συλλογή περισσότερων απαντήσεων αλλά και συνεντεύξεις με κάποιους από τους συμμετέχοντες μαθητές.

Αναφορές

Adamopoulos, P., (2013). What makes a great MOOC? An interdisciplinary analysis of student retention in online courses. *34th International Conference on Information Systems*, Milan.

Business Innovation and Skills (BIS) Department (2013), The Maturing of the MOOC, *Literature Review of Massive Open Online Courses and other forms of online distance Learning*, BIS Research Paper n. 130

Cairneagle Associates, (2014). *MOOCs: Opportunities for their use in compulsory-age education*, Research report, Department of Education, UK, ISBN 978-1-78105-351-5.

Hew, K.F., Cheung, W.S., (2014). Students' and instructors' use of massive open online courses (MOOCs): Motivations and challenges, *Educational Research Review,* 12, 45–58.

Leech, N. L., & Onwuegbuzie, A. J. (2007). *An array of qualitative data analysis tools: A call for qualitative data analysis triangulation*. School Psychology Quarterly, 22, 557–584.

Onah, D. F.O., Sinclair, J., Boyatt, R. (2014) *Dropout Rates of Massive Open Online Courses : Behavioural Patterns*. In Proceedings of the 6th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN14), Barcelona, Spain. 7th-9th July, 2014.

Saadatmand, M., & Kumpulainen, K. (2014). Participants' Perceptions of Learning and Networking in Connectivist MOOCs. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 10(1), 16-30.

Siemens, G. (2005). "Connectivism: A Learning Theory for a Digital Age." *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning* 2.1, 3-10.

Siemens G., 2012 Designing and running a MOOC in 9 easy steps (2012). Designing, developing and running (massive) open online courses. Ανακτήθηκε στις 23/05/2015 από http://www.elearnspace.org/blog/2012/09/04/designing-and-running-a-mooc-in-9-easy-steps/

Yuan, L., Powell, S., (2013). MOOCs and Disruptive Innovation: Implications for Higher Education eLearning. *eLearning Papers (33): 1–8. CETIS*, University of Bolton

ΑΠΣ (2015). Πρόγραμμα Σπουδών Προγραμματισμού Υπολογιστών ΕΠΑ.Λ. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Ανακτήθηκε στις 6/6/2016 από http://www.pi-schools.gr/download/lessons/tee/computer/PS/PROGRAMMATISMOS.ZIP

Καλογιαννάκης, Μ, Παπαδάκης, Σ., (2014), *MOOC: μια νέα πρόκληση στη σύγχρονη διαδικτυακή εκπαίδευση*, Πρακτικά Εργασιών 8ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Πληροφορικής, Βόλος 28-30 Μαρτίου 2014.

Κουτσάκας Φ., Καραγιαννίδης Χ., Πολίτης Π., (2016). Πειραματική Εφαρμογή ενός MOOC στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Στάσεις, Προσδοκίες και Αντιλήψεις των Μαθητών, *Πανελλήνιο Συνέδριο "Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Υλικό και Ηλεκτρονική Μάθηση 2.0"*, Κόρινθος, 26-27 Μαρτίου 2016.

ΥΠΠΕΘ (2016). Στατιστικά βαθμολογιών υποψηφίων ΕΠΑ.Λ. Ομάδας Α Πανελλαδικών 2015, Αθήνα: Υπουργείο Παιδείας Έρευνας και Θρησκευμάτων, Ανακτήθηκε στις 6/6/2016 από http://www.minedu.gov.gr/grafeio-typoy-kai-dimosion-sxeseon/deltia-typoy/13650-25-06-2015-2015.

Η συμβολή των οπτικών ενδείξεων σε βιντεοδιδασκαλίες λογισμικού στην ανάπτυξη διαδικαστικής γνώσης

Βασιλική Ραγάζου, Ηλίας Καρασαββίδης
ragazou@uth.gr, ikaras@uth.gr
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Οι βιντεοδιδασκαλίες λογισμικού (software screencasts) αποτελούν δυναμικές αναπαραστάσεις που παρουσιάζουν τη διδασκαλία μιας διαδικασίας βημάτων σε ένα λογισμικό. Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στη διερεύνηση της επίδρασης των οπτικών ενδείξεων (cueing) στην εκμάθηση ενός λογισμικού επεξεργασίας βίντεο. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 56 προπτυχιακοί φοιτητές οι οποίοι παρακολούθησαν μικρής διάρκειας βιντεοδιδασκαλίες λογισμικού. Στη συνέχεια οι σπουδαστές κλήθηκαν να αξιολογήσουν τη γνωστική προσπάθεια που κατέβαλλαν για την παρακολούθηση των βιντεοδιδασκαλιών καθώς και να υλοποιήσουν έργα που αφορούσαν την πρόσληψη της διαδικαστικής γνώσης. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης για τη διαδικαστική γνώση έδειξαν ότι οι βιντεοδιδασκαλίες λογισμικού επέφεραν θετικά αποτελέσματα στα σύνθετα έργα σε σύγκριση με τα απλά έργα. Ωστόσο, απαιτείται περισσότερη έρευνα στην επίδραση των οπτικών ενδείξεων για την απόκτηση της διαδικαστικής γνώσης αλλά και στην αλληλεπίδραση μεταξύ οπτικών ενδείξεων και συνθετότητας έργου ως προς την ανάπτυξη διαδικαστικής γνώσης των συμμετεχόντων.

Λέξεις κλειδιά: βιντεοδιδασκαλίες, οπτικές ενδείξεις, επεξεργασία βίντεο, πολυμέσα, ηλεκτρονική μάθηση

Εισαγωγή

Η μεγάλη ευκολία δημιουργίας και η αύξηση της διάθεσης βιντεοδιδασκαλιών (YouTube κτλ) έχει οδηγήσει στη σταδιακή αντικατάσταση των έντυπων οδηγών εκμάθησης και χρήσης εφαρμογών λογισμικού. Το βίντεο χρησιμοποιείται πλέον ως το κύριο μέσο για τη διδασκαλία διαδικασιών σε εφαρμογές λογισμικού (van der Meij, 2013). Παρά την εξαιρετικά μεγάλη διάδοση του, υπάρχουν αναπάντητα ερωτήματα ως προς το βέλτιστο σχεδιασμό του ώστε να συνεισφέρει τα μέγιστα στην εκμάθηση εφαρμογών λογισμικού. Το βίντεο αποτελεί ένα ισχυρό μέσο όταν έχει σχεδιαστεί και ενσωματωθεί σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, όπως ένα περιβάλλον μάθησης με πολυμέσα (Choi & Johnson, 2005; South, Gabbitas & Merrill, 2008). Επιπλέον, μπορεί να υποστηρίξει θετικά τη μάθηση λαμβάνοντας υπόψη τις αρχές της μάθησης με τα πολυμέσα (π.χ. Mayer, 2005).

Η καταγραφή οθόνης (screencasting) έχει καταστεί μια δημοφιλής μέθοδος εκπαιδευτικής παρουσίασης περιεχομένου (Brown, Luterbach & Sugar, 2009; Lloyd & Robertson, 2012). Αποτελεί μια μέθοδο για να παρουσιαστεί η καταγραφή των ενεργειών στην οθόνη του υπολογιστή και μπορεί να περιέχει αφήγηση και οπτικά στοιχεία για την παρουσίαση μιας διαδικασίας στους εκπαιδευόμενους, όπως π.χ. τα βήματα δημιουργίας ενός γραφήματος σε ένα πρόγραμμα υπολογιστικών φύλλων (Sugar, Brown & Luterbach, 2010). Η καταγραφή οθόνης ορίζεται ως ψηφιακή καταγραφή (με τη μορφή βίντεο) των δραστηριοτήτων που πραγματοποιούνται σε μια οθόνη υπολογιστή, και είναι επίσης γνωστή ως «σύλληψη οθόνης» (Betty, 2009; Peterson, 2007). Στην καταγραφή οθόνης, ο εκπαιδευτής μπορεί να

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

καταγράφει όλες τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στην οθόνη (π.χ. κλικ του ποντικιού) για να ολοκληρώσει μια συγκεκριμένη εργασία. Η άμεση σύλληψη των δραστηριοτήτων οθόνης και των εικόνων αποτελεί ένα κοινό χαρακτηριστικό μιας διδακτικής καταγραφής οθόνης (Sugar, Brown, & Luterbach, 2010). Επίσης, τα βίντεο καταγραφής οθόνης είθισται να συνοδεύονται με ήχο με σκοπό τη δημιουργία μιας πολυμεσικής παρουσίασης που υποστηρίζει τις ενέργειες, τις δραστηριότητες και τις σκέψεις του εκπαιδευτή (Peterson, 2007; Sugar, Brown, & Luterbach, 2010).

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται αρκετές περιπτώσεις ενσωμάτωσης των βίντεο καταγραφής οθόνης σε μαθήματα προγραμμάτων προπτυχιακών σπουδών (Winterbottom, 2007). Η σύλληψη οθόνης λογισμικού προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα έντυπα εγχειρίδια οδηγιών (tutorials). Πρώτον, καθώς η σύλληψη οθόνης συνδυάζει διαφορετικούς τρόπους (modes), η καλύτερη μάθηση μπορεί να επιτευχθεί λόγω του συνδυασμού των οπτικών και ακουστικών τροπικοτήτων (Moreno & Mayer, 2007). Δεύτερον, σε αντίθεση με τα έντυπα εγχειρίδια που επιβαρύνουν την προσοχή του χρήστη απαιτώντας αφενός την εστίαση στο έντυπο και αφετέρου στην οθόνη του υπολογιστή, η σύλληψη οθόνης μπορεί να συνεισφέρει στην αποφυγή της διάσπασης προσοχής (split-attention effect) (Sweller & Chandler, 1994). Τρίτον, δεδομένου ότι η σύλληψη οθόνης καταγράφει το περιβάλλον του λογισμικού, το πλαίσιο της διδασκαλίας και εκμάθησης είναι ακριβώς το ίδιο με το πλαίσιο της πρακτικής εφαρμογής (Tversky, Bauer Morrison & Betrancourt, 2002).

Μέχρι σήμερα έχουν προταθεί διάφορες στρατηγικές σχεδιασμού βίντεο (Harpp et al., 2009; Hove & Corcoran, 2008; Sugar, Brown & Luterbach, 2010; Pinder-Groveretal., 2009a; Pinder-Groveretal., 2009b; Pinder-Grover, Green& Millunchick, 2011; van derMeij, 2013). Σύμφωνα με τους van der Meij (2013), μια βιντεοδιδασκαλία θα πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω: 1) τίτλο 2) συνδυασμό σχεδιοκίνησης και αφήγησης, 3) παροχή αλληλεπίδρασης, 4) προεπισκόπηση του έργου, 5) παροχή διαδικαστικής γνώσης, 6) παρουσίαση έργων με απλότητα και σαφήνεια, 7) μικρή διάρκεια και 8) συνδυασμός παρουσίασης εννοιών και εξάσκησης.

Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν αρκετές προτάσεις για την ανάπτυξη βιντεοδιδασκαλιών λογισμικού, υπάρχει περιορισμένη εμπειρική έρευνα σχετικά με το θέμα. Η παρούσα εργασία φιλοδοξεί να συνεισφέρει σε αυτό το επίπεδο, διερευνώντας μια από τις πιο κρίσιμες παραμέτρους, αυτή των οπτικών ενδείξεων (cues).

Η χρήση οπτικών ενδείξεων σε βίντεο κατευθύνει την προσοχή του εκπαιδευομένου σε σημαντικά θέματα που παρουσιάζονται στην οθόνη (deKoning, Tabbers, Rikers, & Paas, 2007). Οι οπτικές ενδείξεις μπορούν να ενισχύσουν τη μάθηση επειδή μειώνουν την ανάγκη για επεξεργασία της πληροφορίας (εικόνα, βίντεο) στην ενεργό μνήμη (Mayer, 2005a). Στη βιβλιογραφία επισημαίνεται ότι σε δυναμικές αναπαραστάσεις όπου δίνεται ο έλεγχος ρυθμού μάθησης στο χρήστη τα οπτικά στοιχεία συμβάλλουν θετικά στην εστίαση της προσοχής και στην απόκτηση νέας γνώσης (Tabbers et al., 2004). Επιπλέον σε εκπαιδευόμενους χωρίς προηγούμενες γνώσεις, η παροχή έγχρωμων οπτικών στοιχείων μπορεί να τους βοηθήσει στο να διακρίνουν ποια είναι η σημαντική πληροφορία (Grant & Spivey, 2003). Οι Tabbers et al. (2004) υποστηρίζουν ότι η χρήση οπτικών ενδείξεων έχει θετικά αποτελέσματα σε έργα δηλωτικής γνώσης αλλά όχι σε έργα μεταφοράς.

Παρά τη θετική επίδραση της αρχής της σήμανσης στη μάθηση με τα πολυμέσα (Mayer, 2009), δεν έχει εκπονηθεί συστηματική διερεύνηση του θέματος στην περίπτωση των βιντεοδιδασκαλιών, στοιχείο που αποτελεί την εστίαση της παρούσας εργασίας.

Σκοπός της εργασίας είναι η διερεύνηση της επίδρασης των οπτικών ενδείξεων που ενσωματώνονται σε βιντεοδιδασκαλίες λογισμικού στη διαδικαστική γνώση ως συνάρτηση

απλών και σύνθετων έργων. Συγκεκριμένα, η εργασία εστιάζεται στα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

1. Πως επιδρούν οι οπτικές ενδείξεις που ενσωματώνονται σε βιντεοδιδασκαλίες λογισμικού επεξεργασίας βίντεο στην αποκτούμενη διαδικαστική γνώση;
2. Πως επιδρά η συνθετότητα του έργου σε βιντεοδιδασκαλίες λογισμικού επεξεργασίας βίντεο στη διαδικαστική γνώση των συμμετεχόντων;
3. Υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ οπτικών ενδείξεων και συνθετότητας έργου ως προς την ανάπτυξη διαδικαστικής γνώσης των συμμετεχόντων;

Αναφορικά με το πρώτο ερώτημα και με βάση την προηγούμενη έρευνα, υποθέσαμε πως η χρήση οπτικών ενδείξεων θα επιφέρει καλύτερη επίδοση με όρους διαδικαστικής γνώσης. Σύμφωνα με τον Mayer (2001), οι εκπαιδευόμενοι επιτυγχάνουν υψηλά μαθησιακά αποτελέσματα, όταν τα οπτικά σήματα ενσωματώνονται σε πολυμεσικό υλικό προκειμένου να εστιάσουν την προσοχή των σπουδαστών. Οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν πιο αποδοτικά όταν το μάθημα είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να κατευθύνουν τους προαναφερθέντες μόνο στη σημαντική πληροφορία του μαθήματος μειώνοντας τις απαιτήσεις για επιπλέον γνωστική επεξεργασία. Αναφορικά με το δεύτερο ερώτημα, λόγω συνθετότητας του έργου, αναμέναμε καλύτερη επίδοση με όρους διαδικαστικής γνώσης στο απλό έργο σε σχέση με το σύνθετο. Οι οπτικές ενδείξεις πρέπει να εφαρμόζονται κυρίως σε σύνθετα έργα παρά σε απλά έργα καθώς καθοδηγούν τους εκπαιδευόμενους ώστε να εντοπίσουν την απαραίτητη πληροφορία (Mayer & Fiorella, 2014). Τέλος, όσον αφορά το δεύτερο ερώτημα αναμέναμε τη βέλτιστη επίδραση των οπτικών ενδείξεων στην περίπτωση του σύνθετου έργου. Σύμφωνα με διάφορες έρευνες (Jarodska et al., 2013; Kriz & Hegarty, 2007; Moreno, 2007; Scheiter & Eitel, 2010) τα οπτικά σήματα αναμένονταν να έχουν μικρή θετική επίδραση στην αποκτούμενη διαδικαστική γνώση.

Μέθοδος

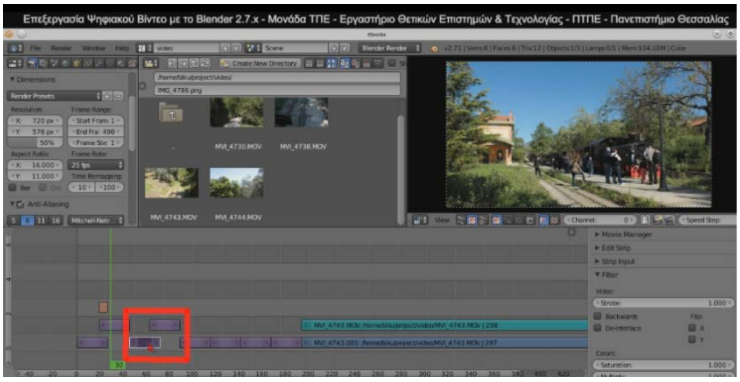
Συμμετέχοντες και πλαίσιο

Στη μελέτη συμμετείχαν συνολικά 56 πρωτοετείς φοιτήτριες-τές (56 κορίτσια, 1 αγόρι) Παιδαγωγικού Τμήματος Προσχολικής Εκπαίδευσης περιφερειακού πανεπιστημίου. Οι φοιτητές αυτοί προέρχονται από το σύνολο των φοιτητών του έτους που είχαν εγγραφεί σε υποχρεωτικό μάθημα που αποσκοπούσε στην εξοικείωση με επεξεργασία εικόνας, ήχου και βίντεο για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Οι συγκεκριμένοι φοιτητές εκδήλωσαν εθελοντικά ενδιαφέρον για συμμετοχή στην έρευνα και έλαβαν μικρό αντισταθμιστικό bonus συμμετοχής.

Υλικά

Συνολικά, αναπτύχθηκαν 29 βιντεοδιδασκαλίες λογισμικού με θέμα την επεξεργασία βίντεο. Οι βιντεοδιδασκαλίες κάλυπταν το πλήρες εύρος της ροής εργασίας που αφορά την επεξεργασία βίντεο με τη χρήση του λογισμικού Blender. Κάθε βιντεοδιδασκαλία είχε υλοποιηθεί in vitro και παρουσίαζε συγκεκριμένες έννοιες, ενέργειες και τεχνικές χρησιμοποιώντας αφήγηση και σύλληψη οθόνης. Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας, χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις βιντεοδιδασκαλίες. Οι δύο περιλάμβαναν απλά έργα (π.χ. εφαρμογή των εφέ μετάβασης) ενώ οι άλλες δύο σύνθετα (π.χ. πρωτογενής χρωματική διόρθωση, χρωματική διόρθωση, διόρθωση κορεσμού). Στις εμπλουτισμένες βιντεοδιδασκαλίες προστέθηκαν οπτικές ενδείξεις (βέλη, πλαίσια) κόκκινου χρώματος ώστε να εστιάσουν οι σπουδαστές σε κρίσιμα σημεία κατά τη διάρκεια επίδειξης των διαδικασιών (Σχήμα 1). Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν οπτικές ενδείξεις σε σημεία όπου γίνονταν

αριστερό κλικ με το δείκτη του ποντικιού και σε άλλα σημεία της διεπαφής, όπως μενού, κουμπιά, αναδυόμενα πλαίσια διαλόγου κτλ. Για τη σχεδίαση των βιντεοδιδασκαλιών αξιοποιήθηκαν οι αρχές της Θεωρίας των Πολυμέσων (Mayer, 2005). Συγκεκριμένα, λήφθηκε υπόψη, η αρχή της τροπικότητας (modality principle) σύμφωνα με την οποία η μάθηση βελτιώνεται με το συνδυασμό δυναμικής αναπαράστασης και αφήγησης. Κατά τη διάρκεια της σχεδίασης των βιντεοδιδασκαλιών δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στο να περιγράφεται ότι επιδεικνύεται, παρουσιάζοντας μόνο βήματα διαδικασιών. Τέλος, καθορίστηκε η διάρκεια των βιντεοδιδασκαλιών να είναι μικρότερη των τριών λεπτών (3') με στόχο να παρουσιαστούν μόνο τα απαραίτητα βήματα των διαδικασιών και φυσικά να αποφευχθεί η επιπρόσθετη γνωστική επιβάρυνση.



Σχήμα 1. Στιγμιότυπο εμπλουτισμένης βιντεοδιδασκαλίας με τη χρήση οπτικών ενδείξεων (συνθήκη απλό έργο-εμπλουτισμένη μορφή βίντεο)

Σχέδιο έρευνας

Η έρευνα υλοποιήθηκε με ένα ημιπειραματικό σχέδιο 2 x 2 επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (within-subjects repeated measures design) και παρουσιάζεται στον Πίνακα 1. Το σχέδιο (Πίνακας 1) περιλάμβανε δύο παράγοντες, έργο και μορφή βιντεοδιδασκαλίας, αποτελούμενους από δύο επίπεδα ο καθένας (έργο: απλό, σύνθετο, μορφή: απλή, εμπλουτισμένη). Υιοθετήθηκε ένα πλήρως αντισταθμιστικό σχέδιο (L-design), με βάση το οποίο οι μισοί φοιτητές παρακολούθησαν πρώτα την απλή έκδοση των βιντεοδιδασκαλιών και έπειτα την εμπλουτισμένη για το απλό έργο και μετά για το σύνθετο. Για τους υπόλοιπους μισούς ακολουθήθηκε η αντίστροφη διαδικασία, δηλαδή παρακολούθησαν πρώτα την εμπλουτισμένη μορφή και έπειτα την απλή για το σύνθετο έργο και στη συνέχεια για το απλό. Οι φοιτητές κατανεμήθηκαν τυχαία σε 4 ομάδες και κάθε ομάδα παρακολούθησε 4 βιντεοδιδασκαλίες σύντομης διάρκειας.

Μετρήσεις

Η συλλογή δεδομένων περιλάμβανε έργα δηλωτικής, διαδικαστικής και μεταφοράς γνώσης. Η καταγραφή διαδικαστικής γνώσης πραγματοποιήθηκε με την εκτέλεση των αντίστοιχων ενεργειών στα έργα που τους δόθηκαν. Τα έργα αυτά ζητούσαν από τους φοιτητές να εφαρμόσουν τα βήματα των τεχνικών που είχαν παρουσιαστεί στις βιντεοδιδασκαλίες που προηγήθηκαν.

Πίνακας 1. Επισκόπηση σχεδίου έρευνας

		Μορφή βιντεοδιδασκαλίας Απλή vs. Εμπλουτισμένη
Έργο Απλό vs. Σύνθετο	Απλό έργο – Απλή Μορφή	Απλό έργο – Εμπλουτισμένη Μορφή
	Σύνθετο έργο – Απλή Μορφή	Σύνθετο έργο- Εμπλουτισμένη Μορφή

Διαδικασία

Η συνολική παρέμβαση είχε διάρκεια 1.5 ώρα. Οι συνεδρίες ήταν ομαδικές και οι συμμετέχοντες καλούνταν να συμπληρώσουν ένα online ερωτηματολόγιο που αφορούσε την εξοικείωση τους με τις ΤΠΕ και τη χρήση του Διαδικτύου. Στη συνέχεια για μια από τις 4 βιντεοδιδασκαλίες που παρακολούθησαν, οι σπουδαστές προχωρούσαν στα εξής: (α) αξιολόγηση του γνωστικού φόρτου που κατέβαλαν για την παρακολούθηση του βίντεο, (β) επίλυση ασκήσεων δηλωτικής, διαδικαστικής γνώσης και μεταφοράς και (γ) υποβολή των τελικών ασκήσεων μέσω ηλεκτρονικής πλατφόρμας μαθήματος.

Ανάλυση

Τα δεδομένα αναλύθηκαν μέσω του στατιστικού πακέτου SPSS. Οι επιδόσεις των σπουδαστών στα διάφορα έργα, που κλήθηκαν να απαντήσουν, βαθμολογήθηκαν με τη δίτιμη κλίμακα (0:λάθος, 1:σωστό) για κάθε έργο. Στη συνέχεια οι αρχικές τιμές των δεδομένων μετασχηματίστηκαν και υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι για κάθε μεταβλητή. Η διεξαγωγή του τεστ Kolmogorov-Smirnov έδειξε σημαντική απόκλιση από την κανονικότητα με συνέπεια να χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα μη παραμετρικά στατιστικά τεστ (Friedman και Wilcoxon αντίστοιχα).

Αποτελέσματα

Λόγω περιορισμών χώρου, η εστίαση στην παρούσα εργασία είναι μόνο στη διαδικαστική γνώση. Για να καθοριστεί εάν οι μέσοι όροι ιεραρχήσεων για τη διαδικαστική γνώση διέφεραν μεταξύ τους, εφαρμόστηκε το τεστ Friedman. Η τιμή του X^2 (3, N = 56) ήταν 12.717 (p = 0.005), σύμφωνα με την οποία παρατηρείται μια σημαντική διακύμανση των μέσων όρων ιεράρχησης. Για να εξακριβωθεί ποια ζεύγη διέφεραν μεταξύ τους σε στατιστικώς σημαντικά βαθμό, εφαρμόστηκε το τεστ Wilcoxon.

Η ανάλυση δείχνει ότι δεν υπάρχει κύρια επίδραση οπτικών ενδείξεων. Πιο συγκεκριμένα, η συνθήκη «Απλό έργο - Εμπλουτισμένη μορφή βιντεοδιδασκαλίας» δεν βρέθηκε να διαφέρει σημαντικά από την άλλη συνθήκη, «Απλό έργο - Απλή μορφή βιντεοδιδασκαλίας» (z= -.148, p = 0.883). Συνεπώς, στην απλή έκδοση του έργου, οι οπτικές ενδείξεις (cueing) δεν είχαν καμία επίδραση στην κατάκτηση διαδικαστικής γνώσης των συμμετεχόντων. Από την άλλη πλευρά, ούτε η συνθήκη «Σύνθετο έργο-Εμπλουτισμένη μορφή βιντεοδιδασκαλίας» διέφερε σημαντικά από την αντίστοιχη συνθήκη «Σύνθετο έργο- Απλή μορφή βιντεοδιδασκαλίας» (z = -.236, p = 0.813). Συνεπώς, η προσθήκη οπτικών ενδείξεων δεν βοήθησε τους σπουδαστές να κατακτήσουν διαδικαστική γνώση στο σύνθετο έργο.

Αναφορικά με τη συνθετότητα του έργου, από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει η κύρια επίδραση της συνθετότητας. Ειδικότερα, η συνθήκη «Σύνθετο έργο-Εμπλουτισμένη

μορφή βιντεοδιδασκαλίας» διέφερε σημαντικά από την συνθήκη «Απλό έργο – Εμπλουτισμένη μορφή βιντεοδιδασκαλίας» (z = -2.369, p = 0.018). Όταν χρησιμοποιήθηκαν οι οπτικές ενδείξεις, οι σπουδαστές σημείωσαν καλύτερες επιδόσεις στο σύνθετο έργο από ό, τι στο απλό. Αυτό είναι σύμφωνο με την υπόθεσή μας (de Koning, Tabbers, Rikers, & Paas, 2007), το οποίο υποδηλώνει ότι η προσθήκη οπτικών ενδείξεων είναι καθοριστικής σημασίας για πολύπλοκες εργασίες. Ωστόσο, η συνθήκη «Σύνθετο έργο» διέφερε σημαντικά από την «Απλό έργο» (z = -2.453, p =.014) που σημαίνει ότι στην περίπτωση μη χρήσης οπτικών σημάνσεων , οι συμμετέχοντες πέτυχαν υψηλότερες στα σύνθετα έργα σε σχέση με τα απλά. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τις προσδοκίες μας, καθώς περιμέναμε να σημειωθούν υψηλές επιδόσεις στα απλά έργα και όχι στα σύνθετα έργα.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα τεστ για τη διαδικαστική γνώση

	N	**Μέσος όρος**	**ΤΑ**	**Μέσος όρος ιεραρχήσεων**
Απλό έργο - Απλή μορφή βιντεοδιδασκαλίας	56	.938	.758	2.26
Απλό έργο – Εμπλουτισμένη μορφή βιντεοδιδασκαλίας	56	.911	.757	2.25
Σύνθετο έργο –Απλή μορφή βιντεοδιδασκαλίας	56	1.268	.944	2.79
Σύνθετο έργο – Εμπλουτισμένη μορφή βιντεοδιδασκαλίας	56	1.214	.929	2.70

Συζήτηση

Με βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση, η υπόθεση ότι οι οπτικές επισημάνσεις θα συνεισφέρουν θετικά στην κατάκτηση διαδικαστικής γνώσης δεν επιβεβαιώνεται. Παρότι μη αναμενόμενο, το εύρημα αυτό μπορεί να ερμηνευτεί από την τρέχουσα βιβλιογραφία (π.χ. de Koning, Tabbers, Rikers, & Paas, 2007). Φαίνεται πως όταν τα έργα είναι απλά, οι απαιτήσεις για γνωστική επεξεργασία είναι χαμηλές και κατά συνέπεια η προσθήκη οπτικών ενδείξεων πιθανόν να λειτουργεί κυρίως ως διακοσμητικό στοιχείο.

Για τις απλές εκδόσεις έργου, η απουσία κύριας επίδρασης οπτικών επισημάνσεων είναι σε κάποιο βαθμό κατανοητή λόγω των χαμηλών γνωστικών απαιτήσεων. Ωστόσο, στις σύνθετες εκδόσεις του έργου, αναμένονταν η μέγιστη θετική επίδραση των οπτικών ενδείξεων η οποία δεν διαπιστώθηκε. Η δε υπόθεση μας ότι θα υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ οπτικών επισημάνσεων και συνθετότητας δεν επιβεβαιώθηκε από τα αποτελέσματα. Ενδιαφέρον πάντως έχει το γεγονός ότι η χρήση οπτικών ενδείξεων σημείωσαν οδήγησε σε υψηλές επιδόσεις διαδικαστικής γνώσης στα σύνθετα έργα σε σύγκριση με τα απλά.

Από την άλλη πλευρά, η κύρια επίδραση που καταγράφηκε για τη συνθετότητα του έργου δεν ήταν αναμενόμενη. Ανεξαρτήτως οπτικής επισήμανσης, οι φοιτητές είχαν υψηλότερη επίδοση με όρους διαδικαστικής γνώσης στα σύνθετα έργα σε σχέση με τα απλά. Το συμπέρασμα αυτό δεν επιβεβαιώνει την αρχική υπόθεση, καθώς περιμέναμε οι οπτικές ενδείξεις να επιδράσουν θετικά στην κατάκτηση της διαδικαστικής γνώσης – ειδικά στην περίπτωση του σύνθετου έργου. Το εύρημα αυτό είναι δύσκολα ερμηνεύσιμο με βάση τη

διαθέσιμη βιβλιογραφία. Οι ακριβείς λόγοι για τους οποίους προκύπτει το εύρημα απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση.

Τέλος, δεν βρέθηκε καμία αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων, δηλαδή των οπτικών ενδείξεων και της συνθετότητας του έργου στην κατάκτηση της διαδικαστικής γνώσης. Αυτό δεν είναι συμβατό με τις υποθέσεις μας καθότι περιμέναμε τη μεγαλύτερη δυνατή συνεισφορά των οπτικών ενδείξεων στην περίπτωση του σύνθετου έργου.

Συμπερασματικά, παρά το γεγονός ότι η συνεισφορά των οπτικών ενδείξεων σε μαθησιακά έργα είναι τεκμηριωμένη στη βιβλιογραφία (deKoning, Tabbers, Rikers, & Paas, 2007), η επίδραση τους στην περίπτωση των βιντεοδιδασκαλιών εκμάθησης λογισμικού δεν έχει διερευνηθεί. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δείχνουν ότι οι οπτικές σημάνσεις δεν είχαν επίδραση στην κατάκτηση διαδικαστικής γνώσης σε καμία από τις δύο εκδόσεις των έργων που χρησιμοποιήθηκαν. Είναι προφανές ότι απαιτείται περισσότερη και πιο συστηματική έρευνα αναφορικά με τις συνθήκες υπό τις οποίες οι οπτικές ενδείξεις μπορούν όντως να συνεισφέρουν μαθησιακά στην περίπτωση των βιντεοδιδασκαλιών εκμάθησης λογισμικού.

Αναφορές

Betty, P. (2009). Assessing homegrown library collections: Using Google Analytics to trackuse of screencasts and Flash-based learning objects. *Journal of Electronic Resources Librarianship*, 21(1), 75−92.

Brown, A., Luterbach, K., & Sugar, W. (2009). The current state of screencast technology and what is known about its instructional effectiveness. In I. Gibson et al. (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 1748-1753). Chesapeake, VA: AACE.

Choi, H. J., Johnson, S. D. (2005). The effect of context-based video instruction on learning and motivation in online courses. American Journal of Distance Education, 19(4), 215-227.

Clark, R. C., & Feldon, D. F. (2005). Five common but questionable principles of multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 97-116). New York: Cambridge University Press.

de Koning, B. B., Tabbers, H. K., Riders, R. M. J. P., & Paas, F. (2007). Attention cueing as a means to enhance learning from an animation. *Applied Cognitive Psychology*, 21(6), 731–746.

Grant, E. R.,&Spivey, M. J. (2003). Eye movements and problem solving: Guiding attention guides thought. *Psychological Science*,14, 462-466.

Harpp, D., Fenster, A., Schwarcz, J., Zorychta, E., Goodyer, N., Hsiao,W. & Parente,J. (2004). Lecture retrieval via the web: Better than being there? *Journal of Chemical Education*, 81(5), 688−690.

Holmqvist, K., Nystrom, M., Andersson, R., Dewhurst R, Jarodska H., van de Weijer, J. (2011) Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures. Oxford: Oxford University Press.

Hove, C. & Corcoran, K. (2008). If you post it, will they come? Lecture availability in introductory psychology. *Teaching of Psychology*, 35(2), 91−95.

Kriz, S., & Hegarty, M. (2007). Top-down and bottom-up influences on learning from animations. International Journal of Human-Computer Studies, 65(11), 911-930.

Lloyd, S. A., & Robertson, C.L. (2012). Screencast tutorials enhance student learning of statistics. *Teaching of Psychology*, 39(1), 67-71.

Mayer, R. E., Heiser, J., & Lonn, S. (2001). Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding. Journal of educational psychology, 93(1), 187.

Mayer, R. E. (2005). *Cambridge handbook of multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.

Mayer, R. E., & Fiorella, L. (2014). 12 Principles for Reducing Extraneous Processing in Multimedia Learning: Coherence, Signaling, Redundancy, Spatial Contiguity, and Temporal Contiguity Principles. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, (279). New York: Cambridge University Press.

Moreno, R., & Mayer, R. E. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, 19, 309-326.

Peterson, E. (2007). Incorporating screencasts in online teaching. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8.

Pinder-Grover, T., Green, K., & Millunchick, J.M. (2011). The efficacy of screencasts to address the diverse academic needs of students in a large lecture course. *Advances in Engineering Education*, 2 (3).

Pinder-Grover, T., Millunchick, J. M., Bierwert, C., & Shuller, L. (2009a). Leveraging screencasts to strategically clarify unclear materials science concepts. *Paper presented at American Society for Engineering Education*, Austin TX. Retrieved 20 February 2016 from http://www.asee.org/search/proceedings.

Pinder-Grover, T., Millunchick, J. M., Bierwert, C., & Shuller, L. (2009b). The efficacy of screencasts on diverse students in a large lecture course. *Paper presented at American Society for Engineering Education*, Austin TX. Retrieved 20 April 2016 from http://www.asee.org/search/proceedings.

Scheiter, K., & Eitel, A. (2010). The effects of signals on learning from text and diagrams: how looking at diagrams earlier and more frequently improves understanding. In *Diagrammatic representation and inference* (pp. 264-270). Springer Berlin Heidelberg.

South, J. B., Gabbitas, B.,& Merrill, P. F. (2008). Designing video narratives to contextualize content for ESL learners: A design process case study. *Interactive Learning Environ*ments, 16(3), 231-243.

Sugar, W., Brown, A., & Luterbach, K. (2010). Examining the anatomy of a screencast: Uncovering common elements and instructional strategies. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 11(3), 1-20.

Sweller, J., & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition & Instruction*, 12, 185-233.

Tabbers, H., Martens, R. L., & van Merriënboer, J. J. G. (2004). Multimedia instructions and cognitive load theory: Effects of modality and cueing. *British Journal of Educational Psychology*, 74, 71-81.

Tversky, B., Morrison Bauer, J., & Bétrancourt, M. (2002). Animation: Can it facilitate?*International Journal of Human-Computer Studies*, 57, 247-262.

van der Meij, H., & van der Meij, J. (2013). Eight guidelines for the design of instructional videos for software training. *Technical communication*, 60(3), 205-228.

Winterbottom, S. (2007). Virtual lecturing: Delivering lectures using screencasting and podcasting technology. *Planet* 18,(1) 6-8.

Δημιουργικότητα και ΤΠΕ: θεωρητικές προσεγγίσεις και προοπτικές στη σχολική εκπαίδευση

Κλεοπάτρα Νικολοπούλου[1], Ελένη Σάλτα[2]
klnikolopoulou@ath.forthnet.gr, elenisalta@yahoo.gr
[1]Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[2]Δευτεροβάθμια εκπαίδευση

Περίληψη

Η εργασία αυτή διερευνά τη σχέση μεταξύ δημιουργικότητας και εργαλείων ΤΠΕ στη σχολική εκπαίδευση. Η σχέση προσεγγίζεται κυρίως μέσα από (α) τη συζήτηση θεωρητικών απόψεων και ερευνητικών δεδομένων για τη δυναμική των εργαλείων ΤΠΕ στην υποστήριξη της δημιουργικότητας στο σχολείο και (β) τον προσδιορισμό του σημαντικού ρόλου των εκπαιδευτικών. Παράλληλα, παρουσιάζεται μία πιλοτική μελέτη που έγινε στο Ζάννειο πειραματικό γυμνάσιο με δείγμα 75 μαθητών Γ΄ γυμνασίου. Η πλειονότητα των μαθητών ανέφερε ότι οι ΤΠΕ βοήθησαν (παρά εμπόδισαν) τη δημιουργικότητά τους εστιάζοντας κυρίως στην ενημέρωση-πληροφορίες και στην επικοινωνία μέσω διαδικτύου. Οι λέξεις που κατέγραψαν αναφορικά με τη φράση «δημιουργικότητα με τις νέες τεχνολογίες στο σχολείο» σχετίζονται με τις σχολικές τους εμπειρίες (δραστηριότητες σε υπολογιστή, διαδίκτυο κλπ). Με βάση τα παραπάνω, μπορεί να γίνει κατανοητό ή/και να εκτιμηθεί η σημασία της καλλιέργειας της δημιουργικότητας με τις ΤΠΕ στη σχολική εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: δημιουργικότητα, ΤΠΕ, εκπαίδευση

Εισαγωγή: δημιουργικότητα στην εκπαίδευση

Πριν από πολλά χρόνια επικρατούσε η άποψη ότι η δημιουργικότητα αποτελούσε ένα ξεχωριστό προσόν ειδικά προικισμένων ανθρώπων, οι οποίοι είχαν τη δυνατότητα να το αξιοποιούν και να διακρίνονται σε διάφορους τομείς. Οι νεότεροι ψυχολόγοι (Craft, 2011) υποστηρίζουν ότι η δημιουργικότητα δεν είναι ιδιαίτερο προσόν ή ικανότητα λίγων ατόμων, αλλά αντιθέτως είναι αποτέλεσμα ειδικής εκπαίδευσης και μάθησης μέσα από συγκεκριμένες διαδικασίες.

Εννοιολογικά ως «δημιουργικότητα» (creativity) ορίζεται η ικανότητα παραγωγής ενός νέου έργου ή μιας ιδέας με βάση τη φαντασία (Cropley, 2001). Μια πρώτη προσπάθεια ορισμού της έννοιας έκανε ο Guilford (1950; 1986), σύμφωνα με την οποία η δημιουργικότητα καλύπτει τις πιο χαρακτηριστικές ικανότητες των δημιουργικών ατόμων, που καθορίζουν την πιθανότητα για ένα άτομο να εκφράσει μια δημιουργική συμπεριφορά, η οποία εκδηλώνεται με εφευρετικότητα, σύνθεση και σχεδιασμό. Σύμφωνα με την Ξανθάκου (1998) αυτή η συμπεριφορά φαίνεται να είναι συνδεδεμένη με ορισμένα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας, τα οποία πιθανολογούν εάν και πώς θα εκδηλωθεί η συμπεριφορά: η δημιουργικότητα αφορά όλα τα άτομα και δεν αποτελεί σπάνιο φαινόμενο μόνο των προικισμένων ατόμων (η διαφοροποίηση μεταξύ των ατόμων είναι ποσοτική, θέμα διαβάθμισης, και όχι ποιοτική). Οι Getzels και Jackson (1962) ορίζουν τη δημιουργικότητα ως το συνδυασμό εκείνων των στοιχείων που θεωρούνται πρωτότυπα και διαφορετικά. Επισημαίνουν ότι η δημιουργικότητα είναι μια από τις πιο πολύτιμες ανθρώπινες δυνατότητες, αλλά είναι δύσκολη η συστηματική της εξέταση. Οι Lowenfeld και Brittain (1975), υποστηρίζουν ότι η δημιουργικότητα έχει άμεση σχέση με το ποιος δίνει τον ορισμό. Έτσι, ορισμένοι ψυχολόγοι διακρίνουν ως ποιοτικά στοιχεία της δημιουργικότητας:

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

την ευκαμψία της σκέψης, την πρωτοτυπία της ιδέας, την ικανότητα να σκέφτεται κάποιος διαφορετικά και τον τρόπο επίλυσης των προβλημάτων. Ο Piaget (1960), ορίζει τη δημιουργικότητα ως μια διαδικασία επίλυσης προβλημάτων, εύρεσης προβλημάτων, εξερεύνησης, πειραματισμού, μια πνευματική ενέργεια που συνεπάγεται μελετημένη λήψη αποφάσεων. Ο Bruner (1962) προσδιορίζει τη δημιουργικότητα ως μια ενέργεια από την οποία προκύπτει μια ξεχωριστή και αποτελεσματική έκπληξη. Μέσα από την εννοιολογική προσέγγιση προκύπτει ότι είναι δύσκολο να ενταχθεί η δημιουργικότητα σε έναν ορισμό.
Τελευταία, οι ερευνητές (Beghetto & Kaufman, 2011) εστιάζουν την προσοχή τους στις δημιουργικές δυνάμεις που διαθέτει το κάθε άτομο και στις τεχνικές με τις οποίες μπορεί να τις ενεργοποιήσει. Εστιάζουν κυρίως στην εκμάθηση ειδικών μεθόδων και τεχνικών τις οποίες μπορούν να χρησιμοποιούν όλα τα άτομα για να βρίσκουν πολλές εναλλακτικές αλλά και πρωτότυπες ιδέες στα προσωπικά, κοινωνικά και επαγγελματικά τους προβλήματα. Η απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων που προάγουν την ευρηματικότητα και την εφευρετικότητα των εκπαιδευόμενων ατόμων, αλλά και η ετοιμότητά τους να αξιοποιούν τις μεθόδους αυτές στην καθημερινή τους ζωή θεωρούνται χρήσιμες. Η καθιέρωσή τους στα σχολεία επιβάλλεται από τις ιδιαίτερες συνθήκες που δημιουργούνται στις σύγχρονες κοινωνίες. Αναφορικά με τη σημασία της δημιουργικότητας στο σχολείο είναι πολύ χρήσιμη η πρόσφατη επισκόπηση του Αναστασιάδη (2014): εν συντομία, οι ερευνητές εστιάζουν την προσοχή τους στη φαντασία, την πρωτοτυπία και την καινοτομία ως τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της δημιουργικής σκέψης, καθώς και στην ανάπτυξη της αποκλίνουσας σκέψης, τη διαμόρφωση νέων συσχετίσεων, την παιδαγωγική αξιοποίηση του λάθους και το συγκινησιακό κλίμα. Σημαντική προϋπόθεση για την καλλιέργεια της δημιουργικότητας στην εκπαίδευση αποτελούν οι διαφορετικοί τρόποι έκφρασης σε συνδυασμό με την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στην οικοδόμηση της γνώσης (πχ., η διατύπωση του προβλήματος είναι πολύ πιο σημαντική διαδικασία από την επίλυση του).
Σκοπός της εργασίας είναι η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ δημιουργικότητας και εργαλείων ΤΠΕ (ή ψηφιακής τεχνολογίας) στη σχολική εκπαίδευση. Η εργασία συζητά θεωρητικές απόψεις και ερευνητικά δεδομένα για τη δυναμική των εργαλείων ΤΠΕ στην υποστήριξη της δημιουργικότητας και παρουσιάζει μια μικρή πιλοτική μελέτη με τις απόψεις μαθητών Γ΄ γυμνασίου, για το εάν οι ΤΠΕ βοήθησαν ή εμπόδισαν τη δημιουργικότητά τους. Σημειώνεται ότι οι όροι «ΤΠΕ», «Νέες Τεχνολογίες» και «ψηφιακές τεχνολογίες» χρησιμοποιούνται ως συνώνυμα. Επίσης, χρησιμοποιείται η κλασική σύνταξη των νέων ελληνικών, κατά την οποία το αρσενικό γένος περικλείει καταχρηστικά και τα δύο φύλα (η επαναληπτική παράθεση τύπων όπως οι μαθητές/τριες θα ήταν κουραστική).

Δημιουργικότητα και ΤΠΕ στα σχολεία

Οι ψηφιακές τεχνολογίες των πληροφοριών και των επικοινωνιών (ΤΠΕ) μπορεί να θεωρηθούν ως ένα σύνολο εργαλείων που μπορούν να επιλεγούν ως και όταν είναι κατάλληλες για τη δημιουργική διαδικασία. Η δημιουργικότητα μπορεί να προωθηθεί και να επεκταθεί με τη χρήση των νέων τεχνολογιών, υπό προϋποθέσεις, όπως το κατάλληλο πλαίσιο και οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη ποικίλων δημιουργικών διεργασιών στις οποίες οι μαθητές μπορούν να συμμετάσχουν. Για παράδειγμα, υπάρχουν ισχυρισμοί για την έκφραση της δημιουργικότητας στα παιδιά και τους νέους, μέσω της χρήσης των ΤΠΕ, από τα κινητά τηλέφωνα μέχρι το ψηφιακό βίντεο και τη μουσική (Sharp & Le Metais, 2000). Το 2009 ήταν έτος δημιουργικότητας και καινοτομίας για την Ευρώπη. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε τα αποτελέσματα της πρώτης έρευνας σχετικά με τη δημιουργικότητα και την καινοτομία στα σχολεία (European Commission, 2014-2015). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι 94% των Ευρωπαίων εκπαιδευτικών πιστεύουν ότι η

δημιουργικότητα αποτελεί ακρογωνιαία ικανότητα που πρέπει να αναπτυχθεί στο σχολείο και 88% είναι πεπεισμένοι ότι ο καθένας μας μπορεί να είναι δημιουργικός. Για να γίνει αυτό πραγματικότητα, 80% των εκπαιδευτικών θεωρεί σημαντικές τις ΤΠΕ: υπολογιστές, εκπαιδευτικό λογισμικό, βίντεο, δικτυακά εργαλεία συνεργατικής μάθησης, εικονικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, διαδραστικούς πίνακες και ελεύθερο δικτυακό περιεχόμενο και μαθήματα. Σχεδόν όλοι πιστεύουν ότι η δημιουργικότητα μπορεί να βρει πεδίο εφαρμογής σε κάθε τομέα γνώσης και μάθημα του σχολείου, ενώ δε θεωρούν ότι σχετίζεται μόνο με όσες δραστηριότητες είναι από τη φύση τους δημιουργικές, όπως οι τέχνες, η μουσική ή το θέατρο. Σύμφωνα με την έρευνα, αυτή η θεώρηση είναι ιδιαίτερα σημαντική για την ανάπτυξη της δημιουργικότητας ως μιας πολυσχιδούς ικανότητας, καθώς περιέχει συνιστώσες περιέργειας, ανάλυσης και φαντασίας, μαζί με την κριτική σκέψη.

Η δυναμική των εργαλείων ΤΠΕ στην υποστήριξη της δημιουργικότητας

Η χρήση ενός όρου (ΤΠΕ ή ψηφιακές τεχνολογίες) ως μοναδικού όρου είναι μάλλον ανεπαρκής, για να περιγράψει το εύρος των τεχνολογιών και τη μεγάλη ποικιλία των περιβαλλόντων και παρεμβάσεων στις οποίες χρησιμοποιούνται. Η McFarlane (2001) υποστηρίζει ότι υπάρχει ανάγκη για μια πιο λεπτομερή συζήτηση η οποία θα αντικατοπτρίζει τη σχέση μεταξύ μιας μορφής ΤΠΕ, του τρόπου με τον οποίο χρησιμοποιείται και των τυχόν συνεπειών που μπορεί να έχει για τους χρήστες, από τη χρήση επεξεργαστών κειμένου μέχρι τη μέτρηση των περιβαλλοντικών αλλαγών με αισθητήρες (McFarlane, 2001). Είναι ανάγκη να εξεταστούν οι πολυπλοκότητες των πλαισίων εντός των οποίων χρησιμοποιούνται τα εργαλεία ΤΠΕ, χωρίς να περιμένουμε ενιαία αποτελέσματα για όλους τους μαθητές σε όλες τις περιπτώσεις.

Η Loveless (2002; 2007) διερεύνησε τα χαρακτηριστικά των ψηφιακών τεχνολογιών που επιτρέπουν στους μαθητές να είναι δημιουργικοί: τη διαδραστικότητα (ή αλληλεπίδραση), τις πολλαπλές μορφές πληροφορίας, το εύρος, την ταχύτητα και τις αυτόματες λειτουργίες, χαρακτηριστικά που επιτρέπουν στους χρήστες να κάνουν πράγματα που δεν θα μπορούσαν να γίνουν το ίδιο αποτελεσματικά, ή και καθόλου, με τη χρήση άλλων εργαλείων. Για παράδειγμα, τα εργαλεία ΤΠΕ επιτρέπουν στους χρήστες να κάνουν αλλαγές, να δοκιμάσουν εναλλακτικές και να κρατήσουν τα 'ίχνη' της ανάπτυξης των ιδεών τους. Η διαδραστικότητα (ή αλληλεπίδραση) εμπλέκει τους μαθητές-χρήστες σε διαφορετικά επίπεδα, από το παίξιμο των παιχνιδιών που παρέχει ανατροφοδότηση στις αποφάσεις των χρηστών μέχρι την παρακολούθηση-καταγραφή των αποτελεσμάτων ενός πειράματος με την παροχή άμεσης και δυναμικής ανατροφοδότησης. Επίσης, η ταχύτητα και οι αυτόματες λειτουργίες των ΤΠΕ επιτρέπουν τις εργασίες της αποθήκευσης, του μετασχηματισμού και της επίδειξης της πληροφορίας, έτσι ώστε οι μαθητές να εμπλακούν σε υψηλότερα επίπεδα με τις διαδικασίες της παρατήρησης, ερμηνείας, ανάλυσης και σύνθεσης της πληροφορίας. Η αναγνώριση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των ψηφιακών τεχνολογιών (εργαλείων ΤΠΕ), επιτρέπει στους μαθητές και στους εκπαιδευτικούς να αποφασίσουν το πότε και πώς θα τα αξιοποιήσουν. Λαμβάνοντας υπόψην τη σχετική βιβλιογραφία (Cropley, 2001; Loveless, 2002; 2007) ο Πίνακας 1 δείχνει, ενδεικτικά, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των εργαλείων ΤΠΕ και τα βασικά χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας (δεν εξαντλούνται στον Πίνακα 1).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η γνώση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των εργαλείων ΤΠΕ (δηλαδή της δυναμικής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία) μπορεί να οδηγήσει σε συνειδητές επιλογές κατά τη χρήση των εργαλείων, καθώς και στην αξιολόγηση της χρήσης τους. Η αλληλεπίδραση μεταξύ των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των ΤΠΕ και των χαρακτηριστικών της δημιουργικότητας ανοίγει νέες προοπτικές για την ανάπτυξη της

δημιουργικότητας στην εκπαίδευση. Διευκρινίζεται ότι στον Πίνακα 1, η αντιστοίχιση μεταξύ των χαρακτηριστικών των ΤΠΕ και αυτών της δημιουργικότητας δεν είναι 1: 1 (καθώς ένα χαρακτηριστικό ενδέχεται να συνδεθεί με δύο ή περισσότερα στοιχεία δημιουργικών διαδικασιών). Η επόμενη υποενότητα επιχειρεί να περιγράψει την αλληλεπίδραση στοιχείων δημιουργικών διαδικασιών και χαρακτηριστικών των εργαλείων ΤΠΕ μέσα από παραδείγματα, με βάση τον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των εργαλείων ΤΠΕ και τα βασικά χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας

χαρακτηριστικά των εργαλείων ΤΠΕ	χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας (στοιχεία δημιουργικών διαδικασιών)
Διαδραστικότητα (αλληλεπίδραση)	Εφευρετικότητα
Πολλαπλές μορφές πληροφορίας	Καινοτομία, παραγωγή πρωτότυπων ιδεών
Αποθήκευση και διαχείριση μεγάλου όγκου πληροφοριών	Χρήση φαντασίας
	Προσδιορισμός και επίλυση προβλημάτων
Εύρος	Σύνδεση φαινομενικά μη-συνδεόμενων πεδίων
Ταχύτητα	Αυθεντικότητα
Αυτόματες λειτουργίες	Αποκλίνουσα και κριτική σκέψη
Ηλεκτρονική επικοινωνία και διανομή υλικού	Αυτονομία και ευελιξία
	Περιέργεια
	Αναλυτικές και συνθετικές δεξιότητες

Παραδείγματα δημιουργικών χρήσεων / δραστηριοτήτων με τις ΤΠΕ

Σημειώνεται ότι δεν είναι η πρόσβαση στις ΤΠΕ αυτή καθεαυτή που προάγει τη δημιουργικότητα, αλλά οι ευκαιρίες που δίνει η πρόσβαση για αλληλεπίδραση, συμμετοχή και ενεργό χρήση της φαντασίας. Οι δημιουργικές δραστηριότητες με τις ψηφιακές τεχνολογίες μπορεί να περιλαμβάνουν την ανάπτυξη ιδεών, τη συνεργασία και την επικοινωνία. Κάθε μία από αυτές τις δραστηριότητες αξιοποιεί την αλληλεπίδραση των χαρακτηριστικών των ΤΠΕ και των στοιχείων των δημιουργικών διαδικασιών (βλ. Πίνακα 1) σε συγκεκριμένα πλαίσια. Μπορεί να υπάρχει αλληλεπικάλυψη στοιχείων ή/και χαρακτηριστικών στις δημιουργικές δραστηριότητες. Διαφορετικά περιβάλλοντα/ εφαρμογές ΤΠΕ έχουν τη δυναμική να ενθαρρύνουν και να προωθήσουν τη δημιουργικότητα. Για παράδειγμα, το παιχνίδι, η εξερεύνηση, η δοκιμή ιδεών, οι διαφορετικές προσεγγίσεις για την επίλυση προβλημάτων, η ανάληψη ρίσκου (σε ασφαλές περιβάλλον) μπορούν να υποστηριχθούν από λογισμικά προσομοιώσεων, μοντελοποίησης ή ακόμη και λογιστικών φύλλων. Η ανάπτυξη των ιδεών με τις ΤΠΕ και ο έλεγχος υποθέσεων μπορεί να πραγματοποιηθούν με τη χρήση ενός λογισμικού προσομοίωσης σε ένα μάθημα ιστορίας ή φυσικών επιστημών, όπου οι μαθητές καλούνται να διερευνήσουν «τι θα συμβεί εάν ...;». Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν σαρωτές, κάμερες και λογισμικό γραφικών προκειμένου να χειριστούν τις εικόνες, να δημιουργήσουν και να εξαγάγουν νοήματα στις εικαστικές τέχνες. Επίσης, η χρήση εργαλείων ΤΠΕ (διαδραστικές παρουσιάσεις) για τη δημιουργία πολυτροπικών κειμένων με εικόνες, γραπτό κείμενο και ήχο είναι μία δημιουργική δραστηριότητα που ενισχύει τη φαντασία των μαθητών. Επίσης, λογισμικά εννοιολογικών χαρτών μπορεί να υποστηρίξουν δημιουργικές διαδικασίες, όπως καταιγισμό ιδεών και αναπαράστασης των σχέσεων μεταξύ των εννοιών.

Οι ΤΠΕ μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην πραγματοποίηση της επικοινωνίας, των συνδέσεων με άλλους ανθρώπους, έργα, πληροφορίες και πόρους μέσω

του διαδικτύου. Η γνώση κατασκευάζεται και μέσω της αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας με τους άλλους στις κοινότητες. Η ταχύτητα και το εύρος των ΤΠΕ, υπό παιδαγωγικές προϋποθέσεις, παρέχουν δυνατότητες συνεργασίας με άλλους άμεσα και δημιουργικά. Για παράδειγμα, η συνεισφορά του web 2.0 συνίσταται στην ενθάρρυνση της συμμετοχικής κουλτούρας μέσω της δημιουργίας και διαμοίρασης περιεχομένου σε διαφορετικά κοινωνικά και πολιτισμικά πλαίσια (Αναστασιάδης, 2014), ενώ η χρήση ομαδικών τεχνικών δημιουργικότητας (οι ομάδες συνεργάζονται αποκλειστικά μέσα από ηλεκτρονικό περιβάλλον) επιδρά θετικά στην παραγωγή και επεξεργασία πολλαπλών εναλλακτικών λύσεων ενισχύοντας τη δημιουργικότητα των ομάδων (Φεσάκης & Λάππας, 2014). Επίσης λογισμικά προγραμματισμού επιτρέπουν στους μαθητές να ανιχνεύσουν, να ελέγξουν γεγονότα και διαδικασίες, να δημιουργήσουν δικές τους εφαρμογές προγραμματίζοντας σε περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού. Οι Τοπάλη και Μικρόπουλος (2015) έδειξαν ότι μαθητές δημοτικού που εμπλέκονται σε διαδικασίες δημιουργίας απλών παιχνιδιών εκπαιδευτικού χαρακτήρα (προγραμματίζοντας στο Scratch) μετατρέπονται από απλοί χρήστες σε δημιουργούς, αναπτύσσοντας αλγοριθμική σκέψη και οικοδομώντας γνώση. Ο Δελιόπουλος (2015) παρουσίασε δημιουργικές δραστηριότητες με χρήση των ΤΠΕ στα πλαίσια ενός σχεδίου εργασίας (project), όπου οι μαθητές κλήθηκαν αρχικά να ψηφιοποιήσουν και να αρχειοθετήσουν υλικό ιστορίας μέσα από φωτογραφίσεις, σαρώσεις και ιστοεξερευνήσεις και κατόπιν χρησιμοποίησαν το ψηφιοποιημένο υλικό, για να δημιουργήσουν παρουσιάσεις με το λογισμικό PowerPoint. Στο τέλος συνόδευσαν με εικόνες ένα σύντομο αφήγημα, το οποίο έγραψαν οι ίδιοι για την ιστορία των χωριών τους στα πλαίσια μιας δραστηριότητας συλλογικής δημιουργικής γραφής, δημιουργώντας ένα βίντεο με προβολή διαφανειών. Δημιουργικές χρήσεις των ΤΠΕ μπορεί να πραγματοποιηθούν τόσο σε συγκεκριμένο χώρο και χρόνο (πχ., χρήση υπολογιστών ή διαδραστικού πίνακα στην σχολική τάξη, σε μάθημα), όσο και εκτός τάξης σε διαφορετικό από το σχολικό χρόνο (πχ., η χρήση φορητών/ κινητών τεχνολογιών ή βιντεοδιάσκεψη). Το ερευνητικό πεδίο της αλληλεπίδρασης ανθρώπου με τις ψηφιακές τεχνολογίες με σκοπό την ανάπτυξη και προώθηση της δημιουργικότητας βρίσκεται σε εξέλιξη (Buckingham, 2013). Εκτός από το φυσικό χώρο, όπου οι ΤΠΕ είναι διαθέσιμες για την ανάπτυξη της δημιουργικότητας, τα ίδια εργαλεία ΤΠΕ (οι ίδιες οι ψηφιακές τεχνολογίες) μπορεί να παρέχουν περιβάλλοντα για δημιουργικές δραστηριότητες. Για παράδειγμα, τα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας και τα forums προσφέρονται για δυνητικά δημιουργική συνεργασία. Λογισμικά συγγραφής ιστοριών έχουν τη δυναμική να υποστηρίξουν την εμπλοκή των μαθητών και την κατανόηση πολύπλοκων κειμένων.

Μία πιλοτική μελέτη σε γυμνάσιο: απόψεις μαθητών

Στόχοι

Οι στόχοι της πιλοτικής μελέτης ήταν: (1) να διερευνηθούν οι απόψεις των μαθητών σχετικά με το εάν οι νέες τεχνολογίες τους βοήθησαν ή εμπόδισαν ώστε να είναι δημιουργικοί και (2) να καταγραφούν οι λέξεις-κλειδιά μέσω των οποίων οι μαθητές προσδιορίζουν τη φράση «δημιουργικότητα με τις νέες τεχνολογίες στο σχολείο». Παράλληλα, σκοπός ήταν να προσδιοριστούν οι περιορισμοί ώστε (και με τη συμβολή των θεωρητικών προσεγγίσεων) να σχεδιαστεί τμήμα της κυρίως έρευνας.

Δείγμα, ερωτήματα και διαδικασία

Συμμετείχαν 75 μαθητές Γ΄ γυμνασίου από ένα πειραματικό γυμνάσιο, εκ των οποίων 35 αγόρια και 40 κορίτσια. Όλοι οι μαθητές έχουν υπολογιστή στο σπίτι. Αναφορικά με τον

πρώτο στόχο, οι μαθητές ζητήθηκε να απαντήσουν στο ερώτημα «Πώς οι Νέες Τεχνολογίες, νομίζεις, ότι σε βοήθησαν ή σε εμπόδισαν ώστε να είσαι δημιουργικός;», ενώ αναφορικά με το δεύτερο στόχο τους ζητήθηκε να καταγράψουν έως 5 λέξεις που τους έρχονται στο μυαλό με τη φράση «δημιουργικότητα με τις νέες τεχνολογίες (στο σχολείο)». Τα σύντομα ερωτήματα απαντήθηκαν ανώνυμα και δόθηκαν σε μάθημα της φυσικής. Οι εφαρμογές που χρησιμοποίησαν οι μαθητές στο σχολείο ήταν το Word (πχ., για εκπόνηση ομαδικών διαθεματικών εργασιών), το Excel, οι προσομοιώσεις στις ΦΕ και το Powerpoint.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Αναφορικά με τον πρώτο στόχο, ο Πίνακας 2 παρουσιάζει τις απόψεις των μαθητών για το εάν οι ΤΠΕ βοήθησαν ή εμπόδισαν τη δημιουργικότητά τους. Οι περισσότεροι μαθητές απάντησαν ότι οι ΤΠΕ τους βοήθησαν ώστε να είναι δημιουργικοί, και συγκεκριμένα εστίασαν στην ενημέρωση/ πληροφορίες / διαδίκτυο (32 αναφορές), στις σχολικές εργασίες (12 αναφορές) και στην ψυχαγωγία (8 αναφορές). Μικρότερος αριθμός αναφορών αφορούσε τις ΤΠΕ ως εμπόδιο στη δημιουργικότητα (π.χ., απόσπαση προσοχής, προσήλωση στην οθόνη και μη καταβολή προσπάθειας) ή τις ουδέτερες απόψεις (ούτε με βοήθησαν ούτε με εμπόδισαν).

Πίνακας 2. Απόψεις μαθητών για το εάν οι ΤΠΕ βοήθησαν ή εμπόδισαν τη δημιουργικότητά τους

	αναφορές
Με βοήθησαν ώστε να είμαι δημιουργικός	
Ενημέρωση, πληροφορίες, διαδίκτυο	32
Σχολικές εργασίες, διάβασμα	12
Ψυχαγωγία, διασκέδαση	8
Επικοινωνία, κοινωνικοποίηση	6
Νέες ιδέες	4
Κινητά	2
Με εμπόδισαν ώστε να είμαι δημιουργικός	
Απόσπαση προσοχής, καθήλωση στην οθόνη	5
Δεν καταβάλλω προσπάθεια	4
Αποκοινωνικοποίηση	1
Ουδέτερες απόψεις (ούτε με βοήθησε, ούτε με εμπόδισε)	6

Αμέσως παρακάτω παρουσιάζονται μερικά αποσπάσματα από τις απαντήσεις των μαθητών. Σχετικά με τη συνεισφορά των ΤΠΕ στη δημιουργικότητά τους, έγραψαν: «Οι Νέες Τεχνολογίες δεν εμπόδισαν καθόλου, ώστε να είμαι δημιουργικός. Αντιθέτως δίνοντας μου έμπνευση προς τις σχολικές εργασίες μου και καθημερινή πληροφόρηση σε διάφορα θέματα με βοήθησαν αρκετά», «Εμένα με βοήθησαν, γιατί μέσω της τεχνολογίας έχω πρόσβαση σε σελίδες που γίνονται καλλιτεχνικά μαθήματα και η ζωγραφική είναι το χόμπι μου. Επίσης γνωρίζω άτομα που μένουν μακριά και συνομιλώ μαζί τους, διευρύνοντας τους ορίζοντές μου», «Η τεχνολογία είναι χρήσιμη στο να επικοινωνούμε μεταξύ μας…Οι Η/Υ είναι χρήσιμοι στη ψυχαγωγία, με τραγούδια, video, πληροφορίες», «Με τις Νέες Τεχνολογίες πήρα ιδέες και βοήθεια, ώστε να μπορών να απαντήσω σε διάφορες ερωτήσεις». Οι περισσότερες αναφορές των μαθητών εστίασαν στην ενημέρωση/ πληροφόρηση και στην επικοινωνία που προσφέρονται μέσω διαδικτύου. Αυτό ήταν αναμενόμενο, καθώς το διαδίκτυο χρησιμοποιείται κατεξοχήν στην καθημερινότητα των μαθητών συγκριτικά με άλλες εφαρμογές των εργαλείων ΤΠΕ (π.χ, προσομοιώσεις). Σχετικά με τις απόψεις των

μαθητών για τις ΤΠΕ ως εμπόδιο στη δημιουργικότητά τους, έγραψαν: «λόγω της τεχνολογίας πιστεύω ότι παρασυρόμαστε και σπαταλάμε το χρόνο μας», «σε εμποδίζουν διότι δεν σε αφήνουν να δημιουργήσεις ο ίδιος», «..μας αποκοινωνικοποιούν», «εμποδίζουν τους νέους να είναι δημιουργικοί και να εκφράζονται ελεύθερα. Βρίσκονται μπροστά από μία οθόνη κρύβοντας τα συναισθήματά τους». Τέλος, μία ουδέτερη απάντηση μαθητή: «Δεν θεωρώ ότι με εμπόδισαν (οι Νέες Τεχνολογίες) να είμαι δημιουργικός, αλλά σίγουρα δεν με βοήθησαν κιόλας. Γενικά δεν είμαι ιδιαίτερα υπέρ για τη χρήση των υπολογιστών αλλά αυτό δε σημαίνει ότι δεν ασχολούμαι και δεν παρακολουθώ την εξέλιξη της τεχνολογίας».

Αναφορικά με το δεύτερο στόχο, οι μαθητές ζητήθηκε να καταγράψουν έως 5 λέξεις που τους έρχονται στο μυαλό όταν ακούν τη φράση «δημιουργικότητα με τις νέες τεχνολογίες (στο σχολείο)». Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει τις περισσότερο συχνά αναφερθείσες λέξεις-κλειδιά που έγραψαν οι μαθητές. Οι περισσότερες αναφορές (39) αφορούσαν τη λέξη «υπολογιστές» ή «δραστηριότητες με ΗΥ», ενώ συχνά αναφερθείσες λέξεις ήταν το «διαδίκτυο» (18 αναφορές), η «συνεργασία σε ομάδες» (17 αναφορές), ο «διαδραστικός πίνακας» (14 αναφορές) και «ψυχαγωγία, διασκέδαση, παιχνίδια» (13 αναφορές). Από τον Πίνακα φαίνεται ότι ορισμένες λέξεις που κατέγραψαν οι μαθητές συνάδουν με όρους/ διαδικασίες που αναφέρονται στη βιβλιογραφία σχετικά με τις δημιουργικές χρήσεις των εργαλείων ΤΠΕ. Για παράδειγμα, έγιναν αναφορές στο διαδίκτυο, τη συνεργασία σε ομάδες και την κατασκευή προγραμμάτων. Οι μαθητές έχουν σχολικές εμπειρίες με την αξιοποίηση των ΤΠΕ (πχ., διαδραστικού πίνακα, e-class) σε διαφορετικά μαθήματα, καθώς και εμπειρίες συνεργασίας σε ομάδες και συμμετοχής σε προγράμματα. Οι λέξεις που χρησιμοποιήθηκαν συνδέονται με τις σχολικές τους εμπειρίες, γεγονός που αναδεικνύει το ρόλο του σχολείου στη διεύρυνση των εμπειριών των μαθητών.

Πίνακας 3. Συχνά χρησιμοποιούμενες λέξεις-κλειδιά, για τον προσδιορισμό της φράσης «δημιουργικότητα με τις νέες τεχνολογίες στο σχολείο»

λέξεις - κλειδιά	**αριθμός αναφορών**
Υπολογιστές, δραστηριότητες σε υπολογιστή	39
Διαδίκτυο	18
Συνεργασία σε ομάδες	17
Εργασίες, project	15
Διαδραστικός πίνακας	14
Ψυχαγωγία, διασκέδαση, παιχνίδια	13
Δημιουργικότητα	11
Πειράματα	10
Προτζέκτορας	7
Πληροφορική, κατασκευή προγραμμάτων	7
Επικοινωνία	6
Ηλεκτρονική τάξη	5

Η διερεύνηση των απόψεων των μαθητών είναι μία πρώτη φάση που αναμένεται να βοηθήσει στην κυρίως μελέτη. Περιορισμοί της έρευνας ήταν το πώς οι μαθητές εννοούν τη «δημιουργικότητα» και το ότι δεν διερευνήθηκε το πώς ο ρόλος των ΤΠΕ διακρίνεται στην προώθηση της δημιουργικότητας μέσα από τις συγκεκριμένες λέξεις του Πίνακα 3. Στην κυρίως έρευνα προτείνεται να γίνουν και συνεντεύξεις με μαθητές, ώστε τα ποιοτικά δεδομένα να συμπληρώσουν τα ποσοτικά. Επίσης, την επόμενη ακαδημαϊκή χρονιά, σκοπεύουμε να γίνει μια διάκριση μεταξύ δραστηριοτήτων με ΤΠΕ που θεωρούν οι μαθητές δημιουργικές και μη. Οι περιορισμοί της πιλοτικής μελέτης θα βοηθήσουν στον καλύτερο

σχεδιασμό της κυρίως έρευνας. Με δεδομένα ότι το εύρος των δημιουργικών πρακτικών/ δραστηριοτήτων, αλλά και οι εφαρμογές των ΤΠΕ αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου, αναδύονται ορισμένα ερωτήματα προς διερεύνηση: (α) «τι κερδίζουμε και τι χάνουμε σε εμπειρίες με τη χρήση των ΤΠΕ σε δημιουργικές πρακτικές;» και (β) «πώς χρησιμοποιούνται συγκεκριμένα εργαλεία ΤΠΕ (πχ., ένα πρόγραμμα ζωγραφικής) για δημιουργικές δραστηριότητες οι οποίες στο παρελθόν γινόντουσαν με άλλα μέσα;». Η ένταξη των ψηφιακών μέσων και της τεχνολογίας στο χώρο της εκπαίδευσης αποτελεί προτεραιότητα της εκπαιδευτικής πολιτικής σε ολόκληρη την Ευρώπη. Είναι πλέον αποδεδειγμένο ότι για μία σωστά σχεδιασμένη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση δεν απαιτούνται μόνο νέα μέσα και εργαλεία, αλλά βαθιές παιδαγωγικές αλλαγές μέσα από το ίδιο το σύστημα του σχολείου, καθώς και μία πιο εξατομικευμένη προσέγγιση στη μάθηση (Bocconi κ.ά., 2012). Κατ' αυτόν τον τρόπο αναδεικνύεται η σημασία του ρόλου των εκπαιδευτικών στα μαθησιακά περιβάλλοντα του 21ου αιώνα, ρόλου που θα συζητηθεί σε άλλη εργασία.

Αναφορές

Beghetto, R. A., & Kaufman, J. C. (2011). Teaching for Creativity with Disciplined Improvisation. In R. K. Sawyer (Ed.), *Structure and Improvisation in Creative Teaching* (pp. 94-109). New York: Cambridge University Press.

Bocconi, S., Kampylis, P., & Punie, Y. (2012). *Δημιουργικές τάξεις και καθηγητές του 21ου αιώνα*, eLearning Papers, ISSN: 1887-1542, Paper 30. Retrieved 10 November 2015 from http://www.openeducationeuropa.eu/sites/default/files/old/Abstracts_EL_4.pdf

Bruner, J. (1962). *On Knowing: Essays for the left hand*. Cambridge, MA: Harvard Press.

Buckingham, D. (2013). Teaching the Creative Class? Media Education and the Media Industries in the Age of "Participatory Culture". *Journal of Media Practice,* 14, 25-41.

Craft, A. (2011). Creativity and Education Futures: Learning in a Digital Age. Stoke-on-Trent: Trentham Books.

Cropey, A. (2001). *Creativity in education and learning*. London: Kogan Page.

European Commission (2014-2015). ICT research and innovation for creative industries and cultural heritage. Retrieved 10 November 2015 from http://www.openscience.gr/el/news

Getzels, J., & Jackson, P. (1962). *Creativity and Intelligence: Explorations With gifted students*. Wiley.

Guilford, J. (1950). Creativity: Its measurement and development. *American Psychologist*, 5(2), 444-454.

Guilford, J. (1986). *Creative talents: Their nature, uses and development*. NY: Bearly Limited.

Loveless, A. (2002). *Literature Review in Creativity, New Technologies and Learning*. A NESTA. Futurelab Research report 4.

Loveless, A. (2007). Creativity, technology and learning – a review of recent literature, No. 4 update, Retrieved 10 November 2015 from http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Creativity_Review_update.pdf

Lowenfeld, V., & Brittain, W. (1975). *Creative and mental growth*. London.

McFarlane, A. (2001). Perspectives on the relationships between ICT and assessment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(3), 227-234.

Piaget, J. (1960). *The child's concept of the word*. New Jersey: Helix Books.

Sharp, C., & Le Metais, J. (2000). *The arts, creativity and cultural education*. London: International Review of Curriculum and Assessment Frameworks.

Αναστασιάδης, Π. (2014). ΤΠΕ και Συνεργατική Δημιουργικότητα στο Σύγχρονο Σχολείο. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.) *Πρακτικά 9ου Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΤΠΕ με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»* (σ. 1134-1145), Σχολή Επιστημών Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο 3-5/10/2014.

Δελιόπουλος, Γ. (2015). Δημιουργικές Δραστηριότητες με Χρήση των ΤΠΕ στην Τοπική Ιστορία. Στο Β. Δαγδιλέλης, Α. Λαδιάς, Κ. Μπίκος, Ε. Ντρενογιάννη, Μ. Τσιτουρίδου (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»* της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης & Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 30/10 - 1/11 2015.

Ξανθάκου, Γ.(1998). *Η δημιουργική σκέψη και μάθηση. Ένα πρόγραμμα εφαρμογών Δημιουργικών μεθόδων στο μάθημα της γλώσσας*. Διδ/κή Διατριβή, Τομέας Ψυχολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Τοπάλη, Π., & Μικρόπουλος, Α. (2015). Μαθητές δημοτικού μαθαίνουν προγραμματισμό δημιουργώντας παιχνίδια στο Scratch. Στο Β. Δαγδιλέλης, Α. Λαδιάς, Κ. Μπίκος, Ε. Ντρενογιάννη & Μ. Τσιτουρίδου (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»* της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης & Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 30/10 - 1/11 2015.

Φεσάκης Γ., Λάππας Δ. (2014). Ενίσχυση της Δημιουργικότητας σε Δραστηριότητες Συνεργατικής Μάθησης Υποστηριζόμενες από τις ΤΠΕ. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.) *Πρακτικά 9ου Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΤΠΕ με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»* (σ. 560-567), Σχολή Επιστημών Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο 3-5/10/2014.

Ακαδημαϊκά αδύνατοι μαθητές σε ένα περιβάλλον υπολογιστικά υποστηριζόμενης διερεύνησης: μελέτη περίπτωσης

Βασίλης Κόλλιας
vkollias@uth.gr
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία εστιάζουμε στις ευκαιρίες και στα εμπόδια που παρουσιάζονται σε ακαδημαϊκά αδύνατους μαθητές όταν αυτοί συμμετέχουν σε διερευνητικά περιβάλλοντα μάθησης που υποστηρίζονται με Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας και στηρίζονται στο ομαδοσυνεργατικό πρότυπο εργασίας. Τα δεδομένα μας αφορούν σε μια ομάδα τριών μαθητών της Ε΄ Δημοτικού η οποία κατά τη διάρκεια μιας σειράς μαθημάτων σχεδίαζε τρόπους διάλυσης της ομίχλης τοπικά. Το υπολογιστικό περιβάλλον όχι μόνο προσέφερε ευκαιρίες διάκρισης για τους ακαδημαϊκά αδύνατους μαθητές αλλά και ευκαιρίες για την ένταξή τους ως μελών με «πλήρεις υποχρεώσεις» στην ομάδα. Η πορεία αυτή διαμεσολαβείται από τις δεξιότητες συνεργασίας των μαθητών (ιδιαίτερα της ακαδημαϊκά ισχυρότερης μαθήτριας στην περίπτωσή μας) ενώ διαφαίνεται η πιθανότητα ενός νέου ρόλου (ο ειδικός του πληροφοριακού πλούτου του υπολογιστικού συστήματος) για τους ακαδημαϊκά αδύνατους μαθητές. Τέλος, επισημαίνονται πιθανά εμπόδια στην πορεία πλήρους ένταξης των ακαδημαϊκά αδύνατων μαθητών, όπως αναδεικνύονται στη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης.

Λέξεις κλειδιά: υπολογιστικά υποστηριζόμενη διερεύνηση, ακαδημαϊκά αδύνατοι μαθητές, ένταξη στην ομάδα

Εισαγωγή

Μια σημαντική κατηγορία συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης που υποστηρίζονται από Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) είναι εκείνη στην οποία οι υπολογιστές εντάσσονται στη δράση μικρών ομάδων σε πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπίδραση και αξιοποιούνται από αυτές άλλοτε ως πηγές πληροφόρησης, άλλοτε ως νοητικά εργαλεία και άλλοτε ως εργαλεία που υποστηρίζουν την επικοινωνία. Η επιτυχία των περιβαλλόντων αυτών βρίσκεται σε στενή συνάρτηση με την ποιότητα της δυναμικής της εκάστοτε ομάδας. Ιδωμένο ως ένας ειδικός τύπος ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας (Ματσαγγούρας 2008), το μαθησιακό περιβάλλον στην περίπτωση αυτή μπορεί να εξεταστεί από την πλευρά της επάρκειας της προετοιμασίας των μαθητών σε συνεργατικές δεξιότητες (Gillies & Ashman, 1996; Gilles & Ashman, 2000; Kaldi et al., 2013) ή σε εμπλοκή σε συγκεκριμένες διαλογικές πρακτικές (Mercer et al., 1999).

Ωστόσο, οι προσεγγίσεις αυτές δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στον ενεργό ρόλο του δασκάλου ως προπονητή των μαθητών και μικρότερη στον ενεργό ρόλο των μαθητών και τις επιλογές τους. Ιδιαίτερα δεν επισημαίνεται ο ενεργητικός ρόλος των μαθητών με χαμηλή προηγούμενη ακαδημαϊκή επίδοση.

Οι ακαδημαϊκά αδύνατοι μαθητές είναι, τουλάχιστον στο ξεκίνημα μιας σχολικής ομάδας που δημιουργείται στα πλαίσια μιας ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας, περιφερειακά μέλη της ομάδας αυτής. Η δική τους δράση επισκιάζεται από τη δράση των ακαδημαϊκά

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

ισχυρότερων συμμαθητών τους και από τα δικά τους επιτεύγματα. Οι Ellemers & Jetten (2012) αποτυπώνουν μια αντίστοιχη κατάσταση προκατάληψης υπέρ των κεντρικών μελών μικρών ομάδων όταν, εποπτεύοντας τη βιβλιογραφία που αφορά στην ενδοομαδική δυναμική από την πλευρά της κοινωνικής ψυχολογίας, επισημαίνουν ότι "in our theorizing so far, we have portrayed prototypical group members as the actors in groups and marginal members as the rather passive onlookers, followers, or even free riders." Κατόπιν προτείνουν το μοντέλο MARGINI. Στο μοντέλο αυτό τα περιφερειακά μέλη έχουν προσωπική στρατηγική και στόχους αναφορικά με το βαθμό και τον τρόπο ένταξής τους στην ομάδα, και οι στρατηγικές και οι στόχοι τους βρίσκονται σε αλληλεπίδραση με τους στόχους και τις στρατηγικές της ομάδας όσον αφορά στην εντονότερη ένταξη αυτών των περιφερειακών μελών. Ο συνδυασμός των στόχων της ομάδας με τους στόχους των περιφερειακών μελών προσφέρει χώρο για ποικιλία δράσεων από τη μεριά των περιφερειακών μελών της ομάδας και για διαφορετικές τροχιές που μπορεί να ακολουθήσουν στα πλαίσια της ομάδας στην πάροδο του χρόνου. Ειδικότερα, διακρίνονται τέσσερεις διαφορετικοί τύποι εμπλοκής των περιφερειακών μελών στην ομάδα:

- ο ανεξάρτητος περιφερειακός (independent marginal), ο οποίος δεν θέτει ως στόχο του την πληρέστερη ένταξή του στην ομάδα, αλλά ούτε και η ομάδα επιχειρεί να τον εντάξει
- ο επιθυμητός περιφερειακός (admired marginal), ο οποίος δεν θέτει ως στόχο του την πληρέστερη ένταξή του στην ομάδα, αλλά η ομάδα επιχειρεί να τον εντάξει
- ο κοινωνικοποιημένος περιφερειακός (socialized marginal), ο οποίος θέτει ως στόχο του την πληρέστερη ένταξή του στην ομάδα, αλλά και η ομάδα επιχειρεί να τον εντάξει και
- ο απορριπτόμενος περιφερειακός (rejected marginal), ο οποίος θέτει ως στόχο του την πληρέστερη ένταξή του στην ομάδα, αλλά η ομάδα δεν επιχειρεί να τον εντάξει.

Μια άλλη βιβλιογραφία, εξετάζοντας τη ρύθμιση της εργασίας στο πλαίσιο ομαδοσυνεργατικών διδασκαλιών, επισημαίνει τη σημασία διαδικασιών κοινωνικής ρύθμισης της εργασίας σε ομάδες μεικτών ακαδημαϊκών ικανοτήτων, για την παραγωγή υψηλής ποιότητας έργου (Rogat & Adams-Wiggins, 2014; Rogat & Adams-Wiggins, 2015; Rogat & Linnenbrink-Garcia, 2011; Volet et al., 2009). Οι Volet et al. (2009) εξήραν τη σημασία της ποιότητας της ρύθμισης της εργασίας, όταν η ρύθμιση είναι διαμοιρασμένη στα μέλη της ομάδας (κοινωνική ρύθμιση της εργασίας) για την ποιότητα της μάθησης. Οι Rogat & Adams-Wiggins (2014), εστιάζοντας σε περιπτώσεις όπου η συμμετοχή στην κοινωνική ρύθμιση της εργασίας είναι ασύμμετρη, διακρίνουν τη διευκολυντική ασύμμετρη ρύθμιση από την κυριαρχική ασύμμετρη ρύθμιση. Στην κυριαρχική ασύμμετρη ρύθμιση ο ρυθμίζων μαθητής επιδιώκει τον αποκλειστικό έλεγχο της ρυθμιστικής διαδικασίας και δημιουργεί διαφοροποιήσεις στις ευκαιρίες των άλλων μελών για συμβολή στην εργασία. Αντίθετα, στη διευκολυντική ασύμμετρη ρυθμιση, η ρυθμίζουσα μαθήτρια εστιάζει στην ανάπτυξη της κοινής εργασίας με τη συνδρομή όλων. Οι Rogat & Adams-Wiggins (2015), συνεχίζοντας την εργασία των Rogat & Linnenbrink-Garcia (2011) συσχετίζουν τη διευκολυντική ασύμμετρη ρύθμιση με θετικές κοινωνικοσυναισθηματικές αλληλεπιδράσεις, ένταξη των ιδεών των άλλων μελών και σεβασμό σε εναλλακτικές προσεγγίσεις.

Στην εργασία αυτή παρακολουθήσαμε μια ομάδα μαθητών σε ένα περιβάλλον μάθησης που συνδύαζε τη διερεύνηση, τον ομαδοσυνεργατικό τρόπο εργασίας και την έντονη χρήση των ΤΠΕ προκειμένου να βρει λύση σε ένα απαιτητικό πρόβλημα των Φυσικών Επιστημών. Στην ομάδα αυτή πραγματωνόταν διευκολυντική ασύμμετρη ρύθμιση, γεγονός που απέτρεψε την παρουσία απορριπτόμενων περιφερειακών και έδωσε ευκαιρίες στους ακαδημαϊκά

αδύνατους μαθητές να πραγματώσουν ρόλους που τους τοποθετούν στους επιθυμητούς ή στους κοινωνικοποιημένους περιφερειακούς.

Μέθοδος

Η παρούσα έρευνα είναι μέρος μιας μεγαλύτερης έρευνας όπου μαθητές της Ε' τάξης ενός αστικού σχολείου μεγάλης πόλης της ηπειρωτικής Ελλάδας συμμετείχαν στην υλοποίηση ενός διερευνητικού μαθησιακού περιβάλλοντος όπου σχεδίαζαν τρόπους να διαλύσουν την ομίχλη τοπικά προκειμένου να μπορούν να μεταφερθούν άμεσα ασθενείς με ελικόπτερα. Ο βαθύτερος στόχος του περιβάλλοντος ήταν να αναπτυχθεί η γνώση των μαθητών σχετικά με τη συμπύκνωση και την εξάτμιση, καθώς και η ικανότητά τους να σκέφτονται τα φυσικά φαινόμενα σε διαφορετικές κλίμακες και να δημιουργούν αιτιακές εξηγήσεις. Αν και το έργο αυτό δεν είχε προκύψει ως ερώτημα των ίδιων των μαθητών, ωστόσο είχε στηριχθεί από πλευράς κινητοποίησης με ένα σχετικό αρχικό σενάριο και ήταν ένα ανοικτό πρόβλημα. Το περιβάλλον υποστηριζόταν από τη διαδικτυακή πλατφόρμα ΣΤΟΧΑΣΜΟΣ (http://www.stochasmos.org/nqcontent.cfm?a_id=792) όπου ένα σύνθετο σενάριο τοποθετούσε τους μαθητές στο πλαίσιο της διερεύνησης (Κόλλιας, Δαρόπουλος & Ντάβαρης, 2010). Μέσα στην πλατφόρμα οι μαθητές μπορούσαν να βρουν πολλές πληροφορίες σχετικές με τη δομή και τη δυναμική της ομίχλης, τη συμπύκνωση και την εξάτμιση του νερού καθώς και πρότυπα πάνω στα οποία μπορούσαν να στηριχθούν για να παρουσιάσουν όψεις της λύσης τους. Τόσο οι πληροφορίες όσο και τα σχετικά πρότυπα παρουσιάζονταν ενταγμένα στο σενάριο ως γνώση του ήρωα-ερευνητή που τα παιδιά καλούνταν να βοηθήσουν και ως πρότυπα που απαιτούνταν από μια ελεγκτική αρχή που αξιολογούσε τις λύσεις που πρότεινε ο ήρωας.

Πραγματοποιήθηκαν 14 συναντήσεις, διάρκειας 90 λεπτών η καθεμία, από το Νοέμβριο μέχρι το Φεβρουάριο της ίδιας σχολικής χρονιάς, στη διάρκεια των οποίων οι μαθητές χρησιμοποίησαν το ΣΤΟΧΑΣΜΟ ως πηγή πληροφοριών αλλά και ως ενδιάμεσο για το μοίρασμα εργασιών τους. Επιπλέον συμμετείχαν σε πειράματα, αναπαραστάσεις με ποικίλα μέσα των σχετικών εννοιών, συζητήσεις ολομέλειας, παρουσιάσεις και debate των προτάσεών τους. Οι μαθητές εργάστηκαν σε ομάδες των δυο ή τριών παιδιών. Οι ομάδες καθορίσθηκαν από τη δασκάλα της τάξης με κριτήρια την ανάμειξη φύλων και ακαδημαϊκών ικανοτήτων. Οι μαθητές της τάξης είχαν μικρή εμπειρία με τον ομαδοσυνεργατικό τρόπο εργασίας πριν την παρέμβαση. Όσον αφορά την ίδια την παρέμβαση, δεν προηγήθηκε φάση που να υποστηρίξει τα παιδιά σε δεξιότητες συνεργασίας (structured collaboration) (Gillies & Ashman, 1996) αλλά απλώς δίνονταν σχετικές κατευθύνσεις στη διάρκεια της δράσης ή αναφέρονταν οι αντίστοιχες πρακτικές των επιστημόνων. Στις περισσότερες συναντήσεις μαγνητοφωνήθηκαν οι συζητήσεις σε τέσσερεις από τις συνολικά πέντε ομάδες.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες της τάξης διαβαθμίστηκαν από τη δασκάλα της τάξης με βάση την προηγούμενη ακαδημαϊκή τους απόδοση σε α) ισχυρούς β) μέτριους και γ) ασθενείς.

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιούμε δεδομένα μόνο από μια ομάδα τριών παιδιών σε 8 από τις συναντήσεις (στις άλλες η φύση των έργων επέτρεπε μαγνητοφώνηση μόνο της συζήτησης σε επίπεδο τάξης και όχι τις συζητήσεις των ομάδων). Η ομάδα αυτή επιλέχθηκε στη βάση της υψηλής ποιότητας κοινωνικής ρύθμισης της εργασίας σε αυτήν και της ευχέρειας όλων των μελών της στη χρήση των ΤΠΕ. Στα αποτελέσματα που αναφέρονται παρακάτω οι συναντήσεις (Μαθήματα) αριθμούνται με βάση τη θέση τους στο σύνολο των συναντήσεων.

Οι συζητήσεις των μαθητών απομαγνητοφωνήθηκαν και αναζητήθηκαν εκείνα τα σημεία των διαλόγων όπου η χρήση του ΣΤΟΧΑΣΜΟΥ διαμεσολαβούσε στην ανάδειξη των

ακαδημαϊκά ασθενέστερων μαθητών. Η ερμηνεία των διαλόγων έγινε λαμβάνοντας υπόψη το πλαίσιο ολόκληρης της μαγνητοφώνησης της κάθε τάξης ώστε να καθορισθούν τα νοηματικά όρια του κάθε κομματιού. Όλες οι συζητήσεις ακούστηκαν και σχολιάστηκαν από τον ερευνητή και ένα συνεργάτη.
Στη συνέχεια τα κομμάτια των διαλόγων που επιλέχθηκαν αξιολογήθηκαν όσο αφορά στο ρόλο των ακαδημαϊκά ασθενέστερων μαθητών στα πλαίσια του μοντέλου MARGINI, με έμφαση στις κατηγορίες «επιθυμητός περιφερειακός» και «κοινωνικοποιημένος περιφερειακός».
Το ερευνητικό ερώτημα της παρούσας έρευνας ήταν να αναδειχθούν παράγοντες του πλαισίου και στρατηγικές των ακαδημαϊκά αδύνατων μαθητών που τους διευκολύνουν ή τους εμποδίζουν να δραστηριοποιηθούν ως επιθυμητοί περιφερειακοί ή και ως κοινωνικοποιημένοι περιφερειακοί. Επίσης να αναδειχθούν συσχετίσεις των παραγόντων αυτών με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ομάδας που επιλέχθηκε: διευκολυντική ασύμμετρη ρύθμιση της εργασίας και ευχέρεια όλων των μελών της ομάδας με τις ΤΠΕ.

Δεδομένα και συζήτηση

Όσον αφορά την γενική εικόνα της ομάδας στη διάρκεια των μαθημάτων, ηγετικό ρόλο στην ομάδα είχε μια κοπέλα, η Μαρίκα [τα ονόματα έχουν αλλαχθεί] η οποία ανήκε στις ακαδημαϊκά ισχυρότερες μαθήτριες της τάξης. Οι δύο άλλοι μαθητές της ομάδας ήταν ακαδημαϊκά αδύνατοι. Η Μαρίκα πραγμάτωνε υψηλού επιπέδου δεξιότητες συνεργασίας: δεν απομονωνόταν αλλά μοιραζόταν τις ιδέες της έτσι όπως σταδιακά διαμορφώνονταν, συχνά έδειχνε εκτίμηση και επεξεργαζόταν τις γνώμες των άλλων μελών της ομάδας, συμμετείχε στη συνδιαμόρφωση των απαντήσεων, συντόνιζε την εργασία της ομάδας και ερευνούσε αν τα άλλα δυο μέλη κατανοούσαν την εξέλιξη των δραστηριοτήτων. Επίσης, ζητούσε ενεργά τη γνώμη και τη συμμετοχή των δυο άλλων μελών και έδινε χώρο για τις δικές τους πρωτοβουλίες. Με αυτό τον τρόπο, πραγμάτωνε πολλές από τις κοινωνικές δεξιότητες οι οποίες προωθούνται κατά τη δημιουργία δομημένων ομάδων συνεργασίας (Gilles & Ashman, 2000). Επιπλέον, η συμπεριφορά της ικανοποιούσε τα κριτήρια της διευκολυντικής ασύμμετρης ρύθμισης. Από τα άλλα δυο μέλη, ο ένας ακαδημαϊκά αδύναμος μαθητής, ο Λευτέρης, έδειχνε σημαντική πρωτοβουλία, ήταν διεκδικητικός, δήλωνε πότε δεν καταλάβαινε και πραγμάτωνε σημαντικές κοινωνικές δεξιότητες όσο αφορούσε την Μαρίκα αν και αρκετές φορές ήταν κριτικός προς το τρίτο μέλος, τον Θοδωρή. Είχε θετική συμμετοχή στην κοινωνική ρύθμιση της εργασίας εκμεταλλευόμενος το διευκολυντικό στυλ ρύθμισης της εργασίας που πραγμάτωνε η Μαρίκα. Ο Θοδωρής ήταν λιγότερο διεκδικητικός και σε κάποια από τα μαθήματα έπαιρνε λιγότερες πρωτοβουλίες. Ήθελε όμως να συμμετέχει στην ομάδα και οι συμβολές του ήταν εποικοδομητικές για το έργο και θετικές για το κλίμα της ομάδας. Η συμμετοχή του στην κοινωνική ρύθμιση της εργασίας ήταν λιγότερο έντονη από του Λευτέρη αλλά θετική όπως και οι κοινωνικοσυναισθηματικές του παρεμβάσεις. Όλοι οι μαθητές της ομάδας αυτής ήταν επαρκείς χρήστες των ΤΠΕ όσον αφορούσε τις απαιτήσεις του έργου. Η ευχέρεια με τον υπολογιστή και η ταχύτητα πληκτρολόγησης ήταν σημεία στα όποια οι αδύνατοι μαθητές μπορούσαν να είναι ανταγωνιστικοί σε σχέση με την ακαδημαϊκά ισχυρή συμμαθήτριά τους.

Οι αδύνατοι μαθητές ως «επιθυμητοί περιφερειακοί»

Ο ρόλος της ακαδημαϊκά ισχυρής μαθήτριας

Η Μαρίκα είχε αναλάβει ρόλο συντονίστριας της ομάδας. Σε αυτό το ρόλο έστελνε θετικά μηνύματα συμμετοχής προς τους περιφερειακούς μαθητές για ένταξή τους στην ομάδα και πραγμάτωνε διευκολυντική ασύμμετρη ρύθμιση της εργασίας: εξήρε την εργασία τους, τους έδινε χώρο να συμμετέχουν, ζητούσε σταθερά από τα άλλα μέλη να τοποθετηθούν ως προς την κατανόησή τους και να ενεργοποιηθούν μέσα στην ομάδα (όταν δεν το έκαναν με δική τους πρωτοβουλία)

Παράδειγμα 1 (Μάθημα 3, 67ο λεπτό)
Δασκάλα: Τίτλο βάλαμε;
Μαρίκα: το ατύχημα στην ομίχλη
Δασκάλα: μπράβο.
Μαρίκα: ο Θοδωρής το βρήκε

Παράδειγμα 2 (Μάθημα 10, 37ο λεπτό)
Θοδωρής: να κάνω εγώ τον κύκλο; Ξέρω από κύκλους
Μαρίκα; Ξέρεις τι; Δεν ξέρω από πού θα ξεκινήσω
Θοδωρής: εγώ ξέρω!
Μαρίκα: μην τον κάνεις και τεράστιο. Σε παρακαλώ. Παιδιά, ε, Ρούλα [μαθήτρια της διπλανής ομάδας], πώς σου φαίνεται το ελικόπτερό; (γελάει σαν να ντρέπεται)

Παράδειγμα 3 (Μάθημα 7 25ο λεπτό)
[Η Μαρίκα έχει διαβάσει ένα μικρό κείμενο από το ΣΤΟΧΑΣΜΟ]
Μαρίκα: Το κατάλαβες;
Λευτέρης; Χμμ
Μαρίκα: το κατάλαβες Θοδωρή;
Μαρίκα: δεν θες να είμαστε καλή ομάδα;
Λευτέρης; Εγώ θέλω αλλά
Μαρίκα: δεν θες να πάρουμε το βραβείο;

Οι αδύνατοι μαθητές ως «κοινωνικοποιημένοι περιφερειακοί».

Ο ρόλος της πρωτοβουλίας των ακαδημαϊκά ασθενέστερων μαθητών

Οι ακαδημαϊκά ασθενέστεροι μαθητές χρειάζεται να κατακτήσουν το «χώρο» που τους προσφέρεται. Στην περίπτωση της ομάδας που εξετάσαμε ανέλαβαν πρωτοβουλίες, εξέφρασαν την έλλειψη κατανόησής τους και σταδιακά ανέλαβαν κεντρικότερες ευθύνες ως προς τη μάθησή τους. Η ευχέρειά τους στην πλοήγηση στον τόπο υποστήριξε αυτές τις πρωτοβουλίες.

Παράδειγμα 4 (Μάθημα 5, 26ο λεπτό)
Μαρίκα: α κάτσε. Με το ρύζι και το αλάτι θα απορροφήσουμε το νερό (εδώ αρχίζει να γελάει κάπως αμήχανα) … των μορίων. Το νε, τι να βάλουμε; Τα μόρια ;
Θοδωρής: τα μόρια του νερού της ομίχλης
Μαρίκα: ωραία, τα μόρια του νερού της ομίχλης

Παράδειγμα 5 (Μάθημα 7, 17ο λεπτό)
Μαρίκα: Ο αέρας έχει πολλά μόρια νερού και βάζεις και βρίσκεις κι άλλα από κάπου αλλού, τι θα γίνει;
Λευτέρης; Στοπ λίγο
Μαρίκα: αυτή είναι μια ερώτηση του Γιάννη [ο Γιάννης είναι ήρωας του σεναρίου στο ΣΤΟΧΑΣΜΟ] , την καταλάβατε;
Θοδωρής: ναι
Λευτέρης: στοπ λίγο, στοπ. Γιατί δεν θέλω να μαιαι, εγωωώ. Σιγά μην κάθεσαι εσύ και διαβάζεις και μας τα εξηγείς, όλα εσύ τα κάνεις, εγώ τι κάνω;

Παράδειγμα 6 (Μάθημα 11, 32ο λεπτό)

Μαρίκα: …για να καταλάβουμε πως εξατμίζονται
Λευτέρης: πες λίγο με κανονικά λόγια χωρίς να διαβάζεις
Μαρίκα: για να καταλάβουμε πώς εξατμίζονται, πώς φεύγουν οι σταγόνες, πρέπει να καταλάβουμε πρώτα πώς όταν ζεσταίνεις μια σταγόνα φεύγει… εξατμίζεται. (το άλλο κορίτσι: ναι). Όπως με το νερό, όπως το βράζουμε, δεν εξατμίζεται; (το κορίτσι: ναι). Ε αυτό λέει!
Λευτέρης: τώρα το κατάλαβα!

Ο ρόλος της κατανόησης απαιτητικής γνώσης

Το θέμα που πραγματεύονταν οι μαθητές στο ΣΤΟΧΑΣΜΟ ήταν αρκετά απαιτητικό και για την ακαδημαϊκά ισχυρή μαθήτρια. Ο συνδυασμός αυτού του χαρακτηριστικού του περιβάλλοντος με τη διευκολυντική ασύμμετρη ρύθμιση της ακαδημαϊκά ισχυρής μαθήτριας οδήγησε σε πρόοδο με μικρά βήματα, τόσο γνωστικά όσο και στον τρόπο δουλειάς, με ενεργό συνεισφορά των ακαδημαϊκά αδύνατων μαθητών.

Παράδειγμα 7 (Μάθημα 7, 21ο λεπτό)
Μαρίκα: ….δηλαδή ……δεν θα χει, θα χει ένα ορισμένο αριθμό μορίων, δηλαδή δεν θα έχει ούτε παραπάνω ούτε παρακάτω
Λευτέρης: γιατί;
Μαρίκα: ε, γιατί έτσι λέει. [εννοεί στο ΣΤΟΧΑΣΜΟ]
Λευτέρης: και γιατί το πιστεύουμε;

Παράδειγμα 8 (Μάθημα 10, 17ο λεπτό)
Μαρίκα: [Διαβάζει από το ΣΤΟΧΑΣΜΟ ένα διάλογο] «Γιάννης. Δυσκολεύομαι να το χωνέψω αυτό. Μια σταγόνα ομίχλης είναι πάρα πολύ μικρή; [Βάζει ερωτηματικό το οποίο όμως δεν υπάρχει στο αυθεντικό κείμενο]. Είναι ένα .. είναι ένα τίποτα; [και πάλι ερωτηματικό που δεν υπάρχει]. Αφού δεν φαίνεται καν με το μάτι.»
Μαρίκα (με έμφαση και χαρωπά): Κοίτα , η σταγόνα, η σταγόνα ομίχλης
Λευτέρης: ένα λεπτάκι. Μαρίκα...
Μαρίκα: Ναι
Λευτέρης: Να πούμε για την ερώτηση που κάναμε
Μαρίκα: Κυρία, πόσο μικρά είναι τα μόρια του νερού;
Λευτέρης: Αυτή είναι η ερώτηση [δίνει έμφαση]
Δασκάλα: Πάρα πολύ μικρά. Μόνο με το μικροσκόπιο μπορούμε να τα δούμε.
Λευτέρης: Αυτή είναι η ερώτηση [δίνει έμφαση]
Μαρίκα: Κυρία, τώρα αρχίσαμε να κάνουμε ερωτήσεις

Ένας νέος ρόλος για τους αδύνατους μαθητές: οι υπερασπιστές του πληροφοριακού πλούτου των πηγών

Μια εύχρηστη βάση πληροφοριών συνοδευόμενη από ένα ελκυστικό σενάριο είναι ελκυστική τόσο για ακαδημαϊκά ισχυρούς όσο και ακαδημαϊκά αδύνατους μαθητές. Αν και είναι αναμενόμενο μια ακαδημαϊκά ισχυρή μαθήτρια να έχει καλύτερες στρατηγικές κατανόησης κειμένου και καλύτερη προηγούμενη γνώση ωστόσο η εξοικείωσή της με τις νόρμες του σχολείου – που συχνά προκρίνουν τη γρήγορη ολοκλήρωση μιας δραστηριότητας - και ο γνωστικός φόρτος που συνεπάγεται ο συντονισμός και η παρακολούθηση του έργου της ομάδας μπορούν να την προκαταβάλουν στην κατεύθυνση της πιο περιορισμένης επόπτευσης του πλήρους περιεχομένου της βάσης πληροφοριών. Ο ακαδημαϊκά αδύναμος μαθητής που χειρίζεται ένα πλούσιο υπολογιστικό περιβάλλον μπορεί να επενδύσει στο να ψάξει τις πληροφορίες που βρίσκονται στα διαφορετικά κομμάτια του. Ακόμα περισσότερο αυτή είναι μια απασχόληση η οποία δίνει νόημα στο χρόνο του μαθητή όταν η ακαδημαϊκά ισχυρή συμμαθήτρια απασχολείται στο να δώσει μια ολοκληρωμένη λύση με βάση τους κανόνες ποιοτικής δουλειάς στο σχολείο, τους οποίους έχει κατακτήσει.

Παράδειγμα 9 (Μάθημα 6, 4ο λεπτό)

[Χρησιμοποιώντας πλαστελίνες αναπαριστούν τις προτάσεις τους για λύση]
Μαρίκα: προς το παρόν θα βρούμε τη λύση. Ρε, μπορείς να μην ασχολείσαι με τον υπολογιστή;
Κάτι λέει ο Λευτέρης «Καλά»)
Μαρίκα: αφού τη ξέρουμε τη λύση!
Κατά συνέπεια ο ακαδημαϊκά αδύνατος μαθητής μπορεί να αναλάβει ένα ρόλο υπεράσπισης της πολυπλοκότητας του έργου ακριβώς επειδή το πλαίσιο τον υποστηρίζει στο να έχει καλύτερη εποπτεία του συνόλου της διαθέσιμης πληροφορίας (αν και μπορεί το βάθος της κατανόησής του να είναι μικρότερο).
Γνωρίζουμε (Jermann & Dillenburgh, 2008) ότι η ισορροπία ανάμεσα στην εμπλοκή με το υπολογιστικό σύστημα και στην πληροφορία που μπορεί να προκύψει από εκεί από τη μια μεριά και στο διάλογο και την επεξεργασία αυτών των δεδομένων από την άλλη, είναι αναγκαία για την αποτελεσματικότητα μιας ομάδας. Στα πλαίσια λοιπόν μεικτών ομάδων αναδεικνύονται ρόλοι για τους ακαδημαϊκά ισχυρούς και τους ακαδημαϊκά αδύνατους μαθητές που και είναι αποδεκτοί από τους ίδιους και συμβάλουν στην αποτελεσματική λειτουργία της ομάδας για τη λύση προβλημάτων.

Εμπόδια στην πορεία από τους «επιθυμητούς περιφερειακούς» στους «κοινωνικοποιημένους περιφερειακούς»

«Αστοχία» στο πέρασμα σε «κοινωνικοποιημένο περιφερειακό»
Το μοντέλο MARGINI δε διακρίνει την περίπτωση όπου η επιθυμία των περιφερικών να γίνουν κοινωνικοποιημένοι περιφερειακοί υλοποιείται με λανθασμένες στρατηγικές. Ο ένας από τους δυο αδύνατους μαθητές (Λευτέρης), αναζήτησε μια ιδιαίτερη θέση στην ομάδα μέσα από την αντιπαράθεση με ένα αδύνατο μαθητή της διπλανής ομάδας. Αυτό συνέβη σε πολλά μαθήματα. Το θέμα της αντιπαράθεσης ήταν ότι η μια ή η άλλη ομάδα «έκλεβε» τα «μυστικά» της άλλης στο ΣΤΟΧΑΣΜΟ («μυστικά» που υποτίθεται οδηγούσαν άμεσα στη λύση) ή «έκλεβε» τις ιδέες της άλλης ομάδας. Μια τέτοια συμπεριφορά δεν είναι απρόσμενη στο πλαίσιο της κοινωνικής ψυχολογίας αφού όπως επισημαίνουν οι Noel, Wann & Branscombe (1995) "outgroup derogation can serve a public presentation function that allows for enhancement of an insecure status within a desirable ingroup."

Η αναζήτηση εξωτερικής ρύθμισης της εργασίας με αναφορά στη δασκάλα
Οι ακαδημαϊκά αδύνατοι μαθητές στρέφονταν ευκολότερα προς τη δασκάλα για βοήθεια υπονομεύοντας τη κοινωνική ρύθμιση της εργασίας στην ίδια την ομάδα και κάνοντας δυσκολότερη την κατάκτηση των σχετικών δεξιοτήτων από όλους
Παράδειγμα 10 (Μάθημα 4, 36ο λεπτό)
[Διαβάζει η Μαρίκα]: Ψεκάζουμε με σταγόνες που…..(5 δευτ) παρασύρουν τις σταγόνες της ομίχλης….. (4 δευτ) πώς θα φύγουν οι σταγόνες της ομίχλης;
Συνεχίζει να διαβάζει με κάποια δικά της σχόλια μαζί για τις εικόνες που βλέπει.
Σταγόνες βροχής, τόσο μεγάλες. Της ομίχλης είναι αυτές οι μικρούουουλες
Μαρίκα: ενώθηκαν τώρα , καθάρισε
Λευτέρης; Κυρία τι εννοεί εδώ καθάρισε; Τι εννοεί καθάρισε;
Στην περίπτωσή μας η δασκάλα σταθερά απέφυγε να εμπλακεί

Η πρόκληση της ανάληψης των πλήρων αρμοδιοτήτων ενός μέλους της ομάδας
Από τη στιγμή που μέσα από την υψηλότερη απόδοσή τους σε κάποιο ρόλο στην ομάδα (π.χ. του καλού γνώστη του περιεχομένου του δικτυακού τόπου ή του ζωγράφου) οι ακαδημαϊκά αδύνατοι μαθητές ενισχύουν το κοινωνικό τους πρόσωπο, δημιουργείται η ευκαιρία να επαναπαυθούν και να μην προχωρήσουν σε πλήρη ανάληψη αρμοδιοτήτων σε

σχέση με την ομάδα, αφήνοντας το διοικητικό κομμάτι του έργου στους ακαδημαϊκά ισχυρότερους συμμαθητές τους. Η συνειδητοποίηση ότι μια ιδιαιτερότητα των ακαδημαϊκά ισχυρών μαθητών έγκειται στη σταθερότητα με την οποία αναλαμβάνουν τις ακαδημαϊκές ευθύνες της ομάδας εμφανίστηκε στην ομάδα που μελετήσαμε. Όμως εμφανίστηκε και η διάθεση των ακαδημαϊκά αδύναμων μαθητών να ξεφύγουν από τον υποδεέστερο ρόλο.

Παράδειγμα 11 (Μάθημα 6, 9ο λεπτό)

09.14 Μαρίκα: ο κοντός ανεμιστήρας, σταμάτα ρε Θοδωρή, τι έχει πάθει το παιδί; Ενώ μας έβρισκε τις λύσεις, ήταν, συμμετείχε, ενώ εσύ ήσουν αλλού νταλλού, τώρα γίνεται ακριβώς όμως, το αντίθετο.

Λευτέρης: κοίτα

Μαρίκα (με ένα ελαφρύ χαμόγελο) μόνο εγώ είμαι σταθερή

Λευτέρης; Θα σου χώσουμε μια και μετά θα δούμε πόσο σταθερή είσαι, χα χα. ε, τέτοιο, τι άλλο να γράψουμε;

Συνολική συζήτηση και συμπεράσματα

Οι Ellemers & Jetten (2012) επισημαίνουν την ανάγκη να εξεταστεί η συμμετοχή των περιφερειακών μελών μιας ομάδας με πολύ μεγαλύτερη λεπτομέρεια από ό,τι έχει γίνει μέχρι τώρα προκειμένου να αναδειχθεί η σύνθετη συνεισφορά τους στη δυναμική των μικρών ομάδων. Οι Rogat & Adams-Wiggins (2014, 2015) επισημαίνουν τη σημασία που έχει η διευκολυντική ασύμμετρη ρύθμιση (σε περιπτώσεις ομάδων μεικτών ακαδημαϊκών ικανοτήτων) στην κατεύθυνση της καλής ποιότητας της ομαδικής εργασίας και στο καλό κλίμα της ομάδας.

Η παρούσα έρευνα επιβεβαιώνει στο πρόσωπο της ακαδημαϊκά ισχυρής μαθήτριας τη σημασία της διευκολυντικής ασύμμετρης ρύθμισης στην κατεύθυνση της ένταξης των περιφερειακών μαθητών. Ωστόσο, η ένταξη εξαρτάται από τη χρήση των κατάλληλων στρατηγικών από μέρους των περιφερειακών μαθητών, ενώ ο καλός σχεδιασμός των χρησιμοποιούμενων τεχνολογιών μπορεί να διαμεσολαβήσει στην άσκηση τέτοιων στρατηγικών: Σε ένα πληροφοριακά πλούσιο δικτυακό τόπο, με καλά χαρακτηριστικά ευχρηστίας και ενδιαφέρον σενάριο, όπου η εύρεση λύσης είναι αξιόλογη πρόκληση και για τους ακαδημαϊκά ισχυρούς μαθητές, οι ακαδημαϊκά αδύνατοι μαθητές μπορούν να αναλάβουν το ρόλο του κοινωνικοποιημένου περιφερειακού μέλους μέσω της εξειδίκευσής τους στη γνώση των πληροφοριών που έχει ο τόπος και του τρόπου εύρεσής τους. Αντίθετα, η στρατηγική της αντιπαράθεσης με τις διπλανές ομάδες και η γρήγορη αναζήτηση βοήθειας από τη δασκάλα μπορεί να δράσουν αρνητικά στην κοινωνική ρύθμιση της εργασίας της ομάδας.

Στην ομάδα που μελετήσαμε η ένταξη των ακαδημαϊκά αδύνατων μαθητών ως κοινωνικοποιημένων περιφερειακών υποστηρίχθηκε από την εξοικείωσή τους με τις ΤΠΕ και τις καλές κοινωνικές τους δεξιότητες. Η βιβλιογραφία έχει επισημάνει ότι οι κοινωνικές δεξιότητες μπορούν να ενισχυθούν με κατάλληλες διδακτικές δράσεις (Gillies & Ashman, 1996; Kaldi et al., 2013), ώστε να δημιουργηθούν προϋποθέσεις για διερευνητικό διάλογο (Mercer et al., 1999). Συνεπώς φαίνεται πώς υψηλής ποιότητας ένταξη των ακαδημαϊκά αδύνατων μαθητών μπορεί να υποστηριχθεί με την κατάλληλη προετοιμασία τους. Η παρούσα εργασία υποστηρίζει την ξεχωριστή σημασία που πρέπει να δοθεί στην προετοιμασία των ακαδημαϊκά ισχυρών μαθητών ώστε να ασκούν διευκολυντική ασύμμετρη ρύθμιση της εργασίας με στόχο να αναλάβουν οι ακαδημαϊκά αδύνατοι μαθητές και άλλες αρμοδιότητες. Τέτοιες αρμοδιότητες είναι το να επιδιώκουν ενεργά να κατανοούν τα κείμενα των πληροφοριακών πηγών και τις προτάσεις της ομάδας και το να έχουν πιο πλήρη και όχι αποσπασματική μόνο συμμετοχή στη λύση.

Η παρούσα έρευνα έχει αρκετούς περιορισμούς: α) Το δείγμα της είναι πολύ μικρό και η γενίκευση εκτός του πλαισίου όπου αναδύθηκε το συγκεκριμένο μοτίβο είναι προβληματική β) Η δασκάλα είχε εξαιρετικό έλεγχο της τάξης γ) Οι σχέσεις των μαθητών ήταν γενικά αρκετά καλές ώστε να μην υπάρχουν ισχυρές κλίκες που αντιμάχονταν δ) οι μαθητές που συμμετείχαν στην ομάδα είχαν ευχέρεια με τις ΤΠΕ και η ρυθμίζουσα μαθήτρια πραγμάτωνε διευκολυντική ασύμμετρη ρύθμιση στην ομάδα.

Αναγνώριση

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του έργου COREFLECT. Το COREFLECT είναι ένα έργο χρηματοδοτούμενο από το European Commision's Seventh Framework Research Programme (FP7) και συγκεκριμένα την υποενέργεια 'Science in Society'. Γνώμες, αποτελέσματα και συμπεράσματα είναι των συγγραφέων και δεν εκφράζουν αναγκαστικά τις απόψεις της χρηματοδοτούσας αρχής. Μπορείτε να επισκεφθείτε το http://www.coreflect.org/nqcontent.cfm?a_id=3689 για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το πρόγραμμα COREFLECT.

Αναφορές

Ματσαγγούρας, Η. (2008*). Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση*. Αθήνα: Γρηγόρης

Ellemers, N., & Jetten, J. (2013). The many ways to be marginal in a group.*Personality and Social Psychology Review*, *17*(1), 3-21.

Gillies, R. M., & Ashman, A. F. (1996). Teaching collaborative skills to primary school children in classroom-based work groups. *Learning and instruction*, *6*(3), 187-200.

Gillies, R. M., & Ashman, A. F. (2000). The effects of cooperative learning on students with learning difficulties in the lower elementary school. *The Journal of Special Education*, *34*(1), 19-27.

Jermann, P., & Dillenbourg, P. (2008). Group mirrors to support interaction regulation in collaborative problem solving. *Computers & Education*, *51*(1), 279-296.

Kaldi, S., Filippatou, D., & Anthopoulou, B. (2013). The effectiveness of structured co-operative teaching and learning in Greek primary school classrooms. *Education 3-13*), 1-16.

Κόλλιας, Β., Δαρόπουλος, Α., Ντάβαρης, Α. (2010). Ο υβριδισμός αφήγησης και πολυμεσικού κειμένου στην υπηρεσία της κινητοποίησης σε ένα διερευνητικό ομαδοσυνεργατικό περιβάλλον μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες, στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.) *Πρακτικά του 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*

Mercer, N., Wegerif, R., & Dawes, L. (1999). Children's talk and the development of reasoning in the classroom. *British educational research journal*,*25*(1), 95-111.

Rogat, T. K., & Adams-Wiggins, K. R. (2014). Other-regulation in collaborative groups: Implications for regulation quality. *Instructional Science*, *42*(6), 879-904.

Rogat, T. K., & Adams-Wiggins, K. R. (2015). Interrelation between regulatory and socioemotional processes within collaborative groups characterized by facilitative and directive other-regulation. *Computers in Human Behavior*, *52*, 589-600.

Rogat, T. K., & Linnenbrink-Garcia, L. (2011). Socially shared regulation in collaborative groups: An analysis of the interplay between quality of social regulation and group processes. *Cognition and Instruction*, *29*(4), 375-415.

Noel, J. G., Wann, D. L., & Branscombe, N. R. (1995). Peripheral ingroup membership status and public negativity toward outgroups. *Journal of personality and social psychology*, *68*(1), 127-137.

Thanh Pham, T. H. (2013). Using group projects as a strategy to increase cooperation among low-and high-achieving students. *Higher Education Research & Development*, *32*(6), 993-1006.

Volet, S., Vauras, M., & Salonen, P. (2009). Self-and social regulation in learning contexts: An integrative perspective. *Educational psychologist*, *44*(4), 215-226.

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Νέες ερευνητικές κατευθύνσεις στην
Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (TPACK)

Οργάνωση

Αθανάσιος Τζιμογιάννης
Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής
Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Βασίλης Κόμης
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην
Προσχολική Ηλικία
Πανεπιστήμιο Πατρών

Διερεύνηση της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου εκπαιδευτικών για την ένταξη των ΤΠΕ στις εκπαιδευτικές πρακτικές της τάξης

Δήμητρα Δημητρίου[1], Αθανάσιος Τζιμογιάννης[1,2]
demetrademetriu@yahoo.com, ajimoyia@uop.gr
[1]Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
[2]Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μια διερευνητική μελέτη των απόψεων εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με τις γνώσεις και τις ικανότητές τους για την ένταξη των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στη διδασκαλία του γνωστικού τους αντικειμένου. Η θεωρητική προβληματική της έρευνας βασίζεται στο μοντέλο της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (ΤΠΓΠ). Ειδικότερα, σχεδιάστηκε και χρησιμοποιήθηκε ειδική κλίμακα αποτύπωσης των γνώσεων και ικανοτήτων ΤΠΓΠ των εκπαιδευτικών. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί εμφανίζονται να έχουν καλό επίπεδο γνώσεων του περιεχομένου προς διδασκαλία και της παιδαγωγικής ενώ χρησιμοποιούν διάφορα εργαλεία ΤΠΕ. Όμως, φαίνεται ότι δεν έχουν ολοκληρώσει τις επιμέρους γνώσεις τους και δεν έχουν αναπτύξει τις ικανότητές τους στο βαθμό που να μπορούν να σχεδιάσουν παρεμβάσεις και να υποστηρίξουν στην ένταξη των ΤΠΕ στις εκπαιδευτικές τους πρακτικές.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου, TPACK, ένταξη ΤΠΕ στην εκπαίδευση, επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών

Εισαγωγή

Η ενσωμάτωση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη διδασκαλία και στη μάθηση συνεχίζει να αποτελεί, διεθνώς, προτεραιότητα για τα εκπαιδευτικά συστήματα και να απασχολεί πολλούς εκπαιδευτικούς της πράξης. Παρά τα αισιόδοξα σενάρια σχετικά με τη συμβολή των ΤΠΕ στην ενίσχυση της διδασκαλίας και της μάθησης, στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής πολιτικής και της έρευνας, υπάρχει μεγάλο χάσμα μεταξύ των στόχων και των τρόπων που οι εκπαιδευτικοί αξιοποιούν πραγματικά τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη για την επίτευξη συγκριμένων μαθησιακών αποτελεσμάτων (Dede, 2011; Jimoyiannis, 2008).

Η υπάρχουσα βιβλιογραφία δείχνει ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν ενισχύσει τις ψηφιακές τους ικανότητες και χρησιμοποιούν λογισμικά, αναδυόμενες τεχνολογίες και πόρους ψηφιακού περιεχομένου για τη βελτίωση της ατομικής τους ανάπτυξης και παραγωγικότητας. Όμως, η εφαρμογή των ΤΠΕ σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα είναι συνήθως περιφερειακή και στις περισσότερες περιπτώσεις αποτελεί ένα ξεχωριστό-πρόσθετο γεγονός στην τάξη, στο πλαίσιο της δασκαλοκεντρικής διδασκαλίας και όχι εργαλείο μάθησης και υποστήριξης διερευνητικών, εποικοδομητικών και συνεργατικών δραστηριοτήτων των μαθητών (Jimoyiannis & Komis, 2007; Jang & Tsai, 2013; Lin et al., 2013; Wikan & Molster, 2011). Φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί δεν καταφέρνουν να ολοκληρώσουν τις επιμέρους γνώσεις τους σε ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο ικανοτήτων ώστε να σχεδιάσουν μαθησιακές δραστηριότητες με ΤΠΕ και να υποστηρίξουν καταστάσεις μάθησης που είναι αρκετά

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

διαφορετικές σε σχέση με τις συνήθεις-παραδοσιακές πρακτικές στην τάξη (Jimoyiannis, 2015; Tsai & Chai, 2013).
Στην κατεύθυνση αυτή, το μοντέλο της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (ΤΠΓΠ) - Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) αποτελεί ένα καλά θεμελιωμένο πλαίσιο σχεδιασμού που συνδυάζει αποτελεσματικά θεωρητικές και πρακτικές πτυχές της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική (Mishra & Koehler, 2006). Περιλαμβάνει μια ολοκληρωμένη βάση γνώσεων (τεχνολογικές γνώσεις και δεξιότητες, γνώση του περιεχομένου προς διδασκαλία-μάθηση, μαθησιακό προφίλ των μαθητών, παιδαγωγικές στρατηγικές και αποτελεσματικές πρακτικές), οι οποίες είναι απαραίτητες για τους εκπαιδευτικούς, ώστε να είναι ικανοί να εντάξουν τις ΤΠΕ στην τάξη τους (Jimoyiannis, 2010; Niess, 2013; Schmidt et al., 2009; Voogt et al., 2013).
Υπάρχουν σημαντικά ερευνητικά δεδομένα που επιβεβαιώνουν ότι τα προγράμματα εκπαίδευσης και επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών που έχουν σχεδιαστεί με βάση το μοντέλο TPACK συμβάλλουν στην αλλαγή παιδαγωγικής κουλτούρας και φιλοσοφίας για τη διδασκαλία και τη μάθηση, καθώς και στην αποτελεσματική σύζευξη των διαστάσεων της γνώσης TPACK ενισχύοντας ουσιαστικά τις ικανότητες των εκπαιδευτικών να χρησιμοποιούν κατάλληλα εργαλεία ΤΠΕ στην τάξη τους (Chai, Koh & Tsai, 2013; Doering et al., 2014; Mouza et al., 2014, Jimoyiannis et al., 2013; Koh & Chai, 2014; Liang et al., 2013).

Θεωρητικό πλαίσιο

Η βιβλιογραφική επισκόπηση δείχνει ότι οι ικανότητες εκπαιδευτικού σχεδιασμού των εκπαιδευτικών αποτελούν τον πιο σημαντικό παράγοντα για την επιτυχή και διατηρήσιμη ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να οικοδομήσουν μια ολοκληρωμένη αντίληψη για τις ΤΠΕ, όχι ως ένα πρόσθετο εργαλείο που συμπληρώνει την παραδοσιακή διδασκαλία αλλά στο πλαίσιο σαφώς καθορισμένων παιδαγωγικών κριτηρίων και εκπαιδευτικών στρατηγικών (Jimoyiannis & Komis, 2007). Το μοντέλο της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου περιγράφει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο γνώσεων και αναδεικνύει κρίσιμες παραμέτρους που προσδιορίζουν την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική (Mishra & Koehler, 2006). Η εννοιολογική κατασκευή της ΤΠΓΠ δεν αντιμετωπίζει ανεξάρτητα τις τρεις συστατικές συνιστώσες (Τεχνολογία, Περιεχόμενο, Παιδαγωγική) αλλά εστιάζει στις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις, οι οποίες εντάσσονται στο πλαίσιο που διαμορφώνουν τα εκάστοτε μαθησιακά περιβάλλοντα ΤΠΕ. Έχει τις ρίζες της στην θεωρητική προβληματική της Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου του Shulman (1986) για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Η γνώση ΤΠΓΠ θεωρείται αναπόσπαστο μέρος των επαγγελματικών γνώσεων των εκπαιδευτικών, ώστε να είναι σε θέση να κάνουν στοχευμένη, ουσιαστική και αποτελεσματική χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία ενός συγκεκριμένου περιεχομένου σε μια συγκεκριμένη ομάδα μαθητών (Τζιμογιάννης, 2010).
Στο πλαίσιο αυτό, ορίζονται επτά επιμέρους διαστάσεις-δομές γνώσης:
Γνώση Περιεχομένου (ΓΠ): Αφορά στη γνώση που έχουν οι εκπαιδευτικοί για το γνωστικό τους αντικείμενο.
Παιδαγωγική Γνώση (ΠΓ): Αφορά στη γνώση που έχουν οι εκπαιδευτικοί σε σχέση με τις παιδαγωγικές στρατηγικές, τις πρακτικές και μεθόδους διδασκαλίας, τους τρόπους μάθησης των μαθητών και αξιολόγησης που εφαρμόζουν.
Τεχνολογική Γνώση (ΤΓ): Σχετίζεται με τη γνώση εργαλείων ΤΠΕ και των χαρακτηριστικών των νέων ψηφιακών τεχνολογιών, καθώς και την ανάπτυξη δεξιοτήτων χρήσης τους.
Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΠΓΠ): Περιλαμβάνει το σώμα της γνώσης που αφορά στην αναπαράσταση, περιγραφή και μετασχηματισμό του περιεχομένου, σε παρανοήσεις,

προϋπάρχουσες γνώσεις ή γνωστικές δυσκολίες των μαθητών και σε παιδαγωγικές στρατηγικές που είναι αποτελεσματικές στην πράξη.
Τεχνολογική Γνώση Περιεχομένου (ΤΓΠ): Περιλαμβάνει ζητήματα που αφορούν στο πώς το περιεχόμενο προς μάθηση μετασχηματίζεται σε συγκεκριμένα τεχνολογικά περιβάλλοντα. Για παράδειγμα, νέοι τρόποι μοντελοποίησης επιστημονικών εννοιών και διαδικασιών στη φυσική, μέσω λογισμικών προσομοίωσης.
Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση (ΤΠΓ): Γνώση για το πώς οι ΤΠΕ μπορούν να υποστηρίξουν συγκεκριμένες παιδαγωγικές στρατηγικές στην τάξη, π.χ. τη διερευνητική ή τη συνεργατική μάθηση.
Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΤΠΓΠ): Περιλαμβάνει το σώμα της γνώσης που σχετίζεται με τη επιλογή, το σχεδιασμό και υλοποίηση εκπαιδευτικών παρεμβάσεων με χρήση κατάλληλων εργαλείων ΤΠΕ για τη διδασκαλία συγκεκριμένων ενοτήτων του γνωστικού αντικειμένου.
Μια παλαιότερη μελέτη στη χώρα μας έδειξε ότι εκπαιδευτικοί φυσικών επιστημών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, με μεγάλη εμπειρία στην εκπαιδευτική αξιοποίηση των ΤΠΕ στο αντικείμενό τους, θεωρούν ότι το εκπαιδευτικό πλαίσιο στη χώρα μας εισάγει μεγάλες δυσκολίες στην ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην πράξη (Jimoyiannis, 2010). Παράγοντες, όπως η κάλυψη του προγράμματος σπουδών, οι εξετάσεις, το μοναδικό βιβλίο, η έλλειψη συνεργασίας, ο χρόνος που απαιτείται για την προετοιμασία των εκπαιδευτικών κ.α., φαίνεται ότι παίζουν σημαντικό ρόλο. Με βάση αυτό, προτάθηκε η προσθήκη μιας νέας συνιστώσας στο μοντέλο ΤΠΓΠ, το εκπαιδευτικό πλαίσιο, που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό προγραμμάτων επιμόρφωσης και επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών.

Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Τα τελευταία χρόνια υπήρξε στη χώρα μας μια μεγάλη ανάπτυξη και διάδοση προγραμμάτων επιμόρφωσης εκπαιδευτικών με στόχο την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, κυρίως μέσα από πρωτοβουλίες της πολιτείας. Η υπόθεση, που κατεύθυνε την παρούσα έρευνα, ήταν ότι αναμένεται οι εκπαιδευτικοί να έχουν ενισχύσει τις ικανότητες σχεδιασμού και υλοποίησης εκπαιδευτικών παρεμβάσεων με ΤΠΕ στην τάξη τους. Ειδικότερα, υιοθετώντας την προβληματική του μοντέλου ΤΠΓΠ και αναπτύσσοντας μια κλίμακα που είναι προσαρμοσμένη στο ευρύτερο εκπαιδευτικό πλαίσιο της χώρας μας, αναμένουμε να αναδειχθούν παράγοντες που ευνοούν ή εμποδίζουν την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική του σχολείου.
Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν ήταν τα εξής:

- Σε ποιο βαθμό οι εκπαιδευτικοί έχουν αναπτύξει γνώσεις και δεξιότητες, ώστε να εντάξουν τις ΤΠΕ στη διδασκαλία τους; Ποιες διαστάσεις της ΤΠΓΠ θεωρούν ότι έχουν αναπτύξει σε ικανοποιητικό βαθμό;
- Ποιες δυσκολίες αντιμετωπίζουν οι εν ενεργεία εκπαιδευτικοί για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική του σχολείου; Ποιος ο ρόλος του ευρύτερου εκπαιδευτικού πλαισίου στο ελληνικό σχολείο;

Μεθοδολογία έρευνας

Δείγμα και διαδικασία

Για την επιλογή του δείγματος ακολουθήθηκε δειγματοληψία χωρίς πιθανότητα από τον πληθυσμό των εκπαιδευτικών που εργάζονται στην περιφέρεια του Νοτίου Αιγαίου. Η επιλογή βασίστηκε στη βολικότητα του δείγματος και στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της

περιοχής λόγω της νησιωτικότητας (π.χ. περιορισμένες δυνατότητες επιμόρφωσης, ετήσια κινητικότητα εκπαιδευτικών κ.α.), που ενδέχεται να επηρεάζουν το πλαίσιο γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων για την ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία του γνωστικού τους αντικειμένου.

Για το σκοπό αυτό, εστάλησαν ηλεκτρονικά μηνύματα ενημέρωσης σε όλα τα σχολεία Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης αλλά και στους προσωπικούς λογαριασμούς 1007 εκπαιδευτικών, οι οποίοι ήταν διαθέσιμοι στους ερευνητές. Από αυτούς, 401 εκπαιδευτικοί απάντησαν στο ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο. Αγνοήθηκαν από την ανάλυσή μας 129 ερωτηματολόγια, στα οποία δεν είχαν απαντηθεί όλες οι ερωτήσεις. Στην παρούσα ανάλυση περιλήφθηκαν 272 πλήρη ερωτηματολόγια, τα οποία συμπληρώθηκαν από 81 άνδρες και 191 γυναίκες. Το 57% των συμμετεχόντων υπηρετούσαν στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και το 43% στη Δευτεροβάθμια. Το 78% είχε επιμόρφωση Α' επιπέδου, το 22% δευτέρου επιπέδου ενώ 41% είχε επιμόρφωση στις εκπαιδευτικές χρήσεις των ΤΠΕ από άλλους φορείς (π.χ. ΚΕΠΛΗΝΕΤ, προγράμματα Comenius ή e-Twining).

Το ερωτηματολόγιο

Το ερευνητικό εργαλείο αναπτύχθηκε από τους ερευνητές αξιοποιώντας τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών (π.χ. Jang & Tsai, 2013; Lin et al., 2013; Schmidt et al., 2009) και λαμβάνοντας υπόψη την ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα σε ότι αφορά στην ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική. Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε 62 ερωτήσεις διαβαθμισμένες στην κλίμακα Likert (1=Διαφωνώ απόλυτα - 5=Συμφωνώ απόλυτα). Οι ερωτήσεις είχαν τη μορφή προτάσεων σχετικά με γνώσεις και ικανότητες των εκπαιδευτικών για την παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ στην πράξη, οι οποίες διατυπώθηκαν με τρόπο, ώστε να περιγράφουν τους επτά άξονες του μοντέλου ΤΠΓΠ (50 ερωτήσεις): Γνώση Περιεχομένου (ΓΠ), Παιδαγωγική Γνώση (ΠΓ), Τεχνολογική Γνώση (ΤΓ), Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΠΓΠ), Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση (ΤΠΓ), Τεχνολογική Γνώση Περιεχομένου (ΤΓΠ), Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΤΠΓΠ-TPACK). Επιπλέον, προστέθηκαν στην κλίμακα εννέα (9) ερωτήσεις που εντάσσονται στο Εκπαιδευτικό Πλαίσιο (ΕΠ) και τρεις (3) ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης της ικανότητας των εκπαιδευτικών για την ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία του αντικειμένου τους (ΙΕ). Ο άξονας ΕΠ της κλίμακας έχει ως στόχο τη διερεύνηση του ρόλου παραγόντων του ευρύτερου εκπαιδευτικού πλαισίου, όπως ισχύον πρόγραμμα σπουδών, σχολική κουλτούρα και συνθήκες στο ελληνικό σχολείο, υποδομές και εξοπλισμός, συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών κ.λπ.).

Το ερωτηματολόγιο φιλοξενήθηκε και δημοσιεύτηκε μέσω της πλατφόρμας LimeSurvey, σε ειδική εγκατάσταση του υπάρχει από την Ομάδα Ηλεκτρονικής Μάθησης του Τμήματος Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. Τα δεδομένα συγκεντρώθηκαν στην πλατφόρμα Limesurvey και στη συνέχεια αναλύθηκαν με το SPSS, ver.20.

Αποτελέσματα

Στον Πίνακα 1 δείχνονται τα συνολικά αποτελέσματα ανά άξονα της κλίμακας TPACK. Η εσωτερική συνέπεια της κλίμακας είναι πολύ καλή για διερευνητικές μελέτες, καθώς οι τιμές του συντελεστή Cronbach α κυμαίνονται από 0.818-0.977 (DeVellis, 2003). Στον Πίνακα 2 δείχνονται ενδεικτικά παραδείγματα ερωτήσεων ανά άξονα της κλίμακας, καθώς επίσης η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση.

Πίνακας 1. Αποτελέσματα για τις δομές της ΤΠΓΠ

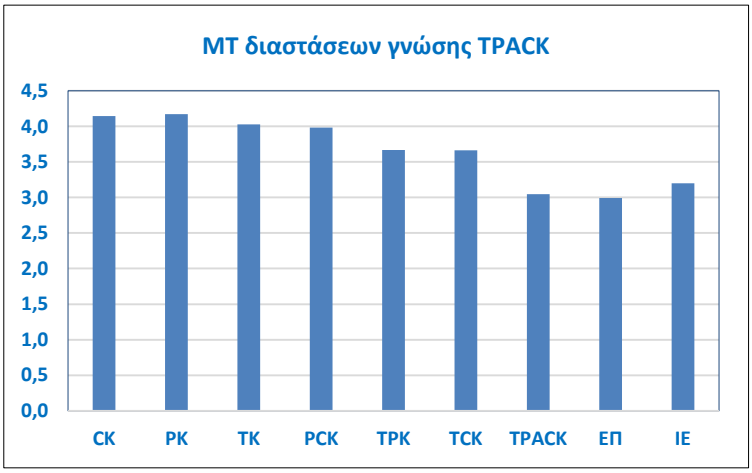
Παράγοντες	Ερωτήσεις	ΜΤ	ΤΑ	Cronbach α
Γνώση Περιεχομένου (CK)	7	4.147	0.708	0.860
Παιδαγωγική Γνώση (PK)	7	4.174	0.657	0.818
Παιδαγωγική Γνώση (TK)	7	4.029	0.885	0.900
Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (PCK)	7	3.983	0.654	0.872
Τεχνολογική Γνώση Περιεχομένου (TPK)	7	3.670	0.914	0.936
Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση (TCK)	7	3.666	1.095	0.966
Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (TPACK)	8	3.045	1.465	0.977
Εκπαιδευτικό Πλαίσιο	9	2.992	1.528	0.958
Ικανότητες ένταξης ΤΠΕ στην τάξη	3	3.225	1.545	0.971

Πίνακας 2. Ενδεικτικά παραδείγματα ερωτήσεων κλίμακας ΤΠΓΠ

Παράδειγμα ερώτησης	Άξονας	ΜΤ	ΤΑ
Έχω επαρκείς γνώσεις, ώστε να λύνω απορίες των μαθητών μου σε θέματα του γνωστικού μου αντικειμένου	CK	4.250	0.616
Γνωρίζω πώς να οργανώνω τη διδασκαλία μου και να διατηρώ τον παιδαγωγικό έλεγχο της τάξης μου	PK	4.209	0.586
Μπορώ εύκολα να αναπτύσσω τις ικανότητές μου στη χρήση νέων εργαλείων ΤΠΕ	TK	4.033	0.869
Γνωρίζω αποτελεσματικές μεθόδους, ώστε να προωθώ την κριτική ικανότητα των μαθητών στα μαθήματά μου	PCK	3.956	0.658
Είμαι ικανός να επιλέγω κατάλληλα εργαλεία ΤΠΕ που ενισχύουν τις παιδαγωγικές μου πρακτικές	TPK	3.776	0.845
Γνωρίζω εργαλεία ΤΠΕ, που είναι κατάλληλα για τη διδασκαλία συγκεκριμένων ενοτήτων του γνωστικού μου αντικειμένου	TCK	3.717	1.058
Μπορώ να υποστηρίξω-να καθοδηγήσω αποτελεσματικά στην τάξη μου ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες μάθησης με εργαλεία ΤΠΕ	TPACK	3.040	1.441
Στο σχολείο μου υπάρχει συνεργασία και υποστήριξη μεταξύ των συναδέλφων μου με στόχο την αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και στη μάθηση	ΕΠ	2.790	1.487
Πώς αξιολογείτε την ικανότητά σας να σχεδιάσετε δικές σας μαθησιακές δραστηριότητες με ΤΠΕ, οι οποίες να μπορούν να υλοποιηθούν στην τάξη σας	ΙΕ	3.072	1.530

Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται το γράφημα της μέσης τιμής ανά άξονα ερωτήσεων της κλίμακας. Όπως φαίνεται οι απόψεις των εκπαιδευτικών είναι πολύ θετικές (ΜΤ>4.0) για το επίπεδο γνώσεων σχετικά με το γνωστικό τους αντικείμενο (CK), τις παιδαγωγικές μεθόδους που ακολουθούν (PK) και τα τεχνολογικά περιβάλλοντα (TK). Από την άλλη μεριά, η επάρκεια της γνώσης τους φαίνεται να ακολουθεί μια βαθμιαία πτώση (τιμές 3.67-3.98) για τις συνδυασμένες συνιστώσες ΠΓΠ, ΤΠΓ και ΤΓΠ. Σε ότι αφορά στη συνολική γνώση TPACK, η μέση τιμή (3.045) δείχνει ότι οι εκπαιδευτικοί του δείγματος εμφανίζονται αναποφάσιστοι-αβέβαιοι για τις γνώσεις τους που θα συμβάλουν στην ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους. Από την άλλη μεριά, αξιολογούν σχετικά θετικότερα την ικανότητά τους να εντάξουν τις ΤΠΕ στο εκπαιδευτικό τους έργο (ΜΤ=3.325) ενώ οι παράγοντες του εκπαιδευτικού πλαισίου δεν θεωρούνται ευνοϊκοί (ΜΤ=2.992). Η έρευνά μας επιβεβαιώνει

τα ευρήματα ερευνών της βιβλιογραφίας για την ΤΠΓΠ που δείχνουν, ακόμη και σε εκπαιδευτικούς με μεγάλη διδακτική εμπειρία, ότι η γνώση τους για το γνωστικό περιεχόμενο και την παιδαγωγική υπερτερούν όλων των άλλων συνιστωσών της ΤΠΓΠ (Jang & Tsai, 2012; Koh & Chai, 2014).



Σχήμα 1. Αποτελέσματα για τις διαστάσεις ΤΠΓΠ

Από την άλλη, η παρούσα μελέτη δεν φαίνεται να επιβεβαιώνει τα ευρήματα των Liang et al. (2013) που υποστηρίζουν ότι η τεχνολογική γνώση των εκπαιδευτικών αποτελεί δείκτη θετικών πεποιθήσεων για την αποτελεσματική χρήση των ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία. Παρότι οι εκπαιδευτικοί του δείγματος θεωρούν ότι οι τεχνικές τους γνώσεις είναι σε καλό επίπεδο (ΜΤ=4.025), φαίνεται ότι αυτό δεν επαρκεί για να ενισχύσει την ικανότητά τους να χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ στην τάξη ως μαθησιακά εργαλεία (η μέση τιμή για την ΤΠΠΓ είναι 3.045). Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε επίσης ότι οι άνδρες τοποθετούνται περισσότερο θετικά σε σχέση με τις γυναίκες σε όλες τις διαστάσεις της ΤΠΓΠ. Στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p<0.05$) μεταξύ ανδρών και γυναικών καταγράφηκαν ως προς το γνωστικό περιεχόμενο (CK) και τις τέσσερις διαστάσεις στις οποίες μεσολαβεί η τεχνολογική γνώση (TK, TPK, TCK, TPACK). Ανάλογα αποτελέσματα έχουν βρεθεί και στη διεθνή βιβλιογραφία, όπου οι άνδρες εμφανίζονται να χρησιμοποιούν με περισσότερη ευκολία τις ΤΠΕ για εκπαιδευτικούς σκοπούς σε σχέση με τις γυναίκες (Jordan, 2013; Jang & Tsai, 2013).
Ο παράγοντας μεταπτυχιακές σπουδές αναδείχθηκε σημαντικός, καθώς καταγράφηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές για τη συνολική γνώση TPACK μεταξύ κατόχων πτυχίου (ΜΤ=2.83), μεταπτυχιακού (ΜΤ=3.39) και διδακτορικού διπλώματος (ΜΤ=3.84). Ανάλογες διαφορές καταγράφηκαν, επίσης, και στις επιμέρους διαστάσεις CK, TK, TPK, TCK ($p<0.05$). Δεν καταγράφηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη συνολική γνώση TPACK, σε σχέση με την ειδικότητα και τα χρόνια υπηρεσίας των συμμετεχόντων.

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί του δείγματος δεν έχουν αναπτύξει την Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (TPACK) σε ικανοποιητικό βαθμό, ώστε να είναι σε θέση να εντάξουν τις ΤΠΕ στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική.

Οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς εμφανίζονται να αντιμετωπίζουν τις επιμέρους ενότητες της ΤΠΓΠ ξεχωριστά και όχι ως μια ενιαία ολότητα, ώστε να μπορούν να συνδυάσουν το περιεχόμενο του αντικειμένου τους με κατάλληλες τεχνολογίες που υποστηρίζουν αποτελεσματικές παιδαγωγικές μεθόδους στην πράξη. Οι εκπαιδευτικοί εμφανίζονται να δυσκολεύονται στο σχεδιασμό μαθησιακών δραστηριοτήτων με ΤΠΕ και στην υλοποίησή τους στην τάξη ενώ αναγνωρίζουν δυσκολίες στην υποστήριξη των μαθητών σε συνεργατικές δραστηριότητες με χρήση ΤΠΕ.

Σε ότι αφορά στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στις εκπαιδευτικές τους πρακτικές, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το ευρύτερο εκπαιδευτικό πλαίσιο του ελληνικού σχολείου δεν είναι ευνοϊκό. Η έλλειψη τεχνολογικών υποδομών στα σχολεία, η μη επένδυση στις ΤΠΕ, η έλλειψη συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών της σχολικής μονάδας και η αδυναμία του Προγράμματος Σπουδών να δώσει σαφείς, θεωρητικές και πρακτικές, κατευθύνσεις ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην τάξη, φαίνεται ότι συντηρούν την κουλτούρα της παραδοσιακής διδασκαλίας στα σχολεία.

Τα αποτελέσματά μας μπορούν να θεωρηθούν ενδεικτικά μιας κατάστασης που διαμορφώνεται στα σχολεία Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης Νοτίου Αιγαίου. Παρότι καταβλήθηκαν σημαντικές προσπάθειες ώστε να διασφαλιστούν οι παράγοντες εγκυρότητας και αξιοπιστίας της έρευνας, η γενίκευση των συμπερασμάτων της μελέτης αυτής μπορεί να γίνει μόνο με επιφύλαξη. Οι περιορισμοί της παρούσας έρευνας σχετίζονται με την επιλογή του δείγματος, τη φύση του ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου και τους περιορισμούς που έχουν οι ποσοτικές μελέτες για τη γενίκευση των ευρημάτων τους.

Η πρωτότυπη κλίμακα που έχει αναπτυχθεί και τα σημαντικά ευρήματα της μελέτης αυτής αναδεικνύουν την αναγκαιότητα της επέκτασης σε ευρύτερες ομάδες και μεγαλύτερα δείγματα εκπαιδευτικών της πράξης, με στόχο τη διερεύνηση των πολλαπλών πτυχών του θέματος. Θα είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον δε, να μελετηθεί η ομάδα των εκπαιδευτικών που διαθέτουν επιμόρφωση και πιστοποίηση δευτέρου επιπέδου. Να διερευνηθεί, δηλαδή, σε ποιο βαθμό και με ποιους τρόπους χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ στη σχολική τάξη και πώς αξιολογούν τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών τους. Επιπλέον, είναι σημαντικό να διερευνηθούν οι απόψεις διαφόρων ειδικοτήτων (π.χ. μαθηματικών, φυσικών, φιλολόγων, δασκάλων) σε σχέση και με τους τρόπους που σχεδιάζονται οι πολιτικές επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών για την ένταξη των ΤΠΕ στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα.

Συμπερασματικά, οι ΤΠΕ αποτελούν τον πυλώνα του σύγχρονου σχολείου και μπορούν να ενισχύσουν την παιδαγωγική ευελιξία των εκπαιδευτικών και την αποτελεσματικότητα της σχολικής μονάδας. Η ένταξή τους δεν είναι ένα εύκολο εγχείρημα και δεν αρκούν ο κεντρικός σχεδιασμός της πολιτείας και τα συμβατικά προγράμματα επιμόρφωσης. Απαιτείται η ενεργός συμμετοχή των εκπαιδευτικών, η συνεργασία, η συλλογική σκέψη και δημιουργικοί σχεδιασμοί σε επίπεδο σχολικής μονάδας και άλλων δομών (π.χ. κοινότητες εκπαιδευτικών), ώστε οι ΤΠΕ να μην παραμείνουν ένα συμπληρωματικό μέσο της παραδοσιακής διδασκαλίας χωρίς ευρύτερη παιδαγωγική και μαθησιακή αξία. Οι μελλοντικοί μας ερευνητικοί σχεδιασμοί κατευθύνονται προς την υλοποίηση ποιοτικών μελετών, με στόχο την παραπέρα διερεύνηση του προβλήματος και την ανάδειξη σημαντικών παραγόντων του εκπαιδευτικού πλαισίου στη χώρα μας που παρεμβαίνουν στην ανάπτυξη της ΤΠΓΠ των εκπαιδευτικών της πράξης.

Αναφορές

Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Educational Technology & Society*, 16(2), 31-51.

Dede, C. (2011). Reconceptualizing technology integration to meet the challenges of educational transformation. *Journal of Curriculum and Instruction*, 5(1), 4–16.

DeVellis, R. F. (2003). *Scale development: Theory and applications*. London, UK: Sage.

Doering, A., Koseoglu, S., Scharber, C., Henrickson, J., & Lanegran, D. (2014). Technology integration in K–12 geography education using TPACK as a conceptual model. *Journal of Geography*, 113(6), 223-237.

Graham, C.R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 57, 1953-1960.

Jang, S.J., & Tsai, M.F. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education*, 59, 327–338.

Jang, S.J., & Tsai, M.F. (2013). Exploring the TPACK of Taiwanese secondary school science teachers using a new contextualised TPACK model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 566-580.

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.

Jimoyiannis, A. (2010). Designing and implementing an integrated Technological Pedagogical Science Knowledge framework for science teacher's professional development. *Computers & Education*, 55(3), 1259-1269.

Jimoyiannis A. (2015). TPACK 2.0: Towards a Framework Guiding Web 2.0 Integration in Educational Practice. In Dr. M.S. Khine (Ed.). *New Directions in Technological Pedagogical Content Knowledge Research Multiple Perspectives* (pp. 83-108). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Jimoyiannis, A., & Komis, V. (2007). Examining teachers' beliefs about ICT in education: implications of a teacher preparation programme. *Teacher Development*, 11(2), 149-173.

Jimoyiannis, A., Tsiotakis, P., Roussinos, D., & Siorenta, A. (2013). Preparing teachers to integrate Web 2.0 in school practice: Toward a framework for Pedagogy 2.0. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(2), 248-267.

Jordan, K. (2013). The influence of gender on beginning teachers' perceptions of their Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Australian Educational Computing*, 28(2), 1-21.

Koh, J. H. L. (2013). A rubric for assessing teachers' lesson activities with respect to TPACK for meaningful learning with ICT. *Australian Journal of Educational Technology*, 29(6), 887-900.

Koh, J. H. L., Chai, C. S. (2014). Teachers clusters and their perceptions of technological, pedagogical content knowledge (TPACK) development through ICT lesson design. *Computers & Education*, 70, 222-232.

Liang, J. C., Chai, C. S., Koh, J. H. L., Yang, C. J., Tsai, C. C. (2013). Surveying in service preschool, teachers' technological pedagogical content knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 581-594.

Lin, T. C., Tsai, C. C., Chai, C. S., Lee, M. H. (2013). Identifying science teachers' perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Journal of Science Educational Technology*, 22, 325- 336.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record,* 108(6), 1017-1054.

Mouza, C., Karchmer- Klein, R., Nandakumar, R., Ozden, S. Y. (2014). Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 71, 206-221.

Niess, M. L. (2013). Central component descriptors for levels of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 48(2), 173-198.

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

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.

Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J., & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge: A review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109-121.

Wikan, G., & Molster, T. (2011). Norwegian secondary school teachers and ICT. European Journal of Teacher Education, 34(2), 209-218.

Τζιμογιάννης, Α. (2010). Η Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου για τις Φυσικές Επιστήμες: Μια εφαρμογή στην επιμόρφωση επιμορφωτών εκπαιδευτικών. Στο Τζιμογιάννης Α., (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή "Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση"* (Τόμος ΙΙ, σ. 295- 302). Κόρινθος: Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.

Μαζικά Ανοιχτά Μαθήματα και επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών: ζητήματα σχεδιασμού και μελέτη των απόψεων των συμμετεχόντων

Κωνσταντίνα Κουτσοδήμου, Αθανάσιος Τζιμογιάννης
kkoutsodimou@gmail.com, ajimoyia@uop.gr
Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Περίληψη

Τα Μαζικά Ανοιχτά Ηλεκτρονικά Μαθήματα αποτελούν μια σχετικά πρόσφατη ανάπτυξη στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης και έχουν μεγάλη απήχηση, καθώς δίνουν τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να οργανώσουν τη μάθησή τους υπερβαίνοντας γεωγραφικούς και χρονικούς περιορισμούς. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει το πλαίσιο σχεδιασμού ενός υβριδικού Μαζικού Ανοικτού Ηλεκτρονικού Μαθήματος με στόχο την επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Η μελέτη που ακολούθησε διερεύνησε τις απόψεις και τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων σχετικά με θέματα που αφορούν στο σχεδιασμό του μαθήματος και στην αποτίμησή του σε σχέση με την ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων ένταξης των διαδικτυακών εργαλείων στην εκπαιδευτική πρακτική του σχολείου. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι η πλειονότητα των εκπαιδευτικών ήταν ιδιαίτερα θετικοί σε θέματα που σχετίζονται με το σχεδιασμό και την υλοποίηση του ανοικτού μαθήματος, εμφανίστηκαν ικανοποιημένοι από τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα ενώ θεωρούν ότι η παρούσα μαθησιακή εμπειρία είχε θετικό αντίκτυπο στην επαγγελματική τους ανάπτυξη.

Λέξεις κλειδιά: ηλεκτρονική μάθηση, MOOCs, μαθησιακός σχεδιασμός, επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών

Εισαγωγή

Οι τεχνολογίες ηλεκτρονικής μάθησης αναπτύσσονται δυναμικά τα τελευταία χρόνια και προσφέρουν στους εκπαιδευόμενους τον έλεγχο του περιεχομένου, των εκπαιδευτικών μέσων, του ρυθμού και των χώρων μάθησης, ώστε να αξιοποιούν τις εμπειρίες τους για να ικανοποιήσουν τους προσωπικούς στόχους μάθησης. Τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, οι εφαρμογές Web 2.0 και οι ανοιχτοί εκπαιδευτικοί πόροι κερδίζουν όλο και περισσότερο το ενδιαφέρον των πανεπιστημίων, των σχολείων και των φορέων χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής (Jimoyiannis et al., 2013). Στο πλαίσιο αυτό, εξελίσσεται δυναμικά μια επανάσταση στον τομέα της εκπαίδευσης που ενισχύει την εξατομικευμένη και την αλληλεπιδραστική μάθηση, μετατρέποντας το ρόλο του εκπαιδευτικού σε διαμεσολαβητή και υποστηρικτή της μαθησιακής διαδικασίας (Brown & Adler, 2008).

Μεταξύ των νέων μορφών ηλεκτρονικής μάθησης, τα Μαζικά Ανοιχτά Ηλεκτρονικά Μαθήματα (ΜΑΗΜ) ή Massive Open Online Courses (MOOCs) έχουν αποκτήσει διεθνώς, έντονο εκπαιδευτικό και παιδαγωγικό ενδιαφέρον. Συνιστούν ένα εναλλακτικό εκπαιδευτικό παράδειγμα σε σχέση με τα κλασσικά προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης, προσφέροντας αυξημένες ευκαιρίες συμμετοχής σε ένα μεγάλο αριθμό εκπαιδευομένων, οι οποίοι δεν θα είχαν τη δυνατότητα αυτή μέσω συμβατικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων (Koutsodimou & Jimoyiannis, 2015). Η διακήρυξη του Cape Town για την ανοικτή εκπαίδευση αναφέρεται στη σημασία των ανοικτών τεχνολογιών για να υποστηρίξουν τη συνεργατική, ευέλικτη μάθηση και την ανταλλαγή ανοικτών διδακτικών πρακτικών (Cape

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Town Declaration, 2008). Παράλληλα, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναδείξει ως προτεραιότητα τα ανοικτά ηλεκτρονικά μαθήματα για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών (European Commission, 2014) και την υιοθέτηση ανοικτών πρακτικών που επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να αξιοποιήσουν τις καλύτερες από τις ιδέες των συναδέλφων τους.
Παρά το γεγονός ότι τα ΜΑΗΜ συνεχίζουν να πολλαπλασιάζονται σε παγκόσμιο επίπεδο, η εκπαιδευτική έρευνα είναι, μάλλον, σε αρχικά στάδια σε ότι αφορά στη διερεύνηση των πολλαπλών παραγόντων που διαμεσολαβούν (Bonk et al., 2015; Gašević et al., 2014; Fournier et al., 2014; Hew, 2016). Ένα σύνολο παιδαγωγικών και σχεδιαστικών θεμάτων γύρω από τα ΜΑΗΜ παραμένουν ανοικτά προς διερεύνηση. Σύμφωνα με τον Clow (2013), ενώ τα ΜΑΗΜ είναι ευρέως διαδεδομένα, υπάρχει σημαντικό περιθώριο για βελτίωση στο σχεδιασμό τους, ώστε να προσεγγίσουν τις πραγματικές ανάγκες των εκπαιδευόμενων, λαμβάνοντας υπόψη ότι ένα μικρό ποσοστό των συμμετεχόντων ολοκληρώνουν τελικά τα μαθήματα. Από την άλλη μεριά, ο μεγάλος αριθμός συμμετεχόντων δημιουργεί έναν τεράστιο όγκο δεδομένων ανοίγοντας νέες κατευθύνσεις για την εκπαιδευτική έρευνα (Breslow et al., 2013).
Επομένως, υπάρχει ανάγκη να μελετηθούν περισσότερο συστηματικά τα ζητήματα σχεδιασμού και υλοποίησης ΜΑΗΜ, ώστε να φωτιστούν ειδικές πτυχές τους και να κατανοήσουμε σημαντικούς παράγοντες που ενισχύουν τη συμμετοχή και τη μάθηση των εκπαιδευομένων. Η κύρια υπόθεση της παρούσας έρευνας ήταν ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν αναπτύξει μια συνεκτική βάση παιδαγωγικής γνώσης που θα μπορούσε να βοηθήσει τους ερευνητές να αναδείξουν σημαντικές πληροφορίες για την παιδαγωγική των ΜΑΗΜ. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να συμβάλει προς την κατεύθυνση αυτή α) προτείνοντας μια διαφορετική προσέγγιση σχεδιασμού και υλοποίησης ΜΑΗΜ και β) συγκεντρώνοντας δεδομένα από συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς της πράξης. Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα, τα οποία εξειδικεύουν τον ερευνητικό σκοπό, ήταν:

- σε ποιο βαθμό το πλαίσιο σχεδιασμού του συγκεκριμένου ΜΑΗΜ διαμόρφωσε ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης για τους εκπαιδευτικούς;
- ποιες είναι οι απόψεις και οι αντιλήψεις των συμμετεχόντων για τη συγκεκριμένη εκπαιδευτική εμπειρία και την επίδραση του ΜΑΗΜ στην επαγγελματική τους ανάπτυξη;

Θεωρητικό πλαίσιο

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ΜΑΗΜ είναι διεθνώς μια καινοτόμος και δημοφιλής επιλογή για την τυπική εκπαίδευση και την επαγγελματική ανάπτυξη (Koutsodimou & Jimoyiannis, 2015). Θεμελιώνεται στις αρχές της ανοικτής εκπαίδευσης, ότι δηλαδή η γνώση πρέπει να μοιράζεται ελεύθερα και η επιθυμία για μάθηση να μπορεί να επιτευχθεί χωρίς δημογραφικούς, οικονομικούς και γεωγραφικούς περιορισμούς. Όπως αποδεικνύει η μεγάλη εξάπλωση των ΜΑΗΜ, η τεχνολογία συνεχίζει να μετασχηματίζει την εκπαίδευση όσον αφορά την παροχή μαθησιακού περιεχομένου, τόσο στην παραδοσιακή όσο και στη διαδικτυακή της μορφή (Weller & Anderson, 2013). Τα ΜΑΗΜ επιτρέπουν τον πειραματισμό και τη δοκιμή νέων παιδαγωγικών προσεγγίσεων και τεχνολογικών εργαλείων, που μπορούν να διευρύνουν την πρόσβαση στην εκπαίδευση και μάθηση από απόσταση.
Υπάρχουν διάφορες ταξινομήσεις των ΜΑΗΜ. Η βασική διάκριση αφορά σε δύο μεγάλες κατηγορίες (Siemens, 2013):

- cMOOCs: Τα μαθήματα αυτά βασίζονται στη θεωρία του κονεκτιβισμού σύμφωνα με την οποία η γνώση αποτελεί κοινωνική κατασκευή και είναι κατανεμημένη σε ένα

δίκτυο συνδέσεων και αλληλεπιδράσεων. Η μάθηση αναπτύσσεται σύγχρονα ή ασύγχρονα και βασίζεται στη δυνατότητα ανάπτυξης και διάχυσης των δικτύων αυτών, μέσα από την εμπλοκή, τον αυτο-προσανατολισμό, την ενίσχυση, τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία και την κοινωνική δικτύωση των εκπαιδευομένων. Ο κύριος στόχος των cMOOCs είναι να αξιοποιήσουν τα πλεονεκτήματα των κοινωνικών πρακτικών οικοδόμησης της γνώσης στο πλαίσιο κοινοτήτων μάθησης. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν ενεργό ρόλο αποφασίζοντας πότε, με ποιο ρυθμό και πώς θα οικοδομήσουν τη νέα γνώση (Cabiria, 2012).

- xMOOCs: Βασίζονται στο περιεχόμενο προς μάθηση και ακολουθούν, κατά βάση, μπιχεβιοριστικές προσεγγίσεις. Ουσιαστικά αποτελούν μια επέκταση των παραδοσιακών παιδαγωγικών μοντέλων που ακολουθούνται στα πανεπιστήμια, στα οποία δεσπόζουν οι διδακτικοκεντρικές μέθοδοι, δηλαδή παροχή μαθησιακού περιεχομένου μέσω παρουσιάσεων βίντεο, εξάσκησης και αξιολόγησης των συμμετεχόντων μέσω σύντομων κουίζ. Διακρίνονται σε δυο υποκατηγορίες: κερδοσκοπικού και μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα. Στην πρώτη εντάσσονται ΜΑΗΜ που προσφέρουν οι οργανισμοί Coursera και Udacity. Στα μη κερδοσκοπικά xMOOC ανήκουν οι πλατφόρμες EdX και Futurelearn, οι οποίες μπορούν να θεωρηθούν ως επέκταση της πρωτοβουλίας Open Courseware του MIT.

Τα ΜΑΗΜ συνεχίζουν να εξελίσσονται ενώ πολλοί εκπαιδευτές πειραματίζονται με νέους τρόπους για την ενίσχυση της μάθησης των συμμετεχόντων. Έτσι εμφανίζονται μικτές μορφές ΜΑΗΜ που προσφέρουν στους συμμετέχοντες την ευκαιρία να διαμορφώσουν τις δικές τους τροχιές μάθησης ανάλογα με τις ανάγκες τους (Roberts et al., 2013): α) bMOOCs (blended MOOCs) που αποτελούν ένα συνδυασμό cMOOC ή xMOOc με την πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία (Yousef et al., 2015), β) pMOOCs, τα οποία βασίζονται στη μάθηση μέσω σχεδίων εργασίας (project based learning) και στην επίλυση προβλημάτων (problem-based learning) και γ) pd-MOOCs, δηλαδή MOOCs σχεδιασμένα για την επαγγελματική ανάπτυξη σε διάφορους τομείς εργασίας (Vivian et al., 2014).

Σχεδιασμός του ΜΑΗΜ

Οι συμμετέχοντες

Στο μάθημα που μελετήθηκε στην παρούσα έρευνα έκαναν εγγραφή συνολικά 399 εκπαιδευτικοί, οι οποίοι υπηρετούσαν σε Δημοτικά Σχολεία έξι νομών της χώρας (Αργολίδας, Αρκαδίας, Αχαΐας, Κορινθίας, Ηρακλείου και Ρεθύμνου). Η ενημέρωση των εκπαιδευτικών για το πρόγραμμα έγινε μέσω των οικείων διευθύνσεων πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Συνολικά ολοκλήρωσαν το μάθημα επιτυχώς 327 εκπαιδευτικοί, οι οποίοι υλοποίησαν επιτυχώς τουλάχιστο τέσσερις από τις πέντε ατομικές εργασίες που ανατέθηκαν και, παράλληλα, συμμετείχαν ενεργά στα forum συζητήσεων κάθε εβδομάδας.

Το πλαίσιο σχεδιασμού

Στόχος του συγκεκριμένου ΜΑΗΜ ήταν να αποκτήσουν οι εκπαιδευτικοί τις κατάλληλες γνώσεις και δεξιότητες προκειμένου να εντάξουν διαδικτυακά εκπαιδευτικά εργαλεία στην τάξη τους. Ακολουθώντας το υβριδικό μοντέλο, το μάθημα σχεδιάστηκε ακολουθώντας τη φιλοσοφία της υλοποίησης εργασιών (task-based) στο πλαίσιο δύο διαστάσεων: α) Το κύριο τμήμα περιλάμβανε πέντε ατομικές υποχρεωτικές δραστηριότητες-εργασίες με διαφορετικά διαδικτυακά εργαλεία (διαδικτυακές παρουσιάσεις, εννοιολογική χαρτογράφηση, χρονογραμμή, ψηφιακή αφήγηση και αποθετήριο Φωτόδεντρο) και β) Το ανοικτό τμήμα,

όπου οι εκπαιδευτικοί είχαν προαιρετικά τη δυνατότητα να δημιουργήσουν συνεργατικά εκπαιδευτικό υλικό και σενάρια, και να ανταλλάξουν ιδέες για εκπαιδευτικές πρακτικές.
Οι βασικές αρχές, στις οποίες στηρίχθηκαν ο σχεδιασμός και η υλοποίηση του προγράμματος, ήταν η ενίσχυση του διαλόγου, η συνεργασία και ο αναστοχασμός των εκπαιδευτικών (Conole, 2014). Το μάθημα φιλοξενήθηκε σε ειδική εγκατάσταση της πλατφόρμας Open e-Class 3.0, η οποία διατηρείται στο εργαστήριο της Ομάδας Ηλεκτρονικής Μάθησης του Τμήματος Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.
Οι τέσσερις άξονες υλοποίησης του μαθήματος ήταν οι εξής:

1. Οργάνωση και υποστήριξη: Στην πλατφόρμα του μαθήματος δημιουργήθηκαν επτά θεματικές ενότητες, μια ανά εβδομάδα. Η πρώτη ήταν εισαγωγική, σχετική με το θεωρητικό πλαίσιο της ένταξης των ΤΠΕ στην τάξη. Οι επόμενες αφορούσαν σε πέντε εκπαιδευτικά διαδικτυακά εργαλεία, ενώ η τελευταία ήταν απολογιστική/ αναστοχαστική. Για κάθε ενότητα σχεδιάστηκε κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό με τη μορφή βιντεομαθημάτων, παρουσιάσεων, άρθρων και διαδικτυακών πηγών. Παράλληλα, για κάθε θεματική ανά εβδομάδα, δημιουργήθηκαν περιοχές συζητήσεων (forums) με σκοπό την επίλυση αποριών και την ανταλλαγή απόψεων. Οι εκπαιδευόμενοι ενημερώθηκαν από την αρχή για τη δομή του ΜΑΗΜ και το χρονοδιάγραμμα παράδοσης των εβδομαδιαίων εργασιών. Καθόλη τη διάρκεια του μαθήματος υπήρχε συνεχής υποστήριξη και καθοδήγηση από τους εκπαιδευτές μέσα από τα αντίστοιχα forums.
2. Συμμετοχή και δημιουργικότητα: Οι εκπαιδευτικοί, αφού μελέτησαν το εκπαιδευτικό υλικό και εξοικειώθηκαν με τα τεχνικά και εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά των διαδικτυακών εργαλείων, δημιούργησαν ατομικούς λογαριασμούς στο περιβάλλον των εφαρμογών και υλοποίησαν με επιτυχία τις ατομικές εργασίες που ανατέθηκαν. Οι δημιουργίες τους αξιολογήθηκαν από τους εκπαιδευτές στην δεκάβαθμη κλίμακα.
3. Αλληλεπίδραση-επικοινωνία: Μέσα από τα forums κάθε εβδομάδας οι εκπαιδευτικοί αντάλλαξαν απόψεις και ιδέες ενώ έλαβαν και πρόσφεραν βοήθεια. Η συζήτηση γύρω από τεχνικά θέματα αναπτύχθηκε σε ξεχωριστό forum, στο οποίο εκτός από τους εκπαιδευόμενους συμμετείχαν ενεργά και οι εκπαιδευτές.
4. Συνεργασία: Η συνεργασία των εκπαιδευτικών αναπτύχθηκε σε τρεις άξονες: α) υλοποίηση (προαιρετικών) συνεργατικών εργασιών β) ανταλλαγή απόψεων σχετικά με θέματα παιδαγωγικού ενδιαφέροντος και γ) σύσταση ομάδων κοινού ενδιαφέροντος με σκοπό τη συνδημιουργία εκπαιδευτικών σεναρίων με χρήση των διαδικτυακών εργαλείων.

Ερευνητικό εργαλείο και διαδικασία

Η έρευνα υλοποιήθηκε μία εβδομάδα μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος. Το εργαλείο ήταν ένα on-line ανώνυμο ερωτηματολόγιο που αναπτύχθηκε από τους ερευνητές με στόχο να καταγράψει τις απόψεις και τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τη συμμετοχή τους το ΜΑΗΜ. Περιείχε 54 ερωτήσεις στην 5-βαθμη κλίμακα Likert που παρουσιάζουν δηλώσεις, αντιλήψεις και πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με το σχεδιασμό του μαθήματος, την υλοποίηση των δραστηριοτήτων που ανατέθηκαν και την αποτίμηση της δράσης και των ΜΑΗΜ γενικότερα. Το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από όλους τους εκπαιδευτικούς που ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα (συνολικά 327, 75 άνδρες και 252 γυναίκες).

Αποτελέσματα

Συμμετοχή στην υλοποίηση εργασιών

Όπως παρατηρούμε στον Πίνακα 1 το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών για το μάθημα και τα αντικείμενα σχετικά με τα διαδικτυακά εκπαιδευτικά εργαλεία παρέμεινε συνεχώς ενεργό. Η συμμετοχή τους, μέσω της υλοποίησης των ατομικών-υποχρεωτικών εργασιών διατηρήθηκε σε σταθερά υψηλά επίπεδα καθόλη τη διάρκεια του μαθήματος (~80%). Το υψηλό ποσοστό συμμετοχής στην υλοποίηση ατομικών εργασιών έρχεται σε αντίθεση με τη βιβλιογραφία, όπου καταγράφονται στα ΜΑΗΜ χαμηλά ποσοστά ολοκλήρωσης συγκριτικά με τα παραδοσιακά μαθήματα που διεξάγονται σε πανεπιστήμια (Siemens, 2013). Επιπλέον, κατά τη διάρκεια του μαθήματος υλοποιήθηκαν 46 συνεργατικές δραστηριότητες από ομάδες εκπαιδευτικών στα πλαίσια των προαιρετικών εργασιών.

Πίνακας 1. Συμμετοχή στις υποχρεωτικές εργασίες του ΜΑΗΜ

α/α	Περιγραφή Δραστηριότητας	Πλήθος	Ποσοστό
1η	Δημιουργία παρουσίασης στο Prezi	328	82.2%
2η	Δημιουργία Εννοιολογικού Χάρτη στο Mindomo	329	82.5%
3η	Δημιουργία Χρονογραμμής στο Dipity	322	80.7%
4η	Μελέτη και Παιδαγωγικός σχολιασμός ΜΑ	313	78.4%
5η	Δημιουργία ιστορίας στο StoryBird	295	73.9%

Αλληλεπίδραση μεταξύ των εκπαιδευτικών

Στον Πίνακα 2 αποτυπώνονται τα συγκεντρωτικά στοιχεία από τη συμμετοχή των εκπαιδευτικών στις συζητήσεις για την παροχή αλληλοβοήθειας και υποστήριξης. Τα ευρήματα δείχνουν ότι δημιουργήθηκαν 64 θέματα και αναρτήθηκαν συνολικά 905 σχόλια, στοιχείο που αποτελεί σημαντική ένδειξη του αυξημένου ρόλου των συζητήσεων που αναπτύχθηκαν. Σε συμφωνία με τα ευρήματα της έρευνας των Onah et al. (2014), διαπιστώθηκε ότι οι συμμετέχοντες, παρόλο που λάμβαναν απαντήσεις και βοήθεια από τους συναδέλφους τους για να επιλύσουν μια δυσκολία ή ένα τεχνικό πρόβλημα, δεν είχαν την τάση να συνεχίσουν τη συζήτηση παραπέρα.

Οι εκπαιδευόμενοι ενθαρρύνθηκαν να ανταλλάξουν απόψεις σχετικά με θέματα εκπαιδευτικής αξιοποίησης των ΤΠΕ και κατ' επέκταση των διαδικτυακών εργαλείων στην σχολική τάξη. Όπως παρατηρούμε στον Πίνακα 3, δημιουργήθηκαν συνολικά 226 θέματα συζήτησης και έγιναν 1913 αναρτήσεις. Ο σημαντικός όγκος σχολίων συμφωνεί με την έρευνα των Alario et al. (2014) στην οποία καταγράφηκε ότι οι συμμετέχοντες σε ΜΑΗΜ προτιμούν, κυρίως, τα forums για ανταλλαγή απόψεων.

Αντιλήψεις και απόψεις των εκπαιδευτικών από τη συμμετοχή τους στο MOOC

Οι απόψεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με το σχεδιασμό του ΜΑΗΜ ήταν ιδιαίτερα θετικές για τις επιμέρους ομάδες ερωτημάτων: Οργάνωση/ροή εργασιών (ΜΤ=4.71), εκπαιδευτικό υλικό (ΜΤ=4.75), μαθησιακοί στόχοι (ΜΤ=4.36) και περιεχόμενο (ΜΤ=4.56). Στον άξονα για τους παράγοντες υλοποίησης, οι εκπαιδευτικοί αποτίμησαν θετικά τις υποχρεωτικές δραστηριότητες (ΜΤ=4.27), την υποστήριξη-αλληλοβοήθεια (ΜΤ=3.77), ενώ εμφανίστηκαν αναποφάσιστοι (ΜΤ=~3) σχετικά με την αλληλεπίδραση με συναδέλφους και την υλοποίηση συνεργατικών δραστηριοτήτων. Αυτό είναι, σε μεγάλο βαθμό, αναμενόμενο και επιβεβαιώνει ευρήματα προηγούμενης έρευνας σχετικά με εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν σε ηλεκτρονικές κοινότητες μάθησης (Tsiotakis & Jimoyiannis, 2016).

Πίνακας 2. Αλληλεπίδραση στις περιοχές συζητήσεων βοήθειας

Αντικείμενο	Θέματα	Αναρτήσεις
2η εβδομάδα: Prezi	23	315
3η εβδομάδα: Mindomo	9	197
4η εβδομάδα: Dipity	11	224
5η εβδομάδα: Φωτόδεντρο	8	68
6η εβδομάδα: Storybird	13	101
Σύνολο	**64**	**905**

Πίνακας 3. Αλληλεπίδραση στις κύριες περιοχές συζητήσεων

Σύντομη Περιγραφή Συζήτησης	Θέματα	Αναρτήσεις
Ο ρόλος των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση	18	254
Αλληλογνωριμία εκπαιδευτικών	121	494
Αξιοποίηση των ΜΑ στην σχολική τάξη	9	64
Αξιοποίηση του Storybird στην σχολική τάξη	3	77
Αξιολόγηση Διαδικτυακών εργαλείων	37	438
Δυσκολίες χρήσης διαδικτυακών εργαλείων στην πράξη	15	307
Εκπαιδευτικές ιδέες - Διδακτικές πρακτικές και εμπειρίες	23	279
Σύνολο	**226**	**1913**

Πίνακας 4. Απόψεις των εκπαιδευτικών για τα αποτελέσματα του ΜΑΗΜ

α/α	Ερώτηση	Άνδρες (N=75)		Γυναίκες (N=252)	
		ΜΤ	**ΤΑ**	**ΜΤ**	**ΤΑ**
1	Οι αρχικοί μου στόχοι από το ΜΑΗΜ έχουν ικανοποιηθεί σε σημαντικό βαθμό.	4.30	0.677	4.58	0.541
2	Το μάθημα ήταν κατώτερο από τις προσδοκίες μου.	1.72	0.929	1.46	0.710
3	Πιστεύω ότι έχω πετύχει περισσότερα από όσα ανέμενα από το μάθημα αυτό.	4.00	0.844	4.23	0.835
4	Το ΜΑΗΜ ήταν για μένα μια δημιουργική εμπειρία μάθησης.	4.38	0.676	4.70	0.492
5	Απέκτησα μεγαλύτερο ενδιαφέρον να χρησιμοποιήσω τα διαδικτυακά εργαλεία στην τάξη μου.	4.12	0.810	4.51	0.647
6	Πιστεύω ότι βελτίωσα τις παιδαγωγικές μου γνώσεις για την υλοποίηση μαθησιακών δραστηριοτήτων με ΤΠΕ στην τάξη μου.	4.04	0.999	4.42	0.702
7	Πιστεύω ότι η αλληλεπίδραση-ανταλλαγή ιδεών με άλλους συναδέλφους με βοήθησε στο εκπαιδευτικό μου έργο ευρύτερα.	3.30	0.872	3.68	0.942
8	Πιστεύω ότι η συνδημιουργία με άλλους συναδέλφους ενισχύει την επαγγελματική ανάπτυξη του εκπαιδευτικού.	3.86	0.896	4.16	0.764
9	Η συνεχής παρουσία των συναδέλφων στο μάθημα με έκανε να νοιώσω μέλος μιας κοινότητας με κοινά ενδιαφέροντα.	3.66	0.864	3.92	0.866

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα σχετικά με την αποτίμηση του ΜΑΗΜ, την προστιθέμενη αξία που είχε για τους συμμετέχοντες στο επίπεδο συνεργασίας και επαγγελματικής ανάπτυξης. Οι γυναίκες εμφανίζονται, εν γένει, περισσότερο θετικές σε

σχέση με τους άνδρες. Η διαφορά αυτή είναι στατιστικά σημαντική ($p < 0.05$) σε όλα τα ερωτήματα, εκτός από τις ερωτήσεις 2 και 3 του Πίνακα 4.

Συζήτηση - συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε ο σχεδιασμός και η μελέτη ενός μαζικού ανοιχτού ηλεκτρονικού μαθήματος με στόχο την επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την παιδαγωγική αξιοποίηση διαδικτυακών εργαλείων στην εκπαιδευτική πρακτική της τάξης. Η ανάλυση ανέδειξε σημαντικές πληροφορίες σχετικά με σημαντικούς δείκτες συμμετοχής των εκπαιδευτικών στο ΜΑΗΜ, όπως ατομική παρουσία και δημιουργίες, δραστηριότητες αλληλεπίδρασης με συναδέλφους και συνεργατικές δημιουργίες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το πλαίσιο σχεδιασμού του ΜΑΗΜ ήταν αποτελεσματικό και προώθησε το κίνητρο και την ικανότητα των εκπαιδευτικών να ολοκληρώσουν το μάθημα μέσα από την ενεργό συμμετοχή και την αλληλεπίδραση με ομοτίμους. Σε σύγκριση με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, που δείχνει ότι το ποσοστό ολοκλήρωσης ΜΑΗΜ δεν ξεπερνά το 10% (Vivian et al., 2014; Onah et al., 2014), η έρευνα αυτή έδειξε πολύ υψηλά ποσοστά (~82%). Η δημιουργία υβριδικών μαθημάτων που συνδυάζουν χαρακτηριστικά των cMOOCs και των xMOOCs φαίνεται ότι μπορεί να οδηγήσει σε αποτελεσματικά προγράμματα που ενισχύουν την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και την επάρκειά τους για την ενσωμάτωση εκπαιδευτικών διαδικτυακών εργαλείων στην εκπαιδευτική πρακτική.

Τα ευρήματα ανέδειξαν επίσης θετική στάση και προθυμία των εκπαιδευτικών να υιοθετήσουν τα MOOCs ως μια αποτελεσματική εναλλακτική επιλογή για την επαγγελματική τους ανάπτυξη, επιβεβαιώνοντας τα ευρήματα έρευνας των Karlsson et al. (2014). Η δομή και η οργάνωση του ΜΑΗΜ ενίσχυσε την αυτονομία τους στη μάθηση και θεωρούν ότι τους έδωσε την ευκαιρία να αποκομίσουν περισσότερα από όσα ανέμεναν κατά την εγγραφή τους. Παρότι το ΜΑΗΜ ήταν μια πρωτόγνωρη εμπειρία για τους περισσότερους εκπαιδευτικούς, οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι ανέπτυξαν ουσιαστικές γνώσεις και δεξιότητες για την υλοποίηση μαθησιακών δραστηριοτήτων με ΤΠΕ και αξιοποίησαν άμεσα στη διδασκαλία τους ιδέες και υλικό που διατέθηκε στο ΜΑΗΜ. Τέλος, οι εκπαιδευτικοί στην πλειονότητά τους θεωρούν ότι το ΜΑΗΜ είχε σημαντικό αντίκτυπο στην επαγγελματική τους ανάπτυξη και ενίσχυσε το ενδιαφέρον τους για τη χρήση των διαδικτυακών εργαλείων στην τάξη τους.

Η παρούσα εργασία προτείνει την υιοθέτηση των MOOCs από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα και τους θεσμούς χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής ως μια αποτελεσματική εναλλακτική επιλογή σε σχέση με τα παραδοσιακά προγράμματα επιμόρφωσης και επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών. Οι εκπαιδευτικοί της πράξης είναι παράλληλα ενεργοί και δια βίου μαθητές. Η τρέχουσα έρευνά μας εστιάζει στην ανάλυση ποιοτικών δεδομένων από τις ηλεκτρονικές συζητήσεις των εκπαιδευτικών στην ηλεκτρονική πλατφόρμα, με στόχο την ανάδειξη σημαντικών παραγόντων σχετικά με το α) σχεδιασμό παιδαγωγικών προσεγγίσεων που να προωθούν την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση, την κοινωνική αλληλεπίδραση και τον αναστοχασμό των συμμετεχόντων και β) πώς μπορεί να μετασχηματιστεί ένα ανοικτό μάθημα σε κονεκτιβιστικό ΜΑΗΜ (cMOOC) και, τελικά, σε αποτελεσματικές κοινότητες μάθησης.

Αναφορές

Alario-Hoyos, C., Pérez-Sanagustín, M., Delgado-Kloos, C., Parada G. H.A., & Muñoz-Organero, M. (2014). Delving into participants' profiles and use of social tools in MOOCs. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(3), 260-266.

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 (2), 349–368.

Breslow, L., Pritchard, D. E., DeBoer, J., Stump, G. S., Ho, A. D., & Seaton, D. T. (2013). Studying learning in the worldwide classroom: Research into edX's first MOOC. *Research & Practice in Assessment*, 8, 13-25.

Brown, J. S., & Adler, R. P. (2008). Minds on fire: Open education, the long tail, and Learning 2.0. *Educause Review*, 43(1), 17-32.

Cabiria, J. (2012). *Connectivist learning environments: Massive open online courses*. Retrieved 1 March 2016, from http://elrond.informatik.tu-freiberg.de/papers/WorldComp2012/EEE6065.pdf.

Cape Town Declaration (2008). *Cape Town Open Education Declaration: Unlocking the promise of open educational resources*. Retrieved 1 March 2016, from http://www.capetowndeclaration.org/read-the-declaration.

Clow, D. (2013). MOOCs and the Funnel of Participation. *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 185-189). Leuven, Belgium: ACM.

Conole, G. (2014). A new classification schema for MOOCs. *International Journal for Innovation and Quality in Learning*, 2(3), 65-77.

European Commission (2014). *Taking stock of the Europe 2020 strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. Retrieved 1 March 2016, from
http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/europe2020stocktaking_el.pdf.

Fournier H., Kop R., & Durand G. (2014). Challenges to research in MOOCs. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*. 10(1), 1-15.

Gašević, D., Kovanović, V., Joksimović, 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 Distance Learning*, 15(5), 134–176.

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(2), 320–341.

Jimoyiannis, A., Tsiotakis, P., Roussinos, D., & Siorenta, A. (2013). Preparing teachers to integrate Web 2.0 in school practice: Toward a framework for Pedagogy 2.0. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(2), 248-267.

Karlsson, N., Godheb, A. L, Bradley, L., & Lindstrom, B. (2014). Professional Development of Teachers in a MOOC. In C.-C. Liu, H. Ogata, S. C. Kong & A. Kashihara (Eds.), *Proceedings of the 22nd International Conference on Computers in Education* (pp. 868-977). Nara, Japan: Asia-Pacific Society for Computers in Education.

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 – ICERI 2015* (pp. 6968-6977). Seville, Spain: IATED.

Onah, D.F.O., Sinclair, J. & Boyatt, R. (2014). Dropout rates of Massive Open Online Courses: Behavioural patterns. *Proceedings of the 6th International Conference on Education and New Learning Technologies* (pp. 5825-5834). Barcelona, Spain.

Roberts, G., Mackness, J., Waite, M., & Lovegrove, E. (2013). x v c: Hybrid learning in, through and about massive open online courses (MOOCs). *Proceedings of OER13: Creating a virtuous circle*. Nottingham, England. Retrieved 1 March 2016, from
http://openbrookes.net/firststeps12/files/2012/08/OER13ExtendedAbstract-HybridLearningGR-JM-040213.pdf.

Siemens G. (2013). Massive Open Online Courses: Innovation in education? In R. McGreal, W. Kinuthia & S. Marshall (Eds). *Open Educational Resources: Innovation, Research and Practice* (pp. 5–15). Vancouver: Commonwealth of Learning and Athabasca University.

Tsiotakis P., & Jimoyiannis A. (2016). Critical factors towards analysing teachers' presence in on-line learning communities. *The Internet and Higher Education*, 28, 45-58.

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, http://dx.doi.org/10.3402/rlt.v22.24691.

Weller, M., & Anderson, T. (2013). Digital resilience in higher education. *European Journal of Open, Distance and e-Learning*, 16(1), 53-66.

Yousef, A.M. F., Chatti, M. A., Schroeder, U., & Wosnitza, M. (2015). A usability evaluation of a blended MOOC environment: An experimental case study. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(2), 69-93.

Η ΤΠΓΠ στον σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός εκπαιδευτικού προγράμματος σε υποψήφιους νηπιαγωγούς

Αγγελική Τζαβάρα, Βασίλειος Κόμης
tzavara@upatras.gr, komis@upatras.gr
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος που αφορά στη σχεδίαση δραστηριοτήτων με Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) από υποψήφιους εκπαιδευτικούς προσχολικής αγωγής. Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται ένα πλαίσιο σχεδίασης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που εντάσσουν οργανικά τις ΤΠΕ στην παιδαγωγική τους προβληματική. Το μεθοδολογικό αυτό πλαίσιο βασίζεται στις αρχές της προσχολικής εκπαίδευσης ενώ αντλεί βασικούς του άξονες από την Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΤΠΓΠ). Στην εργασία τεκμηριώνεται θεωρητικά το μοντέλο αυτό, παρουσιάζονται οι βασικοί άξονές του και μελετάται η εφαρμογή του με μελλοντικούς εκπαιδευτικούς προσχολικής αγωγής.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΓΠ, εκπαιδευτικό πρόγραμμα, ΤΠΕ, υποψήφιοι νηπιαγωγοί

Εισαγωγή

Η κατάλληλη προετοιμασία των υποψήφιων εκπαιδευτικών όλων των βαθμίδων και όλων των γνωστικών αντικειμένων αποτελεί αντικείμενο πολλών ερευνών. Με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία, μία σειρά μαθημάτων στην αρχική εκπαίδευση των υποψήφιων εκπαιδευτικών δεν αποτελεί το μοναδικό μέσο για την ουσιαστική ενσωμάτωση και χρήση των ΤΠΕ (Jimoyiannis, 2008). Αντιθέτως προτείνεται η ανάγκη για εκτενέστερη εκπαίδευσή τους ή ακόμη και για αναπροσαρμογή του διδακτικού περιεχομένου (Angeli & Valanides, 2009; Koehler et al., 2007). Ειδικότερα, τονίζεται η ανάγκη σχεδιασμού μοντέλων εκπαίδευσης (Angeli & Valanides 2005; Jimoyiannis, 2010; Komis et al., 2013; Niess, 2005; Tzavara & Komis, 2015), τα οποία θα έχουν ως βάση την εξάσκηση των υποψήφιων εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό και την εφαρμογή δραστηριοτήτων με τη χρήση των ΤΠΕ ενώ παράλληλα έντονη είναι και η προτροπή για ύπαρξη πρακτικής άσκησης έτσι ώστε οι υποψήφιοι εκπαιδευτικοί να αποκτούν βιωματική αντίληψη της εκπαιδευτικής χρήσης των ΤΠΕ (Jamieson-Proctor et al., 2010; Jang & Chen, 2010; Koh et al., 2010; Lee & Tsai, 2010).

Για πολλά χρόνια, η έμφαση στην επιμόρφωση των μελλοντικών εκπαιδευτικών εστίαζε σε προσεγγίσεις σχετικές με το επικοινωνιακό πλαίσιο της μάθησης και στις τεχνικές μετάδοσης της πληροφορίας και τροποποίησης της συμπεριφοράς των μαθητών (συμπεριφοριστικές προσεγγίσεις). Αντιθέτως, πολλοί ερευνητές (Cuckle et al., 2000; Kay, 2006; Komis, 2011, Tondeur et al., 2012) υποστηρίζουν την άποψη ότι η υπολογιστική υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας δεν μπορεί να λάβει χώρα με ουσιαστικό τρόπο εάν δεν πάρει υπόψη της τον τρόπο με τον οποίο οικοδομούν τις γνώσεις τους τα υποκείμενα σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης (εποικοδομητικές προσεγγίσεις). Τα τελευταία όμως χρόνια, και αυτή η προσέγγιση δέχεται κριτική κυρίως από τη σκοπιά όσων δίνουν έμφαση στο πολιτισμικό και το κοινωνικό πλαίσιο ανάδυσης των γνωστικών διεργασιών. Οι απόψεις

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

αυτές εντάσσονται στην κοινωνικοπολιτισμική θεώρηση της μάθησης, η οποία βασίζεται στις θεωρητικές προσεγγίσεις του Bruner (Bruner, 1997) και κυρίως στη σοβιετική ψυχολογική σχολή (Vygotsky, 1962; Luria, 1978).

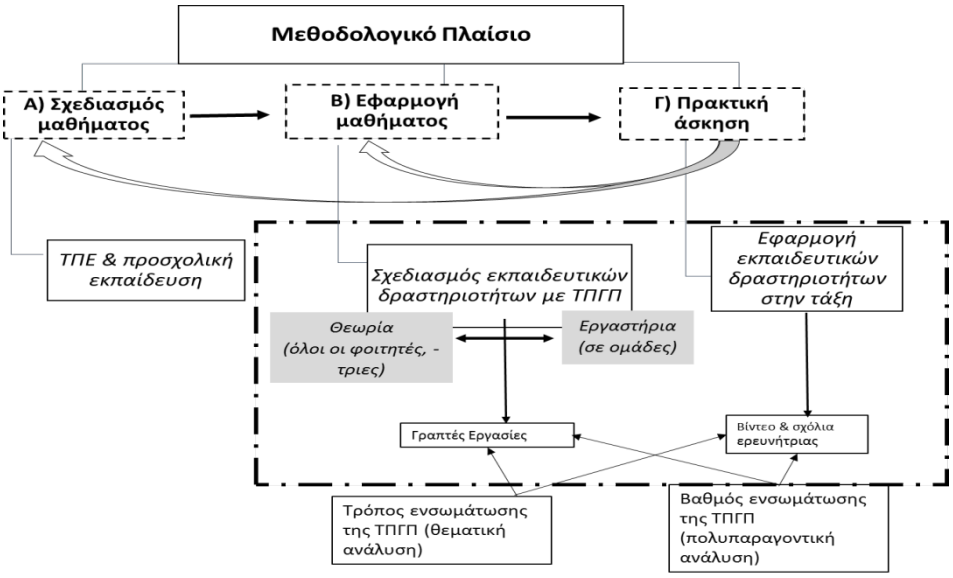
Έχοντας ως αφετηρία τις προαναφερθείσες παραδοχές η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία θα πρέπει να σχεδιάζεται με βάση ένα σαφές θεωρητικό πλαίσιο το οποίο θα αναδεικνύει ουσιαστικά την προστιθέμενη αξία της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική πράξη και τις αλλαγές που μπορεί να επιφέρει η χρήση αυτή στο προς διδασκαλία γνωστικό αντικείμενο. Ένα τέτοιο θεωρητικό πλαίσιο προσφέρει η έννοια της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (ΤΠΓΠ) που προτείνεται από τους Mishra & Koehler (2006). Η έννοια αυτή λαμβάνει αφενός υπόψη της την πολυπλοκότητα της διδασκαλίας και της μάθησης, αφετέρου εντοπίζει τη σημαντικότητα της τεχνολογίας στην εποχή μας (Angeli & Valanides, 2009; Mishra & Koehler, 2008; Niess, 2005).

Η παρούσα εργασία θέτει ως στόχο την παρουσίαση ενός προγράμματος εκπαίδευσης υποψήφιων εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής, το πλαίσιο του οποίου αναπτύχθηκε και μελετήθηκε με βάση τις εννοιολογικές δομές της ΤΠΓΠ.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα

Ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού προγράμματος

Στο τμήμα αυτό παρουσιάζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε και αφορά στον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος υπό το πρίσμα της ΤΠΓΠ, στη δημιουργία συγκεκριμένων εννοιολογικών εργαλείων για τη μελέτη του, στη συλλογή κατάλληλων δεδομένων καθώς και στη χρήση αποτελεσματικών μεθόδων ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης. Ειδικότερα, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1, η ανάπτυξη του εκπαιδευτικού προγράμματος έγινε σε τρία διακριτά στάδια:



Σχήμα 1. Το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο

1. σχεδίαση περιεχομένου μαθήματος αναφορικά με τις ΤΠΕ στην προσχολική εκπαίδευση και εφαρμογή αυτής της σχεδίασης με πραγματικούς φοιτητές,
2. παρακολούθηση θεωρητικών μαθημάτων και σχεδίαση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με βάση τις εννοιολογικές δομές της ΤΠΓΠ από τους φοιτητές, -τριες και
3. εφαρμογή των δραστηριοτήτων σε συνθήκες τάξης από τους φοιτητές, -τριες κατ' απαίτηση του διδακτικού συμβολαίου και της αξιολόγησης του μαθήματος.

Ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού προγράμματος περιλάμβανε αφενός το θεωρητικό και το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος και αφετέρου πρακτική εφαρμογή και αναπτύσσεται στα τρία προαναφερθέντα στάδια.

Ειδικότερα, η εφαρμογή του πλαισίου έγινε σε δύο μαθήματα τα οποία συνδέονται πολύ στενά με τις έννοιες και το θεωρητικό πλαίσιο της ΤΠΓΠ. Το πρώτο μάθημα έχει τίτλο «Παιδαγωγικές Δραστηριότητες με (και για) Υπολογιστές στην Προσχολική και Πρώτη» Σχολική Ηλικία και διδάσκεται στο Γ' έτος σπουδών του τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής του Πανεπιστημίου Πατρών ενώ το δεύτερο μάθημα με τίτλο «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στη Διδασκαλία και τη Μάθηση» προσφέρεται στο Δ' έτος σπουδών του ίδιου παιδαγωγικού τμήματος. Τα μαθήματα αυτά κρίθηκαν ως τα πλέον κατάλληλα και χρησιμοποιήθηκαν ως μελέτες περίπτωσης για την εγκυροποίηση του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου. Αφενός γιατί το θεωρητικό τους μέρος προσεγγίζει σε βάθος βασικές έννοιες των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία και αφετέρου γιατί το εργαστηριακό τους μέρος απαιτεί τη λειτουργική εφαρμογή αυτών των εννοιών σε συνθήκες τάξης, όπως αυτή λαμβάνει χώρα μέσω πρακτικής άσκησης σε πραγματικά σχολεία. Η συνολική αξιολόγηση αυτής της διαδικασίας μας έδωσε τη δυνατότητα να διερευνηθούν ο τρόπος και ο βαθμός ενσωμάτωσης της ΤΠΓΠ από τους φοιτητές,-τριες.

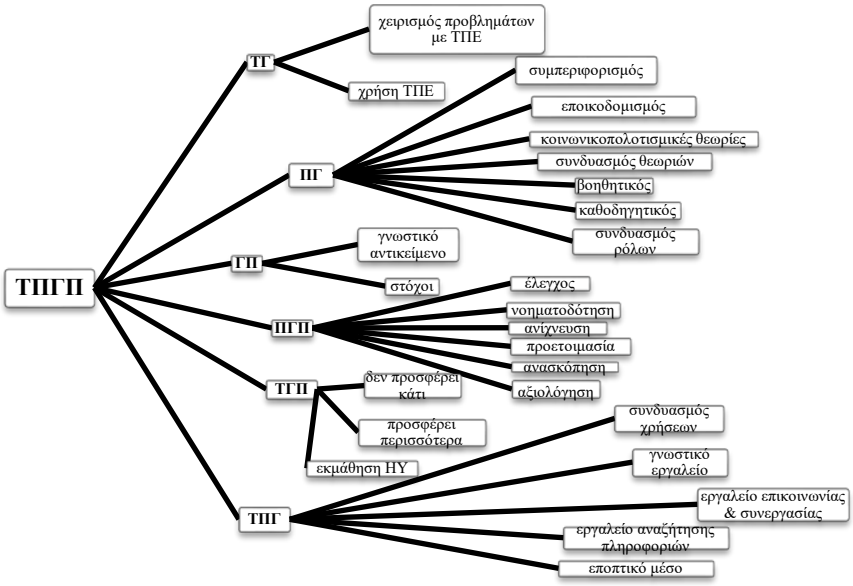
Για την επίτευξη των προαναφερθέντων σκοπών, τα μαθήματα οργανώθηκαν σε ένα κύκλο διαλέξεων θεωρητικού περιεχομένου (13 εβδομαδιαίες διαλέξεις των 3 ωρών) που υποστηρίζονταν από εργαστηριακές ασκήσεις και εξάσκηση στο εργαστήριο υπολογιστών με κατάλληλο αναπτυξιακό εκπαιδευτικό λογισμικό (13 εβδομαδιαίες συναντήσεις των 2 ωρών). Στο τέλος του εξαμήνου οι φοιτητές, -τριες δουλεύοντας ομαδικά παρέδιδαν εργασία, το ζητούμενο της οποίας ήταν ο σχεδιασμός δραστηριότητας για την προσχολική αγωγή με τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού. Ο σχεδιασμός της δραστηριότητας θα έπρεπε αφενός να βασίζεται στις απαιτήσεις που άπτονται του γνωστικού επιπέδου της συγκεκριμένης ηλικίας και αφετέρου να αφορά είτε σε επιμέρους γνωστικά αντικείμενα του αναλυτικού προγράμματος είτε και σε διαθεματικές δραστηριότητες. Σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν συνολικά 21 δραστηριότητες και ακολούθησε πρακτική εφαρμογή των δραστηριοτήτων σε παιδιά ηλικίας 4,5 έως και 5,5 ετών καθώς και η παράλληλη βιντεοσκόπηση αυτών.

Εν κατακλείδι, για την ανάπτυξη του προαναφερθέντος μεθοδολογικού πλαισίου μελέτης της ΤΠΓΠ απαιτήθηκε ένα κατάλληλα σχεδιασμένο και υλοποιημένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα το οποίο εμπεριείχε εγγενώς τη διδασκαλία και την πρακτική εφαρμογή της ΤΠΓΠ σε συνθήκες τάξης ενώ παράλληλα απαιτήθηκε η συλλογή κατάλληλου πρωτογενούς υλικού, το οποίο συγκεντρώθηκε σε όλες τις φάσεις του προγράμματος. Το βασικό υλικό στο πλαίσιο αυτό αποτέλεσαν, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1, οι γραπτές εργασίες των φοιτητών, -τριών (σχεδιασμός των δραστηριοτήτων), τα βίντεο από την εφαρμογή των δραστηριοτήτων στα νηπιαγωγεία καθώς και οι σημειώσεις των ερευνητών πάνω σε αυτά. Τα δεδομένα αυτά μας επέτρεψαν, μετά από κατάλληλη επεξεργασία και κωδικοποίηση, να αποτυπώσουμε, περιγράψουμε και εμβαθύνουμε στον τρόπο ενσωμάτωσης της ΤΠΓΠ από

τους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς. Στο πλαίσιο αυτό, η έμφαση δόθηκε στο τι σχεδιάζουν να κάνουν και πως το κάνουν πραγματικά. Στο σημείο αυτό κρίθηκε ιδιαιτέρως σημαντικό να μελετηθούν οι τυχόν διαφορές ανάμεσα στον σχεδιασμό και την υλοποίηση, αφού θεωρήθηκε ότι η πλήρης κατανόηση της ενσωμάτωσης της ΤΠΓΠ στην εκπαιδευτική διαδικασία απαιτεί να υπάρχει συνέχεια και συνέπεια ανάμεσα στις δύο αυτές φάσεις.

Η εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος

Τα αρχικά δεδομένα που προέκυψαν μετά το πέρας της εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος ήταν σε ποιοτική μορφή: κείμενα με την περιγραφή των δραστηριοτήτων, βίντεο με την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και κείμενα με τα σχόλια των ερευνητών. Τα βίντεο απομαγνητοφωνήθηκαν στο πρόγραμμα ποιοτικής ανάλυσης δεδομένων NVivo και αποτέλεσαν το υλικό για την κωδικοποίηση και την ανάλυση. Για την ανάλυση των δεδομένων που αφορά στους τρόπους με τους οποίους οι φοιτητές, -τριες ενσωματώνουν έννοιες της ΤΠΓΠ χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση περιεχομένου. Πιο συγκεκριμένα, το παραχθέν ερευνητικό υλικό εισήχθη στο πρόγραμμα NVivo8 (Bazeley, 2007; Edhlund, 2007; Gibbs, 2002; 2007), ομαδοποιήθηκε με βάση τις ομάδες των φοιτητών, -τριών που συμμετείχαν στην έρευνα και το έτος σπουδών τους και εν τέλει κωδικοποιήθηκε με βάση μια σειρά από κατηγορίες, οι οποίες προέκυψαν από την ανάλυση και επανασύνθεση του θεωρητικού μοντέλου της ΤΠΓΠ και αποτέλεσαν το εννοιολογικό σχήμα της ανάλυσης όλων των δεδομένων που προέκυψαν από τη συγκεκριμένη έρευνα. Ειδικότερα, κάθε περιοχή γνώσης της ΤΠΓΠ αποτέλεσε και μία κατηγορία ανάλυσης η οποία φαίνεται να σχηματίζει δύο ή και περισσότερες υποκατηγορίες οι οποίες παρουσιάζονται συνολικά παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2. Οι κατηγορίες και οι υποκατηγορίες ανάλυσης για την Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΤΠΓΠ)

Επιπρόσθετα, κάθε υποκατηγορία εμφανίστηκε είτε ως σωστή είτε ως λάθος μετά από αξιολόγηση του κωδικοποιημένο υλικού. Συνολικά προέκυψαν 6 κατηγορίες γονείς (parent nodes) και 50 υποκατηγορίες παιδιά (children nodes). Οι ορισμοί των κατηγοριών και των υποκατηγοριών που αποτέλεσαν το βασικό εννοιολογικό σχήμα ανάλυσης είναι οι εξής:
Τεχνολογική Γνώση (ΤΓ): Η τεχνολογική γνώση (χρήση υπολογιστή, περιφερειακών, λογισμικών κτλ.). Η έννοια ΤΓ εμφανίζει δύο κατηγορίες, τις γνώσεις χρήσης των ΤΠΕ καθώς και τον χειρισμό πιθανών προβλημάτων με ΤΠΕ μέσα στη σχολική τάξη.
Παιδαγωγική Γνώση (ΠΓ): Η παιδαγωγική γνώση η οποία με βάση το ερευνητικό υλικό εμφανίζεται ως αποτέλεσμα δύο μεγάλων κατηγοριών, της θεωρίας μάθησης που υιοθετούν οι ομάδες φοιτητών, -τριών για τη σύσταση και την υλοποίηση των παιδαγωγικών δράσεων καθώς και του αυτοπροσδιορισμού του ρόλου τους ως μελλοντικοί εκπαιδευτικοί.
Γνώση Περιεχομένου (ΓΠ): Η γνώση περιεχομένου όπου στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται με τη γνώση του αναλυτικού προγράμματος δηλαδή τη γνώση του εκάστοτε γνωστικού αντικειμένου αλλά και των αντίστοιχων στόχων τους.
Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΠΓΠ): Ο τρόπος με το οποίο η παιδαγωγική γνώση μπορεί να εφαρμοσθεί στην διδασκαλία συγκεκριμένων γνωστικών αντικειμένων. Συγκεκριμένα, εντοπίζεται στον τρόπο που οι φοιτητές, -τριες προετοιμάζονται, διαχειρίζονται και ολοκληρώνουν τις δραστηριότητές τους. Οι κατηγορίες που προέκυψαν είναι η ανίχνευση, η προετοιμασία, ο έλεγχος και η νοηματοδότηση καθώς και η ανασκόπηση και η αξιολόγηση.
Τεχνολογική Γνώση Περιεχομένου (ΤΓΠ): Το πώς η διδασκαλία του εκάστοτε γνωστικού αντικειμένου αλλάζει με τη χρήση των ΤΠΕ. Με βάση το υλικό που προετοίμασαν οι φοιτητές, -τριες οι κατηγορίες που προέκυψαν για αυτήν την περιοχή γνώσης είναι πως η χρήση των ΤΠΕ προσφέρει πολλά περισσότερα στο σχεδιασμό των παιδαγωγικών δραστηριοτήτων, πως δεν προσφέρει τίποτα απολύτως και τρίτον, πως το μόνο που προσφέρει είναι περισσότερες τεχνολογικές γνώσεις.
Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση (ΤΠΓ): Η γνώση του να μπορείς να επιλέγεις τον καλύτερο δυνατό τρόπο χρήσεως των διαθέσιμων τεχνολογικών μέσων έτσι ώστε να επαναπροσδιορίζονται οι εκπαιδευτικοί στόχοι. Η έννοια αυτή εμφανίζεται με πέντε κατηγορίες στο ερευνητικό μας υλικό και αυτές είναι η χρήση του υπολογιστή ως εποπτικό μέσο διδασκαλίας, ως εργαλείο αναζήτησης πληροφοριών, ως εργαλείο επικοινωνίας και συνεργασίας, ως εργαλείο μάθησης και ως ο συνδυασμός των προαναφερθέντων χρήσεων.
Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΤΠΓΠ): Πρόκειται για τη γνώση που αναδύεται από την αλληλεπίδραση της γνώσης του περιεχομένου, της παιδαγωγικής και της τεχνολογικής γνώσης και όχι μόνο η γνώση που προκύπτει από την μελέτη της κάθε μίας ξεχωριστά. Η ΤΠΓΠ αφορά στην τεχνογνωσία της αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.
Η μελέτη του βαθμού ενσωμάτωσης αφορούσε και σε στατιστικές τεχνικές ποσοτικής ανάλυσης. Ειδικότερα, μετά την ολοκλήρωση της κωδικοποίησης του ερευνητικού υλικού στο πρόγραμμα NVivo, εφαρμόστηκε στατιστική πολυπαραγοντική ανάλυση με τη χρήση του πακέτου στατιστικής ανάλυσης SPAD. Η 'ποσοτικοποίηση' των αρχικών ποιοτικών κατηγοριών ανάλυσης ήταν απαραίτητη για να δούμε σε ποιο βαθμό εμφανιζόταν κάθε κατηγορία και πως οι επιμέρους κατηγορίες ομαδοποιούνταν μεταξύ τους. Για τον σκοπό αυτό τα δεδομένα οργανώθηκαν στο SPAD και αναλύθηκαν περαιτέρω με τις μεθόδους της πολυπαραγοντικής ανάλυσης (multiple correspondence analysis) και ανάλυσης κατά συστάδες (cluster analysis). Μέσα από αυτό το συγκεκριμένο είδος ανάλυσης, προσπαθήσαμε να ομαδοποιήσουμε τα υποκείμενα της έρευνας (ομάδες φοιτητών, -τριών) τα οποία εμφανίζονταν με κοινά χαρακτηριστικά.

Αναλυτικότερα, κάθε 'κατηγορία-γονιός' (PN) πήρε τέσσερις δυνατές τιμές: Επαρκής (suf), Μερικώς επαρκής (ne), Ανεπαρκής (insuf) και Δεν εμφανίζεται (nf). Με άλλα λόγια, κάθε 'κατηγορία-γονιός' (PN) στο Σχήμα 2 αποτελεί μία μεταβλητή με τέσσερις πιθανές τιμές, προκειμένου να αξιολογηθεί η καταλληλότητα εφαρμογής του μοντέλου ανάλυσης της ΤΠΓΠ (κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση). Με βάση τη συχνότητα εμφάνισης της υποκατηγορίας (CN) σωστό/λάθος για κάθε κατηγορία (PN) σε κάθε ομάδα φοιτητών, -τριών (group) οι τιμές προέκυψαν ως εξής:

- Εάν η ομάδα έχει κατηγορίες (PN) οι οποίες χαρακτηρίζονται μόνο από υποκατηγορίες (CN) 'σωστό' τότε παίρνει την τιμή 'επαρκής'
- Εάν η ομάδα έχει κατηγορίες (PN) οι οποίες χαρακτηρίζονται είτε από υποκατηγορίες (CN) 'σωστό' είτε από υποκατηγορίες (CN) 'λάθος' τότε παίρνει την τιμή 'μερικώς επαρκής'
- Εάν η ομάδα έχει κατηγορίες (PN) οι οποίες χαρακτηρίζονται κυρίως από υποκατηγορίες (CN) 'λάθος' τότε παίρνει την τιμή 'ανεπαρκής'
- Εάν η ομάδα έχει κατηγορίες (PN) οι οποίες δεν εμφανίζουν υποκατηγορίες (CN) τότε παίρνει την τιμή ' δεν εμφανίζεται'

Η διαδικασία αυτή εφαρμόστηκε σε όλο το ερευνητικό υλικό αποδίδοντας τιμές σε όλες τις υποκατηγορίες του σχήματος κωδικοποίησης έτσι όπως προέκυψε από την ανάπτυξη του στο πρόγραμμα NVivo. Χρησιμοποιώντας και μελετώντας τις εκθέσεις (reports) του NVivo με την κωδικοποίηση όλου του υλικού, που είχαμε τη δυνατότητα να εξάγουμε από συγκεκριμένο πρόγραμμα, κάθε υποκείμενο πήρε πέντε τιμές για κάθε υποκατηγορία. Έπειτα, η μεταφορά των ποσοτικοποιημένων ερευνητικών δεδομένων στο πρόγραμμα SPAD καθώς και η δημιουργία όλων των δυνατών συνδυασμών τους, μας έδωσε την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουμε τις προαναφερθείσες τεχνικές με χαρακτηριστικά ποσοτικής ανάλυσης με στόχο την μελέτη του βαθμού ενσωμάτωσης της ΤΠΓΠ.

Συμπεράσματα

Στη βάση της προαναφερθείσας λογικής, το μοντέλο ανάλυσης της ΤΠΓΠ χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία του συνόλου των ερευνητικών δεδομένων της συγκεκριμένης έρευνας, αποτυπώνοντας σε ικανοποιητικό βαθμό τους τρόπους και τον βαθμό ενσωμάτωσης των εννοιών του συγκεκριμένου μοντέλου. Ο μετασχηματισμός της ΤΠΓΠ σε μοντέλο ανάλυσης καθώς και η επιλογή των λογισμικών NVivo και SPAD για την επεξεργασία του υλικού, μας έδωσε τη δυνατότητα να μελετήσουμε εις βάθος τα χαρακτηριστικά των ομάδων της έρευνας τόσο σε επίπεδο σχεδιασμού εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με ΤΠΕ όσο και σε επίπεδο υλοποίησης σε 'πραγματικές' συνθήκες τάξης.

Από την κωδικοποίηση των δεδομένων και την ανάλυσή τους στο NVivo προέκυψε πως οι περισσότερες ομάδες φοιτητών, -τριών εμφανίζουν ισχυρά στοιχεία συμπεριφορισμού κυρίως στη διαδικασία υλοποίησης, αν και κατά τον σχεδιασμό γίνονται προσπάθειες ενσωμάτωσης εποικοδομιστικών στοιχείων (Παιδαγωγική Γνώση), υπάρχει μεγάλος βαθμός διαφοροποίησης της αρχικής στοχοθεσίας τους από τον σχεδιασμό στην υλοποίηση (Γνώση Περιεχομένου) και ενώ φαίνεται πως έχουν τεχνολογικές γνώσεις αδυνατούν, στην πλειονότητά τους, να χειριστούν τεχνολογικά προβλήματα που προκύπτουν κατά την εφαρμογή των δράσεων (Τεχνολογική Γνώση). Προχωρώντας στον συνδυασμό των περιοχών γνώσης του θεωρητικού μοντέλου οι φοιτητές, -τριες ενώ ενσωματώνουν εύστοχα αρκετά στοιχεία που αφορούν τη διεξαγωγή των δράσεων τους εμφανίζουν προβλήματα αναφορικά με τη διαχείρισή τους κατά τη διάρκεια της υλοποίησης των δράσεων (Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου), επιχειρηματολογούν στην πλειονότητά τους για την

προστιθέμενη αξία των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία (Τεχνολογική Γνώση Περιεχομένου) αλλά αδυνατούν να τις εντάξουν ως γνωστικά εργαλεία αν και γίνεται σχετική προσπάθεια από τις περισσότερες ομάδες (Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση).
Η 'ποσοτικοποίηση' των δεδομένων στο SPAD και η περαιτέρω ανάλυσή τους με στόχο τη σύγκριση των ομάδων του Γ΄ και του Δ΄ έτους αναφορικά με τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των δραστηριοτήτων δείχνει πως οι περισσότερες ομάδες στο σύνολό τους παρουσιάζουν ανάλογο βαθμό ενσωμάτωσης των ΤΠΕ (από επαρκείς, μερικώς επαρκείς έως ανεπαρκείς ομάδες), με ένα σύνολο ομάδων του Γ΄ έτους να ενσωματώνει στοιχεία εποικοδομισμού, στοιχείο το οποίο φαίνεται να απουσιάζει από τις ομάδες του Δ΄ έτους, ενώ καμία ομάδα δε φαίνεται να εμφανίζει επάρκεια σε όλες τις περιοχές του TPACK. Επιπλέον καμία ομάδα δεν προσπαθεί να ενσωματώσει στοιχεία κοινωνικοπολιτισμικών θεωριών μάθησης και δεν εντάσσει τις ΤΠΕ ως εργαλείο αναζήτησης πληροφοριών.
Γενικότερα, η ποικιλομορφία στα χαρακτηριστικά των ομάδων υπήρξε εμφανής καθόλη τη διάρκεια της ανάλυσης, με το Γ΄ έτος σπουδών να εμφανίζει τις περισσότερες φορές ανεπάρκεια αναφορικά με τις περιοχές γνώσεις της ΤΠΓΠ. Παράλληλα, οι ομάδες του Δ΄ έτους, ενώ φαίνεται να παρουσιάζουν μεγαλύτερο βαθμό επάρκειας κατά τη διαδικασία του σχεδιασμού των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με ΤΠΕ, δεν καταφέρνουν να τον διατηρήσουν κατά τη φάση της υλοποίησης στα νηπιαγωγεία. Συνολικά, ο βαθμός συνέπειας ανάμεσα στον σχεδιασμό και την υλοποίηση και στα δύο έτη είναι μικρός ενώ οι ομάδες που φαίνεται να εμφανίζουν τον μικρότερο βαθμό είναι από το Γ΄ έτος.

Αναφορές

Angeli, C. & Valanides, N. (2005). ICT-Related Pedagogical Content Knowledge: A Model for Teacher Preparation. In C. Crawford et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference,* 3030-3037.

Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT–TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK), *Computers & Education, 52,* 154-168.

Bazeley, P. (2007). *Qualitative data analysis with NVivo*, SAGE Publications.

Bruner, J. (1997). *The Culture of Education*. Cambridge: Harvard University Press.

Cuckle, P., Clarke, S., & Jenkins, I. (2000). Students' information and communications technology skills and their use during teacher training. J*ournal of Information Techology for Teacher Education*, 9(1), 9-22.

Edhlund, M. B. (2007). *NVivo Essentials*, Form & Kunskap AB, ISBN: 978-1-84799-725-8.

Gibbs, G. R. (2002). *Qualitative Data Analysis: Explorations with NVivo.* Open University, Buckingham, ISBN 9780335200849.

Gibbs, R. G. (2007). *Analyzing Qualitative Data*, SAGE publications.

Jamieson-Proctor, R., Finger, G. & Albion, P. (2010). Auditing the TPACK capabilities of final year teacher education students: Are they ready for the 21st century? In *Proceedings ACEC 2010: Digital Diversity Conference,* Melbourne, Australia.

Jang, S.J & Chen K.-Ch. (2010). From PCK to TPACK: Developing a transformative model for pre-service science teachers, *Journal of science education and technology*, doi: 10.1007/s10956-010-9222-y

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.

Jimoyiannis, A. (2010). Designing and implementing an integrated Technological Pedagogical Science Knowledge framework for science teachers professional development, *Computers & Education*, doi: 10.1016/j.compedu.2010.05.022

Kay, R. H. (2006). Evaluating strategies used to incorporate technology into preservice education: A review of the literature. *Journal of research on technology in education*, 38(4), 383-408.

Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology, *Computers & Education, 49*, 740-762.

Koh, J.H.L., Chai, C.S. & Tsait, C.C. (2010). Examing TPACK of Singapore pre-service teachers with a large_scale survey. *Journal of Computer Assisted Learning, 26,* 563-573.

Komis, V. (2011). *Training material for the early childhood teachers training centers*. Patra: CTI Diofantos (in Greek).

Komis, V., Tzavara, A., Karsenti, Th., Collin, S. & Simard, S. (2013). Educational scenarios with ICT: an operational design and implementation framework. *In 24th International Conference Society for Information Technology and Teacher Education*, New Orleans, Louisiana, 25-29 March.

Lee, M.-H. & Tsai, Ch.-Ch. (2010). Exploring Teachers' Perceived Self Efficacy and Technological Pedagogical Content Knowledge with Respect to Educational Use of the World Wide Web. *An International Journal of the Learning Sciences*, *38* (1), 1-21.

Luria, A. (1978). *Les fonctions corticales superieures de l'homme*. Paris: Presses Universitaires de France.

Mishra, P. & Koehler, J.K. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge *Teachers College Record*, *108* (6), 1017-1054.

Mishra, P., & Koehler, M.J. (2008). Introducing TPCK. In AACTE committee on innovation and technology, *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators,* 3-29, New York: Routledge.

Niess, M.L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge, *Teaching and Teacher Education, 21,* 509-523.

Teo, T. (2010). A path analysis of pre-service teachers' attitudes to computer use: Applying and extending the Technology Acceptance Model in an educational context. *Interactive Learning Environments*, 18(1), 65-79.

Tondeur, J., Van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2012). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. *Computers & Education*, 59(1), 134-144.

Tzavara, A., & Komis, V. (2015). Design and Implementation of Educational Scenarios with the Integration of TDCK: A Case Study at a Department of Early Childhood Education. In *Technological Pedagogical Content Knowledge* (pp. 209-224). Springer US.

Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and Language*, Cambridge: MIT Press.

Συγγραφή και αξιολόγηση εκπαιδευτικών σεναρίων με βάση το πλαίσιο TPACK: το περιβάλλον PeerLAND

Κυπαρισσία Παπανικολάου[1], Ευαγγελία Γουλή[1], Αικατερίνη Μακρή[1], Ιωάννης Σοφός[2], Μαρία Τζελέπη[3]
kpapanikolaou@aspete.gr, lilag@di.uoa.gr, kmakrh@ppp.uoa.gr, gs.sofos@gmail.com, tzelepimaria@yahoo.com
[1]Παιδαγωγικό Τμήμα, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης
[2]Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
[3]Τμήμα Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη

Στην εργασία αυτή αναδεικνύεται η σημασία της αξιολόγησης των παραγόμενων προϊόντων υποψήφιων εκπαιδευτικών με βάση το πλαίσιο TPACK σε ένα πλαίσιο εκπαίδευσης στο σχεδιασμό μαθημάτων που ενσωματώνουν ψηφιακές τεχνολογίες. Συγκεκριμένα παρουσιάζεται το περιβάλλον συγγραφής και αξιολόγησης εκπαιδευτικών σεναρίων PeerLAND το οποίο επιτρέπει την αξιολόγηση σεναρίων μεταξύ ομότιμων. Το συγκεκριμένο περιβάλλον σχεδιάστηκε με βάση ένα πλαίσιο αξιολόγησης εκπαιδευτικών σεναρίων που υιοθετεί τις διαστάσεις του TPACK προκειμένου να αποτελέσει τόσο έναν παιδαγωγικό μηχανισμό αξιολόγησης και αλληλοαξιολόγησης, όσο και ένα ερευνητικό εργαλείο που μπορεί να αναδείξει πτυχές του σχεδιασμού σεναρίων που υπό άλλες συνθήκες μπορεί να παρέμεναν άρρητες. Ενδεικτικά παρουσιάζουμε στοιχεία αξιολόγησης από την αξιοποίησή του στο πλαίσιο μεταπτυχιακού μαθήματος για τις ψηφιακές τεχνολογίες στην εκπαίδευση από απόσταση.

Λέξεις κλειδιά: εκπαίδευση εκπαιδευτικών, αξιολόγηση εκπαιδευτικών σεναρίων, TPACK

Εισαγωγή

Η σύγχρονη βιβλιογραφία προτείνει ότι η προετοιμασία υποψήφιων εκπαιδευτικών στην ενσωμάτωση των ψηφιακών τενχολογιών στη διδακτική πρακτική θα πρέπει να υποστηρίζει την οικοδόμηση γνώσης σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο, καλές παιδαγωγικές πρακτικές και την τεχνολογία, όπως επίσης και με τη μεταξύ τους αλληλεπίδραση. Αυτή είναι η κεντρική ιδέα του πλαισίου της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (ΤΠΓΠ) ευρέως γνωστού ως TPACK (Mishra & Koehler, 2006) το οποίο αποδίδει θεωρητικά τη γνώση των εκπαιδευτικών που προϋποθέτει η διδασκαλία με ψηφιακές τεχνολογίες. Ωστόσο, το πεδίο είναι ανοικτό ως προς την αξιοποίηση του θεωρητικού πλαισίου για την καλλιέργεια της γνώσης αυτής (Jimoyiannis, 2010; Tzavara & Komis, 2015) καθώς και για την αξιολόγησή της (Chai, Koh &Tsai, 2013; Koehler et al., 2014; Schmidt et al., 2009).
Οι βασικότερες έρευνες που προτείνουν τρόπους αξιολόγησης των ποικίλων γνώσεων που προτείνει το TPACK βασίζονται στις προσωπικές εκτιμήσεις των εκπαιδευόμενων που αναγνωρίζονται μέσα από ερωτηματολόγια και συνεντεύξεις ή σε πιο αντικειμενικά μέσα όπως παρατήρηση και αξιολόγηση των επιδόσεών τους μέσα από τα έργα τους (Chai, Koh & Tsai, 2013; Koehler et al., 2014). Στην πρώτη κατεύθυνση, για την αποτίμηση της προσωπικής εκτίμησης των εκπαιδευόμενων έχουν προταθεί διάφορες αυτο-αναφορικές κλίμακες όπως το ερωτηματολόγιο των Schmidt et al. (2009) ή ερωτηματολόγια με ανοιχτού τύπου ερωτήσεις. Στη δεύτερη κατεύθυνση, η έρευνα είναι πιο περιορισμένη και εστιάζει (α)

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

σε παρατήρηση που οργανώνεται, κωδικοποιείται και αναλύεται με βάση το πλαίσιο TPACK, (β) σε επίλυση προβλημάτων από μέρους των εκπαιδευόμενων με βάση συγκεκριμένα εκπαιδευτικά σενάρια, (γ) σε ανάλυση των τεχνουργημάτων των εκπαιδευόμενων που μπορεί να είναι σχέδια μαθήματος, portfolios, αναστοχαστικά περιοδικά (reflective journals). Ωστόσο, στις παραπάνω έρευνες, η αποτίμηση γίνεται από τους ίδιους τους εκπαιδευόμενους ή από ειδικούς, και η εστίαση είναι συχνά σε συγκεκριμένα πεδία TPACK χωρίς σαφή αναφορά στις δεξιότητες/ικανότητες που αναμένεται να καλλιεργηθούν/αναπτυχθούν από τους εκπαιδευόμενους. Επιπλέον, ο σχεδιασμός μαθημάτων που ενσωματώνουν ψηφιακές τεχνολογίες αποτελεί τελείως διακριτή διαδικασία και διαχωρίζεται από αυτήν της αξιολόγησης αναιρώντας τη συνέχεια που πρέπει να υπάρχει μεταξύ των δύο διαδικασιών σε ένα πλαίσιο επιμόρφωσης.

Με σκοπό να συνεισφέρουμε στη δεύτερη κατεύθυνση της αξιολόγησης των γνώσεων που προτείνει το TPACK μέσα από τα ίδια τα τεχνουργήματα των εκπαιδευτικών, σχεδιάσαμε και παρουσιάζουμε το διαδικτυακό περιβάλλον PeerLAND (Peer Assessment of LeArNing Designs) το οποίο υποστηρίζει το σχεδιασμό και την ομότιμη αξιολόγηση σεναρίων με βάση το πλαίσιο TPACK. Εδώ βασικός παράγοντας στη διαδικασία αξιολόγησης είναι οι ομότιμοι, δηλαδή οι συνεκπαιδευόμενοι και η διαδικασία αλληλοαξιολόγησης αποτελεί μέρος της εκπαίδευσης στο σχεδιασμό σεναρίων που βασίζονται σε ψηφιακές τεχνολογίες.

Πλαίσιο σχεδιασμού και αξιολόγησης εκπαιδευτικών σεναρίων

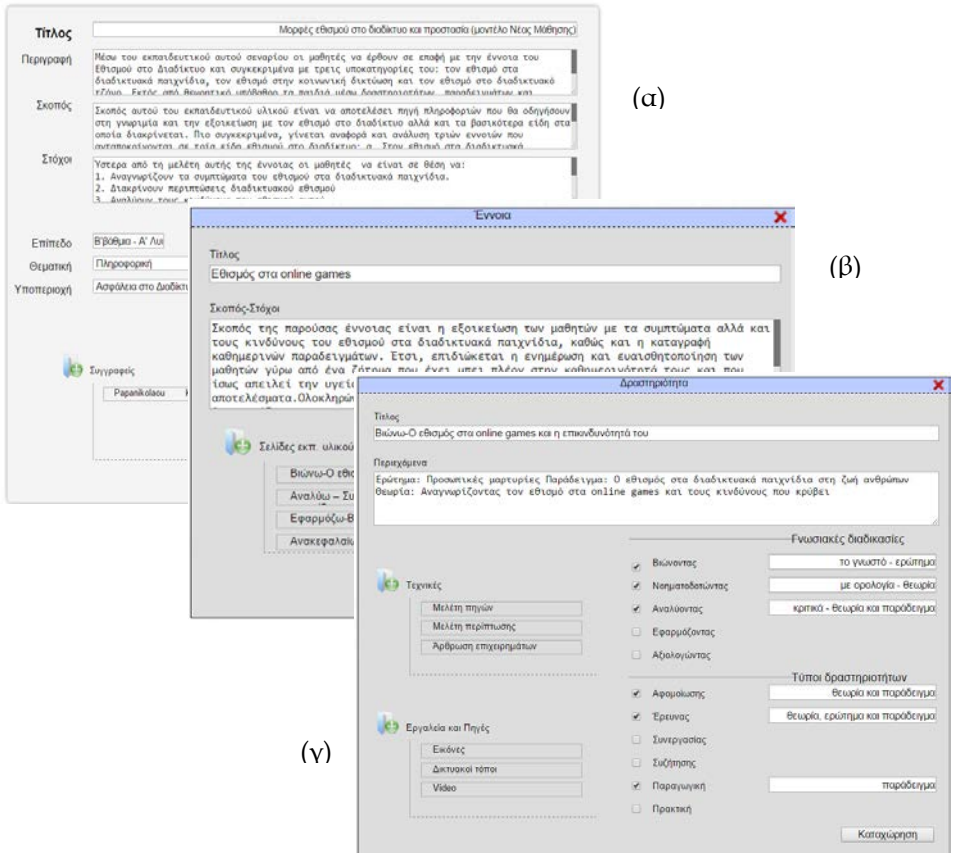
Σκοπός του διαδικτυακού περιβάλλοντος PeerLAND είναι η υποστήριξη των εκπαιδευόμενων στην κατασκευή και αξιολόγηση μαθησιακών σχεδιασμών (learning designs) ή εκπαιδευτικών σεναρίων που ενσωματώνουν ψηφιακές τεχνολογίες. Η κατασκευή εκπαιδευτικών σεναρίων ή απλά σεναρίων, απαιτεί τη σύνθεση της γνώσης του περιεχομένου του γνωστικού αντικειμένου, της διδακτικής του και της τεχνολογίας. Συγκεκριμένα, ένα σενάριο αποτελεί ένα ευέλικτο ημιδομημένο σχέδιο διαδοχής εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που παράλληλα αναφέρεται στους μαθησιακούς στόχους και τις έννοιες που εμπλέκει, στους τρόπους χρήσης μαθησιακών εργαλείων, στην οργάνωση της ατομικής/συλλογικής δράσης και της κοινωνικής ενορχήστρωσης, τη δομή, αλληλουχία και μορφή των επιμέρους δράσεων, τις χωροχρονικές ρυθμίσεις του μαθησιακού περιβάλλοντος (Laurillard, 2012). Η ευρεία χρήση του όρου αλλά και η διάδοση της πρακτικής του σχεδιασμού σεναρίων αποτυπώνεται στην εγχώρια έρευνα και πρακτική με πρωτοβουλίες όπως η πλατφόρμα ΑΙΣΩΠΟΣ (http://aesop.iep.edu.gr/). Στη συνέχεια παρουσιάζουμε τις δύο διαστάσεις του περιβάλλοντος PeerLAND για συγγραφείς και αξιολογητές εκπαιδευτικών σεναρίων.

Περιβάλλον συγγραφέα. Σκοπός εδώ είναι η υποστήριξη του συγγραφέα στην αναπαράσταση του σεναρίου αναδεικνύοντας τη δομή του εκπαιδευτικού περιεχομένου σε σενάρια (Σχήμα 1α), έννοιες (Σχήμα 1β), και δραστηριότητες με τις παιδαγωγικές και τεχνολογικές πτυχές τους (Σχήμα 1γ).

Περιβάλλον Αξιολογητή. Σκοπός εδώ είναι η εμπλοκή ομάδας αξιολογητών στην αποτίμηση του σχεδιασμού ενός σεναρίου με βάση τα πεδία γνώσης του θεωρητικού πλαισίου TPACK. Η αποτίμηση του σεναρίου γίνεται στη βάση των γνώσεων που έχει κατακτήσει η ομάδα των συγγραφέων όπως αυτές αποτυπώνονται μέσα από το σχεδιασμό του σεναρίου (Σχήμα 2). Το πλαίσιο αξιολόγησης που υιοθετείται εδώ με επιμέρους κριτήρια ανά πεδίο γνώσης (όπως εμφανίζονται στο Σχήμα 2, καρτέλες TPACK(1/3) και TPACK(2/3)) παρουσιάστηκε στην εργασία Γουλή, Παπανικολάου και Μακρή (2014).

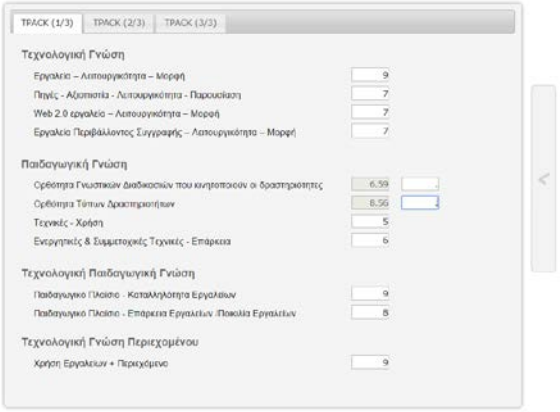
Στο περιβάλλον αξιολογητή υιοθετείται μία ποσοτική αποτίμηση συγκεκριμένων κριτηρίων ανά πεδίο γνώσης με βάση το TPACK από τον αξιολογητή εκτός των κριτηρίων της

Παιδαγωγικής Γνώσης "Ορθότητα Γνωστικών Διαδικασιών" που κινητοποιούν οι δραστηριότητες και "Ορθότητα Τύπων Δραστηριοτήτων" (Σχήμα 2, Καρτέλα TPACK (1/3) - Παιδαγωγική Γνώση) τα οποία προκύπτουν από τη σύγκριση των χαρακτηρισμών των συγγραφέων -όπως έχουν καταγραφεί στη φόρμα των δραστηριοτήτων στο Σχήμα 1 (γ)- και των αξιολογητών.



Σχήμα 1. (α) Εισαγωγική φόρμα εκπαιδευτικού σεναρίου: βασικά στοιχεία σεναρίου, στόχοι, έννοιες που εμπλέκει, συγγραφείς, αξιολογητές, (β) Φόρμα περιγραφής έννοιας σεναρίου: δομή υλικού έννοιας, (γ) Φόρμα περιγραφής δραστηριοτήτων: διδακτικές τεχνικές, εργαλεία και πηγές, γνωσιακές διαδικασίες και τύποι δραστηριοτήτων

Αυτά προκύπτουν με βάση το ποσοστό συμφωνίας των χαρακτηρισμών τους σχετικά με τις γνωστικές διαδικασίες που κινητοποιούνται και τον τύπο των δραστηριοτήτων στον οποίο εντάσσονται. Τα υπόλοιπα κριτήρια βαθμολογούνται από τους αξιολογητές ως προς την αρτιότητά τους, σε δεκαβάθμια κλίμακα από το 1 μέχρι το 10 προκειμένου το εύρος τιμών να μπορεί να καλύψει πιθανές διαφοροποιήσεις. Επίσης, για την αποτίμηση του κάθε πεδίου γνώσης λαμβάνονται υπόψη τα βάρη των κριτηρίων (w_i) τα οποία ορίζονται για κάθε σενάριο από τον εκπαιδευτή με βάση το πλαίσιο σχεδιασμού που έχει οριστεί και τις αρχικές προδιαγραφές του παραγόμενου σεναρίου.



Σχήμα 2. Καρτέλα αξιολόγησης TPACK [TPACK(1/3)] με επιμέρους κριτήρια ανά πεδίο γνώσης σε δεκαβάθμια κλίμακα

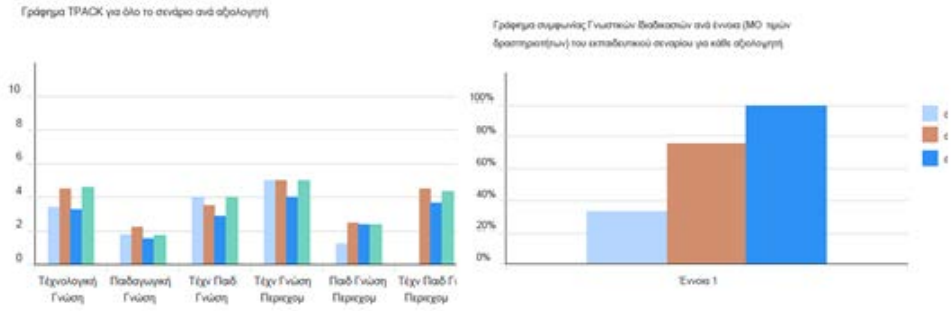
Η ποσοτική αυτή αξιολόγηση τέλος συνοδεύεται και από ποιοτικά σχόλια σχετικά με τις αδυναμίες και τα δυνατά σημεία του σεναρίου τα οποία ο αξιολογητής εισάγει στην καρτέλα TPACK (3/3) (Σχήμα 2).

	u_1	u_2	MO
Τεχνολογική Γνώση			
Εργαλεία - Λειτουργικότητα - Μορφή	9	9	9.00
Πηγές - Αξιοπιστία - Λειτουργικότητα - Παρουσίαση	5	4	4.50
Web 2.0 εργαλεία - Λειτουργικότητα - Μορφή	8	8	8.00
Εργαλεία Περιβάλλοντος Συγγραφής - Λειτουργικότητα - Μορφή	7	7	7.00
Παιδαγωγική Γνώση			
Ορθότητα Γν Διαδικασιών που κινητοποιούν οι δραστηριότητες	8	7	7.50
Ορθότητα Τύπων Δραστηριοτήτων	8	7	7.50
Τεχνικές - Χρήση	7	7	7.00
Ενεργητικές & Συμμετοχικές Τεχνικές - Επάρκεια	8	8	8.00
Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση			
Παιδαγωγικό Πλαίσιο - Καταλληλότητα Εργαλείων			
Παιδαγωγικό Πλαίσιο - Επάρκεια Εργαλείων /Ποικ			
Τεχνολογική Γνώση Περιεχό-ενου			
Χρήση Εργαλείων + Περιεχόμενο			
Παιδαγωγική Γνώση Περιεχό-ενου			
Στοχοθεσία			
Περιεχόμενο - Ορθότητα / Σαφήνεια / Κατανοησιμ			
Περιεχόμενο - Αναπαραστάσεις			
Περιεχόμενο - Πρόγραμμα Σπουδών			

	u_1	u_2	MO
Τεχνολογική Γνώση	8.00	7.70	7.85
Παιδαγωγική Γνώση	7.75	7.30	7.53
Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση	8.00	8.00	8.00
Τεχνολογική Γνώση Περιεχόμενου	8.00	7.00	7.50
Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου	4.30	4.05	4.18
Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχόμενου	7.50	6.75	7.13

Σχήμα 3. Συγκριτική παρουσίαση στοιχείων αξιολόγησης σεναρίου ομάδας αξιολογητών ανά κριτήριο και πεδίο γνώσης με βάση το TPACK

Επιπλέον, το περιβάλλον του αξιολογητή δίνει τη δυνατότητα συγκριτικής παρουσίασης των αξιολογήσεων που κατέθεσαν οι αξιολογητές εμφανίζοντας παράλληλα τις αξιολογήσεις του κάθε αξιολογητή ανά κριτήριο και πεδίο γνώσης (Σχήμα 3) καθώς και γραφικές αναπαραστάσεις του βαθμού συμφωνίας συγγραφέα με αξιολογητή (Σχήμα 4).



Σχήμα 4. Γραφική αναπαράσταση στοιχείων αξιολόγησης σεναρίου ομάδας αξιολογητών (αριστερά) ως προς πεδία γνώσης του TPACK, (δεξιά) ως προς βαθμό συμφωνίας με τους συγγραφείς

Αξιολόγηση περιβάλλοντος PeerLAND

Το περιβάλλον PeerLAND χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο μεταπτυχιακού μαθήματος σχετικά με τις ψηφιακές τεχνολογίες στην εκπαίδευση από απόσταση κατά το ακαδημαϊκό έτος 2015-16 από 13 φοιτητές μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Οι φοιτητές προέρχονται από διαφορετικά πεδία όπως απόφοιτοι Παιδαγωγικών Τμημάτων Δημοτικής Εκπαίδευσης, ξενόγλωσσων τμημάτων, Φιλολογίας, Γεωλογίας και της Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε. Στο συγκεκριμένο μάθημα δόθηκε έμφαση στο ρόλο του φοιτητή ως σχεδιαστή μαθησιακών δραστηριοτήτων και ολοκληρωμένων μαθημάτων εμπλουτισμένων με ψηφιακές τεχνολογίες/εργαλεία. Στη διάρκεια φοίτησής τους, οι συμμετέχοντες εμπλέκονται σε ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες. Δεδομένου ότι πρόκειται για ανομοιογενές τμήμα, οι φοιτητές, στις ομαδικές εργασίες συνεργάζονται με συναδέλφους τους άλλων ειδικοτήτων προς το στόχο της ανάπτυξης ενός διαθεματικού μαθήματος.

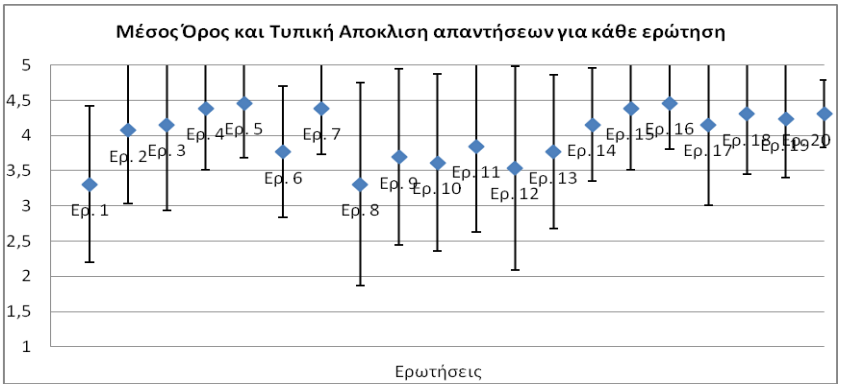
Τα διαφορετικά πεδία γνώσης του πλαισίου TPACK καλλιεργούνται με ενιαίο τρόπο μέσα από δραστηριότητες που προσφέρουν ευκαιρίες για σύνθεση της γνώσης του περιεχομένου του γνωστικού τους αντικειμένου, της διδακτικής του και της τεχνολογίας (Παπανικολάου, Γουλή & Μακρή, 2013). Τα ψηφιακά περιβάλλοντα που αξιοποιήθηκαν διακρίνονται σε: α) τεχνολογίες που αποτελούν μέσα υλοποίησης των σεναρίων (εικονική τάξη και εργαλεία μαθησιακού σχεδιασμού και συγγραφής ψηφιακού περιεχομένου), β) τεχνολογίες που αποτελούν αφ' εαυτού τους αντικείμενο σπουδών όπως ψηφιακά εργαλεία συμμετοχικού ιστού (Web 2.0) για την κατασκευή μαθησιακών αντικειμένων.

Οι εκπαιδευόμενοι εργάστηκαν αρχικά ως μαθητές στο Moodle όπου στήθηκε και η ηλεκτρονική τάξη του μαθήματος και στο INSPIRE*us* προκειμένου να εξοικειωθούν με τις βασικές λειτουργίες συστημάτων η-μάθησης με δυνατότητες εξατομικευμένης υποστήριξης. Στη συνέχεια εργάστηκαν σε ομάδες ως συγγραφείς προκειμένου να σχεδιάσουν και υλοποιήσουν σενάρια με δυνατότητες εξατομικευμένης υποστήριξης. Για το σκοπό αυτό αρχικά χρησιμοποίησαν το Learning Designer προκειμένου να σχεδιάσουν το σενάριο καθώς και το Moodle όπου πραγματοποίησαν μια δράση ομότιμης αξιολόγησης. Με βάση τα σχόλια που έλαβαν προχώρησαν στην υλοποίηση του σεναρίου στο Moodle. Ακολούθησε δεύτερος γύρος ομότιμης αξιολόγησης όπου οι συγγραφείς αποτύπωσαν τα σενάριά τους στο PeerLAND και οι αξιολογητές τους (οι ίδιοι με την αρχική φάση) κατέθεσαν τις αξιολογήσεις τους. Κάθε ομάδα έλαβε μια αναφορά από το σύστημα με τις αξιολογήσεις του σεναρίου της

από τους αξιολογητές. Τέλος, οι φοιτητές συμπλήρωσαν ερωτηματολόγια αξιολόγησης του PeerLAND προκειμένου να αποτιμήσουν το περιβάλλον ως συγγραφείς και αξιολογητές.

Αποτελέσματα

Η αξιολόγηση του περιβάλλοντος βασίστηκε σε ερωτηματολόγιο που κατασκευάστηκε για τις ανάγκες της έρευνας με σκοπό οι φοιτητές να αποτιμήσουν τις λειτουργίες του PeerlAND και την αξία των δυνατοτήτων που προσφέρει σε συγγραφείς και αξιολογητές σεναρίων. Για το σκοπό αυτό το ερωτηματολόγιο οργανώνεται σε δύο μέρη. Σχετικά με την οπτική των συγγραφέων, οι φοιτητές κλήθηκαν να αποτιμήσουν σε μία κλίμακα Likert από 1 (Διαφωνώ απόλυτα) έως 5 (Συμφωνώ απόλυτα) τη συμβολή του περιβάλλοντος στην απεικόνιση και το σχεδιασμό σεναρίων (Πίνακας 1, Μέρος Α. Αποτίμηση ως Συγγραφείς Σεναρίων, Ερ. 1 έως 6) όσο και τη βελτίωση των σεναρίων μέσα από την λήψη πολλαπλών μορφών ανατροφοδότησης με βάση τα πεδία του TPACK από πολλούς αξιολογητές (Πίνακας 1, Μέρος Α. Αποτίμηση ως Συγγραφείς Σεναρίων, Ερ. 7 έως 13). Επιπλέον, σχετικά με την οπτική των αξιολογητών οι φοιτητές κλήθηκαν να αποτιμήσουν σε μία κλίμακα Likert από 1 (Διαφωνώ απόλυτα) έως 5 (Συμφωνώ απόλυτα) τη συμβολή του PeerLAND στην διαδικασία της αξιολόγησης μέσω του πλαισίου TPACK, του διαμοιρασμού και της σύγκρισης των αξιολογήσεων με άλλους αξιολογητές αλλά και τους συγγραφείς (Πίνακας 1, Μέρος Β. Αποτίμηση ως Αξιολογητές Σεναρίων, Ερ.14 έως 22). Η επεξεργασία των δεδομένων (13 ερωτηματολόγια) περιελάμβανε την άθροιση των επιλογών των φοιτητών ανά ερώτηση. Στο Σχήμα 5 παρουσιάζεται διάγραμμα σημείων που απεικονίζει τον μέσο όρο (κεντρικό σημείο της γραμμής) των απαντήσεων των 13 φοιτητών ανά ερώτηση καθώς και την τυπική απόκλιση (απόσταση μεταξύ των άκρων της γραμμής) των απαντήσεων ανά ερώτηση.



Σχήμα 5. Διάγραμμα σημείων για τις απαντήσεις των 13 φοιτητών στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου αποτίμησης του PeerLAND

Συμπεράσματα

Η συγκεκριμένη εφαρμογή είναι πιλοτική με σκοπό τη μελέτη της αποτελεσματικότητας του PeerLAND από την οπτική των φοιτητών. Η συλλογή δεδομένων βασίστηκε σε ερωτηματολόγιο που ωστόσο το μικρό δείγμα δεν επέτρεψε τον έλεγχο εγκυρότητας και αξιοπιστίας του. Σε επόμενη έρευνα το ερωτηματολόγιο θα αναμορφωθεί με βάση τα τρέχοντα αποτελέσματα και θα αξιοποιηθεί σε μεγαλύτερο δείγμα. Ας δούμε όμως τι

εντοπίσαμε. Οι απαντήσεις των φοιτητών κινήθηκαν κατά μέσο όρο πάνω από την τιμή 3 σε όλες τις ερωτήσεις (Σχήμα 5). Ιδιαίτερα ενθαρρυντικές είναι οι απαντήσεις τους στις ερωτήσεις 4, 5 που αφορούν την υποστήριξη της παιδαγωγικής διάστασης του σεναρίου και στις ερωτήσεις 16, 20 που αφορούν τη δυνατότητα σύγκρισης με άλλους αξιολογητές και την ευχρηστία του περιβάλλοντος του αξιολογητή όπου ο μέσος όρος των απαντήσεων ξεπερνά το 4 και η διακύμανση είναι μικρή. Επομένως, η ένταξη του περιβάλλοντος σε ένα μαθησιακό πλαίσιο θα πρέπει να γίνει με τρόπο που πραγματικά να υπηρετεί τόσο τον αναστοχασμό όσο και τη διαμόρφωση του σεναρίου. Όσον αφορά τις απαντήσεις τους στις ερωτήσεις 1, 8 και 12 όπου παρατηρείται σχετικά χαμηλός μέσος όρος απαντήσεων και μεγάλη διακύμανση, η ερμηνεία για τις ερωτήσεις 1 και 12 συνδέεται με το πλαίσιο ένταξης του περιβάλλοντος στο μάθημα, ενώ για την ερώτηση 8 με το είδος των δεδομένων που παρέχεται στους συγγραφείς. Συγκεκριμένα, οι φοιτητές χρησιμοποίησαν το PeerLAND αφού είχαν ήδη ολοκληρώσει το σχεδιασμό του σεναρίου τους στο Learning Designer (είχε προηγηθεί τότε μία διαδικασία αλληλοαξιολόγησης μέσω Moodle) και την υλοποίησή του στο Moodle. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να απεικονίσουν στο PeerLAND μία έτοιμη δομή – οπότε δεν λειτούργησε υποστηρικτικά στη διαμόρφωσή της- και να μην προχωρήσουν σε σημαντικές αλλαγές καθώς ο χρόνος ήταν περιορισμένος. Η αξιοποίησή του θα ήταν πιθανά πιο εποικοδομητική σε ένα ενδιάμεσο στάδιο κατασκευής του σεναρίου στο Moodle ώστε τα σχόλια να συμβάλλουν στη βελτίωσή του. Εδώ λοιπόν αναδεικνύεται η ανάγκη της κατάλληλης ένταξης του περιβάλλοντος σε ένα μαθησιακό πλαίσιο προκειμένου να υποστηρίξει με το διττό του προσανατολισμό τόσο τη διαδικασία συγγραφής όσο και της αξιολόγησης/βελτίωσης των σεναρίων. Σχετικά με την ερώτηση 8, οι λεπτομερείς αναπαραστάσεις συγκριτικών δεδομένων δεν αξιολογούνται θετικά από τους συγγραφείς, πληροφορία που ίσως να ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη για τον εκπαιδευτή. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πρέπει να επανεξεταστεί η προσαρμογή της διαθέσιμης πληροφορίας ανάλογα με το ρόλο που έχει κάποιος στο περιβάλλον, όπως εκπαιδευόμενος-συγγραφέας, εκπαιδευόμενος-αξιολογητής, εκπαιδευτής.

Πίνακας 1. Ερωτηματολόγιο αποτίμησης PeerLAND από εκπαιδευόμενους

ΜΕΡΟΣ Α. Αποτίμηση ως Συγγραφείς Σεναρίων
1. Το PeerLAND με βοηθά να οργανώσω ή να επιβεβαιώσω τη δομή ενός σεναρίου καθώς με οδηγεί βηματικά στην οικοδόμησή του.
2. Τα εργαλεία που παρέχει το PeerLAND με βοηθούν στο σχεδιασμό δραστηριοτήτων καθώς με πληροφορούν για τις εκπαιδευτικές τεχνικές που μπορώ να αξιοποιήσω.
3. Τα εργαλεία που παρέχει το PeerLAND με βοηθούν στο σχεδιασμό δραστηριοτήτων καθώς με πληροφορούν για τα εργαλεία/πηγές που μπορώ να αξιοποιήσω.
4. Τα εργαλεία που παρέχει το PeerLAND με βοηθούν στο σχεδιασμό δραστηριοτήτων καθώς με πληροφορούν για συγκεκριμένους τύπους δραστηριοτήτων.
5. Τα εργαλεία που παρέχει το PeerLAND με βοηθούν στο σχεδιασμό δραστηριοτήτων καθώς με πληροφορούν για τις γνωσιακές διαδικασίες που μπορώ να υποστηρίξω σε αυτές.
6. Το PeerLAND παρέχει ένα προσιτό και εύχρηστο περιβάλλον εργασίας για τους συγγραφείς εκπαιδευτικών σεναρίων.
7. Θεωρώ σημαντική τη δυνατότητα που μου δίνει το PeerLAND να επιβεβαιώσω ή να βελτιώσω τον σχεδιασμό μου (τεχνικές, τύπους δραστηριοτήτων, γνωσιακές διαδικασίες) μέσα από τη σύγκριση της δικής μου άποψης με αυτή του κάθε αξιολογητή ανά δραστηριότητα.
8. Ο τρόπος παρουσίασης των αξιολογήσεων για το σενάριό μου, σε μορφή πίνακα με τα ποσοστά

συμφωνίας ανάμεσα στη δική μου εκτίμηση και αυτή του κάθε αξιολογητή, με βοήθησε να αναστοχαστώ το σχεδιασμό μου.

9. Ο τρόπος συγκριτικής παρουσίασης των αξιολογήσεων για το σενάριό μου, ανά πεδίο και επι μέρους κριτήριο του TPACK, με βοήθησε να αναστοχαστώ το σχεδιασμό μου.

10. Ο τρόπος παρουσίασης των αξιολογήσεων για το σενάριο μου, με βάση το TPACK, σε μορφή γραφημάτων που συγκριτικά παρουσιάζουν τις εκτιμήσεις των αξιολογητών μου, με βοήθησε να αναστοχαστώ το σχεδιασμό μου.

11. Τα σχόλια που έλαβα για το σενάριο μου, με βάση το TPACK με βοήθησαν να αναστοχαστώ τα θετικά και αρνητικά στοιχεία του σεναρίου μου.

12. Η ανατροφοδότηση που έλαβα μέσα από τις αξιολογήσεις του σεναρίου μου με βάση το TPACK, με οδήγησαν στον ανασχεδιασμό του.

13. Θεωρώ σημαντική τη δυνατότητα που μου δίνει το PeerLAND να λάβω ποσοτικές αξιολογήσεις για το βαθμό που ανέπτυξα κάθε πεδίο γνώσης με βάση το TPACK.

14. Ο διαμοιρασμός σεναρίων για την αλληλοαξιολόγηση που είναι εφικτός στο PeerLAND επιτρέπει στους συγγραφείς-αξιολογητές να μοιραστούν τις ιδέες τους.

15. Ως αξιολογητής, θεωρώ σημαντική τη δυνατότητα που μου δίνει το PeerLAND να εξάγω την αξιολόγησή μου ως αρχείο .pdf

16. Ως αξιολογητής, θεωρώ σημαντική τη δυνατότητα που μου δίνει το PeerLAND να συγκρίνω την αξιολόγησή μου με άλλων ομότιμων αξιολογητών.

17. Ως αξιολογητής, θεωρώ σημαντική τη δυνατότητα που μου δίνει το PeerLAND να συγκρίνω την αξιολόγησή μου με αυτήν των συγγραφέων (ποσοστό συμφωνίας) για το σχεδιασμό κάθε επιμέρους δραστηριότητας αλλά και με τις αντίστοιχες αξιολογήσεις των ομότιμων αξιολογητών.

18. Ως αξιολογητής, θεωρώ σημαντική τη δυνατότητα που μου δίνει το PeerLAND να συγκρίνω την αξιολόγησή μου με αυτήν άλλων ομότιμων αξιολογητών μέσα από τις συγκεκριμένες τιμές αξιολόγησης ανά πεδίο γνώσης και επι μέρους κριτήριο με βάση το TPACK.

19. Ως αξιολογητής, θεωρώ σημαντική τη δυνατότητα που μου δίνει το PeerLAND να συγκρίνω τη συνολική μου αξιολόγηση με αυτήν άλλων ομότιμων αξιολογητών μέσα από γραφικές αναπαραστάσεις με βάση το TPACK.

20. Το PeerLAND παρέχει ένα προσιτό και εύχρηστο περιβάλλον εργασίας για τους αξιολογητές εκπαιδευτικών σεναρίων.

Αναφορές

Chai, C.-S., Koh, J. H.-L., &Tsai, C.-C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. Educational Technology & Society, 16 (2), 31–51.

Jimoyiannis, A. (2010). Designing and implementing an integrated Technological Pedagogical Science Knowledge framework for science teachers professional development. Computers & Education, 55(3), 1259-1269.

Koehler, M.J., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T.S., and Graham, C.R. (2014). The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. In J.M. Spector et al. (eds.), Handbook of Research on Educational Communications and Technology, Springer Science+Business Media New York.

Laurillard, D. (2012). Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology. New York and London: Routledge.

Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054.

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. Journal of Research on Technology in Education, 42, 123–149

Tzavara, A. and Komis, V. (2015). Design and Implementation of Educational Scenarios with the Integration of TDCK: A case study at a department of early childhood education. In Ch. Angeli and N. Valanides (Eds.): Technological Pedagogical Content Knowledge: Exploring, Developing, and Assessing TPCK. New York: Springer.

Valtonen, T., Kukkonen, J., Wulff, A. (2006). High school teachers' course designs and their professional knowledge of online teaching. Informatics in Education, 5(2), 301-316.

Γουλή, Ε., Παπανικολάου, Κ., & Μακρή, Κ. (2014). Ποιοτική και ποσοτική αποτίμηση μαθησιακών σχεδιασμών με βάση το πλαίσιο TPACK, Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης, Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.) Πρακτικά Εργασιών 9ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση, Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Παπανικολάου, Κ., Γουλή, Ε. & Μακρή, Ε. Ένα μικτό πλαίσιο εκπαίδευσης εκπαιδευτικών στη διδακτική αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας, Στο Α. Λιοναράκης (επιμ.) Πρακτικά 7ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως (ICODL 2013), 8 -10 Νοεμβρίου 2013, 1ος Τόμος, σελ. 243-255. Εκδόσεις του Δικτύου Ανοικτής και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.

Προτάσεις μαθησιακών δραστηριοτήτων και η Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου εκπαιδευτικών Πληροφορικής

Σπυρίδων Δουκάκης[1], Μαριάντζελα Παπαλάσκαρη[2]
sdoukakis@acg.edu, map@villanova.edu
[1]Pierce - Αμερικανικό Κολλέγιο Ελλάδος
[2]Department of Computing Sciences, Villanova University, USA

Περίληψη

Στην εργασία επιχειρείται η καταγραφή ενδεικτικών προτάσεων μαθησιακών δραστηριοτήτων που μπορούν να επιλέξουν ή να αναπτύξουν οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν Πληροφορική με στόχους: α) την αξιοποίηση των παιδαγωγικών και τεχνολογικών χαρακτηριστικών των ψηφιακών εργαλείων και β) την ενεργή εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία. Οι ενδεικτικές προτάσεις αυτές συνεισφέρουν στην ενεργοποίηση και την ανάπτυξη της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου που διαθέτουν (ή χρειάζεται να διαθέτουν) οι εκπαιδευτικοί Πληροφορικής, με στόχο τη «λειτουργική» εφαρμογή των μαθησιακών δραστηριοτήτων ώστε να παρέχονται στους μαθητές ευκαιρίες να σκεφτούν, να κάνουν πρακτική, να ερμηνεύσουν, να εφαρμόσουν, να αξιολογήσουν και να δημιουργήσουν.

Λέξεις κλειδιά: Πληροφορική, ΤΠΓΠ, μαθησιακές δραστηριότητες

Εισαγωγή

Η ανάπτυξη της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (Angeli & Valanides, 2005; Mishra & Koehler, 2006) ως επέκταση της Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (Shulman, 1986), αποτέλεσε ένα σημαντικό βήμα για την αναβάθμιση του εκπαιδευτικού σχεδιασμού και την αξιοποίηση των παιδαγωγικών και τεχνολογικών χαρακτηριστικών των ψηφιακών εργαλείων, με στόχο την πολύπλευρη ανάπτυξη των μαθητών.
Η διερεύνηση και ανάπτυξη της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (ΤΠΓΠ) των εκπαιδευτικών επιχειρείται σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα όπως Μαθηματικά, Φυσικές Επιστήμες, Τέχνες, Μουσική, Φυσική Αγωγή, Γλώσσα κ.α. (Rosenberg & Koehler, 2015). Αντίστοιχα, η διερεύνηση και ενίσχυση της ΤΠΓΠ των εκπαιδευτικών Πληροφορικής (ΕΠ), αποτελεί ένα αντίστοιχο πεδίο μελέτης (Doukakis et al., 2010, Ioannou & Angeli, 2013, Giannakos et al., 2014). Η εργασία εστιάζει στους ΕΠ και συσχετίζει την ΤΠΓΠ που διαθέτουν (ή χρειάζεται να διαθέτουν) με συγκεκριμένες-ενδεικτικές προτάσεις μαθησιακών δραστηριοτήτων που καλούνται να επιλέξουν ή να αναπτύξουν στο πλαίσιο σχεδιασμού και υλοποίησης της διδασκαλίας τους. Οι ενδεικτικές προτάσεις μαθησιακών δραστηριοτήτων συνεισφέρουν στην ενεργοποίηση και την ανάπτυξη της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου των ΕΠ (Harris, 2008).
Στην εργασία υιοθετείται η πρόταση των Harris et al. (σ. 575, 2010) «...προτείνουμε ότι μία λογική προσέγγιση υποστήριξης των εκπαιδευτικών με σκοπό να ενσωματώνουν αποτελεσματικότερα την τεχνολογία στη διδασκαλία τους, είναι η άμεση σύνδεση των μαθησιακών αναγκών των μαθητών με συγκεκριμένες μαθησιακές δραστηριότητες στο περιεχόμενο διδασκαλίας και η συσχέτισή τους με εκπαιδευτικές τεχνολογίες που θα υποστηρίζουν βέλτιστα την επιτυχή υλοποίησή τους». Στο πλαίσιο αυτό οι μαθησιακές

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

δραστηριότητες διαφοροποιούνται ανάλογα με το γνωστικό αντικείμενο, παρότι υπάρχουν δραστηριότητες που χρησιμοποιούνται σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα πιθανώς με διαφορετικό τρόπο (συζήτηση, παρουσίαση κ.α.) (Harris et al., 2010). Ταυτόχρονα, επειδή κάθε περιεχόμενο μπορεί να περιλαμβάνει ένα μεγάλο πλήθος μαθησιακών δραστηριοτήτων, είναι σημαντική η δημιουργία συλλογών μαθησιακών δραστηριοτήτων ως λειτουργικές υποκατηγορίες (Harris et al., 2010). Οι υποκατηγορίες θα βοηθήσουν τους ΕΠ, να επιλέγουν τις δραστηριότητες που θα συνεισφέρουν στην επίτευξη των στόχων που έχουν θέσει, στην υπέρβαση διδακτικών και μαθησιακών εμποδίων που έχουν προσδιορίσει και στην υποστήριξη του στυλ μάθησης των μαθητών τους.

Διερευνώντας την ΤΠΓΠ εκπαιδευτικών Πληροφορικής

Το αυξανόμενο διεθνές ενδιαφέρον για την διδασκαλία της Πληροφορικής, έχει οδηγήσει στην ένταξη ανεξάρτητων προγραμμάτων σπουδών Πληροφορικής ή Επιστήμης των Υπολογιστών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Σε πολλές χώρες υπάρχει σημαντική αύξηση δράσεων Πληροφορικής (Furber, 2012; Wilson et al., 2010), με αποτέλεσμα να διαφαίνεται η σημαντικότητα της διδασκαλίας της Πληροφορικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Για την αποτελεσματική διδασκαλία της Πληροφορικής, οι ΕΠ που καλούνται να διδάξουν το γνωστικό αντικείμενο της Επιστήμης των Υπολογιστών, χρειάζεται να διαθέτουν γνώσεις τόσο της ίδιας της Επιστήμης όσο και των ψηφιακών εργαλείων (Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών, ΤΠΕ) που μπορούν να υποστηρίξουν την διδασκαλία τους. Στο πλαίσιο αυτό, η Ένωση για τις Υπολογιστικές Μηχανές (Association for Computing Machinery, ACM) δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στα προγράμματα επιμόρφωσης ΕΠ στις παιδαγωγικές προσεγγίσεις, με στόχο τον μετασχηματισμό των διδακτικών και μαθησιακών πρακτικών, ώστε να υποστηριχθεί η μάθηση των μαθητών (Tucker et al., 2011). Επιπλέον, οι συγγραφείς της έκθεσης της Ένωσης Εκπαιδευτικών Πληροφορικής (Computer Science Teachers Association, CSTA), τονίζουν την σημασία και την ανάγκη πιστοποίησης των γνώσεων των ΕΠ τόσο στην Επιστήμη των Υπολογιστών όσο και στην παιδαγωγική (Lang et al., 2013). Σύμφωνα με τους Graham et al. (2009) έχει διαφανεί ότι οι εκπαιδευτικοί και κατά συνέπεια και οι ΕΠ δεν αρκεί να γνωρίζουν πώς να χρησιμοποιούν την τεχνολογία, αλλά και πώς να εντάσσουν την τεχνολογία στη σχολική πράξη, μέσω της ανάπτυξης κατάλληλων μαθησιακών δραστηριοτήτων που θα συνδράμουν τους μαθητές να εμβαθύνουν στις έννοιες που διδάσκονται (Giannakos et al., 2014). Η ανάπτυξη της ΤΠΓΠ των ΕΠ, μπορεί να συνεισφέρει στον εμπλουτισμό των γνώσεων τους, ώστε να τους βοηθήσει να ενσωματώσουν αποδοτικά ψηφιακά εργαλεία στις διδακτικές πρακτικές τους.

Μία πρώτη προσπάθεια διερεύνησης της ΤΠΓΠ εκπαιδευτικών Πληροφορικής πραγματοποιήθηκε από τους Doukakis et al. (2010). Στην έρευνα συμμετείχαν πάνω από 1000 ΕΠ, οι οποίοι συμπλήρωσαν ένα online ερωτηματολόγιο του οποίου η κατασκευή βασίστηκε στο ερωτηματολόγιο των Schmidt et al. (2009) ώστε να διερευνηθεί η γνώση τους στην τεχνολογία, την παιδαγωγική, το περιεχόμενο και τον συνδυασμό τους (παιδαγωγική γνώση περιεχομένου, τεχνολογική παιδαγωγική γνώση, τεχνολογική γνώση περιεχομένου και τεχνολογική παιδαγωγική γνώση περιεχομένου). Από την ανάλυση των δεδομένων φάνηκε ότι οι ΕΠ δήλωσαν ότι διαθέτουν υψηλή γνώση περιεχομένου και υψηλή τεχνολογική γνώση (μέση τιμή 4.38 και 4.16 αντίστοιχα), ενώ από την άλλη δήλωσαν μικρότερη επάρκεια στην παιδαγωγική γνώση περιεχομένου και στην τεχνολογική γνώση περιεχομένου (μέση τιμή 3.51 και 3.68 αντίστοιχα).

Οι Ioannou & Angeli (2013) συγκέντρωσαν στοιχεία από 22 ΕΠ που κλήθηκαν να προσδιορίσουν: α) τις ενότητες του προγράμματος σπουδών (ΠΣ) Πληροφορικής που δυσκολεύονται οι μαθητές και β) λανθασμένες αντιλήψεις των μαθητών σε θέματα της

Επιστήμης των Υπολογιστών. Από τα στοιχεία της έρευνας αναδείχτηκε ως δυσκολότερη, η ενότητα: «Δεδομένα - Επεξεργασία - Πληροφορία», και οι ερευνητές επανασχεδίασαν την διδασκαλία της στηριζόμενοι στο πλαίσιο της ΤΠΓΠ και της προσέγγισης «Technology Mapping». Ένας από τους ΕΠ που συμμετείχε στην έρευνα κλήθηκε να διδάξει την ενότητα σε ένα μάθημα 45 λεπτών. Από την έρευνα αναδείχτηκε ότι το πλαίσιο της ΤΠΓΠ και η προσέγγιση «Technology Mapping», μπορεί να συνεισφέρει στον επανασχεδιασμό της διδασκαλίας.

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας των Doukakis et al. (2010) επιχειρήθηκε από τους Giannakos et al., (2014) να προσεγγιστούν οι επιμορφωτικές ανάγκες των ΕΠ Λυκείου που διδάσκουν αλγοριθμική και προγραμματισμό και να κατασκευαστεί το προφίλ τους. Από την ανάλυση των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν από τους 636 ΕΠ που δίδασκαν σε Λύκειο, φάνηκε ότι απαιτούν επιμόρφωση στον τρόπο διδασκαλίας αλγοριθμικών δομών και στον τρόπο ένταξης τεχνολογιών κατά την διδασκαλία των αλγοριθμικών δομών. Οι δύο αυτοί τομείς συνδέονται με την παιδαγωγική γνώση περιεχομένου (ΠΓΠ) των ΕΠ και την ΤΠΓΠ τους.

Οι επιμορφωτικές ανάγκες των ΕΠ αναδείχτηκαν και στην μελέτη των Μπέλλου, Λαδιά και Μικρόπουλου (2010). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας σε δείγμα 178 ΕΠ, οι εκπαιδευτικοί επιθυμούν επιμόρφωση σε γνωστικές ενότητες όπως: ανάπτυξη web, ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών με project, Logo–ρομποτική, Διδακτική Πληροφορικής, τηλεκπαίδευση, αλλά και σε θέματα εκπαιδευτικής μεθοδολογίας και διδακτικής πρακτικής.

Νωρίτερα, είχε προσδιοριστεί η ΠΓΠ των ΕΠ που διδάσκουν προγραμματισμό (Τζιμογιάννης, 2005). Σύμφωνα με αυτή την καταγραφή, οι ΕΠ χρειάζεται να γνωρίζουν το περιεχόμενο και τους διδακτικούς στόχους, τα μέσα και τις στρατηγικές που μπορεί να χρησιμοποιήσουν, έχοντας επιπλέον γνώση των προγραμμάτων σπουδών του Προγραμματισμού, γνώσεις αξιολόγησης της επιστημονικής βιβλιογραφίας, γνώσεις και αντιλήψεις για τους τρόπους που οι μαθητές κατανοούν τον προγραμματισμό και τέλος γνώσεις και αντιλήψεις για τις κατάλληλες διδακτικές στρατηγικές και τα μέσα.

Πιο πρόσφατα στο επιμορφωτικό υλικό των ΕΠ που θα αναλάμβαναν τον ρόλο των επιμορφωτών των ΕΠ, η Γρηγοριάδου και οι συνεργάτες της (2011) εστίασαν στην ΠΓΠ των ΕΠ και ταυτόχρονα προσδιόρισαν την Τεχνολογική Γνώση Περιεχομένου ως: τη γνώση των τεχνολογικών μέσων και εργαλείων που είναι διαθέσιμα, τις δεξιότητες χειρισμού και τεχνικές δεξιότητες σχετικά με συγκεκριμένες έννοιες και γνώσεις των φυσικών επιστημών, της γλώσσας και των μαθηματικών, μετασχηματισμό της επιστημονικής γνώσης με ΤΠΕ και τη γνώση επιστημονικής μεθόδου με ΤΠΕ. Τέλος, περιέγραψαν την Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση ως: γνώση μαθησιακών και διδακτικών στρατηγικών βασισμένες σε ΤΠΕ, προώθηση επιστημονικής διερεύνησης με ΤΠΕ, υποστήριξη καλλιέργειας τεχνολογικών δεξιοτήτων, μαθησιακή υποστήριξη μέσω σκαλωσιάς μάθησης με ΤΠΕ και χειρισμό τεχνικών δυσκολιών σε υπολογιστικά λογισμικά και περιβάλλοντα.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι η ανάπτυξη της ΠΓΠ και της ΤΠΓΠ είναι ιδιαίτερα σημαντικές και χρήσιμες για τον ΕΠ. Στις επόμενες παραγράφους, Θα επιχειρηθεί να προσεγγιστεί η ΤΠΓΠ των ΕΠ μέσα από την επιλογή και την ανάπτυξη μαθησιακών δραστηριοτήτων με στόχο την εμπλοκή των μαθητών στη διδακτική διαδικασία.

Ενδεικτικές προτάσεις μαθησιακών δραστηριοτήτων

Οι Harris et al. (2010), επιχείρησαν να υποστηρίξουν σε συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα (Γλώσσα, Κοινωνιολογία, Μουσική, Μαθηματικά, Φυσική Αγωγή, Φυσικές Επιστήμες και Τέχνες) τους εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να ενσωματώσουν την τεχνολογία μέσα στο ΠΣ

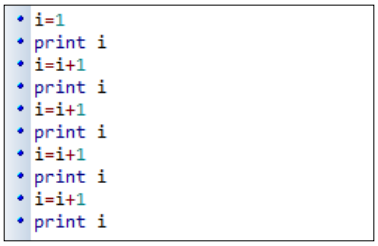
με βάση τις αρχές της παιδαγωγικής, παρέχοντας μια λειτουργική ταξινόμηση μαθησιακών δραστηριοτήτων σύμφωνα με το πλαίσιο της ΤΠΓΠ.
Στο παρόν άρθρο, θα επιχειρηθεί μία αντίστοιχη προσέγγιση στο γνωστικό αντικείμενο της Πληροφορικής με στόχο να υποστηριχθεί η μάθηση των μαθητών μέσα από την αποτελεσματική ενσωμάτωση της τεχνολογίας και με βάση τις αρχές της παιδαγωγικής και του περιεχομένου διδασκαλίας. Οι ενδεικτικές προτάσεις μαθησιακών δραστηριοτήτων δεν στοχεύουν να καλύψουν πλήρως τις επιμέρους γνωστικές περιοχές της Πληροφορικής, αλλά επιχειρούν να αποτελέσουν «λειτουργικά» δείγματα μαθησιακών δραστηριοτήτων που μπορούν να συνεισφέρουν τους ΕΠ ώστε να δομήσουν τις δικές τους δραστηριότητες σύμφωνα με το μοντέλο της ΤΠΓΠ. Σύμφωνα με την Judith Harris (2008), οι ενδεικτικές προτάσεις συνεισφέρουν στην ενεργοποίηση και την ανάπτυξη της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου των ΕΠ (Harris, 2008). Για το σκοπό αυτό, στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζονται έξι είδη μαθησιακών δραστηριοτήτων που εν μέρει στηρίζονται σε υπάρχουσες ταξινομίες, όπως την αναθεωρημένη ταξινομία του Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001· Hubwieser et al., 2011), αλλά και στους διδακτικούς σκοπούς ΠΣ Πληροφορικής (Tucker et al., 2011). Τα έξι είδη συνοδεύονται με κατάλληλα παραδείγματα ψηφιακών εργαλείων.

Μαθησιακές δραστηριότητες για να έχουν οι μαθητές ευκαιρίες να σκεφτούν

Στο πλαίσιο των μαθησιακών δραστηριοτήτων σημαντικό χρόνο –και ορισμένες φορές μεγάλο– καταλαμβάνουν δραστηριότητες που έχουν στόχο να βοηθήσουν τους μαθητές να σκεφτούν και να αναλογιστούν πάνω σε συγκεκριμένα ζητήματα. Σύμφωνα με τους Hubwieser et al., (2011) επιδιώκεται στο πλαίσιο των ΠΣ επιστήμης υπολογιστών να παρέχονται ευκαιρίες σκέψης και αναλογισμού. Έτσι, οι μαθητές χρειάζεται:

- να παρακολουθήσουν μία διάλεξη (εισήγηση), που μπορεί ορισμένες φορές να έχει χαμηλό επίπεδο ανατροφοδότησης. Οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν την εισήγηση με κάποιο μέσο παρουσίασης όπως OpenOffice Impress, PowerPoint, Prezi, YouTube, podcasts, βιντεοδιάλεξη κ.α.
- να διαβάσουν ένα κείμενο, από το οποίο είναι απαραίτητο να εξάγουν πληροφορίες. Η μελέτη μπορεί να γίνει μέσω ηλεκτρονικών βιβλίων ή δικτυακών τόπων και ταυτόχρονα μπορούν να καταγράφουν και να διαμοιράζονται τις πληροφορίες με τη χρήση κατάλληλων ψηφιακών εργαλείων (wikis, blogs, συνεργατικά έγγραφα).
- να πραγματοποιήσουν κάποιο διάλογο ή συζήτηση για ένα θέμα, όπου συνήθως περιλαμβάνει προσχεδιασμένες ερωτήσεις, με σκοπό να εμβαθύνουν σε πτυχές του θέματος. Στο πλαίσιο αυτό, μπορούν να συνδεθούν διαδικτυακά (skype ή πλατφόρμες ερωτήσεων απαντήσεων piazza.com) με ειδικούς (ερευνητική ομάδα ή πανεπιστημιακό ή forum συζητήσεων) και να θέσουν ερωτήματα ή να συζητήσουν με τον ΕΠ, αλλά και με άλλους μαθητές.
- να πραγματοποιήσουν καταιγισμό ιδεών, όπου συνήθως οι μαθητές καλούνται σε ομάδες να καταθέσουν ιδέες γύρω από ένα θέμα ή πρόβλημα, μετά από παρακίνηση του διδάσκοντα, οι οποίες ταυτόχρονα καταγράφονται για περαιτέρω αξιοποίηση. Η χρήση των wikis (για ανάρτηση, ταξινόμηση ιδεών και εξαγωγή συμπερασμάτων) αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο στο έργο του ΕΠ.
- να αναγνωρίσουν κάποιο μοτίβο/κανονικότητα (pattern). Συνήθως δίνεται στους μαθητές σχετικό υλικό και καλούνται να το εξετάσουν με τη βοήθεια ψηφιακών εργαλείων ώστε να το κατανοήσουν. Στο πλαίσιο αυτό, τα εργαλεία συγγραφής και ανάπτυξης προγραμμάτων μπορούν να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο. Για

παράδειγμα δίνεται στους μαθητές το τμήμα προγράμματος που φαίνεται στο Σχήμα 1 και επιχειρείται η εύρεση του μοτίβου (στόχος η μετάβαση στη δομή επανάληψης).



Σχήμα 1. Παράδειγμα δραστηριότητας αναγνώρισης μοτίβου στον προγραμματισμό

Μαθησιακές δραστηριότητες για να κάνουν πρακτική οι μαθητές

Συχνά είναι σημαντικό για τους μαθητές να είναι ικανοί να αναπτύσσουν αλγορίθμους και προγράμματα, να σχεδιάζουν βάσεις δεδομένων, να δημιουργούν ιστοσελίδες, να ελέγχουν την επικοινωνία σε ένα δίκτυο κ.α. Τόσο σε διεθνή προγράμματα σπουδών (Tucker et al., 2011), όσο και στην Ελλάδα (ΥΠΕΠΘ, 1998) εντάσσονται σχετικές δραστηριότητες. Στις δραστηριότητες αυτές οι μαθητές μπορούν:

- να αναπτύσσουν αλγορίθμους σε κατάλληλα περιβάλλοντα συγγραφής προγραμμάτων και αλγορίθμων ή/και debuggers.
- να κάνουν εξάσκηση σε εικονικά ή πραγματικά εργαστήρια με κατάλληλο λειτουργικό σύστημα ή δικτύωση. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ειδικό εκπαιδευτικό λογισμικό ή υποστηρικτικό υλικό από δικτυακούς τόπους. Επιπλέον, μπορούν μέσα από παιχνίδι ρόλων σε εικονικά περιβάλλοντα να προσομοιώσουν καταστάσεις, με στόχο την εμβάθυνση και την εξάσκηση στην αντιμετώπιση προβλημάτων. Για παράδειγμα θα μπορούσε μία ομάδα να έχει τον ρόλο των πωλητών υπολογιστών που προσπαθούν να πείσουν μέλη άλλης ομάδας (ρόλος πελατών) να αγοράσουν υλικό ή λογισμικό, ενώ οι τελευταίοι ζητούν διευκρινήσεις και έχουν απορίες.
- να φτιάξουν αλγοριθμικά παζλ με εικονικό (apps) ή χειραπτικό υλικό που βρίσκεται στο διαδίκτυο και αποτελούν παιχνίδια αλγοριθμικής ανάπτυξης. Για παράδειγμα το πρόβλημα της τοποθέτησης Ν βασιλισσών σε μια σκακιέρα NxN, χωρίς να απειλούν η μία την άλλη, τα μαγικά τετράγωνα κ.α. (Levitin & Papalaskari, 2002).

Μαθησιακές δραστηριότητες για να ερμηνεύσουν οι μαθητές

Στην Επιστήμη των Υπολογιστών, ορισμένες έννοιες και σχέσεις μπορεί να είναι αφαιρετικές για τους μαθητές και να αποτελούν εμπόδιο στην βαθύτερη κατανόηση. Συχνά χρειάζεται οι μαθητές να αφιερώσουν κάποιο χρόνο ώστε να εξάγουν συμπεράσματα και να εξηγήσουν αυτές τις σχέσεις (Hubwieser et al., 2011). Έτσι, χρειάζεται οι μαθητές:

- να κάνουν εικασίες, οι οποίες μπορούν να γίνουν μέσω λογισμικών που υποστηρίζουν τη διερεύνηση ή προσομοιώσεων. Για παράδειγμα να εικάσουν μέσω εκτέλεσης κώδικα αν σε έναν ταξινομημένο πίνακα, ο αλγόριθμος της δυαδικής αναζήτησης είναι αποδοτικότερος από τον αντίστοιχο της σειριακής.
- να ερμηνεύσουν ένα φαινόμενο (να πραγματοποιήσουν μία μελέτη περίπτωσης). Για παράδειγμα να αντιμετωπίσουν μια βλάβη υπολογιστή εκτιμώντας τα χαρακτηριστικά της. Επιπλέον να διατυπώσουν προτάσεις επιδιόρθωσης.

- να αναπτύξουν επιχειρήματα, για παράδειγμα γιατί και αν μια διεύθυνση IP μπορεί να αποτελεί π.χ. τη διεύθυνση broadcast για κάθε υποδίκτυο ενός δικτύου; Η ανάπτυξη μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη χρήση λογισμικού εννοιολογικών χαρτών, wikis, λογισμικό παρουσιάσεων ή ειδικό λογισμικό κ.α.
- να ερμηνεύσουν μία αναπαράσταση, όπως για παράδειγμα τη γραφή ενός αριθμού σε άλλο σύστημα αρίθμησης ή τον τρόπο μετάδοσης της πληροφορίας. Οι δραστηριότητες ερμηνείας μπορούν να υλοποιηθούν και με τη βοήθεια κατάλληλου λογισμικού καταγραφής χρόνων ή μέσω ρομποτικής.

Μαθησιακές Δραστηριότητες ώστε οι μαθητές να εφαρμόσουν

Η χρησιμότητα των υπολογιστών και η αξία της Επιστήμης των Υπολογιστών μπορεί να εντοπιστεί σε αυθεντικές εφαρμογές. Οι μαθητές χρειάζονται βοήθεια για να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους στον πραγματικό κόσμο και να συνδέσουν έννοιες της Πληροφορικής με φαινόμενα από την καθημερινότητα (Tucker et al., 2011). Στις δραστηριότητες αυτές οι μαθητές μπορούν:

- να κληθούν να επιλέξουν κάποια στρατηγική, όπως για παράδειγμα τον εντοπισμό της βέλτιστης διαδρομής ή το πρόβλημα του περιοδεύοντος πωλητή. Σημαντικά στην κατηγορία αυτή είναι τα ανοικτά-κλειστά προβλήματα που δεν επιδέχονται απαραίτητα μία μόνο σωστή λύση. Τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα και τα λογισμικά προσομοίωσης μπορούν να συνεισφέρουν στις δραστηριότητες αυτές.
- να εφαρμόσουν μία αναπαράσταση, με χρήση υπολογιστικών φύλλων, εικονικών περιβαλλόντων ή ρομποτικής. Στις δραστηριότητες αυτές μπορεί να χρειαστεί ένας συνδυασμός γνώσεων ή δεξιοτήτων και να αναδειχτούν οι μεταγνωστικές εμπειρίες των μαθητών, μιας και μπορεί να περιλαμβάνουν πειράματα, μοντελοποίηση, διαθεματικές προσεγγίσεις και λογισμικά από άλλα γνωστικά αντικείμενα.
- να εργαστούν σε μία δοκιμασία (τεστ), όπου με χρήση λογισμικού παραγωγής ερωτήσεων ή ερωτηματολογίων να απαντούν οι μαθητές σε προβλήματα με περισσότερες από μία σωστές απαντήσεις. Η εξελικτική πορεία της δοκιμασίας θα μπορούσε να έχει διαφοροποιημένο χαρακτήρα με βάση τις ανάγκες των μαθητών.

```
x = int(raw_input("Please enter an integer: "))
y = int(raw_input("Please enter an integer: "))
z = int(raw_input("Please enter an integer: "))
min = x
if y < min:
 min = y
elif z < min:
 min = z
print min
```

Σχήμα 2. Παράδειγμα δραστηριότητας ελέγχου λύσης στον προγραμματισμό σε Python

Μαθησιακές Δραστηριότητες για να αξιολογήσουν οι μαθητές

Όταν οι μαθητές καλούνται να αξιολογήσουν την εργασία άλλων ή χρειάζεται να αυτοαξιολογηθούν αναπτύσσουν την κριτική τους σκέψη για την κατανόηση εννοιών και διαδικασιών (Hubwieser et al., 2011). Έτσι μπορεί να ζητηθεί από τους μαθητές:

- να συγκρίνουν και να αντιπαραβάλλουν, στρατηγικές σχεδίασης αλγορίθμων (Διαίρει και Βασίλευε, Άπληστη μέθοδος κ.α.) με τη βοήθεια περιβαλλόντων προγραμματισμού, εικονικές εκτελέσεις, αναζήτηση στο διαδίκτυο.

- να ελέγξουν μία λύση. Για παράδειγμα να απαντήσουν στο πρόβλημα: κάποιος ανέπτυξε το ακόλουθο πρόγραμμα με σκοπό να εμφανίζει τον μικρότερο από τρεις αριθμούς. Διερευνήστε αν είναι σωστό. Αν είναι λάθος να το διορθώσετε (Σχήμα 2).
- να ελέγξουν μία εικασία που έχει διατυπωθεί από κάποια ομάδα μαθητών.
- να αξιολογήσουν ως ομάδα μια εργασία άλλων μαθητών με τη βοήθεια online συζητήσεων, συνεργατικών εργαλείων επεξεργασίας κειμένου, wikis κ.α.

Μαθησιακές Δραστηριότητες για να δημιουργήσουν οι μαθητές

Όταν οι μαθητές εμπλέκονται σε δραστηριότητες υψηλού επιπέδου, συχνά καταπιάνονται με δημιουργικές και ευρηματικές διαδικασίες σκέψης που αναδεικνύουν ότι η Επιστήμη των Υπολογιστών συνεισφέρει στην ανάπτυξη προσπαθειών έμπνευσης και ευρηματικότητας (Tucker et al., 2011· Hubwieser et al., 2011). Με τον τρόπο αυτό, οι μαθητές από απλοί αποδέκτες συγκεκριμένου υλικού που έχει αναπτυχθεί από τους ΕΠ γίνονται «δημιουργοί» υλικού. Στις δραστηριότητες αυτές οι μαθητές μπορούν:

- να διδάξουν ένα μάθημα ή να παρουσιάσουν μία έννοια ή να κάνουν μία επίδειξη χρησιμοποιώντας τον διαδραστικό πίνακα, κανάλια όπως το YouTube ή κατάλληλο λογισμικό για να παράξουν το δικό τους βίντεο, τη δική τους παρουσίαση με διάφορα άλλα εργαλεία διαμοιρασμού.
- να αναπτύξουν ένα κείμενο ή ένα πλάνο για μια έννοια στην Επιστήμη των Υπολογιστών με συνεργατικά έγγραφα, λογισμικό εννοιολογικών χαρτών, blogs, online συζητήσεις. Για παράδειγμα να απαριθμήσουν τα προβλήματα που καλείται να λύσει η διαχείριση μνήμης του λειτουργικού συστήματος και να περιγράψουν τις λύσεις που προσφέρει.
- να αναπτύξουν μία διαδικασία ή ένα προϊόν που μπορεί να χρησιμοποιηθεί, να ελεγχθεί ή και να αναπαραχθεί από άλλους. Για παράδειγμα υλικό ή λογισμικό με τη βοήθεια συνεργατικών εγγράφων ή το Github.
- να αναπτύξουν ένα πρόβλημα, όπως για παράδειγμα να δημιουργήσουν μία πραγματική κατάσταση και μία σχετική ερώτηση, της οποίας η απάντηση προκύπτει από έναν αλγόριθμο συγχώνευσης δομών και στη συνέχεια να παρουσιάσουν το πρόβλημα. Τέτοιες δραστηριότητες μπορούν να υλοποιηθούν με την υποστήριξη wikis, αναζήτησης στο διαδίκτυο, online επεξεργαστών κειμένου, κ.α.

Συμπεράσματα

Η εργασία εστίασε στην «λειτουργική» επιλογή των μαθησιακών δραστηριοτήτων ώστε να παρέχονται στους μαθητές ευκαιρίες να σκεφτούν, να κάνουν πρακτική, να ερμηνεύσουν, να παράξουν, να εφαρμόσουν, να αξιολογήσουν και να δημιουργήσουν. Οι μαθησιακές δραστηριότητες δεν περιορίζονται στις προτάσεις που παρουσιάστηκαν. Στόχος των προτάσεων είναι να προσφέρουν το έναυσμα ανάπτυξης δραστηριοτήτων που θα συνεισφέρουν στον μετασχηματισμό των διδακτικών και μαθησιακών πρακτικών των ΕΠ, μέσα από κατάλληλο σχεδιασμό που θα αξιοποιεί τα τεχνολογικά και παιδαγωγικά χαρακτηριστικά των ΤΠΕ και θα οδηγεί στην αναβάθμιση του εκπαιδευτικού αποτελέσματος και στην πολύπλευρη ανάπτυξη των μαθητών.

Οι ΕΠ κατά τον σχεδιασμό της διδασκαλίας καλούνται να μελετήσουν τους μαθησιακούς στόχους από το ΠΣ, να αποφασίσουν για την παιδαγωγική προσέγγιση που θα ακολουθήσουν, να επιλέξουν δραστηριότητες, να αποφασίσουν για την διαμορφωτική και τελική αξιολόγηση που θα πραγματοποιήσουν και τέλος να επιλέξουν τα εργαλεία τους. Το

μοντέλο της ΤΠΓΠ επιχειρεί να συμβάλλει στον σχεδιασμό της διδασκαλίας και να ενισχύσει τόσο τον επαγγελματισμό των ΕΠ, όσο και την ανάπτυξη των μαθητών.

Αναφορές

Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman, New York.

Angeli, C., & Valanides, N. (2005). Preservice teachers as ICT designers: An instructional design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge, *Journal of Computer-Assisted Learning, 21*(4), 292–302.

Doukakis, S., Psaltidou, A., Stavraki, A., Adamopoulos, N., Tsiotakis, P., & Stergou, S. (2010). Measuring the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) of in-service teachers of computer science who teach algorithms and programming in upper secondary education. In K. Fernstrom (Ed.), *Readings in Technology and Education: Proceedings of ICICTE 2010* (pp. 442-452). Corfu, Greece.

Furber, S. (2012). *Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools.* The Royal Society, London.

Giannakos, M. N., Doukakis, S., Pappas, I. O., Adamopoulos, N., & Giannopoulou, P. (2014). Investigating teachers' confidence on technological pedagogical and content knowledge: an initial validation of TPACK scales in K-12 computing education context. *Journal of Computers in Education 2*(1), 43-59.

Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L., & Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends, 53*(5), 70–79.

Harris, J. B. (2008). TPACK in inservice education: Assisting experienced teach- ers' planned improvisations. In AACTE Committee on Innovation & Tech- nology (Eds.). *Handbook of technological pedagogical content knowledge for educators* (pp. 251-271). New York, NY: Routledge.

Harris, J., Hofer, M., Blanchard, M., Grandgenett, N., Schmidt, D., Van Olphen, M., & Young, C. (2010). "Grounded" technology integration: Instructional planning using curriculum-based activity type taxonomies. *Journal of Technology and Teacher Education*, *18*(4), 573-605.

Hubwieser, P., Armoni, M., et al. (2011). Computer science/informatics in secondary education. *Proceedings of the 16th ITiCSE-WGR'11* (pp. 19–38). New York: ACM.

Ioannou, I., & Angeli, C. (2013). Teaching computer science in secondary education: A Technological Pedagogical Content Knowledge perspective. *In Proceedings of WiPSCE'13, Aarhus, Denmark*. ACM 978-1-4503-2455-7/11/13.

Lang, K., Galanos, R., Goode, J., Seehorn, D., Trees, F., Phillips, P., & Stephenson, C. (2013). *Bugs in the system: Computer science teacher certification in the US.* The Computer Science Teachers Association and The Association for Computing Machinery.

Levitin, A., & Papalaskari, M. A. (2002). Using puzzles in teaching algorithms. In *ACM SIGCSE Bulletin* (Vol. 34, No. 1, pp. 292-296). ACM.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017-1054.

Rosenberg, J. M. & Koehler, M. J. (2015). Context and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Systematic Review, *Journal of Research on Technology in Education, 47*(3), 186-210.

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, *42*(2), 123-149.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4–14.

Tucker, A., Seehorn, D., Carey, S., et al. (2011). CSTA K-12 computer science standards. New York: CSTA Standards Task Force.

Wilson, C., Sudol, L. A., Stephenson, C., & Stehlik, M. (2010). *Running on empty: The failure to teach K-12 computer science in the digital age.* ACM, CSTA.

Μπέλλου, Ι., Λαδιάς, Α., & Μικρόπουλος, Τ. Α. (2010). Επιμόρφωση εκπαιδευτικών Πληροφορικής: Χαρακτηριστικά και προτιμήσεις, στο Μ. Γρηγοριάδου, (Επιμ.), *Πρακτικά 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής* (σ. 419-428), Αθήνα.

Τζιμογιάννης, Α. (2005). Προς ένα παιδαγωγικό πλαίσιο διδασκαλίας του προγραμματισμού στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.), Πρακτικά *3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτική της Πληροφορικής* (σ. 99-111), Κόρινθος.

ΥΠΕΠΘ (1998). *Η Πληροφορική στο σχολείο*. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα.

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Γνωστική Εκπαίδευση με χρήση ΤΠΕ και
Συναισθηματική Υπολογιστική

Οργάνωση

Θρασύβουλος Τσιάτσος
Τμήμα Πληροφορικής
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Is game-based assessment more attractive and less stressful for the students than the traditional exams?

Apostolos Mavridis, Ippokratis Apostolidis, Thrasyvoulos Tsiatsos
apmavrid@csd.auth.gr, aposti@csd.auth.gr, tsiatsos@csd.auth.gr
Department of Informatics, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

Abstract

Modern learning theories reveal the need to take into consideration and investigate the student's affective states (i.e. frustration, boredom, anxiety and others) during complex learning activities. This research is trying to detect high arousal, interpreted as intensive affective state or even anxiety, occurring during examinations. Furthermore, it compares students' anxiety while taking examinations in two ways a) the traditional way and b) playing a serious game. This work may be proved useful in the direction of combining the cognitive - pedagogical models with the educational design beyond entertainment. The affective response during educational activities is a supportive methodology for student and teacher self-regulation strategy. This article describes our broad approach towards a modern educational design and support of learning environments. Our main objective is to loosen the stranglehold student anxiety during the examinations. High anxiety sometimes may be the reason for bad performance. Therefore, we tried to apply a more loosen but interesting and engaging way of taking examinations by playing a serious game.

Keywords: serious games, game-based learning, modern educational design

Introduction

Usually for most of the people, taking exams is a very intensive procedure. High anxiety before a test is almost a common phenomenon but many people when the test begins are more relaxed and they concentrate on it. Unfortunately, there are people who cannot regulate their anxiety and because of this intensive affective state they fail to concentrate enough to their examination. High anxiety is a very complex emotional state having many complicated psychological and physiological causes with a usual effect which is bad performance (Eysenck & Calvo, 1992).

This research is exploring whether a novel way of taking exams by playing a computer-based game could support the students' self–regulation in order to dominate to their anxiety by giving them the opportunity to act in a more loosen and attracting context.

It is well known that people of all ages, occupations, and education levels, and especially children and young people (Fromme, 2003; Oblinger, 2004) usually have fun and relax playing computer games. It has been suggested that although a leisure activity, computer games can have a positive effect on a variety of players' skills, such as collaboration skills (Facer, 2003), memorization, and problem-solving skills (McFarlane et al., 2002). This is the main reason that recent research is trying to combine computer games and learning into serious games (Squire, 2003).

Game-Based Learning (GBL) or serious games constitute a rapidly growing category of learning tools. It is suggested that serious games should be as attractive as leisure games, since motivation itself is considered a factor that influences learning behavior and tolerance towards errors, or as Norman states "attractive things work better" (Norman, 2004).

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

According to Vogel et al. (2006), the interaction with computers itself can improve learning motivation, and if the learning process design resembles playing a game can enhance learning motivation even more. Moreover, Vogel et al. (2006) suggest that "play" is an important element of the game and also of learning motivation (Wang, 2008). This element supports the students' engagement to the learning process. Another important element is the "interactivity" between users and game programs which determines the level of users' participation in activities (Wang, 2008). Furthermore, Vogel et al. (2006) believe that "appropriate challenge" is also an important component because a game which brings learners "appropriate challenge" can scaffold their learning. A very difficult challenge may lead to students' frustration. On the other hand a very easy challenge may lead to students' boredom and high relaxation. Besides "play", "interactivity" and "appropriate challenge", "rewards and scores" are the final components of a game (Wang, 2008). Vogel et al. (2006) argue that "rewards and scores" cannot only provide learners with feedbacks, which make them know whether their answers are correct or wrong, but also serve as the motivating entity because when a student take higher scores or rewards as his/her target of efforts, he/she will learn more quickly and efficiently (Wang, 2008). In conclusion, according to Vogel et al. (2006) a game-based learning environment supports students' motivation and the four main components of a serious game design are "play", "interactivity", "appropriate challenge" and "rewards and scores" (Wang, 2008).

There are many types of digital games that support learning. Some of the most well-known are the epistemic games, the deep learning games in civilization and history, the science content learning games, the problem solving games and the assessment games (Shute & Ke, 2012).

In epistemic games, the players virtually experience the same things that professional practitioners do (e.g. a journalist or an engineer). Epistemic games are being developed by Shaffer and his research team at the University of Wisconsin-Madison (Shute & Ke, 2012; Shaffer, 2006). These games are trying to develop knowledge and skills which are necessary to a particular discipline or professional community. One example of an epistemic game is Urban Science. In Urban Science, players work as interns for an urban and regional planning center. They prepare planning proposals for the mayor of a city. As part of this game players need to consider various social and economic impacts of their decisions (Shute & Ke, 2012).

An example of a science content game is an online game called Quest Atlantis: Taiga Park. Taiga Park is an immersive digital game developed by Barab et al. (2007) at Indiana University (Barab et al., 2007; Barab et al., 2010; Shute & Ke, 2012). Taiga Park is a beautiful national park. The main issue of this game is that the players should investigate the reasons of a serious phenomenon like "the fish are dying in the Taiga River". The players must gather all the relevant information in order to make conclusions and suggestions for possible solutions to the problem (Shute & Ke, 2012).

In assessment games, the players usually interact with the game environment having impact to the values of game – specific variables like player life span, player score or permission to gain a "level up". Many of these games are collaborative. If the values of the game – specific variables are getting too low, the player would likely feel compelled to take action to boost them. Our proposed way of assessment is based on this design strategy in order to boost students to give their best and to achieve a better performance. The research questions of the present study are the following:

- What is the attitude of students towards game-based assessment?
- What is the impact of game-based assessment on students' test anxiety?

In the next sections, the method that was followed by this study is presented giving details about the experimental design, the instruments, the participants and the materials used, the procedure followed, the data analysis and the results. Finally, conclusions and future steps are presented.

Method

This paper focuses on assessing the attitude of students towards game-based assessment as compared to a traditional examination method, as well as measuring the perceived anxiety levels of the students during both methods.

Experimental design

The research method that was followed by this study was based on a 2x2 cross-over experimental design in which participants were separated into two almost equally sized groups (Jones & Kenward, 2014). The two groups were exposed to the two conditions in a different order. The first group participated in the game-based assessment first and then the traditional assessment whereas the second group participated in reverse order. This cross-over design eliminated any possible bias resulting from the order in which the subjects interact with the treatment. Figure 1, shows the design that was followed by the study.

Instruments

After the completion of the examination using the game and the traditional method, a semi-structured interview was conducted in order to collect qualitative data regarding the students' attitude and their anxiety levels. In particular, the questions of the interview were focused on students preferred method of examination between the two ones as well as which method made them feel less anxious.

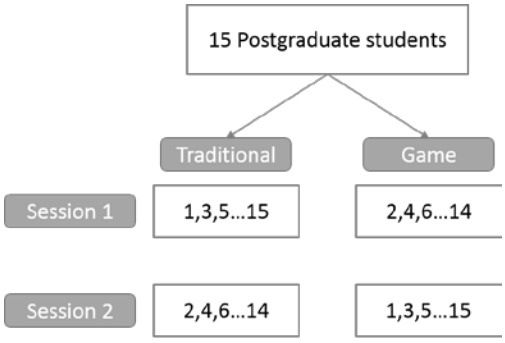


Figure 1. The design that was followed by the present study

Participants

The participants of the study were 15 postgraduate students attending a course related to multimedia systems. The attendance to the course was compulsory. There were 10 male students and 5 female students. The participants were computer science students and they were familiar with playing games but they did not use a game as assessment method before. The ages of the participants ranged from 23 years old to 45 years old (M = 31.87, SD = 7.62).

These data were derived from a demographics questionnaire that was administered to the participants.

Materials

The game that was used for the examination was a 3D quiz game with treasure hunting aspects. In particular, the students had to explore a virtual environment searching for objects that contain questions. When a user finds an object that includes a question then a pop up dialog window appears showing the question and three multiple answers. After the selection of an answer there was no feedback in order to avoid a possible anxiety burden that would accrue from the fact of knowing if an answer was correct or not. Figure 2 shows a student inside the game interacting with an object.

During the development of the game, several characteristics of educational games were incorporated into it. In particular, considering the structural elements of games as proposed by Prensky (2001) the game includes the following:

- a goal (the players have to find and answer questions)
- rules (constraints that the game places on move/actions)
- outcomes (the players have to make specific actions to achieve the goals of the game)
- feedback (the players are aware of the remaining questions and time also the assistant objects give them guidance on how they should move)
- challenge (the avatars of the players are all in the same environment, although the students cannot interact with each other they are able to see the presence of the others something that creates a sense of challenge)
- interaction (the players can interact with the virtual world of the game and see the presence of the other players)
- representation/story (the story is based on the classic concept of finding hidden treasures on an island)

The traditional method of examination included the use of an online test where students had to answer a list of multiple choice questions. The two methods were identical in terms of examination type, and differed only in that the first one followed a gaming approach, while the second one did not.

Procedure

The study was conducted in a computer laboratory where every computer had access to the game using an appropriate client as well as to the online test via a web browser. The implementation part of the activity was undertaken by the authors, as one of them was the instructor of the course. The students had been informed about the study almost one month before its execution and they had gladly agreed to participate in the experiment. Almost one week before the execution of the study the participants received a guide explaining all the aspects of the experiment in detail. Moreover, before the beginning of the examination the authors presented the game, explained the procedure that will be followed and answered the questions of the students.

As already mentioned, the study followed a cross-over design, thus, the participants were separated into two groups. The first group started the examination using the game whereas at the same time the other group was tested using the traditional method. After the end of the first session the groups changed examination method. After the completion of the second session, a semi-structured interview including all the students was conducted. The interview lasted about half an hour and the students participated one by one.

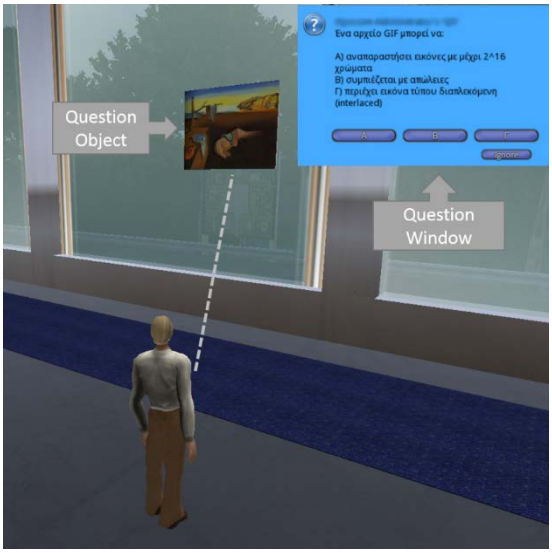


Figure 2. The user interacts with an object that contains a question

Data analysis

The qualitative data that were recorded during the interview were then analyzed following the open-coding process of the constant comparative method (Corbin & Strauss, 1990), in search of common themes. Afterwards, a frequency analysis was performed in order to calculate the repetition of the themes that were observed. In the questions regarding the preferred method of examination and the method that made students feel less anxious the themes were obvious as each student had to select one between the two methods.

Results

The analysis of the data collected from the interview are presented in Table 1, which shows the list of themes and their corresponding frequency of appearance.

Table 1. The themes derived from the interview with the students.

Theme	Frequency
I would prefer to use the game as an examination method.	80.00%
During the examination using the game I felt less anxious.	73.33%
The most interesting aspect of the game was the interactivity (sense of competition).	46.67%
The most interesting aspect of the game was the ability to fly.	40.00%

Overall, the students had a positive attitude towards the use of game-based assessment as an examination method. The fact that they were able to observe the avatars of their classmates trying to find and answer questions, generated a sense of competition. According

to the answers of the students, this sense of competition was the reason for a part of the participants to find the game-based assessment more interesting.
The students stated that they felt less anxious during gamified assessment. Their explanation for the reduced anxiety was that the game made them feel that they were not under examination. According to them, the reason for this was the fact that in their mind the traditional assessment was intrinsically linked with test anxiety, whereas, the game-based assessment was a new experience for them.
Figure 3 depicts the results regarding the preferred method of assessment as well as the results concerning the method that made students feel less anxious, as derived from the qualitative analysis.

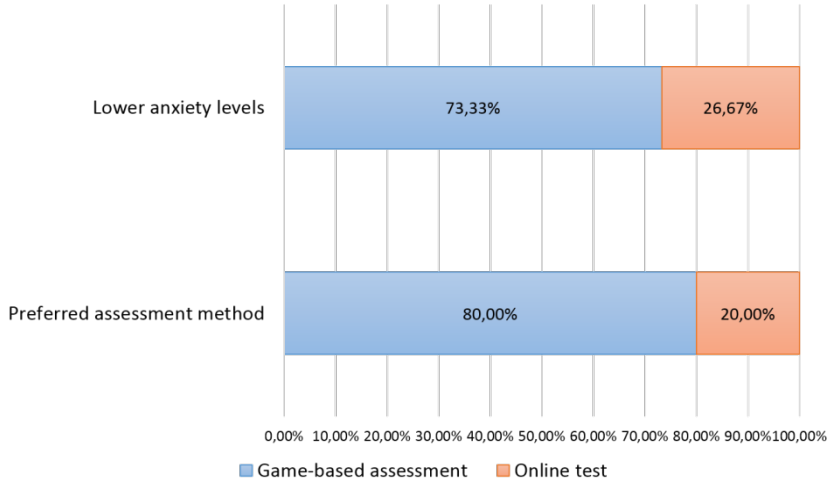


Figure 3. A depiction of the qualitative results regarding preferred method of assessment and lower anxiety levels.

Discussion and conclusions

The present study investigated the impact of game-based assessment on students' test anxiety. The methodology that was used utilized a cross-over design where the participants were examined using game-based assessment as well as traditional examination. The participants of the study were 15 postgraduate students attending a course related to multimedia systems. The collection of data was based on an interview that was conducted after the experiment.
The results of the analysis of the data revealed that the students had a general positive attitude towards the utilization of game-based assessment. The 80.00% of the participants stated that they would prefer to be examined using a game instead of the traditional method. Moreover, the 73.33% of the participants felt less anxious when they were assessed using the game compared to the online test. The results of the present study support the findings of previous studies. In particular, the study of Wang (2008) showed that the students have a positive attitude towards game-based assessment as games are able to successfully evoke students' motivation to actively participate in the examination. Furthermore, Smits and Charlier (2011) evaluated whether the use of a game as summative assessment instrument have a positive effect on students' test anxiety. The results of their

study showed that test anxiety scores were significantly lower when students were assessed by a board game.

The implication of the present study is that game-based assessment can have beneficial effects on students' test anxiety. Moreover, the study revealed that students seem to find more attractive and enjoyable the game-based assessment than the traditional examination method. The results of the current study can help educators and instructional designers to reach a better understanding on the effectiveness of educational games as assessment methods.

References

Barab, S. A., Gresalfi, M., & Ingram-Goble, A. (2010). Transformational play using games to position person, content, and context. *Educational Researcher*, 39(7), 525-536.

Barab, S., Zuiker, S., Warren, S., Hickey, D., Ingram-Goble, A., Kwon, E. J., ... & Herring, S. C. (2007). Situationally embodied curriculum: Relating formalisms and contexts. *Science Education*, 91(5), 750-782.

Corbin, J. M., & Strauss, A. (1990). Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria. *Qualitative sociology*, 13(1), 3-21.

Eysenck, M. W., & Calvo, M. G. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition & Emotion, 6*(6), 409-434.

Facer K., (2003). Computer games and learning. Retrieved April 2015 from http://admin.futurelab.org.uk/resources/documents/discussion_papers/Computer_Games_and_Learning_discpaper.pdf.

Fromme, J. (2003). Computer games as a part of children's culture. *Game studies*, 3(1), 17.

Jones, B., & Kenward, M. G. (2014). *Design and analysis of cross-over trials* (3rd ed.). CRC Press.

McFarlane, A., Sparrowhawk, A., & Heald, Y. (2002). *Report on the educational use of games*. TEEM (Teachers evaluating educational multimedia), Cambridge.

Norman D.A., (2004). "Emotional Design: Why we love or hate everyday things", Basic Books.

Oblinger, D. (2004). The next generation of educational engagement. *Journal of interactive media in education*, 2004(1).

Prensky, M. (2001). Fun, play and games: What makes games engaging. *Digital game-based learning*, 11-16.

Shaffer, D. W. (2006). *How computer games help children learn*. New York: Palgrave.

Shute, V. J., & Ke, F. (2012). Games, learning, and assessment. In D. Ifenthaler, D. Eseryel, & X. Ge (eds.) *Assessment in game-based learning: Foundations, innovations, and perspectives* (pp. 43-58). New York, NY: Springer Science+Business Media New York.

Smits, J., & Charlier, N. (2011). Game-Based Assessment and the Effect on Test Anxiety: A Case Study. In *European Conference on Games Based Learning* (p. 562). Academic Conferences International Limited.

Squire, K. (2003). Video games in education. *International Journal of Intelligent Games & Simulation*, 2(1), 49-62.

Vogel, J. J., Greenwood-Ericksen, A., Cannon-Bowers, J., & Bowers, C. A. (2006). Using virtual reality with and without gaming attributes for academic achievement. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(1), 105-118.

Wang, T. H. (2008). Web-based quiz-game-like formative assessment: Development and evaluation. *Computers & Education*, 51(3), 1247-1263.

Detecting emotions in Greek sentences: towards an open-source affect-awareness framework

Ioannis Panatsias, Hippokratis Apostolidis, Stergios Tegos, Thrasyvoulos Tsiatsos, Stavros Demetriadis
ipanatsia@csd.auth.gr, aposti@csd.auth.gr, stegos@csd.auth.gr, tsiatsos@csd.auth.gr, sdemetri@csd.auth.gr
Department of Informatics, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

Abstract

Considering the highly important role of automated emotion recognition in the development of affective intelligent systems, this study investigates a real-time sentence-level emotion recognition method. More specifically, this paper describes the construction process of an open-source library that can be used for the detection of emotions from sentences comprising Greek or English words. The proposed library was developed, based on the Synesketch software library, utilizing Ekman's basic emotion theory. Greek sentences are classified to six emotional types defined by Ekman (happiness, sadness, anger, fear, disgust and surprise).

Keywords: affective intelligent system, emotion recognition, affective computing.

Introduction

Over the past decades, the growth of computer technology has eliminated the physical distances and enhanced the human-machine communication. Human- computer interaction (HCI) is a research area of increasing interest and a major role in the development of technological products. HCI development is growing rapidly expanding its influence in many aspects of everyday life. One of these aspects is the interpretation of textual messages via emotion recognition. This method has been widely implemented in an emerging area, the field of affective computing (AC). References to ''affective computing" (Picard, 1997) and ''emotional design" (Norman, 2004) denote the integration of emotional intelligence to the design and the implementation of computer systems. These systems may become more natural for humans to understand and use (Picard, 2003).

This research focuses initially on sentence level emotion recognition, but our ultimate aim is the application of this technology to educational activities and the support of learning tools. Emotions related to academic learning, teaching, taking exams and achievement (e.g. enjoyment of learning, pride of success, or test-related anxiety) are proposed to be called as academic emotions (Pekrun et al., 2002). Defining academic emotions in this way, they are commonly used with terms such as academic motivation and academic self-concept (Pekrun et al., 2002).

Our current research effort focuses on the development of an open-source library based on Synesketch software library (Krcadinac et al., 2008; Synesketch, 2013) that can be used to detect emotions from textual data in real time. Considering that there are already systems (Krcadinac et al., 2013; Liu et al., 2003) detecting emotions in English text, we aim to utilize Ekman's emotional model (Ekman, 1973) in order to build an agile sentence-level emotion recognition system for the Greek language.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

In this paper, we outline the theoretical background of our research and present a pilot study conducted to gather our initial word datasets. Moreover, we describe the development process of the first version of a Greek affect lexicon comprising numerous sets of words along with their respective emotional weights.

Related Work

Emotion recognition constitutes an interdisciplinary field of great interest. Emotion recognition in learning process and emotional intelligence (EI) in teaching, are very important and they influence the learning outcome (Armour, 2012; Silver, 1999).

Emotion Detection in Learning Environments

The extension of cognitive theory to explain and exploit the role of affect in learning is still in its infancy (Picard et al., 2004). Nevertheless, pioneering learning environments give emphasis on detecting the emotional state of students during the learning process. The main purpose of this technique is to improve learning outcome which can be achieved through the comprehension of students' emotions; the more positive sentiments a student has, the less is needed to change the interaction in the learning environment.

A typical example is the study of Shen et al. (2009). It describes an affective e-Learning model which combined the emotions of learners with a pervasive e-Learning platform; the target is to improve learning experience by adjusting learning material so that it would be compatible with the students' emotional situation. Similarly, Sidney D' Mello et al. (2007) propose an intelligent tutoring system (Auto Tutor) which incorporates learner's affective states into its pedagogical strategies.

The presented work attempts to apply student learning emotion awareness to the student himself/herself (one to one relationship), to the many to one teaching relationship and to collaboration relationships (many to many relationships). Thus, emotion detection from written messages (chat, forums) can be displayed to the student himself/herself, to the tutor and to the team-mates of the group of students in a collaborative learning environment.

Related Work and Affect Lexicons

Apart from educational purpose, emotion recognition studies orientate primarily in constructing lexicon resources which contain emotional words (words that correlate with emotional states). WordNet (Miller, 1995) usually constitute a starting point for building affect lexicons. It is a lexical database that groups words into sets of synonyms (synsets) and contains a number of relations among these synonym sets. It is widely used by applications for text analysis. We used the Greek edition (Greek WordNet, 2013; Greek WordNet in RDF, 2013) of WordNet as we parse Greek sentences as well.

Carlo Strapparava et al. (2004) describe a method that selects a subset of synsets from WordNet and assigns to it one or more affective labels, such as emotion, mood, attitude, sensation etc. in order to provide an emotional determination. Similarly, Das & Bandyopadhyay (2010) report the process of developing an affect lexicon for the Bengali language. According to the study, lexicon is organized in six basic Ekman's model emotions and affect words are updated, using equivalent synsets of SentiWordNet. Moreover, Poria et al. (2012) describe a process in which SentiNet and WordNet-Affect resources are being merged by assigning emotion labels to concepts, eliminating in this way the disadvantage of numerical polarity scores of SentiNet.

Keyword-spotting approach

A widespread method for performing emotion recognition from text is to detect emotional keywords. The term of emotional keywords is used for words with significant relation to certain emotional types. In general, a keyword-spotting system parses an input sentence and extracts the emotion by processing words that describe a sense. In some cases, certain numerical weights are being assigned to the associative words. One main issue on this approach remains the lack of adequate direct words. Direct emotion words are those that directly refer to an emotional state (i.e., joy, fear). Words that are indirectly related to an emotional state are called indirect emotion words (Strapparava et al., 2006). So, many researchers choose to assign a coefficient value to indirect words and expand their lexicon (Strapparava et al., 2006).
Landowska Agnieszka (2013) proposes a recognition algorithm, which is inspired from Synesketch project but based on different keyword lexicons. One of the first methods that utilize the keyword-spotting approach is the Affective Reasoner by Elliott (1992), which searches for an appropriate keyword in a text and uses a lexicon of unambiguously affective words.

Research motivation

Expanding on the Synesketch project, which is an open-source library for textual emotion recognition from English sentences, our research motivation is to investigate the development of an open-source affective-awareness library that supports the Greek language. Apart from the part that relates to the user emotional state elicitation, user affect interpretation and analysis, we are also interested in exploring the potential benefits of using such a library in real-time educational applications, such as conversational agent systems engaging in natural language interaction with the learners (Tegos et al., 2014).

Pilot study

A pilot study was conducted in order to gather all the data required for the development of an affective lexicon.

Participants

The participants of the study were 364 university students. All students were Greek native speakers and their age varied from 18 to 22 years old.

Material

The materials of this study included an online questionnaire as well as a WordNet MySQL database, which emerged after processing the publicly available XML files of the Greek WordNet [15]. The questionnaire asked participants to report a list of words (from 5 to 10) perceived as strongly associated with each of the six basic emotion types (happiness, sadness, anger, fear, disgust, surprise). The structure of the WordNet MySQL database derived from the processing of the WordNet XML files. It should also be noted that a prototype Visual Basic application was used to parse the answer sheets of all participants and calculate the frequency of each word detected.

Results

3032 Greek words gathered from the replies to the questionnaire were assigned into the six main emotional states of Ekman's model. The frequency of each word illustrated its emotional valence. Figure 1 reveals the most frequently mentioned words related to the Happiness emotion. It is noteworthy that a word could be associated with more than one emotion. Figure 2 presents the distribution of words within the emotional sets.

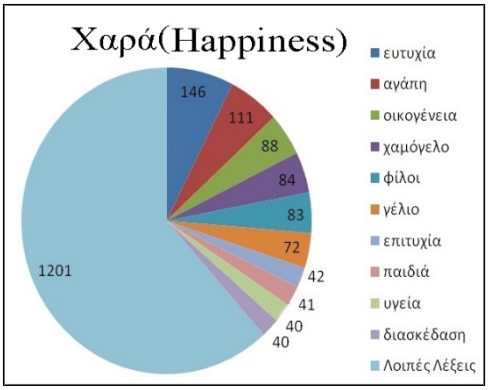


Figure 1. The frequencies of words associated with the Happiness emotion

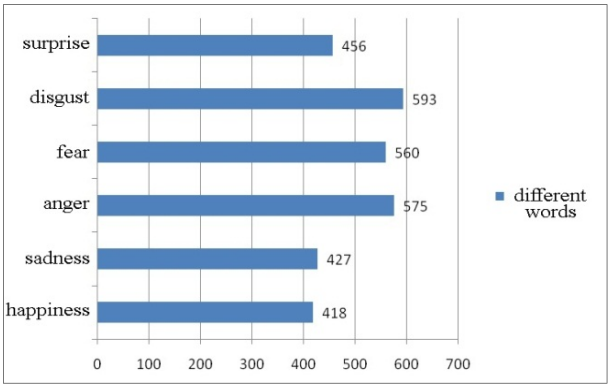


Figure 2. The number of unique words contained in each emotional set

An open source Greek affect lexicon

In this section, we present our initial steps towards the implementation of an affective-awareness library for the Greek language. Following the results of our pilot study, we proceeded to construct an affective Greek lexicon based on the method proposed by the Synesketch project. The main idea of the Synesketch approach is that words convey a strong emotional connotation, which can be used as a starting point for collecting their lexical "relatives" from WordNet. Following the method proposed by Synesketch project we created sets of words for every basic emotion. The words of each set were collected from the participants' responses. We retained only the words mentioned three or more times. The initial corpus that gathered by participants' responses, constitutes of 3032 Greek words. We

kept a filtered list of 665 words. Using these initial sets of words we performed a search for synonyms, based on the Greek WordNet synsets. A synset is defined as a set of words within WordNet that are semantically equivalent. More specifically, we generated our lexicon through an algorithm (Krcadinac et al., 2013) which is described in detail bellow:

1. Six sets of emotional synsets S_k, k ∈ E and a word set W are created. Initially, all sets are empty. E is the set of six emotional types of Ekman model; E = {h, sd, a, f, d, su} (h – happiness, sd – sadness, a – anger, f – fear, d – disgust, su – surprise). A Greek emotional keyword is assigned to every one of the six emotional types (Krcadinac et al., 2013).
2. WordNet is searched for synsets of words from the initial sets of emotional keywords Vk, k ∈ E. These initial synsets are added to Sk, k ∈ E, set of emotional synsets for a given emotional type k (Krcadinac et al., 2013).
3. The previous step is repeated d times. In each iteration l (l = 1, 2, …, d), the algorithm searches into WordNet for synsets that are relative to the synsets from the S_k, via WordNet's pointer type SimilarTo. The extended synsets are added to S_k, k ∈ E. However, since these synsets are obtained indirectly, they are attached a penalty coefficient p, which is computed by the following equation:

$$p_{kj} = 0.1 * l,\ k \in \{h, sd, a, f, d, su\},\ j = 1, 2, \ldots, q_{ki} \quad (1)$$

   q_{ki} is the number of emotional synsets for the given word i and the given emotional type k (Krcadinac et al., 2013).
4. When all synsets are acquired, words from the synset sets S_k, k ∈ E, are added to the final set of words, W. The total number of words in W is m (Krcadinac et al., 2013).
5. The emotional weights w_{ki}, k ∈ E, i = 1, 2, . . ., m, are calculated for each word from W. For each word, the algorithm collects all the synsets in WordNet the word belongs to. For a given word i, the number of all synsets from WordNet is n_i. The emotional weight for each word and for each emotional type is calculated as a quotient between the number of emotional synsets (of a given emotional type) and the number of all synsets the word belongs to, diminished by using the average penalty of all its emotional synsets. This can be formally expressed in the following manner (Krcadinac et al., 2013):

$$w_{ki} = \frac{q_{ki}}{n_i}\left(1 - \frac{\sum_{j=1}^{q_{ki}} p_{kj}}{q_{ki}}\right) = \frac{1}{n_i}\left(q_{ki} - \sum_{j=1}^{q_{ki}} p_{kj}\right) \quad (2)$$

The word lexicon formed this way consists of 386 words. This number is getting much bigger if we think that each of these words is stemmed according to Greek grammar rules and then is used for the real-time sentence based processing. In Greek language there is a large amount of common-root words which can be considered with the same emotional weights. A sample of affect lexicon is depicted in Table 1.

Automated textual emotion recognition

There are many real-time applications which are based on this library. For example, in Krcadinac et al. (2013) study is described a visualization system, which transfers a sequence of sentences into a generic animation. One of the main purposes of such applications is the expanding of human on-line communication as a result of stimulating user emotions.

In our research we developed a real-time Greek sentence-based emotion recognition application based on Emote library (Emote, 2011; Fulton, 2011). This application processes Greek sentences utilizing rule based logic and Greek affect lexicon.

Table 1. A sample of typical words included in affect lexicon with their emotional weights.

Word	H	Sd	A	F	D	Su
surprise	0.9	0	0	0	0	0.45
loss	0	0.9	0	0.9	0	0
sickness	0	0.6	0	0.6	0	0
disagreement	0	0	0.36	0	0	0
admiration	0	0	0	0	0	0.9

Discussion and conclusion

This article presents a broad approach of a Greek affect lexicon being accessed by a real-time emotion recognition application, which receives Greek or English sentences as input and classifies them to the Ekman's model six basic emotions (Ekman, 1973).

This research could be extended by enriching Greek affect lexicon. So, future expansion of our research will be directed in the enrichment of the lexicon. A larger amount of datasets produced from more participants' responses in conjunction with the iteration of lexicon building process could restrict the error probability. We will also try to evaluate the system reliability through a comparison between human and system emotional recognition efficacy; the more application results converge in human assessment about the emotion of input text, the more the system is reliable. Emotion recognition approach could be a considerable support in educational process. Our Greek sentence-based emotion recognition application could be applied in Web 2.0 or interaction learning tools such as chat, forum, blog, wiki and conversational agents.

Acknowledgments

The authors would like to thank Dimitrios Gousios whose contribution to pilot study procedure was valuable.

References

Agnieszka, L. (2013). Affect-awareness framework for intelligent tutoring systems. *2013 6th International Conference on Human System Interactions (HSI)*, 540–547.

Armour, W. (2012). *Emotional intelligence, student engagement, teaching practice, employability, ethics curriculum*, 8(2004), 4–10.

Clark Davidson Elliott. (1992). *The Affective Reasoner: A Process Model of Emotions in a Multi-Agent System*. Ph.D. Dissertation. Northwestern University, Evanston, IL, USA.UMI Order No.GAX92-29901.

Das, D., & Bandyopadhyay, S. (2010). *Developing Bengali WordNet Affect for Analyzing Emotion.Iccpol-2010*. Retrieved from http://www.dasdipankar.com/Main_files/ICCPOL_2010.pdf

D'Mello, S., Graesser, A., & Picard, R. W. (2007).Toward an affect-sensitive autotutor. *IEEE Intelligent Systems*, 22(4), 53–61.

Greek WordNet (2013).Retrieved 15 of December 2015 from http://wordnet.okfn.gr/.

Greek WordNet in RDF, (2013). Retrieved 10 of December 2015 from http://wordnet.okfn.gr/ .

Ekman, P. (1973). Cross-cultural studies of facial expression. *Darwin and facial expression: A century of research in review*, 169-222.

Elliott, C. (1992). *The Affective Reasoner: A Process Model of Emotions in a Multi-agent System*. PhD thesis, Northwestern University, May 1992. The Institute for the Learning Sciences, Technical Report No. 32.

Emote (2011). Retrieved 15 of December 2015 from https://github.com/jessefulton/emotivetext.com/tree/master/src.

Krcadinac, U., Pasquier, P., Jovanovic, J., &Devedzic, V. (2013).Synesketch: An Open Source Library for Sentence-Based Emotion Recognition. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 4(3), 312–325.

Liu, H., Selker, T., & Lieberman, H. (2003).Visualizing the affective structure of a text document. *CHI '03 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* - CHI '03, 740.

Miller, G. a. (1995).WordNet: a lexical database for English. *Communications of the ACM*, 38(11), 39–41.

Norman, D. A. (2004).Emotional Design : Why We Love (or Hate). *Everyday Things*.

Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002).Academic Emotions in Students' Self-Regulated Learning and Achievement: A Program of Qualitative and Quantitative Research. Educational Psychologist, 37(2), 91–105.

Picard, R. W. (1997). *Affective Computing*. MIT Press, (321), 1–16.

Picard, R. W. (2003). Affective computing: challenges. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(1–2), 55–64.

Picard, R. W., Papert, S., Bender, W., Blumberg, B., Breazeal, C., Cavallo, D., …Strohecker, C. (2004). Affective learning - a manifesto. *BT Technology Journal*, 22(4), 253–268.

Poria, S., Gelbukh, A., Cambria, E., Yang, P., Hussain, A., &Durrani, T. (2012). Merging SenticNet and WordNet-Affect emotion lists for sentiment analysis. *2012 IEEE 11th International Conference on Signal Processing*, 1251–1255.

Shen, L., Xu, J., Zhang, B., Matsoukas, S., &Weischedel, R. (2009). *Effective Use of Linguistic and Contextual Information for Statistical Machine Translation*. Emnlp-2009, 72–80.

Silver, M. A. (1999). Emotional intelligence and legal education. *Psychology, Public Policy, and Law*, 5(4), 1173–1203.

Strapparava, C., & Valitutti, A. (2004, May). WordNet Affect: an Affective Extension of WordNet. In *LREC* (Vol. 4, pp. 1083-1086).

Strapparava, C., Valitutti, a., & Stock, O. (2006). The affective weight of lexicon. *Proceedings of the Fifth International Conference on Language Resources and Evaluation*, 423–426.

Synesketch (2013). Retrieved 15 December 2015 from http://synesketch.cvs.sourceforge.net/viewvc/synesketch/.

Tegos, S., Demetriadis, S., & Tsiatsos, T. (2014). A Configurable Conversational Agent to Trigger Students' Productive Dialogue: A Pilot Study in the CALL Domain. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24(1), 62–91.

Digital serious game based aid program for verbal memory training

Natalia Bletsogianni[1], Elvira Massoura[2], Thrasyvoulos Tsiatsos[1]
nmpletso@csd.auth.gr, emasoura@psy.auth.gr, tsiatsos@csd.auth.gr
[1]Department of Informatics, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[2]Department of Psychology, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

Abstract

Many research data show that the phonological loop of working memory plays an important role in the process of learning new words (Baddeley et al., 1998). The aim of this study was to investigate whether the training of phonological loop has potential beneficial effects on the ability to learn new words. We developed a software program, which through the use of digital implementation aimed to strengthen phonological loop of working memory of the 27 young adults that participated. The application used here, took the form of a pleasant escape game, where participants practiced their immediate verbal memory (phonological loop) by recalling series of numbers. The application followed the typical features of such applications and the scenario of the game placed the player in the role of a burglar who tries to escape from rooms, by memorizing series of numbers. This article presents the evaluation results concerning the usefulness, ease of use, ease of learning, and the users' satisfaction of the application. The results in each category are positive.

Keywords: verbal working memory training, recall of series of numbers, game based learning

Introduction

Working memory is a mental system that plays an important role in the completion of complex cognitive processes such as reading, vocabulary acquisition and mental arithmetic. The working memory retains and processes over short period of time information relating to work on progress (Mann & Lieberman, 1984; Miyake & Shah, 1999; Yuill, Oakhill & Parkin, 1989). According to a model of working memory proposed by Baddeley and Hitch (1974) the working memory comprises of three sub-systems: the phonological loop, the visuospatial sketchpad and the central executive. The phonological loop is responsible for the short retention of verbal and auditory information. The visuospatial sketchpad specializes in short retention of visuospatial and kinesthetic information, -for instance information relating to both the shape or color and the position or sequence of movements in space (Baddeley, 2003). The central executive is responsible for controlling attention and determines what information enters the two subsystems to be further processed. Its role is important in the coordination of the two subsystems, the phonological loop and visuospatial scratch pad, to allow simultaneous processing of visual and verbal information in both subsystems. It seems that one of the subsystems of the working memory (the phonological loop) is closely linked to the acquisition of language. Because the role of phonological loop is to hold the phonological structures of new words and to support their transfer to long-term memory, it is expected to involve in the learning of a language. Much empirical evidence shows that its contribution is decisive in the acquisition of new words in native and in a foreign language (Thorn & Gathercole, 1999).

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

The success of electronic games is the importance of fun and achievement of the immersion of the user, the existence of rules, aim, interaction with possibility of feedback and rewards within a story as stated by Prensky (2001). Furthermore, the existence of adjustment time in the game and the interaction between the players contributed to create teams and competition. Earlier, Cudworth (1996) pointed out that education must have, in addition to the aforementioned items, educational games need to have goals and take for granted the existing knowledge of the user. On the other hand, on their categorization Alessi and Trollip (2001) added the imagination, equipment, and safety directives.

The use of electronic serious games has many advantages and disadvantages for supporting training as mentioned by Count (2004) and Hickmott (2006). The main advantage is the development of learning and physical skills. Games can also contribute to problem solving and short or long term memory training. They encourage interpersonal relationships through cooperation or competition, as well as by the undertaking of roles to develop behaviors. There is the possibility of completion of activities, weak or costly in real conditions within a secure environment that can promote self-esteem of the users. In addition, a strategic development and management of several variables is offered. On the other hand, there is a risk of self-esteem reduction, aggression development aid loneliness and distraction from learning. People with copying behaviors can lead to difficulty of distinguishing reality and the virtual world, while careless use can cause significant symptoms to all. In case of absence of pre-existing skill its aid is not possible. Moreover, there has been correlation to specific ideological characteristics as sexist or racist views or obesity phenomena. It is also supported that time spent on insignificant activities such as learning and instruction how to use the game.

The purpose of this paper is the presentation of the design, implementation and usability evaluation of a software application for supporting the training of phonological loop, the verbal component of working memory (Baddeley, 1986) of a group of university students. Additional aim is the presentation of the preliminary findings on the effects on the memory abilities of students.

The whole application includes (a) two assessment tasks that are assessing the acquisition of new words of the participants, (b) an exercise that has been created to strengthen the verbal working memory of the participants, and (c) the administration panel of the entire application. Both assessment tasks as well as the exercise have been designed according to the principles of game design. The application is based on open and modern technologies (i.e. HTML5 and JavaScript).

The paper is structured as follows: the next section presents related work on cognitive training games supporting number recall and language learning. After that, the design and development of the application are presented. Next the usability evaluation process and results are presented. The last section presents the concluding remarks and our future steps.

Related work

This section presents cognitive training games supporting digits recall and language learning. The following list presents an overview of existing cognitive training games supporting digits recall.

- CogmedQM (http://www.cogmed.com/qm): Paid games with digit recall tasks for adults in English with good GUI (4/5) and available in PC. Among its functionality there are rewards, score as well as user help and support.

- Cambridge Brain Sciences (http://goo.gl/NXGIF5): Free games with digit recall tasks addressed to all age groups in English with excellent GUI (5/5) and accessible from the PC. The application enables the user three attempts and the possibility of performance observation. Among its functionality there are rewards and score. The main disadvantage is the usage of Flash technology, which is outdated nowadays.
- Lumosity Moneycomb (http://www.lumosity.com): Paid (for full access) game with digit recall tasks in English with excellent graphical interface (5/5) and accessible from the PC and mobile devices. Among its functionality there are rewards, score as well as user help and support.
- Brain Age Test 01 (http://goo.gl/1ja5oE): Free digit recall game in English and Japanese language with poor GUI (1/5) and accessible from the PC. It claims to determine the age of the brain. Among its functionality there are rewards and score. The main disadvantage is the usage of Flash technology, which is outdated nowadays.
- Memory test (https://goo.gl/5Bm3XD): Free game with digit recall tasks in Greek language with unsatisfactory GUI (2/5) accessible from mobile devices. Among its functionality there are rewards and score. The main disadvantage is the limited number of courses.
- Brain games – immediate memory (https://goo.gl/sgRLd5): Free game with serial digit recall task in English with moderate GUI (3/5) accessible from mobile devices. Among its functionality there are rewards, score as well as time limit. The main disadvantage is the inability to retain difficulty level in case of loss.
- Brain Fitness (brain training) (https://goo.gl/26hcUZ): Free game with digit recall in English consisting of 10 rounds with moderate GUI (3/5) accessible from mobile devices. Among its functionality there are rewards, score as well as user help and support. The main disadvantage is that it can display only 5 digits.
- Brain trainer (https://goo.gl/e8cFnA): Free games memorizing series of digits and names and games recall previous digits in English with good graphical interface (4/5) and accessible from mobile devices. Among its functionality there are rewards, score as well as time limit. The main disadvantage is the high difficulty of the game which is not introduced in an increasing way to the user.
- Brain Training (https://goo.gl/Qgn3C5): Free game with digit recalling task in English with moderate GUI (3/5) accessible from mobile devices. Among its functionality there are rewards, score as well as help and support.
- Super Brain (https://goo.gl/Qgn3C5): Free game with digit recall tasks with abstract graphical interface (5/5) and accessible from mobile devices. Among its functionality there are rewards, score, time limit as well as help and support. The main problem is the possibility of malfunction in the touch screen of a mobile device (drag and drop).

The following list presents an overview of technological solutions for language learning. It should be noted that the learning language is English and that all applications are free and are associated with learning new words.

- Memory Flashcard – Fruit (http://goo.gl/KZj0Z7): Full process of display- learning-evaluation with the use of a word in a sentence. Use of Flash (which means limited access from mobile devices) technology and poor GUI (1/5). During learning there is the ability to set time features, while the exercise can be performed in any time. It supports rewards and score.

- English Vocabulary Test (http://goo.gl/SzuNE1): Simple presentation of new words after selection.
- Based on Html & Javascript with poor GUI (1/5). There is no time limit. It supports rewards, score and help. The main problem is that the environment is poor.
- Classroom Words - Picture Matching Quiz (http://goo.gl/C2XFbh): Full process of display- learning-evaluation where there is evaluation of only 6 school items. Use of Flash technology and dissatisfying GUI (2/5). The learning and the exercise and can be performed in any time. It supports basic functionality of rewards and score.
- English Vocabulary game (http://goo.gl/fQAqzT): Process of image and sound presentation which includes evaluation process, uses Flash technology with moderate GUI (3/5). The exercise can be performed in any time. It supports rewards, score and help. There is limited functionality for correction in case of error.
- Food Vocabulary (https://goo.gl/B9ntNg): Evaluation process, based on Html & Javascript moderate GUI (3/5). The exercise can be performed in any time. Displays success and percentage of correct answers.
- Animals (http://goo.gl/eK3lKw): Evaluation process using drag and drop, based on Html & Javascript poor GUI (1/5). The exercise can be performed in any time. There is no support for rewards. It just displays the number of wrong answers. Poor GUI, a small number of words for evaluation and lack of prior presentation of new objects.
- Word List Recall (http://goo.gl/XcnjP7): Application of words display which uses Flash technology with poor GUI (1/5). The exercise can be performed in any time. It supports rewards, score and help. The system is unable to control user responses

According to the related work presented in this section it should be noted that there is no application that improve the direct verbal adult memory. Therefore, our application has been designed to this direction. More specifically our application was created for the training of phonological loop.

Design and development of software application

This section presents the design and development of the software application. First of all the scenario of the game is presented and the task that should be completed by the users. It should be noted the there are two different categories of users, the user player and the user administrator. Then we are presenting the target group and the educational objectives.

Scenario of the game

Players - users can access the application through an authentication procedure using their personal login and password. Then there are two phases:

- Phonological loop training (digit recall task)
- Pair associated learning (ability to learn new words)

Phase 1: Pair associated learning (ability to learn new words)

This phase is conducted during the first session. The players initiate the procedure with the psychometric part where the results are shown before using the rated application. Specifically, the player needs to memorize and to match 10 pairs of non-existent words and non-existing images within 10 attempts. The images are displayed while non-existent words are heard (Figure 1).

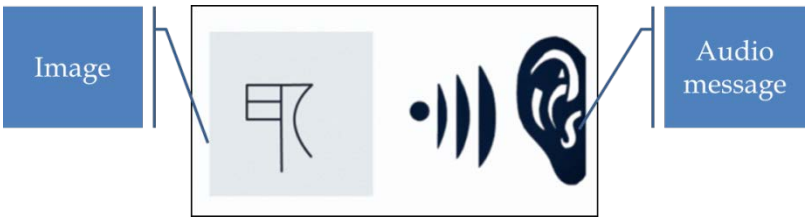


Figure 1. Display of visualization and production of corresponding audio message

The 10 pairs of images and the corresponding sound are shown a single time for all the items. During the assessment the user must recognize the representation and type the name in the field of the corresponding non-existing word in capital Greek characters (Figure 2). Also, the user can see the number of correct answers given with the symbol of a star and the number of completed rounds. It is possible to complete the process before the 10 attempts, if two consecutive successful assignments of the 10 pairs are achieved.

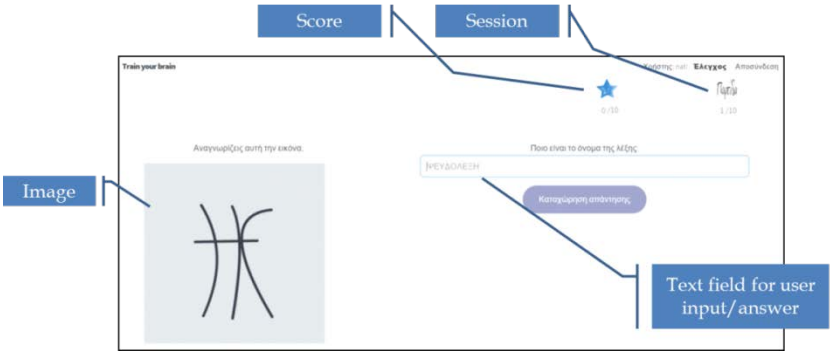


Figure 1. User interface of user assessment by matching visual and auditory stimuli

The presentation of images is random. In case of correct or incorrect submitting of the non-existing word, the following screen together with sound message bearing the correct name of non-existing word is displayed to the user. Simultaneously, the user observes the non-existing word has typed and receives feedback for correct or incorrect answers. In addition, the elements of the score and the number of rounds are retained. Finally, the user has the option to continue to the next non existing word pressing the "Επόμενη" button. To avoid confusion the non-existing word requested by the user are automatically filled in capital letters and all that is expected of him is their submission with Greek characters. For audio formats "i" the phoneme "I" for "e" to use the phoneme "E" and then for "o" to use the phoneme "O" so that no spelling issue is expected to be used. After completing the process it is possible to begin the training through a game of recall of series of numbers and there is no possibility to restart the psychometric part.

Phase 2: Phonological loop training (digit recall task)

This phase is conducted during the next 10 sessions. For the next 10 sessions the user has the possibility to practice only once daily for 15 minutes. In practice the user takes the role of a burglar who tries to escape from locked rooms memorizing each time random series of

numbers and typing them in the exact order, to open the doors. His purpose is to climb the 14 floors of the skyscraper in which he is trapped in. To go up a floor he needs to unlock six serial doors in other words to memorize six different series of numbers every time. The player, depending on the floor - level of difficulty, watches an according amount of numbers starting the process from the third floor. After the observation the graphical user interface (GUI) changes and the user is asked to enter through the screen keyboard the series of numbers which he memorized. For each successful completion the player is rewarded with different scores depending on the number of consecutive incorrect attempts. In case of successful completion, the GUI changes and there is a visual and audio feedback. In order to get to the next room or floor, the user must press the green arrow (Figure 3).

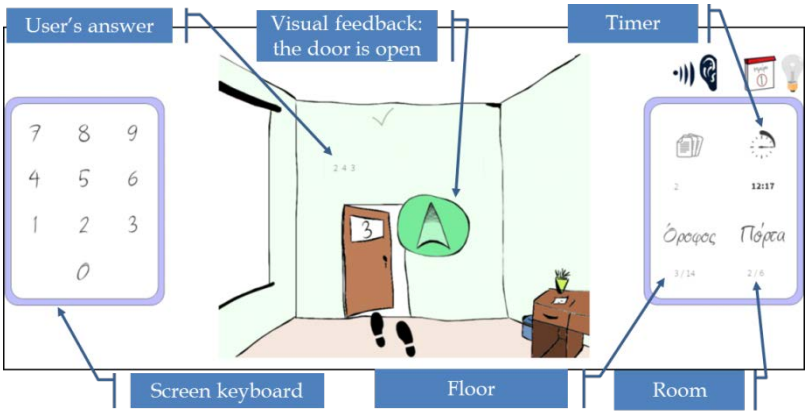


Figure 3. Successful number submission

In case of improper registration the GUI changes and there is visual and audio feedback. In order to continue to the next series of numbers the user may select the "Εκκίνηση Αριθμών" button. The difficulty of the game is increased, as each time the player goes up one floor, an extra digit is added in the series of numbers to remember. In case of six repeated failures the requested series of numbers is reduced by one digit and the user descends one floor. After completion of the ten-day practice the application is unlocked and the user is able to initiate the second psychometric part, thus the pair associated learning (ability to learn new words) which is similar to the first and varies in images and non-existing words. Meanwhile, the player has the ability to supervise his personal performance or of the performance go the top players from the main menu.

The user administrator has the ability to configure the application. The administrator can add and remove users by completing the desired name and password and according messages are automatically displayed by the system in the event of successful registration or deleting of a user. Also, there is the option to observe the list of registered users. For the first and the second evaluation part the administrator is capable to seek and observe the personal performance of each user or add and modify content. After each choice different messages are displayed. The administrator can observe the past performance of users during the training period and see the two best players. Finally, it is possible to compare the two evaluation arts for direct observation of the individual performance of the users.

Target group and goals

The application is addressed to young students over 18 years old. We have decided to implement the user interface of the prototype version of the application in the Greek language to avoid ambiguity or misunderstanding of the content, the program instructions are given written and in video format. The main goal is to improve performance in the time of learning new words, thus to increase the speed of learning. It is expected that after the completion of the application the users to perform in a shorter time and with the least possible effort in relation to their performance before the start of the educational process. In addition, the aim is to reduce the number of attempts made by the user to achieve the desired result. In practice the goal is to increase user performance and maintain user interest.

Technical issues

Concerning the technological infrastructure, the main concern was to offer easy and quick access from distance. Therefore the application is web-based implemented using modern, secure and open technologies and standards for supporting every web-browser and mobile device. The application has been developed from scratch HTML5, css3, JavaScript, Ajax, and jQuery (version 2.2.0).

Usability evaluation of the application

A questionnaire was used for sample collection that was distributed to a random sample of students. The survey involved 27 volunteer young adults, who were Greek students. The questionnaire was electronically distributed and included demographic questions, level determination education and questions for the knowledge in foreign languages. Moreover, it included determining questions of computer skills and use of the Internet.
After the process a second digital format questionnaire was used, called the weighted questionnaire "USE Questionnaire: Usefulness, Satisfaction, and Ease of use" based at Lund questionnaire (2001), which includes 30 questions to determine the usefulness, ease use, ease of learning and satisfaction of students by using this particular application. They used the system log files to determine the number of attempts to successfully complete psychometric parts and the data recorded on the daily practice of players.
The results of the second questionnaire were used to collect information about concerning the usefulness, ease of use, ease of learning, and the users' satisfaction of the application. The opinion of the students is positive concerning (a) the usefulness of the application (mean 4.78/7), (b) the ease of use of the application (mean 5.54/7), (c) the ease of learning of the application (mean 6.48/7) and (d) the satisfaction of the use of the application (mean 5.16/7).

Conclusion

This project filled a gap in the availability of applications that improve the immediate verbal memory among adults. For the application the questionnaire showed positive attitude of the participants about usefulness, its ease of use, its ease of learning and its satisfaction of use. There was neutral to slightly negative opinion from the participants regarding the lack of error correction while typing the series of numbers in the game. Also, it was not possible to determine the value of the application for the possibilities it can offer, as it was not

considered necessary to some of the students. On the other hand, there is still room for improvement of the application and specifically there should be recoverability of incorrect mistypings in the 2nd game, which displeased participants. Moreover, in order to have absolute independence of the administrator by the programmer it is needed to enable adding sounds to the server without the intervention of the programmer. Another future step is the evaluation of the participant's ability to learn new words through the use of a laboratory task with a pair association learning paradigm that simulates the natural process of learning new words. Participants were invited to this project to learn associations of non-existing words and images. The assessment of learning new words was made before and after the completion of the training, which lasted two weeks. Preliminary result showed that participants who completed the training process significantly improved their immediate working memory and their speed of learning new verbal material.

References

Alessi, M. S., & Trollip, S. R. (2001). Multimedia for learning: methods and development. Pearson.

Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A. D., Gathercole, S. E., & Papagno, C. (1998).The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, 158-173. doi:10.1037/0033-295x.105.1.158

Baddeley, A. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, *36*(3), 189-208. doi: 10.1016/s0021-9924(03)00019-4

Cudworth, A. L., (1996). ?Simulation and Games?, International Journal of Educational Technology, Second Edition, T. Plomp and D. P. Ely (eds.), Oxford: Pergamon

Hickmott, D. B. (2006).Disadvantages of computer games in education.

Lund, A. M. (2001). *Measuring Usability with the USE Questionnaire*. STC Usability SIG Newsletter, 8:2.

Mann, V. A., & Liberman, I. Y. (1984). Phonological aWareness and verbal short-term memory.Journal of Learning Disabilities, 17, 592-598.

Miller, L. T., & Vernon, P. A., (1996). Intelligence, reaction time and working memory in 4- to 6-year-old children. *Intelligence*, 22, 155–190.

Miyake, A., & Shah, P. (Eds.) (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. New York: Cambridge University Press.

Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.

Thorn, A. S. C., & Gathercole, S. E. (1999). Language-speci®c knowledge and short-term memory in bilingua l and non-bilingua l children.Quarterly Journal of Experimental Psychology, 52A, 303±324.

Yuill, N., Oakhill, J., & Parkin, A. (1989).Working memory, comprehension ability and the resolution of text anomaly. *British Journal of Psychology,* 80(3), 351-361. doi:10.1111/j.2044-8295.1989.tb02325.x

Supporting distant PSYCHO-eDucational activities with a bio – feedback device

Hippokratis Apostolidis[1], Thrasyvoulos Tsiatsos[1], Konstantina Karagkiozi[2], Magdalini Tsolaki[3]
aposti@csd.auth.gr, tsiatsos@csd.auth.gr, dinakaragiozi@gmail.com, tsolakim1@gmail.gr
[1]Department of Informatics, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
[2]Hellenic Association of Alzheimer's disease and Related Disorders, Greece
[3]Medical School, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

Abstract

Caregivers of patients with dementia mainly face the problems such as psychological pressure in a daily basis, lack of knowledge and/or training about caring the patients and lack of knowledge about the consequences of dementia in patients' behavior. These issues reveal the demand both for the support and the training for caregivers. Following this direction, we developed a web based platform to provide distant support for caregivers who are not able to participate in face to face sessions. This platform integrates services (i.e. teleconferencing, content management, learning management) and tools, such as a bio-feedback device for stress awareness to support distance learning and psychological support of the caregivers. This paper presents this platform, along with preliminary encouraging results concerning its usability and its usefulness not only for the caregivers but also for the psychologists who are training and supporting them.

Keywords: affective computing, bio-feedback, emotional regulation, e-learning, caregiver support

Introduction

This paper deals with distance education and psychological support of caregivers of patients with dementia. Alzheimer's Disease (AD) is a progressive and degenerative disease of the brain and the most common type of all dementias. The number of patients with AD is estimated to triple by 2050 (Xiao, Wang, He, De Bellis, Verbeeck, & Kyriazopoulos, 2014). Therefore, the number of the dementia caregivers will also increase. Apart from the cognitive impairment of their patient, caregivers must deal with the behavioral and psychological problems of the patients. Nowadays, there is a general consideration about the caregivers of patients with AD, because it seems that their life and health is affected and it is getting worse. Dementia usually causes severe mental disabilities, which interfere with daily life. Long-term care of patients suffering from dementia is a very difficult and demanding every day procedure. Therefore, there is an intense need for caregivers' supporting. This support tries to (a) upgrade the care provided to the patient and (b) provide focused emotional scaffolding to the caregiver, who is experiencing daily intensive feelings of anxiety, sadness and loneliness. Caregivers often encounter tough conditions and weariness, isolating themselves from their social life. In particular, the caregivers of people with AD are frequently suffered from psychological distress, financial problems, depression (up to 20%-50%), anxiety and social isolation (Ask, Langballe, E. Holmen, Selbæk, Saltvedt, & Tambs, 2014).

In Greece, in most cases, the caregiver of a patient with dementia is a member of his/her family (patient's sibling or one of his/her children). As a result, the disease does not only affect the patient's life but also daily routine of the whole family. Usually, the caregivers are

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

not healthcare professionals, thus they are not familiar with the basic caregivers responsibilities as well as with the symptoms of the disease. Moreover, they usually have no knowledge and skill about how to manipulate extreme and problematic situations. Because of patient's progressive inability the caregiver is obliged to spend more and more time in care giving. This fact is dramatically reducing caregiver's personal time and as a result, his/her life is changing a lot. Consequently, they belong to a high risk group to suffer from stress and depression. These symptoms may cause caregivers mental and physical exhaustion. Thus, it is vital for the caregivers to take care their health (Signe & Elmståhl, 2008), in order to be able to effectively deal with the new situations caused by the caring of the patient.

Training programs for caregivers of patients with AD are expected to support the caregivers to this direction. Many researchers (Cooke, McNally, Mulligan, Harrison, & Newman, 2001) have shown that the knowledge on the issues of dementia supports caregivers to reduce their stress and to create a more realistic picture of what they should expect from the patient. Therefore, the trained caregivers set more realistic and thus feasible goals. As a result, the patients' satisfaction is increasing as well as the caregivers are not disappointed. Both the knowledge about dementia and the psychological support help the caregivers and health professionals to learn how to relax, to be more flexible in decision making and to have feasible expectations about their situation.

However, most of the training programs for caregivers are delivered face-to-face. Nevertheless, there are caregivers who lack of time because of the caring the patient. Therefore, web based interventions for family caregivers seem to be a good alternative solution. The majority of the caregivers cannot participate in face to face training sessions about dementia and the caring a patient with dementia due to the fact that they should care the patient the whole day. The same goes for the face to face psychological support. Thus, e-services for supporting distant communication, training and psychological support could be a solution for caregivers' support. According to the literature, the internet-based interventions have positive results on reducing the depression symptoms and anxiety of the caregivers (Davis, Tremont, Bishop & Fortinsky, 2011).

There are many different ways of providing distant support to caregivers of patients with dementia. This support could take place at the same time (namely synchronous) or during different time (asynchronous). Synchronous services may offer a common virtual/electronic space, where participants are able to communicate with in real time. A typical service to support such a scenario is videoconference, where each participant is able to see and hear the others. Participants in a teleconferencing session could be a doctor or a psychologist and the caregivers. Furthermore, the caregivers could use asynchronous services, such as a forum in a learning management system for discussing issues about learning content for dementia or for exchanging their experiences about the caring of their patients.

To this direction, ASPAD (Augmentation of the Support of Patients suffering from Alzheimer's Disease and their caregivers, http://aspad.csd.auth.gr) project which is a national project which provides a holistic support of patients suffering from Alzheimer's Disease (AD) by augmenting the care of the patients, services for the people affected and their families. One of the main ASPAD objectives is the caregivers' support from distance. As stated before, several mistakes done and difficulties faced by the caregivers are obliged to the lack of knowledge on dementia issues and how to manage them. For this reason, ASPAD project educates the dementia caregivers. One of the main objectives of ASPAD project is to investigate novel distance learning educational programs to reduce the caregiver burden. Thus, to facilitate distance learning activities, this research is trying to

reduce the "didactical distance" between the trainer and the trainees as well as to support the awareness about the emotional status of the trainees. Concerning the distant psychological support of caregivers this work is trying to inform the psychologist about the emotional status of the caregivers.
This paper is presenting (a) the ASPAD platform developed to support the distant training and psychological support program augmented with the awareness of the caregivers' stress level; (a) the description of ASPAD training program and system usage in order to offer synchronous and asynchronous distant support for caregivers of people with dementia; (c) preliminary results of the distant education and psychological support program concerning the attitude of the users towards the training and psychological support program, and the usability of ASPAD platform.

ASPAD platform design

This section is presenting the ASPAD platform developed to support the distant training and psychological support program augmented with the awareness of the caregivers' stress level. ASPAD platform (Figure 1) is installed in two servers: (a) the web Server that serves the asynchronous learning platform and (b) Teleconference Server.

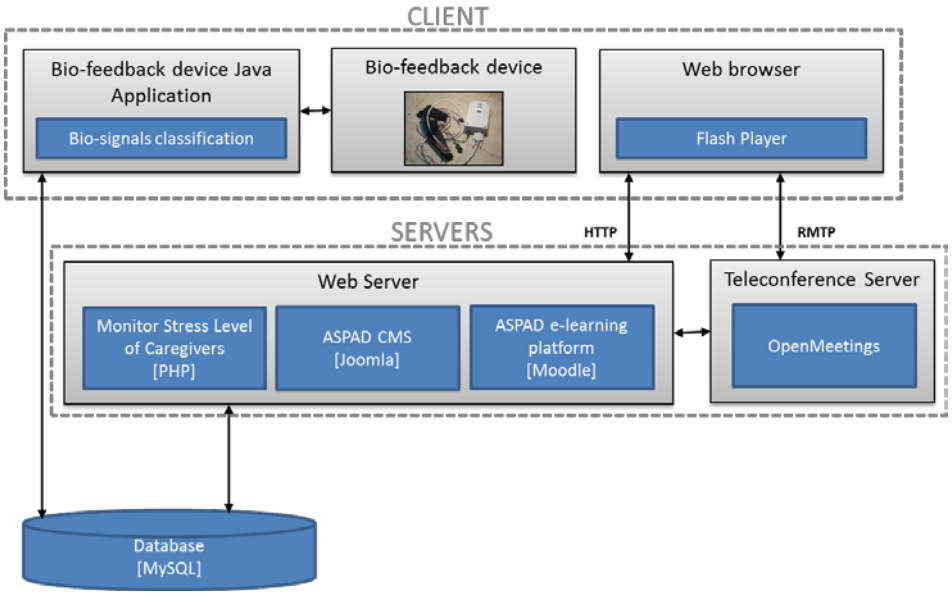


Figure 1. ASPAD platform

Web Server hosts (i) Joomla (http://www.joomlalms.com/) content management system that is used for supporting the management of the learning content; (ii) the Moodle (https://moodle.org/) learning management system that is used for supporting the organization of the courses and the groups of caregivers; (iii) a PHP application that is used for monitoring the anxiety measurements. Teleconference server is hosts the OpenMeetings web-conferencing (http://openmeetings.apache.org/) platform for supporting the real time distant psychological support session as well as e-learning sessions.

From the client side the participants should have an adobe flash compatible web browser as well as a client java application installed in every participant's personal computer to classify online physiological measurements. This special client is used in order to collect stress level information from bio-feedback devices, attached to each caregiver. This device has been developed in Multimedia Lab of the Department of Informatics of Aristotle University of Thessaloniki [17]. This prototype bio-feedback device applies three physiological techniques, in order to collect bio-signals from human body using as less obtrusive sensors as possible. These techniques are Galvanic Skin Response (GSR), the skin temperature and Heart Rate (HR) measurement. Physiological reactions to stressful situations are usually resulting in increased GSR, decreased skin temperature and increased HR.

ASPAD intervention using the biofeedback device

This section describes training program, pilot intervention and ASPAD usage in order to offer synchronous and asynchronous distant support for caregivers of people with dementia.

The caregivers have been organized in groups of five (5) members each in order to have a better contact with them. The caregivers were volunteers to use the ASPAD platform using the biofeedback device. In every session the psychologist presents two lessons. For each group the sessions take place once a week for about two hours. The first 6 lessons refer to the definition of dementia, its types, its main characteristics, the definition of Mild Cognitive Impairment (MCI), the epidemiology in dementia, the inheritance in dementia and the comorbidities. The next 12 lessons refer to the behavioral and psychological problems in dementia. The last 2 sessions refer to the personal sessions from distance that the psychologist met with the caregivers one by one. The first personal session takes place at the middle of the whole sessions (lesson 10) and the second personal session took place at the end of the lessons (lesson 23). The last lesson (lesson 24) is a session were all the caregivers can talk to each other, asking questions and expressing their experiences of the program. However, it is essential to mention that the psychologist in every session gives 30′ time, in order for the caregivers to ask questions, share their thoughts, experiences and talk about things that they have in mind.

The scenario of the distant psycho-educational activity is depicted in Figure 2. Before the first psycho-educational session, every caregiver experienced a psychometric test by a specialist psychologist while he/she was measured by the bio-feedback device. During this test, the psychologist asked every caregiver to remember and re-live a recent stressful situation and then to apply the diaphragmatic breath in order to relax. Besides during this test the psychologist was watching every participant's bio-signal values and he/she was estimating the caregiver's anxiety level in percentage format. The bio-signal values labeled by psychologist's anxiety level estimation were stored to the database under each participant's user code. Every set of these labeled data formed a specific training set for every participant. During the evaluation activities (learning sessions) every caregiver was connected to a measuring bio-feedback device at the same time while participating in an online supportive session. The real-time measurements were classified using machine learning technique called "Gaussian regression algorithm" (Rasmussen & Williams, 2006). A bio-feedback application received the result of the classification procedure and displayed in real-time a visualized response on the computer screen where the subject could recognize his/her anxiety states through a chromatic code (red for anxiety, green for relaxation, orange for normal anxiety) besides to a percentage indication of his/her anxiety levels. Every time the subject reached high anxiety levels, the application encouraged him/her to

use the diaphragmatic breathing. Besides the bio-feedback application was communicating over TCP/IP with a monitor application displaying a screen with participant names and small boxes next to them. Each box was colored according to the online measurement evaluation considering the three emotional areas (relaxation, normal anxiety and high anxiety) and the percentage anxiety levels of the participant. The psychologist, during the session could watch this monitor application and decide for the appropriate adaptive interventions.

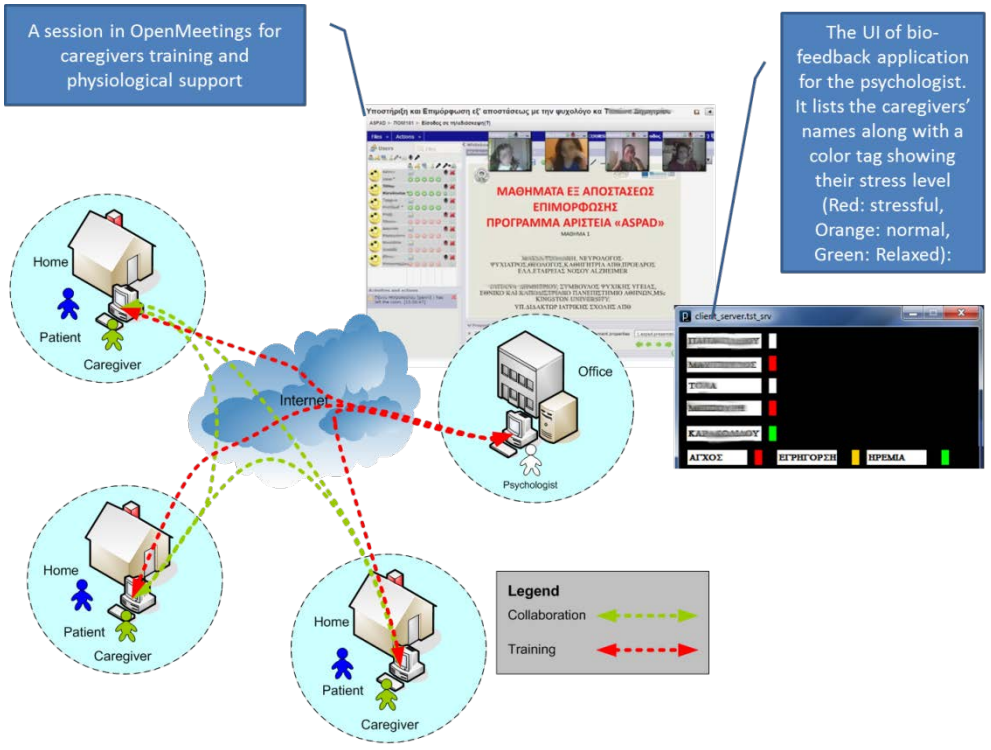


Figure 2. ASPAD platform

Evaluation

This section is presenting the evaluation procedure and participants as well as the evaluation results concerning both psychologist's and caregivers' point of view

Procedure and participants

ASPAD program has completed 2 cycles of e-learning and psychological support programs (each of them included 12 sessions where presented 24 lessons). One experienced psychologist was the trainer in both cycles. One computer engineer supported both cycles as technical staff. During the first cycle one (1) group of five caregivers has participated and there were two (2) drop-outs. Similarly, during the second cycle we had 1 group with 5 participants in total and there was 1 drop-out. Seven (7) of our participants completed all sessions. However, only four (4) of them have answered to the usability questionnaires. .

More specifically they were four females and their mean age was 57.75 (SD = 3.15). The three participants were primary caregivers of patients suffering from dementia on moderate and severe stage. The patients were caregivers' relatives. In all cases the care giving was taking place at home. Caregivers were recruited from Family Units in two day centers of the Greek Association of Alzheimer Disease and Relative Disorders (GAADRD), Thessaloniki, Greece. In order to assess the usability of ASPAD platform supported by the bio-feedback system we used the USE questionnaire. Furthermore in order to evaluate the participant's attitude towards ASPAD platform supported by the bio-feedback system we used the following instruments:

- The Use questionnaire (Lund, A. M., 2001) consists of 30 items measuring the usefulness (8 items), ease of use (11 items), ease of learning (4 items) of the examined system and user satisfaction (7 items). Furthermore in the context of this survey the user can list three positive features of the examined system and three negatives. Each item is scored on a 7-point Likert scale (Likert, 1932) (from 1= strongly disagree to 7 = strongly agree).
- The User Attitude towards an examined system is an instrument adapted from Douka (2010). This questionnaire has been used in order to rate the ASPAD system supported by the bio-feedback system regarding the following characteristics: Comprehensive, Sensible, Educational, Easy, Enjoyable, Interesting, Satisfactory, Well done, Scientific, Serious, Well prepared, Important, Innovative, Pedagogic, Modern, and Different.This questionnaire consists of nineteen items. Each item is scored on a 5-point Likert scale (Likert, 1932) (from 1=strongly agree to 5=strongly disagree). This is a reverse – scoring questionnaire.
- A semi structured interview, for assessing the willingness of the users to use the system in future and to investigate its positive and negative aspects.

The results of the ASPAD program were really important. The next paragraphs present the opinions of the psychologist and the patients.

Psychologist's point of view

As mentioned before one experienced psychologist was the trainer in both cycles. According to her observation, caregivers seemed to be very interested in asking questions and sharing their experiences. In addition, it is worth to mention that the caregivers expressed many questions during the sessions. The questions were related to the topic that discussed in each session like "the types of dementia", "the stages of dementia", "ways of dealing with behavioral and psychological problems that their patients", etc. Moreover, most of the caregivers during the private sessions asked from the psychologist for advices on how to manage their patients and how to talk to them. Furthermore, in many cases the psychologist enforced them to talk to each other, when the lesson was over and the caregivers found that very helpful. They expressed their questions, thoughts and experiences and they were very polite and cheering to one another. Overall, most of them seemed to enjoy the process.

The ASPAD platform gave the opportunity to the caregivers, who could not attend a traditional face to face group due to geographic and time constraints, to participate in an online psycho-educational group. All the caregivers were using the teleconference tool (Open-Meetings) for attending the online lessons. Some of them were also connected to the bio-feedback device and were watching their real time measurements of anxiety lever through the bio-feedback application. This application seemed to be very helpful to the trainees in order to have awareness of their emotional state, to share this awareness with the group and try to change it by taking a deep breath and making positive or functional

thoughts. As well, the bio-feedback application was an important tool for the psychologist. Having the awareness about the emotional state of caregivers, the psychologist can focus on their feelings, discuss with them their thoughts and make the appropriate interventions in order to help them reduce their anxiety lever.
This procedure facilitated distant learning activities and reduced the "distance" between the trainer and the trainees. The bio-feedback application helped the online psycho-educational group to resemble more with the face to face group.

Caregivers' point of view

Concerning the ASPAD system application, most of the participants didn't have major problems to use it. Technical staff sent to the participants' brief user instructions. All participants found these instructions very useful to follow. Therefore, after the first two lessons, the participants felt very comfortable to use the system. Nevertheless, if any problem occurred the psychologist asked from the technical staff to help the participant immediately and therefore they were not any technological issues during the sessions.
The results concerning the usability of the system are very encouraging. Three of the four users (user2, user3 and user4) agree or strongly agree that the ASPAD platform is useful, ease of use, easy of learning and there are satisfied or very satisfied form it. However, user1 had a different opinion from the others and his/her score result was close to mostly disagree to user satisfaction gained by the examined system. User1 has encountered many problems with her Internet connection during online sessions. Therefore, her attitude towards the usability of the systems was rather negative. Two of the caregivers (User 2 and User4) mentioned that at first they felt stressed when they used ASPAD platform while they were connected to the bio-feedback device, but after the first two sessions, they got used and became more familiar to the whole system and they surpassed any inconvenience. ser3 was more familiar with computerized environments and she had minor problems with the examined system.
The results concerning the attitude of the caregivers towards the ASPAD platform was also very encouraging. Again three of the four users (user2, user3 and user4) have positive/strongly positive attitude towards the ASPAD platform. On the other hand, the score of user1 in most items is strongly negative.
During the interview three users (user2, user3 and user4) mentioned that they would recommend this kind of distant psychoeducational–activities supported by bio-feedback to others. User1 complained about technical problems caused mainly by the teleconference tool (OpenMeetings). Moreover, all the participants mentioned that these activities are time-consuming and it is positive that they can attend them in a distant learning model from their own place. All the users claimed that such activities promote caregivers' socialization and communication which is a very important feature.

Conclusion

As it is mentioned already ASPAD program using biofeedback devices has completed 2 cycles. The attitude of the majority of caregivers and the psychologist towards the ASPAD training and psychological support program in general is quite positive. Similarly th usability of the system has been characterized good or very good from the majority of the users. One of the participants complained about technical problems concerning the teleconference tool. This was our main concern after this evaluation and we decided to

replace OpenMeetings with Big Blue Button as the teleconference tool of our educational platform.
As a next step is a large scale evaluation of the ASPAD system concerning its usability, user satisfaction as well as effectiveness and impact of psychological and educational support.

References

Ask, H., Langballe, E. M., Holmen, J., Selbæk, G., Saltvedt, I., & Tambs, K. (2014). Mental health and wellbeing in spouses of persons with dementia: the Nord-Trøndelag health study. *BMC public health*, *14*(1), 1..

Apostolidis, H., Stylianidis, P., & Tsiatsos, Th. (2014). Augmenting the Educational Process Using a Prototype Bio-Feedback Device for Anxiety Awareness. In Karagiannidis Ch. *Research on e-Learning and ICT in Education*.

Benefield, L. E., & Beck, C. (2007). Reducing the distance in distance-caregiving by technology innovation. *Clinical interventions in aging*, *2*(2), 267.

Big Blue Button, http://bigbluebutton.org/. Last accessed February 5, 2016.

Columbia E-health Project. (2016). Retrieved from http://www.columbia.edu/~jm723/tip/ehealth.html .

Cooke, D. D., McNally, L., Mulligan, K. T., Harrison, M. J. G., & Newman, S. P. (2001). Psychosocial interventions for caregivers of people with dementia: a systematic review. *Aging & Mental Health*, *5*(2), 120-135.

Davis, J. D., Tremont, G., Bishop, D. S., & Fortinsky, R. H. (2011). A telephone-delivered psychosocial intervention improves dementia caregiver adjustment following nursing home placement. *International journal of geriatric psychiatry*, *26*(4), 380-387.

Douka, S. (2010).The teaching of Greek traditional dances in the context of physical education lessons. *11th Panhellenic Conference Sport Management, Recreation & Sport Tourism*, Serres, 2010.

Giggins, O.M., Persson, U.M. & Caulfield, R. (2013). Biofeedback in rehabilitation. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation, 10*, 60.

Lewis, M. L., Hobday, J. V., & Hepburn, K. W. (2010). Internet-based program for dementia caregivers. *American journal of Alzheimer's disease and other dementias*, *25*(8), 674-679.

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes.*Archives of Psychology*, 140(1), 44-53 (the original article).

Lund, A.M. (2001) Measuring Usability with the USE Questionnaire. *STC Usability SIG* Newsletter, 8:2.

OpenMeetings, http://openmeetings.apache.org/. Last accessed January 11, 2016.

Rasmussen, C.E. and Williams, C.K.I. (2006). *Gaussian Processes for Machine Learning*. MIT Press.

Riener, R., Colombo, G., & Lunenburger, L., (2006). Overview of robot-aided gait biofeedback and assessment. In Proceedings of *The First International Conference on Biomedical Robotics and Biomechantronics*. Pisa, Italy: IEEE.

Shie, B.E., Jang, F.L., Weng, R., & Tseng, V. S. (2009). An Intelligent Web-based System for Mental Disorder Treatment by Using Biofeedback Analysis, *in Proc. of the 15th Int'l Conf. Distributed Multimedia Systems (DMS'09)*, San Francisco Bay, USA.

Signe, A., & Elmståhl, S. (2008). Psychosocial intervention for family caregivers of people with dementia reduces caregiver's burden: development and effect after 6 and 12 months. *Scandinavian journal of caring sciences*,*22*(1), 98-109.

Xiao, L. D., Wang, J., He, G. P., De Bellis, A., Verbeeck, J., & Kyriazopoulos, H. (2014). Family caregiver challenges in dementia care in Australia and China: a critical perspective. *BMC geriatrics*, *14*(1), 1.

Ένα μοντέλο για την ενσωμάτωση συναισθηματικής νοημοσύνης στην η-μάθηση

Μιχαήλ Φειδάκης[1], Θανάσης Νταραντούμης[1], Γεώργιος Ζάχος[2]
mfeidakis@aegean.gr, daradoumis@aegean.gr, zachosg@aegean.gr
[1] Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
[2] Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια έχουν πραγματοποιηθεί ερευνητικές εργασίες για τη μελέτη και αξιολόγηση των συναισθηματικών καταστάσεων των εκπαιδευομένων, ειδικά σε συνθήκες συνεργατικής μάθησης. Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο τη διερεύνηση της σημασίας της συναισθηματικής νοημοσύνης σε περιβάλλοντα η-μάθησης, σε πραγματικές εκπαιδευτικές συνθήκες. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι φοιτητές είναι πρόθυμοι να εκφράσουν τη συναισθηματική τους κατάσταση, αρκεί να τους παρέχεται ένας εύκολος και άμεσος τρόπος να το κάνουν. Ωστόσο, σε συνέχεια αυτής της διαδικασίας διαμοίρασης συναισθηματικής πληροφορίας, οι μαθητές θέλουν να δουν μια άμεση προσαρμογή και απόκριση από το σύστημα. Η παροχή γνωστικής ανατροφοδότησης εμπλουτισμένης με συναισθηματικά στοιχεία, βελτιώνει και άλλο την απόδοση του μαθητή. Η ενημέρωση για τα συναισθήματα των μελών της ομάδας, επίσης φαίνεται να βελτιώνει την κοινωνική αλληλεπίδραση.

Λέξεις κλειδιά: συναίσθημα, ηλεκτρονική μάθηση, συναισθηματική νοημοσύνη, συναισθηματική ενημέρωση, ανατροφοδότηση

Εισαγωγή

Η κριτική που έχει ασκηθεί στην Ηλεκτρονική Μάθηση (η-μάθηση) και την Εξ' Αποστάσεως Εκπαίδευση (ΕξΑΕ) μιλάει για αίσθηση απομόνωσης των συμμετεχόντων και αποτυχία δημιουργίας προϋποθέσεων κοινότητας μάθησης (learning communities). Ένας βασικός λόγος εντοπίζεται στην τάση, ακόμα και των πιο σύγχρονων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων, να αγνοούν τις κοινωνικό-συναισθηματικές δυναμικές που αναπτύσσονται στη μαθησιακή διαδικασία, ειδικά όταν η τελευταία εκτυλίσσεται σε συνεργατικές συνθήκες (Calvo, 2009). Κάτι τέτοιο συνεπάγεται χαμηλή κινητοποίηση και έλλειψη αυτοπεποίθησης, βαρεμάρα και εντέλει η-μάθηση λιγότερο αποτελεσματική και με υψηλότερα ποσοστά εγκατάλειψης (drop-out) (Boekaerts, 2010; Hascher, 2010).

Το «τι» νιώθουν οι χρήστες, ιδιαίτερα σε συνθήκες ηλεκτρονικής μάθησης, έχει γίνει πλέον επίκεντρο της επιστημονικής έρευνας (Järvelä, 2013; Linnenbrink & Pekrun, 2011). Η παρούσα έρευνα αξιολογεί τη σημασία της ενσωμάτωσης συναισθηματικής νοημοσύνης (emotion intelligence) σε υπάρχοντα περιβάλλοντα η-μάθησης με απώτερο σκοπό μία πιο αυθεντική και διαδραστική μαθησιακή εμπειρία, σε ατομικό και ομαδικό επίπεδο. Οι στόχοι περιλαμβάνουν: (α) Τη μελέτη συναισθηματικών καταστάσεων σε συνθήκες η-μάθησης, (β) την αξιολόγηση εύχρηστων και εκφραστικών διεπαφών για την αυτό-αναφορά συναισθηματικής κατάστασης (affective state self-report), (γ) την εξέταση αποτελεσματικών μηχανισμών συναισθηματικής ανατροφοδότησης (affective feedback) και (δ) τη διερεύνηση αποτελεσματικών οπτικοποιημένων αναφορών συναισθηματικής ενημέρωσης/ ευαισθητοποίησης (emotion awareness).

Προς την εκπλήρωση των στόχων, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ένα υπολογιστικό μοντέλο το οποίο ενσωματώθηκε στη πλατφόρμα Moodle (έκδοση 3) και αξιολογήθηκε σε

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

πραγματικές εκπαιδευτικές συνθήκες στο Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου, ως επαλήθευση της αρχικής ιδέας (proof-of-concept). Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τη δυναμική των διεπαφών αυτό-αναφοράς για την καταγραφή της συναισθηματικής κατάστασης, τη σημασία της συναισθηματικής ευαισθητοποίησης των συστημάτων η-μάθησης και την ανάγκη εκτενέστερης μελέτης της συναισθηματικής συνιστώσας της μαθησιακής διαδικασίας, ως αναγκαία συνθήκης προς μία εγκαθιδρυμένη (situated) η-μάθηση.

Θεωρητικό πλαίσιο

Θεωρίες συναισθήματος

Στη μελέτη του συναισθήματος το πρώτο εύλογο βήμα περιλαμβάνει τον ορισμό του *τι* θέλουμε να αξιολογήσουμε: *συγκίνηση (emotion), συναίσθημα (affect), αίσθηση (feeling)* ή *διάθεση (mood)* - στο πλαίσιο της η-μάθησης, συνήθως μιλάμε για *συναισθηματική κατάσταση* (Feidakis, 2016). Έπειτα ποιες καταστάσεις θα αξιολογήσουμε: *(α) βασικές συγκινήσεις* (πρότυπα φυσιολογικών αντιδράσεων τα οποία μπορούν εύκολα να αναγνωριστούν σε όλα τα μήκη και πλάτη του πλανήτη, π.χ. φόβος, θυμός, ευτυχία, λύπη κτλ.) ή *(β) διαστάσεις συγκινήσεων* (μετρήσιμες παράμετροι, όπως διέγερση-arousal, πρόσημο-valence, ένταση-intense κτλ., σε μία προσπάθεια ποσοτικοποίησης του συναισθήματος) (για περισσότερη ανάλυση βλ. Feidakis, 2016).

Παρά την ευρεία αποδοχή των βασικών συναισθημάτων, η έρευνα στη μάθηση επικεντρώνεται περισσότερο σε *ακαδημαϊκά συναισθήματα* (Pekrun, 1992) όπως *η σύγχυση, απογοήτευση, πλήξη, ροή, περιέργεια, άγχος* (Calvo & D'Mello, 2010). Σε μία σειρά από έρευνες οι D'Mello και Calvo (2013) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η *ροή, η πλήξη, η σύγχυση* και *η απογοήτευση* (όλα μη-βασικά συναισθήματα) σημειώθηκαν σε πενταπλάσιο ποσοστό σε σχέση με τα βασικά συναισθήματα. Έχουν υπάρξει διάφορες μελέτες που εξετάζουν την επίδραση των ακαδημαϊκών συναισθημάτων και αντίστοιχα μοντέλα έχουν διατυπωθεί (για περισσότερη ανάλυση βλ. Afzal & Robinson, 2011; Feidakis, 2016). Ωστόσο, η ερευνητική προσπάθεια που εξετάζει τη συσχέτιση μεταξύ των συναισθηματικών καταστάσεων και της αυξημένης απόδοσης εργασίας ή υψηλών μαθησιακών αποτελεσμάτων, είναι ακόμα στα πρώτα βήματα (D'Mello & Calvo, 2013).

Πρόσφατες έρευνες

Η συλλογή των συναισθηματικών δεδομένων συνήθως γίνεται:

1. άμεσα/ρητά (explicit) με την υποβολή υποκειμενικών αναφορών σε πρώτο πρόσωπο (first person subjective reports) χρησιμοποιώντας λεκτικές ή εικονικές κλίμακες, ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις, καθοδηγούμενους διαλόγους, κ.α. (Linnenbrink & Pekrun, 2011; Pekrun et al., 2011),
2. έμμεσα (implicit) με την ανίχνευση (detection) φυσιολογικών σημάτων (EMG, EDA, EKG/ECG, κλπ) (Arroyo et al., 2011; Picard, 1997; Feidakis, 2016) είτε με την παρακολούθηση (observation) κινησιο-συμπεριφοριστικής δραστηριότητας (εκφράσεις προσώπου, τονισμός φωνής, κινήσεις ποντικιού, αρχεία καταγραφής-logs, πληκτρολογούμενο κείμενο κλπ.) (Arroyo et al., 2011; D'Mello, Lehman, & Graesser, 2011).

Τα δεδομένα που συλλέγονται έπειτα αξιολογούνται για την αναγνώριση των συναισθημάτων με τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης (Rule-Based Reasoning-RBR, Support Vector Machines-SVM, Decision Trees-DT, Dynamic Bayesian Networks-DBN, Hidden Markov Models-HMM κλπ) ((Jraidi, Chaouachi, & Frasson, 2013;

Marsella, Gratch, & Petta, 2010). Ως αποτέλεσμα, από τα δεδομένα χαμηλού επιπέδου μπορεί και προκύπτει πληροφόρηση υψηλού επιπέδου, για όλους τους εμπλεκόμενους (ομότιμους, ομάδα, διδάσκοντες, παιδαγωγικούς συμβούλους) υπό τη μορφή αποτελεσματικών αναφορών και οπτικοποιήσεων (Leony et al., 2013). Για την έκφραση του συναισθήματος, σε αρκετές περιπτώσεις γίνεται χρήση εικονικών αντιπροσώπων (virtual agents) για την παροχή κοινωνικό-συναισθηματικής ανατροφοδότησης (αυτό-επίγνωση, ενσυναίσθηση, ενημέρωση ομάδας κλπ.) (D'Mello, Lehman, & Graesser, 2011; Robison, McQuiggan, & Lester, 2009) (βλ. Παράρτημα 3-iv).

Αντικείμενο της έρευνας

Η ενσωμάτωση μηχανισμών συναισθηματικής ευαισθητοποίησης μπορεί να διευρύνει σε μεγάλο βαθμό τα σύνορα των εκπαιδευτικών τεχνολογιών (Afzal & Robinson, 2011), να παράγει προστιθέμενη αξία ως προς την ενίσχυση και βελτίωση τη συνολικής εμπειρία της η-μάθησης (Calvo & D'Mello, 2010), γενικότερα να εξελίσσει την υφιστάμενη κατάσταση των συστημάτων συνεργατικής μάθησης υποστηριζόμενης από υπολογιστές (Computer Supported Collaborative Learning-CSCL) (Calvo, 2009).

Δυστυχώς, τα υπάρχοντα εργαλεία και τεχνολογίες συναισθηματικής αναγνώρισης χαρακτηρίζονται ως ενοχλητικά (obtrusive) π.χ. αισθητήρες που προσκολλώνται στο ανθρώπινο σώμα ή παρεμβατικά (invasive) π.χ. ερωτηματολόγια που συχνά διακόπτουν την δραστηριότητα των μαθητών (Feidakis, 2016). Η αναγνώριση συναισθημάτων κινδυνεύει να έχει την ίδια τύχη με την αναγνώρισης ομιλίας, την περιορισμένη δηλαδή εφαρμογή σε ελεγχόμενες εργαστηριακές συνθήκες (Picard, 2010). Παράλληλα, η έρευνα παραμένει ακόμα φτωχή ως προς τις μελέτες ανάλυσης της παρουσίας των συναισθημάτων στην η-μάθηση, ιδιαίτερα σε συνθήκες CSCL (Calvo & D'Mello, 2010; Hascher, 2010; Linnenbrink & Pekrun, 2011).

Παραμένουν λοιπόν αρκετά ερευνητικά ερωτήματα ανοικτά:

1. Ποια συναισθήματα/συναισθηματικές καταστάσεις συνήθως εμφανίζονται σε περιβάλλον η-μάθησης, ιδιαίτερα σε CSCL σενάρια και ποια είναι η μεταξύ τους σχέση και χρονική αλληλουχία;
2. Μπορεί η αυτό-αναφορά συναισθημάτων να παρέχει ένα συνεπή τρόπο για τη συλλογή συναισθηματικής κατάστασης των εκπαιδευομένων σε περιβάλλοντα η-μάθησης και πως μπορεί να γίνει αυτό;
3. Ποια συναισθηματική ανατροφοδότηση μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της γνωστική απόδοσης αλλά και της συναισθηματικής αυτό-ρύθμισης σε περιβάλλοντα η-μάθησης;
4. Ποιος είναι ο αντίκτυπος της συναισθηματικής ευαισθητοποίησης στην η-μάθηση ως προς τη απόδοση, τις κοινωνικές δεξιότητες και τη συναισθηματική ευεξία;

Μεθοδολογία

Λόγω της ερμηνευτικής φύσης της έρευνας, υιοθετήθηκε η πρακτική της ποιοτικής έρευνας (qualitative research). Η μεθοδολογία βασίστηκε στην Έρευνα Δράσης (Action Research) (Creswell & Clark, 2007), η οποία πραγματοποιείται στον πραγματικό κόσμο και αφορά παρεμβάσεις μικρής κλίμακας με μια προσεκτική εξέταση των επιπτώσεων μιας τέτοιας παρέμβασης. Για την ανάπτυξη των εφαρμογών, ακολουθήθηκε η μεθοδολογία ανάπτυξης Λογισμικού Ταχείας/ Εξελικτικής Πρωτοτυποποίησης (Rapid/Incremental Prototyping), καθώς το σύστημα βελτιωνόταν διαρκώς (Cummings, Haag & McCubbrey, 2003).

Συμμετέχοντες - διαδικασία

Για την έρευνα πραγματοποιήθηκαν δύο πειράματα (Educa I & Educa II) σε 92 και 40 προπτυχιακούς φοιτητές αντίστοιχα του Τμήματος Πολιτισμικής Τεχνολογίας & Επικοινωνίας, του Πανεπιστημίου Αιγαίου, κατά τη διάρκεια 2 διαφορετικών ακαδημαϊκών μαθημάτων (χειμερινό-εαρινό εξάμηνο). Το μοντέλο διδασκαλίας που ακολουθήθηκε ήταν η Μικτή Μάθηση (Blended learning) με εβδομαδιαίες & δια ζώσης συναντήσεις. Οι φοιτητές εργάστηκαν σε 4-μελής ομάδες και συμμετείχαν σε CSCL δραστηριότητες (π.χ. wikis, forums, chats κτλ.). Τα πειράματα περιλάμβαναν συνεχή παρακολούθηση και αξιολόγηση, ενώ τα συμπεράσματα από τα ευρήματα εφαρμόζονταν άμεσα συνοδευόμενα από περαιτέρω παρακολούθηση.

Οι φοιτητές μπορούσαν αυτοβούλως, οποιαδήποτε στιγμή να καταχωρήσουν τη συναισθηματική τους κατάσταση μέσω λεκτικών και μη-λεκτικών διεπαφών (Παράρτημα 3i, ii) επιλέγοντας μία εκ των προκαθορισμένων τιμών ή πληκτρολογώντας τη δική τους προτίμηση (Παράρτημα 2i, ii). Οι συγκεκριμένες συναισθηματικές καταστάσεις είχαν επιλεχθεί από προηγούμενες μελέτες (Feidaki et al., 2014). Όλοι οι εμπλεκόμενοι μπορούσαν να ενημερωθούν για τα συναισθήματα τόσο τα δικά τους (reflection) όσο και των μελών της ομάδας τους (awareness), μέσω της χρήσης διαφόρων αναφορών και οπτικοποιήσεων (Παράρτημα 3iii).

Εργαλεία

Ως προς το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, η αξιολόγηση των συναισθηματικών καταστάσεων και διαθέσεων που συνήθως εμφανίζονται σε συνθήκες CSCL προσδιορίστηκαν από τη συχνότητα εμφάνισης της κάθε κατάστασης σε σύγκριση με τη μέση τιμή 0.077 (=1/13, δεδομένου ότι το εργαλείο παρείχε 13 συναισθηματικές καταστάσεις κάθε φορά) (D'Mello & Calvo, 2013). Η μεταξύ τους σχέση και χρονική αλληλουχία αξιολογήθηκε μέσω τη ανάλυση αρχείων καταγραφής (logs) της δραστηριότητας χρηστών που παρέχεται από το Moodle. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι έγιναν πρόσθετες ενέργειες καθαρισμού δεδομένων (data cleaning) για να καταστεί περισσότερο αμερόληπτο το δείγμα εξαιρώντας παρατηρήσεις που ήταν εκτός ρεαλιστικού χρονικού ορίου (π.χ. 6 αναφορές μέσα σε 2'').

Ως προς τα υπόλοιπα ερωτήματα, η συλλογή δεδομένων έγινε μέσω ad hoc αξιολογήσεων, διεξαγωγής ηλεκτρονικών συνεντεύξεων, συμπλήρωσης ερωτηματολογίων, παρατήρησης και ανάλυσης των αρχείων καταγραφής της δραστηριότητας χρηστών που παρέχεται από το Moodle. Πιο συγκεκριμένα, για το δεύτερο ερώτημα, αξιολογήθηκαν διάφορα πρωτότυπα με κριτήρια τη ευχρηστία και την εκφραστικότητα τους ως προς τη συναισθηματική κατάσταση του χρήστη, ειδικά στο πρώτο πείραμα. Για την ευχρηστία αξιολογήθηκαν τα κριτήρια της προσαρμοτικότητας (adaptability), διαλειτουργικότητας (cross-platform), αμεσότητας (client-side functionality), ευκολίας μάθησης (easy-to-learn) και καθολικότητας (language-free functionality) (Oppermann, 2002). Για το τρίτο ερώτημα, εξετάστηκαν διάφορες τεχνικές ανατροφοδότησης (ίχνη-hints, στοιχεία-clues, πρόσθετο υλικό, κ.α.) με τη διαφορά ότι στο 1ο πείραμα είχαν μόνο γνωστικό προσανατολισμό ενώ στο δεύτερο πείραμα ήταν εμπλουτισμένες με συναισθηματικά στοιχεία μέσω της χρήσης εικονικών αντιπροσώπων (virtual agents). Τέλος, για το τέταρτο ερώτημα ο αντίκτυπος της συναισθηματικής ευαισθητοποίησης αξιολογήθηκε μέσω της παροχής αναφορών συναισθηματικής πληροφορίας.

Αποτελέσματα - ευρήματα

Αναφορά συναισθηματικών καταστάσεων & διαθέσεων

Το δείγμα των φοιτητών στα δύο πειράματα ήταν τυχαίο και αμερόληπτο. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτουν επτά (7) συναισθηματικές καταστάσεις οι οποίες ξεχώρισαν στις προτιμήσεις των συμμετεχόντων: ενδιαφέρον, κούραση, σύγχυση, ενθουσιασμός, ανακούφιση, έμπνευση, άγχος, θυμός (Πίνακας 1, Παράρτημα 4). Παρά το ότι η κούραση δεν ήταν μεταξύ των προκαθορισμένων επιλογών στο πρώτο πείραμα (Educa I), η συχνή καταγραφή του στις εναλλακτικές επιλογές, οδήγησε στην ένταξη της στο δεύτερο πείραμα (Educa II).

Πίνακας 1. Συχνότητες καταγραφής συναισθηματικών καταστάσεων

Συναισθηματικές Καταστάσεις	Educa I		Educa II		
	Αναφορές	Ποσοστό	Αναφορές	Ποσοστό	Diff in Mean
Ενδιαφέρον/interest	90	0.140	40	0.159	-0.019
Κούραση/fatigue	N/A	-	38	0.151	-0.151
Σύγχυση/Confusion	71	0.110	20	0.080	0.031
Ενθουσιασμός/ Excitement	61	0.095	34	0.135	-0.041
Ανακούφιση/ Relief	87	0.135	19	0.076	0.060
Έμπνευση/Inspiration	63	0.098	26	0.104	-0.006
Άγχος/Stress	81	0.126	21	0.084	0.042
Θυμός/ Anger	62	0.096	20	0.080	0.017
Περιέργεια/Curiosity	30	0.047	7	0.028	0.019
Τίποτα/Neutral	25	0.039	15	0.060	-0.021
Βαρεμάρα/Boredom	13	0.020	7	0.028	-0.008
Αδιαφορία/Disinterest	21	0.033	1	0.004	0.029
Απογοήτευση/Despair	33	0.051	3	0.012	0.039
Ντροπή/Embarrassment	6	0.009	N/A	-	0.009
Σύνολα	**643**	**1**	**251**	**1**	**0**

Threshold ➔ Μέση τιμή συχνότητας = 0.077 (1/13 καταστάσεις κάθε φορά) (D'Mello & Calvo, 2013)
R =0.482 (συντελεστής συσχέτισης των αποτελεσμάτων 2 πειραμάτων)

Η κούραση είχε συχνές καταγραφές κατά την έναρξη μιας δραστηριότητας, επιβεβαιώνοντας ότι η *κούραση* αναφέρεται συχνά στην ψυχολογική, συναισθηματική κούραση η οποία καταγράφεται στη θέση του στρες (Arroyo et al., 2011). Επιβεβαιώνεται ότι ο φόβος είναι πρωτογενές συναίσθημα (συγκίνηση) το οποίο δεν καταγράφεται σε σενάρια η-μάθησης (Robison, McQuiggan, & Lester, 2009). Τέλος. τα χαμηλά αποτελέσματα της ουδέτερης τιμής (*τίποτα*) ενισχύουν την άποψη ότι τα περιβάλλοντα η-μάθησης είναι φορτισμένα συναισθηματικά (D'Mello & Calvo, 2013).

Από την εξέταση των αρχείων καταγραφής επίσης προκύπτει ότι οι συμμετέχοντες δήλωναν τη συναισθηματική τους κατάσταση και ιδιαίτερα τις καταστάσεις *άγχος, βαρεμάρα, κούραση ή σύγχυση*, όποτε επισκέπτονταν διάφορες σελίδες του Moodle, για λίγα δευτερόλεπτα, χωρίς να κάνουν κάτι (μόνο προβολή και όχι επεξεργασία ή ανάρτηση). Η διεπαφή συναισθηματικής αυτό-αναφοράς φαίνεται να τους προσέφερε μία εναλλακτική λύση για να κοινοποιήσουν την παρουσία τους, ιδίως σε περιπτώσεις χαμηλών επιδόσεων. Τέτοιες περιπτώσεις προσφέρουν στους επιβλέποντες καλές ευκαιρίες για παρέμβαση και παροχή κατάλληλης ανατροφοδότησης η οποία να ενεργοποιεί (trigger) τον φοιτητή.

Τάσεις - συναισθηματικές χρονικές καταγραφές

Οι φοιτητές ξεκινούσαν με υψηλά ποσοστά σύγχυσης, η οποία όμως σταδιακά υποχωρούσε (οι γραμμές της σύγχυσης ακολουθούν το ίδιο μοτίβο και στα δύο πειράματα) (Παράρτημα 5i). Και στα δύο πειράματα παρατηρήθηκε συχνή επικάλυψη αρνητικών και θετικών συναισθημάτων, μέχρι ένα χρονικό σημείο (~ 40% του συνολικού χρόνου του έργου). Μετά από αυτό το σημείο, τα θετικά συναισθήματα φαίνεται να κυριαρχούν των αρνητικών (Παράρτημα 5ii). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην περίπτωση της απότομης αύξησης των καταγραφών θυμού, προκειμένου να αποφευχθούν ανεπιθύμητες καταστάσεις μεταξύ συνομηλίκων (στην περίπτωσή μας οδήγησε σε εγκατάλειψη).
Αναφορικά με τη διάσταση *ενεργοποίηση*, και στα δύο πειράματα τα συναισθήματα ενεργοποίησης υπερέχουν των συναισθημάτων απενεργοποίησης (η απόκλιση των δύο γραμμών αυξάνεται σταθερά) (Παράρτημα 5iii).

Αξιολόγηση διεπαφών αυτό-αναφοράς συναισθημάτων

Από τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων (Πίνακας 2), σε συνδυασμό με την ανάλυση των αρχείων καταγραφής δραστηριότητας του Moodle, φαίνεται ότι οι ερωτώμενοι αξιολόγησαν τη διεπαφή αυτό-αναφοράς *εύχρηστη, εκφραστική* και *αποτελεσματική*, ενθαρρύνοντας την άποψη ότι η αυτό-αναφορά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο καταγραφής συναισθημάτων αποτελεσματικά, χωρίς να εισάγει θόρυβο στη μαθησιακή διαδικασία. Πέρα από την *κούραση*, δεν αναφέρθηκαν ιδιαίτερα εναλλακτικές καταστάσεις.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα ερωτηματολογίων-συνεντεύξεων

	Educa I	**Educa II**
Χρήση:	67.4 % (62 στους 92)	76.3 % (29 στους 40)
Αριθμός αποκρίσεων:	52 (στους 62)	18 (στους 29)
Αξιολόγηση διεπαφών αυτό-αναφοράς συναισθημάτων		
Ευχρηστία:	82% (easy-to-use)	83.3% (easy-to-use)
(easy-to-use, easy-to-learn,		94.4% (easy-to-learn)
technical problems)		88.9% (no technical problems)
Αποτελεσματικότητα	90.2%	77.8%
(αποφυγή θορύβου)**:**		
Εκφραστικότητα:	86.5% (συναισθήματα)	66.6% (συναισθήματα)
(χρήση προεπιλεγμένων τιμών)	78.4% (διαθέσεις)	72.2% (διαθέσεις)
Αντίκτυπος συναισθηματικής ενημέρωσης		
Ατομικό επίπεδο:	59.6%	54.4%
Ομαδικό επίπεδο:	78.8%	66.4%
Συνολική εκτίμηση**:**	59.6%	54.4%
Συναισθηματική ανατροφοδότηση		
Θετική απόκριση:	N/A	70%
Κοινωνικό-συναισθηματική βελτίωση:	N/A	67%
Βελτίωση απόδοσης στην εργασία:	N/A	84%

Συναισθηματική ενημέρωση (awareness) και ανατροφοδότηση (feedback)

Από τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων σε σχέση με την παροχή συναισθηματικής ενημέρωσης και ανατροφοδότησης (Πίνακας 2) σε συνάρτηση με τις απαντήσεις που έδιναν στον εικονικό βοηθό, αλλά και τις απαντήσεις στις ad hoc αξιολογήσεις (Παράρτημα 6)

δείχνουν ότι οι απαντήσεις του εικονικού βοηθού βοήθησαν αρκετά, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που η βοήθεια συνοδευόταν και από γνωστική στήριξη.
Αναφορικά με τη συναισθηματική ενημέρωση, από τα ερωτηματολόγια (Πίνακας 2) και τις απαντήσεις ανοικτού τύπου, καθώς και τις απαντήσεις στον εικονικό βοηθό, φαίνεται ότι η συναισθηματική ενημέρωση της ομάδας ήταν μια χρήσιμη λειτουργία, δεδομένου ότι κάποια μέλη ανέλαβαν πρωτοβουλία να παρέμβουν στις ομάδες τους, όταν ειδοποιήθηκαν για αρνητικά συναισθήματα των συμφοιτητών τους. Φαίνεται ότι η συναισθηματική χαρτογράφηση των μελών της ομάδας μπορεί να ενισχύσει τόσο την κοινωνική αλληλεπίδραση όσο και την απόδοση της ομάδας (Leony, Muñoz-Merino, Pardo, & Delgado Kloos, 2013).

Συμπεράσματα

Ο κύριος στόχος αυτής της εργασίας ήταν να διερευνηθεί η σημασία της ενσωμάτωσης μηχανισμών συναισθηματικής νοημοσύνης σε περιβάλλοντα η-μάθησης, ως επαλήθευσης της αρχικής ιδέας (proof-of-concept). Τα πρώτα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι εκπαιδευόμενοι είναι πρόθυμοι να συμμετάσχουν και να εκφράσουν τη συναισθηματική τους κατάσταση, εφόσον ένα εργαλείο τους παρέχει έναν εύκολο και εύχρηστο τρόπο για να το κάνουν, ενδυναμώνοντας με αυτόν τον τρόπο τη συμμετοχή τους. Ωστόσο, σε απόκριση του διαμοιρασμού των συναισθημάτων τους, έχουν ανάγκη να δουν μία ανάδραση από το σύστημα, άμεσα ή μετά από πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Η συναισθηματική ανατροφοδότηση, εμπλουτισμένη με γνωστικές υποδείξεις, μπορεί να βελτιώσει τη γνωστική απόδοση των φοιτητών και τη συναισθηματική τους διάθεση, τουλάχιστον όταν καθοδηγείται από τον ανθρώπινο παράγοντα. Τέλος, η ανταλλαγή συναισθηματικής πληροφορίας μεταξύ των μελών της ομάδας φαίνεται να βελτιώνει την κοινωνική τους αλληλεπίδραση και την απόδοση της ομάδας.
Τα αποτελέσματα που αναφέρονται στο παρόν είναι διερευνητικά και δεν μπορούν να γενικευθούν. Μελλοντικές ενέργειες περιλαμβάνουν πιο μεθοδικές εργασίες, πιο ενδελεχής στατιστική ανάλυση (πιο αυστηρή παραμετροποίηση πειράματος, μεγαλύτερο δείγμα ανά πείραμα, περισσότερες παρατηρήσεις, πολυεπίπεδη προσέγγιση) στα αποτελέσματα του πειράματος, καθώς και ποσοτική έρευνα προκειμένου να διερευνηθούν σε βάθος χρόνου συναισθηματικές ακολουθίες (affective sequences) οι οποίες συμπλέουν με βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα, αυθεντικές αλληλεπιδράσεις και συναισθηματική ευεξία. Ο ρόλος του συναισθήματος την η-μάθηση είναι στην καλύτερη περίπτωση στα σπάργανα και υπάρχουν ακόμη πολλά να ανακαλυφθούν.

Αναφορές

Afzal, S., & Robinson, P. (2011). Designing for Automatic Affect Inference in Learning Environments. *Educational Technology & Society, 14*(4), pp. 21–34.

Arroyo, I., du Boulay, B., Eligio, U. X., Luckin, R., & Porayska-Pomsta, K. (2011). In the Mood for Learning: methodology (D.O. Informatics, Trans.). *Cognitive Science Research Papers*.

Boekaerts, M. (2010). *The crucial role of motivation and emotion in classroom learning.* The Nature of Learning: Using Research to Inspire Practice, OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264086487-6-en.

Calvo, R. (2009). Incorporating affect into educational design patterns and technologies. *In Proceedings of the 9th IEEE international conference on advanced learning technologies, July 14-18* (pp. 377-381). Riga, Latvia: IEEE.

Calvo, R., & D'Mello, S. (2010). Affect detection: an interdisciplinary review of models, methods, and their applications. *IEEE Transactions on Affective Computing, 1*(1), pp. 18–37.

Creswell, J. W., & Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research.* Thousand Oaks, CA: Sage publications.

Cummings, M., Haag, S., & McCubbrey, D. (2003). *Management information systems for the information age.*

D'Mello, S. K., Lehman, B., & Graesser, A. (2011). A motivationally supportive affect-sensitive autotutor. *New perspectives on affect and learning technologies (3)*, pp. 113-126.

D'Mello, S., & Calvo, R. A. (2013). Beyond the basic emotions: what should affective computing compute? *CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pp. 2287-2294.

Feidakis, M. (2016). A Review of Emotion-aware Systems for e-Learning in Virtual Environments. In S. Caballé, & R. Clarisó, *Formative Assessment, Learning Data Analytics and Gamification in ICT Education* (pp. 217-242). Amsterdam, Netherlands: Elsevier. ISBN: 978-0-1280-3637-2.

Hascher, T. (2010). Learning and emotion: perspectives for theory and research. *European Educational Research Journal, 9*, pp. 13-28.

Järvelä, S. (2013). *Affective Learning Together: social and emotional dimensions of collaborative Learning.* Routledge.

Jraidi, I., Chaouachi, M., & Frasson, C. (2013). A dynamic multimodal approach for assessing learners' interaction experience. *Proceedings of the 15th ACM on International conference on multimodal interaction* (pp. 271-278). ACM.

Leony, D., Muñoz-Merino, P. J., Pardo, A., & Delgado Kloos, C. (2013). Provision of awareness of learners' emotions through visualizations in a computer interaction-based environment. *Expert Systems with Applications, 40(13)*, pp. 5093-5100.

Linnenbrink, L., & Pekrun, R. (2011). Students' emotions and academic engagement: Introduction to the special issue. *Contemporary Educational Psychology, 36(1)*, pp. 1-3.

Marsella, S., Gratch, J., & Petta, P. (2010). Computational models of emotion. *A Blueprint for Affective Computing-A sourcebook and manual*, pp. 21-46.

Oppermann, R. (2002). User-interface Design. In *Handbook on information technologies for education and training* (pp. 233-248). Berlin Heidelberg: Springer.

Pekrun, R. (1992). The impact of emotions on learning and achievement: towards a theory of cognitive/motivational mediators. *Applied Psychology: An International Review, 41*(4), pp. 359–376.

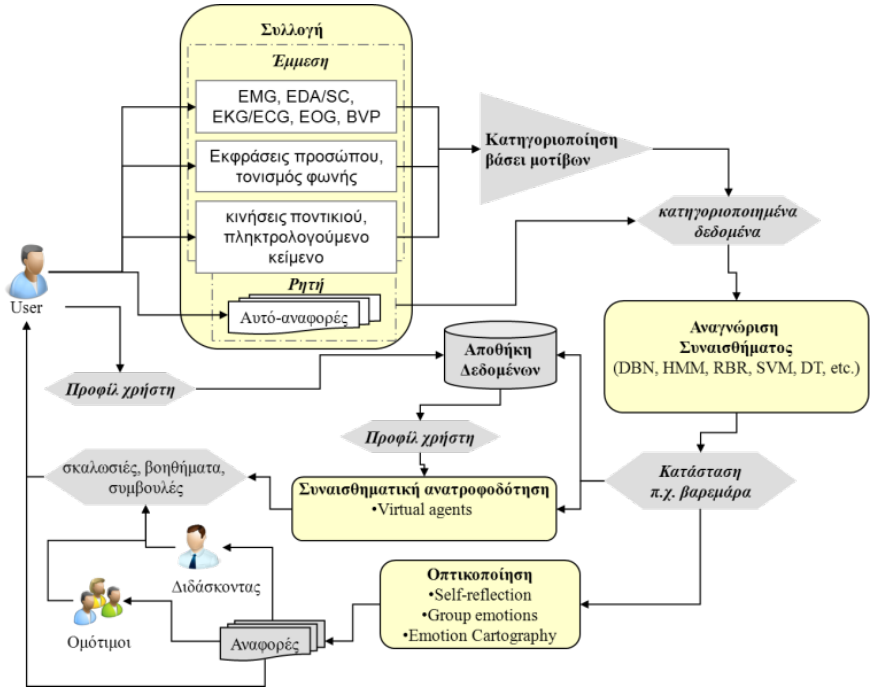
Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A., & Perry, R. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: the achievement emotions questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology, 36*(1), pp. 36–48.

Picard, R. (2010). Emotion research by the people, for the people. *Emotion Review, 2*(3).

Picard, R. W. (1997). *Affective computing (Vol. 252).* Cambridge (MA): The MIT Press.

Robison, J., McQuiggan, S., & Lester, J. (2009). Evaluating the consequences of affective feedback in intelligent tutoring systems, 10–12 September 2009. (pp. 1-6). Amsterdam, The Netherlands: IEEE.

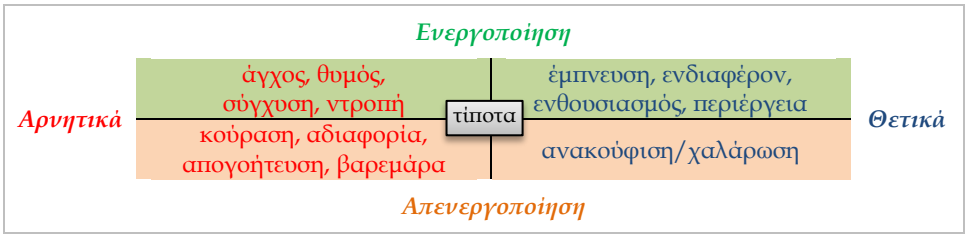
Παράρτημα 1

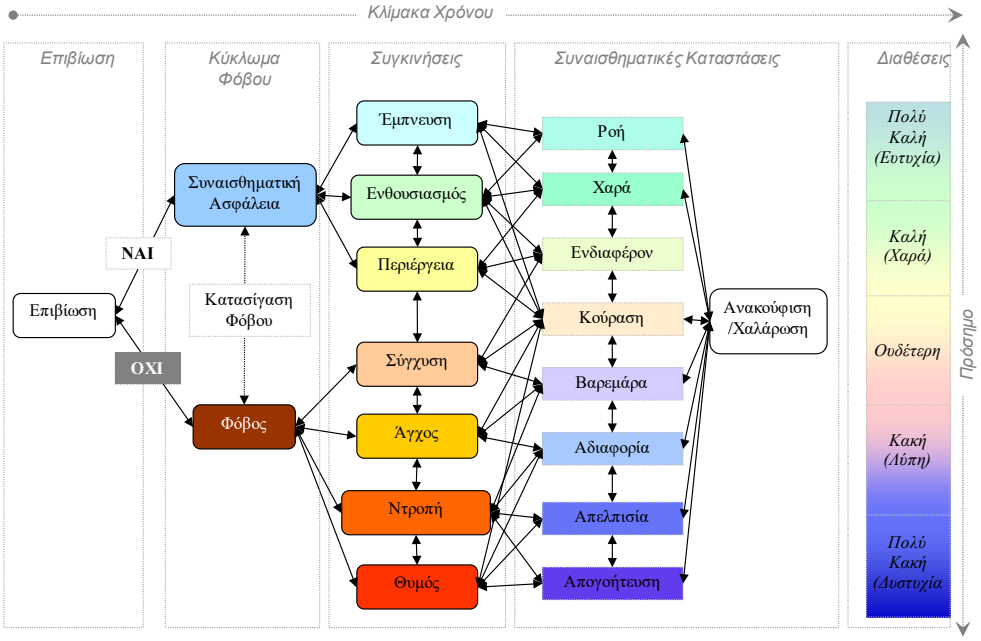


Σχήμα 1. Αρχιτεκτονική συστήματος συναισθηματικής ευαισθητοποίησης

Παράρτημα 2

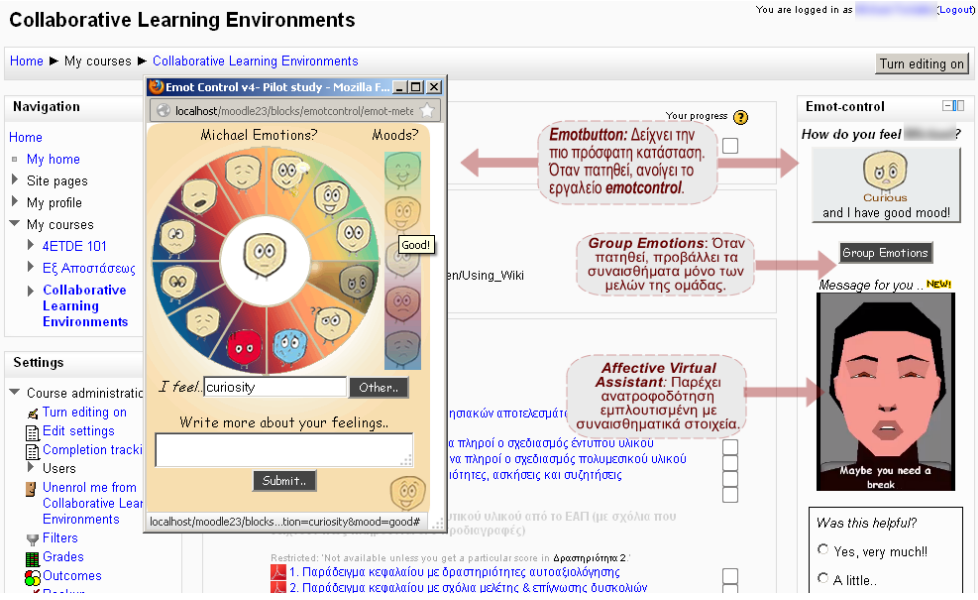
Πίνακας 3. Οι 14 προεπιλεγμένες καταστάσεις της διεπαφής αυτό-αναφοράς



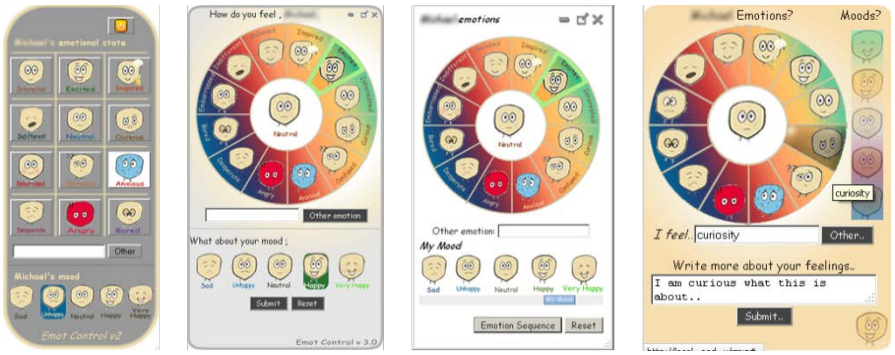


Σχήμα 2. Το εννοιολογικό μοντέλο

Παράρτημα 3. Διεπαφές



Σχήμα 3. Οθόνες εφαρμογής



Σχήμα 4. Τα διάφορα πρωτότυπα για την αυτό-αναφορά συναισθήματος

Emotions of Group 149 members

ct - Sevasti

Date	Time	Emotion	Mood
13/03/2013	00:26:19	Tired	*Moderate..*
29/03/2013	00:26:30	Anxious	*Bad..*

ct - Evangelia

Date	Time	Emotion	Mood
03/03/2013	17:51:45	Excited	*Moderate..*
06/03/2013	16:11:44	Interested	*Moderate..*
06/04/2013	20:30:49	Excited	*Excellent!!*

ct - Antonio:

Date	Time	Emotion	Mood
02/04/2013	03:22:24	Excited	*Good!*
03/03/2013	17:51:31	Excited	*Good!*
05/03/2013	13:22:23	Excited	*Good!*

Reload Page

Reload Page

- Select student: Lily
- Select date: 19/11/2012
- Emotion: All
- Mood: All

Student Id: , **Date:** 19/11/2012

Number of Results: 3

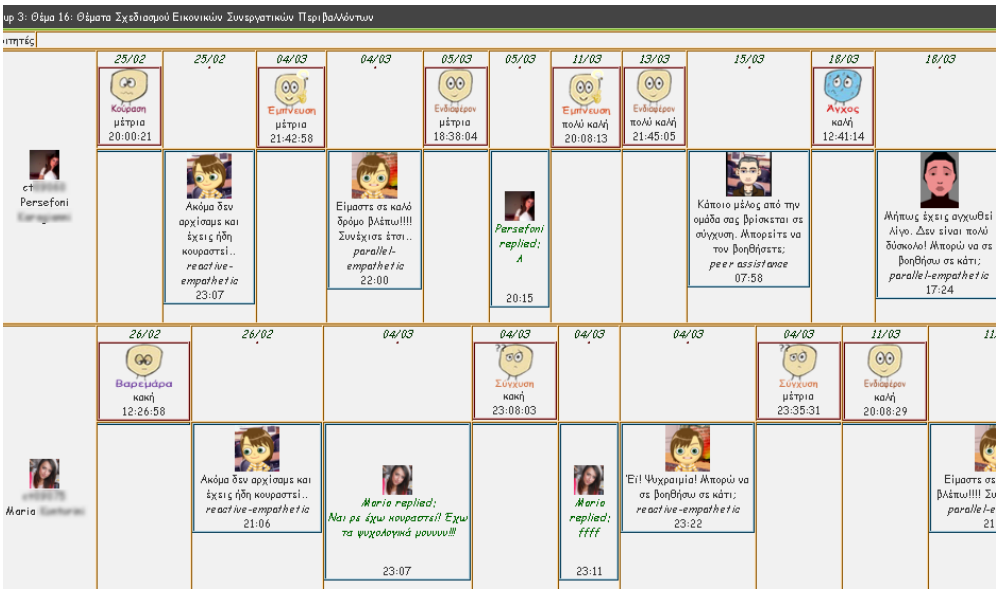
Time	Emotion	Mood
05:21	Relaxed	Happy
05:22	Excited	Happy
22:46	Excited	Happy

Affective trends

- Select start date: 25/10/2012
- Select end date: 29/10/2012

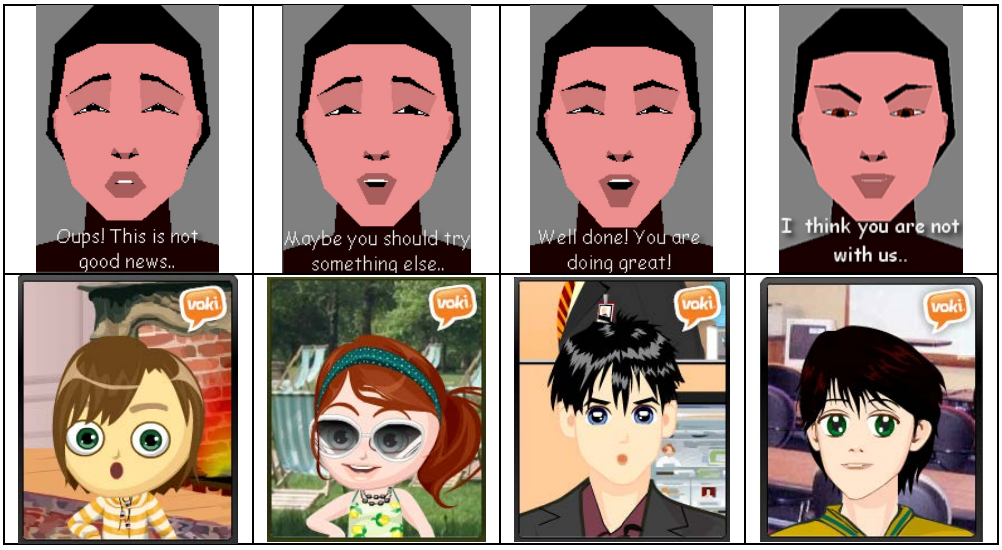
Emotion	Population
angry	2
anxious	7
confused	8
curious	2
desperate	1
embarrassed	1
excited	2
indifferent	2
interested	1
neutral	3
relaxed	3
tired	1

Mood	Population
happy	5
neutral	25
sad	1
unhappy	1
veryhappy	1



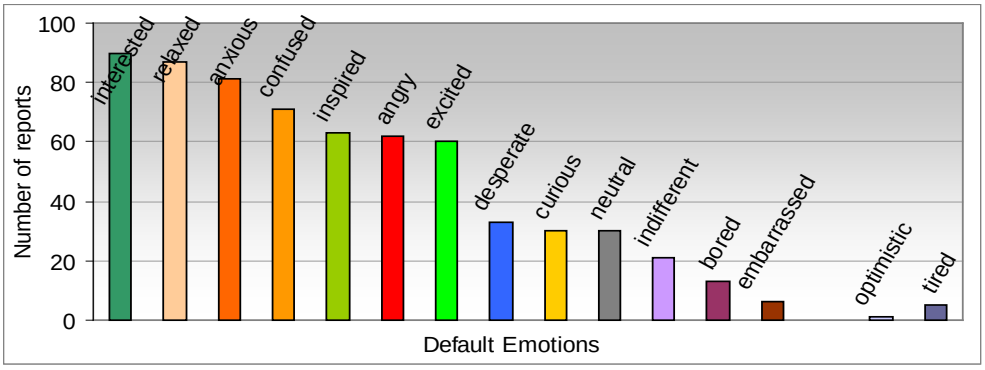
Σχήμα 5. Αναφορές-οπτικοποιήσεις-χαρτογράφηση συναισθηματικών καταστάσεων

Πίνακας 4. Συναισθηματική ανατροφοδότηση-Εικονικοί βοηθοί

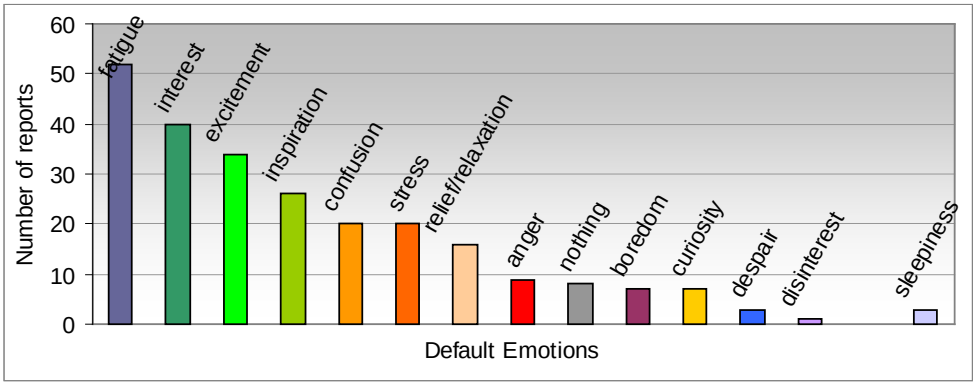


Παράρτημα 4. Συχνότητες συναισθηματικών καταστάσεων

Educa I



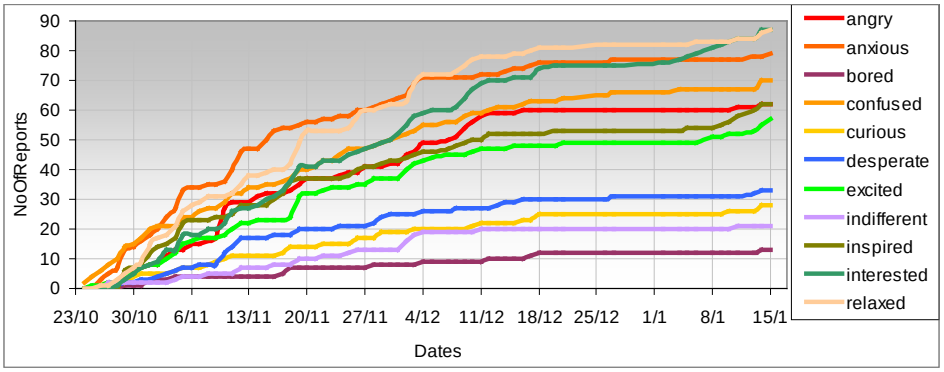
Educa II



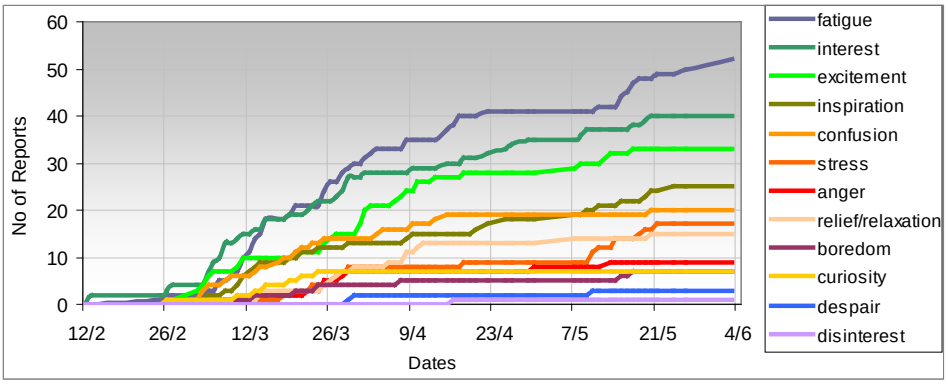
Παράρτημα 5. Χρονικές καταγραφές συναισθηματικών καταστάσεων (αθροιστικές)

Συναισθηματικές καταστάσεις

Educa I

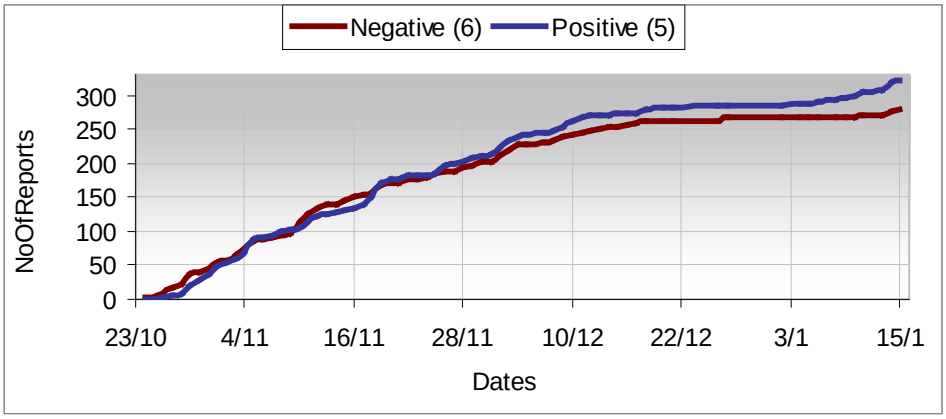


Educa II

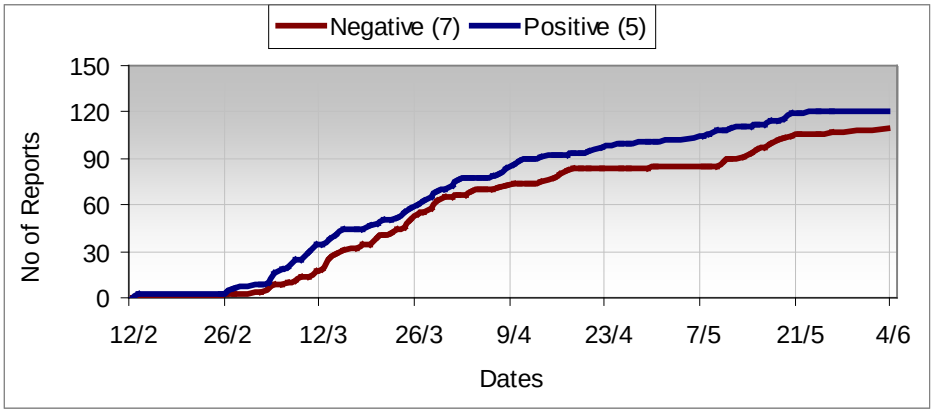


Αρνητικά-Θετικά συναισθήματα

Educa I

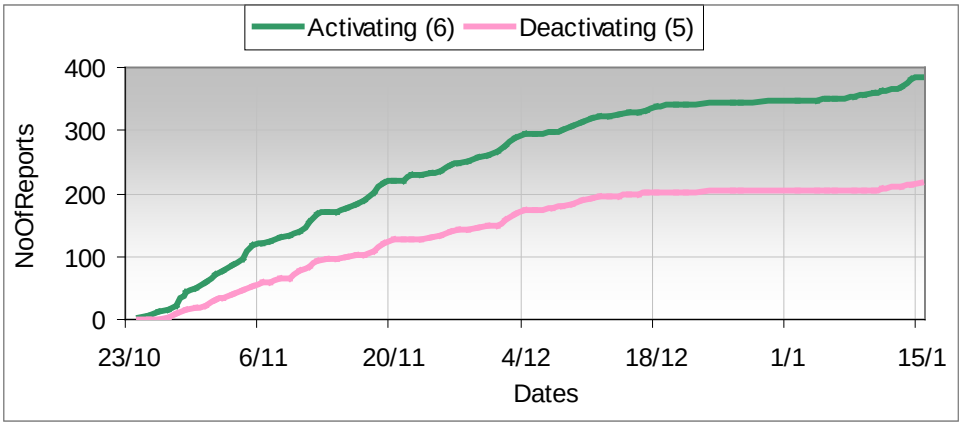


Educa II

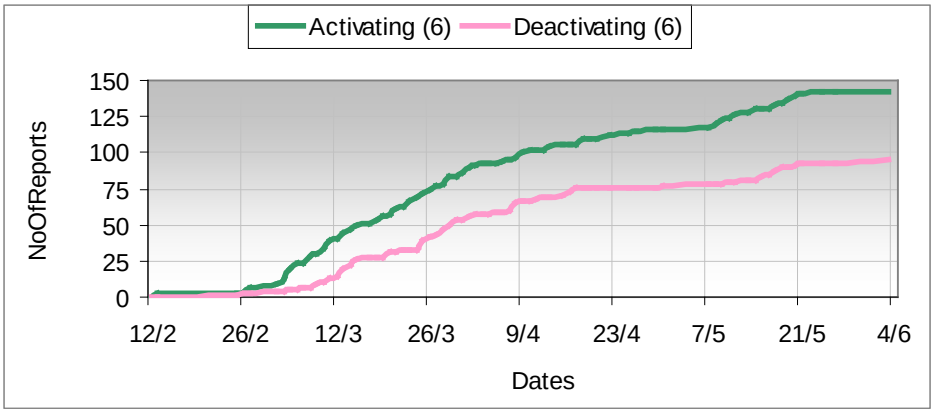


Συναισθήματα ενεργοποίησης/απενεργοποίησης

Educa I



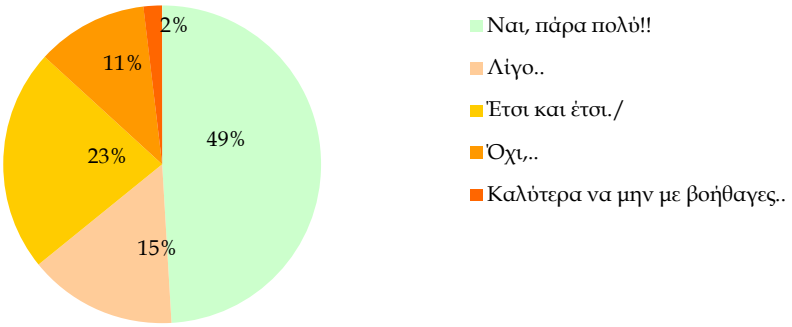
Educa II



Παράρτημα 6

Ερώτηση: *Σε βοήθησε αυτό;*

Αποκρίσεις: 23/40



Σχήμα 6. Ad hoc αξιολόγηση συναισθηματικής ανατροφοδότησης

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Οι ΤΠΕ στην Ειδική Αγωγή: Σύγχρονες ερευνητικές τάσεις και τεχνολογίες

Οργάνωση

Χαράλαμπος Καραγιαννίδης
Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Αθανάσιος Τζιμογιάννης
Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής
Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Η επίδραση των διακριτικών στην εμπλοκή μαθητών με Ειδικές Μαθησιακές Ανάγκες: μια μελέτη περίπτωσης

Ουρανία Σιτρά, Βαγγέλης Κατσιγιαννάκης, Χαράλαμπος Καραγιαννίδης
sitra@uth.gr, evkatsig@uth.gr, karagian@uth.gr
Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στην αξιοποίηση της παιχνιδοποίησης στην Ειδική Αγωγή. Παρουσιάζει τα ποιοτικά αποτελέσματα μιας έρευνας που διερεύνησε την επίδραση των διακριτικών (badges) στην εμπλοκή μαθητών με Ειδικές Μαθησιακές Ανάγκες μέσω ενός ηλεκτρονικού μαθήματος στην πλατφόρμα Moodle. Η έρευνα έδειξε ότι ο συγκεκριμένος μηχανισμός παιχνιδοποίησης είχε θετικά αποτελέσματα στην εμπλοκή των μαθητών και τη στάση τους απέναντι στην εκπαιδευτική διαδικασία γενικότερα.

Λέξεις κλειδιά: παιχνιδοποίηση, Ειδική Αγωγή, ηλεκτρονική μάθηση

Εισαγωγή

Η παιχνιδοποίηση προκαλεί αυξανόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον καθώς θεωρείται ότι μπορεί να βελτιώσει την εμπλοκή των χρηστών και την ενίσχυση θετικών στάσεων που αφορούν τη χρήση μιας ηλεκτρονικής υπηρεσίας (Hamari et al., 2014). Για τους σκοπούς του παρόντος άρθρου η παιχνιδοποίηση ορίζεται ως «η ενσωμάτωση στοιχείων παιχνιδιού σε λογισμικό που δεν είναι παιχνίδι, με σκοπό την αύξηση της εμπειρίας και της εμπλοκής του χρήστη» (Dominguez, 2012). Η εκπαίδευση είναι από τους βασικούς τομείς όπου μπορούν να αξιοποιηθούν οι δυνατότητες της παιχνιδοποίησης, οδηγώντας σε μια «εκπαιδευτική προσέγγιση που στοχεύει να παρακινήσει τους μαθητές να μάθουν, χρησιμοποιώντας στοιχεία από τη σχεδίαση των παιχνιδιών στο μαθησιακό περιβάλλον» (Garamkhand et al., 2014).

Ένα σημαντικό πρόβλημα στην εκπαίδευση αποτελεί η έλλειψη κινήτρων των μαθητών για να εμπλακούν στη μαθησιακή διαδικασία. Ιδιαίτερα για τις νέες γενιές, οι οποίες έχουν χαρακτηριστεί ως ψηφιακοί αυτόχθονες, οι νέες τεχνολογίες αποτελούν κομμάτι της ζωής τους, προσφέροντας τους εμπειρίες με έντονα ερεθίσματα οι οποίες διαμόρφωσαν ανάλογα τις προσδοκίες τους για την εκπαίδευση (Prensky, 2000). Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για την αύξηση της εμπλοκής των μαθητών μέσα από την αντίστοιχη αύξηση των κινήτρων. Η θεωρία της αυτοδιάθεσης των Deci και Ryan αναφέρει για παράδειγμα, ότι υπάρχουν δύο τύποι κινήτρων που ωθούν στην πραγματοποίηση μιας ενέργειας, τα ενδογενή και τα εξωγενή (Deci & Ryan, 1985). Τα στοιχεία των παιχνιδιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εξωγενείς παράγοντες για την αύξηση των κινήτρων του μαθητή.

Τα τελευταία χρόνια έχουν δημοσιευθεί πολλές μελέτες που διερευνούν την επίδραση της παιχνιδοποίησης σε πλαίσια ηλεκτρονικής μάθησης, με ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Οι έρευνες ωστόσο στα πλαίσια της ειδικής αγωγής είναι περιορισμένες (Ern, 2014). Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα εργασία μελετά την παιχνιδοποίηση στα πλαίσια ενός Τμήματος Ένταξης μέσω ενός ηλεκτρονικού μαθήματος που αναπτύχθηκε στην πλατφόρμα Moodle. Ειδικότερα, διερευνήθηκε η επίδραση των διακριτικών σε παιδιά με Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες και πιο συγκεκριμένα, σε μαθητές με δυσκολίες στη φωνολογική και

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

φωνημική ενημερότητα, διαταραχή ελλειμματικής προσοχής, ελαφριά νοητική καθυστέρηση και συναισθηματικές δυσκολίες. Τα διακριτικά υπάρχουν στον κόσμο μας ανέκαθεν για να υποδηλώσουν κοινωνική θέση ή κάποιου είδους επιτεύγματος. Όμοια, στο πεδίο της παιχνιδοποίησης τα διακριτικά θεωρούνται ένα εξάρτημα (component) χρησιμοποιούμενο για να κατασκευαστεί ο μηχανισμός (mechanic) της αμοιβής (reward) κατά την επίτευξη κάποιου στόχου (Zichermann, 2011). Τα διακριτικά προσφέρουν έτσι μια αναπαράσταση επιτεύγματος και ενδιαφέροντος και περιέχουν μεταδεδομένα που βοηθούν να εξηγηθεί το πλαίσιο, η σημασία, η διαδικασία και το αποτέλεσμα μιας δραστηριότητας (Gibson, 2013).

Επισκόπηση της βιβλιογραφίας

Σύμφωνα με πρόσφατες βιβλιογραφικές εργασίες στον τομέα της παιχνιδοποίησης (Borges et al., 2014; Garamkhand et al., 2014; Hamari et al., 2014) τα πλέον χρησιμοποιούμενα στοιχεία είναι τα ακόλουθα: πόντοι (points), διακριτικά (badges), πίνακες κατάταξης (leaderboards), επίπεδα (levels) και αφήγηση (narration). Στις περισσότερες εμπειρικές μελέτες η παιχνιδοποίηση έχει παρουσιάσει θετικά αποτελέσματα, ωστόσο η αύξηση της εμπλοκής εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως το πλαίσιο, η φύση του παιχνιδοποιημένου συστήματος και οι ίδιοι οι χρήστες και τα κίνητρα τους.

Οι περισσότερες μελέτες στο χώρο της παιχνιδοποίησης επικεντρώνονται στη θεώρηση της χρήσης της σε γενικές περιοχές, όπως το εμπόριο, η υγεία ή ο αθλητισμός (Hamari & Koivisto 2013; Hamari, 2013; Thiebes, 2014), ενώ αρκετές έρευνες επικεντρώνονται στην εφαρμογή της παιχνιδοποίησης στο γενικότερο πλαίσιο της εκπαίδευσης, όπως για παράδειγμα η τριτοβάθμια εκπαίδευση ή η επιμόρφωση εργαζομένων στα πλαίσια εταιρειών (Berkling & Thomas, 2013; De-Marcos, 2014; Hanus & Fox, 2015). Οι έρευνες στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση είναι περιορισμένες (Caponetto, 2014), ενώ ελάχιστες είναι εκείνες που επικεντρώνονται στην εφαρμογή τεχνικών παιχνιδοποίησης στην Ειδική Αγωγή (Ern, 2014).

Μελετώντας τη βιβλιογραφία, σχετικά με την τρέχουσα έρευνα στην παιχνιδοποίηση της μάθησης, διαπιστώνεται πως αποτελεί μεγάλο ποσοστό των συνολικών ερευνών που πραγματοποιούνται στον ευρύτερο τομέα της παιχνιδοποίησης (Hamari, 2014). Στην περίπτωση της εκπαίδευσης, οι έρευνες υποδεικνύουν αύξηση των επιπέδων εμπλοκής των μαθητών, ενεργή εμπλοκή των μαθητών στο περιεχόμενο του μαθήματος και τη δημιουργία θετικών στάσεων απέναντι στη διαδικασία της μάθησης, όπως επίσης και αυξημένη αποδοτικότητα στο μάθημα (Kapp, 2012; Morgan, 2014; Muntean, 2011).

Αναφορικά με τη χρήση των διακριτικών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία υπάρχουν μικτά συναισθήματα για τα αποτελέσματα που μπορεί να έχει η ενσωμάτωση τους σε αυτήν (Ostashewski, 2015), με κάποιους ερευνητές να τονίζουν τον κίνδυνο της αντικατάστασης των ενδογενών από τα εξωγενή κίνητρα (Ryan & Deci, 1985) και με άλλους να διερωτώνται για την επικινδυνότητα του συγκεκριμένου ενδεχομένου (Gibson, 2013). Ωστόσο, οι μελέτες που έχουν δημοσιευθεί αναφέρουν κυρίως θετικά αποτελέσματα στην εμπλοκή των μαθητών αλλά και κάποιες αρνητικές επιπτώσεις, όπως υποστηρίζεται και από μια σύντομη βιβλιογραφική επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε το 2013 (Frederiksen, 2013). Σε αρκετές έρευνες η ενσωμάτωση διακριτικών σε περιβάλλοντα μάθησης οδήγησε σε αύξηση του κινήτρου των μαθητών (Gaasland, 2011) και υπέδειξε την υιοθέτηση επιθυμητών συμπεριφορών από μεριάς τους (Anderson, 2013). Σε άλλες εμπειρικές μελέτες, η ενσωμάτωση διακριτικών σε συστήματα συνεργατικής μάθησης είχε σαν αποτέλεσμα θετική επίπτωση στην ποσότητα της συνεισφοράς των φοιτητών στο μαθησιακό περιεχόμενο, χωρίς αντίστοιχη μείωση στην ποιότητα του (Denny, 2013). Σε κάποιες έρευνες ωστόσο τα αποτελέσματα είναι συμβατά με τα ερευνητικά ευρήματα που θέλουν τα εξωγενή κίνητρα

να έχουν αρνητική επιρροή στη μάθηση (Abramovich, 2013) και έτσι τονίζεται η σημασία να εξετάσει κανείς συγκεκριμένα πλαίσια (frameworks) προτού συμπεριλάβει διακριτικά σε συστήματα μάθησης (Ostashewski, 2015). Σε θεωρητικές μελέτες υποστηρίζεται ακόμα, πως τα διακριτικά παίζουν λιγότερο το ρόλο του εξωτερικού κινήτρου και περισσότερο το ρόλο του σηματοδότη, που προσδιορίζει πολύτιμες συσχετίσεις μεταξύ μαθησιακών στόχων και καθοδηγεί έτσι τους μαθητές, προσθέτοντας παιδαγωγική αξία σε ένα σύστημα μάθησης (Rughinis, 2013). Σε κάθε περίπτωση τονίζεται πως ένα σύστημα διακριτικών είναι πιο πιθανό να λειτουργήσει αποδοτικότερα όταν οι προσδοκίες της ενσωμάτωσης τους είναι συνεπείς, συνεκτικές και κατάλληλες για το πλαίσιο ενσωμάτωσης τους (Halavais, 2012).
Η παρούσα έρευνα έχει στόχο να διερευνήσει την αξιοποίηση συγκεκριμένων διαστάσεων της παιχνιδοποίησης στην Ειδική Αγωγή στο πλαίσιο ενός Τμήματος Ένταξης. Τα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας είναι:

1. Αποτελούν τα διακριτικά κίνητρα για ενεργή συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία για μαθητές με Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες;
2. Επηρεάζουν τα διακριτικά την επίδοση των μαθητών σε ένα Τμήμα Ένταξης;
3. Αρκεί μόνο ένα στοιχείο παιχνιδιού, όπως τα διακριτικά, για να προσελκύσει την προσοχή των παιδιών;
4. Πόσο χρήσιμο θεωρείται ένα ηλεκτρονικό μάθημα με ενσωματωμένα στοιχεία παιχνιδιού από έναν εκπαιδευτικό Τμήματος Ένταξης;

Μεθοδολογία

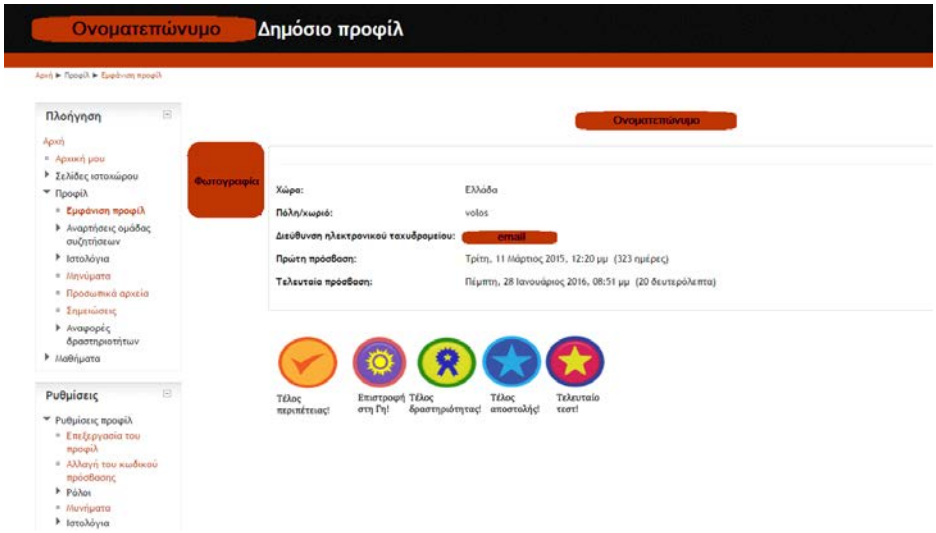
Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε είχε τη μορφή μελέτης περίπτωσης, κυρίως λόγω του μικρού διαθέσιμου αριθμού μαθητών και των διαφορετικών μαθησιακών αναγκών τους. Στις έρευνες που αφορούν μαθητές με Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες είναι δύσκολο να βρεθεί επαρκής αριθμός παιδιών με παρόμοια χαρακτηριστικά ώστε να γίνει μία συγκριτική μελέτη (π.χ. παιχνιδοποιημένη και μη εφαρμογή), χωρίς να θεωρηθεί ότι επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας (Mazurek & Winzer, 1994).
Συνολικά, στην έρευνα συμμετείχαν πέντε μαθητές από τη Β' έως την Ε' δημοτικού με διαφορετικές Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες, χωρισμένοι σε τρεις ομάδες ανάλογα με τις δυσκολίες που αντιμετώπιζαν αλλά και τους εκπαιδευτικούς στόχους. Οι μαθητές που συμμετείχαν είχαν διαφορετικά χαρακτηριστικά. Η πρώτη ομάδα αποτελούνταν από δύο μαθητές που δεν έχουν φτάσει στα επίπεδα προφορικού και γραπτού λόγου για τη χρονολογική τους ηλικία και αντιμετωπίζουν σοβαρές δυσκολίες στη φωνολογική και τη φωνημική ενημερότητα, στα οποία εστιάζεται και η παρέμβαση τους. Η δεύτερη ομάδα αποτελούνταν από έναν μαθητή με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής, η οποία προκαλεί γραφο-αναγνωστικές δυσκολίες και ελλείψεις στα μαθηματικά. Οι δύο μαθητές της τελευταίας ομάδας παρουσιάζουν χαμηλότερη ικανότητα στη Γλώσσα και τα Μαθηματικά από το αναμενόμενο για την ηλικία τους επίπεδο, εξ' αιτίας ελαφριάς νοητικής καθυστέρησης για τον πρώτο μαθητή και εξ' αιτίας συναισθηματικών δυσκολιών για το δεύτερο.
Στην πρώτη ομάδα, το παιχνιδοποιημένο ηλεκτρονικό μάθημα, με τα ενσωματωμένα διακριτικά διεξήχθη μόνο για το μάθημα της Γλώσσας, ενώ στις άλλες δύο ομάδες διεξήχθη και για το μάθημα των Μαθηματικών. Οι μαθητές ακολουθούσαν την εκπαιδευτικό του τμήματος, μια φορά την εβδομάδα και για πέντε εβδομάδες και παρακολουθούσαν το μάθημα τους μέσω του Η/Υ, αντί να το παρακολουθήσουν με τον τυπικό τρόπο.
Η δομή των μαθημάτων ήταν κοινή: Τα μαθήματα ήταν χωρισμένα σε ενότητες και σε κάθε ενότητα υπήρχε μια εισαγωγή και στη συνέχεια ακολουθούσαν δύο ή τρεις δραστηριότητες. Στην εισαγωγή της κάθε ενότητας παρουσιαζόταν στους μαθητές μια ιστορία η οποία

συνεχιζόταν μέχρι την ολοκλήρωση του μαθήματος. Οι δραστηριότητες ήταν παρόμοιες με εκείνες στις οποίες συμμετείχαν οι μαθητές στο Τμήμα Ένταξης και ήταν ανάλογες με τις δυνατότητες τους. Όταν οι μαθητές ολοκλήρωναν μία δραστηριότητα ή μια ολόκληρη ενότητα κέρδιζαν ένα διακριτικό.

Σκοπός της έρευνας ήταν να διαπιστωθεί πως επηρεάζεται η μάθηση από το ενσωματωμένο στοιχείο παιχνιδιού, συνεπώς οι δραστηριότητες έπρεπε να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στα υπάρχοντα δεδομένα των παιδιών, έτσι ώστε να αποκλειστεί η πιθανότητα να είναι οι ίδιες οι δραστηριότητες εκείνες που επηρεάζουν το αποτέλεσμα.

Οι δραστηριότητες που αναπτύχθηκαν ήταν ποικίλες. Στο παιχνιδοποιημένο ηλεκτρονικό μάθημα ενσωματώθηκαν πηγές με παρουσιάσεις υλικού, ασκήσεις συμπλήρωσης κενού ή πολλαπλής επιλογής, ασκήσεις όπου τα παιδιά έπρεπε να γράψουν μικρό κείμενο (π.χ. προτάσεις με λέξεις) και τεστ με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Με την ολοκλήρωση του ηλεκτρονικού μαθήματος, οι μαθητές κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα τελικό τεστ αξιολόγησης με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

Το παιχνιδοποιημένο ηλεκτρονικό μάθημα αναπτύχθηκε στην πλατφόρμα Moodle, που είναι από τις πιο δημοφιλείς στην ηλεκτρονικό μάθηση (Σχήμα 1). Το μάθημα, μία φορά την εβδομάδα, αντί να πραγματοποιείται με τον τυπικό τρόπο διεξαγόταν στην αίθουσα υπολογιστών μέσω του Moodle. Αν και θα ήταν ενδιαφέρον να εξεταστεί η επιρροή των στοιχείων παιχνιδιών μακροπρόθεσμα, ίσως και για όλη τη σχολική χρονιά, οι συνθήκες της έρευνας δεν επέτρεπαν την εφαρμογή της για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.



Σχήμα 1. Στιγμιότυπο του παιχνιδοποιημένου μαθήματος στο Moodle

Η συλλογή δεδομένων έγινε μέσα από συνεντεύξεις των πέντε μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα καθώς και της εκπαιδευτικού του Τμήματος Ένταξης. Οι συνεντεύξεις ήταν ημι–δομημένες ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να προσθέσουν οι συμμετέχοντες στοιχεία σχετικά με τη στάση τους απέναντι στο σύστημα που δεν θα είχαν ληφθεί ως παράμετροι αλλά και για να υπάρχει παράλληλα μια δομή και να εξεταστούν τα θέματα που αφορούσαν τα ερευνητικά ερωτήματα. Οι ερωτήσεις των συνεντεύξεων ήταν βασισμένες στα ερευνητικά ερωτήματα. Κάποιες ενδεικτικές ερωτήσεις από τη συνέντευξη των μαθητών

ήταν: «Τι σου άρεσε περισσότερο;», «Πως σου φάνηκε; Σαν μάθημα ή παιχνίδι;», «Σε βοήθησε να καταλάβεις καλύτερα το μάθημα;», «Θα ήθελες να κρατήσει περισσότερο;», « Θα ήθελες να γίνονται κι άλλα μαθήματα με αυτόν τον τρόπο;». Όσον αφορά τη συνέντευξη της εκπαιδευτικού κάποιες ενδεικτικές ερωτήσεις ήταν: «Φάνηκε να αρέσει στα παιδιά η παιχνιδοποιημένη εφαρμογή; Ζητούσαν να γίνει το μάθημα στον υπολογιστή;», «Επηρέασε καθόλου την επίδοση τους;», «Σας είπαν κάτι που τους έκανε εντύπωση;» «Επηρέασε καθόλου το κίνητρο των μαθητών; Πως νομίζετε ότι θα το επηρέαζε αν συνεχιζόταν όλη τη χρονιά; Θα εξακολουθούσε να τους είναι τόσο ευχάριστο;» «Βοηθάει ένα τέτοιο σύστημα έναν εκπαιδευτικό Τμήματος Ένταξης;» (Σιτρά, 2015).
Επιπρόσθετα, με τη συνέντευξη, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία για την αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών μέσα από τα ενσωματωμένα στατιστικά εργαλεία του Moodle (moodle.com/2015/02/05/7-ways-to-get-started-with-analytics-reports-in-moodle). Τέτοια στοιχεία αποτελούν μετρήσεις της συχνότητας, της διάρκειας αλληλεπίδρασης των μαθητών με το σύστημα αλλά και χρονική διάρκεια που μεσολαβεί μεταξύ δύο διαδοχικών συνδέσεων τους σε αυτό.

Αποτελέσματα

Καθώς τα δεδομένα ήταν ποιοτικά η ανάλυση τους ήταν ερμηνευτική. Αρχικά συγκεντρώθηκαν όλες οι συνεντεύξεις και βάση των ερευνητικών ερωτημάτων έγινε η κωδικοποίηση των στοιχείων που συλλέχθηκαν. Στη συνέχεια συγκεντρώθηκαν τα κοινά θέματα που προέκυψαν μέσα από τις συνεντεύξεις των μαθητών και της εκπαιδευτικού. Η παρούσα ενότητα παρουσιάζει τα αποτελέσματα από τις ημι-δομημένες συνεντεύξεις για κάθε ένα από τα ερευνητικά ερωτήματα.

1. Μπορεί ένα στοιχείο παιχνιδιού και συγκεκριμένα τα διακριτικά να αποτελέσει κίνητρο για εμπλοκή στη μαθησιακή διαδικασία για μαθητές με Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες;

Οι απαντήσεις των μαθητών και της εκπαιδευτικού στις συνεντεύξεις δείχνουν ότι οι μαθητές βρήκαν το παιχνιδοποιημένο ηλεκτρονικό μάθημα ενδιαφέρον και διαπιστώθηκε επιπλέον κίνητρο συγκριτικά με το τυπικό μάθημα. Η χρήση της αφήγησης και των διακριτικών έκανε τη διαδικασία πιο διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα για τους μαθητές. Όπως αναφέρει η εκπαιδευτικός: «σε όλους άρεσε ότι έπαιρναν ένα βραβείο στο τέλος και πάντα κοιτούσαμε όταν τελειώναμε, πριν βγούμε αν έχουμε πάρει το βραβείο, γιατί αυτό ήταν ενίσχυση για τους μαθητές. Θετική ενίσχυση, οπότε το έβρισκαν ενδιαφέρον γενικά». Επίσης, στο τέλος κάθε δραστηριότητας οι μαθητές μετρούσαν πόσα διακριτικά είχαν κερδίσει, επιβεβαιώνοντας έτσι ότι αποτελούσαν για αυτούς σημαντικό κίνητρο.
Ένα ενδιαφέρον εύρημα είναι ότι στην περίπτωση του μαθητή με διάσπαση προσοχής, τα διακριτικά λειτούργησαν ως ισχυρό κίνητρο για να συγκεντρωθεί για πολύ περισσότερο χρόνο απ' ότι συνήθως. Η διαπίστωση αυτή θα μπορούσε να αποτελέσει έναυσμα για μελλοντικές έρευνες ώστε να επιβεβαιωθεί με επιπλέον στοιχεία το γεγονός ότι ένα παιχνιδοποιημένο ηλεκτρονικό μάθημα μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές με διάσπαση να συγκεντρωθούν περισσότερο.
Τα αποτελέσματα ήταν θετικά όπως και στις περισσότερες μελέτες. Ωστόσο, αν και σε άλλες μελέτες, υπήρχαν πάντα μαθητές στους οποίους δεν άρεσε το σύστημα, σε αυτή την περίπτωση όλοι οι μαθητές το βρήκαν ενδιαφέρον και έτσι αυξήθηκε το κίνητρο τους. Αυτό μπορεί να συνέβη γιατί οι συγκεκριμένοι μαθητές ήταν νεότεροι και επηρεάζονταν

ευκολότερα συγκριτικά με μαθητές Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Ωστόσο, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν πολύ μικρός, οπότε η έλλειψη αρνητικών αποτελεσμάτων μπορεί να οφείλεται και σε αυτό.

2. Επηρεάζουν τα διακριτικά την επίδοση των μαθητών σε ένα Τμήμα Ένταξης;

Οι τελικές αξιολογήσεις έγιναν μέσα από ένα τελευταίο τεστ, στο οποίο οι μαθητές σημείωσαν υψηλή βαθμολογία, υποδεικνύοντας έτσι πως είχαν κατανοήσει το περιεχόμενο του ηλεκτρονικού μαθήματος. Οι επιδόσεις των μαθητών δεν επηρεάστηκαν αρνητικά από την παρακολούθηση του ηλεκτρονικού μαθήματος, αυτό ωστόσο δεν είναι αρκετό για να υποθέσουμε πως επηρεάστηκαν θετικά. Οι συνεντεύξεις της εκπαιδευτικού και των μαθητών δείχνουν αυξημένο κίνητρο των μαθητών και το γεγονός ότι οι δραστηριότητες ήταν διαφορετικές και πιο συναρπαστικές για τα παιδιά βοήθησε στην καλύτερη κατανόηση του περιεχομένου και επηρέασε θετικά την επίδοση τους. Χαρακτηριστικά, οι μαθητές αναφέρουν: «τώρα ξέρω να διαβάζω πιο καλά», «με βοήθησε να γράψω».

Όπως και σε άλλες έρευνες, τα αποτελέσματα για την επίδοση δεν είναι ξεκάθαρα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα αποτελέσματα φαίνεται να είναι θετικά αλλά όχι με αρκετή στατιστική διαφορά για επιβεβαίωση. Μια μακροπρόθεσμη προσέγγιση θα βοηθούσε στην ύπαρξη πιο συγκεκριμένων αποτελεσμάτων. Μια συγκριτική μελέτη όπου η μία ομάδα θα παρακολουθεί ένα παιχνιδοποιημένο μάθημα ενώ η άλλη όχι θα ήταν επίσης χρήσιμη.

3. Αρκεί μόνο ένα στοιχείο παιχνιδιού, όπως τα διακριτικά, για να τραβήξει την προσοχή των παιδιών;

Ένα επαναλαμβανόμενο ερώτημα στη διεθνή βιβλιογραφία είναι κατά πόσο ένα μεμονωμένο στοιχείο παιχνιδιού είναι αρκετό για να αυξήσει την εμπλοκή των χρηστών. Σε αυτήν τη μελέτη φαίνεται ότι τα διακριτικά είναι αρκετά για να κάνουν το μάθημα πιο ενδιαφέρον για τους μαθητές. Η ύπαρξη αμοιβής λειτουργεί ως θετική ενίσχυση και ισχυρό κίνητρο για τους μαθητές ώστε να συμμετάσχουν πιο ενεργά στη διαδικασία της μάθησης.

Οι απαντήσεις των μαθητών και της εκπαιδευτικού δείχνουν ότι τα διακριτικά κάνουν το μάθημα να φαίνεται πιο συναρπαστικό και ευχάριστο. Όλοι οι μαθητές ανέφεραν τα διακριτικά στις συνεντεύξεις τους κάτι που δείχνει ότι τους τράβηξαν την προσοχή. Η εκπαιδευτικός επίσης αναφέρει: «τα παιδιά μου ζητούσαν να πάνε στον υπολογιστή», «τους άρεσε το μάθημα από την αρχή. Τους άρεσε ότι βασιζόταν σε μία ιστορία, ότι έκαναν κάποιες δραστηριότητες για να βοηθήσουν τους πρωταγωνιστές της ιστορίας και ότι στο τέλος έπαιρναν και αυτοί κάποιο βραβείο». Το γεγονός ότι οι μαθητές επιζητούσαν να επιστρέψουν στο παιχνιδοποιημένο ηλεκτρονικό μάθημα ευθυγραμμίζεται με τον ορισμό της εμπλοκής και την επιβεβαιώνει στα πλαίσια του συγκεκριμένου πειράματος.

Σημαντικό είναι να ληφθεί υπόψη η ηλικία των μαθητών. Πρόκειται για παιδιά από 7 έως 10 ετών, που περιτριγυρίζονται από παιχνίδια, φυσικά και ηλεκτρονικά, και είναι γι' αυτούς ευκολότερο να γοητευτούν από την έννοια του παιχνιδιού. Επιπλέον, η απονομή διακριτικών είναι παρόμοια με τις τεχνικές θετικής ενίσχυσης (Witzel, 2003), που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί και έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές. Αναφορικά με τις μελέτες στην παιχνιδοποίηση της εκπαίδευσης, το 43% των συνολικών μελετών αφορούν φοιτητές πανεπιστημίων, ενώ μόνο το 6% των μελετών επικεντρώνονται στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Caponetto, 2014). Η κύρια διαφορά μεταξύ της μελέτης αυτής και των ερευνών που αφορούν την Τριτοβάθμια Εκπαίδευση είναι ότι σε αυτήν οι μαθητές αντιλαμβάνονται το σύστημα περισσότερο σαν παιχνίδι, χωρίς όμως να το

ταυτίζουν. Και σε αρκετές από τις σχετικές μελέτες ωστόσο, ένα στοιχείο παιχνιδιού φαίνεται αρκετό για να αυξήσει την εμπλοκή των μαθητών (Anderson, 2013; Denny, 2013; Fitz-Walter, 2011; Gaasland, 2011).

4. Πόσο χρήσιμο θεωρείται ένα ηλεκτρονικό μάθημα με ενσωματωμένα στοιχεία παιχνιδιού από έναν εκπαιδευτικό τμήματος ένταξης;

Το παιχνιδοποιημένο ηλεκτρονικό μάθημα είχε υποστηρικτικό χαρακτήρα και αποτέλεσε βοηθητικό κομμάτι του τυπικού μαθήματος. Οι μαθητές αλληλεπιδρούσαν με το σύστημα και ολοκλήρωναν τις δραστηριότητες με την παρουσία και τη συμμετοχή της εκπαιδευτικού του Τμήματος Ένταξης. Επομένως, θεωρήθηκε σημαντικό να ελεγχθεί, κατά πόσο η όλη διαδικασία ήταν χρήσιμη για εκείνη.

Μέσα από τη συνέντευξη προκύπτει πως η στάση της εκπαιδευτικού απέναντι σε ένα παιχνιδοποιημένο ηλεκτρονικό μάθημα ήταν γενικά θετική. Ωστόσο, η εκπαιδευτικός διατήρησε επιφυλακτική στάση στο κατά πόσο ένα παιχνιδοποιημένο ηλεκτρονικό μάθημα θα μπορούσε να λειτουργήσει αυτόνομα και όχι υποστηρικτικά. Όπως αναφέρει η εκπαιδευτικός: «ήταν σημαντικό κίνητρο για τους μαθητές και αυτό είναι χρήσιμο για έναν εκπαιδευτικό. Θέλει όμως δίπλα έναν καθοδηγητή. Παίζει ρόλο η αλληλεπίδραση Δεν είναι μόνο να μπει το παιδί στον υπολογιστή. Μπορεί να χαθεί. Ο δάσκαλος χρειάζεται για να τα οδηγεί».

Η παρουσία του εκπαιδευτικού κρίνεται απαραίτητη λοιπόν, καθώς τονίζεται το γεγονός πως οι μαθητές χρειάζονται καθοδήγηση κατά την αλληλεπίδραση τους με ένα παιχνιδοποιημένο σύστημα. Ακόμα, δημιουργήθηκε η αίσθηση στην εκπαιδευτικό, πως η αξιοποίηση ενός παιχνιδοποιημένου ηλεκτρονικού μαθήματος στην αρχή της χρονιάς, θα έκανε την μετάβαση των παιδιών στο Τμήμα Ένταξης πιο ομαλή καθώς θα υπήρχε ένα επιπλέον κίνητρο για αυτά.

Συμπεράσματα και μελλοντικές κατευθύνσεις

Τα ποιοτικά αποτελέσματα υπέδειξαν πως το παιχνιδοποιημένο μάθημα άρεσε σε όλους τους μαθητές και τους παρακίνησε το ενδιαφέρον, καθώς όλοι οι μαθητές ήθελαν να συνεχιστεί το μάθημα κατ' αυτόν τον τρόπο. Επίσης θα ήθελαν και άλλα μαθήματα να διεξάγονται αντίστοιχα. Ακόμη, για την πλειοψηφία των μαθητών, ήταν αρκετό ένα στοιχείο παιχνιδιού να κάνει το μάθημα να μοιάζει με παιχνίδι κι έτσι να τους φαίνεται πιο ευχάριστο. Επίσης, τα διακριτικά αλλά και η αφήγηση επηρέασαν τη στάση των μαθητών.

Τα διακριτικά, αποτέλεσαν ένα δυνατό κίνητρο. Όλοι οι μαθητές μετρούσαν τα διακριτικά που έπαιρναν και τα περίμεναν. Η ιστορία έκανε τους μαθητές να προσπαθήσουν περισσότερο και να έχουν διαφορετική στάση καθώς ήθελαν να βοηθήσουν τους πρωταγωνιστές της. Αυτό τους έκανε να μην τα παρατάνε και να ολοκληρώνουν τις δραστηριότητες πιο εύκολα και γρήγορα. Από τα δύο αυτά στοιχεία δεν φάνηκε κάποιο να τους κάνει περισσότερο εντύπωση. Τα διακριτικά ωστόσο ήταν κάτι μετρήσιμο που περίμεναν να δουν. Τέλος, γενικά η χρήση του υπολογιστή φάνηκε να βοηθάει στην επίδοση των μαθητών. Ωστόσο, δεν ήταν ξεκάθαρο, αν η καλύτερη επίδοση των μαθητών, οφείλεται στα στοιχεία παιχνιδιού ή απλά στις ευκολίες που προσφέρει ένας υπολογιστής. Η μόνη περίπτωση που φαίνεται ξεκάθαρα η επίδοση να επηρεάζεται από τα στοιχεία παιχνιδιού, είναι ο μαθητής με τη διάσπαση, καθώς αποτελούσαν ισχυρό κίνητρο για αυτόν και συγκεντρώθηκε πολύ περισσότερο απ' ότι συνήθως.

Η παρούσα εργασία φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα πρώτο βήμα για τη διερεύνηση της παιχνιδοποίησης στην Ειδική Αγωγή. Με βάση τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν σχεδιάζονται μια σειρά πειραμάτων που έχουν στόχο να διερευνήσουν την επίδραση

συγκεκριμένων στοιχείων παιχνιδοποίησης σε διαφορετικές κατηγορίες μαθητών με ειδικές ανάγκες.

Αναφορές

Anderson, D., Huttenlocher J., Kleinberg, & Leskovec., J. (2013). Steering user behavior with badges. *In Proceedings of the 22nd International Conference on World Wide Web* (p. 95106), Rio de Janeiro, Brazil.

Berkling, K., & Thomas, C. (2013). Gamification of a software engineering course and a detailed analysis of the factors that lead to its failure. *Interactive Collaborative Learning (ICL), International Conference* (p. 525-530), IEEE.

Borges, S., Durelli, V., Reis, H. & Isotani, S. (2014). A systematic mapping on gamification applied to education. *SAC '14 Conference* (p 216-222), Gyeongju, South Korea.

Caponetto, I., Earp, J. & Ott, M. (2014). Gamification and education: A literature review. *ITD-CNR*, Genova, Italy.

Deci, E. & Ryan, M. (1985). *Self-determination*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.

Denny, P. (2013). The effect of virtual achievements on student engagement. *In Proceedings of CHI 2013: Changing Perspectives* (p. 763-772), Paris, France.

Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés C. & Martínez-Herráiz, J. (2012). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*. 63, 380-392.

Ern, M. (2014). The use of gamification and serious games within interventions for children with autism spectrum disorder. A systematic review. University of Twente: Master thesis.

Fitz-Walter, Z., Tjondronegoro, D. & Wyeth, P. (2011). Orientation passport: using gamification to engage university students. *In Proceedings of the 23rd Australian Computer-Human Interaction Conference* (p. 122-125), Canberra, Australia, ACM.

Gaasland, M. (2011). Game mechanic based e-learning. Science and Technology University of Norway: Master Thesis.

Garamkhand, S. et. al. (2014). The role of gamification in education: A literature review. *Contemporary Engineering Sciences*. 7, 1609-1616.

Hamari, J. (2013). Transforming homo economicus into homo ludens: A field experiment on gamification in a utilitarian peer-to-peer trading service. *Electronic Commerce Research and Applications*. 12(4), 236-245.

Hamari, J. & Koivisto, J. (2013). Social motivations to use gamification: An empirical study of gamifying exercise. *In Proceedings of the European Conference on Information Systems*, Utrecht, The Netherlands.

Hamari, J., Koivisto, J. & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. *System Sciences (HICSS), 47th Hawaii International Conference System Science* (p. 3025-3034), Hawaii, USA.

Hanus, M. H. & Fox J. F. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*. 80, 152-161.

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. USA: Pfeiffer.

Mazurek, K. & Winzer, M. A. (1994). *Comparative studies in special education*. Washington: Gallaudet University Press.

Morgan, J. et al. (2014). Applying gamification to college student retention and graduation: Play test and pilot study. *Meaningful Play 2014 International Conference.*

Muntean, C.I. (2011). Raising engagement in e-learning through gamification. *The 6th International Conference on Virtual Learning* (p. 323-329).

Prensky, M. (2000). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.

Thiebes, S., Lins, S. & Basten D. (2014). Gamifying information systems: A synthesis of gamification mechanics and dynamics. *European Conference on Information Systems (ECIS)*, Tel Aviv, Israel.

Witzel, B. & Mercer, C. (2003). Using rewards to teach students with disabilities. Implications for motivation. *Remedial and Special Education*. 24(2), 88-96.

Zichermann, G. & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps.* USA: O'Reilly Media.

Σιτρά Ο. (2015). Παιχνιδοποίηση και ειδική αγωγή: Μια μελέτη περίπτωσης της επίδρασης των σημάτων στο κίνητρο και την επίδοση μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής: Πτυχιακή Εργασία.

Εκπαιδευτική ρομποτική για την υποστήριξη νοητικής άσκησης ασθενών με ήπια νοητική διαταραχή

Θεοδόσιος Σαπουνίδης[1], Σταύρος Δημητριάδης[1], Αλέξανδρος Γεροντίδης[2], Μάγδα Τσολάκη[2]
teo@edlit.auth.gr, sdemetri@csd.auth.gr, alegerond@hotmail.com, tsolakim@med.auth.gr
[1]Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
[2]Ιατρική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Το συγκεκριμένο άρθρο παρουσιάζει μια καινοτόμο ερευνητική προσπάθεια η οποία είχε σαν στόχο να αξιολογήσει - αξιοποιήσει δραστηριότητες προγραμματισμού ρομπότ, με χρήση απτικών διασυνδέσεων, για τη νοητική άσκηση (cognitive training) και εκτίμηση (cognitive assessment) ασθενών με μνημονικές διαταραχές (Ήπια Νοητική Διαταραχή, ΗΝΔ). Η ερευνητική αυτή προσπάθεια βρίσκεται στο σημείο σύγκλισης σημαντικών επιστημονικών περιοχών που βρίσκονται μεταξύ του χώρου της νευροψυχολογίας και του χώρου της τεχνολογικά ενισχυόμενης μάθησης.
Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι τέτοιου είδους εργαλεία είναι ικανά να αποτελέσουν μετρητικές διατάξεις για την εκτίμηση της κατάστασης των ασθενών και να βελτιώσουν δείκτες που σχετίζονται με την προσοχή. Παράλληλα αυτή η έρευνα τονίζει την ανάγκη για περεταίρω έρευνα στην συγκεκριμένη ερευνητική περιοχή.

Λέξεις κλειδιά: απτικές διεπαφές χρήστη, απτικός προγραμματισμός, εκπαιδευτική ρομποτική, νοητικές ασκήσεις, νοητικές διαταραχές.

Εισαγωγή

Οι γλώσσες προγραμματισμού, κατά κύριο λόγο, εμφανίζονται στη βιβλιογραφία να οδηγούν στην ανάπτυξη νοητικών δεξιοτήτων κυρίως λογικού και μαθηματικού τύπου. Οι εκπαιδευόμενοι μέσα από γλώσσες προγραμματισμού, όπως η Logo, αναπτύσσουν δομημένο και ιεραρχικό τρόπο σκέψης, ο οποίος μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση προβλημάτων και εκτός υπολογιστή (Μικρόπουλος, 2000; Ντολιοπούλου, 1998). Για αυτό το λόγο, ο προγραμματισμός και ειδικότερα οι μέθοδοι και τα εργαλεία που επιτρέπουν την εκμάθηση προγραμματιστικών εννοιών σε μικρά παιδιά εμφανίζονται να αποτελούν ένα ευρύ και διαχρονικό πεδίο έρευνας.
Πρόσφατα, η χρήση εναλλακτικών διεπαφών, πέρα από τις γραφικές, έδωσε τη δυνατότητα σε αρχάριους χρήστες να ασχοληθούν με τον προγραμματισμό χωρίς όμως να απαιτείται η γνώση χρήσης υπολογιστή. Τέτοιου είδους διεπαφές είναι οι απτικές (tangibles) και εργασία του Fitzmaurice et al. (1995) ήταν η πρώτη η οποία εισήγαγε την έννοια της απτικής διεπαφής, με τη μορφή καθημερινών αντικειμένων τα οποία μπορεί ο χρήστης να χρησιμοποιήσει για να αλληλεπιδράσει με τον ψηφιακό κόσμο. Οι Ishii και Ulmer (1997) όρισαν τις απτικές διεπαφές σαν διεπαφές χρήστη οι οποίες «προσθέτουν αξία στον φυσικό κόσμο ενσωματώνοντας ψηφιακές πληροφορίες σε καθημερινά αντικείμενα και περιβάλλοντα» (p. 235). Τις επόμενες δεκαετίες ο τομέας των απτικών διεπαφών χρήστη προσέφερε συστήματα τα οποία αξιοποιήθηκαν σε διάφορες εφαρμογές (Kelleher & Pausch, 2005; McNerney, 2004; Sapounidis & Demetriadis, 2009). Ωστόσο, δεν φαίνεται να υπάρχει καμία συστηματική προσπάθεια αξιοποίησης τέτοιων διεπαφών στο χώρο της νευροψυχολογίας.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Η παρούσα έρευνα εμπλέκει ενήλικες με ήπια νοητική διαταραχή σε ασκήσεις εκπαιδευτικής ρομποτικής με απτική διεπαφή και προσφέρει στοιχεία τα οποία στηρίζουν την άποψη ότι η χρήση απτικών διεπαφών σε δραστηριότητες νοητικής άσκησης μπορεί: (α) να προσφέρει ένα εργαλείο εκτίμησης της κατάστασης των ασθενών και (β) να έχει ουσιαστική θετική επίδραση στην κατάσταση ασθενών με ΗΝΔ σε σχέση με τη λειτουργία της προσοχής, έτσι όπως η λειτουργία αυτή καταγράφεται από τα νευροψυχολογικά τεστ TEA (Robertson et al., 1994).

Η ήπια νοητική διαταραχή

Οι διαταραχές της μνήμης αποτελούν ένα ενδιαφέρον πεδίο έρευνας τόσο για τη γνωστική ψυχολογία, όσο και για την κλινική νευροψυχολογία (Lezak, 2004; Ravdin & Katzen, 2012). Η άνοια θεωρείται ως μία σοβαρή απώλεια της γενικής νοητικής ικανότητας, σε προηγουμένως υγιή ηλικιωμένα άτομα, πέρα από αυτό που αναμένεται κατά τη διαδικασία της φυσιολογικής γήρανσης. Η άνοια εξελίσσεται και επιδεινώνεται σταδιακά κατά τη διάρκεια αρκετών ετών, με πρόκληση σταδιακών αλλαγών στους νευρώνες του εγκεφάλου, αλλά κυρίως με πρόκληση μη αναστρέψιμων απωλειών της λειτουργίας αυτών των κυττάρων. Στον ηλικιωμένο, λοιπόν, πληθυσμό (δηλαδή για άτομα άνω των 65 ετών), η μεγάλη πλειονότητα των περιπτώσεων άνοιας οφείλονται σε νόσο Alzheimer, αγγειακή άνοια ή και τα δύο.

Εξαιρετικά διαδεδομένη στο γενικό πληθυσμό των ηλικιωμένων ατόμων είναι η Ήπια Νοητική Διαταραχή (Mild Cognitive Impairment, MCI, ΗΝΔ), η οποία ουσιαστικά είναι μία ενδιάμεση κατάσταση ανάμεσα στο φυσιολογικό γήρας και την άνοια. Εξαιτίας της ετερογένειας της Ήπιας Νοητικής Διαταραχής η εξέλιξή της μπορεί να ποικίλλει, καθώς η παρακολούθηση περιπτώσεων ασθενών ΗΝΔ για 3 χρόνια έδειξε ότι το 12% βελτιώθηκαν, το 53% παρέμειναν σε σταθερό επίπεδο και το 35% εξελίχθηκαν σε άνοια. Επομένως, όλοι οι ασθενείς με ΗΝΔ δεν εξελίσσονται σε άνοια, τουλάχιστον όχι άμεσα, σε διάστημα μερικών χρόνων (Τσολάκη, 2007).

Νοητική άσκηση - εκτίμηση

Η νοητική (ή γνωστική) άσκηση (cognitive training) αφορά την εκτέλεση διαφόρων νοητικών έργων, τα οποία θεωρούνται ότι πιθανώς μπορούν να έχουν ευεργετική επίδραση στην αποτροπή-καθυστέρηση της εμφάνισης οποιασδήποτε μορφής άνοιας. Μέχρι στιγμής με βάση ευρήματα διαφόρων ερευνητών που έχουν κάνει σχετικές μελέτες (πχ. (Buiza et al., 2009)) υπάρχουν ενδείξεις ότι η νοητική άσκηση, όπως η ανάγνωση ή το να ασχοληθεί κάποιος με ένα πάζλ (σε συνδυασμό πιθανώς με την κοινωνικοποίηση που επάγεται από την άσκηση), δεν εμποδίζουν τόσο την εμφάνιση άνοιας αλλά μάλλον καθυστερούν την αρχική εμφάνιση και πορεία της νόσου. Οι έρευνες αυτές στηρίζονται στην επίδραση που έχουν διάφορες δραστηριότητες στον εγκέφαλο είτε μέσω της τροποποίησης της συναπτικής συνδετικότητας των εγκεφαλικών νευρώνων, οι οποίοι δημιουργούν νέες συνάψεις με μη ατροφικούς νευρώνες και παράλληλα αλλάζει η γενικότερη νευρωνική δικτύωση, είτε μέσω της υποκατάστασης της δεξιότητας, δηλαδή με την αντικατάσταση της λειτουργίας των νευρωνικών κυκλωμάτων που έχουν υποστεί βλάβη από γειτονικά (Nudo et al., 1996; Arkin, 2007).

Σήμερα οι τρεις κυριότερες νοητικές παρεμβάσεις αφορούν τη νοητική ενδυνάμωση, τη νοητική εκπαίδευση και τη νοητική αποκατάσταση. Μέχρι στιγμής έχουν προταθεί πλήθος πρωτότυπων νοητικών ασκήσεων που αφορούν την προσοχή, τη μνήμη, το λόγο, τη σκέψη και τις εκτελεστικές δεξιότητες (Συλλογικό έργο, 2012) όλα βασιζόμενα στην ιδέα ότι οι

δραστηριότητες που διεγείρουν τον εγκέφαλο συμβάλλουν ουσιαστικά στη δημιουργία ενός συνθετότερου δικτύου συνδέσεων μεταξύ των νευρώνων (γνωστικό απόθεμα).
Η νοητική (ή γνωστική) εκτίμηση (cognitive assessment) είναι η επιστημονική προσπάθεια να μελετηθεί και αποτιμηθεί η κατάσταση των νοητικών ικανοτήτων του ατόμου και η εξ αυτών προκύπτουσα συμπεριφορά (Meichenbaum & Cameron, 1981). Ουσιαστικά η μέθοδος της εκτίμησης βασίζεται στην ιδέα ότι ο εξεταζόμενος θα πρέπει να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις ενός νοητικού έργου και να αποτιμηθεί-εκτιμηθεί η επίδοσή του με βάση συγκεκριμένες μετρήσιμες παραμέτρους. Προφανώς η μέθοδος μέτρησης/αποτίμησης που θα εφαρμοστεί θα πρέπει να είναι αξιόπιστη (δηλ. να παράγει τα ίδια αποτελέσματα με συνέπεια σε διαφορετικές περιπτώσεις εφαρμογής) και έγκυρη (δηλ. να μετρά πράγματι τα μεγέθη/παραμέτρους που υποτίθεται πως μετρά) (Rizzo & Buckwalter, 1997). Ακόμη θα πρέπει να είναι ευαίσθητη (στις αλλαγές στο μέγεθος που μετρά), ασφαλής και να προσφέρει πλήρη έλεγχο στον ερευνητή κατά τη διαδικασία συλλογής δεδομένων (Schultheis & Rizzo, 2001). Τέλος, ένα ακόμη σημαντικό χαρακτηριστικό είναι πως τη μέθοδο θα πρέπει να την χαρακτηρίζει οικολογική εγκυρότητα (ecological validity) (δηλ. θα πρέπει να εμπλέκει τον ασκούμενο σε ασκήσεις παραπλήσιες με τις καθημερινές του δραστηριότητες) (Rizzo & Buckwalter, 1997).

Απτικές διασυνδέσεις ως εργαλεία νοητικής άσκησης και εκτίμησης

Αν και η υπάρχουσα έρευνα δημιουργεί την προσδοκία πως οι απτικές διασυνδέσεις μπορεί να διακρίνονται από ιδιαίτερα πλεονεκτήματα, υπάρχει μικρός αριθμός ερευνών που αξιολογεί τη χρήση απτικών διασυνδέσεων σε δραστηριότητες νοητικής εκτίμησης. Στην έρευνα των Sharlin et al. (2004) χρησιμοποιείται το σύστημα Νοητικοί Κύβοι (Cognitive Cubes) για να οργανωθεί μια σειρά νοητικών ασκήσεων με τρισδιάστατες κατασκευές. Οι ερευνητές υποστηρίζουν την άποψη ότι οι κατασκευαστικές λειτουργίες και διαταραχές μπορούν να συνδεθούν με βλάβες του μη-λεκτικού, δεξιού εγκεφαλικού ημισφαιρίου και τις πρώιμες διαταραχές της νόσου Alzheimer – μπορούν δε να είναι χρήσιμες για την εκτίμησή τους (Lezak, 1983; Groth-Marnat, 1997). Η έρευνα τέλος καταλήγει στο συμπέρασμα πως μια εξειδικευμένη τεχνολογία απτικής διασύνδεσης σε συνδυασμό με μια κατάλληλη εφαρμογή λογισμικού μπορεί να προσφέρει ουσιαστικά οφέλη σε σχέση με τις υπάρχουσες λύσεις και να οδηγήσει σε εντελώς καινοτόμες μεθοδολογίες στην περιοχή της νοητικής εκτίμησης.
Στην έρευνα των Sharlin et al. (2009) οι ερευνητές εφαρμόζοντας παρόμοια μεθοδολογία όπως προηγουμένως εξετάζουν τη νοητική ικανότητα προσανατολισμού στο χώρο και εύρεσης πορείας (way finding), τονίζοντας πως πρόκειται για μια ουσιαστική νοητική ικανότητα απολύτως απαραίτητη στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Η έρευνα παρουσιάζει την τεχνολογία νοητικής χαρτογράφησης ακίδας (Cognitive Map Probe ή CMP) όπου γίνεται χρήση απτικής διασύνδεσης για τη διαχείριση αναπαραστάσεων του περιβάλλοντος στο οποίο «ταξιδεύει» νοητικά ο χρήστης. Τα αποτελέσματα που παρουσιάζει η μελέτη καταδεικνύουν πως η εμπειρία χρήσης της τεχνολογία Cognitive Map Probe (CMP), όπου γίνεται χρήση απτικής διασύνδεσης, που αξιοποιείται σε άσκησης στη νοητική χαρτογράφηση, μπορεί να είναι ευαίσθητη σε παράγοντες που είναι γνωστό πως επηρεάζουν τη νοητική αυτή λειτουργία και επομένως θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως τεχνολογικό εργαλείο νοητικής εκτίμησης της νοητικής κατάστασης των χρηστών (με έμφαση φυσικά στη λειτουργία της νοητικής χαρτογράφησης).

Ερευνητικό πλαίσιο

Ερευνητικά εργαλεία

Για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας χρησιμοποιήθηκε ένα υποσύστημα της πλατφόρμας PROTEAS (PROgramming TangiblE Activity System) η οποία είναι μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα εκμάθησης και εξοικείωσης με τον προγραμματισμό. Για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας χρησιμοποιήθηκε το υποσύστημα απτικού (TUI) προγραμματισμού (T_ ProRob) το οποίο προγραμματίζει ένα Lego Mindstorms NXT ρομπότ χρησιμοποιώντας κύβους (Sapounids & Demetriadis, 2011; Sapounids & Demetriadis, 2013).



Σχήμα 1. Ασκήσεις Εκπαιδευτικής Ρομποτικής των ασθενών

Συμμετέχοντες και διαδικασία

Το πρόγραμμα νοητικής άσκησης υλοποιήθηκε στο Κέντρο Ημερήσιας Φροντίδας "Άγιος Ιωάννης" (της Ελληνικής Εταιρίας Νόσου Alzheimer και Συγγενών Διαταραχών). Στην ομάδα πειραματισμού συμμετείχαν 25 ασθενείς (22 γυναίκες και 3 άνδρες) και στην ομάδα ελέγχου 20 ασθενείς προερχόμενοι από την ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης. Οι συμμετέχοντες επιλέγονταν από ένα γενικότερο πληθυσμό υποψήφιων ασκουμένων μέσω μηχανισμού τυχαιοποίησης. Η πρώτη επαφή με την ομάδα πειραματισμού περιελάμβανε τη συλλογή δημογραφικών τους στοιχείων αλλά και την αρχική του εξοικείωση με το απτικό σύστημα προγραμματισμού (στη συνέχεια απλά: «το σύστημα»). Μετά την αρχική εξοικείωση οι ασθενείς ξεκινούσαν συνεδρίες νοητικής άσκησης σε 2 φάσεις: αρχικά την «Φάση Εκτίμησης» και στη συνέχεια τη «Φάση Παρέμβασης».

Στην αρχική φάση «Φάση Εκτίμησης» έγινε μια συνεδρία διάρκειας 45-60 λεπτών (ανάλογα με την κατάσταση των ασθενών). Σε αυτή οι ασκούμενοι πραγματοποιούσαν ορισμένο αριθμό αποστολών σύμφωνα με το πρωτόκολλο εκτίμησης ώστε να εκτιμηθεί το σημείο δυσκολίας ασκήσεων στο οποίο μπορούσαν να φτάσουν και να καταγραφούν οι χρόνοι εκτέλεσης των ασκήσεων. Στην επόμενη φάση «Φάση Παρέμβασης» οι ασθενείς κλήθηκαν να υλοποιήσουν 60 αποστολές κλιμακούμενης δυσκολίας. Μετά την ολοκλήρωση των 60 αποστολών οι ασκούμενοι επανέλαβαν την ίδια ακριβώς φάση παρέμβασης για άλλη μία φορά. Στο τέλος της φάσης οι ασκούμενοι υποβάλλονταν στον νευροψυχολογικό μετα-έλεγχο (post-test).

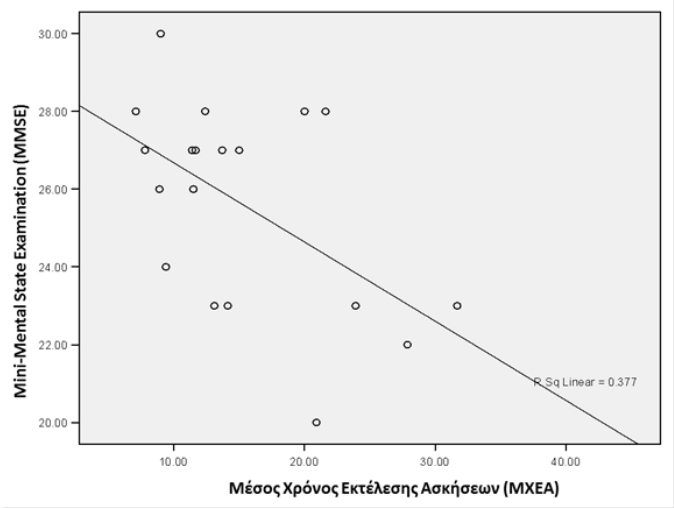
Ολόκληρη η διαδικασία (φάσεις εκτίμησης και παρέμβασης) διήρκησε 8-10 εβδομάδες, ενώ μαζί με την προ- (pre-test) και μετα- νευροψυχολογική αξιολόγηση (post-test) είχε μέσο όρο διάρκειας 8,86 μήνες (ΜΟ = 8.86, ΤΑ = 4.23).

Μετρήσεις

Οι μετρήσεις που ελήφθησαν από την ομάδα πειραματισμού στην φάση της εκτίμησης ήταν οι μέσοι χρόνοι εκτέλεσης των ασκήσεων (ΜΧΕΑ). Ο ΜΧΕΑ υπολογίστηκε ως ο μέσος χρόνος που απαιτήθηκε προκειμένου οι ασκούμενοι να ολοκληρώσουν τις 10 πρώτες ασκήσεις του πρωτοκόλλου παρέμβασης. Η υπο-ομάδα αυτή των ασκήσεων επελέγη καθώς παρατηρήθηκε ότι τις ασκήσεις αυτές όλοι οι ασκούμενοι τις ολοκλήρωσαν χωρία λάθη αλλά σε διαφορετικούς χρόνους. Παράλληλα, και οι δυο ομάδες ασθενών (πειραματισμού/ελέγχου) ταυτόχρονα πριν και μετά από οποιαδήποτε εμπλοκή τους πέρασαν από κλασικά νευροψυχολογικά τεστ όπως τα MMSE, CDR, FUCAS, FRSSD, IADL, TEA, TMT, ROCF, RAVLT, RBMT, NPI, GDS και το τεστ «Δοκιμασία Κατηγορικής-Λεκτικής Ευχέρειας». Τα τεστ που θα παρουσιαστούν στη συνέχεια είναι αυτά που παρουσίασαν διαφοροποιήσεις και τα σχετικά ερευνητικά ερωτήματα διατυπώθηκαν ως εξής: (*ΕΕ1*) "Μπορεί το τεχνολογικό σύστημα απτικής διεπαφής να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο νοητικής εκτίμησης στην περίπτωση ασθενών με ΗΝΔ"; (*ΕΕ2*) "Ποια είναι η επίδραση της νοητικής άσκησης στην κατάσταση των ασκουμένων ασθενών";

Αποτελέσματα

Για να απαντηθεί το πρώτο ερευνητικό ερώτημα (*ΕΕ1*) υπολογίστηκε η τιμή του συντελεστή συσχέτισης ανάμεσα στον δείκτη Mini-Mental State Examination (MMSE) και τον μέσο χρόνο εκτέλεσης των ασκήσεων (ΜΧΕΑ). Η στατιστική ανάλυση ανέδειξε ότι υπάρχει ικανή συσχέτιση Spearman's rho: rs = -.541, p = .006. Η διαγραμματική αναπαράσταση της συσχέτισης των τιμών MMSE και ΜΧΕΑ φαίνεται στο γράφημα που ακολουθεί και η ευθεία ελαχίστων τετραγώνων που προσεγγίζει την κατανομή δίνεται από το σχέση «MMSE= -0.204 x ΜΧΕΑ + 28.718».



Σχήμα 2. MMSE vs ΜΧΕΑ για την ομάδα ασθενών νοητικής άσκησης

Για να απαντηθεί το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα (*ΕΕ2*) έγιναν έλεγχοι στατιστικής σημαντικότητας των νευροψυχολογικών μετρήσεων προ- και μετα- ελέγχου των ασθενών των δύο ομάδων πειραματισμού και ελέγχου. Τα αποτελέσματα του ελέγχου ANCOVA για συσχέτιση των μετρήσεων μετα-ελέγχου (post-test) των δύο ομάδων, με συμμεταβλητή τις αντίστοιχες επιδόσεις τους στον προ-έλεγχο (pre-test) απεικονίζονται στον Πίνακα 1 που ακολουθεί.

Ταυτόχρονα, προκειμένου να διερευνήσουμε τις κατευθύνσεις των αλλαγών στις δυο ομάδες (ΟΠ και ΟΕ) εφαρμόστηκαν στατιστικοί έλεγχοι ως εξής:

1. Έλεγχος ANCOVA για συσχέτιση των μετρήσεων μετα-ελέγχου (post-test) των δύο ομάδων, με συμμεταβλητή τις αντίστοιχες επιδόσεις τους στον προ-έλεγχο (pre-test) (Πίνακας 1, εμφανίζονται μόνον επιλεγμένα στοιχεία).
2. Έλεγχος paired t-test στις επιδόσεις της ΟΠ για συσχέτιση των μετρήσεων προ- και μετα-ελέγχου της ομάδας (Πίνακας 2, εμφανίζονται μόνον επιλεγμένα στοιχεία).
3. Έλεγχος paired t-test στις επιδόσεις της ΟΕ για συσχέτιση των μετρήσεων προ- και μετα-ελέγχου της ομάδας (Πίνακας 3, εμφανίζονται μόνον επιλεγμένα στοιχεία).

Πίνακας 1. Αποτελέσματα ελέγχου ANCOVA των pre- και post-test των ΟΠ και ΟΕ

Νευροψυχολογική Δοκιμασία	F	Sig
Rey Auditory Verbal Learning Test A	2.893	0.098*
Test of EveryDay Attention E	4.816	0.036**
Verbal Fluency Task	3.048	0.090*

Πίνακας 2. Αποτελέσματα ελέγχου paired t-test των μετρήσεων pre- και post-test της ΟΠ

Νευροψυχολογική Δοκιμασία	t	df	Sig
Test of EveryDay Attention E	-1.757	20	0.094*
Verbal Fluency Task	-1.971	16	0.066*

Πίνακας 3. Αποτελέσματα ελέγχου paired t-test των μετρήσεων pre- και post-test της ΟΕ

Νευροψυχολογική Δοκιμασία	t	df	Sig
Geriatric Depression Scale	-2.675	17	0.016**

* Στατιστική τάση σε επίπεδο $p < .1$

** Στατιστική σημαντικότητα σε επίπεδο $p < .05$

Συζήτηση

Σε ότι αφορά το ερώτημα του κατά πόσο μπορεί το απτικό σύστημα να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο νοητικής εκτίμησης στην περίπτωση ασθενών με ΗΝΔ, τα στοιχεία που προκύπτουν από τη συσχέτιση MMSE και MXEA δείχνουν ότι υπάρχει ισχυρή αρνητική συσχέτιση μεταξύ των δύο παραμέτρων. Δηλ. ο μέσος χρόνος εκτέλεσης του επιλεγμένου υπο-συνόλου ασκήσεων αυξάνει καθώς μειώνεται ο δείκτης MMSE του ασθενούς. Επομένως η γενική νοητική κατάσταση του ασθενούς (όπως αποτυπώνεται στο δείκτη MMSE) επηρεάζει σημαντικά την ικανότητά του να εκτελέσει γρήγορα απλές ασκήσεις προγραμματισμού με το συγκεκριμένο τεχνολογικό σύστημα. Αντίστροφα, αν διαθέτουμε μια μέτρηση του MXEA μπορούμε να κάνουμε μια γενική εκτίμηση του δείκτη MMSE του

ασθενούς. Βεβαίως, το μικρό δείγμα ασθενών που συμμετείχαν είναι ένας παράγοντας ο οποίος από μόνος του αποτελεί ένα περιορισμό της συγκεκριμένης έρευνας που δεν επιτρέπει αξιόπιστη γενίκευση των συμπερασμάτων.

Σε ότι αφορά το ερώτημα ποια είναι η επίδραση της νοητικής άσκησης στην κατάσταση των ασκουμένων ασθενών, τα αποτελέσματα της ανάλυσης εντοπίζουν στατιστικές τάσεις και σημαντικότητες σε διάφορα επίπεδα και για διάφορες δοκιμασίες. Συγκεκριμένα:

1. Σύγκριση ΟΠ και ΟΕ: Στατιστική σημαντικότητα υπέρ της ΟΠ για τη δοκιμασία Test of EveryDay Attention E και στατιστική τάση υπέρ της ΟΠ για τις δοκιμασίες Verbal Fluency Task και Rey Auditory Verbal Learning Test A.
2. Βελτίωση δεικτών της ΟΠ: Στατιστική τάση για τις δοκιμασίες Test of EveryDay Attention E και Verbal Fluency Task.
3. Χειροτέρευση δεικτών της ΟΕ: Στατιστική σημαντικότητα για τη δοκιμασία Geriatric Depression Scale (GDS).

Με βάση αυτά τα αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι τουλάχιστον ένας δείκτης της γενικότερης Test of Everyday Attention (TEA) είναι σημαντικά καλύτερος σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, υποδηλώνοντας ότι η νοητική άσκηση προγραμματισμού εκπαιδευτικού ρομπότ είχε μερική θετική επίδραση στις νοητικές λειτουργίες που σχετίζονται με τον δείκτη TEA (κυρίως την προσοχή του ασθενούς σε καθημερινές δραστηριότητες). Μάλιστα το μέγεθος αποτελέσματος (effect size, Cohen's d) υπολογίζεται στην τιμή 0.78. Η τιμή αυτή ανήκει στο εύρος τιμών που δείχνει σημαντική επίδραση του παράγοντα διαφοροποίησης των ομάδων (δηλ. της νοητικής άσκησης) στην εξαρτημένη μεταβλητή (TEA) (d>.5). Επομένως η επίδραση της νοητικής άσκησης είναι όχι μόνον στατιστικά σημαντική αλλά και ουσιαστική όσον αφορά την κατάσταση των ασθενών σε σχέση με τον δείκτη TEA.

Παρόμοια καταγράφεται στατιστική τάση που αφορά βελτιωμένες επιδόσεις της ΟΠ σε άλλες δοκιμασίες μετά την παρέμβαση (Verbal Fluency Task και Rey Auditory Verbal Learning Test A). Εικάζουμε ότι η τάση αυτή θα μπορούσε να φτάσει πιθανώς τα επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας σε έρευνα με μεγαλύτερο δείγμα και χωρίς τους περιορισμούς στην προσέλευση των ασθενών για διαγνωστικούς προ- και μετα-ελέγχους. Ακόμη, διαπιστώνουμε στατιστικά σημαντική μείωση του δείκτη GDS για την ομάδα ελέγχου, κάτι που φανερώνει αύξηση της κατάθλιψης σε σχέση με τους ασθενείς που συμμετείχαν στη νοητική άσκηση όπου ο δείκτης παραμένει σταθερός. Θα πρέπει να σημειωθεί πως από τα δεδομένα μας δεν είναι δυνατόν να εξηγήσουμε αν αυτή η σταθερότητα του δείκτη GDS για την ομάδα πειραματισμού μπορεί να οφείλεται αποκλειστικά στη νοητική λειτουργία που επάγει η άσκηση εκπαιδευτικής ρομποτικής ή επηρεάζεται και από την κοινωνική αλληλεπίδραση λόγω της συμμετοχής τους στη δραστηριότητα.

Συνολικά εκτιμούμε ότι καταγράφηκαν αρχικά ενθαρρυντικά στοιχεία που δείχνουν πως οι ασκήσεις προγραμματισμού εκπαιδευτικής ρομποτικής μπορεί να έχουν θετική επίδραση σε νοητικές λειτουργίες που ενεργοποιούνται κατά την εκτέλεση των ασκήσεων (όπως αυτή της προσοχής που αξιολογείται με τη δοκιμασία TEA). Αυτό, θεωρούμε, επιβεβαιώνει την αρχική υπόθεσή μας πως οι ασκήσεις προγραμματισμού γενικά θα πρέπει να επηρεάζουν θετικά νοητικές λειτουργίες που ενεργοποιούνται κατά την εκτέλεση των ασκήσεων. Η λειτουργία της προσοχής είναι μία τέτοια λειτουργία που προφανώς ενεργοποιείται από τους ασθενείς για την επιτυχημένη εκτέλεση ασκήσεων προγραμματισμού.

Αναφορές

Arkin, S. (2007). Language-enriched exercise plus socialization slows cognitive decline in Alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 22(1), 62-77.

Buiza, C., Gonzalez, M. F., Facal, D., Martinez, V., Diaz, U., Etxaniz, A., Urdaneta, E., & Yanguas, J. (2009). Efficacy of Cognitive Training Experiences in the Elderly: Can Technology Help?. In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Addressing Diversity* (pp. 324-333). Springer Berlin Heidelberg.

Fitzmaurice, G. W., Ishii, H., & Buxton, W. A. S. (1995). Bricks: Laying the foundations for graspable user interfaces. Paper presented at the *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 442-449

Groth-Marnat, G. (1997). Handbook of Psychological Assessment, 3rd. New York: John Wiley & Sons.

Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: Towards seamless interfaces between people, bits and atoms. Paper presented at the *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Atlanta, Georgia, United States. pp. 234-241.

Kelleher, C., & Pausch, R. (2005). Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers. *ACM Computing Surveys*, 37(2), 83-137.

Lezak, M. D. (Ed.). (2004*). Neuropsychological Assessment* 4 Ed. Oxford University Press.

Lezak, M.D. (Ed.) (1983). *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford UP.

McNerney, T. S. (2004). From turtles to tangible programming bricks: Explorations in physical language design. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8(5), 326-337.

Meichenbaum, D. and Cameron, R. (1981). Issues in Cognitive Assessment: An Overview. In T.V. Merluzzi, C. R. Glass, and M. Genest, (Eds.), *Cognitive Assessment*, New York, USA: The Guilford Press.

Nudo, R. J., Wise, B. M., Si Fuentes, F., & Milliken, G. W. (1996). *Neural substrates for the effects of rehabilitative training on motor recovery after ischemic infarct*. Science, 272(5269), 1791-1794.

Ravdin, L. D., & Katzer, H. L. (2012). *Handbook on the Neuropsychology of Aging and Dementia*. New York: Springer.

Rizzo, A. A., & Buckwalter, J. G. (1997). Virtual reality and cognitive assessment and rehabilitation: the state of the art. *Studies in health technology and informatics*, 123-146.

Robertson, I.H., Ward, T., & Ridgeway, V. (1994). *The Test of Everyday Attention*. Flempton: Thames Valley Test Company.

Sapounidis, T., & Demetriadis, S. (2009). Tangible programming interfaces: A literature review. *4th Balkan Conference in Informatics*, Thessaloniki, GREECE. pp. 70-75.

Sapounidis, T., & Demetriadis, S. (2011). *Touch your program with hands: Qualities in tangible programming tools for novice*. Paper presented at the 15th Panhellenic Conference on Informatics (IEEE/PCI), pp. 363-367.

Sapounidis, T., & Demetriadis, S. (2013). Tangible versus graphical user interfaces for robot programming: Exploring cross-age children's preferences. *Personal and Ubiquitous Computing*, 17(8), 1775-1786. doi:10.1007/s00779-013-0641-7

Schultheis, M.T. and Rizzo, A.A. (2001). The Application of Virtual Reality Technology for Rehabilitation, *Rehabilitation Psychology*, 46(3), 296-311.

Sharlin, E., Itoh, Y., Watson, B., Kitamura, Y., Sutphen, S., Liu, L., & Kishino, F. (2004). Spatial tangible user interfaces for cognitive assessment and training. In *Biologically Inspired Approaches to Advanced Information Technology* (pp. 137-152). Springer Berlin Heidelberg.

Sharlin, E., Watson, B., Sutphen, S., Liu, L., Lederere, r., & Frazer, j. (2009). A tangible user interface for assessing cognitive mapping ability. *Int. J. Human-Computer Studies*, 67, 269–278.

Μικρόπουλος, Τ. (2000). *Εκπαιδευτικό Λογισμικό, Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων*. Αθήνα.

Ντολιοπούλου, Ε. (1998). Ο Ηλεκτρονικός υπολογιστής στην προσχολική τάξη. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση* 27

Συλλογικό έργο (2012). *Νοητική άσκηση. Οδηγός για επαγγελματίες υγείας*. University Studio Press.

Τσολάκη, Μ. (2007). Alzheimer: Νέες διαστάσεις στην προσέγγιση της νόσου. *Κοινωνία και υγεία*, τομ. VI, 55-66.

Μελέτη της συμβολής ενός διαδικτυακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος στην ενίσχυση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων ατόμων με διαταραχές αυτιστικού φάσματος

Δήμητρα Τσιόπελα, Αθανάσιος Τζιμογιάννης
tsiopela@gmail.com, ajimoyia@uop.gr
Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Περίληψη

Η χρήση υπολογιστικών περιβαλλόντων στην εκπαίδευση παιδιών με διαταραχές του αυτιστικού φάσματος είναι ένα δυναμικό πεδίο που συνδέει τους ερευνητικούς τομείς της εκπαιδευτικής τεχνολογίας και της ειδικής εκπαίδευσης. Η εργασία αυτή αφορά στη μελέτη της συμβολής ενός διαδικτυακού εκπαιδευτικού λογισμικού, το οποίο αναπτύχθηκε για μαθητές με διαταραχές του αυτιστικού φάσματος με στόχο την ανάπτυξη προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων. Ειδικότερα, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μία ακολουθία επτά εξατομικευμένων πειραματικών διδασκαλιών σε έξι μαθητές ενός σχολείου Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης. Η έρευνα αξιοποίησε δεδομένα πολλαπλών μορφών, όπως αρχεία καταγραφής του διαδικτυακού συστήματος, δεδομένα ψυχοφυσιολογίας, σημειώσεις παρατήρησης και αρχεία βίντεο από τη χρήση του περιβάλλοντος. Τα κύρια ευρήματα έρευνας έδειξαν ότι α) η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού που προσομοιώνει πραγματικές εργασίες ενίσχυσε τους μαθητές με αυτισμό στην ανάπτυξη προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων και β) οι μαθητές εμφάνισαν κλίση στις εργασίες ομαδοποίησης, ταξινόμησης και επανάληψης μοτίβων, ενώ αντιμετώπισαν δυσκολίες στις εργασίες που απαιτούν απομνημόνευση.

Λέξεις κλειδιά: υποστηρικτικές τεχνολογίες, ΤΠΕ, Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος, Ειδική Επαγγελματική Εκπαίδευση, Ψυχοφυσιολογία

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, χάρη στην αλματώδη εξέλιξη των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), υπάρχει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον σχετικά με την χρήση υπολογιστικών περιβαλλόντων στην εκπαίδευση και υποστήριξη των ατόμων με ειδικές ανάγκες (Grynszpan et al., 2014; Istenic Starcic & Bagon, 2014). Ταυτόχρονα, οι εκπαιδευτικές πολιτικές στις αναπτυγμένες χώρες εστιάζουν στο ζήτημα της επαγγελματικής αποκατάστασης των ατόμων αυτών (Jordán de Urríes & Verdugo, 2012). Κατά συνέπεια, το ενδιαφέρον των ερευνητών στρέφεται σταδιακά προς τη χρήση των ΤΠΕ στην ειδική επαγγελματική εκπαίδευση.

Οι Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) και σχετίζονται με μια σειρά από σημαντικές δυσκολίες στην κοινωνική αλληλεπίδραση, την επικοινωνία και την εποικοδομητική σκέψη. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη στις ΗΠΑ, επηρεάζουν περίπου 1 στα 68 παιδιά (Centers for Disease Control and Prevention, 2014). Τα άτομα με αυτισμό χαρακτηρίζονται από επαναλαμβανόμενες και τελετουργικές συμπεριφορές και έχουν ένα περιορισμένο ρεπερτόριο ενδιαφερόντων. Συχνά παρουσιάζουν συμπτώματα ελλειμματικής προσοχής, ενώ η γνωστική τους ανάπτυξη δεν ακολουθεί μια ομοιόμορφη διαδρομή (American Psychiatric Association, 2013; World Health Organization, 2004). Οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν συνήθως τα άτομα με αυτισμό σχετίζονται με α) τους τομείς της προσοχής, της μνήμης και της επεξεργασίας πληροφοριών, β) τη μετατόπιση της προσοχής μεταξύ οπτικών ή ακουστικών ερεθισμάτων και γ) τη διαχείριση των κοινωνικών σχέσεων, την

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

αμοιβαία αλληλεπίδραση και την κατανόηση των συναισθημάτων των άλλων (Holt & Yuill, 2014).
Τα αυτιστικά άτομα αποτελούν μια πολύ ετερογενή ομάδα με διαφορετικά διανοητικά επίπεδα. Παρόλα αυτά, είναι συχνά σε θέση να εργαστούν και να ζήσουν ανεξάρτητα, μέσα σε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο πλαίσιο που θα παρέχει παρότρυνση και υποστήριξη. Η επαγγελματική αποκατάσταση είναι πολύ σημαντική για την ένταξη τους στο κοινωνικό σύνολο, ώστε να είναι παραγωγικοί και ανεξάρτητοι. Επιπλέον, προσφέρει ευκαιρίες για βελτίωση των κοινωνικών τους δεξιοτήτων (Parr & Hunter, 2014), καθώς και πολλών εκτελεστικών λειτουργιών που σχετίζονται με την κατανόηση κανόνων, την μετατόπιση προσοχής, τη μνήμη εργασίας, τη στρατηγική κ.α. (Garcia-Villamisar & Hughes, 2007). Οι ψηφιακές τεχνολογίες αποδεικνύονται πολύτιμο εργαλείο που μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην επαγγελματική κατάρτιση των ατόμων με αυτισμό, στη διαδικασία εύρεσης εργασίας και στην προσαρμογή στην εργασιακή ρουτίνα (Nicholas et al., 2015). Ταυτόχρονα, η Συναισθηματική Υπολογιστική, ένα νέο επιστημονικό πεδίο που συνδυάζει την επιστήμη των υπολογιστών με την ψυχολογία, τη νευρολογία, την κοινωνιολογία, την εκπαίδευση, την ψυχοφυσιολογία κ.α. οδηγεί στην ανάπτυξη νέων εργαλείων επικοινωνίας, εκπαίδευσης και διάγνωσης (Picard, 2010).

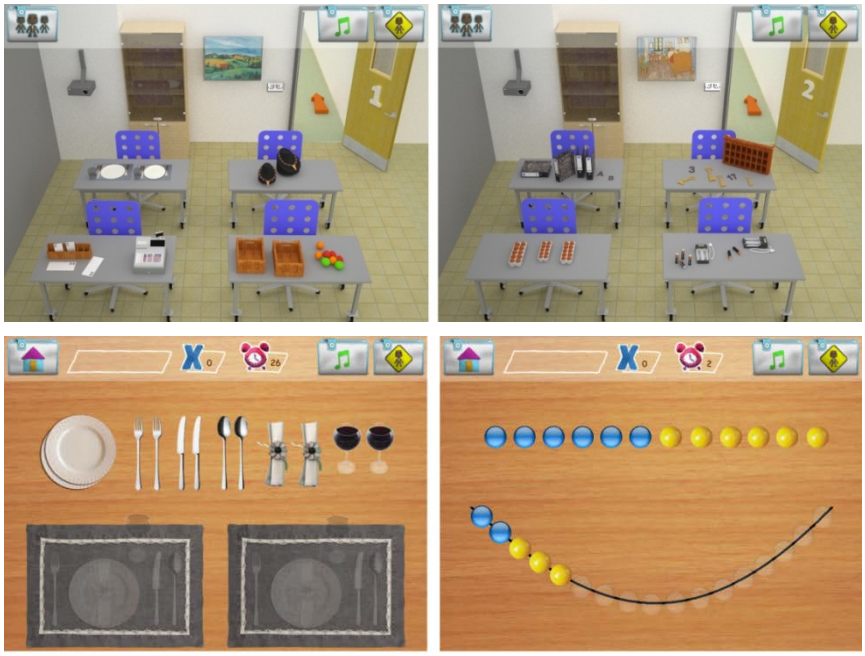
Βιβλιογραφική επισκόπηση

Κατά την τελευταία δεκαετία παρατηρείται μια συστηματική στροφή της επιστημονικής έρευνας προς τη διερεύνηση του συνολικού πλαισίου ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, στη διάγνωση, στην υποστήριξη και στην επαγγελματική αποκατάσταση των ατόμων με αυτισμό. Οι έρευνες αυτές μελετούν ένα πολύ ευρύ φάσμα τεχνολογιών και μεθοδολογιών, με στόχο την αντιμετώπιση των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν τα άτομα με αυτισμό σε διάφορα στάδια της ζωής τους και σε διαφορετικά πλαίσια. Από την ανάλυση των πιο πρόσφατων βιβλιογραφικών επισκοπήσεων (Grynszpan et al., 2014; Istenic Starcic & Bagon, 2014; Knight et al., 2013; Ploog et al., 2013), αναδείχθηκαν τέσσερα διαφορετικά κριτήρια με βάση τα οποία μπορούν να κατηγοριοποιηθούν οι υπάρχουσες επιστημονικές έρευνες: (1) Καλλιεργούμενες δεξιότητες, (2) Τύπος ψηφιακών τεχνολογιών, (3) Ηλικία των συμμετεχόντων και (4) και Πλαίσιο της παρέμβασης
Όσον αφορά στο πρώτο κριτήριο, οι έρευνες κατευθύνονται σε πέντε, κατά βάση, περιοχές: (1) Έκφραση και κατανόηση γλώσσας, (2) Αναγνώριση συναισθημάτων, (3) Κοινωνικές Δεξιότητες, (4) Δεξιότητες καθημερινής ζωής και (5) Επαγγελματικές δεξιότητες. Οι παρεμβάσεις χρησιμοποιούν μια ποικιλία ψηφιακών τεχνολογιών: (1) Πολυμεσικές εφαρμογές, (2) Περιβάλλοντα Εικονικής Πραγματικότητας, (3) Κινούμενα ρομπότ σε ρόλο κοινωνικών διαμεσολαβητών, (4) Διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης (5) Εφαρμογές για κινητές συσκευές, όπως υπολογιστές ταμπλέτας και έξυπνα τηλέφωνα, (8) Φορητές συσκευές που ενσωματώνουν κοινωνικές ακολουθίες, μοντελοποίηση μέσω βίντεο, επικοινωνία με ανταλλαγή εικόνων (PECS), εφαρμογές επικοινωνίας και οπτικά προγράμματα. Τέλος, οι παρεμβάσεις που έχουν καταγραφεί αφορούν σε ένα ευρύ ηλικιακό φάσμα ατόμων με αυτισμό (παιδιά προσχολικής ηλικίας, μαθητές δημοτικού, εφήβους, νέους ενήλικες και ενήλικες), ενώ το πλαίσιο υλοποίησής τους αφορά, κυρίως, σε τμήματα ένταξης στη γενική εκπαίδευση, την ειδική αγωγή και περιβάλλοντα εργασίας.
Η εκπαίδευση και η υποστήριξη μέσω ΤΠΕ για τα άτομα με ειδικές ανάγκες έχει εξελιχθεί σε ένα διακριτό επιστημονικό πεδίο, το οποίο συνδέει τις επιστήμες της αγωγής και την ειδική εκπαίδευση με τις ψηφιακές τεχνολογίες, την ψυχολογία και τις νευροεπιστήμες (Tsiopela & Jimoyiannis, 2016). Οι ΤΠΕ, εξοπλίζουν τον νεοσύστατο κλάδο της Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης με νέα εργαλεία και μεθοδολογίες, όμως είναι απαραίτητα περισσότερα

ερευνητικά δεδομένα, ώστε να τεκμηριωθεί η χρησιμότητα τους και να διερευνηθεί η ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η παρούσα έρευνα επιδιώκει να συνεισφέρει σε αυτόν τον ερευνητικό τομέα, μελετώντας τη συμβολή ενός διαδικτυακού εκπαιδευτικού λογισμικού στην ανάπτυξη προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων από μαθητές με ΔΑΦ.

Το εκπαιδευτικό περιβάλλον PVS-Lab

Το Pre-vocational Skills Laboratory (PVS-Lab) αποτελεί ένα ειδικό, πρωτότυπο εκπαιδευτικό περιβάλλον (Tsiopela & Jimoyiannis, 2014), το οποίο σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας με στόχο την υποστήριξη της προεπαγγελματικής εκπαίδευσης μαθητών με ΔΑΦ. Πρόκειται για ένα διαδικτυακό (web-based) περιβάλλον που προσομοιώνει ένα σχολικό εργαστήριο (Σχήμα 1) και περιλαμβάνει μια σειρά εργασιών, οι οποίες σχετίζονται με προ-επαγγελματικές δεξιότητες που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα σπουδών των Εργαστηρίων Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΕΕΚ). Η εφαρμογή έχει προγραμματιστεί σε HTML5 και είναι, συνεπώς, προσβάσιμη από οποιαδήποτε σταθερή ή κινητή συσκευή που διαθέτει φυλλομετρητή. Φιλοξενείται σε διακομιστή του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου και επικοινωνεί με μια βάση δεδομένων, στην οποία διατηρούνται αρχεία καταγραφής που αφορούν τις επιδόσεις των χρηστών.



Σχήμα 1. (επάνω) Οθόνες επιλογής δραστηριοτήτων, (κάτω) Παραδείγματα δραστηριοτήτων του PVS-Lab

Το PVS-Lab περιλαμβάνει τις εξής δραστηριότητες: *Απομνημόνευση χωρικών μοτίβων*, *Επανάληψη χρωματικών μοτίβων*, *Ομαδοποίηση* με βάση τον αριθμό, την ποιότητα, το χρώμα ή το σχήμα, *Αλφαβητική ταξινόμηση*, *Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος* ή το μήκος, *Ταξινόμηση* με

βάση την αξία και *Συναρμολόγηση αντικειμένων*. Οι κύριοι στόχοι του περιβάλλοντος PVS-Lab και της συνακόλουθης εκπαιδευτικής παρέμβασης είναι: (1) Να υποστηρίξει την ανάπτυξη προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων, (2) να αναδείξει τις κλίσεις των μαθητών και να σκιαγραφηθεί ένα λεπτομερές προφίλ μάθησης για κάθε μαθητή, (3) να παρακολουθήσει τα επίπεδα διέγερσης των μαθητών χρησιμοποιώντας μετρήσεις ψυχοφυσιολογίας, (4) να συμβάλλει στη διαμόρφωση εξατομικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων με στόχο τη μετάβαση από το σχολείο στο χώρο της εργασίας.

Μεθοδολογία έρευνας

Πλαίσιο και συμμετέχοντες

Στην πειραματική διαδικασία συμμετείχαν πέντε μαθητές (τέσσερα αγόρια και ένα κορίτσι) ηλικίας 17 ως 20 ετών, οι οποίοι φοιτούσαν στο ΕΕΕΕΚ Αγίου Δημητρίου για περισσότερο από 2 χρόνια. Οι μαθητές είχαν διάγνωση αυτισμού σε συνδυασμό με μέτρια έως σοβαρή νοητική υστέρηση και εισήγηση φοίτησης σε ΕΕΕΕΚ από Κέντρο Διάγνωσης, Διαφοροδιάγνωσης και Υποστήριξης. Όσον αφορά την εκπροσώπηση των δύο φύλων, το δείγμα μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό, δεδομένου ότι η αναλογία μεταξύ αγοριών και κοριτσιών με ΔΑΦ στο γενικό πληθυσμό είναι περίπου 4:1 (World Health Organization, 2004). Τα επίπεδα λεκτικής έκφρασης, ανάγνωσης και κατανόησης προφορικού λόγου ήταν διαφορετικά για κάθε μαθητή, αλλά όλοι είχαν ικανοποιητική βλεμματική επαφή, ήταν σε θέση να ανταποκριθούν στην καθοδήγηση του εκπαιδευτικού και ήταν εξοικειωμένοι με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Ερευνητικός σχεδιασμός

Οι ερευνητικοί στόχοι της παρούσας μελέτης ήταν να μελετηθούν και να αναδειχθούν διάφορες πτυχές της αλληλεπίδρασης κάθε μαθητή με το PVS-Lab και να αποτιμηθεί το συνολικό αποτέλεσμα της παρέμβασης στην ανάπτυξη προ - επαγγελματικών δεξιοτήτων από τους συμμετέχοντες, καθώς και ο βαθμός μεταφοράς των δεξιοτήτων αυτών σε καταστάσεις της πραγματικής ζωής.

Το είδος του πειραματικού σχεδιασμού που ακολουθήθηκε ήταν το πείραμα πεδίου με προσέγγιση χρονοσειράς σε μια κλινική ομάδα, στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης παρέμβασης διάρκειας 3 μηνών (Cohen et al., 2007). Κάθε μαθητής συμμετείχε σε 5 εξατομικευμένες, τακτικά προγραμματισμένες συνεδρίες μέσω του PVS-Lab, διάρκειας περίπου 40 λεπτών. Η πειραματική διαδικασία αποτελούνταν από τρεις φάσεις: Εισαγωγή, Παρέμβαση και Μεταφορά. Κατά την πρώτη εισαγωγική συνεδρία οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν τις προτεινόμενες δραστηριότητες λαμβάνοντας ταυτόχρονα καθοδήγηση ώστε να κατανοήσουν τους στόχους και τον τρόπο πλοήγησης στο PVS-Lab. Στη συνέχεια ακολούθησε μια παρέμβαση που αποτελούνταν από τέσσερις ανεξάρτητες συνεδρίες σε διάστημα τεσσάρων εβδομάδων. Σε αυτή την περίοδο η καθοδήγηση μειωνόταν σταδιακά έως ότου οι συμμετέχοντες ήταν σε θέση να εργαστούν ανεξάρτητα. Δύο εβδομάδες μετά την ολοκλήρωση των συνεδριών παρέμβασης, πραγματοποιήθηκε μια τελευταία συνεδρία, κατά την οποία οι συμμετέχοντες επανέλαβαν κάποιες από τις δραστηριότητες με χρήση φυσικών αντικειμένων, ώστε να διερευνηθεί η δυνατότητα μεταφοράς των δεξιοτήτων από το περιβάλλον προσομοίωσης σε πραγματικές καταστάσεις της ζωής.

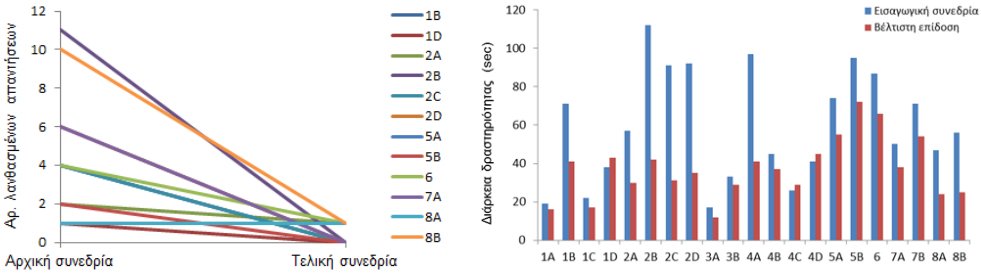
Για να ενισχυθεί η αξιοπιστία της ερευνητικής μεθοδολογίας έγινε μεθοδολογική τριγωνοποίηση δεδομένων από διαφορετικές πηγές (Cohen et al., 2007). Χρησιμοποιήθηκαν: (1) Αρχεία καταγραφής (log files) από τη βάση δεδομένων του PVS-Lab (όνομα χρήστη, δραστηριότητα, επίπεδο δυσκολίας, χρόνος ολοκλήρωσης και αριθμός λανθασμένων

απαντήσεων), (2) Σήματα ψυχοφυσιολογίας (επίπεδο δερμικής αγωγιμότητας), (3) Βίντεο με τη δραστηριότητα της οθόνης του υπολογιστή και (4) Λεπτομερή πρωτόκολλα παρατήρησης της συμπεριφοράς των μαθητών.

Αποτελέσματα

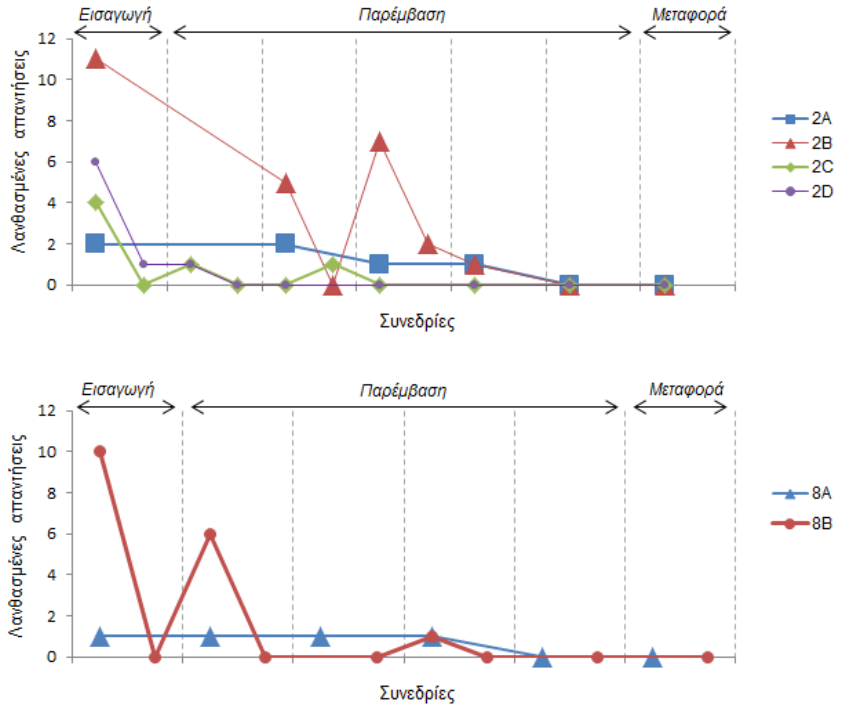
Στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα μιας μελέτης περίπτωσης για τον έναν συμμετέχοντα (Μαθητής 1). Κατά την πρώτη εισαγωγική συνεδρία ο Μαθητής 1 μπόρεσε να ολοκληρώσει χωρίς λάθη πέντε δραστηριότητες ομαδοποίησης: Ομαδοποίηση αριθμών και Ομαδοποίηση με βάση την ποιότητα, το χρώμα, το σχήμα και το μήκος. Κατά τη φάση παρέμβασης διατήρησε την επίδοση του στις παραπάνω δραστηριότητες και πέτυχε σημαντική μείωση του χρόνου εκτέλεσης, η οποία ήταν κατά μέσο όρο 17%. Η σύγκριση του αριθμού των λανθασμένων απαντήσεων που έδωσε ο μαθητής σε αυτές τις έξι δραστηριότητες, κατά την πρώτη και την τελευταία προσπάθεια, καθώς και η μεταβολή της διάρκειας εκτέλεσης για καθεμιά από αυτές φαίνονται στο Σχήμα 2. Όπως φαίνεται, η διάρκεια εκτέλεσης μειώθηκε για όλες τις δραστηριότητες εκτός από τρεις στις οποίες παρατηρήθηκε μικρή αύξηση. Αυτό σημαίνει ότι η επίδοση συνέχισε να βελτιώνεται ακόμα και αφού σταμάτησε η καθοδήγηση.

Κατά την πρώτη εισαγωγική συνεδρία ο μαθητής αντιμετώπισε έντονες δυσκολίες σε έξι δραστηριότητες: Απομνημόνευση χωρικών μοτίβων, Επανάληψη μοτίβων, Αλφαβητική ταξινόμηση, Ομαδοποίηση με βάση την αξία, Ομαδοποίηση με βάση το μέγεθος και Συναρμολόγηση. Μετά το πέρας της περιόδου εκπαίδευσης μπορούσε να ολοκληρώσει επιτυχώς και τις έξι αυτές δραστηριότητες στο περιβάλλον PVS-Lab. Ενδεικτικά, παρουσιάζεται η εξέλιξη της επίδοσής του στην Επανάληψη μοτίβων και τη Συναρμολόγηση (Σχήμα 3). Σε κάποιες περιπτώσεις παρουσιάζονται διακυμάνσεις στις επιδόσεις, οι οποίες σχετίζονται με δυσκολίες στη μνήμη εργασίας, τυπικές στα άτομα με ΔΑΦ (Tsiopela & Jimoyiannis, 2016).



Σχήμα 2. Συνολική μεταβολή (αριστερά) του αριθμού λανθασμένων απαντήσεων για τις δραστηριότητες που ο μαθητής δεν εκτέλεσε σωστά κατά της εισαγωγική συνεδρία και (δεξιά) του χρόνου εκτέλεσης για όλες τις δραστηριότητες.

Κατά την επανάληψη ορισμένων δραστηριοτήτων με φυσικά αντικείμενα παρατηρήθηκε ότι ο μαθητής αφομοίωσε τις δεξιότητες που διδάχθηκε μέσω του PVS- Lab. Συγκεκριμένα ολοκλήρωσε με επιτυχία τις δραστηριότητες: Απομνημόνευση θέσεων (1), Επανάληψη μοτίβων (2), Ομαδοποίηση βάσει αριθμού (3), Αλφαβητική ταξινόμηση (5) και Συναρμολόγηση (8).



Σχήμα 3. Εξέλιξη της επίδοσης του Μαθητή 1 σε όλα τα επίπεδα δυσκολίας των εξής δραστηριοτήτων (επάνω) Επανάληψη χρωματικών μοτίβων, (κάτω) Συναρμολόγηση

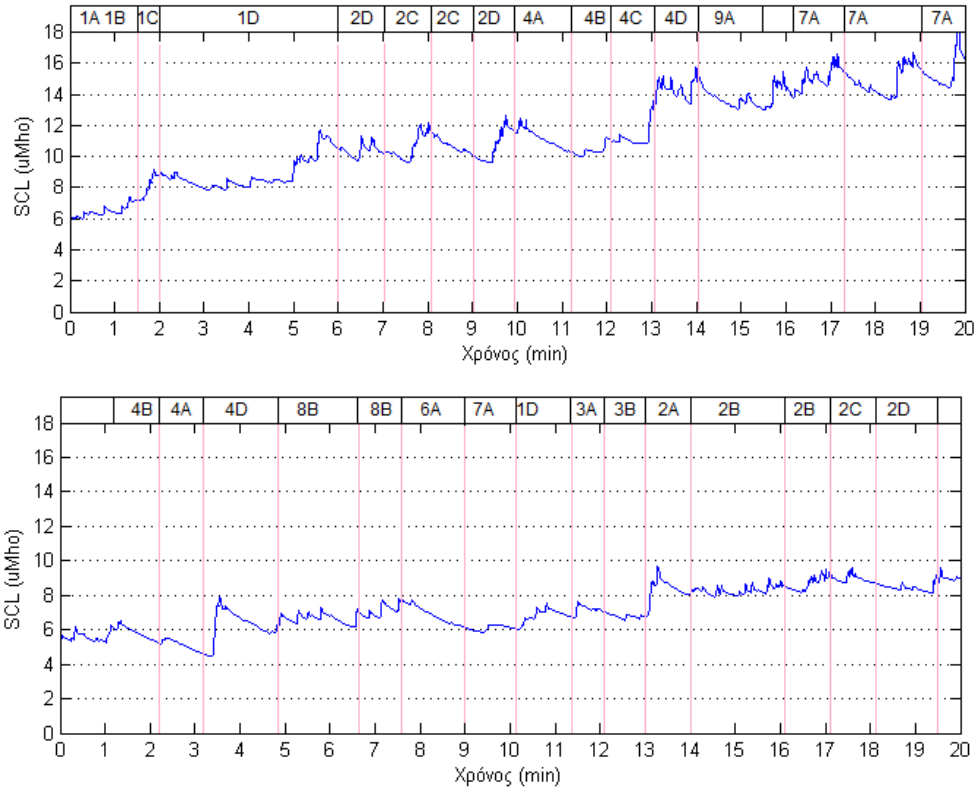
Επίπεδα διέγερσης

Αναλύοντας τα δεδομένα της ψυχοφυσιολογίας από όλες τις συνεδρίες, βρήκαμε μείωση της μέσης τιμής του επιπέδου δερματικής απόκρισης (SCL), δηλαδή του επιπέδου διέγερσης, και έντονη μείωση της διακύμανσης του. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τις σημειώσεις παρατήρησης, σύμφωνα με τις οποίες ο μαθητής έδειξε μείωση της διέγερσης και της ηχολαλίας. Επίσης, από την παρατήρηση του SCL προέκυψε ότι δεν υπήρξε αύξηση της διέγερσης που να σχετίζεται με τον αριθμό των αποτυχημένων προσπαθειών.

Κατά την εξέταση των παρατηρήσεων της 2ης συνεδρίας, σε συνδυασμό με τα βίντεο της δραστηριότητας οθόνης, διαπιστώθηκε ότι λίγο πριν την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων ο μαθητής έδινε λανθασμένες απαντήσεις. Για να διερευνηθεί περαιτέρω αυτή η συμπεριφορά, μελετήθηκε αναλυτικά το SCL. Όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 4, υπάρχει μια αιχμή στο SCL και άρα στο επίπεδο διέγερσης, λίγα δευτερόλεπτα πριν από το τέλος κάθε δραστηριότητας, ακριβώς τη στιγμή που ο μαθητής την εγκαταλείπει. Συνδυάζοντας δεδομένα από όλες τις διαθέσιμες πηγές, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι ο μαθητής τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή, θεωρούσε ότι η δραστηριότητα ολοκληρώθηκε επιτυχώς και σταματούσε. Όταν καλούνταν να συνεχίσει, δεν ήταν πια αρκετά συγκεντρωμένος ώστε να ολοκληρώσει τη δραστηριότητα χωρίς λάθη.

Για να αντιμετωπιστεί αυτή η συμπεριφορά, το εκπαιδευτικό πρόγραμμα του μαθητή τροποποιήθηκε αναλόγως. Έτσι, στις επόμενες συνεδρίες, η εκπαιδευτικός υπενθύμιζε στον

μαθητή πόσα αντικείμενα απέμεναν για τοποθέτηση. Η παρέμβαση αυτή είχε ως αποτέλεσμα την εξάλειψη της αδυναμίας αυτής. Όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 4, στην 4η συνεδρία οι πρόωρες αιχμές του σήματος SCL μετατοπίστηκαν λίγα δευτερόλεπτα αργότερα, στη χρονική στιγμή που ο μαθητής όντως ολοκλήρωνε τις δραστηριότητες.



Σχήμα 4. Επίπεδα δερματικής αγωγιμότητας (επάνω) 2η συνεδρία, (κάτω) 4η συνεδρία

Εν κατακλείδι, συνδυάζοντας στοιχεία από διαφορετικές πηγές, αναδείχθηκαν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τη μαθησιακή συμπεριφορά του μαθητή, έτσι ώστε να σχεδιαστεί η κατάλληλη παρέμβαση και υποστήριξη που οδήγησαν στη βελτίωση των επιδόσεών του (Tsiopela & Jimoyiannis, 2014).

Συμπεράσματα

Τα ερευνητικά αποτελέσματα έδειξαν ότι ο μαθητής αντιμετώπισε θετικά το διαδικτυακό περιβάλλον, εξοικειώθηκε σταδιακά με αυτό και σύντομα ήταν σε θέση να το χρησιμοποιήσει αυτόνομα. Καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου παρέμβασης, έδειξε μια συνεχή και ουσιαστική βελτίωση, όσον αφορά στην ακρίβεια των απαντήσεων και στο χρόνο διεκπεραίωσης κάθε δραστηριότητας. Επιπροσθέτως, στις περισσότερες περιπτώσεις, ήταν σε θέση να μεταφέρει επιτυχώς τις δεξιότητες που απέκτησε μέσω του περιβάλλοντος προσομοίωσης στο πραγματικό περιβάλλον εργασίας, επιβεβαιώνοντας τα ευρήματα

μελέτης για τη χρήση εργαλείων ΤΠΕ στην επαγγελματική εκπαίδευση ατόμων με αυτισμό (Kellems & Morningstar, 2012). Τέλος, παρουσίασε καλύτερη επίδοση στις δραστηριότητες ομαδοποίησης αντικειμένων και επανάληψης μοτίβων, τις οποίες ήταν σε θέση να εκτελεί με ελάχιστη καθοδήγηση.

Τα αποτελέσματα αυτά επεκτείνουν ευρήματα προηγούμενων ερευνών, που αναφέρουν καλές επιδόσεις των ατόμων με αυτισμό σε τομείς που σχετίζονται με κανονισμούς, οργάνωση και τάξη της δουλειάς και σε εργασίες που απαιτούν ακρίβεια και σημασία στη λεπτομέρεια (Grynszpan et al., 2014; Knight et al., 2013; Ploog et al., 2013). Επιπλέον, επεκτείνει την υφιστάμενη ερευνητική βάση σχετικά με τη συμβολή της μοντελοποίησης μέσω βίντεο και φορητών συσκευών (Gentry et al., 2015; Kellems & Morningstar, 2012) στην ανάπτυξη επαγγελματικών δεξιοτήτων από άτομα με ΔΑΦ, καθώς και στην υποστήριξή τους στο χώρο εργασίας.

Η ανάλυση δεδομένων πολλαπλών πηγών (αρχεία καταγραφής του συστήματος, βίντεο με τις ενέργειες των μαθητών, σημειώσεις παρατηρήσεων και δεδομένα ψυχοφυσιολογίας) μπορεί να αναδείξει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τις κλίσεις, τις προτιμήσεις, τις δυσκολίες και τα συναισθήματα ατόμων με χαμηλής λειτουργικότητας αυτισμό. Έτσι, μπορούμε όχι μόνο να αξιολογήσουμε τις επιδόσεις των μαθητών, αλλά και να σκιαγραφήσουμε ένα ατομικό προφίλ μάθησης, εντοπίζοντας τους παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση ή τη συμπεριφορά κάθε μαθητή, με στόχο το σχεδιασμό και υλοποίηση κατάλληλων εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Επιπλέον, από τις επιδόσεις ανά κατηγορία δραστηριοτήτων προκύπτουν σημαντικές πληροφορίες που μπορούν να συμβάλλουν στην επιλογή του κατάλληλου πλαισίου απασχόλησης για μαθητές με ΔΑΦ.

Συμπερασματικά, η παρούσα μελέτη συνεισφέρει στον ερευνητικό τομέα της συναισθηματικής υπολογιστικής, παρουσιάζοντας μια μεθοδολογία που αξιοποιεί δεδομένα καταγραφής δεικτών ψυχοφυσιολογίας, με στόχο τη βελτίωση της εκπαίδευσης και της υποστήριξης ατόμων με αυτισμό. Το διαδικτυακό περιβάλλον PVS-Lab μπορεί να αποτελέσει ένα αποτελεσματικό εργαλείο για το σχεδιασμό κατάλληλων παρεμβάσεων σε άτομα με αυτισμό, με στόχο την απόκτηση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων και τη μετάβαση από το σχολικό στο εργασιακό περιβάλλον.

Αναφορές

Capo, L. (2000). Autism, employment, and the role of occupational therapy. *Work (Reading, Mass)*, *16* (3), 201-207.

Centers for Disease Control and Prevention. (2014). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years. Autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2010. *MMWR Surveillance Summaries*, *63*(2), 1-21.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. Routledge.

da Silva, M. L., Gonçalves, D., & Silva, H. (2014). User-tuned content customization for children with autism spectrum disorders. *Procedia Computer Science*, *27*, 441-448.

DSM-5 American Psychiatric Association and others (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders. *Arlington: American Psychiatric Publishing*.

Garcia-Villamisar, D., & Hughes, C. (2007). Supported employment improves cognitive performance in adults with autism. *Journal of Intellectual Disability Research*, *51* (2), 142-50.

Gentry, T., Kriner, R., Sima, A., McDonough, J., & Wehman, P. (2015). Reducing the need for personal supports among workers with autism using an ipod touch as an assistive technology: Delayed randomized control trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *45*(3), 669-684.

Grynszpan, O., Weiss, P. T., Perez-Diaz, F., & Gal, E. (2014). Innovative technology-based interventions for autism spectrum disorders: a meta- analysis. *Autism*, *18*(4), 346-361.

Holt, S., & Yuill, N. (2014). Facilitating other-awareness in low-functioning children with autism and typically-developing preschoolers using dual-control technology. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *44*(1), 236-248.

Istenic Starcic, A., & Bagon, S. (2014). ICT-supported learning for inclusion of people with special needs: Review of seven educational technology journals, 19702011. *British Journal of Educational Technology*, *45*(2), 202-230.

Jordán de Urríes, F. B., & Verdugo, M. A. (2012). Are we walking towards integrated employment? A perspective from Europe and Australia. *Journal of Vocational Rehabilitation*, *37*(3), 143-145.

Kellems, R., & Morningstar, M. (2012). Using video modeling delivered through ipods to teach vocational tasks to young adults with autism spectrum disorders. *Career Development and Transition for Exceptional Individuals*, *35*(3), 155-167.

Knight, V., McKissick, B., & Saunders, A. (2013). A review of technology- based interventions to teach academic skills to students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *43*(11), 2628-2648.

Nicholas, D., Attridge, M., Zwaigenbaum, L., & Clarke, M. (2015). Vocational support approaches in autism spectrum disorder: A synthesis review of the literature. *Autism*, *19*(2), 235-245.

Parr, A., & Hunter, S. (2014). Enhancing work outcomes of employees with autism spectrum disorder through leadership: Leadership for employees with autism spectrum disorder. *Autism*, *18*(5), 545-554.

Picard, R. (2010). Affective computing: from laughter to IEEE. *IEEE Transactions on Affective Computing, 1*(1), 11-17.

Ploog, B., Scharf, A., Nelson, D., & Brooks, P. (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.

Tsiopela, D., & Jimoyiannis, A. (2014). Pre-Vocational Skills Laboratory: Development and investigation of a Web-based environment for students with autism. *Procedia Computer Science*, 27, 207–217.

Tsiopela, D., & Jimoyiannis, A. (2016). Pre-Vocational Skills Laboratory: Designing interventions to improve employment skills for students with autism spectrum disorders. *International Journal Universal Access in the Information Society*, DOI: 10.1007/s10209-016-0488-6.

World Health Organization (2004). *International statistical classification of diseases and related health problems*. Geneva: World Health Organization.

Εκπαίδευση ηλικιωμένων με υποστήριξη γλωσσικών παρεμβάσεων για νοητική ενδυνάμωση

Σοφία Σέγκουλη[1,2], Ιωάννης Παλιόκας[1], Δημήτριος Τζοβάρας[1], Χαράλαμπος Καραγιαννίδης[2], Μάγδα Τσολάκη[1,3,4]

sofia@iti.gr, ipaliokas@iti.gr, dimitrios.tzovaras@iti.gr, karagian@uth.gr, tsolakim1@gmail.com

[1]Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών / Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης

[2]Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

[3]Εταιρεία Νόσου Alzheimer & Συγγενών Διαταραχών, Θεσσαλονίκη

[4]Γ΄Νευρολογική Κλινική, Ιατρικό Τμήμα, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια με την αύξηση των ηλικιωμένων με Ήπια Νοητική Διαταραχή (ΗΝΔ) κρίνεται ολοένα και πιο σημαντική η άσκηση νοητικών λειτουργιών που βρίσκονται σε κίνδυνο. Πέραν των γνωστών παρεμβάσεων που γίνονται στο χαρτί, ποικίλες σύγχρονες τεχνολογίες υπολογιστών έχουν επιστρατευθεί για την εξάσκηση συγκεκριμένων δεξιοτήτων των ηλικιωμένων. Προς αυτή την κατεύθυνση δίνεται έμφαση ολοένα και περισσότερο στην αξιοποίηση του λόγου ως βάση για εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Η παρούσα εργασία είχε ως στόχο την εισαγωγή καινοτόμων γλωσσικών ασκήσεων μέσω υπολογιστή ώστε να αναδειχτεί η γλώσσα ως ένας ευαίσθητος δείκτης της παρακολούθησης των νοητικών λειτουργιών που βρίσκονται σε κίνδυνο στα πρώιμα στάδια της άνοιας. Στην παρούσα έρευνα συμμετείχε μια ομάδα ατόμων με ΗΝΔ και μια ομάδα υγιών ηλικιωμένων, οι οποίοι πήραν μέρος σε προγράμματα εκπαίδευσης χρήσης υπολογιστή και στο τέλος εξετάστηκαν σε μια σειρά ασκήσεων ελέγχου της επίδοσης τους στο γλωσσικό τομέα. Ο σχεδιασμός των ασκήσεων έγινε με γνώμονα κυρίως τη λεκτική ευχέρεια αλλά και άλλες συνδυαστικές νοητικές ικανότητες. Παρατηρήθηκε ότι οι γλωσσικές δραστηριότητες απαιτούν περισσότερο χρόνο από τα άτομα με ΗΝΔ για την ολοκλήρωσή τους σε σύγκριση με τους υγιείς ηλικιωμένους. Συμπερασματικά, η συστηματική χρήση της γλώσσας σε διαγνωστικά και παρεμβατικά υπολογιστικά περιβάλλοντα θα μπορούσε να παίξει σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση των ηλικιωμένων στη χρήση υπολογιστή, αλλά και στην άσκηση γλωσσικών δεξιοτήτων ως δράσεις με σκοπό την καθυστέρηση εμφάνισης της άνοιας.

Λέξεις κλειδιά: εκπαίδευση ηλικιωμένων, άνοια, Ήπια Νοητική Διαταραχή, λεκτική ευχέρεια, γλωσσικές ασκήσεις

Ενήλικη εκπαίδευση και συμβολή του υπολογιστή

Πρόσφατα σχετική βιβλιογραφία έχει αναδείξει τόσο το ρόλο των ηλεκτρονικών συστοιχιών (computerized cognitive screening tests) όσο και το ρόλο της γλώσσας ως ένα σημαντικό βιολογικό δείκτη για την πρώιμη ανίχνευση της Ήπιας Νοητικής Διαταραχής (ΗΝΔ). Οι παρεμβάσεις με τη χρήση πλατφορμών αποτελούν πλέον πολύ υποσχόμενα εργαλεία για τη βελτίωση της λειτουργικής και γνωστικής αξιολόγησης των ασθενών με ΗΝΔ (König et al., 2015). Προς την κατεύθυνση αυτή έχουν σχεδιαστεί, υλοποιηθεί και σταθμιστεί μια σειρά εργαλείων στον υπολογιστή για άτομα που πάσχουν από ΗΝΔ.

Η βιβλιογραφική αναζήτηση εργασιών που σχετίζονται με την εκτίμηση της νοητικής κατάστασης των ηλικιωμένων αφορά την επισκόπηση 17 εργαλείων σάρωσης που είναι χρήσιμα τόσο στην κλινική έρευνα όσο και στον ερευνητή αναφορικά αναφορικά με τις νευροεκφυλιστικές ασθένειες μεταξύ των οποίων είναι και η Ήπια Άνοια.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Οι ηλεκτρονικές συστοιχίες (computerized tests) έχουν να επιδείξουν μια σειρά από πλεονεκτήματα έναντι των παραδοσιακών εργαλείων σάρωσης (paper and pencil), όπως εξοικονόμηση χρόνου και κόστους, ακριβή καταγραφή δεδομένων καθώς και το πλεονέκτημα της αυτόματης καταγραφής και αποθήκευσης δεδομένων αλλά παρέχουν και τη δυνατότητα να γίνεται σύγκριση της απόδοσης των ασθενών ανάμεσα στις διάφορες συνεδρίες των τεστ.

Η εμπειρική μελέτη αφορά σε άτομα με Ήπια Νοητική Διαταραχή (ΗΝΔ) την ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ φυσιολογικού γήρατος και άνοιας. Πρόκειται για σύνδρομο που η εξέλιξή του μπορεί να ποικίλλει, όλοι οι ασθενείς δεν εξελίσσονται σε άνοια, τουλάχιστον όχι άμεσα. Για αυτόν το λόγο η παρακολούθηση καθώς και η έγκαιρη και έγκυρη διάγνωσή του αποτελούν κρίσιμους παράγοντες. Η άνοια είναι μια νευροεκφυλιστική νόσος του εγκεφάλου, η οποία καταστρέφει προοδευτικά τους νευρώνες ενώ κάποια από τα πιο γενικά χαρακτηριστικά της άνοιας είναι έκπτωση της μνήμης, της λογικής, της κριτικής ικανότητας και της γλώσσας.

Ο κύριος στόχος της εργασίας είναι να χρησιμοποιηθεί εκτενώς και επαρκώς ο λόγος ως βάση για εκπαιδευτικές δραστηριότητες με απώτερο σκοπό την εξάσκηση συγκεκριμένων δεξιοτήτων των ηλικιωμένων που έχουν αρχίσει να έχουν πρώιμα σημάδια έκπτωσης των νοητικών λειτουργιών.

Ο ρόλος της γλώσσας στην ΗΝΔ

Πρόσφατες ερευνητικές προσπάθειες έχουν επικεντρωθεί στην αξιοποίηση της γλώσσας ως σημαντικού διαγνωστικού και εκπαιδευτικού εργαλείου για τη νόσο Alzheimer (ΝΑ) και την Ήπια Νοητική Διαταραχή (ΗΝΔ). Η βιβλιογραφική αναζήτηση εργασιών, Διαγνωστικά εργαλεία σε ηλεκτρονική μορφή όπως ANAM, CAMCOG-CAT, CANS-MCI, CANTAB, CNS Vital Signs, CNTB, COGDRAS, CogState, CSI, MCI Screen, MicroCog, Mindstreams, TDAS, που σχετίζονται με την εκτίμηση της νοητικής κατάστασης των ηλικιωμένων αφορά την επισκόπηση 17 εργαλείων σάρωσης που είναι χρήσιμα τόσο στην κλινική έρευνα όσο και στον ερευνητή αναφορικά με την ΗΝΔ.

Τα ηλεκτρονικά εργαλεία (computerized tests) έχουν να επιδείξουν μια σειρά από πλεονεκτήματα έναντι των παραδοσιακών εργαλείων σάρωσης (paper and pencil) όπως εξοικονόμηση χρόνου και κόστους, ακριβή καταγραφή δεδομένων καθώς και το πλεονέκτημα της αυτόματης καταγραφής και αποθήκευσης δεδομένων αλλά παρέχουν και τη δυνατότητα να γίνεται σύγκριση της απόδοσης των ασθενών ανάμεσα σε διάφορες συνεδρίες των τεστ (Zygouris & Tsolaki, 2014). Ωστόσο έως σήμερα η αξιοποίηση των γλωσσικών δεξιοτήτων στα ηλεκτρονικά διαγνωστικά και παρεμβατικά εργαλεία δεν έχει γίνει σε όλα τα επίπεδα της γλώσσας ώστε να χρησιμοποιηθεί εκτενώς στην κατεύθυνση ενός ολοκληρωμένου γλωσσικού προφίλ που να συνδέεται με διάφορες γνωστικές ικανότητες.

Μεταξύ των νοητικών λειτουργιών που εμπλέκονται στις διαγνωστικές και παρεμβατικές διαδικασίες, έμφαση πλέον δίνεται και στις γλωσσικές δεξιότητες και τη σχετιζόμενη με την ηλικία έκπτωσή τους (Taler & Phillips, 2008). Ωστόσο, οι περισσότερες ερευνητικές εργασίες εστιάζουν στη μνημονική απώλεια (Thornton & Light, 2006) μέσω της ανάκλησης λέξεων, της αναγνωστικής ικανότητας καθώς και της ελεύθερης αφήγησης (Rinaldi et al., 2008; Mansur, 2011) παραμελώντας τη γενικότερη γλωσσική απόδοση (Cullen et al., 2007). Στις ήδη γνωστές και σταθμισμένες δοκιμασίες, Boston Naming Test (BNT) (Ferraro & Lowell, 2010) και Montreal Cognitive Assessment (MoCa) (Nasreddine et al., 2005) η εξέταση της γλωσσικής έκπτωσης γίνεται μέσω της κατονομασίας λέξεων με ερεθίσματα εικόνων, επανάληψη προτάσεων και γλωσσικής ευχέρειας. Επιπρόσθετα, είναι γνωστή η αξία της

ελεύθερης αφήγησης, όπως η εικόνα της κλοπής του μπισκότου (CookieTheftStimuli-CTS) (Hamilton, 2010) που στοχεύουν στην εκτίμηση της απόδοσης του αυθόρμητου λόγου.
Η νοητική εξάσκηση μέσα από εκπαιδευτικά-παρεμβατικά προγράμματα για ηλικιωμένους με ΗΝΔ έχει αποδειχθεί ωφέλιμη με απτά αποτελέσματα (Brum et al., 2009; Tsolaki et al., 2011) σε αντίθεση με τις φαρμακευτικές παρεμβάσεις, οι οποίες είναι μόνο συμπτωματικές και δε συμβάλλουν στην καθυστέρηση της άνοιας (Belleville, 2008). Παρόλο που η επίδραση της εκπαίδευσης στην υγεία (Kye et al., 2014) και οι εκπαιδευτικές ανάγκες των ηλικιωμένων (Erişen, 2010; Schramek, 2016), είναι νέα πεδία έρευνας, μια σειρά από καινοτόμα εκπαιδευτικά προγράμματα έχουν ήδη κάνει την εμφάνισή τους προτεινόμενα από διάφορους ερευνητές για καλλιέργεια συγκεκριμένων νοητικών λειτουργιών κυρίως στους νέους ηλικιωμένους (Zygouris & Tsolaki, 2014). Ωστόσο, ακόμη και σε αυτά η χρήση του γλωσσικού παράγοντα είτε ως δείκτη πρώιμων σταδίων της άνοιας (Shao, 2014), είτε ως αντικείμενο εκπαίδευσης είναι ανεπαρκής.
Η παραγωγή λέξεων στις περισσότερες περιπτώσεις γίνεται μέσω εικόνας και συνδέεται με την παραγωγή λέξεων και κατηγοριών καθώς έχει διερευνηθεί και η ικανότητα παραγωγής συγκεκριμένων γραμματικών μερών του λόγου όπως ουσιαστικά και ρήματα (Bak et al., 2006). Ωστόσο, στις περισσότερες γλωσσικές ασκήσεις μέσω υπολογιστή, οι εικόνες δίνονται μεμονωμένα και όχι μέσα σε ένα οργανωμένο πλαίσιο λόγου (Mansur, 2011; Rinaldi et al., 2008). Επίσης, η ικανότητα σημασιολογικής ανάκλησης λέξεων σε συνδυασμό με την ικανότητα αναγνώρισης γραμματικών και συντακτικών φαινομένων δεν έχει ακόμη διερευνηθεί αρκετά.
Συμπερασματικά, μέχρι σήμερα οι ηλεκτρονικές νευροψυχολογικές δοκιμασίες εξέταζαν την αποτελεσματικότητα των ηλεκτρονικών δοκιμασιών (χρόνος, κόστος, ακριβής καταγραφή, αυτόματη αποθήκευση/σύγκριση των αποδόσεων, δυνατότητα επιτέλεσης από τον ίδιο το χρήστη, προσαρμοστικότητα) και μια σειρά παραγόντων όπως την απώλεια μνήμης, τον προσανατολισμό, την εκτελεστική ικανότητα, την προσοχή και την αντιληπτική ικανότητα. Σε σχέση με τη χρήση της γλώσσας, τα νέα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν από την παρούσα έρευνα είναι:

- κατά πόσο είναι δυνατός ο βέλτιστος σχεδιασμός εργαλείων σάρωσης με εκτεταμένες γλωσσικές ασκήσεις σε υπολογιστικά περιβάλλοντα;
- μπορεί η διερεύνηση ποσοτικών παραμέτρων, όπως ο χρόνος εκτέλεσης των δοκιμασιών, να αποτελέσει κριτήριο διαχωρισμού των ατόμων με ΗΝΔ;
- μπορούν οι γλωσσικές ασκήσεις να συσχετιστούν με μια ποιοτικότερη ανάλυση και εκτίμηση της γλωσσικής έκπτωσης και σημασιολογικής απώλειας ατόμων με ΗΝΔ;

Σκοπός της έρευνας

Ο γενικότερος στόχος της έρευνας είναι να εξετάσει τη γλώσσα ως πεδίο εκπαιδευτικών και διαγνωστικών λειτουργιών για τους ηλικιωμένους. Στους ειδικότερους σκοπούς συγκαταλέγονται η καταλληλόλητα των γλωσσικών ασκήσεων ως περιεχόμενο των δράσεων για ηλικιωμένους και η μελέτη της διαφοροποίησης των μαθησιακών αποτελεσμάτων ανάλογα με το επίπεδο της νοητικής υγείας. Η αναζήτηση απαντήσεων οδήγησε στο σχεδιασμό μιας πειραματικής μεθόδου κατά την πραγματοποίηση της οποίας επαληθεύθηκαν οι αρχικές εκτιμήσεις. Ο σχεδιασμός του πειράματος είχε δύο σκέλη: αφενός τη δημιουργία του eLearning περιβάλλοντος, αφετέρου την καταγραφή και ανάλυση των αποτελεσμάτων που παρήγαγαν οι ηλικιωμένοι συμμετέχοντες μετά από πιλοτική εφαρμογή συγκεκριμένου εκπαιδευτικού προγράμματος.

Μεθοδολογία της έρευνας

Η παρούσα έρευνα βασίστηκε στη μεθοδολογία μιας τυπικής ημιπειραματικής μελέτης (quasi-experimental) προκειμένου -ως εμπειρική μελέτη- να εκτιμήσει τις επιπτώσεις της προτεινόμενης παρέμβασης στον πληθυσμό της. Τα βήματα που ακολουθήθηκαν στα πλαίσια της παρούσης έρευνας είναι:

- Εκτενής βιβλιογραφική επισκόπηση και καθορισμός ερευνητικών ερωτημάτων
- Ορισμός ομάδων χρηστών σε υγιείς ηλικιωμένους και άτομα με ΗΝΔ
- Σχεδιασμός των ασκήσεων, ανάπτυξη του σχετικού λογισμικού και περιεχομένου web, σχεδιασμός πρωτοκόλλου πιλοτικής εφαρμογής
- Εφαρμογή της έρευνας σε ένα δείγμα πληθυσμού
- Συλλογή και ανάλυση δεδομένων
- Στατιστική επεξεργασία δεδομένων, ανάλυση και εξαγωγή συμπερασμάτων

Περιγραφή της πλατφόρμας eLearning για άτομα με ΗΝΔ

Η προτεινόμενη πλατφόρμα τηλε-εκπαίδευσης των ηλικιωμένων (eLearning) σχεδιάστηκε λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαίτερες ανάγκες και ικανότητες των ατόμων τρίτης ηλικίας. Αυτό αντανακλάται και στο σχεδιασμό της διεπαφής (Σχήμα 1), αλλά και στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού που δημιουργήθηκε μέσα στην πλατφόρμα. Η διεπαφή σχεδιάστηκε έτσι ώστε να είναι προσβάσιμη από όλους, ακόμη και από άτομα με ΗΝΔ. Αποτελείται από ένα μέρος που παρέχει ιατρικής φύσης πληροφορίες για την ΗΝΔ και άλλες πληροφορίες που ενδεχομένως ενδιαφέρουν τους ανθρώπους με ΗΝΔ προκειμένου να γηράσκουν ως κοινωνικά ενεργά άτομα (active aging). Εκτός από τα οπτικά στοιχεία της διεπαφής (στοιχεία ελέγχου, γραμματοσειρές, εικόνες και σύμβολα), οι διαδικασίες ταυτοποίησης των χρηστών και πλοήγησης στο υλικό της εξάσκησης κρατήθηκαν απλοποιημένες για να είναι κατανοητές από όλους (Design for All).

Όσον αφορά το περιεχόμενο, μέχρι σήμερα έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες για προσαρμογή σε ηλεκτρονική μορφή τυποποιημένων δοκιμασιών, επανάληψη φράσεων, αυθόρμητη γραφή και προφορική κατονομασία εικόνων και λέξεων. Σ' αυτήν την εργασία οι προτεινόμενες μέθοδοι δίνουν έμφαση στην ενδυνάμωση της γενικότερης νοητικής κατάστασης, της σημασιολογικής ικανότητας αλλά και της γλωσσικής ευχέρειας των ηλικιωμένων (ανάκληση λέξεων μέσω εικόνας και επανάληψη προτάσεων).

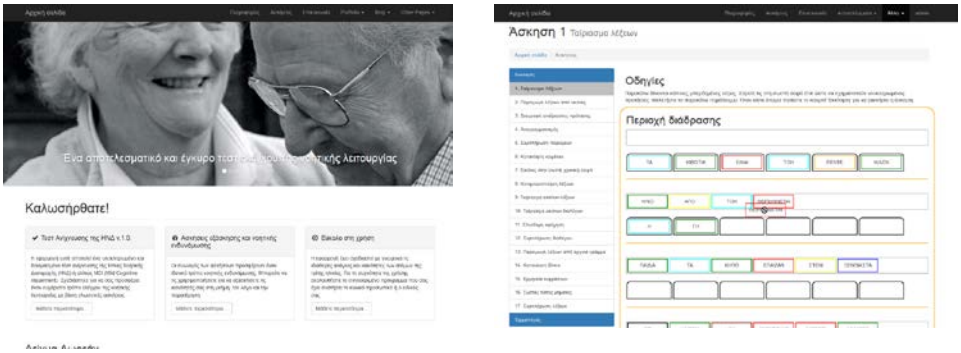
Οι γλωσσικές ασκήσεις που αποτελούν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο της πλατφόρμας και κύρια ενασχόληση των συμμετεχόντων στο πρόγραμμα έχουν ως στόχο να αξιοποιήσουν την ικανότητα παραγωγής λόγου τόσο σε μικροεπίπεδο όσο σε και μακροεπίπεδο σε συνδυασμό με τις διαδραστικές δυνατότητες που παρέχει ο υπολογιστής για καλλιέργεια γενικότερων νοητικών ικανοτήτων όπως η προσοχή, η οπτικοχωρητική αντίληψη και η εκτελεστική ικανότητα. Οι τέσσερις κατηγορίες ασκήσεων που επιλέχθησαν ουσιαστικά αναφέρονται σε βασικές γραμματικοσυντακτικές δομές σε μικροεπίπεδο, δηλαδή σε επίπεδο λέξης, πρότασης όσο και σε μακροεπίπεδο, δηλαδή επίπεδο παραγράφου και κειμένου. Αρκετές μελέτες πρόσφατα εξετάζουν την ικανότητα των ηλικιωμένων να παράγουν πολύπλοκες προτάσεις από τόσο από γραμματική όσο και από συντακτική άποψη (Hyun et al., 2013). Παράλληλα με τη γραμματικο-συντακτική ικανότητα ελέγχονται και άλλες νοητικές λειτουργίες των ατόμων με ΗΝΔ όπως η σημασιολογική μνήμη/εκτελεστική λειτουργία, αντιληπτική ικανότητα, προσοχή όπως απεικονίζεται στο σχετικό πίνακα. Με γνώμονα το συνδυασμό της παραγωγής λόγου σε μορφολογικό και συντακτικό επίπεδο, της σημασιολογικής ικανότητας (κατονομασία εικόνων) και της έντονης αλληλεπίδρασης-διάδρασης σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν γλωσσικές ασκήσεις (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Είδη ασκήσεων-γλωσσικές δεξιότητες

Α/Α	Είδος άσκησης	Περιοχές που εξετάστηκαν
1	Δομή πρότασης, μορφολογία	Γραμματικό-συντακτική ικανότητα
2	Δομή λέξεων με σημασιολογική βοήθεια	Σημασιολογική μνήμη / εκτελεστική λειτουργία
3	Κατανόηση συνοχής κειμένου	Αντιληπτική ικανότητα-προσοχή
4	Κατανόηση λεπτομερών πληροφοριών κειμένου	Αντιληπτική ικανότητα-προσοχή

Αρχικά σχεδιάστηκαν δύο μεγάλες ομάδες ασκήσεων που έχουν ως στόχο να εξετάσουν α) τη γραμματική και συντακτική ικανότητα των συμμετεχόντων και την επίδραση των διεπαφών σε αυτήν τη δεξιότητα και β) την ικανότητα διαβάσματος και κατανόησης κειμένου και τη συμβολή του οπτικού μέσου σε αυτήν. Σχεδιάστηκαν δύο (2) ασκήσεις ανά κατηγορία. Οι ασκήσεις αυτές στο σύνολό τους είχαν ως στόχο να ελέγξουν τόσο τη σημασιολογική όσο και τη γραμματική-συντακτική ικανότητα ατόμων με ΗΝΔ.

Στην πρώτη κατηγορία ασκήσεων οι συμμετέχοντες βλέπουν στην οθόνη διάφορα μέρη του λόγου που αν συνδυαστούν κάθε φορά δίνουν μια ολοκληρωμένη πρόταση (Σχήμα 1 - δεξιά). Οι λέξεις είναι μαρκαρισμένες με το ίδιο χρώμα όταν ανήκουν στην ίδια συντακτική κατηγορία, ώστε ο συμμετέχων να παρατηρήσει ότι το κόκκινο αντιστοιχεί σε ρήμα και να το τοποθετήσει στην κατάλληλη κάθε φορά θέση για να έχει ένα ολοκληρωμένο νόημα. Οι προτάσεις είναι τόσο ενεργητικής όσο και παθητικής σύνταξης ώστε να ελέγχεται η γραμματική-συντακτική ικανότητα σε πιο σύνθετα επίπεδα προτάσεων.



Σχήμα 1. Η διεπαφή της πλατφόρμας eLearning: το σημείο εισόδου (αριστερά) και δείγμα του υλικού εξάσκησης (δεξιά)

Στη δεύτερη κατηγορία δίνονται σε τυχαία σειρά γράμματα που αν συνδυαστούν κατάλληλα δίνουν λέξεις με τη σημασιολογική βοήθεια εικόνων. Στην τρίτη κατηγορία δίνεται ένα κείμενο όπου μία πρόταση δε συνάδει νοηματικά με τις υπόλοιπες. Οι συμμετέχοντες πρέπει να την αντιληφθούν και να την διαγράψουν ώστε να απομείνει το κείμενο με τη νοηματική συνοχή. Στην τέταρτη κατηγορία δίνεται ένα κείμενο και αμέσως μετά προτάσεις επιλογής μεταξύ των οποίων υπάρχει η κατάλληλη κάθε φορά που ανταποκρίνεται στη σωστή πληροφορία του κειμένου. Σε συνδυασμό με τη φαρμακευτική παρέμβαση οι μη φαρμακευτικές θεραπείες στην άνοια προσελκύουν το ενδιαφέρον όλο και περισσότερο επαγγελματιών υγείας. Η νοητική εκπαίδευση, η νοητική ενδυνάμωση, η σωματική άσκηση αποτελούν μόνο ένα μέρος των μη φαρμακευτικών θεραπειών για

ανθρώπους με ΗΝΔ. Ωστόσο, η εξοικείωση με τις μη φαρμακευτικές θεραπείες αφορά όχι μόνο τους ειδικούς αλλά και τα άτομα που λαμβάνουν θεραπεία. Στην Ελλάδα, σε αντίθεση με άλλες χώρες της Ευρώπης, κυρίως της Βόρειας και Κεντρικής, οι άνθρωποι με άνοια και ΗΝΔ καθώς και οι οικογένειές τους, μόλις τα τελευταία χρόνια άρχισαν να αναζητούν τέτοιου τύπου θεραπείες. Η λειτουργία νέων δομών, Κέντρων Ημέρας και Εταιρειών Alzheimer, έχουν βοηθήσει στη διάδοση του ρόλου της νοητικής και σωματικής άσκησης τόσο σε ανθρώπους με άνοια και ήπιες διαταραχές μνήμης όσο και σε υγιείς ηλικιωμένους (Σακκά και συνεργάτες).

Συμμετέχοντες

Στο πρόγραμμα πιλοτικής εφαρμογής της πλατφόρμας τηλε-εκπαίδευσης ηλικιωμένων συμμετείχαν συνολικά 115 άτομα δύο ομάδων: α. ομάδα υγιών ηλικιωμένων β. ομάδα ηλικιωμένων με ΗΝΔ. Οι ηλικίες των συμμετεχόντων ξεκινούσαν από 55 και έφταναν μέχρι και τα 78 έτη (M=65.57, SD=5.89). Οι συμμετέχοντες συμμετείχαν εθελοντικά και προσεγγίστηκαν μέσω του κέντρου εκπαίδευσης ηλικιωμένων της Ελληνικής Εταιρείας Νόσου Alzheimer και Συναφών Διαταραχών, το οποίο και αποτέλεσε το ίδρυμα φιλοξενίας για τη διεξαγωγή του πειράματος.
Χρησιμοποιήθηκαν διάφορες από τις πλέον γνωστές δοκιμασίες νευροψυχολογικής αξιολόγησης για την αξιολόγηση της νοητικής λειτουργίας των συμμετεχόντων όπως το MMSE (Folstein et al., 1975, Fountoulakis, 2000) και το BNT (Kaplan et al., 1983) τα οποία υλοποιήθηκαν σε υπολογιστικό περιβάλλον για εκτέλεση σε επιτραπέζιους και φορητούς υπολογιστές, ταμπλέτες κ.ά. Αυτές οι δοκιμασίες καθώς και τα κριτήρια Winblad (2004), χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα για το διαχωρισμό των συμμετεχόντων σε δύο ομάδες: α) την ομάδα των υγιών ηλικιωμένων και β) την ομάδα των ατόμων που έχουν ΗΝΔ. Έτσι, με βάση τις νευροψυχολογικές δοκιμασίες πριν από το πείραμα, περίπου το 81% (N=93) των ηλικιωμένων βρέθηκαν να έχουν ΗΝΔ, ενώ οι υπόλοιποι 19% (N=22) βρέθηκαν φυσιολογικοί (ομάδα ελέγχου).
Έπειτα από μια σύντομη εισαγωγή στους σκοπούς της έρευνας και τη συμπλήρωση της φόρμας συγκατάθεσης, δόθηκε στους συμμετέχοντες πρόσβαση στην πλατφόρμα για δύο εβδομάδες. Για να θεωρηθεί ικανοποιητική η συμμετοχή ενός ατόμου, έπρεπε να ολοκληρωθούν 17 τουλάχιστον σύντομες συνεδρίες (ενασχόληση με το υλικό της πλατφόρμας). Οι περισσότεροι ολοκλήρωσαν με δύο ή τρεις το πολύ επισκέψεις στο χώρο του εργαστηρίου. Όλες οι ασκήσεις, όπως και το συμπληρωματικό υλικό (οδηγίες, λυμένα παραδείγματα, κείμενα και πολυμεσικό υλικό κτλ.) δόθηκαν στη μητρική γλώσσα των συμμετεχόντων (Ελληνική).

Αποτελέσματα

Από τα αρχεία καταγραφών βρέθηκε ότι από τους 143 συμμετέχοντες, οι 115 ολοκλήρωσαν το πιλοτικό πρόγραμμα. Οι υπόλοιποι είχαν χαμηλή προσέλευση και συμμετοχή και δε συμμετείχαν στην τελική αξιολόγηση. Η ομάδα των ατόμων με ΗΝΔ ήταν καλά αντιστοιχισμένη με την ομάδα ελέγχου αναφορικά με το επίπεδο εκπαίδευσης και το φύλο. Σχετικά με την ηλικία όμως βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στην ομάδα των ατόμων με ΗΝΔ (M = 70.62, SD = 6.484) και στην ομάδα ελέγχου (M = 65.95, SD = 6.184) με $t(113) = -3.063$, $p = .003$. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο καθώς η επιδείνωση των νοητικών λειτουργιών λόγω ΗΝΔ απαιτεί χρόνο με αποτέλεσμα οι μεγαλύτεροι σε ηλικία να αντιμετωπίζουν μεγαλύτερο ρίσκο νοητικής έκπτωσης.

Η ικανότητα χρήσης υπολογιστή με οθόνη αφής (tablet) μετρήθηκε υποκειμενικά ζητώντας από τους συμμετέχοντες να κατατάξουν τον εαυτό τους στις εξής κατηγορίες: 1-Αρχάριος, 2-Μέτριος και 3-Προχωρημένος χρήστης. Σύμφωνα με αυτή την κατηγοριοποίηση, οι συμμετέχοντες με ΗΝΔ δήλωσαν χαμηλότερη αυτοπεποίθηση, θεωρούν τον εαυτό τους αρχάριο σχετικά με τη χρήση υπολογιστή-tablet (M = 1.28, SD = 0.575) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (M = 1.67, SD = 0.798) και αυτή η διαφορά βρέθηκε στατιστικά σημαντική με t(85) = 36.145, p = .0025. Σε γενικές γραμμές τα αποτελέσματα του πειράματος (Πίνακας 2) έδειξαν ότι τα άτομα με ΗΝΔ επιτυγχάνουν χαμηλότερη επίδοση στα γλωσσικά τεστ από την ομάδα ελέγχου. Εκ των δύο μετρικών που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της επίδοσης των συμμετεχόντων στα τεστ, ο χρόνος ο ολοκλήρωσης των ασκήσεων βρέθηκε να έχει υψηλότερη διαχωριστική δύναμη από το σκορ που εκφράζεται ως ο αριθμός των σωστών απαντήσεων προς τον συνολικό αριθμό ερωτήσεων ανά τύπο άσκησης. Τα αποτελέσματα του πειράματος περιγράφονται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στις παρακάτω παραγράφους.

Πίνακας 2. Περιγραφή συμμετεχόντων και αποτελέσματα επίδοσης

Παράγοντας	Ομάδα με ΗΝΔ		Ομάδα Ελέγχου	
	Μέσος Όρος (M)	Τυπική Απόκλιση (SD)	Μέσος Όρος (M)	Τυπική Απόκλιση (SD)
Ηλικία	65.95	6.184	70.62	6.484
Έτη εκπαίδευσης	10	3.742	11.34	6.608
Χρήση Tablet	1.28	0.575	1.67	0.798
Άσκηση 1(msec)	243170	145519	149933	40237
Άσκηση 2 (msec)	248925	200061	142777	66088
Άσκηση 3 (msec)	167130	88154	106326	45253
Άσκηση 4 (msec)	267166	141100	184828	57159

Η γλώσσα ως πεδίο εκπαιδευτικών και διαγνωστικών λειτουργιών

Ο αριθμός των σωστών απαντήσεων και η διάρκεια κάθε άσκησης αποτέλεσαν τα δύο μετρήσιμα μεγέθη για την καταγραφή της επίδοσης των συμμετεχόντων και τη μελέτη της διαφοροποίησης των μαθησιακών αποτελεσμάτων ανάλογα με το επίπεδο της νοητικής υγείας. Η σχεδιαστική φιλοσοφία των ασκήσεων, ιδιαίτερα για το πρώτο επίπεδο γνωριμίας με το σύστημα, είναι να διατηρούν χαμηλό επίπεδο δυσκολίας προκειμένου να μπορούν όλοι να ολοκληρώσουν τις δραστηριότητες. Έτσι, ο αριθμός των σωστών απαντήσεων σε κάθε ενότητα εξάσκησης δεν προορίζεται για διαχωριστή του δείγματος σε αυτούς που έχουν ΗΝΔ και αυτούς που δεν έχουν. Πράγματι, από την ανάλυση των απαντήσεων δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες συμμετεχόντων.

Αντίθετα, ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση κάθε ενότητας ασκήσεων αποκαλύπτει μια πιο καθαρή εικόνα για το τρέχον στάδιο της ΗΝΔ, αλλά και την προσωπική πρόοδο καθενός συμμετέχοντα. Έτσι για παράδειγμα ο χρόνος που χρειάστηκαν τα άτομα με ΗΝΔ να ολοκληρώσουν τη δεύτερη άσκηση (M = 248925ms, SD = 200061) είναι αισθητά μεγαλύτερος (42%) από τον αντίστοιχο χρόνο που χρειάζονται τα άτομα της ομάδας ελέγχου (M = 142777ms, SD = 66088) και αυτή η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική με $p < .001$. Το ίδιο μοτίβο συνεχίζεται και στις υπόλοιπες ασκήσεις, ενώ οι παρατηρούμενες διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων είναι όλες στατιστικά σημαντικές.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι γλωσσικές ασκήσεις που συμπεριλαμβάνονται στο υλικό της πλατφόρμας μπορούν να διαχωρίσουν το δείγμα των συμμετεχόντων ανάλογα με τη

χρονική επίδοση. Εκτός όμως, από τη διαγνωστική λειτουργία, οι προτεινόμενες ασκήσεις στοχεύουν στην καλλιέργεια γλωσσικών ικανοτήτων με σκοπό τον μακροπρόθεσμο περιορισμό των αρνητικών επιπτώσεων της ΗΝΔ. Καθώς η πιλοτική εφαρμογή της πλατφόρμας βρίσκεται σε εξέλιξη, τα αναμενόμενα εκπαιδευτικά οφέλη μπορούν να ποσοτικοποιηθούν και να παρουσιαστούν μετά από ένα σεβαστό χρονικό διάστημα.

Καταλληλόλητα των γλωσσικών ασκήσεων

Η καταλληλόλητα των γλωσσικών ασκήσεων ως περιεχόμενο των δράσεων για ηλικιωμένους καταδεικνύεται από το γεγονός ότι περιλαμβάνει πληθώρα νοητικών λειτουργιών που εμπλέκονται στην επίλυση των ζητούμενων ασκήσεων. Έτσι, λοιπόν, ως εκπαιδευτική λειτουργία, οι γλωσσικές ασκήσεις έχουν την προοπτική να καλλιεργήσουν νοητικές δεξιότητες όχι μόνο γλωσσικές, αλλά και επιλεκτικής προσοχής, οπτικοχωρητικές ικανότητες και την εργαζόμενη μνήμη. Ειδικότερα, η εργαζόμενη μνήμη ως μια πολυδιάστατη νοητική λειτουργία έχει θεωρηθεί ως βασική πηγή των νοητικών ελλειμμάτων που σχετίζονται με την ηλικία, συμπεριλαμβανομένης και της μακροπρόθεσμης μνήμης, της γλώσσας καθώς και της ικανότητας επίλυσης και λήψης αποφάσεων. Επίσης, έχει παρατηρηθεί ερευνητικά ότι υπάρχει συσχέτιση της οπτικοχωρητικής ικανότητας (και της εκτελεστικής λειτουργίας και έκπτωσης της ικανότητας λήψης απόφασης. Πρόσφατα ερευνητικά αποτελέσματα έχουν καταδείξει τη σχέση της επεισοδιακής μνήμης, εκτελεστικής λειτουργίας, γλώσσας/μνήμης και προσοχής ως ισχυρών δεικτών εξέλιξης από την Ήπια Νοητική Διαταραχή στη νόσο Alzheimer (Kirova et al., 2015).
Η αναχαίτιση της πιθανής νοητικής έκπτωσης ή η βελτίωση των προσβεβλημένων νοητικών ικανοτήτων στους ηλικιωμένους μπορεί να επιτευχθεί μέσω της νοητικής ενδυνάμωσης (Barnes et al., 2009) ενός συνόλου νοητικών λειτουργιών (μνήμης, γλώσσας, και προσοχής) (Eshkoor, 2015).

Συζήτηση

Τα προγράμματα εκπαίδευσης και άσκησης δεξιοτήτων σε υπολογιστή για ηλικιωμένους αρχίζουν σιγά-σιγά να χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο ως εναλλακτικές μέθοδοι διατήρησης της νοητικής υγείας. Η διεθνής έρευνα και πρακτική έχει δείξει ότι οι ηλικιωμένοι που συμμετέχουν συστηματικά σε δράσεις εκπαίδευσης στους υπολογιστές και σε παρεμβάσεις νοητικής εξάσκησης έχουν θετικά αποτελέσματα σχετικά με την καθυστέρηση της εμφάνισης της άνοιας σε περιπτώσεις ατόμων με ΗΝΔ, αλλά και στους υγιείς ηλικιωμένους με διατήρηση του επιπέδου νοητικής ικανότητας και ενδεχόμενη αποτροπή εμφάνισης της ΗΝΔ.
Στην εργασία αυτή παρουσιάστηκε μια πλατφόρμα τηλε-εκπαίδευσης σχεδιασμένη για όλους τους ηλικιωμένους, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με ΗΝΔ. Από την πιλοτική εφαρμογή της φάνηκε ότι οι ηλικιωμένοι χωρίς προηγούμενη εμπειρία στη χρήση υπολογιστών κατόρθωσαν να ολοκληρώσουν τις γλωσσικές ασκήσεις μετά από παρακολούθηση του προγράμματος εκμάθησης υπολογιστών. Οι συμμετέχοντες με γνώσεις χρήση υπολογιστή είχαν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση κατά τη διεξαγωγή της αξιολόγησης. Αυτό που διαφοροποιεί τους συμμετέχοντες με επιβεβαιωμένη ΗΝΔ από τους υγιείς είναι ο απαιτούμενος χρόνος ολοκλήρωσης των γλωσσικών ασκήσεων και όχι η επίδοση στις ασκήσεις όπως ήταν αναμενόμενο. Παρόλο που υπάρχουν διαφορές στις επιδόσεις, αυτές δεν βρέθηκαν να είναι στατιστικά σημαντικές, άρα το περιεχόμενο των ασκήσεων θεωρείται κατάλληλο για όλους. Η τυχόν διαγνωστική αξία του εκπαιδευτικού και αξιολογικού περιεχομένου μπορεί να χρησιμοποιηθεί μετά από κατάλληλη στάθμιση και μπορεί να

υλοποιηθούν εντός του περιβάλλοντος της εφαρμογής eLearning τα υπάρχοντα διαγνωστικά εργαλεία.

Από τα αποτελέσματα των επιμέρους ασκήσεων, βρέθηκε ότι η έκπτωση των νοητικών λειτουργιών και ιδιαίτερα των γλωσσικών φαίνεται να ακολουθεί μια σταδιακή πορεία. Γι' αυτό το επίπεδο των ασκήσεων διατηρήθηκε χαμηλό προκειμένου οι προτεινόμενες ασκήσεις να είναι υλοποιήσιμες από όλους και κυρίως από τα άτομα με νοητική έκπτωση, ενώ η μέτρηση του χρόνου ολοκλήρωσης ως μέτρου απόδοσης στις ασκήσεις αναδύεται ως η κύρια μετρική που μπορεί να έχει εκπαιδευτική αξία (πέρα από την όποια διαγνωστική) σε μια συστημική εκπαιδευτική προσέγγιση.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται εκτεταμένη χρήση της τεχνολογίας και ειδικότερα οι δυνατότητες της χρήσης των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών στον τομέα της νοητικής εκπαίδευσης έχουν δώσει ενθαρρυντικά αποτελέσματα τόσο ως μέσο εκπαίδευσης αλλά και ως εργαλείου διάγνωσης (Cipriani et al., 2006; Talassi et al., 2007; Tarraga et al., 2012). Στο πλαίσιο μη φαρμακευτικών θεραπευτικών προσεγγίσεων δημιουργούνται και δοκιμάζονται εφαρμογές που στόχο έχουν τη βελτίωση των νοητικών λειτουργιών με τη χρήση ταμπλετών, φορητών υπολογιστών ή υπολογιστών με οθόνες αφής αξιοποιώντας τα γνωστικά αποθέματά του με απώτερο στόχο τη βέλτιστη ποιότητα της ζωής του. Συγκεκριμένα, τα προγράμματα νοητικής ενδυνάμωσης επικεντρώνονται στον εντοπισμό των γνωστικών δυνατοτήτων και περιορισμών των ασθενών και στην αξιοποίησή τους για σταθεροποίηση ή μείωση της γνωστικής έκπτωσης (Karpathiou et al., 2012).

Άλλες διαγνωστικές και παρεμβατικές εφαρμογές όπως το εικονικό σούπερ μάρκετ (Zygouris et al., 2015) έχουν χρησιμοποιηθεί ως εφαρμογές στη γνωστική εκπαίδευση, καθώς και στην αξιοποίηση των γνωστικών λειτουργιών. Παρόμοια με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, έχει αποδειχθεί ότι μπορούν να ανιχνεύσουν την ΗΝΔ σε συνδυασμό με τυποποιημένες νευροψυχολογικές δοκιμασίες. Αν και εξασθένηση της μνήμης είναι το κύριο σύμπτωμα της νόσου και η δυσλειτουργία της γλώσσας μπορεί να είναι ένας ιδιαίτερα σημαντικός δείκτης, ωστόσο σχετικά λίγες μελέτες της γλώσσας έχουν ποσοτικοποιήσει τις δυσλειτουργίες του λόγου με τη μέθοδο της χρήσης υπολογιστικών τεχνικών (Fraser et al., 2015).

Η υπάρχουσα έρευνα έχει ωστόσο και κάποιους περιορισμούς όπως είναι:

- η απαίτηση στοιχειώδους γνώσης υπολογιστή (κυρίως συσκευές εισόδου-εξόδου)
- το επίπεδο εκπαίδευσης (περιορισμοί σε περίπτωση λειτουργικού αναλφαβητισμού)
- εξάρτηση από βασικές αισθητηριακές ικανότητες (π.χ. όραση)

Επίσης, οι συμμετέχοντες είναι ένας ειδικός πληθυσμός αποτελούμενος κυρίως από άτομα με Ήπια Νοητική Διαταραχή και δεν αποτελούν τυχαίο δείγμα. Ο σχεδιασμός της πλατφόρμας έγινε με γνώμονα τις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά αυτού του πληθυσμού, επομένως τα συμπεράσματα δεν μπορούν να γενικευθούν για άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Επίλογος

Ο κύριος στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να αναδείξει τη συμβολή των γλωσσικών ασκήσεων σε υπολογιστικό περιβάλλον, τόσο σε μικροεπίπεδο όσο και σε μακροεπίπεδο. Σε αυτό το πρώτο επίπεδο δυσκολίας οι εικόνες είναι απλές, αλλά σε επόμενο επίπεδο που πρόκειται να σχεδιαστεί, οι εικόνες θα είναι πιο αφαιρετικές και δύσκολο να συνδυαστούν με τις λέξεις αναγραμματισμού, ενώ έχει προβλεφτεί να υπάρχουν και επιπλέον περιττές εικόνες που πρέπει να απορριφθούν από τους συμμετέχοντες ώστε να οδηγηθούν στη σωστή

κάθε φορά επιλογή. Οι προτεινόμενες γλωσσικές ασκήσεις δίνουν τη δυνατότητα ελέγχου όχι μόνο της παραγωγής λόγου αλλά και ενός συνόλου νοητικών λειτουργιών.
Η μελλοντική πορεία ωρίμανσης των προτεινόμενων ασκήσεων είναι ο έλεγχος εγκυρότητας (test-retest reliability) των ασκήσεων πάνω στο ίδιο δείγμα πληθυσμού και κάτω από τις ίδιες συνθήκες, αλλά σε σύντομο χρονικό διάστημα (<6 μηνών) ώστε να μην επηρεαστούν τα αποτελέσματα από την πρόοδο της νοητικής έκπτωσης λόγω ΗΝΔ.
Στα μελλοντικά μας σχέδια, στα πλαίσια της βελτίωσης του περιεχομένου των ασκήσεων, προβλέπεται να αξιοποιηθούν ασκήσεις προσωδίας, άρθρωσης και φωνολογίας. Η απώτερη μελλοντική έρευνα είναι σημαντικό εν γένει να δώσει έμφαση στην αξιοποίηση της παραγωγής λόγου με αφορμή τις προτεινόμενες γλωσσικές ασκήσεις μέσω υπολογιστή και στη συνέχεια να τα εισάγει σε συστηματικά προγράμματα εκπαίδευσης/εξάσκησης ηλικιωμένων ατόμων. Τα αναμενόμενα οφέλη σχετίζονται με τη μείωση του ψηφιακού χάσματος μεταξύ νέων και ηλικιωμένων στη χρήση νέων τεχνολογιών, αλλά και στην επιβράδυνση της νοητικής έκπτωσης που οφείλεται στην ΗΝΔ κατά το μοντέλο του Πανεπιστημίου Τρίτης Ηλικίας που αναπτύσσεται σε χώρες της Δύσης (Hebestreit, 2008; Yenerall, 2003).

Αναφορές

Anderson, D., Huttenlocher J., Kleinberg, & Leskovec., J. (2013). Steering user behavior with badges. *In Proceedings of the 22nd International Conference on World Wide Web* (p. 95106), Rio de Janeiro, Brazil.

Berkling, K., & Thomas, C. (2013). Gamification of a software engineering course and a detailed analysis of the factors that lead to its failure. *Interactive Collaborative Learning (ICL), International Conference* (p. 525-530), IEEE.

Borges, S., Durelli, V., Reis, H. & Isotani, S. (2014). A systematic mapping on gamification applied to education. *SAC '14 Conference* (p 216-222), Gyeongju, South Korea.

Caponetto, I., Earp, J. & Ott, M. (2014). Gamification and education: A literature review. *ITD-CNR*, Genova, Italy.

Deci, E. & Ryan, M. (1985). *Self-determination*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.

Denny, P. (2013). The effect of virtual achievements on student engagement. *In Proceedings of CHI 2013: Changing Perspectives* (p. 763-772), Paris, France.

Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés C. & Martínez-Herráiz, J. (2012). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*. 63, 380-392.

Ern, M. (2014). The use of gamification and serious games within interventions for children with autism spectrum disorder. A systematic review. University of Twente: Master thesis.

Fitz-Walter, Z., Tjondronegoro, D. & Wyeth, P. (2011). Orientation passport: using gamification to engage university students. *In Proceedings of the 23rd Australian Computer-Human Interaction Conference* (p. 122-125), Canberra, Australia, ACM.

Gaasland, M. (2011). Game mechanic based e-learning. Science and Technology University of Norway: Master Thesis.

Garamkhand, S. et. al. (2014). The role of gamification in education: A literature review. *Contemporary Engineering Sciences*. 7, 1609-1616.

Hamari, J. (2013). Transforming homo economicus into homo ludens: A field experiment on gamification in a utilitarian peer-to-peer trading service. *Electronic Commerce Research and Applications*. 12(4), 236-245.

Hamari, J. & Koivisto, J. (2013). Social motivations to use gamification: An empirical study of gamifying exercise. *In Proceedings of the European Conference on Information Systems*, Utrecht, The Netherlands.

Hamari, J., Koivisto, J. & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. *System Sciences (HICSS), 47th Hawaii International Conference System Science* (p. 3025-3034), Hawaii, USA.

Hanus, M. H. & Fox J. F. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*. 80, 152-161.

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. USA: Pfeiffer.

Mazurek, K. & Winzer, M. A. (1994). *Comparative studies in special education*. Washington: Gallaudet University Press.

Morgan, J. et al. (2014). Applying gamification to college student retention and graduation: Play test and pilot study. *Meaningful Play 2014 International Conference.*

Muntean, C.I. (2011). Raising engagement in e-learning through gamification. *The 6th International Conference on Virtual Learning* (p. 323-329).

Prensky, M. (2000). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.

Thiebes, S., Lins, S. & Basten D. (2014). Gamifying information systems: A synthesis of gamification mechanics and dynamics. *European Conference on Information Systems (ECIS)*, Tel Aviv, Israel.

Witzel, B. & Mercer, C. (2003). Using rewards to teach students with disabilities. Implications for motivation. *Remedial and Special Education*. 24(2), 88-96.

Zichermann, G. & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. USA: O'Reilly Media.

Σιτρά, Ο. (2015). Παιχνιδοποίηση και ειδική αγωγή: Μια μελέτη περίπτωσης της επίδρασης των σημάτων στο κίνητρο και την επίδοση μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής: Πτυχιακή Εργασία.

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 2

Συνεργατική μάθηση μέσω υπολογιστών

Shifting from self- to collaborative-mode of computer-based concept mapping within a hybrid learning environment: effects and implications

Sofia Hadjileontiadou[1], Sofia Dias[2], José Diniz[2], Leontios Hadjileontiadis[3]
shadjileontiadou@gmail.com, sbalula@fmh.ulisboa.pt, jadiniz@fmh.ulisboa.pt, leontios@auth.gr
[1]Hellenic Open University, Greece
[2]Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, Portugal
[3]Department of Electrical and Computer Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

Abstract

In this work, the effects of the combination of computer-based concept mapping with the Learning Management System (LMS) Moodle use and Face-to-Face support for the construction the Concept Map (CM) in self- and collaborative-mode are explored. This approach builds upon the hybrid interconnection of blended (b-) and collaborative (c-) learning perspectives to form an extended teaching/learning environment. Experimental results from one hundred and twenty-eight adult participants during six week constructions of CMs upon a given text, comply with the findings from previous studies regarding the positive effect that shifting from self- to collaborative-mode has on the constructed CMs, but extends further the notion of the additional positive effect of the use of LMS Moodle on the taxonomy score of the constructed CMs and the peers' interaction during the collaborative CM construction. The hybrid b-/c-learning approach proposed here sets new directions towards the enhancement of LMS use and computer-based concept mapping, contributing to the enrichment of the Higher Educational Institutions services and re-examination of educational practices.

Keywords: Blended (b-)/Collaborative (c-) learning, Computer-based concept mapping, LMS Moodle, Self-/Collaborative-mode

Introduction

According to Novak (2010), a Concept Map (CM) is a (hierarchical) network comprised of concept-terms (nodes) and directed lines linking pair of nodes; at the same time, CMs provide a window into students' mind, reflecting students' knowledge structures. Seen as an instructional tool CM encourages students to explicitly organize and make public their knowledge. CMs are considered effective as teaching and learning tools that assist the development of conceptual knowledge, allowing visual observation of relationships and connections between multiple areas and pieces of information (Novak & Gowin, 1984).
Several studies have investigated the use/potential of CMs as supporting processes of self-knowledge management (Conceição, Desnoyers & Baldor, 2008; Vodovozov & Raud, 2015). Other authors, on the other hand, have explored the potential of collaborative CMs to facilitate knowledge construction as a study/collaborative tool (Lee, 2013; Rafaeli & Kent, 2015). Although originally developed to assist individual learners, collaborative use of CMs emphasizes brainstorming among group members, leading to visualization of new ideas and synthesis of unique concepts (Novak, 2010), requiring communication/negotiation processes, which guide learners to growth in their conceptual understanding (Kwon & Cifuentes, 2009). Concept mapping has been described as a technique that can increase

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

student's learning in the traditional classroom (Novak & Cañas, 2008; Álvarez-Montero, Sáenz-Pérez, & Vaquero-Sánchez, 2015). However, several studies have clearly demonstrated the efficacy of computer and/or online concept mapping techniques in supporting the learning process (Kwon & Cifuentes, 2007; Omar, 2015).
Such flexibility allows the integration of the CM in blended (b-) learning experiences that are formed through the mediation of Information and Communication Technologies (ICTs), rather than being completely online or Face-to-Face (F2F) (Michinov & Michinov, 2008). The option for a b-learning structure is justified by its flexibility, ease of access, and the possibility of integration of sophisticated and personalized technologies (Johnson et al., 2015). Blending different delivery modes/tools can be seen as an imaginative solution in educational contexts, since it has the potential to balance out and optimize the learning development (Dias, Diniz, & Hadjileontiadis, 2014). In this line, Learning Management Systems (LMSs), e.g., Moodle, have become very popular among educators to improve teaching-learning processes, incorporating tools, such as discussion forums, Wikis and other interactive tools that make them especially useful for constructing enriched computer-based learning (CBL) environments (Dias et al., 2014). Moreover, metrics like the Quality of Interaction (QoI) of the user with the LMS can be estimated (Dias & Diniz, 2013).
From the aforementioned, it is evident that although the benefits from the collaborative construction of CMs are already identified, no research effort has explored the effect of the concept mapping placed within the b-/c-learning environment, by examining the alterations of the CM characteristics when shifting from self- to collaborative-mode and the LMS use, which defines the aim of this exploratory study. In particular, the analysis axes are based on the CMs topological taxonomy score, peers' interaction during the collaborative construction of CMs, and the presence/absence of the LMS Moodle use. The experimental results, derived from 128 eight adult participants during six week constructions of CMs upon a given text, verify the potentiality of this approach in bridging the fields of b- and c-learning into a hybrid and enhanced teaching-learning environment.

Methodology

In this section, the proposed analysis framework along with the experimental implementation are presented.

The proposed analysis framework

The proposed analysis tackles the effects of the shifting from self- (SELF-) to collaborative- (COLL-) mode, along with the use or not of the LMS Moodle, both upon the structural characteristics of CM and the peers' collaborative interactions within a CBL. To quantify these effects, the following parameters are considered:

CM-related: Topological Taxonomy Score (TaxScore)
In SELF-MODE, the $\text{TaxScore}_{\text{SELF-MODE}}$ ranges from 0 to 6 and it is calculated according to five criteria defined in (Novak & Cañas, 2006), i.e.: a) use of concepts rather than of chunks of text, b) establishment of relationships between concepts, c) degree of branching, d) hierarchical depth, and e) the presence of crosslinks. Higher topological taxonomy scores typically indicate higher quality of CMs (Novak & Cañas, 2006).
In COLL-MODE, the difference of TaxScore is calculated, i.e., $\text{TaxScore}_{\text{Diff.}}$ The latter considers the difference between the topological taxonomy score of the collaboratively produced CM from the pair (S_i, S_j) and the lowest topological taxonomy score of the

individually constructed CMs by S_i and S_j, expressing, thus, the maximum level of improvement in the topological taxonomy score when shifting from the SELF- to COLL-MODE. In particular, the $\text{TaxScore}_{\text{Diff}}$ is given by:

$$\text{TaxScore}_{\text{Diff}} = \text{TaxScore}^{(S_i,S_j)}_{\text{COLL-MODE}} - \min\left(\text{TaxScore}^{S_i}_{\text{SELF-MODE}}, \text{TaxScore}^{S_j}_{\text{SELF-MODE}}\right), \quad (1)$$

where $\text{TaxScore}^{S_i}_{\text{SELF-MODE}}$ and $\text{TaxScore}^{S_j}_{\text{SELF-MODE}}$ denote the topological taxonomy score of the CMs constructed by peers S_i and S_j under the SELF-MODE, respectively, whereas the $\text{TaxScore}^{(S_i,S_j)}_{\text{COLL-MODE}}$ denotes the topological taxonomy score of the CM constructed by the pair (S_i, S_j) under the COLL-MODE; $\min(\cdot)$ denotes the minimum value and indices i, j range from 1 to the maximum number of peers participated in each group of pairs.

Peers' collaborative interaction: *Turn-taking* ($TT_{COLL-MODE}$)

Turn-taking refers only to COLL-MODE, i.e., $\text{TT}_{\text{COLL-MODE}}$, and is measured between the peers S_i and S_j across their collaboration during the construction of the collaboratively produced CM. The $\text{TT}_{\text{COLL-MODE}}$ takes into account all the alterations between the peers' active role (mouse control), when producing the CM.

Peers' collaborative interaction: Absolute difference of the peers' balance (Bal_{Diff})

Again, collaboration balance is considered in the COLL-MODE only, and takes into account the number of $\{\text{CON}, \text{REF}, \text{ORG}\}$ set contributions of each peer, normalized to the total number of the $\{\text{CON}, \text{REF}, \text{ORG}\}$ set contributions in the pair. The $\{\text{CON}, \text{REF}, \text{ORG}\}$ set includes CM-based structural elements, which relate with CM construction (CON), i.e., Add, Move and Connect, expression of user's reflection (REF), i.e., Delete, Resize and Modify, and CM organization (ORG), i.e., Concept, Linking Phrase. More specifically, the Bal_{Diff} is defined as:

$$\text{Bal}_{\text{Diff}} = \left|\text{Bal}^{S_i} - \text{Bal}^{S_j}\right|_{\text{COLL-MODE}} (\%), \quad (2)$$

where $|\cdot|$ denotes the absolute value and Bal corresponds to the peer's balance within the pair, defined as the number of $\{\text{CON}, \text{REF}, \text{ORG}\}$ set contributions of each peer, normalized to the total number of the $\{\text{CON}, \text{REF}, \text{ORG}\}$ set contributions in the pair, i.e.:

$$\text{Bal}^{S_i} = \frac{\text{card}(\{\text{CON}, \text{REF}, \text{ORG}\}^{S_i})}{\text{card}(\{\text{CON}, \text{REF}, \text{ORG}\}^{(S_i,S_j)})} \times 100\ (\%) \quad (2a)$$

$$\text{Bal}^{S_j} = \frac{\text{card}(\{\text{CON}, \text{REF}, \text{ORG}\}^{S_j})}{\text{card}(\{\text{CON}, \text{REF}, \text{ORG}\}^{(S_i,S_j)})} \times 100(\%) \quad (2b)$$

where card denotes the cardinality of the $\{\text{CON}, \text{REF}, \text{ORG}\}$ set contributions.

LMS Moodle-related: *Quality of Interaction (QoI)*

Moodle interactions allowed as in the 14 basic categories (C1-C14), namely (Dias & Diniz, 2013): C1: {Journal/Wiki/Blog/Form (J/W/B/F)}, C2: {Forum/Discussion/Chat (F/D/C)}, C3: {Submission/Report/Quiz/Feedback (S/R/Q/F)}, C4: {Course Page (CP)}, C5: {Module (M)}, C6: {Post/Activity (P/A)}, C7: {Resource/Assignment (R/A)}, C8: {Label (L)}, C9: {Upload (UP)}, C10: {Update (U)}, C11: {Assign (A)}, C12: {Edit/Delete (E/D)}, C13: {Time Period (TP)}, and C14: {Engagement Time (ET)}. These are used as inputs to the FuzzyQoI model (Dias & Diniz, 2013), to output the LMS Moodle user's QoI.

Experimental implementation

One hundred and twenty-eight pre-service vocational education teachers undertaking an one-year Pedagogical Training Program, completed voluntarily the entire study. The participants were of age 28±2.7 yrs., all Greeks and graduates from Greek universities. To avoid the potential extraneous factors of vocational specialty and gender in the experiment,

the participants were paired upon their random listing within sex clusters to form the groups G1 and G2, of 64 students (32 pairs) each. All of them had experience in diagrammatic depictions (without linking phrases), yet none of them of CM and of using CM-related software, such as the CmapTools (either in the self- or in collaborative mode), and the Moodle LMS. Moreover, none of them had any experience concerning computer-mediated collaboration. The study lasted six weeks (W1:W6), in the second semester and both groups performed CM in both modes, i.e., SELF-MODE (W1-W3) and COLL-MODE (W4-W6), yet G2 only was instructed to additionally use LMS Moodle during the whole period (W1-W6). Upon a written essay at the beginning of the second semester, the background of the participants was considered homogenous in relation to the text that was given to them (see Appendix), in order to transcribe it to CM in SELF- and COLL-MODE. The same researcher (the first author) performed the training and the experimental procedures.

The implementation took place on the basis of:

- the use of the CmapTools that allows other users and oneself access to the constructed CMs from anywhere/anytime, allowing to work in pair or teams on them (Hanewald & Ifenthaler, 2014). Moreover, upon the feature of the CmapTools software to record/replay of the construction procedure of the CM in both modes, i.e., SELF- and COLL-MODE, that extracts a `.txt` log file with all the time-stamped interactions that were performed by its author/s, i.e., the $\{\texttt{CON}, \texttt{REF}, \texttt{ORG}\}$ set of contributions, is produced. All the adult participants agreed not to use any extra reading apart from the Appendix for the construction of the CM
- the LMS Moodle was prepared from the beginning to provide to its users spaces for interaction that could trigger metrics in all the aforementioned 14 basic categories (C1-C14) for the measurement of the QoI via the FuzzyQoI model (Dias & Diniz, 2013). Moreover, the text in the Appendix was uploaded to the LMS Moodle for the participants of the G2 (e-mailed to the participants of the G1), who agreed to use only the LMS Moodle as supporting tool, and
- the F2F weekly communication, where clarifications were provided by the researcher to both G1 and G2 for the use of the CmapTool and only to the G2 for the use of the LMS Moodle.

Data acquired from CmapTools software and LMS Moodle use set the experimental corpus. The Cmapanalysis (Canãs et al., 2013) plugin was used for the estimation of the taxonomy score; for the between-subjects (G1 vs. G2) statistical analysis the one-way analyses of variance (ANOVA test) was employed, whereas for the within-subjects (SELF-MODE vs. COLL-MODE) statistical analysis the two-sided Wilcoxon rank sum test was used, both implemented in Matlab 2015a (The Mathworks, Inc., Natick, USA).

Results and discussion

In Figure 1, the values of the outputted parameters from the experimental implementation are presented. More specifically, Figures 1(a) and (b) present the estimated $\text{TaxScore}_{\text{SELF-MODE}}^{\text{G1,G2}}$ values across all students per group, and $\text{TaxScore}_{\text{Diff}}$ values across the pairs of both G1 and G2 groups, i.e., $\text{TaxScore}_{\text{Diff}}^{\text{G1,G2}}$, calculated via (1), respectively. Clearly, in this case, the shift from SELF- to COLL-MODE had a positive effect in the quality of the constructed CMs, as reflected in the increase of the topological taxonomy scores in both G1 and G2 groups, complying with the findings of (Kwon & Cifuentes, 2009). Moreover, for the case of G1 (Figure 1(b)-blackface circles), the shifting from SELF- to COLL-MODE has

produced, in general, positive $\text{TaxScore}_{\text{Diff}}^{\text{G1}}$values, yet with some negative ones (6 out 32) and some equal to 0 (8 out of 32). The $\text{TaxScore}_{\text{Diff}}^{\text{G2}}$ values (Figure 1(b)-whiteface circles), however, are all positive and all ≥ 2, showing the beneficial effect of the LMS use in the quality of the collaboratively constructed CMs.

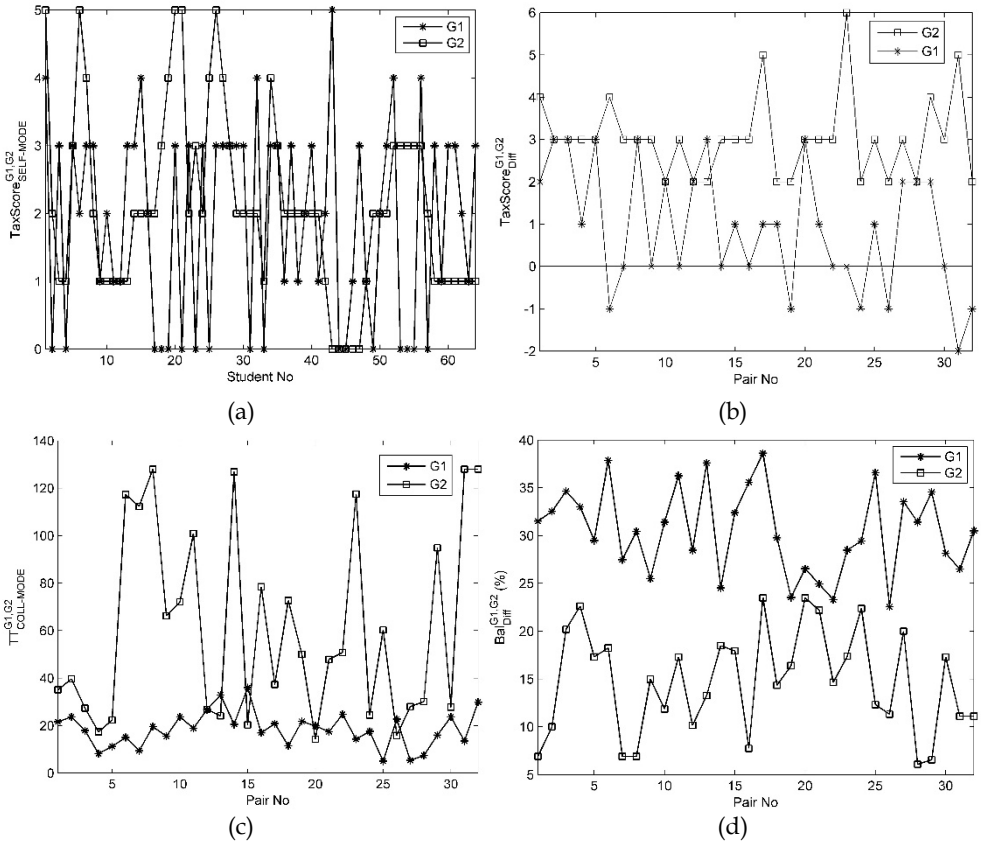


Figure 1. (a) The estimated $\text{TaxScore}_{\text{SELF-MODE}}^{\text{G1,G2}}$ values across all students per group, (b) The $\text{TaxScore}_{\text{Diff}}$ values across the pairs of both G1 and G2 groups, i.e., $\text{TaxScore}_{\text{Diff}}^{\text{G1,G2}}$ (c) The $\text{TT}_{\text{COLL-MODE}}$ values across the pairs of both G1 and G2 groups, i.e., $\text{TT}_{\text{COLL-MODE}}^{\text{G1,G2}}$, and (d) The Bal_{Diff} values across the pairs of both G1 and G2 groups, i.e., $\text{Bal}_{\text{Diff}}^{\text{G1,G2}}$.

From the SELF-MODE perspective (Figure 1(a)), there is a similar behavior in the resulted $\text{TaxScore}_{\text{SELF-MODE}}$ values between the G1 and G2 groups, showing that LMS Moodle use did not affect the quality of the CM construction reflected in the relevant topological taxonomy score under this mode. A statistically significant difference was found between the $\text{TaxScore}_{\text{Diff}}^{\text{G1}}$ and $\text{TaxScore}_{\text{Diff}}^{\text{G2}}$ ($p = 4 \cdot 10^{-9}$), but not a significant one between the $\text{TaxScore}_{\text{SELF-MODE}}^{\text{G1}}$ and $\text{TaxScore}_{\text{SELF-MODE}}^{\text{G2}}$ ($p = 0.3398$).

In Figure 1(c), the $\text{TT}_{\text{COLL-MODE}}$ values across the pairs of each group, i.e., $\text{TT}_{\text{COLL-MODE}}^{\text{G1,G2}}$, were estimated and illustrated for the COLL-MODE in both G1 and G2 groups. In almost all cases

(exception of 4 pairs out of 32) the $TT^{G2}_{COLL-MODE}$ values were greater than the $TT^{G1}_{COLL-MODE}$ ones, exhibiting a mean value of $TT^{G2}_{COLL-MODE}$ almost three times higher than the one of the $TT^{G1}_{COLL-MODE}$. This difference was also statistically justified, as a statistically significant difference between $TT^{G1}_{COLL-MODE}$ and $TT^{G2}_{COLL-MODE}$ values was found ($p = 1.79 \cdot 10^{-7}$). This implies that the employment of the LMS Moodle use triggered further both G2 peers to participate in the collaborative activities during the collaborative construction of the CM. Furthermore, in Figure 1(d), the Bal_{Diff} values, estimated via (2), across the pairs of both G1 and G2 groups, i.e., $Bal^{G1,G2}_{Diff}$, are illustrated. From the latter it is evident that the pairs of G2 group exhibited more balanced collaboration compared to the ones from G1 group, as the Bal^{G2}_{Diff} values are always less than the Bal^{G1}_{Diff}ones, lying at a mean value around 15%, in contrast to the mean value of Bal^{G1}_{Diff} that lies around 30%. This was also statistically justified, as a statistically significant difference between Bal^{G1}_{Diff} and Bal^{G2}_{Diff} was found ($p = 9.5 \cdot 10^{-19}$).These results support the perspective that the LMS Moodle use potentially contributes to the avoidance of any possible domination of one peer to another within the pair, in terms of more balanced collaboration during the collaborative construction of the CM. The proposed approach, when placed within the panorama of the works that combine hybrid perspectives with the educational contexts, fills a gap that relates to the way the users interact with LMS and collaborate with CMs within a b-/c-learning context. When compared with the previous works, the findings here comply with the works of Coutinho (2009), Kwon and Cifuentes (2009), and Hwang, Shi, and Chu (2011), fostering the positive effect of shifting from SELF- to COLL-MODE in the CM construction. Nevertheless, none of these work extend the vision of combining the CM with the LMS Moodle use, as it was examined here, adding to more alternative teaching/learning practices and strategies (e.g., by using different tools).

From the results presented in this study it was made clear that the involvement of the LMS Moodle use was quite effective in the increase of the quality of the constructed CMs (as derived from the topological taxonomy score), under the COLL-MODE. This was based on the fact that LMS Moodle boosted the role of CM as a kind of template or scaffold to help to organize knowledge and to structure it, even though the structure must be built up piece by piece with small units of interacting concept and propositional framework (Novak, 1990). Moreover, it was shown that shifting from not using to using LMS Moodle affects the CM-based collaboration, in terms of turn taking and balance of collaboration.

Overall, the findings of this study support the combination of the LMS Moodle use with the collaborative construction of the CMs, as an integrated learning environment that fosters hybrid b-/c-learning towards the merging of the social constructivist approach of LMS Moodle with the knowledge scaffolding of CMs. To our knowledge, this is the first attempt to combine these two fields as a new means of fostering the students' learning and collaborating processes within the hybrid b-/c-learning environment. Further research in more large-scale dataset is needed to generalize the results of the presented empirical study.

Conclusions

The hybrid approach presented here has shown that the combination of the LMS use with the collaborative construction of CMs, results in CMs with higher quality, in terms of the topological taxonomy scores, and more productive collaboration, as it is reflected in peers' active participation and balanced collaboration during the collaboratively constructed CMs. The proposed approach sets new directions towards the enhancement of LMS use and computer-based concept mapping, forming a combined basis for a more pragmatic

approach of Online Learning Environments (OLEs) and b-/c-learning environments, within the context of Higher Education. It is totally transparent to the user during the time when the CM-based collaborative and/or LMS-based interactions take place, supporting and enriching, in this way, OLEs and promoting, at the same time, peer-to-peer collaboration within the computer-based concept mapping environments.

References

Álvarez-Montero, F.J., Sáenz-Pérez, F., & Vaquero-Sánchez, A. (2015). Using datalog to provide just-in-time feedback during the construction of concept maps. *Expert Systems with Applications*, *42*(3), 1362-1375.

Cañas, A.J., Bunch, L., Novak, J.D., & Reiska, P. (2013). Cmapanalysis: An extensible concept map analysis tool. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, *4*(1), 36-46.

Conceição, S.C., Desnoyers, C.A., & Baldor, M.J. (2008). Individual construction of knowledge in an online community through concept maps. Concept Mapping: Connecting Educators, *Proceedings of the 3rd International Conference on Concept Mapping* (pp.24-32), in A. J. Cañas, P. Reiska, M. Åhlberg, & J. D. Novak (Eds.), Finland.

Dias, S.B. & Diniz, J.A. (2013). FuzzyQoI model: A fuzzy logic-based modelling of users' quality of interaction with a learning management system under blended learning. *Computers & Education*, *69*, 38-59.

Dias, S.B., Diniz, J.A., & Hadjileontiadis, L.J. (2014). *Towards an intelligent learning management system under blended learning: Trends, profiles and modelling perspectives*. In J. Kacprzyk & L. C. Jain (Eds.), Intelligent Systems Reference Library, Volume 59, Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag, ISBN: 978-3-319-02077-8.

Hanewald, R., & Ifenthaler, D. (2014). Digital knowledge mapping in educational contexts. In D. Ifenthaler & R. Hanewald (Eds.). *Digital knowledge maps in education: Technology-enhanced support for teachers and learners* (pp. 3-16). New-York, Springer. ISBN: 978-1-4614-3177-0.

Hwang, G.J., Shi, Y.R., & Chu, H.C. (2011). A concept map approach to developing collaborative Mindtools for context-aware ubiquitous learning. *British Journal of Educational Technology*, *42*(5), 778-789.

Jimogiannis, A., & Siorenta, A. (2007). Modeling as a tool for development of critical and creative thinking (in Greek). In B. Koulaidis (Ed.), Modern teaching approaches to critical development-creative thinking on secondary education (pp. 241-268). Athens, Greece: Organization of Educational Training.

Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2014). NMC horizon report: 2014 higher education edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Kwon, S.Y., & Cifuentes, L. (2007). Using computers to individually-generate vs. collaboratively-generate concept maps. *Educational Technology & Society*, *10*(4), 269-280.

Kwon, S.Y. & Cifuentes, L. (2009). The comparative effect of individually-constructed vs. collaboratively constructed computer-based concept maps. *Computers & Education*, *52*(2), 365-375.

Lee, Y. (2013). Collaborative concept mapping as a pre-writing strategy for L2 learning: A Korean application. *International Journal of Information and Education Technology*, *3*(2), 254-258.

Michinov, N., & Michinov, E. (2008). Face-to-face contact at the midpoint of an online collaboration: Its impact on the patterns of participation, interaction, affect, and behavior over time. *Computers & Education*, *50*(4), 1540-1557.

Novak, J.D. (1990). Concept maps and Vee diagrams: Two metacognitive tools for science and mathematics education. *Instructional Science*, *19*, 29-52.

Novak, J.D. (2010). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. New York: Taylor and Francis.

Novak, J.D., & Cañas, A.J. (2008). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical Report IHMC Cmap Tools. Pensacola, Florida: Institute for Human and Machine Cognition, http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps.php

Novak, J.D., & Cañas, A. (2006). The origins of the concept mapping tool and the continuing evolution of the tool. *Information Visualization*, *5*, 175-184.

Novak, J.D., & Gowin, D.B. (1984). Learning how to learn. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
Omar, M.A. (2015). Improving reading comprehension by using computer-based concept maps: A case study of ESP students at Umm-Alqura University. *British Journal of Education*, *3*(4), 1-20.
Rafaeli, S., & Kent, C. (2015). Network-structured discussions for collaborative concept mapping and peer learning. *IBM Journal of Research and Development*, *59*(6), 7-1.
Vodovozov, V., & Raud, Z. (2015). Concept maps for teaching, learning, and assessment in electronics. *Education Research International*, doi:10.1155/2015/849678.

Appendix

The concept of modeling (Jimogiannis & Siorenta, 2007, pp. 242-244). Educational research and modern scientific theories of learning have demonstrated that understanding and learning of new concepts is an internal process for each student. New knowledge does not 'transfer' but is built based on previous knowledge and individual experiences. Cognitive theories of learning have as a basic principle that new knowledge is the result of conceptual changes that occur as a result of continuous and intense interaction between pre-existing knowledge and formal knowledge of teaching. The conceptual change and learning, as well as the development of high level skills are progressive procedures performed over time. Cognitive sources used by students for the development of knowledge include:

a. their daily experience and the environment where they operate and grow,
b. the mental processes that they develop, and
c. the representation systems and mental models they use.

The models are a technical representation of behavioral conditions, procedures or systems of the natural, technological or imaginary world. A model is defined as a mental schema or tool that is familiar or accessible on existing knowledge and helps individuals to reach a conceptual understanding of new knowledge. It is an internal representation that plays the role of a substitute for reality. Between the model and the reality it describes, there is continuous communication, both during the construction phase and during the operational use, in order to interpret and understand new concepts, processes, systems or phenomena. A model allows:

a. the representation of a system to solve problems,
b. the forecasting of the development and changes of the system, without the need to observe the same reality, and
c. the explanation of the evolution of the system associating several factors that contribute to it.

Models are usually conceptually complex systems consisting of elements, relations, functions and rules, which define the interactions of the analysis system using an external representation system. They grow in the students' mind and incorporated into equations, diagrams, software or other means, which are used by students to express their ideas and knowledge, regardless of their relationship with reality. In building new concepts and knowledge we can distinguish three different worlds: a) the real world, where the various objects or systems and happening of events, processes, and the correlations between them 'live', b) the conceptual world, created based on scientific theories and models and includes concepts, objects and processes of the real world, and c) the mental world, consisting of subjective, individual perceptions created by people for the real world.

Accordingly, we can distinguish three kinds of models portraying the knowledge of the real world:

a. conceptual models: created by the activity and cooperation of experts in the field under study; they are objective but not visible representations of real or imaginary world and lead to scientific knowledge,
b. mental models: created in the minds of students and determine their individual theories about reality; they are usually incomplete and reflect misunderstandings and conceptual difficulties that students encounter in a cognitive area; it should be noted that a person reaches the understanding a conceptual model only if s/he can generate a sufficient mental model for each representation, and
c. external models: they represent mental or conceptual models and are used as teaching and/or learning tools.

There is a dynamic and reciprocal relationship between internal (conceptual, cognitive) and external models. These representations reflect the content and structure of knowledge in a given cognitive area

and give to the students the opportunity to communicate and externalize their own knowledge. The use and development of these models by the students themselves contribute to the overcoming of cognitive barriers and in approaching scientifically acceptable conceptual models.

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Έξυπνες τεχνολογίες για την υποστήριξη
της συνεργατικής μάθησης

Οργάνωση

Σταύρος Δημητριάδης
Τμήμα Πληροφορικής
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ευέλικτοι διαλογικοί πράκτορες για την ενίσχυση της συνεργατικής μάθησης και του παραγωγικού διαλόγου

Στέργιος Τέγος, Σταύρος Δημητριάδης
stegos@csd.auth.gr, sdemetri@csd.auth.gr
Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Το παρόν άρθρο παρουσιάζει μία μακρόχρονη ερευνητική προσπάθεια, η οποία συνδυάζει στοιχεία από τα πεδία των διαλογικών πρακτόρων, της συνεργατικής μάθησης υποστηριζόμενης από υπολογιστή και του ακαδημαϊκά παραγωγικού λόγου. Υπό το πρίσμα αυτό, διεξήχθησαν μελέτες που διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα διαφορετικών μεθόδων παρέμβασης των διαλογικών πρακτόρων σε συνεργατικές δραστηριότητες. Οι μέθοδοι αυτές εστιάζουν στη δημιουργία συνθηκών παραγωγικού διαλόγου και στην πυροδότηση μαθησιακά ωφέλιμων αλληλεπιδράσεων μεταξύ των εκπαιδευόμενων. Τα ερευνητικά πορίσματα είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά όσον αφορά στα παιδαγωγικά οφέλη που προκύπτουν από τον αποδοτικό σχεδιασμό και την αξιοποίηση ευέλικτων διαλογικών πρακτόρων, οι οποίοι παρέχουν υποστήριξη σε ομάδες εκπαιδευόμενων ποικίλων γνωστικών πεδίων ή εκπαιδευτικών βαθμίδων.

Λέξεις κλειδιά: διαλογικός πράκτορας, συνεργατική μάθηση, παραγωγικός διάλογος

Εισαγωγή

Ο όρος «παιδαγωγικός πράκτορας» (pedagogical agent) εμφανίστηκε με την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στον τομέα της εκπαίδευσης, περιγράφοντας έναν εικονικό χαρακτήρα που ενεργεί αυτόνομα σε ένα ηλεκτρονικό μαθησιακό περιβάλλον προκειμένου να εκπληρώσει συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους (Wenger, 2004). Μία ιδιαίτερη υποκατηγορία παιδαγωγικών πρακτόρων είναι οι «διαλογικοί πράκτορες» (conversational agents), οι οποίοι αλληλεπιδρούν με τον εκπαιδευόμενο σε φυσική γλώσσα, καθώς και με μη λεκτικές μορφές επικοινωνίας (Gulz et al., 2011).

Οι περισσότερες έρευνες στον τομέα των διαλογικών πρακτόρων επικεντρώθηκαν στην ατομική διδασκαλία, εξετάζοντας διάφορες πτυχές που αφορούσαν στην αλληλεπίδραση ενός πράκτορα με έναν εκπαιδευόμενο (Kerly et al., 2009). Οι διαλογικοί πράκτορες χρησιμοποιήθηκαν αποτελεσματικά για την υποστήριξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων επιτελώντας σημαντικές λειτουργίες, όπως την παροχή προσαρμοσμένης ανατροφοδότησης καθώς και την επίλυση παρανόησης ή ελλιπούς κατανόησης από πλευράς του μαθητή (Graesser et al., 2009). Μελέτες έδειξαν πως η αξιοποίηση τέτοιου είδους πρακτόρων μπορεί να επιφέρει πολλαπλά μαθησιακά οφέλη, όπως τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και της λειτουργίας της μνήμης, την ενδυνάμωση των κινήτρων μάθησης και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων αυτοαξιολόγησης (Graesser et al., 2009; VanLehn et al., 2007). Ακολουθώντας το παράδειγμα των παραπάνω ερευνών, ομάδες ερευνητών αποφάσισαν να μελετήσουν τη χρήση διαλογικών πρακτόρων και σε συνθήκες συνεργατικής μάθησης, όπου ο πράκτορας δεν επικοινωνεί με ένα μαθητή, αλλά με μία ομάδα μαθητών (Kumar & Rosé, 2011). Μελέτες στον τομέα της συνεργατικής μάθησης υποστηριζόμενης από υπολογιστή έδειξαν πως οι διαλογικοί πράκτορες μπορούν να αξιοποιήσουν στρατηγικές υποβοήθησης (scaffolding), ενισχύοντας έτσι τα μαθησιακά αποτελέσματα της συνεργασίας των μαθητών (Walker et al., 2011). Ωστόσο, τα περισσότερα

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

συστήματα διαλογικών πρακτόρων που αναπτύχθηκαν δεν ήταν εύκολο να παραμετροποιηθούν ή να επεκταθούν σε νέα μαθησιακά αντικείμενα, καθώς είχαν σχεδιαστεί για την παροχή υποστήριξης σε προκαθορισμένα γνωστικά αντικείμενα και οι ομάδες εκπαιδευόμενων (Adamson et al., 2014).

Διαλογικοί πράκτορες και ακαδημαϊκά παραγωγικός λόγος

Τα τελευταία έτη αναδείχθηκε μία νέα γενιά διαλογικών πρακτόρων με σημαντικά πλεονεκτήματα όσον αφορά στις δυνατότητες επέκτασης, προσαρμογής και επαναχρησιμοποίησής τους σε ποικίλα γνωστικά αντικείμενα (Adamson et al., 2014; Dyke et al., 2013; Stahl, 2015). Οι ευέλικτοι αυτοί πράκτορες πραγματοποιούν δυναμικές παρεμβάσεις που στοχεύουν στη δημιουργία συνθηκών γόνιμου διαλόγου, ανεξαρτήτως μαθησιακού πεδίου. Οι παρεμβάσεις βασίζονται στο πλαίσιο του ακαδημαϊκά παραγωγικού λόγου (ΑΠΛ) (academically productive talk), το οποίο προέρχεται από την κοινότητα των εκπαιδευτικών (Resnick et al., 2010). Σύμφωνα με το πλαίσιο αυτό, για να είναι αποδοτική μια συζήτηση μαθητών που λαμβάνει χώρα σε μια εκπαιδευτική αίθουσα θα πρέπει να υπηρετεί τα εξής:

- την εκπαιδευτική κοινότητα (learning community): κάθε μαθητής παρακολουθεί με προσοχή τα λεγόμενα των υπόλοιπων μελών της ομάδας του, επεκτείνει τις συνεισφορές τους στη συζήτηση και μαθαίνει ο ένας από τον άλλον.
- την ακριβή γνώση (accurate knowledge): οι μαθητές στηρίζουν την εγκυρότητα των λεγομένων τους με αναφορές σε τεκμηριωμένα στοιχεία, προσβάσιμα σε όλη τη μαθησιακή κοινότητα (π.χ. παραπομπές στο διδακτικό υλικό).
- την αυστηρή σκέψη (rigorous thinking): οι μαθητές εξετάζουν την ποιότητα της συλλογιστικής των ιδίων ή των συμμαθητών τους με ένα δομημένο και διεξοδικό τρόπο, διατυπώνοντας πειστικά επιχειρήματα και συνάγοντας συμπεράσματα.

Με γνώμονα τους παραπάνω άξονες, το πλαίσιο του ΑΠΛ υποδεικνύει στους εκπαιδευτικούς μια σειρά από παιδαγωγικά ωφέλιμες παρεμβάσεις στη συνομιλία των μαθητών στην τάξη (Michaels et al. 2010). Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει παρεμβάσεις τέτοιου είδους, που μπορούν να λειτουργήσουν υποστηρικτικά, συντελώντας στη δημιουργία ενός εποικοδομητικού διαλόγου και προάγοντας ευεργετικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των εκπαιδευόμενων (Michaels & O'Connor, 2013). Οι παρεμβάσεις δεν εστιάζουν στην ορθότητα των απαντήσεων των εκπαιδευόμενων, αλλά στην ενεργό συμμετοχή των μαθητών που καλούνται να κατανοήσουν τις απόψεις των συμμαθητών τους, να εκφράσουν με σαφήνεια το συλλογισμό τους και να αναπτύξουν τα επιχειρήματά τους.

Αξιοποιώντας τις παραπάνω στρατηγικές παρέμβασης, διεξήχθησαν έρευνες που μελέτησαν την παροχή αυτοματοποιημένης υποστήριξης μέσω διαλογικών πρακτόρων (Stahl, 2015). Τα πρώτα αποτελέσματα υπέδειξαν πως οι παρεμβάσεις Αναδιατύπωσης (Πίνακας 1, παρέμβαση 2) κατά το διάλογο ομάδων μαθητών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης μπορούν να οδηγήσουν στη ρητή εξωτερίκευση του συλλογισμού των εκπαιδευόμενων και στη βελτίωση των μαθησιακών τους επιδόσεων (Dyke et al., 2013; Adamson & Rosé, 2013). Από την άλλη πλευρά, παρεμβάσεις Συμφωνίας-Διαφωνίας (Πίνακας 1, παρέμβαση 1Α) φαίνεται ότι μπορούν να υποστηρίξουν αποδοτικότερα συνεργατικές δραστηριότητες σε υψηλότερες εκπαιδευτικές βαθμίδες, όπου οι εκπαιδευόμενοι διαθέτουν ανεπτυγμένες δεξιότητες επιχειρηματολογίας (Adamson et al., 2013).

Παρά τις λιγοστές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, οι πρώτες ενδείξεις για τη χρήση τέτοιου είδους διαλογικών πρακτόρων σε υπολογιστικά περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικές. Ωστόσο, υπάρχουν αναφορές πως η αποδοτικότητα

των παρεμβάσεων ΑΠΛ μπορεί να επηρεαστεί δραστικά από παράγοντες όπως το γνωστικό υπόβαθρο των εκπαιδευόμενων ή την εκπαιδευτική τους βαθμίδα (Adamson & Rosé, 2013). Επίσης, δεν έχει διερευνηθεί επαρκώς με ποιον τρόπο οι διαφορετικού τύπου παρεμβάσεις ΑΠΛ μπορούν να αυτοματοποιηθούν επιτυχώς για την υποβοήθηση δραστηριοτήτων συνεργατικής μάθησης (Adamson et al., 2014). Επιπλέον, δεδομένου του ότι η αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων ΑΠΛ συχνά εξαρτάται από την ευελιξία και προσαρμοστικότητα των εκπαιδευτικών που τις εφαρμόζουν (Hmelo-Silver, 2013), θα ήταν χρήσιμο να εξετασθεί ο δυνητικός ρόλος του εκπαιδευτικού σε τέτοια συστήματα. Οι πράκτορες ΑΠΛ που έχουν υλοποιηθεί μέχρι τώρα είναι μη διαχειρίσιμοι από άτομα δίχως δεξιότητες προγραμματισμού, όπως η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών. Αυτό δυσχεραίνει την ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Πίνακας 1. Λίστα παρεμβάσεων που προέρχονται από το πλαίσιο του ΑΠΛ

Παρέμβαση	Παράδειγμα	Άξονας
1. Σύνδεσης Θέσεων Α. Συμφωνίας-Διαφωνίας Β. Προσθήκης	Α. «Συμφωνείς ή διαφωνείς με όσα είπε ο συμμαθητής σου σχετικά με…;» Β. «Θα ήθελες να προσθέσεις κάτι για…;»	Εκπαιδευτική Κοινότητα
2. Αναδιατύπωσης	«Αν κατάλαβα καλά, υποστηρίζεις ότι… Σωστά;»	Εκπαιδευτική Κοινότητα
3. Τεκμηρίωσης Γνώσης Α. Αξιοπιστίας Β. Πληρότητας	Α. «Υποστηρίζεται αυτό που ανέφερες σε κάποιο τμήμα του βιβλίου;» Β. «Αυτό ίσως να είναι σωστό. Πώς θα μπορούσαμε να βρούμε περισσότερα στοιχεία που το στηρίζουν;»	Ακριβή Γνώση
4. Επέκτασης Πρότερης Γνώσης	«Πώς σχετίζεται αυτό με όσα έχουμε πει στο μάθημα για την αρχή της…;»	Ακριβή Γνώση
5. Στήριξης Συλλογισμού	«Ποια είναι τα επιχειρήματα υπέρ;», «Γιατί είναι αυτό σημαντικό;»	Αυστηρή Σκέψη
6. Επέκτασης Συλλογισμού	«Ενδιαφέρον ακούγεται αυτό! Θα μπορούσες να το αναλύσεις περισσότερο;»	Αυστηρή Σκέψη

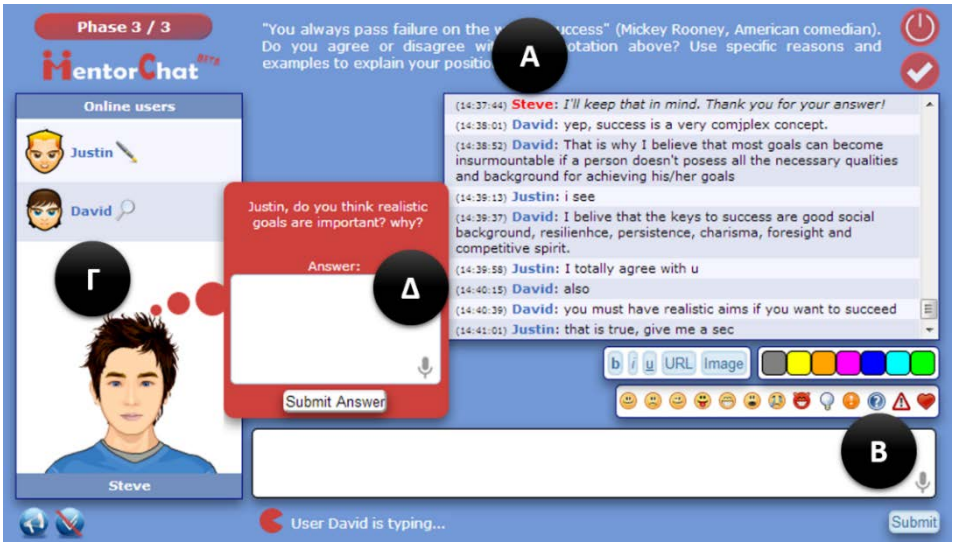
Υπό το πρίσμα των παραπάνω ανοιχτών ζητημάτων, η εργασία αυτή διαγράφει τη σχεδίαση του πρωτότυπου διαδικτυακού συστήματος διαλογικών πρακτόρων MentorChat, καθώς και τα ερευνητικά πορίσματα πέντε μελετών στον τομέα των διαλογικών πρακτόρων για την υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης.

Διαλογικό σύστημα MentorChat

Το MentorChat αναπτύχθηκε ως ένα παραμετροποιήσιμο διαδικτυακό εργαλείο που εστιάζει στη χρήση ευέλικτων διαλογικών πρακτόρων με στόχο την υποστήριξη της συνεργασίας και τη δημιουργία συνθηκών γόνιμου διαλόγου μεταξύ των εκπαιδευόμενων (Tegos, Demetriadis & Karakostas, 2015). Το σύστημα επιτρέπει στον εκπαιδευτικό/ ερευνητή (α) να ορίσει το γνωστικό μοντέλο ενός διαλογικού πράκτορα μέσω της δημιουργίας ενός εννοιολογικού χάρτη και (β) να οργανώσει μια συνεργατική εκπαιδευτική δραστηριότητα, όπου ομάδες μαθητών καλούνται να συνεργαστούν και να επιλύσουν μία σειρά από ανοιχτά ζητήματα.

Οι εκπαιδευόμενοι συνδέονται στο MentorChat και συμμετέχουν σε μια σύγχρονη συνεργατική δραστηριότητα που βασίζεται στην ανταλλαγή μηνυμάτων κειμένου (text-based chatting). Μια δραστηριότητα μπορεί να περιλαμβάνει πολλές φάσεις, με διαφορετικό

θέμα συζήτησης η κάθε μία (Σχήμα 1, Α). Σε κάθε φάση, οι ομάδες μαθητών καλούνται να συζητήσουν και να συντάξουν μια κοινή απάντηση στο ερώτημα που τους έχει τεθεί. Κατά τη συνομιλία των μαθητών, παρεμβαίνει ένας διαλογικός πράκτορας εμφανίζοντας ερωτήσεις σχετικές με την τρέχουσα συζήτηση, που στοχεύουν στο να υποβοηθήσουν το διάλογο των μαθητών και να τον κατευθύνουν στις βασικές έννοιες του γνωστικού αντικειμένου της δραστηριότητας. Ο διαλογικός πράκτορας διαθέτει μια δυσδιάστατη ανθρωπόμορφη αναπαράσταση (Σχήμα 1, Γ), και εμφανίζει τις παρεμβάσεις του εκτός του κεντρικού παραθύρου ανταλλαγής μηνυμάτων των εκπαιδευόμενων (Σχήμα 1, Δ). Οι παρεμβάσεις του πράκτορα πηγάζουν από το πλαίσιο του ΑΠΛ (Πίνακας 1).



Σχήμα 1. Το περιβάλλον του MentorChat για τον εκπαιδευόμενο

Η λειτουργία του διαλογικού πράκτορα βασίζεται σε τρία βασικά μοντέλα:

1. το μοντέλο ανάλυσης αλληλεπίδρασης συνεκπαιδευόμενων (peer interaction model), το οποίο είναι υπεύθυνο για την ανάλυση των μηνυμάτων της κάθε ομάδας σε πραγματικό χρόνο και την καταγραφή των κύριων θεμάτων συζήτησης που πραγματεύεται ο κάθε εκπαιδευόμενος.
2. το μοντέλο γνωστικού πεδίου (domain model), που αναλαμβάνει να εντοπίσει δυνητικά σημεία παρέμβασης και να προτείνει παρεμβάσεις ΑΠΛ, βάσει του εννοιολογικού χάρτη που δημιούργησε ο εκπαιδευτικός για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα.
3. το μοντέλο παρέμβασης (intervention model), το οποίο καθορίζει μέσα από διαδοχικούς ελέγχους εάν και πότε θα γίνει η παρέμβαση από τον πράκτορα, καθώς και πώς θα εμφανιστεί ή σε ποιον θα απευθύνεται.

Ερευνητικές μελέτες

Τα τελευταία έτη το MentorChat χρησιμοποιήθηκε σε μια σειρά από μελέτες που διερεύνησαν θέματα σχετικά με την αξιοποίηση ευέλικτων διαλογικών πρακτόρων και την αποτελεσματικότητα διαφόρων τεχνικών υποστήριξης του διαλόγου των εκπαιδευόμενων.

Μελέτη Α': Στόχευση διαλογικών παρεμβάσεων

Μία πρώτη έρευνα έλαβε χώρα στον τομέα της Γλωσσικής Εκμάθησης Υποβοηθούμενης από Υπολογιστή (Computer-Assisted Language Learning) και περιλάμβανε προπτυχιακούς φοιτητές του Τμήματος Αγγλικής Φιλολογίας του Taurida National University της Ουκρανίας (Tegos, Demetriadis, & Tsiatsos, 2014). Ο διαλογικός πράκτορας που χρησιμοποιήθηκε καλούσε τους εκπαιδευόμενους να εξωτερικεύσουν το συλλογισμό τους σε έννοιες-κλειδιά του γνωστικού πεδίου που εισήγαγε η εκπαιδευτικός. Η έρευνα μελέτησε αν η απεύθυνση των παρεμβάσεων του πράκτορα κατά τη διάρκεια του διαλόγου των εκπαιδευόμενων μπορεί να επηρεάσει την αποτελεσματικότητα του πράκτορα στο να προάγει μαθησιακά ωφέλιμες αλληλεπιδράσεις. Συγκεκριμένα, η μελέτη συνέκρινε (α) μία στοχευμένη μέθοδο παρέμβασης (directed intervention mode), η οποία απηύθυνε τις ερωτήσεις του πράκτορα αποκλειστικά σε ένα μέλος της ομάδας (π.χ. «Γιάννη, πιστεύεις ότι οι ρεαλιστικοί στόχοι είναι σημαντικοί; Γιατί;»), με (β) μία μη στοχευμένη μέθοδο παρέμβασης (undirected intervention mode), στην οποία ο πράκτορας απευθυνόταν σε όλα τα μέλη της ομάδας, και αυτοί καλούνταν να επιλέξουν ποιος θα απαντήσει στην ερώτηση του πράκτορα (π.χ. «Πιστεύετε ότι οι ρεαλιστικοί στόχοι είναι σημαντικοί; Γιατί;»). Επιπλέον, η μελέτη επικεντρώθηκε σε θέματα ευχρηστίας επιχειρώντας να αναδείξει τη στάση των φοιτητών στο MentorChat, αλλά και στις παρεμβάσεις του πράκτορα.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής ανέδειξαν τη θετική στάση των φοιτητών στη διεπαφή του MentorChat και στο ρόλο του διαλογικού πράκτορα. Το MentorChat σχολιάστηκε ως ένα εύχρηστο και ωφέλιμο εργαλείο για την επικοινωνία των εκπαιδευόμενων. Οι διαλογικές παρεμβάσεις του πράκτορα είχαν θετική επίδραση στην προαγωγή των λεξιλογικών δομών των εκπαιδευόμενων, αλλά και στην αύξηση της εμπλοκής τους στη συνεργατική δραστηριότητα. Επίσης, η έρευνα έδειξε πως οι παρεμβάσεις του πράκτορα εντείνουν τις παραγωγικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των εκπαιδευόμενων όταν δεν απευθύνονται σε ολόκληρη την ομάδα, αλλά σε ένα συγκεκριμένο εκπαιδευόμενο και ειδικότερα τον συνεργάτη αυτού που ενεργοποίησε την παρέμβαση του πράκτορα εισάγοντας μια έννοια κλειδί στη συζήτηση. Αξίζει, ωστόσο, να σημειωθεί ότι οι περισσότεροι φοιτητές δήλωσαν πως προτιμούν τη μη στοχευμένη μέθοδο παρέμβασης, που δεν καθορίζει ποιος εκπαιδευόμενος θα αποκριθεί στον πράκτορα.

Μελέτη Β': Παρεμβάσεις Σύνδεσης Θέσεων

Μία δεύτερη έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πεδίο της Μάθησης με Πολυμέσα (Multimedia Learning) και περιλάμβανε τριτοετείς προπτυχιακούς φοιτητές του Τμήματος Πληροφορικής του Α.Π.Θ. (Tegos, Demetriadis, & Karakostas, 2015). Η μελέτη εξέτασε τα μαθησιακά οφέλη ενός αυτοματοποιημένου μηχανισμού παρεμβάσεων Σύνδεσης Θέσεων (Πίνακας 1, παρέμβαση 1) στο πλαίσιο μίας συνεργατικής εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Οι παρεμβάσεις του πράκτορα προέτρεπαν τους εκπαιδευόμενους κάθε ομάδας είτε να προσθέσουν κάτι είτε να επιχειρηματολογήσουν για όσα προηγουμένως εξέφρασε ο συμφοιτητής τους σχετικά με κάποια σημαντική έννοια του γνωστικού πεδίου (π.χ. «Νίκο, συμφωνείς ή διαφωνείς με όσα ανέφερε η Άννα για την αρχή γειτνίασης;»). Σκοπός του πράκτορα ήταν να προάγει την ενεργό συμμετοχή όλων των μελών της ομάδας και να ενθαρρύνει τους φοιτητές να προάγουν το συλλογισμό τους έχοντας ως βάση το συλλογισμό του συνεργάτη τους.

Κατά την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας, η πειραματική ομάδα που έλαβε τις δυναμικές παρεμβάσεις του πράκτορα εμφάνισε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου στην οποία ο μηχανισμός παρεμβάσεων παρέμεινε ανενεργός.

Οι παρεμβάσεις του πράκτορα είχαν θετική επίδραση στη λειτουργία της μνήμης των εκπαιδευόμενων, βελτιώνοντας σημαντικά τη δυνατότητα ανάκλησης και επαναχρησιμοποίησης σημαντικών εννοιών του γνωστικού πεδίου μετά το πέρας της δραστηριότητας. Ακόμη, η ενεργοποίηση του μηχανισμού παρεμβάσεων Σύνδεσης Θέσεων φάνηκε να βελτιώνει δραστικά τις μαθησιακές επιδόσεις των εκπαιδευόμενων σε ομαδικό επίπεδο, αλλά και να αυξάνει σημαντικά το βαθμό σαφήνειας με τον οποίο οι εκπαιδευόμενοι εκφράζουν το συλλογισμό τους.

Μελέτη Γ': Μέθοδος εμφάνισης διαλογικών παρεμβάσεων

Η τρίτη μας έρευνα υλοποιήθηκε στο ίδιο γνωστικό αντικείμενο με αυτό της προηγούμενης μελέτης (Tegos, Demetriadis, & Karakostas, 2014). Οι συμμετέχοντες ήταν τριτοετείς φοιτητές Πληροφορικής και ο πράκτορας ήταν σχεδιασμένος να εμφανίζει διαλογικές παρεμβάσεις Σύνδεσης Θέσεων. Η συγκεκριμένη έρευνα συνέκρινε δύο μεθόδους παρέμβασης: (α) μια αυτόματη μέθοδο (unsolicited mode), η οποία εμφάνιζε τις παρεμβάσεις του πράκτορα αμέσως μόλις αναγνωριζόταν μια ευκαιρία παρέμβασης, και (β) μια ημιαυτόματη μέθοδο (solicited mode), όπου ο πράκτορας εμφάνιζε απλώς μία ένδειξη πάνω από την αναπαράστασή του και επέτρεπε στους φοιτητές να εμφανίσουν το περιεχόμενο της παρέμβασης κατά βούληση.
Η μελέτη ανέδειξε ότι και οι δύο μέθοδοι παρέμβασης του πράκτορα είχαν τόσο θετικά όσο και αρνητικά στοιχεία. Οι ημιαυτόματες παρεμβάσεις φάνηκε να είναι πιο ευέλικτες στο χρόνο εμφάνισης και απάντησής τους, επιτρέποντας στους εκπαιδευόμενους να ολοκληρώσουν τον κύκλο συνομιλίας τους, αλλά κάποιες φορές δεν σχετίζονταν άμεσα με το τρέχον θέμα συζήτησης. Από την άλλη πλευρά, παρότι οι αυτόματες παρεμβάσεις εκλήφθησαν ως εύστοχες και σχετικές με το θέμα συζήτησης, οι εκπαιδευόμενοι δήλωσαν πως ορισμένες φορές οι παρεμβάσεις διέκοπταν τον ειρμό της σκέψης ή της συζήτησής τους. Αν και οι εκπαιδευόμενοι φάνηκε να προτιμούν συνολικά την ημιαυτόματη μέθοδο παρέμβασης, η ανάλυση συνεχούς λόγου (discourse analysis) αποκάλυψε πως η αυτόματη μέθοδος λειτούργησε αποδοτικότερα, πυροδοτώντας περισσότερες παραγωγικές αλληλεπιδράσεις των εκπαιδευόμενων μετά από κάθε παρέμβαση. Αυτό φάνηκε να οφείλεται κυρίως στο ότι οι ημιαυτόματες παρεμβάσεις ενεργοποιήθηκαν μερικές φορές με σημαντική καθυστέρηση από τους φοιτητές, αφού είχαν ήδη αλλάξει θέμα συζήτησης, κάτι που υπονόμευσε την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων. Συνολικά, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως ο χρόνος και ο τρόπος εμφάνισης των παρεμβάσεων ενός πράκτορα ΑΠΛ μπορεί να έχουν ιδιαίτερη σημασία σε εφαρμογές σύγχρονης επικοινωνίας, όπως το chat.

Μελέτη Δ': Παρεμβάσεις Στήριξης Συλλογισμού

Μια τέταρτη έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του μαθήματος Σύγχρονης Ιστορίας ενός ελληνικού σχολείου Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης και περιλάμβανε μαθητές ΣΤ' Δημοτικού (Tegos, Demetriadis & Tsiatsos, 2016). Η έρευνα εξέτασε τα πιθανά μαθησιακά οφέλη ενός αυτοματοποιημένου μηχανισμού παρεμβάσεων Στήριξης Συλλογισμού (Πίνακας 1, παρέμβαση 5). Οι παρεμβάσεις ενθάρρυναν τους εκπαιδευόμενους να εξωτερικεύσουν, αλλά και να εμβαθύνουν το συλλογισμό τους γύρω από αξιοσημείωτα ιστορικά γεγονότα και προσωπικότητες (π.χ. «Γιατί ήταν τόσο σημαντική αυτή η μάχη, Θάνο;»).
Η ανάλυση συνεχούς λόγου των εκπαιδευόμενων αποκάλυψε πως οι παρεμβάσεις του πράκτορα βοήθησαν τους εκπαιδευόμενους να ανακαλέσουν χρήσιμες πληροφορίες και να

εστιάσουν σε σημαντικά ιστορικά θέματα. Η ποιοτική ανάλυση που έλαβε χώρα στο πλαίσιο της συγκεκριμένης μελέτης οδήγησε στην ανάδειξη σημαντικών μοτίβων αλληλεπίδρασης (interaction patterns). Για παράδειγμα, οι μαθητές μικρότερης ηλικίας που συμμετείχαν στη συγκεκριμένη δραστηριότητα φάνηκε να δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στις ερωτήσεις του διαλογικού πράκτορα και να απαντούν με αισθητά πιο ευγενικά και επίσημα μηνύματα από αυτά που αντάλλασσαν με το συμμαθητή τους. Επίσης, κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας και την εμφάνιση όλο και περισσότερων διαλογικών παρεμβάσεων, οι μαθητές πολλών ομάδων φάνηκε να προσπαθούν να μιμηθούν το ρόλο του διαλογικού πράκτορα διατυπώνοντας ερωτήσεις όμοιες με αυτές που εμφάνισε ο πράκτορας σε προηγούμενες χρονικές στιγμές (π.χ. «Γιατί ήταν η σημαντική η μάχη του Αφιόν Καραχισάρ, Ελένη;»).

Μελέτη Ε': Παρεμβάσεις Επέκτασης Πρότερης Γνώσης

Μια πέμπτη έρευνα διεξήχθη στο πλαίσιο του μαθήματος Επικοινωνίας Ανθρώπου-Υπολογιστή (Human-Computer Interaction) του Τμήματος Πληροφορικής του Α.Π.Θ. (Tegos & Demetriadis, 2016). Η έρευνα περιλάμβανε δευτεροετείς προπτυχιακούς φοιτητές και διερεύνησε τα μαθησιακά οφέλη ενός μηχανισμού παρεμβάσεων Επέκτασης Πρότερης Γνώσης (Πίνακας 1, παρέμβαση 4). Οι παρεμβάσεις του πράκτορα ενθάρρυναν τους φοιτητές να βασίσουν τις θέσεις τους σε κεντρικές θεωρητικές αρχές του γνωστικού πεδίου, αξιοποιώντας γνώσεις που είχαν αποκτήσει κατά τη διάρκεια του μαθήματος (π.χ. «Θεωρείτε πως ο νόμος Accot-Zhai σχετίζεται με την κίνηση του ποντικιού στο μενού;»).
Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης έδειξαν πως η αλληλεπίδραση με το διαλογικό πράκτορα μπορεί να βελτιώσει δραστικά τις ατομικές μαθησιακές επιδόσεις των εκπαιδευόμενων και να επιδράσει θετικά στο βαθμό ρητής έκφρασης του συλλογισμού του εκπαιδευόμενων. Επιπλέον, οι ομαδικές απαντήσεις που υπεβλήθησαν στο τέλος της συνεργατικής δραστηριότητας στην πειραματική συνθήκη βρέθηκαν να περιλαμβάνουν πολύ περισσότερες αναφορές σε θεωρητικές έννοιες του μαθήματος και αξιολογήθηκαν ως πιο τεκμηριωμένες και πλήρεις σε σχέση με τις απαντήσεις που υπεβλήθησαν στη συνθήκη ελέγχου, όπου οι εκπαιδευόμενοι συζήτησαν δίχως την παρουσία του διαλογικού πράκτορα.

Συμπεράσματα και μελλοντική έρευνα

Οι ερευνητικές μελέτες που διεξήχθησαν μέχρι τώρα παρουσιάζουν μια σειρά από ενθαρρυντικά και καινοτόμα στοιχεία σχετικά με το σχεδιασμό και την αξιοποίηση ευέλικτων διαλογικών πρακτόρων που βασίζονται στο πλαίσιο του «ακαδημαϊκά παραγωγικού διαλόγου». Επιπροσθέτως, τόσο το παραμετροποιήσιμο διαδικτυακό περιβάλλον του MentorChat όσο και η ευελιξία ενός διαλογικού πράκτορα με δυνατότητα παροχής υποστήριξης εκπαιδευόμενων σε ποικίλα γνωστικά πεδία, ευνοούν την πραγματοποίηση περαιτέρω ερευνών που αποσκοπούν στην ανάδειξη αποδοτικών μεθόδων και στρατηγικών παρέμβασης σε συνθήκες συνεργατικής μάθησης.
Στο μέλλον, φιλοδοξούμε να διερευνήσουμε και άλλους τύπους παρεμβάσεων ΑΠΛ, καθώς και πώς τέτοιου τύπου ευέλικτες στρατηγικές παρέμβασης μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην υποστήριξη του προφορικού λόγου των εκπαιδευόμενων. Επιπλέον, επιθυμούμε να εξετάσουμε το ρόλο τέτοιων πρακτόρων στο πλαίσιο μαζικών ανοιχτών διαδικτυακών μαθημάτων (Massive Open Online Courses). Τέλος, θεωρούμε ωφέλιμο να εξετασθεί πώς αξιολογούν οι εκπαιδευτικοί τέτοιου είδους ευφυή διαλογικά συστήματα και πώς αυτά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στην υποστήριξη συνεργατικών δραστηριοτήτων σε πραγματικές συνθήκες διδασκαλίας.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε την Φωτεινή Μπουροτζόγλου για την πολύτιμη συμβολή της.

Αναφορές

Adamson, D., & Rosé, C. P. (2013). Academically Productive Talk: One Size Does Not Fit All. In *Artificial Intelligence in Education (AIED) 2013 Workshops Proceedings* (p. 51-60).

Adamson, D., Ashe, C., Jang, H., Yaron, D., & Rosé, C. P. (2013). Intensification of group knowledge exchange with academically productive talk agents. In N. Rummel, M. Kapur, M. Nathan, & S. Puntambekar (Eds.), *To See the World and a Grain of Sand: Learning across Levels of Space, Time, and Scale: CSCL 2013 Conference Proceedings* (vol. 1, pp. 10-17). ISLS.

Adamson, D., Dyke, G., Jang, H., & Rosé, C. P. (2014). Towards an agile approach to adapting dynamic collaboration support to student needs. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 24*(1), 92-124.

Dyke, G., Adamson, D., Howley, I., & Rosé, C. P. (2013). Enhancing scientific reasoning and explanation skills with conversational agents. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 6*(3), 240-247.

Graesser, A. C., D'Mello, S. K., & Cade, W. (2009). Instruction based on tutoring. *Handbook of research on learning and instruction,* 408-426.

Gulz, A., Haake, M., Silvervarg, A., Sjödén, B., & Veletsianos, G. (2011). Building a social conversational pedagogical agent-design challenges and methodological approaches. In Perez-Marin, D., & I. Pascual-Nieto (Eds.) *Conversational Agents and Natural Language Interaction: Techniques and Effective Practices* (pp. 128-155). IGI Global.

Hmelo-Silver, C.E. (2013). Multivocality as a tool for design-based research. In D.D. Suthers, K. Lund, C.P. Rosé, C. Teplovs & N. Law (Eds.), *Productive Multivocality in the Analysis of Group Interactions* (pp. 561-573). New York: Springer.

Kerly, A., Ellis, R., & Bull, S. (2009). Conversational agents in E-Learning. *Proceedings of AI 2008* (pp. 169-182).

Kumar, R., & Rosé, C. P. (2011). Architecture for Building Conversational Agents that Support Collaborative Learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 4*(1), 21-34.

Michaels, S., & O'Connor, C. (2013). Conceptualizing talk moves as tools: Professional development approaches for academically productive discussion. *Socializing intelligence through talk and dialogue*. Washington DC: American Educational Research Association.

Michaels, S., O'Connor, M. C., Hall, M. W., & Resnick, L. B. (2010). *Accountable talk sourcebook: For classroom that works* (v.3.1). University of Pittsburgh Institute for Learning. Retrieved January 25, 2016, from http://ifl.pitt.edu/index.php/download/index/ats.

Resnick, L. B., Michaels, S., & O'Connor, C. (2010). How (well structured) talk builds the mind. In R. Sternberg & D. Preiss (Eds.) *From Genes to Context: New Discoveries about Learning from Educational Research and Their Applications* (pp. 163-194). New York: Springer.

Stahl, G. (2015). Computer-supported academically productive discourse. Socializing intelligence through academic talk and dialogue, 213-224. Retrieved on March 1, 2016 from http://gerrystahl.net/pub/lrdc2015.pdf

Tegos, S., & Demetriadis, S. (2016). Conversational Agents Improve Peer Learning through Building on Prior Knowledge. *Educational Technology & Society*. Manuscript accepted for publication.

Tegos, S., Demetriadis, S., & Karakostas, A. (2014). Conversational Agent to Promote Students' Productive Talk: The Effect of Solicited vs. Unsolicited Agent Intervention. In *Proceedings of IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies*, Athens, Greece (pp. 72-76). IEEE Computer Society.

Tegos, S., Demetriadis, S., & Karakostas, A. (2015). Promoting academically productive talk with conversational agent interventions in collaborative learning settings. *Computers & Education*, 87, 309-325.

Tegos, S., Demetriadis, S., & Tsiatsos, T. (2014). A Configurable Conversational Agent to Trigger Students' Productive Dialogue: A Pilot Study in the CALL Domain. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 24*(1), pp. 62-91.

Tegos, S., Demetriadis, S., & Tsiatsos, T. (2016). An Investigation of Conversational Agent Interventions Supporting Historical Reasoning in Primary Education. In *Proceedings of 13th International Conference on Intelligent Tutoring Systems*, Zagreb, Croatia (pp. 260-266). Springer International Publishing.

VanLehn, K., Graesser, A., Jackson, G.T., Jordan, P., Olney, A., & Rosé, C.P. (2007). Natural Language Tutoring: A comparison of human tutors, computer tutors, and text. *Cognitive Science, 31*(1), 3-52.

Walker, E., Rummel, N., & Koedinger, K.R. (2011). Designing automated adaptive support to improve student helping behaviors in a peer tutoring activity. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 6*(2), 279-306.

Wenger, E. (2004). Artificial intelligence and tutoring systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 14*, 39-65.

Student Support in Web 2.0 CSCL: an exploratory proposal using Interaction Analysis

Nikolaos Michailidis, Efstathios Kapravelos, Thrasyvoulos Tsiatsos
nmicha@csd.auth.gr, ekapravel@csd.auth.gr, tsiatsos@csd.auth.gr
Multimedia Laboratory, Informatics Department, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Abstract

The development and availability of Web 2.0 applications, like blogs, set new challenges and opportunities for the Computer-Supported Collaborative Learning community. This paper aims to investigate the possibility of implementing Interaction Analysis techniques in educational group-blogging systems, as a tool for supporting students. To this end, the paper presents a case study evaluating an Interaction Analysis toolkit for blogs, called GIANT, in terms of general usability, usefulness and user interface satisfaction. Overall, research results indicate that students were to a large extent satisfied with their blogging experience, rating the automatically generated Interaction Analysis graphs as useful, easy to understand and decode, thus supporting our initial hypothesis that Interaction Analysis is an important module of any blog-based CSCL setting.

Keywords: Interaction Analysis, usability, CSCL, GIANT, blogs

Introduction

Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL) is an emerging branch of the learning sciences, aiming at studying how people can learn together with the help of computers (Stahl et al., 2006). In all cases of contemporary learning theories, such as constructivism and sociocultural theory, the need to support and enhance interactions among participants is highlighted (Bratitsis, 2010). Nowadays, web-based environments for communicating, networking and sharing information, often referred collectively as "Web 2.0", have become universal (Duffy & Bruns, 2006). Thus, according to Bratitsis & Dimitracopoulou (2008), conjoining Web 2.0 tools and CSCL seems to be an obvious choice. The reasoning behind the aforementioned statement is that, in order to encourage and support social interactions – from a distance – among collaborating actors, both Web 2.0 tools and CSCL utilize computer-mediated communication, which in most cases is asynchronous and in the form of a text (Dettori & Persico, 2008). In the context of CSCL activities, it is mainly blogs that have been increasingly used, since they can offer new ways of collaboration, encourage participation, and support the dynamic real-time teacher-student and student-student interactions that are required to facilitate collaborative learning experiences (Churchill, 2009). In this vein, and since the main objective is to attain higher quality dialogue and this enhance learning, research currently focuses upon detecting methods that would make good use of interaction that takes place during asynchronous discussions, in order to support, in turn, critical thinking and knowledge construction (Stahl et al., 2006). Within the framework of CSCL, the research field of computer-based Interaction Analysis (IA) can contribute significantly (Bratitsis, 2009), aiming at fostering productive interactions among users by increasing their awareness, and by facilitating their self-regulation (Fessakis et al., 2013). The

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

main objective of IA is to design, develop and apply tools that could offer real-time support to students and teachers (Dimitracopoulou, 2009).
However, even with the widespread adoption of educational blogs, there is a lack of research concerning automated IA tools for blogging technology. Working towards addressing some of the above issues, an IA toolkit for blogs, called GIANT (Graphical Interaction Analysis Tool), has been deployed. The GIANT is a tool for analyzing and graphically visualizing in real time the complex social interactions that take place during blog-based collaborative activities, allowing teachers and students to use it in order to support monitoring, awareness, and self-regulation of the collaboration process (Michailidis et al., 2013). Against this background, this paper focuses on students' perspective and presents a case study evaluating the usability of the GIANT toolkit, in terms of usefulness, ease of use, ease of learning and user interface satisfaction. The main goal is to advance the work of Michailidis & Tsiatsos (2014) and Michailidis et al. (2015), providing further evaluation data regarding the strong and weak points of the GIANT toolkit for blogs.

Theoretical Background

Computer-Mediated Communication (CMC) tools, employed to mediate teaching and learning processes, are being adopted at a growing rate. This has impelled the study of asynchronous communication as an activity that can reveal student behavior during the learning process (Lucas et al., 2014). As Bratitsis & Dimitracopoulou (2009) proclaim, current research also seems to shift towards finding ways to support and enhance critical thinking through interactions that take place within asynchronous communication activities. Since critical thinking is a process that allows learners to attain new knowledge through problem-solving and collaboration, high quality learning through critical thinking is, naturally, the main objective in these activities (Walker, 2005). In this vein, blogs have been gaining momentum over the past few years, and many educators have attempted to incorporate blogging to education, in order to enhance the element of communication among students and teachers (Kim, 2008). The educational applications of blogs grow strongly and are present in all levels of education, from elementary education (Davis, 2006) to tertiary education (Kerawalla et al., 2008) and teacher professional development courses (Marcelo & Bairral, 2007; Makri & Kinigos, 2007). Research results demonstrate that blogs encourage reflective learning and prompt a gradual shift from superficial learning to acquiring new knowledge (Williams & Jacobs, 2004). Compared with other forms of asynchronous learning, such as forums or wikis, blogs promote interaction among members, as well as flexibility and immediacy more effectively, offer feedback and ultimately, support reframing knowledge and learning (Williams & Jacobs, 2004; Yang, 2009).
Computer-based Interaction Analysis (IA) is an emerging research field, and aims at analyzing and visualizing in an automated way the complex interactions that take place among users, in computer-mediated collaborative learning activities (Dimitracopoulou, 2009). The IA results are presented to the learning environment participants (e.g. students, teachers) in an appropriate format (usually graphical), which can be easily interpreted by all users. The main objective is to offer the means directly to participants, so as for them to become aware of and regulate their behavior, either as individuals or as cognitive groups (Dimitracopoulou, 2009). In fact, the corresponding IA tools support the users in three major levels: awareness, metacognition and evaluation. The goal is to optimize any learning activity along two main axes: a) by helping students to refine their participation through reflection, self-assessment and self-regulation; b) by providing teachers with the means to

design, regulate, coordinate and evaluate any activity in a more efficient way (Bratitsis, 2010; Dimitracopoulou, 2009).

Related work and research approach

Our main research objective is peer support in asynchronous discussion learning activities, in order to provide users with tools to directly analyze and eventually, underpin learning activities. Focusing on asynchronous collaborative, communication-based activities, one can detect in the relevant literature systems like the Knowledge Forum (Scardamalia, 2004), which offers metacognitive tools, assisting students to reflect upon their performance and improve their learning strategies in problem-solving situations. The DIAS system (Bratitsis & Dimitracopoulou, 2007) targets asynchronous discussions and provides all actors involved in discussion learning activities with an extensive set of IA indicators. The Web2SRL system (Huang et al., 2012) provides learners with mechanisms for regulating their learning, including planning, practice and reflection. In fact, there has been some research work on applying IA techniques in blog-based activities, but without suggesting any supporting tools that would indicate encouraging results in various settings (e.g. Anjewierden et al., 2009; Fessakis et al., 2013).

In addition, research work mentioned above has studied IA mainly by ex-post messages activity analysis of student interaction. Moreover, the IA graphs of the aforementioned studies were produced off-line and in a non-automatic manner. It is, therefore, important to study IA in group blogs through which students implement collaborative learning activities. The main objective is to design and develop IA tools for blogging platforms, analyzing and visualizing the discussion activity data, providing feedback in terms of quantitative information directly to the blog participants, in order for them to become aware of and assess their activity. This paper attempts to address some of these issues by presenting a case study evaluating the GIANT toolkit for blogs, which took place during a CSCL activity in secondary education. Providing further evaluation evidence, in terms of usefulness, ease of use, ease of learning, and user interface satisfaction of IA tools for blogs is the main objective of this case study.

The Graphical Interaction Analysis Toolkit (GIANT)

WordPress is nowadays the most popular and commonly used social communication blogging software on the Internet, having a rich plugin architecture that allows users and developers to extend its abilities beyond the features that are part of the base install. The GIANT is a fully functional tool for real-time analysis and graphical visualization of the complex social interactions that take place during blog-based collaborative activities. The plugin can be seamlessly integrated in any WordPress blogging platform, allowing teachers and students to use it in order to support monitoring and awareness of, as well as self-regulation in the collaborative process, and thus, ultimately improve learning. The GIANT IA graphs are produced on the fly, in an automatic manner, by measuring quantitative activity data such as the number of posts and comments written and read by users, the time when this takes place etc. In total, thirty-two (32) visualized IA indicators (including all possible variations) can be produced and displayed by the GIANT toolkit, varying from simple statistical awareness information to complex cognitive and metacognitive IA graphs. Some of these graphs address individual users (e.g. individual activity reports), whereas others address groups. Some of them address mainly students and others address only teachers (Michailidis & Tsiatsos, 2014). All the IA graphs produced by GIANT incorporate a

short description of the graph in display, in order to assist teachers and mainly students to decode the information provided.

Case study: supporting student self-regulation using GIANT

Educational context

The blog-based activity implemented in this case study was conducted during the 2nd trimester of the 2015-2016 school year. Participants included 1 teacher, 1 teacher assistant, and 52 students (27 females, which makes up for 51.9% of the total number of users and 25 males, that is 48.1% of all users), all enrolled in a Junior High School in Thessaloniki, Greece. The activity was a compulsory module for the successful completion of the Informatics course, contributing 10 marking units to the final mark. In order to achieve the objectives of this case study, a WordPress blogging network, using GIANT, was deployed. Moreover, students were randomly divided into 12 teams, each of which had access to a team Blog, where they could post their articles and game designs. All students also had access to a central Blog, where they were advised to monitor the IA graphs automatically produced by the GIANT on a daily basis, throughout the activity.

Blog-based activity description and IA graphs used

The activity was based on Project Based Learning (PBL), in order to enhance social interaction among participants (Lee et al., 2008). The task of the students was to design and develop a computer game using Scratch programming environment (https://scratch.mit.edu/). The activity lasted 8 weeks in total, during which students had to complete five phases: Phase 1 – Socialization: Students worked individually in order to post an answer to a game design question, and to comment on at least five answers of their fellow-students (1 week). Phase 2 – Group Game Scenario/Peer Review: Students had to post the scenario of their game as a team, and constructively comment on at least five other group scenarios (2 weeks). Phase 3 – Group Game Development: Students had to work together as a team and develop a beta version of their game in Scratch (3 weeks). Phase 4 – Peer Review/Group Game Revision: Students were obliged to interact with the rest of their peers in the Blog by commenting freely upon the Scratch games they had created suggesting improvements. Each team had to revise the beta version of their game, taking into account the comments of their peers, and post the final version of their game (1 week). Phase 5 – Peer Marking: Students had to suggest a mark, rating the final versions of the Scratch games, on a scale from 1 to 5 using a star-based system (1 week).

Due to page limit constraints only 3 of the IA graphs utilized in the activity are described in this paper. The graph of Figure 1(left) addressed individual users, and bears a higher interpretative value. It is based on a gauge type chart, representing an overview of the active participation of the user, by displaying the total number of comments (blue pointer) in comparison with the general average number of comments made by all the users (black pointer) and also the team average number of comments made by the user's team members (white pointer). The graph offers metacognitive insight, by positioning the user in a colored 3-scale zone, using a predefined algorithm. Figure 1(middle) illustrates a bubble chart of the number of posts and comments published by each member in total. The height of the bubble is proportional to the number of comments, while the diameter is proportional to the number of posts, thus providing summarized data for comparison among group members according to their contribution to posting and commenting. Figure 1(right) shows a simple pie chart providing awareness information to all blog users, regarding total user activity

contribution (i.e. number of posts + number of comments + number of comment replies) as a percentage of the overall activity. This graph reveals which users are active and which are passive, as well as the ones who need encouragement or further assistance.

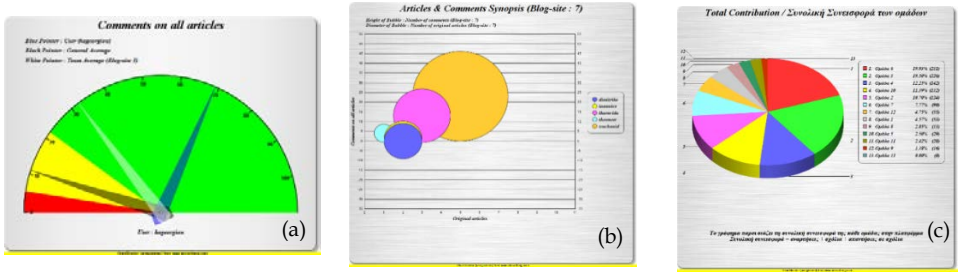


Figure 1. Screenshots of some of the GIANT's IA graphs used in the case study

Evaluation of the Case Study

Evaluation Methodology

The main goal of the study is to evaluate the usability of the IA tool for blogs called GIANT, in terms of usefulness, ease of use, ease of learning, and user interface satisfaction. Working towards this objective, the authors applied a four-dimensional evaluation process based on Lund's "USE" questionnaire (2001), which is a short questionnaire designed to measure the most important aspects of a product's usability effectively. It consists of 30 questions, grouped in four dimensions: (a) Usefulness, (b) Ease of use, (c) Ease of Learning, and (d) Satisfaction. The type of questions is a 5-point Likert rating scale with the following anchors: 1 strongly disagree, 2 disagree, 3 neutral, 4 agree and 5 strongly agree. Furthermore, the participating students were randomly divided in 12 different groups and for research purposes, they were separated in two sub-groups in order to create an experimental group (27 students in 6 teams with GIANT support) and a control group (25 students in 6 teams with no GIANT support). At the end of the activity, students from the experimental group were asked to complete the online usability questionnaire. The statistical analyses were performed using the SPSS 22 statistical package and the level of significance was set to 0.05.

Results and discussion

At the end of the period when the activity was conducted, students from the experimental group (i.e. with GIANT support) were asked to complete the online version of Lund's questionnaire, in order to evaluate GIANT's usability. Descriptive measures of central tendency for each Likert-type item, such as mean and median, as well as frequencies, were explored. Moreover, descriptive measures of dispersion for each item were also examined, making the assumption that Likert type variables can have an internal order of numerical importance. However, it should also be noted that calculating the average value in ordinal variables can mainly serve for interpretive purposes and cannot be considered a resistant measure in all cases. Additionally, to complete the analysis, four (4) variables were used for each aspect of the Lund questionnaire: a) Ease of Use, b) Usefulness, c) Ease of Learning and d) Satisfaction. The central tendency and dispersion measures assessed for the students' answers are presented in Table 1.

Table 1. Descriptive statistics for the aspects of the Lund questionnaire

Variable	N	Min	Max	Mean	Std. Dev.	Skewness	Skewness Std. Error	Kurtosis	Kurtosis Std. Error
Ease of Use	27	3.18	4.91	4.06	0.52	0.194	0.448	-1.114	0.872
Usefulness	27	2.75	5.00	3.93	0.56	-0.023	0.488	-0.325	0.872
Ease of Learning	27	3.50	5.00	4.39	0.52	0.048	0.488	-1.647	0.872
Satisfaction	27	3.00	5.00	3.87	0.48	0.727	0.488	0.960	0.872

By interpreting the numbers in the Table 1, one can conclude that the answers of the students were satisfactory, although there is room for improvement. Each of the variables used in the analysis corresponds to one aspect of the Lund questionnaire. Starting with the factor that students had a more neutral to positive opinion on, Satisfaction scored a mean value of 3.87 and a standard deviation value of 0.48 (M = 3.87, SD = 0.48). Students expressed somewhat more positive opinion about the factor of Usefulness, which scored a slightly higher mean than the one of Satisfaction (M = 3.93, SD = 0.56). Despite the fact that the mean was higher, the opinion again is below positive but above neutral on average. Moving to the more successful factors, Ease of Use scored an even higher mean, which was just above 4.00. This entails that that students expressed positive opinions about the specific factor on average. However, the standard deviation which was 0.52 made the factor hold the ground of both neutral to positive opinions and positive to strongly positive opinions (M = 4.06, SD = 0.52). Last but not least, the factor that had the most positive feedback of all, that is Ease of Learning, scored a mean just below 4.50 and in combination with a standard deviation just above 0.50 (M = 4.39, SD = 0.52). Numbers show a totally positive range of opinions, ranging from the positive to the strongly positive end of the spectrum. Concluding, GIANT tool was overall evaluated positively, with opinions ranging from above neutral to just below strongly positive.

Apart from the questionnaire, students were able to comment briefly on three positive and three negative aspects of the GIANT tool. Among the positive aspects of GIANT according to the students' comments were ease of use, usefulness, organization, good presentation, functionality, user-friendliness, and help. For example, a student mentioned "*… reading the graphs was very easy…*", whereas another student affirms that "*...all the IA graphs were very easy to understand, requiring no special guidelines for their reading…*". Similarly, positive comments focused on more aesthetic concerns regarding the colors and the fonts used. A student mentions that "*… blogs are a very useful and necessary educational tool that could facilitate critical thinking,*" whereas another student states that "*…the interface of the blogging platform was functional and user-friendly […] the usage of buttons, icons & menus is obvious*". Students also acknowledge the simple and intuitive interface of the WordPress blogging platform that helps them become aware of the workspace, and thus facilitate the process of publishing posts and comments: "*… WordPress is a free & open-source tool that will definitely support the wider adoption of educational blogging collaborative learning …*". Furthermore, some IA graphs were preferred over others. For example, the IA graph of Figure 1 (left) and Figure 1 (right) gathered the most positive votes from the students, due to the fact that they provide metacognitive insight, and summarize awareness information for all blog participants. In this vein, a student stated that "*…the presence of the gauge and pie chart types of the IA graphs increased my workspace and group awareness without any effort …*" and "*… reading*

the IA graphs helped me to implement the activity's tasks faster …". All comments were taken into account for further extensions and updates of the tool.

Conclusions and future research

This paper has showcased a case study in which an IA tool called GIANT has been employed, in order to support a blog-based CSCL activity. The main goal of the study was to provide evaluation data regarding the strong and weak points of the GIANT toolkit for blogs, in terms of general usability, usefulness and user interface satisfaction. According to the results of the statistical analysis and the "USE" questionnaire of Lund (2001), the tool was assessed quite positively. The main conclusion is that the use of the IA produced by the GIANT toolkit in blog-based asynchronous discussion activities was an engaging and effective method. It was concluded that students were to a large extent satisfied with their blogging experience, as well as with the IA graphs produced by GIANT, rating the tool as a user-friendly and easy-to-use educational tool. The real-time generated IA graphs were useful, as well as easy to understand and decode. It is really encouraging that the ease of learning aspect specifically was the most positively evaluated factor, with opinions ranging from positive to strongly positive scores. These research findings reinforce the results of previous GIANT evaluations (Michailidis & Tsiatsos, 2014; Michailidis et al., 2015). The limitation of this study can be identified to the relatively small sample size. Aiming at further evaluating and validating the results presented in this paper, new case studies should be carried out in different educational and technological contexts, with larger sample sizes. Nevertheless, the proposed IA tool was shown to play an important role supporting students in CSCL blog-based activities.

References

Anjewierden, A., Efimova, L., & de Hoog, R. (2009). Visualizing linking patterns in weblogs: Indicators of self-directed learning activities in a community of inquiry. Paper presented at the *CSCL/IA* and *Visualization for Asynchronous Communication Workshop*, Rhodes, Greece.

Bratitsis, T. (2010). Using Computer-based Interaction Analysis tools for evaluating blog participation in tertiary education: An exploratory proposal. *In International Conference on ICTs in Education, (ICICTE 2010)*, Corfu, Greece, 7-10 July 2010, pp. 268-278.

Bratitsis, T. & Dimitracopoulou, A. (2007). Interaction Analysis n Asynchronous Discussions: Lessons learned on the learners' perspective, using the DIAS system. *Int. Conf. CSCL 2007*, New Jersey, USA

Bratitsis, T. & Dimitracopoulou, A. (2008). Interaction Analysis as a Multi-Support Approach of Social Computing for Learning, in the "Collaborative Era": Lessons Learned by Using the DIAS System. Proceedings of the *2008 Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2008)*, pp 536-538

Bratitsis, T. & Dimitracopoulou, A. (2009). Studying the effect of interaction analysis indicators on students' selfregulation during asynchronous discussion learning activities. In Proceedings of *the 9th international conference on Computer supported collaborative learning (CSCL'09),* vol. 1, pp. 601-605.

Churchill, D. (2009). Educational applications of Web 2.0: Using blogs to support teaching and learning. *British journal of educational technology,* 40(1), 179-183.

Davis, A., (2006). Thinking and writing wrinkles bloggers. *Learning Technology Newsletter*, 8(4), 9-10, IEEE Computer Society.

Dettori, G. & Persico, D., (2008). Detecting Self-Regulated Learning in Online Communities by Means of Interaction Analysis, *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol.1, no. 1, pp. 11-19

Dimitracopoulou A. (2009). Computer based Interaction Analysis Supporting Self-regulation: Achievements and Prospects of an Emerging Research Direction. In M. Spector, D. Sampson, Kinshuk, P. Isaias (Eds.), *Special Issue: Cognition and Exploratory Learning in Digital Age, Technology, Instruction, Cognition and Learning (TICL).* Vol 6(4), pp 291-314.

Duffy, P. D., & Bruns, A. (2006). The use of blogs, wikis and RSS in education: A conversation of possibilities. In proceedings of the *Online Learning and Teaching Conference*, Brisbane, pp. 31-38.

Fessakis, G., Dimitracopoulou, A., & Palaiodimos, A. (2013). Graphical Interaction Analysis Impact on Groups Collaborating through Blogs. *Educational Technology & Society*, 16 (1), 243–253.

Huang, Y. M., Huang, Y. M., Wang, C. S., Liu, C. H., Sandnes, F. E., Supporting Self-Regulated Learning in Web 2.0 Contexts. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, v11 n2 p187-195

Kerawalla, L., Minocha, S., Kirkupa, G., & Conole, G., (2008). Characterising the different blogging behaviours of students on an online distance learning course. *Learning, Media and Technology*, 33(1), pp. 21–33.

Kim, H. N. (2008). The phenomenon of blogs and theoretical model of blog use in educational contexts. Published in *Journal of Computers & Education*, Volume 51 Issue 3, November, 2008, pp. 1342-1352.

Makri, K., & Kynigos, C. (2007). The role of blogs in studying the discourse and social practices of mathematics teachers. *Educational Technology & Society*, 10 (1), pp. 73-84.

Marcelo, A., & Bairral, M., A., (2007). Building a community of practice inquiry about geometry: a study case of pre-service teachers interacting online. *Interactive Educational Multimedia*, 14, pp. 40-53.

Lee, T. H., Shen, P. D., & Tsai, C. W. (2008). Applying web-enabled problem-based learning and self-regulated learning to add value to computing education in Taiwan's vocational schools. *Educational Technology & Society*, 11(3), 13-25.

Lucas, M., Gunawerdena , C, & Moreira, A. (2014). Assessing social construction of knowledge online: A critique of the interaction analysis model. *Computers in Human Behavior*, vol. 30, January 2014, pp. 574-582

Lund, A. M. (2001). Measuring usability with the USE questionnaire. *Usability interface*, *8*(2), 3-6.

Michailidis, N., Nathanailidis, C., Papadopoulos, I., & Tsiatsos, T., (2013). Teachers' support using interaction analysis and visualization tools. *In educational group blogging. Proceedings of 2013 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON 2013),* IEEE Computer Society, pp. 790-797.

Michailidis, N., & Tsiatsos, T. (2014). Supporting Students by Using Interaction Analysis Tools in Educational Group Blogging: A Case Study of the GIANT Tool. *In Advanced Learning Technologies (ICALT 2014), IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies*, pp. 291-293.

Michailidis, N., Chondrouli, V., Katmada, A. & Politopoulos, N. (2015). Examining the interrelation between Interaction Analysis and Learning Styles in blog-based collaborative learning activities: The case of the GIANT toolkit. Proceedings in *International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL 2015)*, pp. 106-110

Scadamalia, M (2004). CSILE/Knowledge Forum. In education and Technology: An encyclopedia pp. 183–192). Santa Barbara: ABC-CLIO

Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences,* pp. 409-426. Cambridge, UK: Cambridge University Press

Walker, G. (2005). Critical thinking in asynchronous discussions. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning,* 2(6), pp. 15-21.

Williams, J.,B., & Jacobs, J., (2004). Exploring the use of blogs as learning spaces in the higher education sector. *Australasian Journal of Educational Technology*, 20(2), 232-247.

Yang, S., H., (2009). Using blogs to enhance critical reflection and Community of Practice. *Educational Technology & Society*, 12 (2), pp. 11-21.

Αναπτύσσοντας προσαρμόσιμες οπτικοποιήσεις κοινοτήτων και εκπαιδευομένων

Μαρία Τζελέπη[1], Κυπαρισσία Παπανικολάου[2], Πέτρος Ρούσσος[1]
mtzelepi@ppp.uoa.com, kpapanikolaou@aspete.gr roussosp@psych.uoa.gr
[1]Τμήμα Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[2]Παιδαγωγικό Τμήμα, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται το ADVICE (Adaptable Visualization for CommunitiEs), ένα εργαλείο οπτικοποίησης Στοιχείων Ανάλυσης Μαθησιακών Αλληλεπιδράσεων (Learning Analytics) το οποίο βασίζεται στη θεωρία των Κοινοτήτων Διερεύνησης και το οποίο υποστηρίζει τους εκπαιδευόμενους στην οπτικοποίηση της γνωστικής τους εξέλιξης κατά τη διάρκεια ασύγχρονων συζητήσεων που διεξάγονται στο διαδικτυακό περιβάλλον INSPIREus. Ενώ τα περισσότερα από τα υπάρχοντα συστήματα απευθύνονται στο διδάσκοντα, το ADVICE είναι σχεδιασμένο κυρίως για τον εκπαιδευόμενο και την κοινότητα των εκπαιδευομένων. Ειδικότερα, στοχεύει στο να υποστηρίξει τον αναστοχασμό σχετικά με την οπτική και γνωστική εξέλιξη του εκπαιδευόμενου σε σύγκριση με την κοινότητα και με υποομάδες της κοινότητας. Η εργασία αυτή εστιάζει στον τρόπο με τον οποίο το ADVICE δύναται να παρέχει στον εκπαιδευόμενο προσαρμόσιμες οπτικοποιήσεις με σκοπό την καλλιέργεια του αυτο-αναστοχασμού αλλά και μεταγνωστικών δεξιοτήτων.

Λέξεις κλειδιά: Στοιχεία Ανάλυσης Μαθησιακών Αλληλεπιδράσεων, Κοινότητες Διερεύνησης, Προσαρμόσιμες Οπτικοποιήσεις

Εισαγωγή

Η τρέχουσα τάση του λειτουργικού συνδυασμού της δια ζώσης διδασκαλίας με τη μάθηση μέσω διαδικτύου είναι γνωστή ως «μεικτή μάθηση» (Garrison & Kanuka, 2004). Η συμβολή της μεικτής μάθησης δεν έγκειται μόνο στην ενοποίηση των ΤΠΕ με τη διά ζώσης διδασκαλία (De George-Walker & Keeffe, 2010). Ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου το πλήθος των εκπαιδευόμενων είναι μεγάλο, τα συστήματα μεικτής μάθησης έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν δεδομένα μέσω των οποίων το μαθησιακό υλικό μπορεί να παρουσιασθεί αποτελεσματικότερα σε σχέση με τη συμβατική διδασκαλία (Osguthorpe & Graham, 2003; Singh, 2010). Σε αυτήν την κατεύθυνση, τα τελευταία χρόνια, τα στοιχείΑ ανάλυΣης Μαθησιακών Αλληλεπιδράσεων (ΑΣΜΑ) έχουν αναδειχθεί ως ένα ερευνητικό πεδίο το οποίο, όπως διαφαίνεται από τις μέχρι τώρα έρευνες, μέσω της διαχείρισης μεγάλου όγκου δεδομένων, δύναται να αποκαλύπτει σημαντικές πτυχές της συμπεριφοράς των εκπαιδευόμενων σε διαδικτυακά μαθήματα (Siemens et al., 2011). Η περιοχή των ΑΣΜΑ ως ερευνητικό πεδίο ορίζεται ως «η μέτρηση, συλλογή, ανάλυση και παρουσίαση των δεδομένων σχετικά με τους εκπαιδευόμενους, με σκοπό την κατανόηση και τη βελτιστοποίηση της μάθησης και του περιβάλλοντος στο οποίο εμφανίζεται» (Society for Learning Analytics Research στο http://www.solaresearch.org).

Προς την κατεύθυνση του σχεδιασμού προγραμμάτων μικτής μάθησης, οι Κοινότητες Διερεύνησης – Communities of Inquiry (ΚΔ) αποτελούν ένα επαρκώς τεκμηριωμένο θεωρητικό πλαίσιο (Garrison et al., 2004; Arbaugh et al., 2008) το οποίο έχει υιοθετηθεί ευρέως για το σχεδιασμό και τη μελέτη μεικτών συστημάτων μάθησης. Το πλαίσιο των ΚΔ υποστηρίζει ότι η ηλεκτρονική μάθηση για να είναι αποτελεσματική απαιτεί την ευρύτερη

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

ανάπτυξη μιας κοινότητας. Επιπλέον, υπογραμμίζεται η σημαντικότητα της επίγνωσης του φυσικού κύκλου της μαθησιακής διαδικασίας, όπως αυτή περιγράφεται από τον Dewey (1993), με σκοπό ο εκπαιδευόμενος να είναι σε θέση να τη ρυθμίζει αποτελεσματικά.

Στην κατεύθυνση της ανάπτυξης μιας κοινότητας που αλληλεπιδρά σε ένα πλαίσιο μικτής μάθησης, η τεχνική ΑΣΜΑ της «Οπτικοποίησης Πληροφοριών» (Data Visualisation) (Chatti et al., 2012), δύναται να αξιοποιηθεί για την καλλιέργεια του αναστοχασμού, δεδομένου ότι στοχεύει να «ανοίξει» δεδομένα αλληλεπίδρασης για να βοηθήσει τον χρήστη να ερμηνεύσει ποικίλες πτυχές της μαθησιακής διαδικασίας. Σε αυτό το πλαίσιο, τα LA (Learning Analytics), μέσω της οπτικοποίησης μπορούν να προσφέρουν δυνατότητες για αναστοχασμό και καλλιέργεια μεταγνωστικών δεξιοτήτων (Garrison, 2011). Ωστόσο, παρά την ανάδειξη της σημασίας της οπτικοποίησης των ΑΣΜΑ για τους ίδιους τους εκπαιδευόμενους (Romero et al., 2008; Janssen et al., 2007; Knight et al., 2013; Kruse & Pongsajapan, 2012), τα ΑΣΜΑ κυρίως απευθύνονται ακόμα σε εκπαιδευτικούς, πανεπιστημιακούς οργανισμούς και ερευνητές (Corrin & de Barba, 2014; Grann & Bushway, 2014).

Παρόλο που έχει αναδειχθεί η συμβολή του συνεργατικού αναστοχασμού (co-reflection) στην ουσιαστική συμμετοχή κατά τη διαδικασία της συνεργατικής κριτικής σκέψης (Yukawa, 2006), εντούτοις, οι υπάρχουσες προτεινόμενες οπτικοποιήσεις των δεδομένων των LA, εστιάζουν περισσότερο στο άτομο και όχι τόσο στο άτομο σε σχέση με την κοινότητα στα πλαίσια της οποίας μαθαίνει.

Στην παρούσα εργασία, ερευνάται το πεδίο της οπτικοποίησης δεδομένων αλληλεπίδρασης στο πλαίσιο μιας ασύγχρονης συζήτησης και παρουσιάζει το ADVICE (Adaptable Visualization for CommunitiES), ένα εργαλείο προσαρμόσιμης οπτικοποίησης ΑΣΜΑ που απευθύνεται στους εκπαιδευόμενους και στοχεύει στην προώθηση μεταγνωστικών δεξιοτήτων και στη διευκόλυνση της μαθησιακής διαδικασίας στα πλαίσια ασύγχρονης επικοινωνίας μέσω Διαδικτύου.

Κοινότητες διερεύνησης και πρακτική διερεύνηση

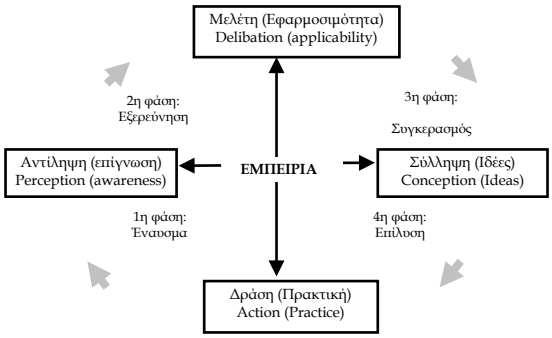
Η θεωρία των Κοινοτήτων Διερεύνησης υποστηρίζει ότι σε μία διαδικτυακή κοινότητα παρατηρούνται τρεις εικονικές παρουσίες: η γνωστική, η κοινωνική και η διδακτική παρουσία. Η ανάπτυξη αυτών των παρουσιών είναι καταλυτική για την επιτυχή ανάπτυξη της κοινότητας. Συγκεκριμένα, η γνωστική παρουσία μπορεί να αναπτυχθεί στη βάση του κύκλου της πρακτικής διερεύνησης όπως αυτή προτάθηκε από τον Dewey (1933).

Η πορεία της πρακτικής διερεύνησης απεικονίζεται με τον κύκλο της πρακτικής διερεύνησης (ΠΔ). Ο κύκλος αυτός ξεκινά με την αντίληψη μιας ανάγκης και στη συνέχεια προχωρά στην εξερεύνηση σχετικής γνώσης, την οικοδόμηση ουσιαστικών εξηγήσεων και εν τέλει την επίλυση μέσω της δοκιμής (Garrison et al., 2001). Η ΠΔ περιλαμβάνει τέσσερις φάσεις (Σχήμα 1): έναυσμα, εξερεύνηση, συγκερασμός και επίλυση, οι οποίες περιγράφουν τη γνωστική παρουσία, δηλαδή τη μία από τις τρεις παρουσίες των ΚΔ. Σύμφωνα με τον Garrison (2011), η επίγνωση των φάσεων της διερεύνησης κατά την ασύγχρονη επικοινωνία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την κατανόηση και την επιλογή συγκεκριμένων στρατηγικών και δραστηριοτήτων.

ADVICE

Γενική περιγραφή

Το εργαλείο ADVICE βασίζεται στη θεωρία της ΠΔ (Dewey, 1933) η οποία θεωρείται ως ένα πλαίσιο ανάπτυξης της γνωστικής παρουσίας των ΚΔ.



Σχήμα 1. Κύκλος Πρακτικής Διερεύνησης

Δεδομένου ότι σε κάθε ασύγχρονη συζήτηση, η γνωστική εξέλιξη του κάθε συμμετέχοντα δεν είναι προσωπική αλλά λαμβάνει χώρα σε συνεργατικό περιβάλλον, εκτιμούμε ότι δεν πρέπει να αποτιμάται μόνο με ατομικές μετρήσεις αλλά και με μετρήσεις στα πλαίσια της κοινότητας. Για το λόγο αυτό, το εργαλείο ADVICE στη διάρκεια μιας συζήτησης αρχικά συλλέγει δεδομένα από τους χαρακτηρισμούς που επιλέγουν τα μέλη της συζήτησης για κάθε μήνυμα, στη συνέχεια, επεξεργάζεται τα συγκεκριμένα δεδομένα και υπολογίζει τη γνωστική συνεισφορά και τη συμμετοχή στη συζήτηση για το κάθε μέλος της κοινότητας και τέλος οπτικοποιεί τις μετρήσεις αυτές προκειμένου να τα διαθέσει στα μέλη της συζήτησης. Το ADVICE έχει ενσωματωθεί και υποστηρίζει την αλληλεπίδραση στις ασύγχρονες συζητήσεις του προσαρμοστικού εκπαιδευτικού συστήματος υπερμέσων INSPIRE*us* (Papanikolaou, 2015).

Πλαίσιο επιλογών

Κατά τη διάρκεια μιας ασύγχρονης συζήτησης, το ADVICE, επιτρέπει στους συμμετέχοντες να κατηγοριοποιήσουν κάθε μήνυμα που ανταλλάσσουν σύμφωνα με εννέα επιλογές οι οποίες βασίζονται στις φάσεις του κύκλου ΠΔ. Συγκεκριμένα: (1) οι τέσσερις από τις εννέα επιλογές αντιστοιχούν στις τέσσερις φάσεις της ΠΔ, (2) τρεις επιλογές περιγράφουν συνδυασμό των τεσσάρων φάσεων ανά δύο για μηνύματα που α) αναδεικνύουν στοιχεία της πρώτης και της δεύτερης φάσης, β) αναδεικνύουν στοιχεία της δεύτερης και της τρίτης φάσης ή γ) αναδεικνύουν μηνύματα της τρίτης και της τέταρτης φάσης, (3) η όγδοη επιλογή αντιστοιχεί σε μηνύματα που διαθέτουν χαρακτηριστικά από διάφορες φάσεις της ΠΔ και για αυτό δε μπορούν ξεκάθαρα να κατηγοριοποιηθούν σε κάποια ή κάποιες από αυτές και τέλος, (4) η ένατη επιλογή αντιστοιχεί σε μηνύματα που δεν ανήκουν στον κύκλο ΠΔ.
Ο σχεδιασμός του συγκεκριμένου πλαισίου επιλογών έχει εξεταστεί για το εγκυρότητα και την αξιοπιστία του με ιδιαίτερα ενθαρρυντικά αποτελέσματα (Tzelepi, Papanikolaou & Roussos; 2016, IN PRESS)

Συλλογή δεδομένων

Το ADVICE συλλέγει α) ποιοτικά δεδομένα: τους χαρακτηρισμούς των εκπαιδευομένων και των εκπαιδευτικών για κάθε μήνυμα του φόρουμ καθώς και β) ποσοτικά δεδομένα: συνολικός χρόνος πλοήγησης εκπαιδευόμενου στην οθόνη που παρουσιάζει τα θέματα των διαφορετικών ασύγχρονων συζητήσεων, συνολικός χρόνος πλοήγησης εκπαιδευόμενου στην ασύγχρονη συζήτηση διαβάζοντας τα μηνύματα, συνολικός χρόνος κατά τον οποίο ο

εκπαιδευόμενος συντάσσει τα μηνύματα που συμβάλλουν στη συζήτηση καθώς και το στυλ μάθησης με βάση το μοντέλο των Honey και Mumford.

Επεξεργασία δεδομένων

Στη φάση της επεξεργασίας, το εργαλείο αναλύει τα ποιοτικά δεδομένα (χαρακτηρισμούς μηνυμάτων συμμετεχόντων) που έχει συλλέξει με σκοπό να υπολογίσει τις παρακάτω μετρήσεις για τη συνεισφορά του κάθε εκπαιδευόμενου:

Συνεισφορά_εκπαιδευόμενου = α*συνεισφορά_εναύσματος + β*συνεισφορά_εξερεύνησης + γ*συνεισφορά_συγκερασμού + δ*συνεισφορά_επίλυσης (1)

όπου:

1. συνεισφορά_εναύσματος: το ποσοστό των μηνυμάτων του εκπαιδευόμενου τα οποία σύμφωνα με τη διάμεσο της κατηγοριοποίησης που έχουν δώσει οι υπόλοιποι χρήστες της κοινότητας, ανήκουν στην πρώτη φάση της γνωστικής παρουσίας (έναυσμα)
2. συνεισφορά_εξερεύνησης: το ποσοστό των μηνυμάτων του εκπαιδευόμενου τα οποία σύμφωνα με τη διάμεσο της κατηγοριοποίησης που έχουν δώσει οι υπόλοιποι χρήστες της κοινότητας, ανήκουν στη δεύτερη φάση της γνωστικής παρουσίας (εξερεύνηση)
3. συνεισφορά_συγκερασμού: το ποσοστό των μηνυμάτων του εκπαιδευόμενου τα οποία σύμφωνα με τη διάμεσο της κατηγοριοποίησης που έχουν δώσει οι υπόλοιποι χρήστες της κοινότητας, ανήκουν στην τρίτη φάση της γνωστικής παρουσίας (συγκερασμός)
4. συνεισφορά_επίλυσης: το ποσοστό των μηνυμάτων του εκπαιδευόμενου τα οποία σύμφωνα με τη διάμεσο της κατηγοριοποίησης που έχουν δώσει οι υπόλοιποι χρήστες της κοινότητας, ανήκουν στην τελευταία φάση της γνωστικής παρουσίας (επίλυση).

Τα βάρη α, β, γ και δ, εκφράζουν τη σημαντικότητα της κάθε φάσης για την ασύγχρονη συζήτηση και μπορούν να ρυθμιστούν από τον συντονιστή της εκάστοτε συζήτησης ή τον υπεύθυνο εκπαιδευτή. Έπειτα, το εργαλείο αναλύει τα ποσοτικά δεδομένα (χρόνους) με σκοπό να υπολογίσει για τον κάθε εκπαιδευόμενο τη συμμετοχή του στην ασύγχρονη συζήτηση:

Συμμετοχή_εκπαιδευόμενου=ε*χρονικό_διάστημα_πλοήγησης_θεμάτων_συζητήσεων+ζ*χρονικό_διάστημα_πλοήγησης_συζήτησης+η*χρονικό_διάστημα_συγγραφής_μηνύματος(2)

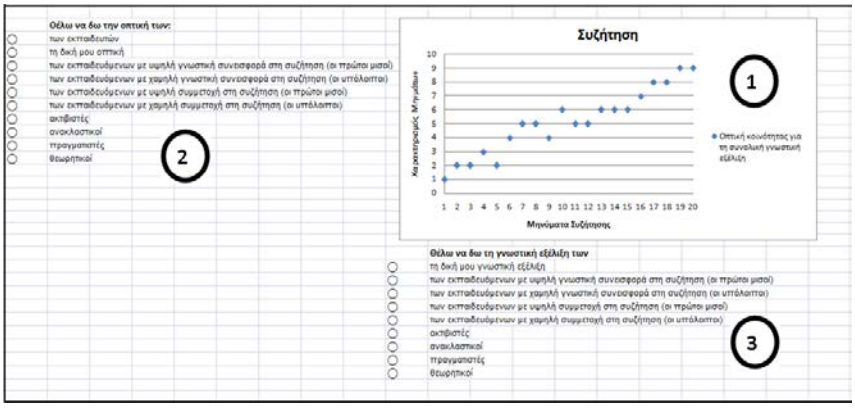
όπου:

1. χρονικό_διάστημα_πλοήγησης_θεμάτων_συζητήσεων: παράγοντας που αντιστοιχεί στο χρονικό διάστημα κατά το οποίο ο εκπαιδευόμενος πλοηγείται στην οθόνη που παρουσιάζει τα θέματα των διαφορετικών ασύγχρονων συζητήσεων
2. χρονικό_διάστημα_πλοήγησης_συζήτησης: παράγοντας που αντιστοιχεί στο χρονικό διάστημα κατά το οποίο ο εκπαιδευόμενος πλοηγείται στην ασύγχρονη συζήτηση διαβάζοντας τα μηνύματα
3. χρονικό_διάστημα_συγγραφής_μηνύματος: παράγοντας που αντιστοιχεί στο χρονικό διάστημα κατά το οποίο ο εκπαιδευόμενος συντάσσει τα μηνύματα που συμβάλλουν στη συζήτηση.

Τα βάρη ε, ζ και η, αντανακλούν τη σημαντικότητα του κάθε παράγοντα για τη συγκεκριμένη εργασία.

Οπτικοποιήσεις συμμετοχής σε ασύγχρονη συζήτηση

Προσαρμόσιμη οπτικοποίηση. Το εργαλείο ADVICE παρέχει στους εκπαιδευόμενους μια πλήρη εικόνα της γνωστικής εξέλιξης της ασύγχρονης συζήτησης η οποία βασίζεται στη διάμεσο των κωδικοποιήσεων που δίνουν οι χρήστες σε κάθε μήνυμα και η οποία θεωρείται η οπτική της κοινότητας για τη θέση του κάθε μηνύματος στον κύκλο ΠΔ. Το ADVICE προς το παρόν παρέχει δύο οπτικοποιήσεις α) τη γνωστική εξέλιξη της συζήτησης και β) τη γνωστική συνεισφορά του εκπαιδευόμενου ανά φάση ΠΔ.
Το Σχήμα 2 εμφανίζει την πρώτη οπτικοποίηση που παρέχει το εργαλείο ADVICE η οποία διαχωρίζεται σε τρεις διακριτές περιοχές: (1) την περιοχή επισκόπησης συζήτησης, (2) την περιοχή με τις επιλογές των ομάδων των χρηστών που κωδικοποίησαν τη συζήτηση και (3) την περιοχή με τις επιλογές των ομάδων των χρηστών των οποίων τα μηνύματα κατηγοριοποιήθηκαν.



Σχήμα 2. (1) Οπτικοποίηση γνωστικής εξέλιξης συζήτησης, (2,3) Επιλογές προσαρμοσιμότητας

Ειδικότερα, η περιοχή επισκόπησης συζήτησης απεικονίζει δεδομένα, για τις κωδικοποιήσεις των χρηστών αλλά και για τους χαρακτηρισμούς των μηνυμάτων τους και είναι οργανωμένη ανά ομάδα χρήστη. Για κάθε μήνυμα της συζήτησης παρέχεται μια τιμή της κωδικοποίησης των εκπαιδευομένων ή των διδασκόντων (άξονας Υ). Οι τιμές του άξονα Υ κυμαίνονται από 1 έως 9 σύμφωνα με τις επιλογές του πλαισίου όπως περιγράφηκαν στην ενότητα «Πλαίσιο επιλογών» και οι οποίες ακολουθούν τον κύκλο της εξέλιξης της ΠΔ. Στη συνέχεια παρουσιάζουμε πιο αναλυτικά (1) τη διάσταση της προσαρμοσιμότητας του εργαλείου, των δυνατοτήτων παρέμβασης που παρέχονται στους χρήστες του εργαλείου επιλογών, (2) τις ομάδες των χρηστών (εκπαιδευόμενοι και εκπαιδευτές) των οποίων α) την οπτική σχετικά με τη συζήτηση ή β) τη γνωστική εξέλιξη, μπορεί να επιλέξει να δει ο εκπαιδευόμενος.

Διάσταση προσαρμοσιμότητας.
Το ADVICE παρέχει στον χρήστη ποικίλες επιλογές δίνοντάς του τη δυνατότητα να παρατηρήσει την οπτική διαφόρων ομάδων για τη συζήτηση και τα μηνύματα που ανταλλάχθηκαν (όπως του διδάσκοντα, των συμφοιτητών του με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά όπως χαμηλή ή υψηλή συνεισφορά ή συμμετοχή στη συζήτηση, στυλ μάθησης) συγκριτικά με την άποψη της κοινότητας (Σχήμα 2, Περιοχή 2, Επιλογές για

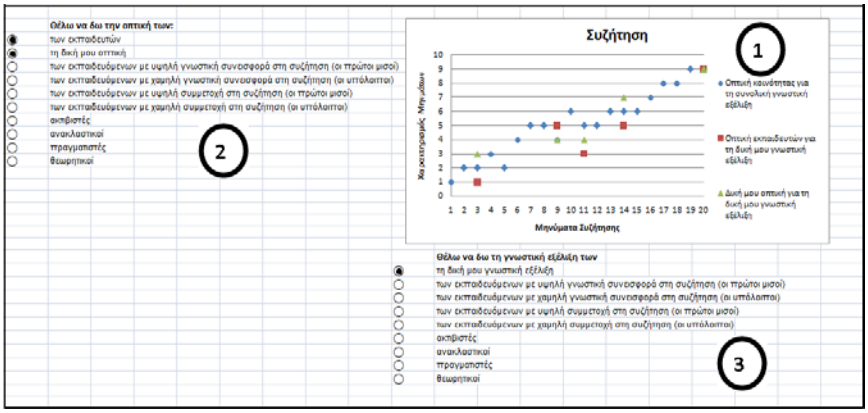
έλεγχο της οπτικής συγκεκριμένων ομάδων). Επίσης, έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τις ομάδες των οποίων την γνωστική εξέλιξη επιθυμεί να δει συγκριτικά με αυτήν της κοινότητας (Σχήμα 2, Περιοχή 3, Επιλογές για έλεγχο γνωστικής εξέλιξης συγκεκριμένων ομάδων).

Οι ομάδες των χρηστών (εκπαιδευόμενοι και διδάσκοντες) που εμφανίζονται ως επιλογές στην περιοχή 2 και 3 της οπτικοποίησης (Σχήμα 2), περιλαμβάνουν χρήστες με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που αντανακλούν μαθησιακά χαρακτηριστικά ή τη συμμετοχή/συνεισφορά τους στη συζήτηση: (i) εκπαιδευτής, (ii) ο ίδιος ο χρήστης, (iii) εκπαιδευόμενοι οι οποίοι χαρακτηρίζονται σύμφωνα (α) με τη γνωστική συνεισφορά τους στη συζήτηση, υψηλή συνεισφορά το πρώτο 50% των εκπαιδευομένων και χαμηλή συνεισφορά, το υπόλοιπο των εκπαιδευομένων, (β) με τη συμμετοχή τους στη συζήτηση ranking, υψηλή συμμετοχή το πρώτο 50% των εκπαιδευομένων και χαμηλή συμμετοχή στη συζήτηση οι υπόλοιποι εκπαιδευόμενοι και (γ) με το γνωστικό στυλ τους (ακτιβιστής, αναστοχαστικός, πραγματιστής, θεωρητικός).

Με αυτό τον τρόπο, αν για παράδειγμα ένας χρήστης επιλέξει από την Περιοχή 2 «Θέλω να δω την οπτική: των εκπαιδευτών» καθώς επίσης «Θέλω να δω την οπτική: τη δική μου οπτική», τότε στο διάγραμμα θα εμφανιστεί ταυτόχρονα και με διαφορετικό χρώμα η κωδικοποίηση του χρήστη αλλά και η κωδικοποίηση των εκπαιδευτικών για όλα τα μηνύματα, έτσι ώστε να μπορούν να συγκριθούν οπτικά.

Αντίστοιχα, αν ο χρήστης επιλέξει από την Περιοχή 3 «Θέλω να δω τη γνωστική εξέλιξη: των εκπαιδευομένων με υψηλή συμμετοχή στη συζήτηση» καθώς και «Θέλω να δω τη γνωστική εξέλιξη: τη δική μου γνωστική εξέλιξη», τότε ο χρήστης θα μπορεί να δει την οπτική της κοινότητας για τη γνωστική εξέλιξη των εκπαιδευομένων με υψηλή τιμή συμμετοχής σε σχέση με τη δική του γνωστική εξέλιξη.

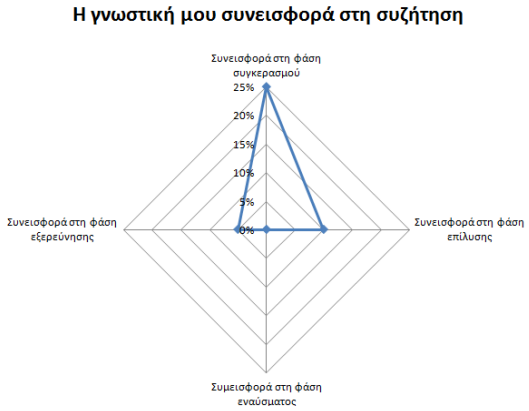
Επομένως με βάση τις επιλογές του χρήστη στις περιοχές 2 και 3, οι συνδυασμοί των απεικονίσεων ποικίλουν. Αν για παράδειγμα, ο χρήστης, συνδυαστικά, επιλέξει από την περιοχή 2 «Θέλω να δω την οπτική: τη δική μου οπτική» και «Θέλω να δω την οπτική: των εκπαιδευτών» καθώς και από την περιοχή 3 «θέλω να δω τη γνωστική εξέλιξη: τη δική μου γνωστική εξέλιξη», ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να παρατηρήσει τη δική του γνωστική εξέλιξη σύμφωνα και με την δική του οπτική αλλά και με την οπτική των εκπαιδευτών του στο ίδιο διάγραμμα (Σχήμα 3).



Σχήμα 3: Οπτικοποίηση γνωστικής εξέλιξης του χρήστη με βάση την οπτική του, την οπτική της κοινότητας αλλά και την οπτική των εκπαιδευτών

Οπτικοποίηση ατομικής συνεισφοράς

Η δεύτερη μορφή οπτικοποίησης δεδομένων που παρέχεται στους χρήστες είναι το αραχνοειδές γράφημα το οποίο αξιοποιεί τα ποιοτικά δεδομένα που συλλέγονται από το ADVICE (Σχήμα 4). Κάθε μαθητής είναι σε θέση να δει το δικό του αραχνοειδές γράφημα στην οθόνη της ασύγχρονης συζήτησης αλλά και στην οθόνη οπτικοποίησης της γνωστικής εξέλιξης της συζήτησης.



Σχήμα 4. Οπτικοποίηση συνεισφοράς εκπαιδευόμενου στη συζήτηση

Το αραχνοειδές γράφημα αξιοποιείται, προκειμένου να παρουσιαστούν πολυμεταβλητά δεδομένα όπως, η συνεισφορά του εκπαιδευόμενου σε κάθε φάση της γνωστικής παρουσίας. Κάθε κορυφή του αντιπροσωπεύει έναν διαφορετικό δείκτη (μεταβλητή). Στο κέντρο του γραφήματος αποτυπώνεται η ελάχιστη τιμή για κάθε μεταβλητή και τα άκρα αντιπροσωπεύουν τα μέγιστα. Έτσι, αν σχεδιαστεί μια γραμμή που συνδέει τη θέση της μιας μεταβλητής με την αντίστοιχη θέση της επόμενης μεταβλητής στον επόμενο άξονα θα διαμορφωθεί ένας ιστός αράχνης (Σχήμα 4).

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία, παρουσιάστηκαν οι οπτικοποιήσεις που παρέχει το εργαλείο ADVICE το οποίο βασίζεται στη θεωρία των ΚΔ για την οργάνωση και οπτικοποίηση διαφορετικών πτυχών μιας ασύγχρονης συζήτησης. Το ADVICE εμπλέκει τον εκπαιδευόμενο στη διαδικασία της κωδικοποίησης της συζήτησης και παράλληλα παρουσιάζει τη γνωστική εξέλιξη συγκεκριμένων ομάδων των εκπαιδευομένων σύμφωνα με την οπτική συγκεκριμένων ομάδων χρηστών. Το ADVICE, αξιοποιεί ποιοτικά καθώς και ποσοτικά δεδομένα για να προσφέρει στους συμμετέχοντες μιας ασύγχρονης συζήτησης τη δυνατότητα να συμμετέχουν τόσο στην κατηγοριοποίηση των μηνυμάτων της συζήτησης αλλά και στην προσαρμόσιμη οπτικοποίηση του τρόπου με τον οποίο συγκεκριμένες ομάδες χρηστών ερμηνεύουν σύμφωνα με τον κύκλο ΠΔ την πορεία συγκεκριμένων ομάδων των εκπαιδευομένων. Με αυτόν τον τρόπο, το ADVICE στοχεύει να προσφέρει δυνατότητες καλλιέργειας της αυτοαντίληψης και της μεταγνώσης στα πλαίσια μιας κοινότητας, δεξιότητες απαραίτητες για την επιτυχή διαδικασία διερεύνησης (Grann & Bushway, 2014).
Η ανάπτυξη του είναι σε εξέλιξη. Μέχρι στιγμής έχει αποτιμηθεί θετικά η κατηγοριοποίηση που αξιοποιούν οι συμμετέχοντες σε μια συζήτηση για το χαρακτηρισμό των μηνυμάτων που ανταλλάσσονται. Το επόμενο βήμα είναι η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των

συγκεκριμένων οπτικοποιήσεων του εργαλείου που παρουσιάστηκαν στην παρούσα εργασία.

Αναφορές

Arbaugh, J.B., Cleveland-Innes, M., Diaz, S.R., Garrison, D.R., Ice, P., Richardson, & Swan, K.P. (2008). Developing a community of inquiry instrument: Testing a measure of the Community of Inquiry framework using a multi-institutional sample. The Internet and higher Education, 11(3-4), 133-136.

Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. International Journal of Technology Enhanced Learning, 4(5-6), 318-331.

Corrin, L. and de Barba, P. (2014). Exploring students' interpretation of feedback delivered through learning analytics dashboards. In Proceedings of the ascilite 2014 conference.

Dewey, J. (1933). How we think (rev ed.). Boston: D. C. Heath.

Garrison, D.R., 2011. E-learning in the 21st century: A framework for research and practice. Taylor & Francis

Garrison, D.R., Anderson, T. and Archer, W. (2001). Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education.American Journal of distance education, 15(1), pp.7-23.

Garrison, D.R., Cleveland-Innes, M. & Fung, T. (2004). Student Role adjustment in online communities of inquiry. Model and instrument validation. Journal of Asynchronous Learning Network, 8(2), 61 – 74.

Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. The internet and higher education, 7(2), 95-105.

Grann, J. and Bushway, D. (2014). March. Competency map: visualizing student learning to promote student success. In Proceedings of the fourth international conference on learning analytics and knowledge (pp. 168-172). ACM.

Janssen, J., Erkens, G., Kanselaar, G., & Jaspers, J. (2007). Visualization of participation: Does it contribute to successful computer-supported collaborative learning?. Computers & Education, 49(4), 1037-1065.

Kruse, A., & Pongsajapan, R., 2012. Student-centered learning analytics. Retrieved January 26, 2016 from https://cndls.georgetown.edu/m/documents/thoughtpaper-krusepongsajapan.pdf

Osguthorpe, R. T., & Graham, C. R. (2003). Blended Learning Environments: Definitions and Directions. Quarterly Review of Distance Education, 4(3), 227-33.

Papanikolaou, K. A. (2015). Constructing interpretative views of learners' interaction behavior in an open learner model. *Learning Technologies, IEEE Transactions on*, *8*(2), 201-214.

Romero, C., Ventura, S. and García, E. (2008). Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial. Computers & Education, 51(1), pp.368-384.

Siemens, G., Gasevic, D., Haythornthwaite, C., Dawson, S., Shum, S. B., Ferguson, R., ... & Baker, R. S. J. D. (2011). Open Learning Analytics: an integrated & modularized platform (Doctoral dissertation, Open University Press).

Tzelepi, M., Papanikolaou, K., & Roussos, P. (2016). Involving Learners in Content Analysis to Empower A Community of Inquiry. In State-of-the-Art and Future Directions of Smart Learning (pp. 433-443). Springer Singapore.

Yukawa, J. (2006). Co-reflection in online learning: Collaborative critical thinking as narrative. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, *1*(2), 203-228.

Συνεργατική βιβλιομετρική αξιολόγηση ελληνικών πανεπιστημιακών τμημάτων εκπαίδευσης

Νικόλαος Τσέλιος, Αθανασία-Μαρία Βιολατζή, Χριστίνα Γιαννοπούλου, Θεοδώρα Γιαχαλή, Θεώνη Γκολφινοπούλου, Γεωργία Δημοπούλου, Μαρία Κουκουλάκη, Ειρήνη Μουτάφη, Φωτεινή Παπαδοπούλου, Δομινίκη Παπανεοφύτου, Μαρίνα Λευκοθέα Πιτσολάντη, Ελπίδα Ρούσσου, Γεωργία Σαψάνη, Ιωάννα Σούγκα, Αλεξάνδρα Τζάνη, Δήμητρα Τυροβολά, Ειρήνη Χρυσικού

nitse@ece.upatras.gr, athanasiaviolatzi@gmail.com, g.xristina93@gmail.com, giadwra2@gmail.com, tgolfinopoulou@gmail.com, georgia_dimop@hotmail.com, marakikoukoulaki@gmail.com, eirinimtf@gmail.com, fotini1987@gmail.com, Domniki.papaneofytou@gmail.com, mpitsolanti@gmail.com, elpidaroussou16@gmail.com, georgiasapsani1993@gmail.com, iwanna_sougka@hotmail.com, dimispan95@gmail.com, alexandra_tz@live.com, dimtirov@gmail.com, eirinixrisikaki@gmail.com

Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Στόχος της εργασίας ήταν η συνεργατική αξιολόγηση της ερευνητικής απήχησης 18 Ελληνικών Πανεπιστημιακών Τμημάτων Προσχολικής και Δημοτικής Εκπαίδευσης, καθώς και ενός Ειδικής Εκπαίδευσης, σύμφωνα με το δείκτη h των μελών ΔΕΠ που υπηρετούν σε αυτά. Αξιολογήθηκαν 448 μέλη ΔΕΠ, από 17 φοιτήτριες και τον υπεύθυνο προπτυχιακού μαθήματος σε Τμήμα Εκπαίδευσης στο διάστημα 26/11/2014-2/12/2014. Καταγράφονται οι εξής δείκτες: αριθμός δημοσιεύσεων, αναφορών, δείκτης h, δείκτης i-10, έτος λήψης διδακτορικού διπλώματος και το αν τα μέλη ΔΕΠ αναγράφουν στην ιστοσελίδα του Τμήματος στοιχεία για την ερευνητική τους δραστηριότητα. Χρησιμοποιήθηκε η βάση βιβλιομετρικών δεδομένων Google Scholar και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε επίπεδο τμήματος. Διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις στο μέσο αριθμό δημοσιεύσεων (μέγιστο 29.43-ελάχιστο 9.83), αναφορών (307.75- 31.43) και h (6.85-2.21) μεταξύ των τμημάτων. Επιπρόσθετα, διαπιστώθηκε σημαντική διαφορά στο δείκτη h των μελών ΔΕΠ που δημοσιεύουν στοιχεία στην ιστοσελίδα τους σχετικά με την ερευνητική τους δραστηριότητα σε σχέση με τους ερευνητές που δεν κοινοποιούν τα στοιχεία αυτά. Όμως, δεν διαπιστώθηκε σημαντική διαφορά στο δείκτη h (3.27) των μελών ΔΕΠ που υπηρετούν σε Τμήματα Προσχολικής Εκπαίδευσης σε σχέση με τα μέλη ΔΕΠ των Τμημάτων Δημοτικής Εκπαίδευσης (3.42). Τέλος, διαπιστώθηκε υψηλή αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα της προτεινόμενης μεθόδου συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων.

Λέξεις κλειδιά: google scholar, βιβλιομετρική αξιολόγηση, h index, ελληνικά τμήματα εκπαίδευσης

Εισαγωγή

Η ραγδαία διάδοση του Διαδικτύου και η συνεπακόλουθη εμφάνιση βιβλιομετρικών βάσεων δεδομένων όπως Web of Science, Scopus, Google Scholar διευκολύνει κατά πολύ τη συλλογή στοιχείων για τα μέλη ΔΕΠ ενός πανεπιστημιακού τμήματος, με τη χρήση σχετικά περιορισμένων ανθρώπινων και υπολογιστικών πόρων σε σχέση με άλλες προσεγγίσεις (όπως αξιολόγηση από ειδικούς με ευρεία επιστημονική αναγνώριση, Aksnes, Schneider, & Gunnarsson, 2012). Η ερευνητική προσφορά ενός μέλους ΔΕΠ σχετίζεται με τις δημοσιεύσεις στα πεδία που δραστηριοποιείται και θεραπεύει (Aksnes, Schneider, & Gunnarsson, 2012;

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Hirsch, 2005). Πέρα όμως από τον αριθμό των δημοσιεύσεων τίθεται και ζήτημα εγκυρότητας καθώς οι απαιτήσεις και πρακτικές ποιότητας διαφέρουν τόσο ανά γνωστικό αντικείμενο, όσο και μεταξύ των περιοδικών, βιβλίων και συνεδρίων. Μια ευρέως αποδεκτή πρόταση είναι ο συνυπολογισμός του αριθμού αναφορών στο ερευνητικό έργο ενός μέλους ΔΕΠ με τη χρήση του δείκτη h (Hirsch, 2005). Ένας επιστήμονας έχει δείκτη h=x εάν x από τις N_p δημοσιεύσεις του έχουν τουλάχιστον x αναφορές η καθεμία και οι υπόλοιπες (N_p – x) δημοσιεύσεις έχουν <= x αναφορές η καθεμία (Hirsch, 2005).

Με το δείκτη h καθίσταται δυνατή η αποτελεσματική και αποδοτική αποτίμηση του έργου ενός αριθμού ερευνητών με κοινό ερευνητικό αντικείμενο (Aksnes, Schneider, & Gunnarsson, 2012; Hirsch, 2005). Όχι αναπάντεχα, έχει χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση τμημάτων ερευνητών, αλλά και περιοδικών (Aksnes, Schneider, & Gunnarsson, 2012; Harzing, & Alakangas, 2016). Ωστόσο, ο δείκτης h παρουσιάζει και μια σειρά από αδυναμίες και περιορισμούς (Glänzel, 2006). Επίσης, με δεδομένο ότι οι πρακτικές δημοσιεύσεων σε κάθε επιστημονικό πεδίο διαφοροποιούνται (Harzing & Alakangas, 2016; Hirsch, 2005) κρίνεται αναγκαίο να υπάρχει προσεκτική σύγκριση μεταξύ διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορετικές πρακτικές δημοσίευσης ανά πεδίο. Οι Batista et al. (2006), διατείνονται πως η μέτρηση του δείκτη h, αν και εξαρτάται από το επιστημονικό πεδίο, μπορεί να «κανονικοποιηθεί» με την αντίστοιχη προσαύξηση του δείκτη ανάλογα με το πηλίκο της μέσης επίδοσης κατά h ενός πεδίου σε σχέση με ένα άλλο.

Στην εργασία αυτή επιχειρείται η συνεργατική αξιολόγηση της ερευνητικής δραστηριότητας και απήχησης των ελληνικών πανεπιστημιακών τμημάτων εκπαίδευσης. Η αξιολόγηση στηρίχθηκε στην καταγραφή των μετρικών ερευνητικής δραστηριότητας και απήχησης για τα μέλη ΔΕΠ που υπηρετούν σε αυτά, με τη χρήση της βιβλιομετρικής βάσης δεδομένων Google Scholar. Αξιολογήθηκαν εννέα τμήματα Προσχολικής Εκπαίδευσης, εννέα Δημοτικής Εκπαίδευσης καθώς και ένα Τμήμα Ειδικής Εκπαίδευσης. Τα ερωτήματα της έρευνας ήταν τα εξής:

1. Αν υπάρχουν διαφοροποιήσεις στις ερευνητικές επιδόσεις ομοειδών τμημάτων, όπως αυτές αποτυπώνονται από τους μέσους βιβλιομετρικούς δείκτες των μελών ΔΕΠ που υπηρετούν σε αυτά.
2. Αν υπάρχουν διαφορές στις ερευνητικές επιδόσεις μεταξύ των τμημάτων Προσχολικής Εκπαίδευσης και Δημοτικής Εκπαίδευσης.
3. Αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο δείκτη h μεταξύ των μελών ΔΕΠ που δημοσιεύουν στοιχεία για την ερευνητική τους δραστηριότητα στην ιστοσελίδα του τμήματος και των ΔΕΠ που δεν κοινοποιούν σχετικά στοιχεία.

Η διάρθρωση της εργασίας είναι η ακόλουθη: Αρχικά παρουσιάζεται η μεθοδολογία της έρευνας και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή. Ακολούθως, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας ανά πανεπιστημιακό τμήμα. Σύμφωνα με αυτά, εξετάζονται τα δύο πρώτα ερωτήματα. Στη συνέχεια, εξετάζεται αν υπάρχουν σημαντικές διαφορές στο δείκτη h μεταξύ των μελών ΔΕΠ ανάλογα με το αν δημοσιεύουν στοιχεία για την ερευνητική τους δραστηριότητα. Τέλος, σχολιάζεται η αποδοτικότητα της έρευνας και συζητούνται τα συνολικά συμπεράσματα που προκύπτουν αλλά και οι διαφοροποιήσεις σε σχέση με αντίστοιχη έρευνα που διεξήχθη στο παρελθόν (Τσέλιος & Αλτανοπούλου, 2011).

Μεθοδολογία της έρευνας

Για τη διαδικασία αξιολόγησης των ακαδημαϊκών τμημάτων εκπαίδευσης της χώρας, αφού ολοκληρώθηκε η καταγραφή των ονομάτων και της βαθμίδας των μελών ΔΕΠ από τις ιστοσελίδες των σχετικών τμημάτων, καταγράφηκαν οι δείκτες των μελών ΔΕΠ με τη χρήση της βιβλιομετρικής βάσης δεδομένων Google Scholar (GS). Επιλέχθηκε η συγκεκριμένη βάση

(αντί για τις βάσεις Scopus και Web of Science) καθώς τα στοιχεία παρέχονται ελεύθερα και διαπιστώνεται μεγαλύτερος βαθμός κάλυψης επιστημονικών εκδόσεων που αφορούν στις κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιστήμες (Etxeberria & Gomez-Uranga, 2010; Harzing, 2010). Επίσης, η βάση GS καλύπτει και σημαντικό αριθμό διεθνών συνεδρίων (Harzing, 2010). Επιπρόσθετα, παρέχεται ελεύθερα εργαλείο (Publish or Perish) το οποίο υπολογίζει μια σειρά από βιβλιομετρικούς δείκτες βασιζόμενο στα δεδομένα του GS, ενώ υπάρχει στη βιβλιογραφία βάση αναφοράς από αξιολόγηση των ελληνικών τμημάτων εκπαίδευσης (Τσέλιος & Αλτανοπούλου, 2011). Το βασικό μειονέκτημα της GS, έγκειται στο γεγονός ότι δεν υποστηρίζει την καταχώρηση του Τμήματος στο οποίο υπηρετεί ο ερευνητής, σε αντίθεση με το Scopus ή το Web of Science (Harzing & Alakangas, 2016). Για το σκοπό αυτό, εξετάσθηκε ενδελεχώς η πιθανότητα συνωνυμίας, όπως περιγράφεται ακολούθως.

Συνεργάστηκαν 17 φοιτήτριες, από 26/11/2014 ως 2/12/2014 που παρακολουθούσαν προπτυχιακό μάθημα Τμήματος Εκπαίδευσης καθώς και ο διδάσκοντας του μαθήματος. Για την καταγραφή των στοιχείων χρησιμοποιήθηκε το συνεργατικό φύλλο εργασίας Google Sheets, όπου σε κάθε ένα φύλλο κάθε συμμετέχοντας καταχωρούσε τα στοιχεία για ένα Τμήμα. Οι φοιτητές ανά ζεύγη διεξήγαγαν ελέγχους η μια στο τμήμα που είχε αναλάβει η άλλη, ενώ ο διδάσκοντας παρενέβαινε προκειμένου να απαντήσει σε ερωτήσεις, να ελέγξει συλλεχθέντα δεδομένα και την ορθότητα ονομάτων και βαθμίδων. Επιπρόσθετα, 2 φοιτητές συνέλλεξαν δεδομένα και για ένα ακόμα τμήμα.

Για κάθε ένα ερευνητή που υπηρετεί στα εξεταζόμενα τμήματα συλλέχθηκαν τα εξής στοιχεία: από το δικτυακό τόπο του Τμήματος η βαθμίδα του καθώς και το αν αναγράφει στοιχεία σχετικά με την ερευνητική του δραστηριότητα στην ιστοσελίδα του Τμήματος ή όχι χρησιμοποιώντας μια Boolean μεταβλητή. Θεωρήθηκε ότι ένα μέλος ΔΕΠ αναφέρει στοιχεία στην ιστοσελίδα του Τμήματος αν αναφέρει άμεσα (ή έμμεσα με υπερσύνδεσμο που παραπέμπει σε άλλη ιστοσελίδα) έστω και μία ερευνητική εργασία που έχει δημοσιεύσει σε οποιοδήποτε χρονικό διάστημα. Όπου εντοπίστηκε σελίδα μέλους ΔΕΠ στο GS Profile, καταχωρήθηκαν τα στοιχεία του σύμφωνα με αυτό. Διαφορετικά, με τη χρήση του εργαλείου Publish or Perish καταγράφηκαν οι δημοσιεύσεις, αναφορές και δείκτης h του μέλους ΔΕΠ.

Σε όποιες περιπτώσεις διαπιστώθηκαν ζητήματα συνωνυμίας, εξετάστηκαν μια προς μια οι εργασίες προκειμένου να ελεγχθεί αν το πλήρες όνομα που αναγραφόταν στη σχετική δημοσίευση ταυτιζόταν με τον υπό αξιολόγηση ερευνητή ή/και εάν το αναγραφόμενο Τμήμα ή ερευνητικός φορέας αντιστοιχούσε στα στοιχεία του υπό αξιολόγηση ερευνητή. Οι σχετικές δημοσιεύσεις από-επιλέγονταν για να υπολογιστούν τα πραγματικά βιβλιομετρικά δεδομένα του κάθε ερευνητή.

Σε 81 ερευνητές από τους 448 που εξετάστηκαν, διαπιστώθηκε σχετικά εκτεταμένη συνωνυμία. Από την εξέταση των βιβλιομετρικών δεδομένων δεν αποκλείστηκαν τυχόν αυτοαναφορές, οι οποίες δεν φαίνεται να επηρεάζουν σημαντικά το δείκτη h (Harzing, 2010). Από τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν υπολογίστηκαν για κάθε τμήμα τα εξής στοιχεία: το ποσοστό μελών ΔΕΠ που αναφέρουν στοιχεία στην ιστοσελίδα του Τμήματος, ο μέσος όρος των δημοσιεύσεων και των ετεροαναφορών και ο μέσος όρος του δείκτη h. Για κάθε ένα από τα παραπάνω στοιχεία υπολογίστηκε και η τυπική απόκλιση. Επίσης, υπολογίστηκε η διάμεσος (median) για το δείκτη h. Χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία Google Sheets, Microsoft Access και SPSS v21.0 για την καταγραφή, επεξεργασία και ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Διαπιστώθηκε ότι η μεγάλη πλειοψηφία των δημοσιεύσεων στην Ελληνική Γλώσσα δεν καταλογογραφείται στο GS. Επίσης, σε ορισμένες περιπτώσεις, το όνομα του ερευνητή δεν αναφερόταν με λατινικούς χαρακτήρες στην ιστοσελίδα του Τμήματος. Συνεπώς στις συγκεκριμένες περιπτώσεις, δεν μπορεί να αποκλειστεί πλήρως η πιθανότητα λανθασμένης

εισαγωγής στοιχείων για την αναζήτηση του ερευνητικού του έργου. Τέλος, μετά τη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων, εξετάστηκε αν υπάρχει σημαντική διαφορά στο h index μεταξύ των μελών ΔΕΠ ανάλογα με το αν αναφέρουν στοιχεία (ή όχι) για την ερευνητική τους δραστηριότητα στο δικτυακό τόπο του Τμήματος που υπηρετούν.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον Πίνακα 1. Σε αυτόν παρουσιάζονται το Πανεπιστήμιο και το είδος του Τμήματος, ο αριθμός ΔΕΠ που υπηρετούν σε αυτό και το ποσοστό αυτών που παρουσιάζουν στοιχεία σχετικά με την ερευνητική τους δραστηριότητα στο δικτυακό τόπο του Τμήματος, ο μέσος όρος δείκτη h, δημοσιεύσεων, αναφορών, καθώς και ο δείκτης αξιοκρατίας (συσχέτιση ακαδημαϊκής βαθμίδας και h-index). Παρουσιάζονται με φθίνουσα σειρά ως προς το μέσο όρο του δείκτη h. Σε αυτά προηγείται το Τμήμα ειδικής αγωγής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας με δεύτερο το Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Πατρών και τρίτο το Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θράκης.

Επιδόσεις τμημάτων

Διαπιστώνονται σημαντικές διαφοροποιήσεις στα βιβλιομετρικά δεδομένα μεταξύ των Τμημάτων: έως και 2,99/1 στο μέσο όρο των δημοσιεύσεων, 9,7/1 στο μέσο όρο των αναφορών και 3,05/1 στο δείκτη h (Πίνακας 1). Το τμήμα Ειδικής Εκπαίδευσης του Π. Θεσσαλίας παρουσιάζει πολύ μεγαλύτερο διάμεσο h (6.5) από όλα τα υπόλοιπα τμήματα. (Τα ΤΕΕΑΠΗ Πάτρας, ΕΚΠΑ, ΠΤΔΕ Ιωαννίνων και Θεσσαλίας ακολουθούν με διάμεσο 3). Από τα δεδομένα προκύπτουν διαφοροποιήσεις στις πρακτικές δημοσιοποίησης στοιχείων για τα ερευνητικά ενδιαφέροντα και στις δημοσιεύσεις των μελών ΔΕΠ στην ιστοσελίδα του τμήματος. 389/448 (87%) αναρτούν τα σχετικά στοιχεία στο δικτυακό τόπο του τμήματος (το 2010 το αντίστοιχο ποσοστό ήταν περίπου 50%). 56/448 διατηρούν προφίλ στην υπηρεσία Google Scholar.
Για 64/448 δεν βρέθηκε το έτος διδακτορικού. Για το 2014, ο μέσος όρος h-index για τα 448 μέλη ΔΕΠ ήταν 3,5 (median h =2) για το i-10 index 2,5 ο μέσος αριθμός αναφορών 115 και των δημοσιεύσεων 17,2. 80 ΔΕΠ έχουν h=0, 62 h=1, 92 h=2. 30/448 μέλη ΔΕΠ έχουν h>=10 και 111/448 μέλη ΔΕΠ έχουν πάνω από 100 αναφορές. 241/448 ΔΕΠ έχουν i-10 index= 0 (δηλαδή κανένα paper με τουλάχιστον 10 αναφορές), 53 έχουν i-10 index= 1. 218/448 ΔΕΠ έχουν <10 δημοσιεύσεις.

Σύγκριση τμημάτων Προσχολικής και Δημοτικής Εκπαίδευσης

Στα τμήματα Δημοτικής Εκπαίδευσης, σύμφωνα με το μέσο δείκτη h, προηγείται το τμήμα της Θράκης με σχετικά μικρή διαφορά από τα αντίστοιχα τμήματα του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ) και του Πανεπιστημίου Αθηνών (Πίνακας 1). Στα τμήματα Προσχολικής Εκπαίδευσης προηγείται (σύμφωνα με το μέσο δείκτη h) το τμήμα του Πανεπιστημίου Πατρών με τα τμήματα του ΕΚΠΑ και του Αιγαίου να ακολουθούν (Πίνακας 1).
Μεγαλύτερο 'δείκτη αξιοκρατίας' που ορίζεται ως η συσχέτιση ακαδημαϊκής βαθμίδας και h-index παρουσιάζουν το τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης ΑΠΘ 0.48 και το τμήμα Ειδικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (0.36). Σε 4/19 τμήματα υπάρχει αρνητικός δείκτης αξιοκρατίας (συσχέτιση βαθμίδας και h-index). ΠΤΔΕ Δυτικής Μακεδονίας (-0.45), ΠΤΔΕ Θεσσαλίας (-0.10), ΤΕΕΠΗ ΔΠΘ (-0.07), ΠΤΔΕ Ιωαννίνων (-0.01). Ο μέσος όρος του δείκτη h για τα μέλη ΔΕΠ των Τμημάτων Δημοτικής Εκπαίδευσης είναι 3,42 (από 2,02 στα

τέλη του 2010, Τσέλιος & Αλτανοπούλου, 2011) και δεν εμφανίζει σημαντική διαφορά με το μέσο δείκτη h των Τμημάτων Προσχολικής Εκπαίδευσης (3,27 από 1,95 το 2010).

Πίνακας 1. Σύνοψη αποτελεσμάτων για τα τμήματα εκπαίδευσης

Πανεπιστήμιο	Τμήμα	ΔΕΠ	H-index	SD	Papers / ΔΕΠ	SD	Αναφορές	SD	GS %	webCV %	Αξιοκρατία
University of Thessaly	Ειδικής	20	**6.85**	4.45	26.8	16.86	**307.75**	461.8	35.00%	**100%**	0.36
University of Patras	Προσχ.	23	5.61	5.24	**29.43**	33.79	218.35	399.78	**39.13%**	**100%**	0.28
University of Thrace	Δημοτικής	22	4.23	5.74	21.09	31.01	200.45	400.28	18.18%	40.91%	0.31
Aristotle University	Δημοτικής	**32**	3.94	4.25	19.13	26.68	132.5	270.61	6.25%	68.75%	**0.48**
University of Athens	Προσχ.	24	3.88	2.82	14.79	11.33	86.79	121.69	0.00%	**100%**	0.3
University of Athens	Δημοτικής	30	3.8	8.07	19.2	33.31	274.27	1135.61	16.67%	86.67%	0.14
University of Ioannina	Δημοτικής	21	3.76	2.95	18.43	16.61	104.62	149.37	9.52%	**100%**	-0.01
University of Patras	Δημοτικής	24	3.71	2.56	19.38	13.99	79.88	101.55	8.33%	58.33%	0.29
University of Aegean	Προσχ.	24	3.46	3.99	17.96	23.19	91.63	221.36	12.50%	**100%**	0.22
University of Thessaly	Δημοτικής	18	3.39	3.4	16	16.8	112.67	225.32	0.00%	94.44%	-0.1
Western Macedonia	Προσχ.	22	3.23	2.88	23.59	22.77	76.86	105.84	31.82%	68.18%	0.34
University of Ioannina	Προσχ.	20	3	3.08	17.4	19.32	79.05	142.67	20.00%	**100%**	0.18
University of Crete	Δημοτικής	24	2.96	3.06	14.88	18.09	84.5	143.59	4.17%	95.83%	0.26
University of Thessaly	Προσχ.	24	2.92	3.08	9.83	9.88	91.08	190.83	4.17%	91.67%	0.15
University of Thrace	Προσχ.	19	2.58	3.78	11.84	17.88	77.32	195.05	0.00%	84.21%	-0.07
Aristotle University	Προσχ.	30	2.53	1.66	14.8	16.89	40.57	55	6.67%	96.67%	0.2
University of Crete	Προσχ.	28	2.46	2.63	11.57	15.72	44.07	67.15	14.29%	**100%**	0.06
University of Aegean	Δημοτικής	22	2.36	1.89	9.91	9.79	31.73	36.39	4.55%	86.36%	0.35
Western Macedonia	Δημοτικής	21	2.24	2.19	11.76	11.84	43.95	100.96	9.52%	80.95%	-0.45

Διαφορές μεταξύ ΔΕΠ ανάλογα με το αν δημοσιεύουν στοιχεία για την έρευνά τους στην ιστοσελίδα του τμήματος

Ανάμεσα στα μέλη ΔΕΠ που δημοσιεύουν στοιχεία στην ιστοσελίδα τους και στα μέλη ΔΕΠ που δεν δημοσιεύουν διαπιστώθηκε σημαντική διαφορά στο δείκτη h. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος του δείκτη h των μελών ΔΕΠ που δημοσιεύουν στοιχεία στην ιστοσελίδα τους είναι 3,6 για τα τμήματα Προσχολικής Εκπαίδευσης, 3,3 για τα τμήματα Δημοτικής Εκπαίδευσης.

Αντίστοιχα για τα μέλη ΔΕΠ που δεν δημοσιεύουν στοιχεία για την ερευνητική τους δραστηριότητα οι μέσοι όροι του δείκτη h είναι 2,6 και 2,4. Η διαφορά αυτή είναι στατιστικά σημαντική τόσο για τα μέλη ΔΕΠ που υπηρετούν στα τμήματα Προσχολικής Εκπαίδευσης, όσο και για τα μέλη ΔΕΠ που υπηρετούν στα τμήματα Δημοτικής Εκπαίδευσης, αλλά και συνολικά για τα μέλη ΔΕΠ στα τμήματα Εκπαίδευσης (two tailed Mann-Whitney U test, p=0,01,s, p=0,004,s, p=0,0001,s, αντίστοιχα).

Αξιολογώντας την αποδοτικότητα της μεθόδου, για τη συλλογή των στοιχείων απαιτήθηκαν περίπου 4 ώρες για κάθε μια από τις 17 φοιτήτριες, ενώ περίπου 15 ανθρωποώρες (σύνολο 83 ανθρωποώρες) χρειάστηκαν για τον υπεύθυνο του μαθήματος για την υποστήριξη της διαδικασίας (παροχή ανάδρασης, έλεγχος της ορθότητας των δεδομένων). Από τα προηγούμενα προκύπτει ότι η διαδικασία καταγραφής δεδομένων για το σύνολο των μελών ΔΕΠ μιας χώρας είναι εφικτή και απαιτεί σχετικά περιορισμένους ανθρώπινους πόρους ενώ μπορεί να είναι ακόμα πιο αποτελεσματική χρησιμοποιώντας πρακτικές Crowdsourcing.

Συμπεράσματα

Στόχος της έρευνας ήταν η αξιολόγηση της ερευνητικής επίδοσης των Ελληνικών Πανεπιστημιακών Τμημάτων Εκπαίδευσης με τη χρήση του δείκτη h. Αξιολογήθηκαν 448 μέλη ΔΕΠ σε 19 τμήματα, 9 Προσχολικής, 9 Δημοτικής και ένα Ειδικής Εκπαίδευσης. Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν τόσο σε επίπεδο τμήματος, όσο και σε εθνικό επίπεδο. Τόσο στα τμήματα Προσχολικής Εκπαίδευσης, όσο και στα τμήματα Δημοτικής Εκπαίδευσης διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα μέλη ΔΕΠ που αναφέρουν δημοσιεύσεις στην ιστοσελίδα του τμήματος και στα μέλη που δεν αναφέρουν.

Η σημασία της έρευνας αυξάνει δεδομένου ότι απουσιάζουν επίσημες διαδικασίες αξιολόγησης της ερευνητικής δραστηριότητας των Ελληνικών Πανεπιστημιακών Τμημάτων, γεγονός το οποίο δημιουργεί σημαντικά προβλήματα. Για παράδειγμα, ένας υποψήφιος φοιτητής επιλέγει το τμήμα στο οποίο θα σπουδάσει με περιορισμένη πληροφόρηση σχετικά με τη διεθνή επιστημονική του απήχηση. Σε άλλες σχετικές έρευνες οι Altanopoulou, Dontsidou, & Tselios (2012) παρουσίασαν μια εκτεταμένη αξιολόγηση 93 Ελληνικών Πανεπιστημιακών Τμημάτων σε διάφορα αντικείμενα και τα τμήματα Χημείας, Επιστήμης Υλικών, Χημικών Μηχανικών και Φυσικής, με αξιολόγηση 601 μελών ΔΕΠ με τη χρήση του WoS (Lazaridis, 2010) καταδεικνύοντας τη χρησιμότητα αντίστοιχων προσεγγίσεων.

Κατά τη διάρκεια συλλογής των δεδομένων διαπιστώθηκαν ορισμένα προβλήματα. Σε ορισμένες περιπτώσεις υπήρξε δυσκολία καταγραφής των ονομάτων των μελών ΔΕΠ με λατινικούς χαρακτήρες. Σε ένα αριθμό περιπτώσεων (81/448, ποσοστό 18,1%) διαπιστώθηκε συνωνυμία, η οποία δημιούργησε χρονική επιβάρυνση στη διαδικασία συλλογής των βιβλιομετρικών δεδομένων. Επίσης, δεν έχει εξεταστεί το ζήτημα των αυτοαναφορών και η επίδρασή του στα βιβλιομετρικά δεδομένα, η οποία αν και εκτιμάται ως σχετικά μικρή για το δείκτη h, δεν μπορεί να θεωρηθεί ασήμαντη (Harzing, 2010). Υπό εξέλιξη είναι η δημιουργία διαδικτυακής υπηρεσίας καταχώρησης και εκτίμησης σχετικών βιβλιομετρικών δεικτών σε επίπεδο ερευνητή, τμήματος, σχολής, πανεπιστημίου αλλά και χώρας.

Αναφορές

Aksnes, D. W., Schneider, J. W., & Gunnarsson, M. (2012). Ranking national research systems by citation indicators. A comparative analysis using whole and fractionalised counting methods. Journal of Informetrics, 6(1), 36-43.

Altanopoulou, P., Dontsidou, M., & Tselios, N. (2012). Evaluation of 93 major Greek University Departments using Google Scholar, Quality in Higher Education, 18(1), 111-137.

Batista, P.D., Campiteli, M.G., Kinouchi, O., & Martinez, A.S. (2006). Is it possible to compare researchers with different scientific interests? Scientometrics, 68(1), 179-189.

Etxebarria, G., & Gomez-Uranga, M. (2010). Use of Scopus and Google Scholar to measure social sciences production in four major Spanish universities. Scientometrics, 82(2), 333-349.

Glänzel, W. (2006). On the opportunities and limitations of the H-index. Science Focus, 1(1), 10–11.

Harzing, A.W.K. (2010). The Publish or Perish Book: Your Guide to Effective and Responsible Citation Analysis, Melbourne: Tarma Software Research.

Harzing, A.W., & Alakangas, S. (2016). Google Scholar, Scopus and the Web of Science: A longitudinal and cross-disciplinary comparison, Scientometrics (in press).

Hirsch, J.E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 102(46), 16569–16572.

Imperial, J., & Rodriguez-Navarro, A. (2007). Usefulness of Hirsch's h-index to evaluate scientific research in Spain. Scientometrics, 71(2), 271–282.

Lazaridis, T. (2010). Ranking university departments using the mean h-index. Scientometrics, 82(2), 211-216.

Oppenheim, C. (2007). Using the h-index to rank influential British researchers in information science and librarianship. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 58(2), 297-301.

Vanclay, J.K. (2007). On the robustness of the h-index. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 58(10), 1547-1550.

Τσέλιος, Ν., & Αλτανοπούλου, Π. (2011). Αξιολόγηση Ελληνικών Πανεπιστημιακών Τμημάτων Εκπαίδευσης με τη χρήση του Google Scholar και του δείκτη h. *2ο Πανελλήνιο συνέδριο «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία»*, (σ. 867-876), Πάτρα, 28-30 Απριλίου 2011.

Προσωπικότητα και μάθηση σε διαμεσολαβούμενες από wiki συνεργατικές δραστηριότητες: συμπεράσματα από 3 μελέτες περίπτωσης

Παναγιώτα Αλτανοπούλου, Νικόλαος Τσέλιος
galtanopoulou@gmail.com, nitse@ece.upatras.gr
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Η επίδραση των μη γνωστικού τύπου χαρακτηριστικών των φοιτητών στη μάθηση σε τεχνολογικά διαμεσολαβούμενες δραστηριότητες αποτελεί ένα ζήτημα που δεν έχει μελετηθεί επαρκώς. Ο στόχος της έρευνας είναι να διερευνηθεί η σχέση ανάμεσα στα χαρακτηριστικά προσωπικότητας των φοιτητών (με τη χρήση του Big Five τεστ προσωπικότητας) και τη μαθησιακή τους επίδοση στο πλαίσιο 3 οργανωμένων δραστηριοτήτων με τη χρήση wiki. Συνολικά, 311 φοιτητές πανεπιστημιακού τμήματος συμμετείχαν στις 3 έρευνες χρησιμοποιώντας την τεχνολογία wiki. Η μετά-ανάλυση των αποτελεσμάτων κατέδειξε αρνητική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της μαθησιακής βελτίωσης, όπως αυτή μετρήθηκε με ένα pre-post ερωτηματολόγιο, και της εξωστρέφειας των φοιτητών. Ένα άλλο χαρακτηριστικό της προσωπικότητας, η ευσυνειδησία, είχε θετική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τη μαθησιακή βελτίωση και με τον αριθμό ενεργειών των φοιτητών στο wiki.

Λέξεις κλειδιά: wikis, σχεδιασμός δραστηριότητας, συνεργατική μάθηση, χαρακτηριστικά προσωπικότητας, Big Five

Εισαγωγή

Μια οργανωμένη δραστηριότητα που βασίζεται στη χρήση wiki μπορεί να οδηγήσει τους φοιτητές να μάθουν αναπτύσσοντας περιεχόμενο (Altanopoulou, Katsanos, & Tselios, 2014; Altanopoulou et al., 2015). Ωστόσο, λίγα είναι γνωστά σχετικά με την επίδραση των χαρακτηριστικών της προσωπικότητας στη μάθηση, η οποία πραγματοποιείται με τη χρήση wiki. Στην παρούσα έρευνα επιχειρείται η διερεύνηση της επίδρασης των χαρακτηριστικών της προσωπικότητας στη μάθηση, στα πλαίσια συνεργατικών δραστηριοτήτων, οι οποίες διαμεσολαβούνται με τη χρήση wiki. Η σημασία της παρούσας έρευνας έγκειται στο γεγονός πως η διερεύνηση της επίδρασης των χαρακτηριστικών των φοιτητών στις ακαδημαϊκές επιδόσεις τους θα μπορούσε να οδηγήσει στο σχεδιασμό κατάλληλων δραστηριοτήτων και στη δημιουργία πιο αποτελεσματικών ομάδων συνεργασίας στα πλαίσια συνεργατικών διαδικτυακών δραστηριοτήτων.

Ενώ υπάρχουν διαφορετικές προτάσεις στη βιβλιογραφία για τη μέτρηση των χαρακτηριστικών της προσωπικότητας, το πλέον ευρέως ψυχομετρικό τεστ της προσωπικότητας φαίνεται να είναι το Big Five. Επιπρόσθετα, όπως αναφέρεται στο σχετικό δικτυακό ιστότοπο (http://ipip.ori.org/newBigFive5broadTable.htm) η αξιοπιστία του εργαλείου είναι σε ένα καλό επίπεδο (*alpha* = 0.84). Το Big Five τεστ προσωπικότητας περιλαμβάνει 5 παράγοντες (Goldberg et al., 2006):

- την εξωστρέφεια (extraversion),
- τη συγκαταβατικότητα (agreeableness),
- την ευσυνειδησία (conscientiousness),

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

- τη συναισθηματική σταθερότητα (emotional stability- neuroticism) και
- τη δεκτικότητα στην εμπειρία (openness to experience).

Σημαντικό σώμα ερευνών καταλήγει στο ότι η μάθηση μπορεί να συνδέεται με τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας. Οι Schniederjans & Kim (2005), ερεύνησαν αν υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στα χαρακτηριστικά προσωπικότητας (Big Five) 260 φοιτητών που παρακολουθούσαν ένα εξ ολοκλήρου διαδικτυακό μάθημα και στους βαθμούς επίδοσής τους. Ο μέσος όρος από τέσσερις εξετάσεις χρησιμοποιήθηκε για να διερευνηθεί η ενδεχόμενη συσχέτιση με τα χαρακτηριστικά προσωπικότητας των φοιτητών. Βρέθηκε πως τέσσερα χαρακτηριστικά προσωπικότητας σχετίζονται με τους βαθμούς επίδοσης. Πρόκειται για τη συγκαταβατικότητα, την ευσυνειδησία, τη συναισθηματική σταθερότητα και τη δεκτικότητα στην εμπειρία. Μόνο το χαρακτηριστικό της εξωστρέφειας δε βρέθηκε να σχετίζεται με τους βαθμούς επίδοσης. Για παράδειγμα, το χαρακτηριστικό της ευσυνειδησίας μπορεί να προβλέψει τους βαθμούς επίδοσης φοιτητών ιατρικής (Lievens et al., 2002). Στο ίδιο αποτέλεσμα κατέληξαν και οι Mitrofana & Iona (2013), έπειτα από ανάλυση δείγματος φοιτητών στη σχολή ψυχολογίας και παιδαγωγικών επιστημών.

Οι Caspi et al. (2006) διερεύνησαν το αν υπάρχουν διαφορές στα χαρακτηριστικά προσωπικότητας ανάμεσα σε φοιτητές που παρακολουθούν μαθήματα μέσω παραδοσιακής διδασκαλίας και σε φοιτητές που παρακολουθούν διαδικτυακά μαθήματα. Οι φοιτητές που συμμετείχαν σε μαθήματα μέσω παραδοσιακής διδασκαλίας βρέθηκε να είναι περισσότερο εξωστρεφείς, δεκτικοί σε εμπειρίες και συναισθηματικά σταθεροί σε σχέση με τους μη συμμετέχοντες σε κανένα από τα παραπάνω περιβάλλοντα μάθησης. Αντίθετα, οι φοιτητές που συμμετείχαν μόνο σε διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης ήταν περισσότερο εσωστρεφείς και συναισθηματικά ασταθείς σε σχέση με τους φοιτητές που συμμετείχαν και στα δύο περιβάλλοντα μάθησης, σε σχέση με τους φοιτητές που σε συμμετείχαν σε κάποιο από τα δύο περιβάλλοντα μάθησης και σε σχέση με τους φοιτητές που συμμετείχαν μόνο σε παραδοσιακά περιβάλλοντα μάθησης.

Ενδιαφέροντα είναι τα αποτελέσματα ερευνών που χρησιμοποιούν την τεχνική της μετά-ανάλυσης. Ο Poropat (2009) για παράδειγμα, έδειξε πως η ακαδημαϊκή επίδοση (κατά πλειοψηφία φοιτητών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης) σχετίζεται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας με τη συγκαταβατικότητα, την ευσυνειδησία και τη δεκτικότητα στην εμπειρία. Σε αυτό το αποτέλεσμα κατέληξε έπειτα από μια μετά-ανάλυση ερευνών, με συνολικό αριθμό συμμετεχόντων που ξεπερνούσε τους 70.000. Επίσης, η Vedel (2014) με μετά-ανάλυση ερευνών με 17.717 συμμετέχοντες διαπίστωσε πως η συγκαταβατικότητα, η ευσυνειδησία και η δεκτικότητα στην εμπειρία σχετίζονται θετικά και στατιστικά σημαντικά με τους βαθμούς επίδοσης. Ωστόσο, το χαρακτηριστικό της ευσυνειδησίας ήταν ο πιο ισχυρός προβλεπτικός παράγοντας των βαθμών επίδοσης.

Οι Trapmann et al. (2007) επίσης με μετά-ανάλυση ερευνών, βρήκαν πως ο νευρωτισμός σχετίζεται αρνητικά με την ακαδημαϊκή ικανοποίηση, ενώ η ευσυνειδησία σχετίζεται θετικά με τους βαθμούς. Ως παράγοντες της ακαδημαϊκής επιτυχίας όρισαν τους βαθμούς, τη μνημονική συγκράτηση γνώσεων και την ικανοποίηση.

Ο σκοπός της μελέτης που παρουσιάζεται στην εργασία αυτή, είναι η διερεύνηση της επίδρασης των χαρακτηριστικών της προσωπικότητας των φοιτητών (όπως μετρώνται με τη χρήση του Big Five personality test) που συμμετέχουν σε τρεις διαφορετικές συνεργατικές δραστηριότητες με τη χρήση wiki στη μάθηση. Ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων βασίστηκε στο θεωρητικό πλαίσιο που προτείνεται από τους West & West (2009).

Τα ερωτήματα της έρευνας ήταν τα εξής:

1. Αν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στη μαθησιακή βελτίωση και στον αριθμό των καταγεγραμμένων ενεργειών.

2. Αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στην αρχική επίδοση των φοιτητών (pretest) και στην τελική επίδοση (posttest).
3. Αν υπάρχουν συσχετίσεις ανάμεσα στα χαρακτηριστικά προσωπικότητας των φοιτητών και τη μαθησιακή τους βελτίωση.
4. Αν υπάρχουν συσχετίσεις ανάμεσα στα χαρακτηριστικά προσωπικότητας των φοιτητών και την καταγεγραμμένη δραστηριότητά τους.

Η διάρθρωση της εργασίας είναι η ακόλουθη: Αρχικά παρουσιάζεται η μεθοδολογία της έρευνας και το δείγμα. Ακολούθως, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των τριών ερευνών και της μετά-ανάλυσης. Τέλος, συζητούνται τα συνολικά συμπεράσματα που προκύπτουν.

Μεθοδολογία της έρευνας

Ερευνητική μέθοδος και υλικά της έρευνας

Υιοθετήθηκε σχεδιασμός pretest-posttest προκειμένου να ελεγχθεί η αποδοτικότητα μεθόδου διδασκαλίας που βασίζεται στη χρήση τεχνολογίας wiki μέσω της επίδοσης των φοιτητών. Στους φοιτητές δόθηκε ερωτηματολόγιο προς συμπλήρωση στην αρχή και στο τέλος της έρευνας. Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε με τη χρήση της υπηρεσίας surveymonkey (www.surveymoney.com) και περιείχε ερωτήσεις δημογραφικού περιεχομένου και ερωτήσεις αποτίμησης γνώσεων. Ακόμη, για την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών της προσωπικότητας των φοιτητών χρησιμοποιήθηκε το International Personality Item Pool Big Five (Goldberg et al., 2006), σταθμισμένη έκδοση του οποίου υπάρχει στα ελληνικά. Η υπηρεσία wikispaces (www.wikispaces.com) χρησιμοποιήθηκε για το σχεδιασμό της δραστηριότητας αλλά και την εκπόνηση των δραστηριοτήτων από τους φοιτητές. Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με τη χρήση του SPSS v17 και του Excel 2007. Η συγκεκριμένη ερευνητική προσέγγιση χρησιμοποιήθηκε και στις 3 έρευνες.

Συμμετέχοντες και διαδικασία

Οι συμμετέχοντες ήταν φοιτητές που παρακολουθούσαν το υποχρεωτικό μάθημα «Εισαγωγή στις ΤΠΕ», που προσφέρεται στο πρώτο εξάμηνο σπουδών σε παιδαγωγικό τμήμα, σε διάφορα ακαδημαϊκά έτη. Η συμμετοχή στη δραστηριότητα ήταν υποχρεωτική και αποτέλεσε μια από τις τέσσερις εργασίες που απαιτούνταν για να ολοκληρωθεί το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος. Η πρώτη έρευνα υλοποιήθηκε το διάστημα από 16/12/2013 έως 10/1/2014. Η δεύτερη έρευνα υλοποιήθηκε το διάστημα από 01/12/2014 έως 18/12/2014 και η τρίτη από 23/11/2015 έως 10/12/2015. Οι φοιτητές έπρεπε να ολοκληρώσουν την εκάστοτε δραστηριότητα μέσα σε 2 εβδομάδες.

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 1, η ανάλυση για την πρώτη έρευνα έγινε με τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από 84 φοιτητές, 1 άρρεν, 83 θήλυ, ηλικίας 17-48 (mean=19,2, SD=3,9), για τη δεύτερη έρευνα από 85 φοιτητές, 2 άρρεν, 83 θήλυ, ηλικίας 18-26 (mean=18,6, sd=1,27) και για την τρίτη έρευνα από 142 φοιτητές, 5 άρρεν, 137 θήλυ, ηλικίας 17-38 (mean=18,8, sd=2,52).

Πίνακας 1. Δημογραφικά στοιχεία του δείγματος για την εκάστοτε έρευνα

Έρευνες	Αριθμός συμμετεχόντων	Μ.Ο. Ηλικίας
Α' έρευνα	84	19,2
Β' έρευνα	85	18,6
Γ' έρευνα	142	18,8
Συνολικά	**311**	**18,9**

Οι φοιτητές και στις 3 έρευνες ακολούθησαν μια συγκεκριμένη διαδικασία. Αρχικά, οι φοιτητές στα πλαίσια του εργαστηρίου του μαθήματος, συμπλήρωσαν το pretest ερωτηματολόγιο και στη συνέχεια, μέσω διαλέξεως, δόθηκαν γενικές πληροφορίες για τα wiki και οδηγίες για τη χρήση της υπηρεσίας wikispaces με την οποία υλοποίησαν τη δραστηριότητα. Στη συνέχεια, δόθηκε η εκφώνηση της κάθε δραστηριότητας.
Αντικείμενο της πρώτης δραστηριότητας ήταν η μελέτη βασικών ζητημάτων και εφαρμογών της μάθησης με χρήση φορητών συσκευών (mobile learning), καθώς και του τρόπου αξιοποίησης βασικών φορητών συσκευών στην εκπαίδευση. Αντικείμενο της δεύτερης δραστηριότητας ήταν η μελέτη ιστορικών στοιχείων και υπηρεσιών της μηχανής αναζήτησης Google, καθώς επίσης η μελέτη των δυνατοτήτων μιας μηχανής αναζήτησης και οι χρήσεις της στην εκπαίδευση. Τέλος, για την τρίτη δραστηριότητα οι φοιτητές θα έπρεπε να μελετήσουν τα μαζικά ανοιχτά διαδικτυακά μαθήματα (MOOC), τις διαφορετικές κατηγορίες που υπάρχουν, την παιδαγωγική που χρησιμοποιείται και την αξιοποίησή τους στην εκπαίδευση. Για την κάθε δραστηριότητα σχεδιάστηκε wiki στο οποίο παρουσιάζονταν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τη δραστηριότητα, όπως οι στόχοι, αναλυτικές οδηγίες, υποστηρικτική δομή (scaffolding) για κάθε μία από τις ενότητες με αναλυτική περιγραφή (Σχήμα 1), κριτήρια αξιολόγησης και ενδεικτικές βιβλιογραφικές πηγές. Έπειτα, οι φοιτητές χωρίστηκαν σε ομάδες των 5 ατόμων με δική τους επιλογή. Σύμφωνα με τους West and West (2009) για να μπορέσει να ανταποκριθεί στα ερωτήματα της κάθε δραστηριότητας, το κάθε μέλος της ομάδας είχε ένα συγκεκριμένο ρόλο. Οι ρόλοι ήταν αυτοί του συλλέκτη, του οργανωτή, του αρχισυντάκτη και του ελεγκτή.



Σχήμα 1. Υποστηρικτική δομή για την πρώτη ενότητα της τρίτης δραστηριότητας

Ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων που εμπλέκουν τους φοιτητές σε διαδικασίες κατασκευής της γνώσης, βασίστηκε στο πλαίσιο που προτείνεται από τους West και West (2009). Στο πλαίσιο αυτό προτείνεται να δίνεται στους φοιτητές ο συγκεκριμένος σκοπός και οι στόχοι της εκάστοτε δραστηριότητας, το περιεχόμενο της δραστηριότητας, το οποίο θα πρέπει να καλύπτει το σκοπό και τους στόχους που ήδη έχουν τεθεί, η προετοιμασία των μαθητών να εργαστούν σε περιβάλλον wiki και η προώθηση της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών (West & West, 2009, σελ. 22).

Αποτελέσματα

Για την *πρώτη* έρευνα, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 2, η μέση επίδοση των φοιτητών από το 42,3% (pretest, SD=12,0, min=14,7%, max=70,6%) αυξήθηκε στο 59,6% (posttest, SD=12,7, min=14,7%, max=85,3%). Ο μέσος αριθμός των καταγεγραμμένων ενεργειών ήταν 39, ενώ η συσχέτιση ανάμεσα στη μαθησιακή βελτίωση και στον αριθμό των καταγεγραμμένων ενεργειών είναι στατιστικά σημαντική (rs=0,265, p=0,015).
Για τη *δεύτερη* έρευνα η μέση επίδοση των φοιτητών από το 39% (pretest, SD = 11,0, min=12,5%, max=65,0%) αυξήθηκε στο 47,6% (posttest, SD = 14,0, min=17,5%, max=77,5%). Ο μέσος αριθμός των καταγεγραμμένων ενεργειών ήταν 29,8, ενώ η συσχέτιση ανάμεσα στη μαθησιακή βελτίωση και στον αριθμό των καταγεγραμμένων ενεργειών δεν είναι στατιστικά σημαντική (rs=0,157, p=0,152).
Στην *τρίτη* έρευνα, η μέση επίδοση των φοιτητών από το 27,4% (pretest, SD=8,6, min=2,9%, max=54,3%) αυξήθηκε στο 42,6% (posttest, SD=11,9, min=17,1%, max=71,4%). Ο μέσος αριθμός των καταγεγραμμένων ενεργειών ήταν 43,4, ενώ η συσχέτιση ανάμεσα στη μαθησιακή βελτίωση και στον αριθμό των καταγεγραμμένων ενεργειών είναι στατιστικά σημαντική (rs=0,276, p=0,001). Η βελτίωση είναι στατιστικά σημαντική (Wilcoxon matched–pairs signed ranks, p<0,0001, s) και για τρεις έρευνες.
Συνολικά, η μέση επίδοση των φοιτητών από το 34,6% (pretest, SD=12,2, min=2,8%, max=70,5%) αυξήθηκε στο 48,6% (posttest, SD=14,6, min=14,7%, max=85,2%). Ο μέσος αριθμός των καταγεγραμμένων ενεργειών ήταν 38,6.
Για την μέτρηση της μαθησιακής βελτίωσης χρησιμοποιήθηκε η συνάρτηση που προτείνεται από τους Nelson et al. (2009):

$$G = \frac{post_{score} - pre_{score}}{max_{score} - pre_{score}} \quad (1)$$

Η συνάρτηση (1) έχει το πλεονέκτημα να κανονικοποιεί την παρατηρούμενη βελτίωση (αριθμητής), έναντι της πιθανής μαθησιακής βελτίωσης που μπορεί να επιτευχθεί (παρονομαστής).

Πίνακας 2. Μέση επίδοση των φοιτητών και μέσος όρος ενεργειών ανά έρευνα

Έρευνες	Pretest	Posttest	Μ.Ο ενεργειών	Μαθησιακή Βελτίωση
Α' έρευνα	42,3	59,6	39	30,0%
Β' έρευνα	39,0	47,6	29,8	14,2%
Γ' έρευνα	27,4	42,6	43,4	20,9%
Συνολικά	**34,6**	**48,6**	**38,6**	**37,5%**

Τα αποτελέσματα της πρώτης έρευνας, τα οποία συνοψίζονται στον Πίνακα 3, δείχνουν ότι η εξωστρέφεια έχει αρνητική συσχέτιση με τη μαθησιακή βελτίωση των φοιτητών (r= -0,153, ns), ενώ υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ της συναισθηματικής σταθερότητας και της μαθησιακής βελτίωσης (r = 0,181, p=0.1).
Επιπρόσθετα, μεταξύ της ευσυνειδησίας και του αριθμού καταγεγραμμένων ενεργειών βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση (rs=0,221, p=0,044, s). Η συσχέτιση μεταξύ της συναισθηματικής σταθερότητας και των ενεργειών είναι χαμηλή (r=0,140, ns), ενώ η συσχέτιση μεταξύ της δεκτικότητας της εμπειρίας και των ενεργειών είναι r=0,156, ns.
Για τη δεύτερη έρευνα (Πίνακας 3), η εξωστρέφεια έχει αρνητική συσχέτιση με τη μαθησιακή βελτίωση (r=-0,193, p=0,077), συσχέτιση η οποία είναι στατιστικά σημαντική στο επίπεδο 0.1. Η ευσυνειδησία σχετίζεται θετικά και σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας με τη μαθησιακή επίδοση (r=0,287, s). Αρνητική συσχέτιση βρέθηκε ανάμεσα στη συναισθηματική σταθερότητα και στη μαθησιακή βελτίωση. Για τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά της προσωπικότητα διαπιστώθηκε χαμηλή συσχέτιση με τη μαθησιακή βελτίωση. Όλα τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας εκτός από τη δεκτικότητα στην εμπειρία σχετίζονται αρνητικά με τον αριθμό των εναργειών που έκαναν οι φοιτητές στο wiki.
Για την τρίτη έρευνα (Πίνακας 3) και πάλι η εξωστρέφεια έχει αρνητική συσχέτιση με τη μαθησιακή βελτίωση (r=-0,102, p=0,226), όπως επίσης και η συναισθηματική σταθερότητα. Τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά σχετίζονται θετικά με τη μαθησιακή βελτίωση. Οι ενέργειες των φοιτητών σχετίζονται αρνητικά με την εξωστρέφεια (r=-0,094, p=0,226), και θετικά με την ευσυνειδησία και σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (r=0,231, p=0,006, s). Η συγκαταβατικότητα, η συναισθηματική σταθερότητα και η δεκτικότητα στην εμπειρία σχετίζονται θετικά με τον αριθμό των καταγεγραμμένων ενεργειών.

Πίνακας 3. Συσχετίσεις ανάμεσα στα χαρακτηριστικά προσωπικότητας Big Five, στη μαθησιακή βελτίωση και στο πλήθος ενεργειών στο wiki από τους φοιτητές ανά έρευνα

Έρευνα	Χαρακτηριστικά Προσωπικότητας Big Five	Μέσος Όρος (SD)	Μαθησιακή Βελτίωση		Αριθμός Ενεργειών	
			(r)	(p)	(r)	(p)
1η έρευνα		33,29 (6,19)	-0,153	0,165	0,041	0,712
2η έρευνα	Εξωστρέφεια	32,38 (6,77)	-0,193	0,077	-0,122	0,266
3η έρευνα		32,49 (6,87)	-0,102	0,226	-0,094	0,266
1η έρευνα		43,32 (4,32)	0,087	0,431	0,100	0,366
2η έρευνα	Συγκαταβατικότητα	43,94 (3,92)	0,136	0,213	-0,132	0,228
3η έρευνα		42,45 (4,39)	0,136	0,106	0,133	0,115
1η έρευνα		34,92 (6,92)	0,049	0,660	**0,221**	**0,044***
2η έρευνα	Ευσυνειδησία	36,49 (6,07)	**0,287**	**0,008****	-0,042	0,702
3η έρευνα		35,38 (6,41)	0,110	0,193	**0,231**	**0,006****
1η έρευνα		27,06 (6,85)	0,181	0,100	0,140	0,206
2η έρευνα	Συναισθηματική σταθερότητα	27,67 (7,61)	-0,029	0,789	-0,029	0,794
3η έρευνα		27,86 (6,87)	-0,012	0,890	0,084	0,323
1η έρευνα		34,39 (5,94)	0,106	0,335	0,156	0,156
2η έρευνα	Δεκτικότητα στην εμπειρία	34,60 (5,34)	0,100	0,362	0,104	0,341
3η έρευνα		34,57 (5,55)	0,024	0,779	0,005	0,949

**p<0.05 **p<0.01*

Συνολικά και έπειτα από την μετά-ανάλυση των τριών ερευνών, διαπιστώθηκε πως η εξωστρέφεια σχετίζεται αρνητικά και σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας με τη

μαθησιακή βελτίωση. Ακόμα, ανάμεσα στην ευσυνειδησία και της μαθησιακής βελτίωσης βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση (rs=0,116, p=0,040, s). Η εξωστρέφεια σχετίζεται αρνητικά με τον αριθμό των καταγεγραμμένων ενεργειών των φοιτητών. Τέλος, το χαρακτηριστικό της ευσυνειδησίας σχετίζεται θετικά και σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας με τον αριθμό ενεργειών. Η συγκαταβατικότητα, η συναισθηματική σταθερότητα και η δεκτικότητα στην εμπειρία σχετίζονται θετικά τόσο με τη μαθησιακή βελτίωση, όσο και με τον αριθμό των καταγεγραμμένων ενεργειών.

Πίνακας 4. Συσχετίσεις ανάμεσα στα χαρακτηριστικά προσωπικότητας Big Five, στη μαθησιακή βελτίωση και στο πλήθος ενεργειών στο wiki από τους φοιτητές (συνολικά)

Χαρακτηριστικά Προσωπικότητας Big Five	Μέσος Όρος (SD)	Μαθησιακή Βελτίωση		Αριθμός Ενεργειών	
		(r)	(p)	(r)	(p)
Εξωστρέφεια	32,68 (6,67)	**-0,129**	**0,023***	-0,063	0,269
Συγκαταβατικότητα	43,09 (4,30)	0,098	0,084	0,039	0,490
Ευσυνειδησία	35,56 (6,50)	**0,116**	**0,040***	**0,150**	**0,008****
Συναισθηματική σταθερότητα	27,59 (7,08)	0,033	0,561	0,070	0,221
Δεκτικότητα στην εμπειρία	34,53 (5,61)	0,070	0,221	0,066	0,245

*$p<0.05$ **$p<0.01$

Συμπεράσματα

Ο στόχος της έρευνας ήταν να διερευνηθεί, έπειτα από μετά-ανάλυση τριών ερευνών, αν οι παράγοντες προσωπικότητας Big Five συσχετίζονται με μαθησιακή βελτίωση των φοιτητών και με το πλήθος των ενεργειών στο πλαίσιο τριών οργανωμένων δραστηριοτήτων που βασίζονται στη χρήση wiki. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η μαθησιακή βελτίωση έχει αρνητική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με την εξωστρέφεια (r= -0,129, p=0,023, s). Ενδεχομένως αυτό να οφείλεται στο γεγονός ότι τα διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης δεν επιτρέπουν στους εξωστρεφείς μαθητές να αλληλεπιδρούν άμεσα με όσους εμπλέκονται στη μάθηση είτε μαθητές, είτε και δασκάλους (Schniederjans & Kim, 2005). Η ευσυνειδησία έχει θετική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τη μαθησιακή βελτίωση (r=0,116, p=0.040, s). Τα αποτελέσματα αυτά, είναι σε συμφωνία με προηγούμενες έρευνες (Lievens et al., 2002; Mitrofana & Iona, 2013; Vedel, 2014). Το πλήθος των καταγεγραμμένων ενεργειών συσχετίζεται θετικά με όλους τους παράγοντες προσωπικότητας Big Five, εκτός από το χαρακτηριστικά της εξωστρέφειας. Ωστόσο, στατιστικά σημαντική συσχέτιση υπήρξε μόνο με τον παράγοντα της ευσυνειδησίας (r=0,150, p=0,008, s).

Τα αποτελέσματα από μια τέτοια ερευνητική εργασία μπορούν να συνεισφέρουν στη βαθύτερη κατανόηση των μαθησιακών φαινομένων που λαμβάνουν χώρα στο πλαίσιο μιας συνεργατικής δραστηριότητας με τη χρήση wiki, όπως για παράδειγμα να κατανοηθεί ο τρόπος με τον οποίο οι φοιτητές χωρίζονται αυτοβούλως σε ομάδες στα πλαίσια συνεργατικών διαδικτυακών δραστηριοτήτων. Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δίνουν συγκεκριμένες οδηγίες σχετικά με τον χωρισμό των φοιτητών σε ομάδες συνεργασίας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, μια ομάδα για να είναι αποτελεσματική, φαίνεται ότι δεν πρέπει να περιλαμβάνει πολλούς μαθητές με υψηλό βαθμό εξωστρέφειας. Επίσης, οι μαθητές με υψηλό βαθμό ευσυνειδησίας καλό είναι να κατανέμονται ομοιόμορφα ανάμεσα στις ομάδες. Επομένως, προτείνεται η χρήση τεστ για τη μέτρηση των χαρακτηριστικών της προσωπικότητας για το σχεδιασμό συνεργατικών δραστηριοτήτων που βασίζονται στην τεχνολογία wiki και την επιλογή των μαθητών.

Ως αδυναμία της έρευνας μπορεί να θεωρηθεί το δείγμα, το οποίο αποτελούνταν από φοιτήτριες που φοιτούσαν σε τμήμα εκπαίδευσης, χωρίς να υπάρχει συμμετοχή φοιτητών από άλλα γνωστικά αντικείμενα που ενδέχεται να έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά αλλά και στάσεις απέναντι στην τεχνολογικά διαμεσολαβούμενη μάθηση. Μελλοντικοί ερευνητικοί στόχοι αποτελούν η επανάληψη της συγκεκριμένης μελέτης με διαφορετικές δραστηριότητες, με διαφορετικό δείγμα που συμπεριλαμβάνει φοιτητές και από άλλες σχολές, με διαφορετικό αριθμό ατόμων ανά ομάδα καθώς και η μελέτη της επίδρασης των χαρακτηριστικών της προσωπικότητας στην αποδοχή της τεχνολογίας wiki.

Αναφορές

Altanopoulou, P., Katsanos, C., & Tselios, N. (2014). Effectiveness of Wiki-Based Learning in Higher Education. In *Research on e-Learning and ICT in Education* (pp. 137-147). Springer New York.

Altanopoulou, P., Tselios, N., Katsanos, C., Georgoutsou, M., & Panagiotaki, M. A. (2015). Wiki-mediated activities in higher education: evidence-based analysis of learning effectiveness across three studies. Journal of Educational Technology & Society, 18(4), 511-522.

Caspi, A., Chajut, E., Saporta, K., & Beyth-Marom, R. (2006). The influence of personality on social participation in learning environments. *Learning and Individual Differences*, *16*(2), 129-144.

Goldberg, L. R., Johnson, J. A., Eber, H. W., Hogan, R., Ashton, M. C., Cloninger, C. R., & Gough, H. C. (2006). The International Personality Item Pool and the future of public-domain personality measures. *Journal of Research in Personality, 40*(1), 84-96.

Lievens, F., Coetsier, P., De Fruyt, F., & De Maeseneer, J. (2002). Medical students' personality characteristics and academic performance: A five-factor model perspective. *Medical education*, *36*(11), 1050-1056.

Mitrofana, N., & Iona, A. (2013). Predictors of Academic Performance. The Relation between the Big Five Factors and Academic Performance. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *78*, 125-129.

Nelson, L., Held, C., Pirolli, P., Hong, L., Schiano, D., & Chi, E. H. (2009, April). With a little help from my friends: examining the impact of social annotations in sensemaking tasks. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1795-1798). ACM.

Poropat, A. E. (2009). A meta-analysis of the five-factor model of personality and academic performance. *Psychological bulletin*, *135*(2), 322-338.

Schniederjans, M. J., & Kim, E. B. (2005). Relationship of Student Undergraduate Achievement and Personality Characteristics in a Total Web-Based Environment: An Empirical Study. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, *3*(2), 205-221.

Trapmann, S., Hell, B., Hirn, J. O. W., & Schuler, H. (2007). Meta-analysis of the relationship between the Big Five and academic success at university.*Zeitschrift für Psychologie/Journal of Psychology*, *215*(2), 132-151.

Vedel, A. (2014). The Big Five and tertiary academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Personality and Individual Differences*,*71*, 66-76.

West, J. A., & West, M.L. (2009). *Using Wikis for Online Collaboration*. San Francisco: Jossey-Bass.

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 3

Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια

Η ανταπόκριση μελλοντικών εκπαιδευτικών σε ένα πλαίσιο υποστήριξης σχεδιασμού σοβαρών ψηφιακών παιχνιδιών

Σεβαστή Θεοδοσίου, Ηλίας Καρασαββίδης
theodosiou@uth.gr, ikaras@uth.gr
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Η συμμετοχή των εκπαιδευτικών σε διαδικασίες σχεδιασμού σοβαρών ψηφιακών παιχνιδιών κρίνεται απαραίτητη για την αποτελεσματική ενσωμάτωση του εκπαιδευτικού περιεχομένου σε αυτά. Για την επίτευξη του στόχου αυτού είναι αναγκαία τόσο η δόμηση κατάλληλων πλαισίων υποστήριξης όσο και η παροχή εργαλείων σχεδιασμού. Παρόλη την αναγκαιότητα, οι προδιαγραφές των υποστηρικτικών αυτών πλαισίων παραμένουν ασαφείς. Η παρούσα εργασία εστιάζεται σε ένα τέτοιο πλαίσιο εξετάζοντας πτυχές της επίδρασής του στους σχεδιασμούς ψηφιακών παιχνιδιών μελλοντικών εκπαιδευτικών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι αν και παρατηρήθηκε θετική επίδραση στους σχεδιασμούς, η ανταπόκριση των φοιτητών/ριών υπήρξε εξαιρετικά διαφοροποιημένη.

Λέξεις κλειδιά: σοβαρά ψηφιακά παιχνίδια, σχεδιασμός, εκπαιδευτικοί, πλαίσιο υποστήριξης

Εισαγωγή

Οι δυνατότητες των Σοβαρών Ψηφιακών Παιχνιδιών (ΣΨΠ) να συνεισφέρουν στη μάθηση έχουν αποτιμηθεί ως ιδιαίτερα σημαντικές (Dondlinger, 2007; Steinkuehler & Squire, 2014). Ο αποτελεσματικός σχεδιασμός τους αποτελεί ένα πεδίο με ιδιαίτερες προκλήσεις καθώς ο τρόπος ενσωμάτωσης του εκπαιδευτικού σχεδιασμού σε αυτή τη διαδικασία παραμένει ασαφής (Arnab et al., 2015; Bellotti, Berta, De Gloria, D'ursi & Fiore, 2012; Van Staalduinen & de Freitas, 2011). Υποστηρίζεται ότι η συμμετοχή των εκπαιδευτικών στις διαδικασίες σχεδιασμού θα μπορούσε να αποτελέσει λύση στο πρόβλημα αυτό, δεδομένου ότι είναι ειδικοί στον εκπαιδευτικό και παιδαγωγικό σχεδιασμό (Arnab et al., 2013; Bellotti et al., 2012; El Mawas, 2014; Marne, Wisdom, Huynh-Kim-Bang & Labat, 2012). Σε αυτό το πλαίσιο, η συνεργασία μεταξύ των σχεδιαστών παιχνιδιών και των ειδικών στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό κρίνεται αναγκαία (Charsky, 2010; Wouters, van Oostendorp, Boonekamp & van der Spek, 2011). Παρόλα αυτά, οι διαδικασίες ενσωμάτωσης του εκπαιδευτικού περιεχομένου στο σχεδιασμό του παιχνιδιού παραμένουν αχαρτογράφητες. Για την αποτελεσματική συμμετοχή των εκπαιδευτικών υπάρχουν δύο βασικές προϋποθέσεις. Πρώτον, θα πρέπει να αναπτυχθεί μια κοινή γλώσσα μεταξύ των διαφόρων ομάδων ειδικών με σκοπό την επικοινωνία και τη συνεργασία (Arnab et al., 2015; Charsky, 2010; Marne et al., 2012; Wouters et al., 2011). Δεύτερον, απαιτούνται κατάλληλα εργαλεία και μοντέλα για την υποστήριξη αυτού του εγχειρήματος. Παρόλη τη σημασία της εμπλοκής των εκπαιδευτικών στη διαδικασία σχεδιασμού, η έρευνα που αφορά το είδος και το περιεχόμενο της υποστήριξης, γενικότερα των αρχάριων σχεδιαστών, είναι πολύ περιορισμένη (McMahon, 2009). Από την πενιχρή δημοσιευμένη έρευνα που εστιάζεται στο ζήτημα αυτό, προκύπτει η ανάγκη τόσο εργαλείων εννοιολογικού σχεδιασμού (Kafai, Franke, Ching & Shih, 1998) όσο και συγκεκριμένων δομών υποστήριξης (Marchiori et al., 2012).

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

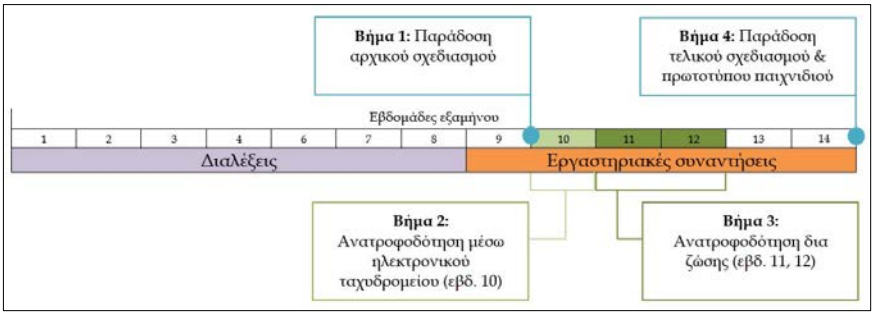
Μέθοδος

Ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα εργασία επιχειρεί να συνεισφέρει στο πεδίο της εμπλοκής εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό ΣΨΠ, εξετάζοντας το εύρος της ανταπόκρισης μελλοντικών εκπαιδευτικών σε ένα πλαίσιο υποστήριξης σχεδιασμού ΣΨΠ. Ειδικότερα, η εργασία επιδιώκει να απαντήσει στα εξής ερωτήματα: (α) ποιο είναι το εύρος ανταπόκρισης των μελλοντικών εκπαιδευτικών σε ένα πλαίσιο υποστήριξης που αποτελείται από ένα εννοιολογικό σχεδιαστικό εργαλείο και ασύγχρονη και δια ζώσης ανατροφοδότηση, και (β) ποια είναι τα χαρακτηριστικά της ανταπόκρισης στις περιπτώσεις που αντιστοιχούν στα δύο άκρα του εύρους αυτού;

Συμμετέχοντες και διαδικασία

Η παρούσα έρευνα βασίζεται σε δεδομένα που συλλέχθηκαν στο πλαίσιο διδασκαλίας προπτυχιακού μαθήματος που αφορά στο σχεδιασμό ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού σε τμήμα εκπαίδευσης περιφερειακού πανεπιστημίου. Συνολικά, στο συγκεκριμένο μάθημα συμμετείχαν 75 φοιτητές/ριες. Το μάθημα περιλάμβανε σειρά διαλέξεων και εργαστηριακών συναντήσεων. Στο πλαίσιο των διαλέξεων παρουσιάστηκε η θεωρία και η έρευνα στο πεδίο των ΣΨΠ, καθώς και το μοντέλο IGENAC (Σχήμα 2), ενώ στις εργαστηριακές συναντήσεις οι φοιτητές/ριες ήρθαν σε επαφή με μια ενδεικτική ροή εργασίας για την ανάπτυξη 3D παιχνιδιών. Οι φοιτητές/ριες εργάστηκαν σε μικρές ομάδες των 2-3 ατόμων, σχεδίασαν ένα ΣΨΠ και προχώρησαν στην ανάπτυξη ενός λειτουργικού πρωτοτύπου. Η πορεία της διαδικασίας παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1. Διαδικασία

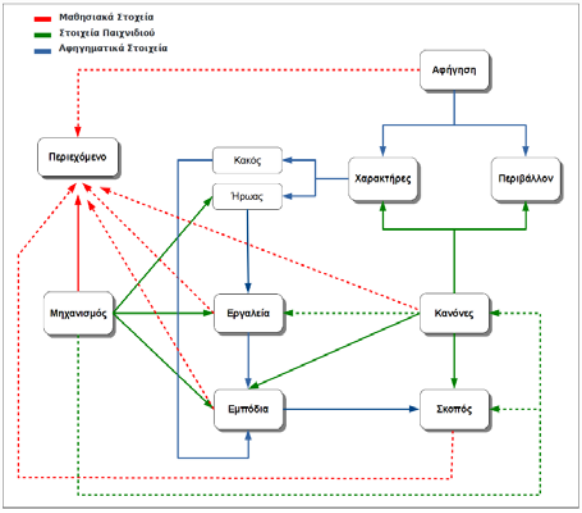
Οι 35 ομάδες που σχηματίστηκαν, υπέβαλαν τον αρχικό σχεδιασμό του παιχνιδιού τους (βήμα 1) κάνοντας χρήση ενός πρωτότυπου εγγράφου σχεδιασμού (Design Document, DD) που τους χορηγήθηκε. Με βάση τον αρχικό αυτό σχεδιασμό κάθε ομάδας, η πρώτη συγγραφέας προχώρησε σε δύο κύκλους ανατροφοδότησης, έναν υποχρεωτικό (βήμα 2) και ένα προαιρετικό (βήμα 3). Στον πρώτο κύκλο (βήμα 2), η κάθε ομάδα έλαβε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ανατροφοδότηση στον αρχικό σχεδιασμό της. Στον δεύτερο κύκλο (βήμα 3), η κάθε ομάδα είχε τη δυνατότητα να ζητήσει επί τούτου συνάντηση για περαιτέρω, διαδραστική, ανατροφοδότηση. Συνολικά, 29 από τις 35 ομάδες έκαναν χρήση της προαιρετικής αυτής συνάντησης για ανατροφοδότηση. Στη συνέχεια, οι ομάδες αξιοποίησαν την ανατροφοδότηση και προχώρησαν σε διορθώσεις, καταλήγοντας στον τελικό σχεδιασμό τους (βήμα 4). Οι τελικοί, διορθωμένοι σχεδιασμοί που υποβλήθηκαν ήταν 25.

Πλαίσιο Υποστήριξης

Το πλαίσιο υποστήριξης που χρησιμοποιήθηκε περιλάμβανε (α) ένα εννοιολογικό σχεδιαστικό εργαλείο και (β) ασύγχρονη και δια ζώσης ανατροφοδότηση.

Εννοιολογικό σχεδιαστικό εργαλείο - Μοντέλο IGENAC

Το μοντέλο IGENAC (Integrated Game Elements, Narrative and Content) (Karasavvidis, Petrodaskalaki & Theodosiou, υποβλήθηκε) σχεδιάστηκε για να υποστηρίξει ειδικούς στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό σε διαδικασίες σχεδιασμού ΣΨΠ. Το μοντέλο επιχειρεί να ενσωματώσει τα παραδοσιακά στοιχεία σχεδιασμού ψηφιακών παιχνιδιών με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, συνθέτοντας διαφορετικές προσεγγίσεις. Απαρτίζεται από τρεις διαστάσεις: την αφήγηση, τα στοιχεία του παιχνιδιού και τα μαθησιακά στοιχεία. Το μοντέλο υιοθετεί το πλαίσιο της κοινωνικοπολιτισμικής θεωρίας και ειδικότερα την έννοια της διαμεσολάβησης (mediation) ως βασικό δομικό εργαλείο. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 2, το μοντέλο αποτελείται από κόμβους, μεταξύ των οποίων υφίστανται σχέσεις. Οι άμεσες σχέσεις αναπαρίστανται από βέλη με συνεχείς γραμμές, ενώ οι έμμεσες, από βέλη με διακεκομμένες. Τέλος, το χρώμα των γραμμών υποδεικνύει τη διάσταση στην οποία ανήκει κάθε σχέση. Περισσότερες λεπτομέρειες για το μοντέλο είναι διαθέσιμες αλλού (Karasavvidis κ.ά., υποβλήθηκε; Theodosiou & Karasavvidis, 2015α).



Σχήμα 2. Το μοντέλο IGENAC

Με βάση το μοντέλο, ένα κριτήριο αξιολόγησης της ποιότητας ενός ΣΨΠ είναι το κατά πόσο ο σχεδιασμός του συμπεριλαμβάνει όλους τους κόμβους και υλοποιεί όλες τις μεταξύ τους σχέσεις. Στην περίπτωση αυτή, ο σχεδιασμός μπορεί να θεωρηθεί «ιδεατός» και μπορεί, επί της αρχής, να οδηγήσει σε ένα παιχνίδι με μεγάλη εκπαιδευτική αξία (Theodosiou & Karasavvidis, 2016β).

Ανατροφοδότηση

Η ανατροφοδότηση αποτελεί μια από τις πιο βασικές διαδικασίες μάθησης (Biggs & Tang, 2007; Black & William, 1998; Brown & Knight, 1998; Hattie, Biggs & Purdie, 1996; Hattie & Jaeger, 1998). Ειδικότερα, η επεξηγηματική ανατροφοδότηση (elaborated feedback),

συνεισφέρει στην ουσιαστικότερη εννοιολογική κατανόηση και την εφαρμογή κανόνων σε περίπλοκες καταστάσεις (Bangert-Drowns et al., 1991). Στην παρούσα εργασία, η ανατροφοδότηση που έλαβαν οι ομάδες είχε ως στόχο να τις βοηθήσει (α) να αποσαφηνίσουν συγκεκριμένα σημεία του σχεδιασμού τους, (β) να επαναπροσεγγίσουν τα βασικά δομικά στοιχεία των παιχνιδιών τους και τις μεταξύ τους σχέσεις και (γ) να αντιληφθούν τυχόν ελλείψεις ή/και αναντιστοιχίες ώστε να τις βελτιώσουν. Η εξ αποστάσεως ανατροφοδότηση (βήμα 2) ήταν τόσο έμμεση όσο και άμεση και δόθηκε με τη μορφή σημειώσεων (ερωτήσεων και σχολίων) πάνω στο αρχικό έγγραφο σχεδιασμού. Σε όλους ανεξαιρέτως τους σχεδιασμούς ακολουθήθηκε το ίδιο πρωτόκολλο και επισημάνθηκαν προβλήματα, αδυναμίες και αναντιστοιχίες χωρίς να προτείνεται κάποιος συγκεκριμένος τρόπος διόρθωσης τους. Η έμμεση ανατροφοδότηση δόθηκε κυρίως με τη μορφή ερωτήσεων. Ειδικότερα χρησιμοποιήθηκαν ερωτήσεις αιτιολόγησης, διευκρινιστικές, καθοδηγητικές και άλλες. Η άμεση ανατροφοδότηση είχε κυρίως τη μορφή σχολίων. Οι γενικές κατηγορίες των σχολίων που έγιναν ήταν συνέπειας, διευκρινιστικά και άλλα. Σε σχέση με τις συναντήσεις των ομάδων (βήμα 3) με την πρώτη συγγραφέα, αυτές πραγματοποιήθηκαν με σκοπό να συζητηθεί περαιτέρω η αρχική εξ αποστάσεως ανατροφοδότηση (βήμα 2), σε επίπεδο ερωτήσεων, αποριών και προτάσεων από την πλευρά των φοιτητών/ριών. Το ίδιο πρωτόκολλο ανατροφοδότησης χρησιμοποιήθηκε για όλες τις συναντήσεις με τις ομάδες φοιτητών/ριών. Σε όσες περιπτώσεις οι ομάδες εξέφραζαν απορίες ή προβληματισμούς σχετικά με τον μηχανισμό ή την εσωτερική ενσωμάτωση των σχεδιασμών τους, ως παράδειγμα για τη συζήτηση χρησιμοποιήθηκε ένα ΣΨΠ που είχε παρουσιαστεί στις διαλέξεις και στην περίπτωση που απαιτήθηκαν περαιτέρω παραδείγματα, παρουσιάστηκε ένα δεύτερο ΣΨΠ κατά τη διάρκεια της συνάντησης. Οι συναντήσεις ανατροφοδότησης είχαν διάρκεια περίπου 30 λεπτών.

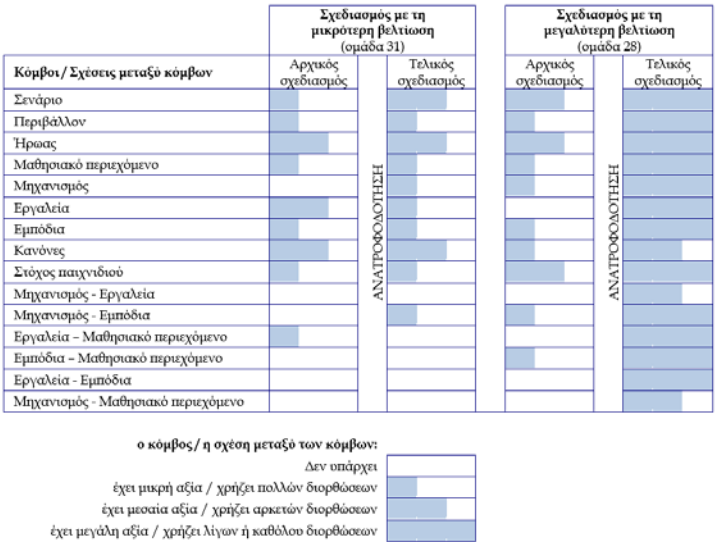
Συλλογή δεδομένων και ανάλυση

Τα δεδομένα που παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία βασίζονται στους αρχικούς σχεδιασμούς, τις σημειώσεις ανατροφοδότησης που έγιναν σε αυτούς, τις απομαγνητοφωνήσεις των συναντήσεων ανατροφοδότησης και στους τελικούς σχεδιασμούς. Από την ανάλυση των αρχικών σχεδιασμών (Theodosiou & Karasavvidis, 2015α) προέκυψε ότι σε ένα μεγάλο ποσοστό αυτοί υστερούσαν σε ότι αφορά στην ενσωμάτωση του μαθησιακού περιεχομένου στο παιχνίδι και την επιλογή κατάλληλων μηχανισμών για την υποστήριξη της μάθησης. Παράλληλα, η επιλογή εμποδίων και κατάλληλων εργαλείων για την αντιμετώπισή τους δεν υποστήριζε την μαθησιακή εμπειρία, ενώ βασικές σχέσεις μεταξύ των κόμβων του παιχνιδιού συχνά απουσίαζαν. Η ανάλυση των τελικών σχεδιασμών (Theodosiou & Karasavvidis, 2015β) έδειξε ότι, παρά τη συστηματική ανατροφοδότηση που μεσολάβησε μεταξύ αρχικών και τελικών σχεδιασμών, μόνο το ένα τρίτο των σχεδιασμών εξελίχθηκαν σε «ιδεατούς» σχεδιασμούς, εμπεριέχοντας όλους τους κόμβους και τις συνδέσεις μεταξύ τους, όπως αποτυπώνονται στο μοντέλο IGENAC.

Για τον προσδιορισμό της επίδρασης του πλαισίου υποστήριξης στους σχεδιασμούς των ομάδων, οι ποιοτικοί χαρακτηρισμοί ποσοτικοποιήθηκαν και ακολούθησε σύγκριση μεταξύ αρχικών και τελικών σχεδιασμών. Τα αποτελέσματα της σύγκρισης έδειξαν ότι υπήρξε στατιστικώς σημαντική βελτίωση των τελικών σχεδιασμών (Theodosiou & Karasavvidis, 2016). Ωστόσο, διαπιστώθηκε μεγάλη διακύμανση στην ανταπόκριση των ομάδων στο πλαίσιο υποστήριξης. Με δεδομένο αυτό, η παρούσα εργασία έχει ποιοτική εστίαση και επιχειρεί μια χαρτογράφηση του εύρους της ανταπόκρισης των φοιτητών/ριών στην ανατροφοδότηση που χορηγήθηκε προχωρώντας παράλληλα στον προσδιορισμό χαρακτηριστικών της ανταπόκρισης αυτής. Για τον προσδιορισμό του εύρους της

ανταπόκρισης, επιλέχθηκαν προς ανάλυση ο σχεδιασμός με τη μικρότερη βελτίωση (ομάδα 31) και ο σχεδιασμός με τη μεγαλύτερη βελτίωση (ομάδα 28). Εξ ορισμού, οι δύο αυτοί σχεδιασμοί αντιπροσωπεύουν την ελάχιστη και τη μέγιστη ανταπόκριση στο πλαίσιο υποστήριξης. Η ανάλυση των σχεδιασμών των δύο άκρων θα συμβάλλει στον προσδιορισμό των επιμέρους χαρακτηριστικών του πλαισίου υποστήριξης που συνεισέφεραν στη διαφοροποίηση της ανταπόκρισης των φοιτητών/ριών. Η βελτίωση στα επιμέρους σημεία των σχεδιασμών αυτών παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Σχεδιασμοί με τη μικρότερη και τη μεγαλύτερη βελτίωση



Αποτελέσματα

Στο υπόλοιπο της ενότητας πραγματοποιείται μια σύντομη παρουσίαση των χαρακτηριστικών των σχεδιασμών ενώ παράλληλα, επιχειρείται η ανάλυση της ανατροφοδότησης που έλαβε η κάθε ομάδα.

Παρουσίαση σχεδιασμών

Σχεδιασμός με τη μικρότερη βελτίωση

Αρχικός σχεδιασμός. Το ΣΨΠ που σχεδίασε η ομάδα 31 (2 φοιτήτριες) στον αρχικό σχεδιασμό της (βήμα 1) αφορούσε στην ανακύκλωση. Ο σχεδιασμός περιλάμβανε ένα ιδιαίτερα ρηχό σενάριο (απουσίαζε μια ρητή ιστορία), ενώ τα περισσότερα από τα εμπόδια που έπρεπε να αντιμετωπίσει ο παίκτης δεν συνδέονταν με το μαθησιακό περιεχόμενο. Παράλληλα, τα εργαλεία δεν σχετίζονταν με την αντιμετώπιση των εμποδίων, ενώ δεν υπήρχε σαφής μηχανισμός. Τέλος, ο αρχικός σχεδιασμός της ομάδας δεν χαρακτηρίζονταν από εσωτερική ενσωμάτωση του περιεχομένου ενώ η ομάδα ανέφερε ότι το παιχνίδι της προορίζονταν κυρίως εργαλείο αξιολόγησης της υπάρχουσας γνώσης ή μέσο εξάσκησης.

Ανατροφοδότηση. Η ανατροφοδότηση που δόθηκε στην ομάδα μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (βήμα 2) περιλάμβανε όλες τις παραπάνω επισημάνσεις. Στη δια ζώσης ανατροφοδότηση (βήμα 3), η ομάδα ανέφερε ότι δυσκολεύτηκε να αντιληφθεί τι ακριβώς

είναι τα εργαλεία και ο μηχανισμός και πώς θα πρέπει να τα ενσωματώσει στο σχεδιασμό της. Παράλληλα εξέφρασε προβληματισμό σχετικά με την ενσωμάτωση του μαθησιακού περιεχομένου στο παιχνίδι. Επίσης, η ομάδα δήλωσε πως συμβουλεύτηκε μεν το μοντέλο IGENAC, αλλά δυσκολεύτηκε να το εφαρμόσει στο σχεδιασμό της. Όπως φάνηκε από την ανάλυση της ανατροφοδότησης, η ομάδα 31 προσήλθε στη συνάντηση χωρίς να έχει προετοιμάσει συγκεκριμένες απαντήσεις στα σχόλια της ανατροφοδότησης. Αφού συζητήθηκαν ένα-ένα τα σχόλια που είχαν σταλεί στην ομάδα μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, περισσότερη έμφαση δόθηκε στη σχέση μεταξύ των μέσων, των εμποδίων και του μαθησιακού περιεχομένου αλλά και στο ρόλο του μηχανισμού. Για την καλύτερη επεξήγηση, χρησιμοποιήθηκε ως παράδειγμα ο μηχανισμός ενός ΣΨΠ που είχε παρουσιαστεί σε μια από τις διαλέξεις του μαθήματος. Καθώς η ομάδα δεν ανταποκρίθηκε στο συγκεκριμένο παράδειγμα, δεν έγινε ιδιαίτερη εμβάθυνση.

Τελικός σχεδιασμός. Ο τελικός σχεδιασμός που υπέβαλε η ομάδα (βήμα 4), πραγματεύονταν, ως μαθησιακό περιεχόμενο, ένα διαφορετικό θέμα (πλανήτες). Το σενάριο στον τελικό σχεδιασμό ήταν κάπως πιο λεπτομερές, με πιο συγκεκριμένη ιστορία, αλλά παρόλα αυτά, εξακολουθούσε να απουσιάζει η σύνδεση εργαλείων με εμπόδια και μαθησιακό περιεχόμενο. Παράλληλα, ο μηχανισμός, ενώ ήταν πιο σαφής, δεν οδηγούσε στην κατάκτηση κάποιας έννοιας ή δεξιότητας και η έλλειψη εσωτερικής ενσωμάτωσης εξακολουθούσε να χαρακτηρίζει το μαθησιακό περιεχόμενο. Συνολικά, η ομάδα 31 παρουσίασε οριακή βελτίωση, εμφανίζοντας στον τελικό σχεδιασμό τις περισσότερες ελλείψεις που χαρακτήριζαν τον αρχικό.

Σχεδιασμός με τη μεγαλύτερη βελτίωση

Αρχικός σχεδιασμός. Ο αρχικός σχεδιασμός (βήμα 1) της ομάδας 28 (3 φοιτήτριες), έμοιαζε περισσότερο με εκπαιδευτικό λογισμικό, παρά με ΣΨΠ ενώ το μαθησιακό περιεχόμενο περιλάμβανε Γλώσσα και Μαθηματικά. Αν και το σενάριο βασίζονταν σε κάποια ιστορία, υπήρχαν ασάφειες και σημεία που έχρηζαν μεγαλύτερης επεξήγησης. Ο σχεδιασμός βασίζονταν στο μηχανισμό των ερωταπαντήσεων και δεν περιλάμβανε εργαλεία, παρά μόνο εμπόδια με τη μορφή ερωτήσεων στις οποίες έπρεπε ο παίκτης να δώσει τη σωστή απάντηση για να συνεχίσει. Το μαθησιακό περιεχόμενο δεν χαρακτηρίζονταν από εσωτερική ενσωμάτωση, ενώ ήταν σαφές ότι, αν και η ομάδα φάνηκε να είχε καταλάβει το ρόλο του μηχανισμού στο σχεδιασμό ΣΨΠ, ο παίκτης δεν θα κατάφερνε να κατακτήσει κάποια έννοια ή δεξιότητα παίζοντας το παιχνίδι. Τέλος, η ομάδα προσέγγισε το παιχνίδι περισσότερο ως εργαλείο αξιολόγησης παρά ως εργαλείο μάθησης.

Ανατροφοδότηση. Η αρχική ανατροφοδότηση που στάλθηκε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (βήμα 2) επισήμαινε όλα τα παραπάνω στοιχεία. Στη δια ζώσης ανατροφοδότηση (βήμα 3), η ομάδα επισήμανε πως η ενσωμάτωση του μαθησιακού περιεχομένου ήταν το σημείο που την προβλημάτισε περισσότερο. Η ομάδα ανέφερε πως αξιοποίησε το μοντέλο IGENAC κατά τον σχεδιασμό του παιχνιδιού της και προσήλθε στη δια ζώσης συνάντηση επαρκώς προετοιμασμένη, με συγκεκριμένες σκέψεις και ιδέες πάνω στα σχόλια της εξ αποστάσεως ανατροφοδότησης. Το στοιχείο αυτό βοήθησε ιδιαίτερα στη συμμετοχή των μελών της στη συζήτηση. Η ομάδα αρχικά φάνηκε να δυσκολεύεται να επιλέξει έναν κατάλληλο μηχανισμό παιχνιδιού, με εργαλεία και εμπόδια που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην κατάκτηση κάποιας έννοιας ή δεξιότητας. Για την υποστήριξη της ομάδας προς αυτή την κατεύθυνση και μετά από δική της προτροπή, δόθηκε και δεύτερο παράδειγμα ΣΨΠ. Και τα δύο παραδείγματα αναλύθηκαν και συζητήθηκαν συγκριτικά με τον αρχικό σχεδιασμό της ομάδας. Η προετοιμασία της ομάδας της επέτρεψε να επιχειρήσει σε πραγματικό χρόνο τον επανασχεδιασμό του αρχικού της σχεδιασμού,

επιλέγοντας έναν καταλληλότερο μηχανισμό και ενσωματώνοντας καταλληλότερο μαθησιακό περιεχόμενο.
Τελικός σχεδιασμός. Ο τελικός σχεδιασμός που υπέβαλε η ομάδα 28 (βήμα 4), είχε ως μαθησιακό περιεχόμενο την πρόσθεση και τον πολλαπλασιασμό και ήταν λεπτομερής σε ότι αφορά την ιστορία και τον στόχο του παιχνιδιού. Επιπλέον, ο σχεδιασμός περιλάμβανε εργαλεία κατάλληλα για την αντιμετώπιση των εμποδίων, ενώ το μαθησιακό περιεχόμενο ήταν εσωτερικά ενσωματωμένο και ο παίκτης μπορούσε να το προσεγγίσει διαμέσου του μηχανισμού που επέλεξε η ομάδα.

Συζήτηση

Η συμμετοχή ειδικών στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό στις διαδικασίες σχεδιασμού ΣΨΠ κρίνεται αναγκαία για τη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας που προκύπτει από αυτά (Charsky, 2010; Wouters et al., 2011). Ωστόσο, δεδομένων των δυσκολιών, η συμμετοχή αυτή μπορεί να αξιοποιηθεί μόνο μέσω συγκεκριμένων πλαισίων υποστήριξης (Marchiori et al., 2012; Kafai et al., 1998). Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε ένα πλαίσιο υποστήριξης εκπαιδευτικών και εξετάστηκαν ποιοτικές πτυχές του εύρους ανταπόκρισής τους σε αυτό. Η ανάλυση των σχεδιασμών αναδεικνύει τη σημασία του υποστηρικτικού πλαισίου καθώς ακόμη και στην περίπτωση της ομάδας με τη μεγαλύτερη βελτίωση, υπήρχαν στοιχεία που έχρηζαν αλλαγών (Theodosiou & Karasavvidis, 2015β). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δείχνουν ότι η ανταπόκριση των φοιτητών/ριών στο υποστηρικτικό αυτό πλαίσιο υπήρξε εξαιρετικά διαφοροποιημένη, καθώς οι διαφορές μεταξύ των άκρων είναι ιδιαίτερα αισθητές. Ειδικότερα, με βάση την ανάλυση, οι παράγοντες που φαίνεται να διαφοροποιούν τις δύο ομάδες περιλαμβάνουν τα παρακάτω: (α) η αξιοποίηση μοντέλου IGENAC στον σχεδιασμό, (β) η προετοιμασία της δια ζώσης συνάντησης με βάση τη μελέτη των σχολίων ανατροφοδότησης που στάλθηκε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, (γ) η ενεργή συμμετοχή στη συζήτηση που έλαβε χώρα στο πλαίσιο της δια ζώσης ανατροφοδότησης, (δ) το αίτημα για παροχή περαιτέρω παραδειγμάτων μηχανισμών παιχνιδιού, (δ) η ενεργή προσέγγιση και φιλτράρισμα των παραδειγμάτων μηχανισμών που παρουσιάστηκαν στην ανατροφοδότηση και (ε) η απόπειρα επαναπροσέγγισης του σχεδιασμού του παιχνιδιού σε πραγματικό χρόνο στη διάρκεια της δια ζώσης ανατροφοδότησης. Κάποιοι από τους παράγοντες αυτούς αφορούν το πόσο ενεργά προσέγγισαν οι φοιτητές/ριες το ζήτημα του σχεδιασμού (προετοιμασία συνάντησης, συμμετοχή στη συζήτηση). Οι παράγοντες αυτοί είναι κατά κανόνα μη ελέγξιμοι καθώς σχετίζονται με το ενδιαφέρον, τη δέσμευση, τα κίνητρα και το ζήλο που επιδεικνύουν οι συμμετέχοντες. Ωστόσο, κάποιοι άλλοι παράγοντες αφορούν το ίδιο το υποστηρικτικό πλαίσιο (π.χ. αξιοποίηση μοντέλου σχεδιασμού, παραδείγματα) και κατά συνέπεια επιδέχονται βελτίωσης.
Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συνάδουν με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, όπου επισημαίνονται τόσο οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί όταν εμπλέκονται στο σχεδιασμό ΣΨΠ, όσο και η ανάγκη για κατάλληλες δομές υποστήριξης (Kafai et al., 1998; Marchiori et al., 2012). Παράλληλα, διαγράφεται ο ουσιαστικός ρόλος της ανατροφοδότησης σε μια τέτοια δομή υποστήριξης καθώς και η κρισιμότητα της ενεργής συμμετοχής του εκπαιδευτικού. Τέλος, εμφανής είναι η ανάγκη διερεύνησης των επιμέρους συνθηκών που προκαλούν τη διαφοροποίηση της επίδρασης του συγκεκριμένου πλαισίου υποστήριξης, καθώς και ο πειραματισμός με διαφορετικά πλαίσια υποστήριξης, με στόχο να διασφαλιστεί η επιτυχημένη εμπλοκή των εκπαιδευτικών σε διαδικασίες σχεδιασμού ΣΨΠ.

Αναφορές

Arnab, S., Brown, K., Clarke, S., Dunwell, I., Lim, T., Suttie, N., Louchart, S., Hendrix, M. & de Freitas, S. (2013), *The development approach of a pedagogically-driven serious game to support Relationship and Sex Education (RSE) within a classroom setting*. Computers & Education, *69*, 15-30.

Arnab, S., Lim, T., Carvalho, M. B., Bellotti, F., de Freitas, S., Louchart, S., Suttie, N., Berta, R. and De Gloria, A. (2015), Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. *British Journal of Educational Technology*, *46*(2), 391-411.

Bangert-Drowns, R. L., Kulick, C. L. C., Kulick, J. A., & Morgan, M. T. (1991). The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Educational Research*, *61*, 213–238.

Bellotti, F., Berta, R., De Gloria, A., D'ursi, A., & Fiore, V. (2012). A serious game model for cultural heritage. *Journal on Computing and Cultural Heritage*. *5*(4), 17.

Biggs, J. B., & Tang, C. (2007). *Teaching for quality learning at university: What the student does* (3rd ed.). Maidenhead: McGraw-Hill/Society for Research into Higher Education.

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *5*(1), 7–74. doi:10.1080/0969595980050102

Brown, S., & Knight, P. (1998). *Assessing learners in higher education*. Philadelphia: Routledge Falmer.

Charsky, D. (2010). From edutainment to serious games: A change in the use of game characteristics. *Games and Culture*. *5*(2), 177-198.

Dondlinger, M. J. (2007), *Educational video game design: A review of the literature*. Journal of Applied Educational Technology, *4*(1), 21-31.

El Mawas, N. (2014), *Designing learning scenarios for serious games with ARGILE*. Knowledge Management & E-Learning: An International Journal (KM&EL), *6*(3), 227-249.

Hattie, J., Biggs, J., & Purdie, N. (1996). *Effects of learning skills interventions on student learning: A Meta-Analysis*. Review of Educational Research, *66*(2), 99–136. doi:10.3102/00346543066002099

Hattie, J., & Jaeger, R. (1998). Assessment and classroom learning: A deductive approach. Assessment in Education, *5*(1), 111–122.

Kafai, Y. B., Franke, M. L., Ching, C. C., & Shih, J. C. (1998). Game design as an interactive learning environment for fostering students' and teachers' mathematical inquiry. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, *3*(2), 149-184.

Karasavvidis, I., Petrodaskalaki, E., & Theodosiou, S. (υποβλήθηκε). IGENAC: A model for Serious Game design.

Marchiori, E. J., Torrente, J., del Blanco, Á., Moreno-Ger, P., Sancho, P., & Fernández-Manjón, B. (2012). A narrative metaphor to facilitate educational game authoring. *Computers & Education*, *58*(1), 590-599.

McMahon, M. T. J. (2009). The DODDEL Model: A Flexible Document-Oriented Model for the design of Serious Games. In T. Connolly, M. Stansfield & L. Boyle (Eds.), *Games-Based Learning Advancements for Multi-Sensory Human Computer Interfaces: Techniques and effective approaches*. Hershey, NY: Information Science Reference.

Marne, B., Wisdom, J., Huynh-Kim-Bang, B., & Labat, J. M. (2012), *The six facets of serious game design: a methodology enhanced by our design pattern library*. In 21st Century Learning for 21st Century Skills (pp. 208-221). Springer Berlin Heidelberg.

Steinkuehler, C. & Squire, K. (2014), *Videogames and Learning*. In K. Sawyer (Ed.). Cambridge Handbook of the Learning Sciences, Second Edition. New York, NY: Cambridge University Press.

Theodosiou, S., & Karasavvidis, I. (2015α). Serious games design: A mapping of the problems novice game designers experience in designing games. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, *11*(3), 133-148.

Theodosiou, S., & Karasavvidis, I. (2015β). An Exploration of the Role of Feedback on Optimizing Teachers' Game Designs. *Bulletin of the IEEE Technical Committee on Learning Technology*, *17*(4), 2-5.

Theodosiou, S., & Karasavvidis, I. (2016). A framework for supporting educators in Serious Games Design: Experiences and prospects. Manuscript in preparation.

Van Staalduinen, J. P., & de Freitas, S. (2011). A Game-Based Learning Framework: Linking Game Design and Learning. *Learning to play: exploring the future of education with video games*, *53*, 29.

Wouters, P., van Oostendorp, H., Boonekamp, R., & van der Spek, E. D. (2011). The role of game discourse analysis and curiosity in creating engaging and effective serious games by implementing a back story and foreshadowing. *Interacting With Computers*, *23*, 329–336.

Εφαρμογές διαδραστικής αφήγησης και φορητής επαυξημένης πραγματικότητας για ψυχαγωγία και μάθηση: η περίπτωση του παιχνιδιού «Rhodes K-Nights»

Δημήτριος Μαρκούζης, Γεώργιος Φεσάκης
markouzis@rhodes.aegean.gr, gfesakis@rhodes.aegean.gr
Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Η Φορητή Επαυξημένη Πραγματικότητα (ΦΕΠ) σε συνδυασμό με τη Ψηφιακή Διαδραστική Αφήγηση (ΨΔΑ) δημιουργεί ένα νέο είδος εφαρμογών ΤΠΕ. Τα σχετικά δημοσιεύματα καθώς και τα διαθέσιμα Σοβαρά Παιχνίδια ΦΕΠ είναι προς το παρόν περιορισμένα. Η παρούσα εργασία φιλοδοξεί να βοηθήσει προς την κατεύθυνση αυτή με το σχεδιασμό και την πειραματική αξιολόγηση πρότυπου Σοβαρού Παιχνιδιού ΦΕΠ. Στην εργασία, πραγματοποιείται αρχικά μια σύντομη αναφορά στο θεωρητικό πλαίσιο της ΨΔΑ, της Φορητής Μάθησης και της Επαυξημένης Πραγματικότητας. Έπειτα, παρουσιάζονται σύντομα τα σημαντικότερα περιβάλλοντα ανάπτυξης και τέλος γίνεται μια εκτενής αναφορά στον σχεδιασμό και στην αξιολόγηση του πρότυπου παιχνιδιού ΦΕΠ με ΨΔΑ. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε πως οι μαθητές φαίνεται να διεύρυναν τις ιστορικές γνώσεις τους, να ευχαριστήθηκαν το παιχνίδι και την πλοκή του και τέλος να απέκτησαν θετική στάση απέναντι στις ΦΕΠ εφαρμογές.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακή διαδραστική αφήγηση, φορητή μάθηση, επαυξημένη πραγματικότητα, σοβαρά παιχνίδια

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται διαρκώς η διαθεσιμότητα και η χρήση φορητών συσκευών με σημαντική υπολογιστική ισχύ, όπως υπολογιστές ταμπλέτες και έξυπνα κινητά τηλέφωνα (Johnson et al., 2010). Επιπλέον η τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας για φορητές συσκευές (Φορητή Επαυξημένη Πραγματικότητα - Mobile Augmented Reality) ωριμάζει και καθιστά εφικτά νέα ήδη εφαρμογών με μεγάλες δυνατότητες για τη μάθηση και την ψυχαγωγία. Οι εφαρμογές ΦΕΠ αξιοποιούν τη δυνατότητα αντίληψης παραμέτρων του συγκείμενου περιβάλλοντος (context), όπως ο χρόνος, η θέση και η κατάσταση του χρήστη, για να διαμορφώνουν την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον (Holden & Sykes, 2011; Klopfer, 2008). Παράλληλα, η Ψηφιακή Διαδραστική Αφήγηση (ΨΔΑ) (Interactive Storytelling – IS) (Crawford, 2013; Stern, 2008) προσελκύει όλο και περισσότερο την προσοχή ερευνητών από διαφορετικά πεδία όπως ανθρωπιστικές επιστήμες Πληροφορικής (Humanities Informatics), τη μάθηση μέσω ψηφιακών παιχνιδιών (Digital Games Based Learning) και τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ). Το γεγονός αυτό οφείλεται κυρίως στην δυνατότητα νέων εφαρμογών της ΨΔΑ, που επιτρέπει η δυνατότητα ανίχνευσης της τοποθεσίας και του περιβάλλοντος γενικότερα από τις τεχνολογίες ΦΕΠ (Εφαρμογές Διαδραστικής Αφήγησης με Φορητή Επαυξημένη Πραγματικότητα - ΔΑΦΕΠ) (Mitchell & Chuah, 2013).

Η παρούσα εργασία εστιάζεται στα Σοβαρά Παιχνίδια (ΣΠ) ΔΑΦΕΠ σκοπεύοντας να διευκολύνει την εκπαιδευτική διερεύνηση τους και τον μαθησιακό τους σχεδιασμό. Στο

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

άρθρο, αρχικά παρουσιάζεται σύντομα η ΨΔΑ και η σχέση της με την μάθηση, στη συνέχεια γίνεται μια σύντομη αναφορά στη φορητή μάθηση και στη σύνδεση αυτής με την επαυξημένη πραγματικότητα, κατόπιν παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός συγκεκριμένου ΣΠ ΔΑΦΕΠ καθώς και η ανάλυση των ευρημάτων της πρώτης του εφαρμογής. Τέλος, παρατίθεται σύνοψη και συζήτηση της εργασίας.

Ψηφιακή διαδραστική αφήγηση και μάθηση

Ο όρος «ιστορία» (story) αφορά, άτυπα, σε ακολουθίες γεγονότων που διασυνδέονται μεταξύ τους με σχέσεις αιτίας-αποτελέσματος. Η αφήγηση αφορά στην διαδικασία επικοινωνίας μιας δομής ιστορίας. Η δομή των ιστοριών αποτελεί σημαντικό σύστημα αναπαράστασης γνώσης το οποίο θεωρείται βασικό δομικό στοιχείο του ανθρώπινου νοητικού μηχανισμού νοηματοδότησης του κόσμου και των εμπειριών μας (Bruner, 1986; 1991). Κατά συνέπεια η κατανόηση και η δημιουργία ιστοριών αποτελούν επιστημολογικά εργαλεία για τον άνθρωπο εξίσου σημαντικά με την τυπική λογική και την επιστημονική μέθοδο.

Αν αναλογιστεί κανείς ότι τα παιδιά απολαμβάνουν και μπορούν να κατανοούν σε σημαντικό βαθμό αφηρημένες φανταστικές ιστορίες από πολύ μικρές ηλικίες (Applebee, 1987) είναι εύλογο το εκπαιδευτικό ενδιαφέρον για την κατανόηση και τη δημιουργία ιστοριών, ως επιστημολογικό εργαλείο και μέσο μάθησης. Η σημασία της αφήγησης ιστοριών στην διδασκαλία και τη μάθηση έχει υποστηριχθεί εκτεταμένα και αποτελεί διαδεδομένη πεποίθηση (Egan, 1985; 1993). Η παρατήρηση ότι η ενσωμάτωση ενός προβλήματος μέσα σε αφηγηματικό πλαίσιο μπορεί να μεταβάλει σημαντικά την ικανότητα των παιδιών να το αντιμετωπίσουν οδήγησε τον Egan (1985) να υποστηρίξει ότι ο σχεδιασμός της διδασκαλίας μπορεί να στηριχθεί στην επινόηση κατάλληλων ιστοριών.

Σχετικά πρόσφατα με την ανάπτυξη των ΤΠΕ οι αφηγήσεις ψηφιοποιούνται διανθίζονται πολυμεσικά και διανέμονται μέσω διαδικτύου με τρόπο προσιτό ακόμα και για μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Σεραφείμ & Φεσάκης, 2010). Το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας για τις εφαρμογές της ψηφιακής αφήγησης είναι αυξανόμενο (Molnar et al. 2012; Stern, 2008; Wardrip-Fruin & Harrigan, 2007). Πέρα όμως από τις συμβατικές ιστορίες οι ΤΠΕ ενισχύουν τη διερεύνηση δυναμικών μη γραμμικών δομών ιστοριών οι οποίες περιγράφονται γενικά με τον όρο «διαδραστικές ιστορίες» (ΔΙ) (interactive stories) (Crawford, 2013). Οι Ψηφιακές Διαδραστιές Ιστορίες (ΨΔΙ) επιτρέπουν στον αναγνώστη να συμμετέχει και να επηρεάζει την πλοκή και άλλες παραμέτρους της ιστορίας καθιστώντας εφικτά νέα είδη αφηγήσεων περισσότερο ελκυστικά και προσαρμοστικά. Το τέλος σε μια ΨΔΙ μπορεί να μην είναι μοναδικό και προκαθορισμένο από τον συγγραφέα, αλλά να αναδύεται διαφορετικό σε κάθε ανάγνωση. Ο ρόλος των διαδραστικών αφηγήσεων στα σύγχρονα ψηφιακά παιχνίδια καθιστά ακόμα πιο φανερή την σημασία της (Lebowitz & Klug, 2011).

Η εκπαιδευτική έρευνα σχετικά με τις ΨΔΙ είναι ακόμα στα πρώτα της βήματα (Garzotto et al., 2010). Μερικά πρώτα αποτελέσματα υποστηρίζουν ότι η ανάγνωση των ΔΙ δεν πρέπει να θεωρείται εύκολη εφόσον είναι παρόμοια με την ανάγνωση του υπερκειμένου η οποία όπως αναφέρουν οι έρευνες (Landow, 2006) συχνά προκαλεί σύγχυση και αποπροσανατολισμό. Σύμφωνα με το (Bromme & Stahl, 2002) η σύνθεση αλληλεπιδραστικών υπερμέσων απαιτεί και ταυτόχρονα καλλιεργεί ανώτερες μορφές σκέψης. Τέλος οι Garzotto et al. (2010) αναφέρουν μερικά πρώτα θετικά αποτελέσματα για τη μαθησιακή αξία των ΔΙ και προτείνει νέες κατευθύνσεις έρευνας όπως α) τις επιπτώσεις των φορητών τεχνολογιών στην αφήγηση, β) την διερεύνηση της σχέσης του αφηγηματικού είδους (π.χ. περιπέτεια, μυστήριο, αποστολή κ.α.) με την μαθησιακή αποτελεσματικότητα των ΨΔΙ, και γ) την επίδραση του

συγκείμενου-περιβάλλοντος (context) (π.χ. σχολική τάξη, πεδίο, φυσικό περιβάλλον κλπ) στην μάθηση με ΨΔΙ καθώς και την βιώσιμη ένταξη τους στην εκπαίδευση.

Φορητή επαυξημένη πραγματικότητα

Τα τελευταία χρόνια, εκτός από την διερεύνηση της ψηφιακής αφήγησης, η επιστημονική κοινότητα δείχνει αυξημένο ενδιαφέρον για τη φορητή μάθηση (mobile learning) (Gikas & Grant, 2013). Οι Sandberg et al. (2011) πιστεύουν πως η έρευνα στο συγκεκριμένο τομέα καθορίζεται από 2 σημαντικούς παράγοντες. Ο πρώτος είναι η πεποίθηση για το ότι η άτυπη μάθηση είναι εξίσου σημαντική με την τυπική και ο δεύτερος είναι η συνεχόμενη τεχνολογική εξέλιξη των φορητών συσκευών, στις οποίες προστίθενται δυνατότητες όπως είναι η αναγνώριση τοποθεσίας, η πρόσβαση στο διαδίκτυο και η ποικιλομορφία στην αναπαράσταση των ψηφιακών δεδομένων. Αυτά είναι κάποια από τα βασικά χαρακτηριστικά που αξιοποιεί η επαυξημένη πραγματικότητα ώστε να εμπλουτίσει με ψηφιακή πληροφορία το φυσικό περιβάλλον.

Πολλοί ερευνητές έχουν προσπαθήσει να ορίσουν τον όρο επαυξημένη πραγματικότητα (Azuma, 1997; Milgram et al., 1994). Οι συγγραφείς της εργασίας συντάσσονται με την άποψη του Klopfer (Klopfer, 2008), που υποστηρίζει ότι είναι δύσκολο αυτή να οριστεί με ακρίβεια γιατί ο ορισμός της μπορεί να περιορίσει την ακριβή της σημασία. Κάθε τεχνολογία πάντως που συνδυάζει την ψηφιακή πληροφορία με την πληροφορία που λαμβάνουμε από τον πραγματικό κόσμο μπορεί να θεωρηθεί ως τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας. Οι εφαρμογές της κατηγορίας αυτής χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- Σε αυτές που είναι βασισμένες στην τοποθεσία (location-based).
- Σε αυτές που είναι βασισμένες στην εικόνα (vision-based).

Τα σοβαρά παιχνίδια για κινητές συσκευές μπορούν να συνδυαστούν με τις εφαρμογές ΦΕΠ παρέχοντας νέες ευκαιρίες για μάθηση και για ψυχαγωγία (Holden, 2014). Η προσθήκη ψηφιακής πληροφορίας σε πραγματικά αντικείμενα και τοποθεσίες μπορεί να βοηθήσει στους παίκτες να κατανοήσουν καλύτερα επιστημονικά φαινόμενα, να τα συνδέσουν με πραγματικές καταστάσεις, να αντιληφθούν δυναμικά συστήματα, να μάθουν την ιστορία και τον πολιτισμό ενός τόπου και να ευαισθητοποιηθούν για το περιβάλλον περισσότερο από ότι θα συνέβαινε μέσα στην τάξη.

Η ενδελεχής ανάλυση των διαθέσιμων επιτυχημένων εφαρμογών επίσης θα βοηθήσει με την αναγνώριση σχεδιαστικών μοτίβων, ευρετικών και καλών πρακτικών και την περιγραφή πρότυπων σοβαρών παιχνιδιών ΔΑΦΕΠ τα οποία θα λειτουργήσουν ως μοντέλα για την παραγωγή νέων παιχνιδιών. Τέτοια γενικά πρότυπα με βάση το αφηγηματικό είδος περιλαμβάνουν: αποστολές (quests), παιχνίδια περιπέτειας (adventure games), παιχνίδια μυστηρίου (mystery games), κυνήγια θησαυρού (treasure hunts), παιχνίδια σάρωσης (scavenger hunts), αγώνες ταχύτητας (races), προσομοιώσεις στον πραγματικό κόσμο (real world simulations), παιχνίδια ρόλων (role playing games), ταξίδια στο χρόνο (time travels) και δημοσιογραφικά παιχνίδια (journalistic games).

Οι Markouzis & Fessakis (2015) πραγματοποίησαν ανασκόπηση επιτυχημένων ΔΑΦΕΠ εφαρμογών, η ανάλυση των οποίων υποστηρίζει την άποψη πως οι φανταστικές ιστορίες μυστηρίου σε συνδυασμό με την παιδαγωγική προσέγγιση της συνεργατικής διερεύνησης αποτελεί δημοφιλές και επιτυχημένο μοντέλο για τον σχεδιασμό σοβαρών παιχνιδιών ΔΑΦΕΠ.

Περιβάλλοντα ανάπτυξης ΔΑΦΕΠ εφαρμογών

Τα τελευταία χρόνια η ανάπτυξη εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας έχει εξελιχθεί σημαντικά. Η ανάπτυξη των πρώτων εφαρμογών ήταν πολύ δύσκολη γιατί απαιτούσε μεγάλη εξειδίκευση σε πολλές τεχνολογίες. Οι πρώτες εφαρμογές ήταν κυρίως πειραματικές, δύσκολες στην υλοποίηση με αυξημένες οικονομικές και χρονικές απαιτήσεις. Η εξέλιξη και εξάπλωση των κινητών συσκευών έπαιξε σημαντικό ρόλο και στην εξέλιξη των εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας . Πρόσφατα σχετικά, έχουν αναπτυχθεί περιβάλλοντα συγγραφής για την ανάπτυξη ΔΑΦΕΠ εφαρμογών. Δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι το ARIS (http://arisgames.org) και το TaleBlazer (http://taleblazer.org). Και τα δύο περιβάλλοντα είναι φιλικά προς το χρήστη και επιτρέπουν το σχεδιασμό παιχνιδιών ακόμα και από μαθητές. Το εννοιολογικό μοντέλο του ARIS υποστηρίζει περισσότερο το σχεδιασμό διαδραστικών ιστοριών, αφού παρέχει αφηρημένες σχεδιαστικές δομές, όπως είναι η «σκηνή», οι «διάλογοι» και οι «αποστολές». Οι συγγραφείς σχεδίασαν την πρότυπη εφαρμογή στο ARIS εξαιτίας της δημοτικότητάς του, της ενεργής κοινότητας, της υποστήριξης ελληνικών γραμματοσειρών αλλά κυρίως των αφηρημένων δομών διαδραστικής ιστορίας που υποστηρίζει.

Σχεδιασμός και ανάπτυξη πρότυπου ΔΑΦΕΠ σοβαρού παιχνιδιού

Όπως προκύπτει από τους Markouzis & Fessakis (2015), οι ιστορίες μυστηρίου αποτελούν επιτυχημένο αφηγηματικό είδος για τις υπάρχουσες εφαρμογές ΔΑΦΕΠ. Οι ιστορίες αυτές σχετίζονται άμεσα με το γεωγραφικό χώρο που παίζεται το παιχνίδι, και οι παίκτες για να καταφέρουν να φτάσουν στη λύση του μυστηρίου είναι «αναγκασμένοι» να λύσουν μια σειρά από γρίφους. Η λύση του κάθε γρίφου χωριστά τους οδηγεί πιο κοντά στη λύση του μυστηρίου. Μάλιστα σε αρκετές ιστορίες η σειρά επίλυσης των γρίφων δεν είναι γραμμική, αλλά ανάλογα με τις επιλογές του παίκτη εμφανίζονται και οι αντίστοιχοι γρίφοι. Μια καλά σχεδιασμένη ιστορία μυστηρίου με γρίφους φαίνεται ικανή να εμπλέξει τους μαθητές σε μια ευχάριστη μαθησιακή διαδικασία και αυτός είναι ο κύριος λόγος που επιλέχθηκε αυτό το είδος για το πρότυπο παιχνίδι της εργασίας.

Το αφηγηματικό μοντέλο του μυστηρίου συνδυάζεται συχνά με τη συνεργατική διερευνητική παιδαγωγική προσέγγιση. Η βασική ιδέα της είναι η διατύπωση και απάντηση ερωτημάτων σχετικών με το πρόβλημα που εξετάζεται και που προκαλούν το ενδιαφέρον και την περιέργεια των συμμετεχόντων (Bell et al., 2010). Σύμφωνα με τον Dillenburg (1999) η διερευνητική προσέγγιση ενσωματώνει μέσα της στοιχεία συνεργασίας όταν πολλοί συμμετέχοντες συνεργάζονται μεταξύ τους για να δώσουν από κοινού απαντήσεις στα ερωτήματα που κατασκευάζουν.

Συνεπώς, ο συνδυασμός των παραπάνω (αφηγηματικό μοντέλο – παιδαγωγική προσέγγιση) στις ΔΑΦΕΠ επιτρέπει στον παίκτη α) να συλλέξει και να συγκρίνει πληροφορίες από πολλές και αντικρουόμενες πηγές, β) να εξάγει συμπεράσματα από τα δεδομένα που συλλέγει και γ) να επιλέξει την καταλληλότερη πιθανή λύση απορρίπτοντας τις «λανθασμένες» ώστε να φτάσει στη λύση του μυστηρίου.

Ο τίτλος του παιχνιδιού είναι «Rhodes K-Nights» και αφορά τη μεσαιωνική ιστορία της Ρόδου. Για να το βρει κάποιος, αρκεί να το αναζητήσει με τον τίτλο του στην πλατφόρμα του ARIS. Ο μαθησιακός σκοπός του παιχνιδιού είναι να εισαχθεί ο παίκτης στη συγκεκριμένη ιστορική περίοδό της πόλης και να γνωρίσει τη γοτθική και μεσαιωνική αρχιτεκτονική της. Σύμφωνα με την ιστορία του παιχνιδιού, ο παίκτης είναι ένας σύγχρονος κυνηγός φαντασμάτων, ο οποίος προσπαθεί να συλλάβει το φάντασμα ενός ιππότη που έφτασε στη πόλη το 1300 μ.Χ. Περιπλανώμενος μέσα σε αυτή συλλέγει δεδομένα από

φοβισμένους εικονικούς χαρακτήρες που υποστηρίζουν πως έχουν δει το φάντασμα. Για να το πετύχει αυτό επισκέπτεται τοποθεσίες με πολιτιστικό ενδιαφέρον από τις οποίες υποτίθεται πως έχει περάσει το φάντασμα. Σχεδόν σε κάθε σκηνή λύνει ένα γρίφο για να μπορέσει να προχωρήσει στην επόμενη πρόκληση. Το παιχνίδι περιλαμβάνει 11 αποστολές και 11 σκηνές όπως αυτές ορίζονται στο ARIS. Κάθε σκηνή αντιστοιχεί και σε μια αποστολή. Για να μεταβεί ο παίκτης στην επόμενη σκηνή (και κατ' επέκταση αποστολή) θα πρέπει να έχει φέρει εις πέρας τη δεδομένη αποστολή. Το παιχνίδι προβλέπει για τους παίκτες ένα μοναδικό ρόλο, αυτόν του κυνηγού φαντασμάτων. Υπάρχουν όμως πολλοί εικονικοί χαρακτήρες-ρόλοι, οι οποίοι είναι κάτοικοι της πόλης, καταστηματάρχες κ.α. Ο χρήστης «συζητά» μαζί τους, συλλέγει πληροφορίες και ψηφιακά αντικείμενα τα οποία αποθηκεύει στο ψηφιακό του σακίδιο (inventory). Τέλος, η ιστορία εκτυλίσσεται σταδιακά για τον παίκτη ανάλογα με τις επιλογές που κάνει.

Σχεδιασμός μελέτης περίπτωσης

Για την πιλοτική αξιολόγηση του παιχνιδιού σχεδιάστηκε μελέτη περίπτωσης με επτά φοιτητές-παικτών (5 γυναίκες και 2 άντρες) ηλικίας 22 ετών περίπου οι οποίοι κατάγονται από πόλεις εκτός της Ρόδου. Οι συμμετέχοντες δέχτηκαν να συμμετέχουν εθελοντικά στην έρευνα αφού ενημερώθηκαν σχετικά. Σκοπός της μελέτης ήταν να εκτιμηθούν α) τα μαθησιακά αποτελέσματα του παιχνιδιού, β) κατά πόσο αυτό κράτησε το ενδιαφέρον σε υψηλό επίπεδο δίνοντας κίνητρο στους παίκτες και γ) ο βαθμός συνεργασίας των παικτών. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες των δύο ατόμων, ενώ ένας έπαιξε το παιχνίδι μόνος του. Πριν ξεκινήσει το παιχνίδι οι ερευνητές βοήθησαν τους φοιτητές να εγκαταστήσουν την εφαρμογή του ARIS στις συσκευές τους και στη συνέχεια τους έδωσαν οδηγίες για τον τρόπο λειτουργίας της εφαρμογής. Στη συνέχεια κάθε ομάδα πήγε στη μεσαιωνική πόλη ώστε να παίξει το παιχνίδι. Οι ομάδες δε συναντήθηκαν μεταξύ τους πριν ή κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Της ομάδες συνόδευε ένας παρατηρητής, ο οποίος βιντεοσκοπούσε τους παίκτες χωρίς να παρεμβαίνει. Για τη συλλογή δεδομένων της μελέτης περίπτωσης χρησιμοποιήθηκαν οι εξής πηγές: (1) οι βιντεοσκοπήσεις των ομάδων κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, (2) ανώνυμο ερωτηματολόγιο 15 ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής, μαθησιακού περιεχομένου, σχετικά με τα μνημεία και την ιστορία της μεσαιωνικής πόλης, (3) ανώνυμο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του παιχνιδιού (35 ερωτήσεων ανοιχτού και κλειστού τύπου με απαντήσεις διαβαθμισμένες σε κλίμακα Likert από το 1 μέχρι το 7), και (4) συνεντεύξεις με τους συμμετέχοντες. Τα εργαλεία (3) και (4) χρησιμοποιήθηκαν για να μελετηθεί κατά πόσο το παιχνίδι κέντρισε το ενδιαφέρον των παικτών, τους έδωσε κίνητρο και τους ώθησε στη συνεργασία.

Πειραματική αξιολόγηση του παιχνιδιού

Μαθησιακά αποτελέσματα

Σύμφωνα με τις απαντήσεις των τεστ πολλαπλής επιλογής οι 6 από τους 7 παίκτες έκαναν ένα ή δύο λάθη στις 15 ερωτήσεις γνωστικού περιεχομένου ενώ ένας παίκτης είχε έξι λάθος απαντήσεις. Δεδομένου ότι τα τεστ αυτά πραγματοποιήθηκαν 5 μέρες αργότερα από τη διεξαγωγή του παιχνιδιού, τα αποτελέσματα κρίνονται ως θετικά. Επίσης, από τις απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο αλλά και από τις συνεντεύξεις προκύπτει ότι οι μαθητές θεώρησαν πως διεύρυναν τις γνώσεις τους για τη μεσαιωνική πόλη. Οι περισσότερες λάθος απαντήσεις αφορούσαν ιστορικά μνημεία τα οποία αρχικά ήταν άγνωστα στους παίκτες ή οι απαντήσεις τους ήταν κρυμμένες σε μακράς διάρκειας συζητήσεις με εικονικούς χαρακτήρες. Αυτό φανερώνει πως η προσοχή των παικτών αποσπάστηκε όταν αυτοί

συμμετείχαν σε μακρές συζητήσεις με εικονικούς χαρακτήρες. Επίσης, οι βιντεοσκοπήσεις και οι συνεντεύξεις έδειξαν πως οι συμμετέχοντες είχαν προσμονή να φτάσουν στο τέλος του παιχνιδιού και να συλλάβουν το φάντασμα με αποτέλεσμα να προσπερνούν απρόσεχτα τις μακρές συζητήσεις. Για παράδειγμα μια παίκτρια προτρέπει τη συμπαίχτρια της να δώσει γρήγορα απαντήσεις σε μια ερώτηση ενός εικονικού χαρακτήρα ώστε να προχωρήσουν στην επόμενη πρόκληση. Επίσης, όλοι οι παίκτες απάντησαν με 6/7 ή 7/7 (όπου 7 «Πάρα Πολύ») στην ερώτηση «*Πόσο ενδιαφέρουσα ήταν η ιστορία του παιχνιδιού*» γεγονός που ενισχύει και αυτό την άποψη πως σε κάποια σημεία η πλοκή υπερτέρησε των ιστορικών στοιχείων με αποτέλεσμα οι μαθητές να μη δώσουν σε αυτά την ανάλογη προσοχή. Οι παίκτες δήλωσαν ότι παρά τα τέσσερα χρόνια που ζούσαν στην πόλη έμαθαν πολλά από το παιχνίδι. Στην ερώτηση που ζητούσε από τους παίκτες να βάλουν στη σωστή χρονική σειρά τις τοποθεσίες που επισκέφθηκαν αλλά και να τις αναπαραστήσουν πάνω στο χάρτη τα αποτελέσματα δεν ήταν ενθαρρυντικά. Μόνο ένας παίκτης κατάφερε να τις βάλει όλες στη σωστή σειρά. Όλοι οι υπόλοιποι έκαναν ακριβώς το ίδιο λάθος αλλάζοντας τη σειρά δύο γειτονικών τοποθεσιών, πράγμα που σημαίνει πως μπέρδεψαν και τη σειρά με την οποία πραγματοποίησαν τις αποστολές. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στο ότι οι δύο τοποθεσίες ήταν γειτονικές τόσο στην ιστορία όσο και γεωγραφικά. Επίσης, ίσως αυτές οι αποστολές να κέντρισαν λιγότερο το ενδιαφέρον των παικτών από τις άλλες. Είναι ακόμα πιθανό η ίδια η πλοκή του παιχνιδιού να είναι αδύναμη στο σημείο αυτό. Όσον αφορά την αναγνώριση των σκηνών του παιχνιδιού στο χάρτη, κανένας παίκτης δεν μπόρεσε να τις τοποθετήσει σωστά. Μάλιστα τρεις παίκτες έκαναν λάθος ακόμα και το σημείο εκκίνησης. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στο ότι οι ίδιοι είχαν την προσοχή τους στραμμένη στην οθόνη της συσκευής χωρίς να δίνουν αρκετή προσοχή στον πραγματικό χώρο. Μια άλλη πιθανή αιτία ίσως είναι η αδυναμία προσανατολισμού και ανάγνωσης χαρτών που παρατηρείται σε πολλούς ανθρώπους η οποία χρειάζεται να λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό παιχνιδιών του είδους αυτού (Darken & Peterson, 2002; Κωνσταντοπούλου & Φεσάκης, 2015). Η δυσκολία προσανατολισμού μπορεί να είναι γνωστική και να έχει να κάνει με την ικανότητα ανάγνωσης χαρτών, μπορεί όμως να οφείλεται και στις ελλιπείς οδηγίες του παιχνιδιού, οπότε θα χρειάζεται να διερευνηθεί περισσότερο με τη συμμετοχή περισσότερων φοιτητών στα πειράματα και με καλύτερο επανασχεδιασμό του τρόπου με τον οποίο το παιχνίδι παρέχει οδηγίες προσανατολισμού στους παίχτες.

Ενδιαφέρον – κίνητρα – επίπεδο συνεργασίας

Όλοι οι παίκτες δήλωσαν ότι η εφαρμογή τους κίνησε το ενδιαφέρον, απόλαυσαν το παιχνίδι και την πλοκή. Η καινοτομία της εφαρμογής καθιστά ως ένα βαθμό τον ενθουσιασμό των παικτών αναμενόμενο αφού οι νέες τεχνολογίες αυξάνουν το ενδιαφέρον και κινητροδοτούν τους χρήστες (Connolly et al., 2012; Gikas, & Gant, 2013) ενώ έξι από τους επτά παίκτες έπαιξαν για πρώτη φορά παιχνίδι αυτού του είδους. Όλοι οι παίκτες, τόσο πριν ξεκινήσει το παιχνίδι όσο και κατά τη διάρκειά του, είχαν ως σκοπό τους τη σύλληψη του φαντάσματος. Οι ομάδες έπαιξαν από μία έως μια και μισή ώρα. Η διάρκεια της ιστορίας και κατ' επέκταση του παιχνιδιού τους φάνηκε ικανοποιητική ενώ δήλωσαν ότι δεν κουράστηκαν από την περιπλάνηση μέσα στη μεσαιωνική πόλη. Οι φοιτητές χαρακτήρισαν ως σημαντικό παράγοντα αύξησης του ενδιαφέροντος και της αυθεντικότητας του παιχνιδιού ότι επιλέχθηκε η μεσαιωνική πόλη ως σκηνικό. Αυτό επιβεβαιώνει ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα των ΔΑΦΕΠ εφαρμογών που είναι βασισμένα στην τοποθεσία. Επιπλέον, όλοι οι παίκτες θεώρησαν πως η ιστορική πληροφορία του παιχνιδιού δεν τους απέσπασε την προσοχή από την πλοκή της ιστορίας. Στην ερώτηση «*Θα αφαιρούσατε κάτι από παιχνίδι*» όλοι απάντησαν «*Τίποτα*», ενώ όλοι θέλουν να ξαναπαίξουν το ίδιο το παιχνίδι ή

παρόμοιο παιχνίδι ΔΑΦΕΠ. Τέλος, όλοι οι παίκτες απάντησαν ότι θα πρότειναν με σιγουριά το παιχνίδι σε κάποιο γνωστό τους, γεγονός που δείχνει ότι οι παίκτες ανέπτυξαν θετική στάση απέναντι στα παιχνίδια ΔΑΦΕΠ.
Επιπρόσθετα, όπως δήλωσαν οι 6 παίκτες που έπαιξαν ομαδικά θεωρούν πως συνεργάστηκαν μεταξύ τους. Την άποψη αυτή ενισχύει και η ανάλυση των βιντεοσκοπήσεων. Ο βασικός λόγος της συνεργασίας ήταν οι αποφάσεις που έπρεπε να παρθούν για να λύσουν τους γρίφους και να προσανατολιστούν στην πόλη ώστε να εξελιχθεί το παιχνίδι. Γενικά, όλοι οι φοιτητές θεώρησαν τη συνεργασία απαραίτητη και δε θα προτιμούσαν να είχαν παίξει το παιχνίδι μόνοι τους. Τέλος, οι περισσότεροι από αυτούς (5/7) θα προτιμούσαν το παιχνίδι να είναι ανταγωνιστικό και να παίζει η μια ομάδα ενάντια στην άλλη. Οι συμμετέχοντες δεν ανέφεραν κανένα πρόβλημα σχετικό με τη σύνδεση στο διαδίκτυο, το χειρισμό του παιχνιδιού, την ομαλή λειτουργία της συσκευής ή την κατανόηση της ιστορίας. Στην ερώτηση «*τι θα προσθέτατε στο παιχνίδι*» οι περισσότεροι μαθητές απάντησαν καλύτερα τρισδιάστατα γραφικά, ήχο, χρήση πραγματικών αντικείμενων στον χώρο και πραγματικούς χαρακτήρες, χαρακτηριστικά που πρόκειται να ληφθούν υπόψη στις επόμενες εκδόσεις του παιχνιδιού.

Αποτελέσματα-επίλογος

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της μελέτης περίπτωσης έδειξε πως οι μαθητές φαίνεται να διεύρυναν τις γνώσεις τους για τη μεσαιωνική πόλη και να ευχαριστήθηκαν το παιχνίδι και την ιστορία του. Βασικό εύρημα είναι το γεγονός πως όλοι θεώρησαν πολύ σημαντικό για την ιστορία την ένταξη της μέσα στο πραγματικό σκηνικό της μεσαιωνικής πόλης, γεγονός που αναδεικνύει τα πλεονεκτήματα των βασισμένων στην τοποθεσία ΔΑΦΕΠ εφαρμογών. Ένα ακόμη σημαντικό εύρημα είναι το όλοι τους απέκτησαν θετική στάση απέναντι στις ΔΑΦΕΠ εφαρμογές αλλά και στο παιχνίδι συγκεκριμένα. Όσον αφορά στις βελτιώσεις και τις μελλοντικές εκδόσεις του παιχνιδιού οι συγγραφείς οφείλουν να δώσουν σημαντικό βάρος τόσο στη βελτίωση της συνεργασίας μέσω της συσκευής όσο κα να μελετήσουν και να αντιμετωπίσουν τις αιτίες που οδήγησαν τους παίκτες στην έλλειψη προσανατολισμού και αντίληψης ταύτισης των ψηφιακών αντικειμένων στον πραγματικό χώρο. Βασικός περιορισμός της παρούσας έκδοσης του παιχνιδιού είναι το ότι δεν παρέχει δυνατότητα συνεργασίας υποστηριζόμενης από τη συσκευή. Οι παίκτες συνεργάζονται μεταξύ τους με φυσική επικοινωνία. Στις μελλοντικές εκδόσεις του παιχνιδιού προβλέπεται η ενίσχυση της υποστηριζόμενης από υπολογιστή συνεργασίας με τη δημιουργία περισσότερων ρόλων μέσα στην ιστορία. Η ύπαρξη των ρόλων αυξάνει τη συνεργασία, την αυθεντικότητα και το ενδιαφέρον για το παιχνίδι (Gee, 2003). Ένας ακόμη περιορισμός, είναι η έλλειψη ανταγωνισμού μεταξύ αντιπάλων (π.χ. ένας ρόλος που να υποστηρίζει το φάντασμα) γεγονός που θα αυξήσει την πρόκληση του παιχνιδιού. Τέλος, στο μέλλον οι ερευνητές φιλοδοξούν να αναπτύξουν νέες εκδόσεις, τις οποίες θα δοκιμάσουν σε μεγαλύτερα δείγματα συμμετεχόντων αλλά και να το χρησιμοποιήσουν ως βάση πρότυπης μεθοδολογίας σχεδιασμού αντίστοιχων εφαρμογών από εκπαιδευτικούς.

Αναφορές

Applebee, A. N. (1978). *The child's concept of story*. Chicago: University of Chicago Press.

Azuma, R.T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence-Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385

Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*, 32(3), 349–377

Bromme, R., & Stahl, E. (2002). Writing and learning: Hypertext as a renewal of an old and close relationship – Introduction and overview. In *R. Bromme & E. Stahl (Eds.), Writing hypertext and learning: Conceptual and empirical approaches*. Kidlington, Oxford: Elsevier Science Ltd.

Bruner, J. (1986). *Actual minds, possible worlds*. Cambridge, MA:Harvard University Press.

Bruner, J. (1991). The Narrative Construction of Reality. *Critical Inquiry*, 18(1), 1-21.

Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers and Education*, 59(2), 661-686.

Crawford, C. (2013). *Chris Crawford on interactive Storytelling*. United States of America: New Riders publishing.

Darken, R. P., & Peterson, B. (2002). Spatial orientation, wayfinding, and representation, *in Handbook of Virtual Environment Technology*, K. Stanney, Ed. Mahwah, NJ: Erlbaum, pp. 493–518.

Dillenbourg, P. (1999). *What do you mean by collaborative learning*? In P. Dillenbourg (Ed.), Collaborative learning: Cognitive and computational approaches (pp. 1–19). Oxford: Elsevier.

Egan, K. (1985). Teaching as Story-telling: A Non-mechanistic Approach to Planning Teaching. 17:4, 397-406, DOI:10.1080/0022027850170405.

Egan, K. (1993). Narrative and learning: A voyage of implications. *Linguistics and Education*, 5(2), 119–126.

Garzotto, F., Paolini, P., & Sabiescu, A. (2010). Interactive storytelling for children. *In Proceedings of the 9th International Conference on Interaction Design and Children* (Barcelona, Spain, June 9-12, 2010), IDC '10. ACM, New York, NY, USA, 356-359. DOI=http://doi.acm.org/10.1145/1810543.1810613

Gee, J. P. (2003) *What video games have to teach us about learning and literacy*. Palgrave Macmillan, New York.

Gikas, J., & Grant, M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones, and social media. *Internet and Higher Education*, 19, 18-26.

Holden, C. (2014). The Local Games Lab ABQ: Homegrown Augmented Reality. *TechTrends*, 58(1), 42-48.

Holden, C.L., & Sykes, J.M. (2011). Leveraging mobile games for place-based language learning. *International Journal of Game-Based Learning*, 1, pp. 1–18.

Johnson, L., Levine, A., Smith, R., & Stone, S. (2010). *The 2010 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Klopfer, E. (2008). *Augmented learning: research and design of mobile educational games*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Landow, G. P. (2006). *Hypertext 3.0: Critical Theory and New Media in an Era of Globalization. Baltimore*. ML: Johns Hopkins University Press, 2006

Markouzis, D., & Fessakis G., (2015). Interactive Storytelling and Mobile Augmented Reality Applications for Learning and Entertainment–A rapid prototyping perspective. In: Proc. IMCL 2015,Thessaloniki, Greece, Nov. 19-20, 2015, 4-8, DOI: 10.1109/IMCTL.2015.7359544

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1994). Augmented reality: a class of displays on the reality–virtuality continuum. *Proceedings the SPIE: Telemanipulator and Telepresence Technologies*, 282–292

Mitchell, A., & Chuah, T. L. (2013). *Telling stories on the go: Lessons from a mobile thematic storytelling system*. In: Proc. ICIDS 2013, Springer Verlag, 2013, 83-94.

Molnar, A., Farrell, D., & Kostova, P. (2012). Who poisened Hugh? – The STAR framework: Integrating learning objectives with storytelling. *In: Proc. ICIDS 2012,* San Sebastián, Spain, Nov. 12-15, 2012, Springer Verlag, 2012, 60-71.

Molnar, A., Farrell, D., & Kostova, P., (2012). Who poisoned Hugh? – The STAR framework: Integrating learning objectives with storytelling, In: *Proc. ICIDS 2012*, San Sebastián, Spain, Nov. 12-15

Sandberg, J., Maris, M., & de Geus, K. (2011). Mobile English learning: an evidence-based study with fifth graders. *Computers & Education*, 2011, 57, 1334–1347

Stern, A. (2008). *Embracing the combinatorial explosion: A brief prescription for interactive story R&D*. In: ICIDS 2008, Erfurt, Germany, Nov. 26-29, 2008, Springer Verlag, 1-5.

Wardrip-Fruin, N., & Harrigan, P. (2007). *Second person: role-playing and story in games and playable media*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Κωνσταντοπούλου, Αν., Φεσάκης, Γ. (2015). Σχεδιασμός μαθησιακών δραστηριοτήτων για έννοιες χάρτη με ΤΠΕ για παιδιά προσχολικής και πρώτη σχολικής ηλικίας, 4ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο με θέμα «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», ΕΤΠΕ, 30/10-1/11/2015, Θεσσαλονίκη.

Σεραφείμ Κ., & Φεσάκης Γ., (2010). Εκπαιδευτικές εφαρμογές ψηφιακής αφήγησης: Διδακτική προσέγγιση για το Νηπιαγωγείο. Στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.) *Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου: «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, Τόμος ΙΙ, σελ.:521-528

Αξιολόγηση ενός παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας για την περιβαλλοντική εκπαίδευση με τίτλο «Σώσε την Έλλη! Σώσε το περιβάλλον!»

Γεώργιος Κουτρομάνος[1], Φίλιππος Τζόρτζογλου[2], Αλιβίζος Σοφός[2]
koutro@math.uoa.gr, filippostz@gmail.com, lsofos@rhodes.aegean.gr
[1]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[2]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η αξιολόγηση ενός παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας που παίζεται σε συγκεκριμένη τοποθεσία μιας περιοχής της Σαντορίνης και αναφέρεται σε περιβαλλοντικά προβλήματα αυτής. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν με ερωτηματολόγιο, συνεντεύξεις και παρατήρηση από 40 μαθητές της Δ΄ Δημοτικού που έπαιξαν το παιχνίδι σε ταμπλέτα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές είχαν γενικά θετική στάση για το παιχνίδι, το θεώρησαν σχετικά εύκολο στη χρήση του, χρήσιμο για τη μάθησή τους και ότι διασκέδασαν. Η πρόθεσή τους να το ξαναπαίξουν επηρεάζεται από το γεγονός ότι το θεωρούν διασκεδαστικό. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού αναπτύχθηκαν μεταξύ των μελών της ομάδας διάφορες αλληλεπιδράσεις που βοήθησαν την επιτυχή ολοκλήρωσή του. Από την άλλη, τεχνικά προβλήματα (π.χ. στο διαδίκτυο και στο GPS) αλλά και άλλα που οφείλονται στο περιβάλλον (π.χ. δυνατός άνεμος, έντονη ηλιοφάνεια) αποτέλεσαν παράγοντες που ορισμένες φορές δυσχέραιναν την ανάγνωση και την ακρόαση του περιεχομένου του παιχνιδιού από την ταμπλέτα.

Λέξεις κλειδιά: επαυξημένη πραγματικότητα, παιχνίδι, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, ταμπλέτες, αξιολόγηση

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, οι τεχνολογικές εξελίξεις και η πρόοδος που παρατηρήθηκε στις φορητές συσκευές (όπως σε έξυπνα κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες) αλλά και στις τηλεπικοινωνίες έχουν επιφέρει τεράστιες αλλαγές στη μάθηση με αποτέλεσμα να μιλούμε για «κινητή μάθηση», «πανταχού παρούσα» ή «χωρίς όρια» μάθηση» (Wong & Looi, 2011) και «για εδώ και τώρα κινητή μάθηση» (Martin & Ertzberger, 2013). Αναπόσπαστο τμήμα αυτής της μάθησης σε φορητές συσκευές αποτελούν και τα ψηφιακά παιχνίδια. Σύμφωνα με τους Koutromanos & Avraamidou (2014), η χρήση παιχνιδιών σε αυτές τις συσκευές μπορεί να επιδράσει θετικά στη μάθηση, τη συμμετοχή και στην καλλιέργεια διαφόρων δεξιοτήτων των μαθητών. Ένας τομέας που χρήζει ιδιαίτερης ερευνητικής προσοχής σε φορητές συσκευές, λόγω των πλεονεκτημάτων που έχει, είναι τα παιχνίδια επαυξημένης πραγματικότητας (Ε.Π.) (βλ. Koutromanos, Sofos, & Avraamidou, 2015).

Σύμφωνα με τους Carmigniani & Furht (2011), η Ε.Π. ορίζεται ως μια έμμεση ή άμεση σε πραγματικό χρόνο θέαση του πραγματικού φυσικού περιβάλλοντος το οποίο έχει επαυξηθεί με την πρόσθεση εικονικών πληροφοριών (βλ. Azuma, 1997, για βασικά χαρακτηριστικά της Ε.Π.). Όσον αφορά τα παιχνίδια Ε.Π., κατά τους Squire & Jan (2007), είναι παιχνίδια που παίζονται στον πραγματικό κόσμο με την υποστήριξη φορητών συσκευών (π.χ. κινητά τηλέφωνα) και τα οποία δημιουργούν έναν φανταστικό κόσμο επάνω στο πλαίσιο του πραγματικού κόσμου. Τα παιχνίδια Ε.Π. που παίζονται σε συγκεκριμένες τοποθεσίες

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

(location-based augmented reality games) (π.χ. ιστορικές και γεωγραφικές τοποθεσίες, κλπ.) χρησιμοποιούν δεδομένα από ασύρματο δίκτυο ή/και GPS για να προσδιορίσουν τη θέση της συσκευής στην περιοχή και να επαυξήσουν το πραγματικό περιβάλλον με ψηφιακά αντικείμενα (π.χ. εικόνες, ήχο, βίντεο, 3D κλπ.) (Cheng & Tsai, 2013; Squire & Jan, 2007). Τα παιχνίδια Ε.Π., σύμφωνα με τους Kasapakis & Gavalas (2015), μπορούν να ενταχθούν ως υποκατηγορία των παιχνιδιών διάχυτου υπολογισμού (pervasive games).
Η παρούσα έρευνα έχει σκοπό να αξιολογήσει το παιχνίδι Ε.Π. «Σώσε την Έλλη! Σώσε το περιβάλλον!» το οποίο παίζεται σε εξωτερικό χώρο μιας περιοχής της Σαντορίνης και αναφέρεται σε περιβαλλοντικά προβλήματα αυτής. Η έρευνα αυτή αποτελεί μέρος της διαμορφωτικής αξιολόγησης του παιχνιδιού. Στόχοι της είναι: 1) η εξέταση της αποδοχής του παιχνιδιού από τους μαθητές και η πρόθεσή τους να το ξαναπαίξουν, 2) η μελέτη της διαδικασίας χρήσης του παιχνιδιού από τους μαθητές και 3) η εξέταση των παραγόντων που εμποδίζουν/διευκολύνουν τη χρήση του.

Επαυξημένη πραγματικότητα και περιβαλλοντική εκπαίδευση

Μέχρι σήμερα, υπάρχει ένας αυξανόμενος αριθμός ερευνών οι οποίες εστιάζουν, μεταξύ άλλων, στη χρήση και επίδραση της επαυξημένης πραγματικότητας (Ε.Π.) σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα όπως για παράδειγμα, στα Μαθηματικά (Estapa & Nadolny, 2015), την εκμάθηση Γλωσσών (Solak & Cakir, 2015), τη Μηχανική (Costa & Arsenio, 2015), την Τέχνη (Daponte, De Vito, Picariello, & Riccio, 2015) και τις Φυσικές Επιστήμες (Chen & Liao, 2015). Όσον αφορά την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και την Ε.Π, σε έξυπνα κινητά τηλέφωνα, ταμπλέτες και PDA, υπάρχει περιορισμένος αριθμός ερευνών οι οποίες παρουσιάζονται στη συνέχεια. Αυτές εστιάζουν στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση και αφορούν εφαρμογές ή παιχνίδια Ε.Π. που χρησιμοποιούνται κυρίως σε άτυπα περιβάλλοντα μάθησης και υπαίθριους χώρους.
Οι Squire & Jan (2007) δημιούργησαν και εφάρμοσαν το "Mad City Mystery", ένα παιχνίδι Ε.Π. για PDA συσκευές, που διαδραματίζεται στο περιβάλλον μιας φυσικής λίμνης. Στόχος του παιχνιδιού ήταν η μελέτη επίδρασης της παιγνιώδους Ε.Π. στην ικανότητα επιστημονικής σκέψης και επιχειρηματολογίας των μαθητών γύρω από περιβαλλοντικά θέματα. Τα ευρήματα της έρευνας από 28 μαθητές Δημοτικού και Γυμνασίου έδειξαν πως τα παιχνίδια Ε.Π. μπορούν να ενισχύσουν την επιστημονική σκέψη των μαθητών και την ανάπτυξη επιχειρηματολογίας αναφορικά με περιβαλλοντικά θέματα.
Σε μια προσπάθεια να διερευνηθεί η προοπτική παιδαγωγικής αξιοποίησης των παιχνιδιών Ε.Π. και η μεθοδολογία σχεδιασμού τους, οι Klopfer & Squire (2008) σχεδίασαν μια πλατφόρμα κατασκευής εκπαιδευτικών παιχνιδιών Ε.Π. με σκοπό την υποστήριξη της μάθησης σε θέματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Στην έρευνά τους εφάρμοσαν το "Environmental Detectives", ένα παιχνίδι Ε.Π. για PDA συσκευές το οποίο δοκιμάστηκε από ομάδες φοιτητών και μαθητών Γυμνασίου σε εξωτερικούς χώρους. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από πέντε μελέτες περίπτωσης παρείχαν σημαντικές πληροφορίες αναφορικά με τις σχεδιαστικές, τεχνολογικές, μεθοδολογικές και παιδαγωγικές πτυχές της εφαρμογής της Ε.Π. και έδειξαν πως αυτή μπορεί να λειτουργήσει με επιτυχία ως εργαλείο μάθησης σε άτυπα περιβάλλοντα μάθησης.
Η Folta (2010) εξέτασε την επίδραση του παιχνιδιού Ε.Π. "Red Wolf Caper" στη μάθηση και το ενδιαφέρον 81 μαθητών Γυμνασίου για τη Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Μέσα από το παιχνίδι, καλούνταν να επιλέξουν διάφορους ρόλους επιστημόνων και να διαλευκάνουν το μυστήριο του παιχνιδιού επισκεπτόμενοι συγκεκριμένες τοποθεσίες και παίρνοντας συνέντευξη από εικονικούς χαρακτήρες μέσω συσκευών PDA. Η έρευνα έδειξε πως το

παιχνίδι είχε θετική επίδραση στην κατανόηση εννοιών που σχετίζονταν με το γνωστικό αντικείμενο ενώ οι μαθητές θεώρησαν θετική την όλη εμπειρία τους με την Ε.Π.
Σε άλλη έρευνα, οι Zarzuela, Pernas, Martínez, Ortega, & Rodríguez (2013), δημιούργησαν ένα παιχνίδι Ε.Π. σε κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες με σκοπό την ενίσχυση της μάθησης των ζώων από τους μαθητές. Η πιλοτική εφαρμογή του σε 25 μαθητές Δημοτικού έδειξε πως, μέσα από την αλληλεπίδραση με τα εικονικά ζώα και τις ψηφιακές πληροφορίες σχετικά με αυτά, το παιχνίδι είχε θετική επίδραση στην κατάκτηση της γνώσης από τους μαθητές.
Οι Kamarainen et al. (2013) συνδύασαν την τεχνολογία της Ε.Π. με εργαλεία δειγματοληψίας υδάτων (PH, θερμοκρασίας, οξυγόνου) για να δημιουργήσουν το "EcoMOBILE". Σε αυτό το παιχνίδι, οι χρήστες κινούνταν σε επιλεγμένες τοποθεσίες μιας λίμνης διεξάγοντας δειγματοληπτικούς ελέγχους για την ποιότητα και τα χαρακτηριστικά του νερού. Οι οδηγίες σε κάθε περιοχή δίνονταν μέσω Ε.Π. στην κινητή τους συσκευή (PDA). Το δείγμα αποτελούνταν από 71 μαθητές της ΣΤ' τάξης του Δημοτικού. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως το πρόγραμμα είχε θετική επίδραση στην κατανόηση εννοιών σχετικά με το περιβάλλον της λίμνης, εμπλέκοντας παράλληλα τους μαθητές με επιστημονικές μεθόδους μέτρησης και ανάλυσης δεδομένων.
Σε μια παρόμοια έρευνα, οι Chiang, Yang, & Hwang (2014) δημιούργησαν ένα σύστημα Ε.Π. για ταμπλέτες για τη διενέργεια διερευνητικών δραστηριοτήτων μάθησης στην ύπαιθρο. Σκοπός του πειράματός τους ήταν η εξέταση της αποτελεσματικότητας της προσέγγισης αυτής στις γνώσεις των μαθητών σε ένα μάθημα για τα υδρόβια οικοσυστήματα. Το δείγμα αποτελούνταν από 57 μαθητές της Δ' τάξης του Δημοτικού. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η εφαρμογή της Ε.Π. δύναται να βελτιώσει τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών ενώ παράλληλα να ενισχύσει την προσοχή στο μάθημα.
Τέλος, οι Hwang et al. (2015) δημιούργησαν ένα παιχνίδι Ε.Π. με κωδικούς γρήγορης ανταπόκρισης (Quick Response Codes), σε κινητά τηλέφωνα, για την ενίσχυση της παρατηρητικότητας των μαθητών στο φυσικό περιβάλλον. Το παιχνίδι αποτελούνταν από μια σειρά αποστολών στις οποίες οι μαθητές καλούνταν να εντοπίσουν στο φυσικό περιβάλλον την ψηφιακή εικόνα που προβαλλόταν μέσω κωδικών γρήγορης ανταπόκρισης. Το δείγμα της έρευνας αποτελούσαν 57 μαθητές της Ε' Δημοτικού. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως το παιχνίδι Ε.Π. μπορεί να ενισχύσει τις γνώσεις των μαθητών καθώς και τις στάσεις τους απέναντι σε εκδρομές στο φυσικό περιβάλλον.

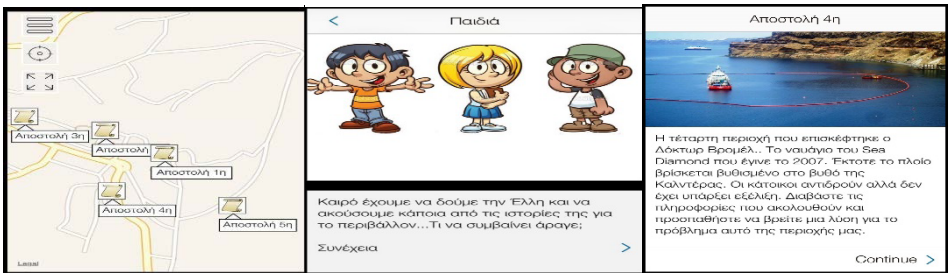
Το παιχνίδι «Σώσε την Έλλη! Σώσε το περιβάλλον!»

Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού

Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού υλοποιήθηκε σε τρία στάδια. Το Στάδιο Α' περιελάμβανε τον προσδιορισμό του προβλήματος της προστασίας του περιβάλλοντος στο νησί της Σαντορίνης, τη διδακτική αναγκαιότητα ενασχόλησης των μαθητών με αυτό και τον προσδιορισμό της προστιθέμενης αξίας της Ε.Π. στο παιχνίδι. Επιπρόσθετα, υλοποιήθηκε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για παρόμοιες έρευνες, μέρος της οποίας παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα. Με σκοπό να προσδιοριστεί το θεωρητικό πλαίσιο του παιχνιδιού, στο Στάδιο Β' μελετήθηκαν οι θεωρίες μάθησης και σχεδιάστηκε το σενάριο και το περιεχόμενό του στηριζόμενο σε ορισμένα χαρακτηριστικά της εγκαθιδρυμένης μάθησης (π.χ. παροχή αυθεντικού περιβάλλοντος), της θεωρίας του εποικοδομισμού (π.χ. συνεργασία στην ομάδα) και του συμπεριφορισμού (π.χ. ενότητα αξιολόγησης παιχνιδιού). Στο Στάδιο Γ', το περιεχόμενο του παιχνιδιού αξιολογήθηκε από δύο ειδικούς της εκπαιδευτικής τεχνολογίας ως προς την ευχρηστία του και από δύο εκπαιδευτικούς ως προς το περιεχόμενό του.

Περιγραφή του παιχνιδιού

Σκοπός του παιχνιδιού «Σώσε την Έλλη! Σώσε το περιβάλλον» είναι, οι μαθητές των τριών τελευταίων τάξεων του Δημοτικού, να διερευνήσουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής του νησιού της Σαντορίνης, να υιοθετήσουν θετικές στάσεις απέναντι σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος του νησιού, να προτείνουν λύσεις για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και την ανάπτυξη του τόπου τους και τέλος, να αναπτύξουν τρόπους και δεξιότητες παρέμβασης στο άμεσο κοινωνικό τους περίγυρο για την αντιμετώπιση προβλημάτων του ευρύτερου περιβάλλοντος. Για τον σκοπό αυτό, επιλέχθηκαν πέντε τοποθεσίες με υπαρκτά περιβαλλοντικά ζητήματα. Αυτές ήταν: 1) το εργοστάσιο λιγνίτη της ΔΕΗ, 2) ο Χ.Υ.Τ.Α Θήρας, 3) το ναυάγιο Sea Diamond, 4) η επιβαρυμένη τουριστικά παραλία Καμάρι και 5) μία τοποθεσία με κάδους ανακύκλωσης κοντά στο σχολείο. Αυτές οι τοποθεσίες ή βρίσκονταν σε κοντινή απόσταση από το σχολείο ή παρείχαν ευδιάκριτη οπτική επαφή από το σημείο διεξαγωγής του παιχνιδιού.



Σχήμα 1. Παραδείγματα οθονών του παιχνιδιού

Το σενάριο του παιχνιδιού καλεί τους μαθητές, σε ομάδες των πέντε ατόμων, να σώσουν μια μικρή θαλάσσια χελώνα, την Έλλη, από έναν μοχθηρό επιστήμονα, που είχε σκοπό να καταστρέψει το περιβάλλον της Σαντορίνης. Κατά την απαγωγή της, η Έλλη αφήνει πέντε στοιχεία στις ανωτέρω πέντε τοποθεσίες του νησιού, με σκοπό να καθοδηγήσει τους μαθητές στο εργαστήριο του επιστήμονα. Τα πέντε στοιχεία συνθέτουν τον πενταψήφιο κωδικό που στο τέλος του παιχνιδιού απελευθερώνει την Έλλη από το εργαστήριο του κακού επιστήμονα. Κάθε μία από τις πέντε τοποθεσίες ήταν επαυξημένη με δύο ειδών ψηφιακό υλικό, το οποίο εμφανίζονταν αυτόματα όταν οι μαθητές εισέρχονταν στα γεωγραφικά όρια της επιλεγμένης περιοχής: α) το οικολογικό πρόβλημα, ενισχυμένο με ψηφιακές πληροφορίες (εικόνα, βίντεο ή ιστοσελίδα) και β) μια ερώτηση πολλαπλής επιλογής σχετική με το περιβαλλοντικό πρόβλημα. Για να κερδίσουν το στοιχείο κάθε περιοχής, οι μαθητές έπρεπε να συγκεντρώσουν και να επεξεργαστούν πληροφορίες από το ψηφιακό υλικό αλλά και από το φυσικό περιβάλλον διαμέσου ενός φύλλου εργασίας ώστε να απαντήσουν σωστά στην ερώτηση που ακολουθούσε. Απαντώντας σωστά στις ερωτήσεις, οι μαθητές μπορούσαν να ανακαλύψουν τον μυστικό κωδικό που απελευθέρωνε την Έλλη και να ολοκληρώσουν με επιτυχία το παιχνίδι. Το παιχνίδι παίζεται σε ταμπλέτα με λειτουργικό σύστημα iOS. Παραδείγματα οθονών του παιχνιδιού παρουσιάζονται στο Σχήμα 1.

Η πλατφόρμα επαυξημένης πραγματικότητας ARIS

Το παιχνίδι σχεδιάστηκε στην πλατφόρμα ARIS (Augmented Reality for Interactive Storytelling) (http://arisgames.org/). Πρόκειται για μια πλατφόρμα Ε.Π. ανοιχτού κώδικα για συσκευές κινητής τεχνολογίας που υποστηρίζουν iOS λειτουργικό σύστημα.

Μεθοδολογία

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν στην παρούσα έρευνα στηρίχθηκαν και αναλύθηκαν με βάση το θεωρητικό υπόβαθρο των θεωριών και μοντέλων αποδοχής της τεχνολογίας (βλ. για τα μοντέλα αποδοχής στο θεωρητικό μέρος Koutromanos, Styliaras, & Cristodoulou, 2015).

Το δείγμα

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 40 μαθητές (22 αγόρια, 18 κορίτσια), δύο τμημάτων της Δ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου Πύργου, της Θήρας Σαντορίνης. Από αυτούς 22 (55%) μαθητές δήλωσαν ότι είχαν δική τους ταμπλέτα ενώ 18 (45%) χρησιμοποιούσαν την ταμπλέτα της οικογένειάς τους ή συγγενών και φίλων. Το 82,5% (N=33), δήλωσε ότι έπαιζε παιχνίδια σε ταμπλέτα. Οι εκπαιδευτικοί της τάξης ήταν άνδρες, με επτά χρόνια διδακτικής εμπειρίας αμφότεροι και αξιοποιούσαν πολύ συχνά τις ταμπλέτες στη διδασκαλία τους που ήταν διαθέσιμες στο σχολείο από διάφορες δωρεές.

Τα εργαλεία συλλογής δεδομένων

Για την αξιολόγηση της αποδοχής της τεχνολογίας χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο. Αυτό αποτελούνταν από τρεις προτάσεις που μετρούσαν την πρόθεση/προτίμηση των μαθητών να ξαναπαίξουν το παιχνίδι (π.χ. *Επιθυμώ να συνεχίσω να παίξω ξανά το παιχνίδι «Σώστε την Έλλη» την επόμενη σχολική χρονιά με την τάξη μου*) (Cronbach's α=0,89), τέσσερις προτάσεις που μετρούσαν την αντιληπτή ευκολία (perceived ease of use) της χρήσης του παιχνιδιού (π.χ. *Είναι εύκολο για μένα να θυμάμαι πώς να παίζω το παιχνίδι «Σώστε την Έλλη»*) (Cronbach's α=0,91), τρεις που μετρούσαν την αντιληπτή χρησιμότητα (perceived usefulness) του παιχνιδιού (π.χ. *Το παιχνίδι «Σώστε την Έλλη» κάνει το μάθημα στο σχολείο καλύτερο*) (Cronbach's α=0,79) και τέσσερις που μετρούσαν την κοινωνική επίδραση (social influence) (*π.χ. Οι φίλοι μου πιστεύουν ότι πρέπει να παίζω το παιχνίδι «Σώστε την Έλλη»*). Οι προτάσεις αυτές μετρήθηκαν σε 5/βαθμη κλίμακα τύπου Likert (Διαφωνώ εντελώς=1 έως Συμφωνώ απόλυτα=5) και στηρίχθηκαν στο Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας (Davis, 1993).
Ακόμη, υπήρχαν τέσσερις προτάσεις που μετρούσαν την αντιληπτή διασκέδαση (perceived enjoyment) από το παιχνίδι (π.χ. *Είναι συναρπαστικό το να παίζω το παιχνίδι «Σώστε την Έλλη»*) (Cronbach's α=0,86) και οι οποίες προσαρμόστηκαν από την έρευνα του Koo (2009). Επιπρόσθετα, μετρήθηκαν οι στάσεις απέναντι στη χρήση του παιχνιδιού (attitude toward the use of game), διαμέσου 5/βαθμης διπολικής κλίμακας (1 έως 5) σημασιολογικής διαφοροποίησης και τέσσερα ζεύγη επιθέτων (*π.χ. Το να παίζω το παιχνίδι «Σώστε την Έλλη» με την τάξη μου, είναι για μένα: Βαρετό/Ενδιαφέρον, Δυσάρεστο/Ευχάριστο, Κακό/Καλό, Άχρηστο/Πολύτιμο*») (Cronbach's α=0,68). Αυτή η ενότητα στηρίχθηκε στη Θεωρία της Προσχεδιασμένης Συμπεριφοράς (Ajzen, 2006).
Επιπρόσθετα, συλλέχθηκαν δεδομένα διαμέσου παρατήρησης και συνεντεύξεων για να μελετηθεί το πώς οι μαθητές έπαιξαν το παιχνίδι στο πλαίσιο της ομάδας τους καθώς για να εξεταστούν οι παράγοντες που εμποδίζουν/διευκολύνουν τη χρήση του.

Η διαδικασία

Η έρευνα διεξήχθη τον Μάιο του 2015. Το παιχνίδι παίχτηκε από οκτώ ομάδες των πέντε μαθητών. Η κάθε ομάδα ξεκινούσε το παιχνίδι από το σχολείο, με τη συνοδεία του εκπαιδευτικού της τάξης, εφόσον πριν είχε λάβει οδηγίες σχετικά με το πώς θα παίζεται και τις τοποθεσίες/αποστολές που θα ακολουθήσει. Σε κάθε μία από τις πέντε

τοποθεσίες/αποστολές οι μαθητές παρατηρούσαν το επαυξημένο υλικό στην ταμπλέτα και επιδίωκαν να βρουν τις σωστές απαντήσεις στις ερωτήσεις που παρουσιάζονταν.
Παράλληλα, κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού συμπλήρωναν ως ομάδα ένα φύλλο εργασίας σχετικά με το περιβαλλοντικό πρόβλημα της τοποθεσίας (π.χ. εντοπισμός και αίτια του προβλήματος). Η διάρκεια ολοκλήρωσης του παιχνιδιού για κάθε ομάδα ήταν κατά μέσο όρο 50-70 λεπτά και η όλη διαδικασία διεξήχθη σε μία ημέρα. Καμία από τις ομάδες δεν έπαιζε το παιχνίδι την ίδια ώρα στην ίδια τοποθεσία αλλά με διαφορά αρκετής ώρας μεταξύ τους. Ο ρόλος του κάθε εκπαιδευτικού περιορίστηκε μόνο στην παροχή βοήθειας για την αντιμετώπιση τυχόν τεχνικών προβλημάτων (π.χ. μη σύνδεση στο διαδίκτυο). Η κάθε ομάδα μαθητών με την επιστροφή της στο σχολείο την επόμενη ημέρα ολοκλήρωσε το φύλλο εργασίας προτείνοντας λύσεις για τον περιορισμό ή την αντιμετώπιση του περιβαλλοντικού προβλήματος της κάθε περιοχής που επισκέφτηκε. Τέλος, όλες οι ομάδες μαζί, συζήτησαν τις εμπειρίες τους από τα περιβαλλοντικά προβλήματα που εντόπισαν και πρότειναν μέσα από διάφορες δραστηριότητες (κολάζ, αφίσες) συγκεκριμένες παρεμβάσεις για την επίτευξη των λύσεων που διατύπωσαν. Όλες οι ομάδες κατατάσσονταν ανάλογα με το αν κατάφεραν να σώσουν την Έλλη, δηλαδή με τον αριθμό των στοιχείων του μυστικού κωδικού που είχαν καταφέρει να συλλέξουν. Τέλος, συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο που αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα ενώ οκτώ μαθητές (ένας από κάθε ομάδα) συμμετείχαν σε συνέντευξη.

Η ανάλυση των δεδομένων

Τα δεδομένα των ερωτηματολογίων κωδικοποιήθηκαν στο SPSS (v. 21). Υλοποιήθηκε η ανάλυση αξιοπιστίας Cronbach a, η περιγραφική ανάλυση, οι συσχετίσεις Pearson (2-tailed) και ιεραρχική παλινδρομική ανάλυση. Τα ποιοτικά δεδομένα της παρατήρησης και των συνεντεύξεων κωδικοποιήθηκαν για να εμπλουτίσουν τα ευρήματα της ποσοτικής ανάλυσης και να αναδείξουν πτυχές που προκύπτουν από αυτά.

Αποτελέσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης, οι στάσεις των μαθητών απέναντι στη χρήση του παιχνιδιού είχαν μέσο όρο 3,79 και τυπική απόκλιση (Τ.Α.) 0,679, η αντιληπτή χρησιμότητα 3,77 (Τ.Α.=0,619), η αντιληπτή ευκολία χρήσης 3,27 (Τ.Α.=0,883), η αντιληπτή διασκέδαση 3,71 (Τ.Α.=0,693), η κοινωνική επίδραση 3,46 (Τ.Α.=0,825) και η πρόθεση για τη χρήση 3,58 (Τ.Α.=0,806). Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων Pearson έδειξαν ότι η πρόθεση των μαθητών να παίξουν ξανά το παιχνίδι συσχετίζονταν θετικά, κατά φθίνουσα σειρά, με την αντιληπτή διασκέδαση (r=+,647, p=,000), την κοινωνική επίδραση (r=+,576, p=,000), την αντιληπτή χρησιμότητα (r=+,521, p=,001) και την στάση (r=+,468, p=,002). Με τη σειρά της η στάση συσχετίζονταν θετικά με την αντιληπτή χρησιμότητα (r=+,549, p=,000). Η αντιληπτή ευκολία χρήσης του παιχνιδιού δεν συσχετίζονταν ούτε με την αντιληπτή χρησιμότητα (r=+,278, p=,082) ούτε με την στάση (r=+,282, p=,078). Η ιεραρχική παλινδρομική ανάλυση έδειξε ότι η αντιληπτή χρησιμότητα (*beta*=,549, t=4,045, p=,000) εξήγησε το 28,3% της διακύμανσης της στάσης (F=16,365, p=,000). Τέλος, οι μεταβλητές της στάσης, της κοινωνικής επίδρασης, της αντιληπτής χρησιμότητας και διασκέδασης εξήγησαν το 45,5% της διακύμανσης της πρόθεσης των μαθητών να ξαναπαίξουν το παιχνίδι (F=9,143, p=,000). Ωστόσο, η αντιληπτή διασκέδαση ήταν η μοναδική μεταβλητή επίδρασης της πρόθεσης (*beta*=,573, t=2,519, p=,016).
Τα δεδομένα από την παρατήρηση των μαθητών κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού και από τις συνεντεύξεις στην τάξη επιβεβαίωσαν σε μεγάλο βαθμό τα ανωτέρω αποτελέσματα ως προς την ευκολία χρήσης του παιχνιδιού στην ταμπλέτα και ως προς τη διασκέδαση που

ένιωθαν από αυτό. Η αναζήτηση των μυστικών κωδικών μέσα από την παρατήρηση του περιβάλλοντος της περιοχής τους και τη μελέτη του επαυξημένου υλικού αύξησε το ενδιαφέρον για τη μάθηση σε θέματα περιβάλλοντος. Μάλιστα, σε ορισμένους μαθητές, παρατηρήθηκε εντονότερο ενδιαφέρον για συμμετοχή και συνεργασία με τα άλλα μέλη, σε σχέση με αυτό που εκδήλωναν σε δραστηριότητες της τάξης τους. Επιπρόσθετα, μεταξύ των μελών της κάθε ομάδας αναπτύχθηκαν διάφορες αλληλεπιδράσεις που σύμφωνα με τις συνεντεύξεις των μαθητών τους βοήθησαν να ολοκληρώσουν με επιτυχία το παιχνίδι και να το κάνουν πιο ενδιαφέρον. Αυτές μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στις ακόλουθες: 1) Εναλλαγή της χρήσης της ταμπλέτας. 2) Διατύπωση ερωτήσεων για την κατανόηση του επιπρόσθετου ψηφιακού υλικού. 3) Διαφωνία/συμφωνία με τις απόψεις των άλλων μελών. 4) Διατύπωση ιδεών ως προς τη σωστή απάντηση στις ερωτήσεις της ταμπλέτας και του φύλλου εργασίας. Τέλος, παρατηρήθηκαν μεμονωμένα προβλήματα τα οποία είχαν ως αποτέλεσμα τη διακοπή του παιχνιδιού για πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Αυτά αφορούσαν τη ξαφνική διακοπή του διαδικτύου, τον μη εντοπισμό της ακριβής θέσης κάποιων σημείων από το GPS, τη δυσκολία ακούσματος των ήχων του παιχνιδιού λόγω άλλων ήχων στο περιβάλλον και τη δυσκολία θέασης του περιεχομένου της ταμπλέτας λόγω έντονης ηλιοφάνειας.

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της έρευνας ως προς την αποδοχή του παιχνιδιού έδειξαν ότι οι μαθητές είχαν γενικά θετικές στάσεις για τη χρήση του παιχνιδιού Ε.Π. «Σώσε την Έλλη! Σώσε το περιβάλλον», ένιωθαν ότι το περιβάλλον τους επικροτούσε τη χρήση αυτή (κοινωνική επίδραση) καθώς επίσης ότι το παιχνίδι ήταν εύκολο, χρήσιμο στη μάθησή τους και ότι ένιωθαν απόλαυση από αυτό. Όλες αυτές μαζί οι μεταβλητές εξήγησαν ένα ικανοποιητικό ποσοστό της πρόθεσης, ωστόσο μόνο η αντιληπτή διασκέδαση είχε επίδραση στην πρόθεση. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι οι μαθητές πιθανόν προτιμούν να ξαναπαίζουν το παιχνίδι έχοντας ως ισχυρό κίνητρο την απόλαυση που θα βιώσουν από αυτό. Επίσης, το γεγονός ότι βρέθηκε ότι η αντιληπτή ευκολία χρήσης δεν επηρέασε καθόλου την στάση παρά μόνο η αντιληπτή χρησιμότητά του, πιθανόν να σημαίνει ότι οι μαθητές έχουν θετική στάση για το παιχνίδι όχι γιατί το θεωρούν εύκολο να το παίξουν αλλά χρήσιμο στη μάθησή τους.

Τα αποτελέσματα ως προς τη διαδικασία χρήσης του παιχνιδιού έδειξαν ότι το παιχνίδι χρησιμοποιήθηκε από τους μαθητές στις ομάδες τους με μεγάλη ευκολία και ότι βίωσαν απόλαυση από αυτό. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού αναπτύχθηκαν διάφορες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μελών της ομάδας που βοήθησαν τη συνεργασία μεταξύ τους και αύξησαν το ενδιαφέρον για τη μάθηση. Τέλος, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τεχνικά προβλήματα, όπως με το διαδίκτυο και το GPS αλλά και άλλα που οφείλονται στο περιβάλλον (π.χ. δυνατός άνεμος, έντονη ηλιοφάνεια) δυσκολεύουν την ανάγνωση του περιεχομένου της ταμπλέτας και την ακρόαση αρχείων ήχου. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας είναι σύμφωνα με αυτά που αναφέρονται στην πρόσφατη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για τα παιχνίδια διάχυτου υπολογισμού από τους Kasapakis & Gavalas, (2015). Μελλοντική έρευνα χρειάζεται να εξετάσει την επίδραση του παιχνιδιού στις γνώσεις, στάσεις των μαθητών απέναντι σε περιβαλλοντικά προβλήματα καθώς και να προσδιορίσει την προστιθέμενη αξία που επιφέρει η Ε.Π. στη μάθηση.

Αναφορές

Ajzen, I. (2006). *Constructing a Theory of Planned Behavior Questionnaire*. Retrieved 26 October 2015 from http://people.umass.edu/~aizen/pdf/tpb.measurement.pdf

Azuma, R.T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence-Teleoperators and Virtual Environments, 6*(4), 355-385.

Carmigniani, J., & Furht, B. (2011). Augmented reality: An overview. In B. Furht (Ed.), *Handbook of augmented reality* (pp. 3–46). New York, NY: Springer.

Chen, M.-P., & Liao, B.-C. (2015). Augmented Reality Laboratory for High School Electrochemistry Course. *Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 132-136.

Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology, 22*, 449–462.

Chiang, T. H. C., Yang, Stephen J. H., & Hwang, G. J. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Educational Technology & Society, 17*(4), 352–365.

Costa, N., & Arsenio, A. (2015). Augmented Reality behind the wheel- Human Interactive Assistance by Mobile Robots. *Automation, Robotics and Applications (ICARA)*, *6*, 62-69.

Daponte, P., De Vito, L., Picariello, F., & Riccio, M. (2015). State of the art and future of the Augmented Reality for measurement applications. *Measurement, 57*, 53-70.

Davis, F. D. (1993). User Acceptance of Information Technology: System Characteristics, User Perceptions and Behavioral Impact. *International Journal of Man Machine Studies, 38*, 475-487.

Estapa, A., & Nadolny, L. (2015). The Effect of an Augmented Reality Enhanced Mathematics Lesson on Student Achievement and Motivation. *Journal of STEM Education: Innovations & Research, 16*(3), 40-48.

Folta, E. (2010). *Investigating the Impact on Student Learning and Outdoor Science Interest through Modular Serious Educational Games: A Design-Based Research Study.* (Unpublished doctoral thesis). North Carolina State University, USA.

Hwang, G., Wu, P., Chen. C., & Tu, N. (2015). Effects of an augmented reality-based educational game on students' learning achievements and attitudes in real-world observations. *Interactive Learning Environments*, 1-12. DOI: 10.1080/10494820.2015.1057747

Kamarainen, A. M., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M. S., & Dede, C. (2013). EcoMOBILE: Integrating augmented reality and probeware with environmental education field trips. *Computers & Education, 68*, 545–556.

Kasapakis, V., & Gavalas, D. (2015). Pervasive gaming: Status, trends and design principles. *Journal of Network and Computer Applications*, *55*, 213-236.

Klopfer, E., & Squire, K. D. (2008*).* Environmental Detectives - the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research & Development, 56*(2), 203-228.

Koo, D. M. (2009). The moderating role of locus of control on the links between experiential motives and intention to play online games. *Computers in Human Behaviour, 25*, 466-474.

Koutromanos, G., & Avraamidou, L. (2014). The use of mobile games in formal and informal learning environments: A review of the literature. *Educational Media International Journal, 51*(1), 49-65.

Koutromanos, G., Sofos, A., & Avraamidou, L. (2015). The use of Augmented Reality Games in Education: A review of the literature. *Educational Media International Journal, 52*(4), 253-271.

Koutromanos, G., Styliaras, G. & Christodoulou, S. (2015). Student and in-service teachers' acceptance of modern hypermedia in their teaching: The case of Hypersea. *Education and Information Technologies,* 20: 559-578.

Martin, F., & Ertzberger, J. (2013). Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology. *Computers & Education*, *68*, 76–85.

Solak, E., & Cakir, R. (2015). Exploring the effect of materials designed with augmented reality on language learners' vocabulary learning. *Journal of Educators Online, 12*, 49-72.

Squire, K. D., & Jan, M. (2007). Mad City Mystery: Developing Scientific Argumentation Skills with a Place based Augmented Reality Game on Handheld Computers. *Journal of Science Education and Technology, 16*(1), 5-29.

Wong, L.-H., & Looi, C.-K. (2011). What seams do we remove in mobile-assisted seamless learning? A critical review of the literature. *Computers & Education*, *57*, 2364–2381.

Zarzuela, M. M., Pernas, F. J. D., Martínez, L.B., Ortega, D. G., & Rodríguez, M. A. (2013*).* Mobile Serious Game using Augmented Reality for Supporting Children's Learning about Animals. *Procedia Computer Science, 25*, 375–381.

Primary school students as EU citizens: designing a theoretical framework and an online educational game

Tharrenos Bratitsis[1], Ioanna Tsolopani[1], Michalis Ioannou[1], Olga Nedelkou[1], Gonçalo Meireles[2], Catarina Neto[3], Marianna Bartzakli[4]
bratitsis@uowm.gr, tsolopani.ioanna@gmail.com, michalissioannou@yahoo.gr, o.nedelkou@gmail.com, g.meireles@advancis.pt, c.neto@advancis.pt, marbar@otenet.gr
[1]Department of Preschool Education, University of Western Macedonia, Greece
[2]Managing Partner, Advancis – Business Services, Lda., Portugal
[3]Consultant, BOON Factory, Portugal
[4]6th Primary School of Patras, Greece

Abstract

This paper presents the design steps of an online educational game, addressed to Primary School students (6-10 years of age). Through the game, the students will be able to develop all those elements which characterize an active EU citizen. This activity is co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union, under the KA2 action (Project acronym WeAreEurope). In this paper, the approach followed in order to construct the underlying theoretical framework as well as the intermediate steps, in the form of decisions made, are presented, reaching the point of presenting a meta-draft game concept. With the term meta-draft we refer to a solid game idea with a draft description of the player's activities and an overall concrete goal. This activity is still work in progress, now at the point of designing in-game activities in detail. This paper presents an empirical approach to the principals of designing an online educational game, serving as a step by step guide for those wishing to create a similar product.

Keywords: Game Based Learning, key competences, EU citizenship education, Primary Education, online game design

Introduction

Citizenship is a notion connected to the membership within an organized community. Several definitions are available in the literature, relying mainly on elements/qualities that constitute citizenship. Thus, a clear definition of what citizenship is cannot be found in the literature. On the contrary, many descriptions on what citizenship includes or what makes a good citizen are available. From Ancient Greece up to today, key features were described as attributes of a good citizen. Some of them remained the same through the ages and others were significantly altered, based on the peculiarities and the social bonding of each period.

The core aim of the WeAreEurope project is the creation of an online digital game for educating 6-10 years old students about citizenship within the European Union context. For this goal to be met, a study of the citizenship notion and Citizenship Education is necessary in order to determine the aspects of the final product which would better serve its purpose.

In this paper, the literature review in order to distinguish the EU citizen's key competences and thus to design the game is mainly presented. The core aim was to initially develop a framework for describing these competences and their interconnections in order to gain a clear scope for the educational design of the game. The diverse and rather generic literature made this attempt intriguing and rather interesting to be presented as a case study. The design process of the game is still ongoing and thus it is presented in this paper in the form of minutes, depicting the communication of the consortium, not correlated with a specific

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

game design theoretical model. It is merely a description of how the diverse partners (representing the worlds of academics, in-service teachers and enterprise) reached common ground while designing a game. The academic partner had experience in educational (game design), having also proposed a solid theoretical framework for designing educational games (Kandroudi et al., 2014). The in-service teachers contributed with their everyday experience in teaching the corresponding subjects and the enterprise representatives with their graphic and HCI design expertise, computer programming and cost effective implementation of digital products. The added value of the paper is that this diversified, ongoing collaboration occurred on a realistic basis and not on a purified theoretical one, within a purified research setting and it should be treated as such.
The paper is structured as follows: initially the theoretical framework through a literature review is briefly presented. Then, minutes from the research group communication and collaboration are presented in the form of design steps in order to reach a final game concept, which is described briefly. Finally, the remaining implementation tasks are mentioned, thus fully describing the game creation process.

Theoretical framework

In this section, a literature review of the citizenship notion and citizenship education is presented. The core aim is to identify and categorize the key competences and Citizenship Education (CE) approaches. This is a very important process, as it serves as a needs' analysis activity for identifying what and how should be taught to the target population.
Historically, the notion of citizenship has been linked to the membership privileges of a particular political community kind. In this community, those who enjoy a certain status are entitled to equally participate with their fellow citizens in making the collective decisions that regulate social life (Bellamy, 2008). In every community common–sense understandings of who belongs or not exist (Cesarani & Fulbrook, 2003). However, over time, the qualities needed to be characterized as a citizen have changed. In Ancient Greece the key feature was the equality of citizens as rulers or law-makers. Gender, race and class defined citizenship in Ancient Greece. In Rome it was equality under the law, providing a legal status and introducing a member state aspect to citizenship (Bellamy, 2008). With the rise of nation states, notions of citizenship defined by common ideas and the right to reside in the country of birth began to overlay or displace the kingship primacy (Cesarini & Fulbrook, 2003). After the ethnic revitalization movements (1960s - 70s), ethnic groups have articulated their grievances and pushed for equality and structural inclusion. In addition, international migration has complicated the concepts of citizenship and citizenship education.
Two types of citizenship theories exist in the literature, the normative and the empirical. The former attempt to set out the ideal set of a citizen's rights and duties, while the latter seek to describe and explain how citizens come to possess those rights and the duties they have (Bellamy, 2008). Several component sets have been proposed (e.g. Bellamy, 2008; Marshall, 1991; Ruud, 1997; Hoskins et al. 2012) converging to: a) membership and sense of belonging, b) rights and obligations, c) (active) participation, and d) diversity and respect. Focusing on the EU level, while national public spheres have aspired to be homogeneous, Europe is quite heterogeneous. Heterogeneity is not simply a descriptive statement of the considerable diversity that European societies display along multiple axes, such as ethnicity, nationality, religion, age and gender. It is connected with the consideration of diversity as a source of strength for the EU. "While national citizenships presuppose peoples' rootedness, EU citizenship is intimately linked to citizens' mobility and border crossings. Mobility has personal and collective dimensions" (EC, 2013). Consequently, the EU citizenship attribute

is more complex than the national one by having to address the diversity deriving from the freedom of movement and residence. Overall, the notion of citizenship entails a set of rights, obligations, rules and possibilities which support the sustainability of a rather diverse community, allowing interconnection, interdependence and interaction.

Nowadays, CE is part of the official curricula in many modern societies (Eurydice, 2012). Following the general scope of Education which is to prepare the student for becoming a useful future citizen, CE extends knowledge, skills (social, intellectual, technological), attitudes (respect for cultural and political diversity, respect for rational argument, interest in community affairs) and values (democracy justice, rule of law) and stimulates participation (Ruud, 1997; EU, 2006). The EU member states have followed various ways of incorporating CE, mainly using a mix of interdisciplinary and discipline integrated approaches, enhanced by the facilitation of students' active participation inside and outside school. Generally, citizenship curricula cover a wide and very comprehensive range of topics, addressing the fundamental principles of democratic societies, contemporary societal issues, as well as the European and international dimensions (Eurydice, 2012).

Having considered all the aforementioned information, the next step towards the design of the online game was to attempt to identify the key elements of the educational approach, underpinning the online game. For that matter, the notion of competence and the EU proposal to separate it to knowledge, skills and attitudes, was studied.

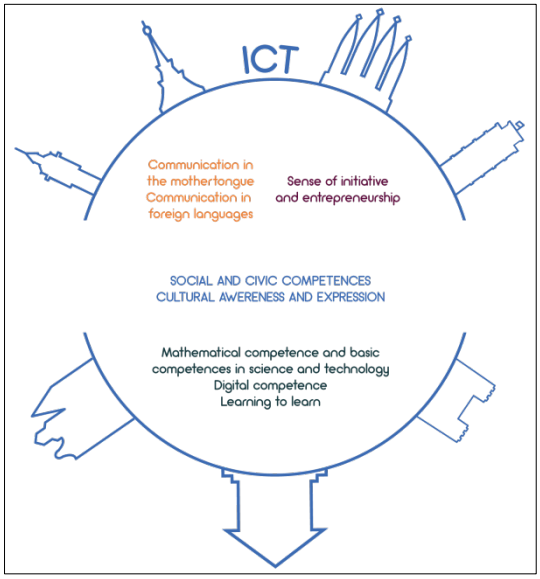


Figure 1. EU citizenship key competence framework

Examining the literature, one may find various initiatives implemented within the EU framework of cooperation which refer to or use the term key competences, or an equivalent. CIDREE/DVO (2008) introduces a European Framework of key competences which is a reference tool for policy makers, education and training providers. It identifies and defines the eight key competences that citizens require for their personal fulfilment, social inclusion, active citizenship and employability in a knowledge based society. Another influencing factor is the ongoing discussion about 21st century skills, which refers to the skills that the

citizen of tomorrow should develop in order to successfully handle future challenges and opportunities. Whereas CE in the past focused on rights and duties, in the 21st century it is gradually shifting towards developing active citizens and emphasizing more on values such as respect of the others, sense of responsibility, caring about the others, social justice and cooperation (Wing on Lee, 2012). CE should allow a holistic focus on students learning by keeping up with UNESCO's four pillars of: learning to know, learning to do, learning to be and learning to live together. In addition, it should match learners' interests to current social, political, environmental and economic affairs (UNESCO, 2014). Therefore, new approaches such as the use of ICTs, Sports-and-Arts based approaches and Community activities are used in the learning process of CE.

Combining all these information, a set of three categories is proposed. Figure 1 provides a graphical overview of the interconnection of the proposed categories and competences and presents an ideal case in which ICTs are fully integrated in CE and digital key competences are treated via cross-curricular activities throughout the curriculum. The latter is the direction pointed by the WeAreEurope project with its proposed final product.

Game specification

Following the proposed framework, the core aim of WeAreEurope is to create an innovative online educational game for European CE which will provide a challenging environment in which children (6 -10 years old) will be able to: a) Learn what it means to be a EU citizen, the rights and obligations that come with it, and how to participate in the EU at different levels; b) Learn about several aspects of the EU and of the member states – politic, economic, historic, among other aspects; c) Learn about diversity and how to benefit from a cultural diverse environment; and d) Exercise and develop transversal competences, including important entrepreneurial skills, like creativity, communication, team work, ICT, etc.

Being a serious game, the proposed product will not be purely entertaining, but should absolutely serve that, as explained further bellow. In matters of general features, the game will (Werbach, 2014): a) use adequate scenarios and a well-constructed storyline in order to enhance engagement, b) define a journey for the player in order to facilitate goal setting and motivation, c) create an environment for the player in order to provide a customizable setting, d) balance difficulty level and choices in order to enhance playability, e) add fun elements, and f) add a social dimension for facilitating players' interaction. In matters of learning approaches, the game will use simulations, problem solving, customization, assessment and feedback. Regarding technical features, it should be platform independent, respect technological limitations often seen in schools and provide adequate, free material.

Having established the framework in the previous section, the consortium was able to select the competences to be taught through the game and thus the game learning objectives. Regarding the learning delivery method, issues to be considered include: a) the game storyboard, b) the graphic design, c) the use of quizzes, riddles and challenges for the players, d) game mechanisms and characteristics (e.g. team play). The next step is to connect key competences to be taught through the game with methods. To provide a couple of indicative examples, it is obvious that communication in the mother tongue and other languages should be served by all delivery methods. Cultural awareness and expression can be served by the storyboard, the graphic design and quizzes. Digital competences can be facilitated by the gameplay and in-game challenges, such as problems, webquests and more.

Another significant issue when designing a game to be use in educational settings is the role of the educator. Following the contemporary learning theories, the educator will undertake the role of a facilitator, intervening when needed in order to facilitate players' interaction

and communication, access to research material and means (e.g. internet resources, books). Moreover the educator will provide research orientation to the players and debriefs on game activities in order to consolidate learning. Finally, the option for educators to prepare and share their own learning materials will be incorporated, thus actively involving them to the game implementation and sustainability, also allowing them to adapt the game environment to the specific needs of their pupils' needs. For that matter, an Implementation Guide with suggestions on the use of the game, additional exercises - activities that may complement the game experience will be prepared.
Another important aspect to consider is that of players' evaluation within the game's concept and context. In this case, the acquisition of competences will be evaluated through: a) game points to provide an overall classification and player ranking, b) right/wrong answers to challenges, riddles and quizzes, c) self-assessment based on a grid available on the Implementation Guide, and d) group assessment based on a similar grid.
All the aforementioned are elements of gamification which are of great importance when designing learning activities, as they facilitate engagements through motivation, gameplay and usability. Some of them are further elaborated in the next section.

Game concept and description

Considering all the aforementioned aspects, the game concept arose. The players will embody the role of young children group that inadvertently go back in time and thus have to find a way to return to the present. During their journey, they will be taken to designated and relevant periods in European history: a) The Dawn of Citizenship, b) The Middle Ages, c) The Age of Discoveries & Renaissance, d) The Industrial Revolution, e) The XXth century World Wars, and f) My Europe. Each era represents a level. Levels make the players' journey more engaging and fun overtime, enabling for them to be challenged every step of the way. In each historic period, the group will have to travel through European countries and territories, solving challenges, riddles and quizzes that take them a step closer to their objective of returning home. To succeed, the children must work as a team taking advantage of different skills sets (selected at the beginning of the game) that will be required in specific situations in the game. Throughout this adventure, there will be a character helping the group find its way back, but also opposing forces, attempting to prevent time travel. The main game objective is to go through all historic periods (levels), reaching the present time, using the minimum of turns. In Figure 2 a representative main screenshot of the game can be seen. All the game elements are elaborated hereinafter.
The map (Figure 2) will be updated in each time period so as to represent the designated era. The aim is for the children to solve four challenges, each one rewarding them with a key, in order to reveal the location of a time portal. A fifth challenge will activate the portal, allowing them to warp to the next era, thus gradually reaching the present time. To acquire the "keys" for accessing the Time Portal (and the next level), the players have to travel between countries/territories in the map. A movement between countries/territories is a turn. In each turn, players will have a challenge to solve. They may select the difficulty level of each challenge. By solving the challenge, they will be given one "key" and a certain number of points, according to the challenge's difficulty level (weighted score). By solving the challenge, player will also get a clue (riddle) to find where to move next (to find a "key"). Each "key" is an achievement. The players are part of the same team and have to work together throughout the game play. However they will have different attributes that will be called out in specific instances of the game.

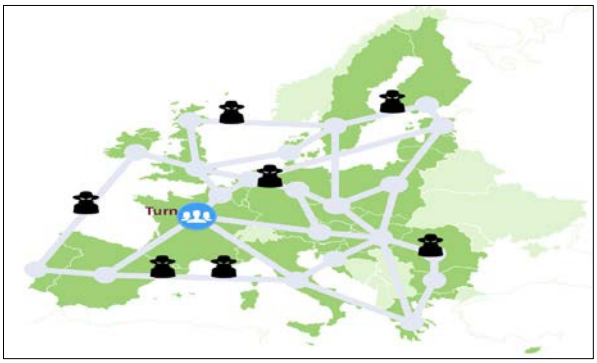


Figure 2. Game main screen

Players will have a helper (character within the game) that will assist during playing by revealing the game purpose and by providing specific information about the game context. In case the players misinterpret the clues (riddle) and end up in the wrong country/ territory, they will be informed and have to examine the riddle again to find the correct answer/move. This will cost them points, but it will not prevent them from pursuing the game's objective. While moving between countries/territories, the players can be caught by Time Agents (black characters in Figure 2). These are an opposing force to time travel and try to obstruct the players' journey. Upon being caught by Time Agents, the players have to prove they belong to the designated time period by answering to a quiz. Failing to provide the correct answer, the player will be sent back to the previous country/territory and lose points. Players will also get badges along the game by reaching certain milestones.

As aforementioned, 4 player types are incorporated, thus encouraging the game to be played by a team of 4; all working together towards the same final goal. Each player will have special attributes that will be called out during the game. These are the person of letters, the mathematician, the scientist who will answer to challenges related to literacy, mathematics, and sciences, respectively. They can involve other team members in finding the solution, but their decision can be overrun by the wise. The adventurer conducts the team movements. Also, a 5th character type is introduced, the wise, a person elected within the team at the beginning of the game, using whatever method they agree on. The wise will accumulate this role along with one of the other 4. Apart from having the last word in every occasion, overrunning other players' decisions in challenges and riddles, he/she also answers the quizzes, although with the help of the other team members if he/she wants.

Other gamification features

Apart from the elements presented in the previous section, several of which are still in the design phase (e.g. the exact storyboard of each era, the location of the keys and the time portal, etc.), there are other gamification elements worth discussing. Achievements, is a key characteristic of the gameplay, corresponding to the "keys" acquired by solving challenges, thus translating milestones in the players' journey. To make them more realistic and with a tangible nature, they will correspond to an actual key or a piece of a map which will be completed when concluding an era/level. Achievements are connected to challenges, which are generally exercises/problems for the players to solve. Players will be able to choose the difficulty of each challenge: easy, medium, hard. To each level correspond different earning

points (+5, +10, +20 respectively). "5" points will be deducted each time players fail to answer correctly to the quiz or fail to find the right destination. When there are no points to deduct, the point score will remain at "0", thus avoiding a frustrating negative score.
The challenges will be typified to meet the learning needs and allow introducing a random factor into these activities. Randomness is important for making the game less predictable and urge players to come back to play again and again. The challenges will cover the following topics: literacy, basic math, basic sciences, other (where all other areas fall into, as for instance: geography, economics, nutrition/health, etc.). These challenges must be primarily answered by the player of the corresponding role. The solution may require players to conduct research (e.g. in books, internet, etc.) and collaborate. This research in a group setting is crucial for developing important transversal competences. Finally, the challenges will facilitate training of specific citizenship skills (e.g. basic mathematical skills), will be appropriate for the age group (in terms of knowledge, skills etc.), will allow to be checked within the game and will use elements of the specific historical period.
By solving a challenge, besides the "key" and the points, players will be presented with a riddle. Riddles are clues that players must solve to find their next destination (country/territory). The riddles will be randomly selected from a corresponding list, related to the specific country/territory, once again ensuring players' engagement and interest. The riddles' levels of difficulty will also increase according to the game level.
Another gamification element is the Quiz, appearing whenever players are caught by Time Agents. The quiz (one question each time) will be about the corresponding time period and will be randomly selected from a list of questions, covering different aspects: history, geography, economy, culture. Questions will be of increasing difficulty as the player progresses through the game. In case of failing to answer correctly, points will be deducted and the players will be returned to the country/territory they just left from.
An interesting gamification element is Badges, which enhance player status. They will be awarded for accomplishing achievements, allowing players to feel successful and rewarded regardless of their score. For example, the "Quiz 10" badge will be awarded when answering correctly to 10 quizzes. These provide milestones for the players, increasing motivation to replay the game, as one can finish the game without receiving all the badges.
Finally, some technical aspects need to be considered. For example, music and sound effects must be relevant to each era. Sound effects will be introduced depending on the particular environment the player is standing at each time. The objective is to facilitate players to identify, by sound, time periods and particular situations, and make the game more engaging. A Leader board will be available, allowing to foster competition among players and to encourage them to return to the game and play it again in order to improve their performance. The game will be delivered online, incorporating user control access, thus allowing record keeping. Offline delivery is a considerable option for the future.

Discussion

In this paper, an online game for teaching EU citizenship key competences to 6-10 y.o. students was presented, revealing all the intermediate steps of the design of an educational game. Attempting to recap, the first step should be an extensive literature review of the core discipline in order to perform something similar to the user needs of any product. This would allow the definition of the learning goals of the game, forming a theoretical framework. A brief description of the corresponding framework is presented in this paper.
The next step would be to start actually designing the game which should incorporate two features, being a serious game. The first one is that of entertainment; after all it is a game.

The second is that of serving an additional purpose, learning in this case. Attempting to enumerate the design aspects to be considered, they are: learning objectives' definition, learning delivery method, role of the educator, players' evaluation elements, game overall concept, gamification elements and technical considerations. The overall game concept includes: gameplay, storyboard of the game, game goal definition and timeline (setting, route, and ending). The gamification elements relate to the motivation, entertainment and the engaging factors of a game. In this case, a ranking and a grading procedure is introduced. Point acquisition and milestone reaching processes are designed, along with rewards and goals. Technical aspects include graphic and user interface design, along with sound and visual effects which should also be considered.

Overall, this paper intended to present an empirical, step by step, still ongoing game design process, serving as a practical guide for similar attempts. It represents the result of collaboration between theory treating academics, practice oriented in-service teachers and the enterprise which aims at designing sustainable products, also from a financial point of view. Thus, it does not follow an ordinary theoretical presentation format, incorporating added value within this context, as it aims to present the practical perspective.

Acknowledgements

This action is co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union under the project "WeAreEurope: creating a cohesive Europe", (PROJ. Nº 2015-1-EL01-KA201-013919)

References

Bellamy, R. (2008). *Citizenship, A Very Short Introduction*. New York: Oxford University Press Inc.

Cesarani, D. and Fulbrook, M. (2003). *Citizenship, Nationality and Migration in Europe*. New York: Taylor & Francis Group.

Kandroudi, M., Bratitsis, T., Lambropoulos, N. (2014). Pedagogical and immersive design principles in motion-sensing games: demonstration on Altenerville for physics. In C. Bush (ed), *Proceedings of the 8th European Conference on Games Based Learning–Vol 1* (pp. 240-247). UK: Academic Conferences Ltd

Marshall, H. T. and Bollomore, T. (1991). *Citizenship and Social Class*. London: Pluto Press.

Ruud, V. (1997). *Education for Democratic Citizenship: Dimensions of Citizenship, Core Competencies, Variables, and International Activities*. Strasbourg: Council for Cultural Cooperation.

Hoskins, B., Abs, H., Han, C., Kerr, D. and Veugelers, W. (2012). *Contextual Analysis Report: Participatory Citizenship in the European Union Institute of Education, Report 1, European Commission, Europe for Citizens Programme*. Southampton: Southampton University.

European Commission (EC) (2013b). *EU citizenship report, EU citizens: your rights, your future*. Belgium: Publications Office of the European Union.

Eurydice (2012).*Citizenship Education in Europe*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.

European Union (EU) (2006). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong Learning. *Official Journal of the European Union*. Publications Office of the European Union.

Consortium of Institutions for Development and Research in Education in Europe (CIDREE/DVO) (2008). *A toolkit for the European citizen – The implementation of Key Competences. Challenges and opportunities*. Belgium.

Werbach k. (2014). (Re)Defining Gamification: A Process Approach. *Lecture Notes in Computer Science*, 8462, 266-272.

Wing On Lee (2012). Education for future-oriented citizenship: implications for the education of twenty-first century competencies. *Asia Pacific Journal of Education*, 32:4, 498-517.

UNESCO (2014). *Global Citizenship Education. Preparing learners for the challenges of the twenty-first century.* United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization,7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France.

Οδύσσεια: το ταξίδι της επιστροφής. Σχεδιασμός εκπαιδευτικού παιχνιδιού για τη διδασκαλία του ταξιδιού της «Οδύσσειας»

Ευρύκλεια Παναγιώτου
euriklia_panagiotou@hotmail.com
Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται ο σχεδιασμός ενός ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού με θέμα την ομηρική Οδύσσεια. Η συλλογιστική του παιχνιδιού βασίζεται τόσο σε υπάρχουσες βιβλιογραφικά καταγεγραμμένες σχεδιαστικές αρχές για εκπαιδευτικά παιχνίδια όσο και σε παραλήψεις που εντοπίστηκαν έπειτα από ενδελεχή μελέτη έξι παιχνιδιών με το ίδιο θέμα. Στο πρώτο μέρος της εισήγησης παρουσιάζονται οι θεωρητικές σχεδιαστικές αρχές βάσει των οποίων έγινε ο σχεδιασμός της παρούσας πρότασης και βασικές ελλείψεις που διαπιστώθηκαν σε ορισμένα ομοειδή παιχνίδια. Έπειτα δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στον παιδαγωγικό σχεδιασμό του ψηφιακού εκπαιδευτικού παιχνιδιού με τίτλο «Οδύσσεια: Το ταξίδι της επιστροφής» και παρουσιάζονται οι δώδεκα πίστες και οι αντίστοιχοι στόχοι που συνδέονται με το μαθησιακό περιεχόμενο, το οποίο εσωκλείεται σε κάθε μια από αυτές.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, Οδύσσεια, σχεδιαστικές αρχές

Εισαγωγή

Προκειμένου να σχεδιαστεί ένα νέο ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι αναζητηθήκαν θεωρητικές σχεδιαστικές αρχές (Denis & Jouvelot, 2005; Dondlinger, 2007; Fisch, 2005; Swartout & van Lent, 2003), οι οποίες αποτέλεσαν οδηγό τόσο κατά το σχεδιασμό όσο και κατά τη διάρκεια της κριτικής προσέγγισης έξι επιλεχθέντων παιχνιδιών από το 1980 έως σήμερα με θεματική την «Οδύσσεια». Στόχος του παιχνιδιού είναι μέσα από την αλληλεπίδραση οι μαθητές – παίκτες να αφομοιώσουν τους σταθμούς του ταξιδιού του Οδυσσέα προς την πατρίδα του καθώς και βασικές διαχρονικές ομηρικές αξίες όπως αυτές της φιλοξενίας, της αλληλοβοήθειας και της πίστης στους θεούς. Έτσι, κατακτώντας βασικές γνώσεις θα μπορέσουν ευκολότερα να μελετήσουν το έργο στην Α' Γυμνασίου. Να σημειωθεί, ωστόσο, πως το παιχνίδι μπορεί να περιγράφεται ενδελεχώς αλλά δεν έχει αναπτυχθεί. Η όλη περιγραφή και ανάλυση αφορά τον παιδαγωγικό του σχεδιασμό. Γίνεται εκτενής αναφορά τόσο στο παιχνίδι γενικά τεκμηριώνοντας το είδος του, το κοινό στο οποίο απευθύνεται και την κεντρική ιδέα πάνω στην οποία σχεδιάστηκε, όσο και στη δομή του ειδικότερα με έμφαση στη σύνδεση αυτής με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και τους μαθησιακούς στόχους.

Θεωρητική τεκμηρίωση του σχεδιασμού

Το κύριο χαρακτηριστικό του παιχνιδιού είναι ο ψυχαγωγικός του χαρακτήρας. Ο σχεδιαστής λοιπόν πρέπει να διατηρήσει τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν ένα παιχνίδι και το ξεχωρίζουν από οποιοδήποτε άλλο εκπαιδευτικό λογισμικό. Ο βασικότερος στόχος, άμεσα συνυφασμένος με την έννοια του παιχνιδιού είναι η διασκέδαση (Swartout et al., 2003). Γι' αυτό το πλαίσιο αλληλεπίδρασης δεν θα πρέπει να είναι ασφυκτικά οριοθετημένο

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

ώστε ο χρήστης να μπορεί ελεύθερος να αλληλεπιδράσει σε ένα οριοθετημένο περιβάλλον αυτοσχεδιάζοντας και ανατρέποντας τα πάντα. Άλλωστε το παιχνίδι εκλαμβάνεται ως «*μια ελεύθερη κυκλοφορία μέσα σε μια άκαμπτη δομή*» (Salen & Zimmerman, 2004, σ. 304 όπως αναφέρεται στο ίδιο, σ. 278). Γενικότερα είναι δύσκολο να οριστεί η έννοια της διασκέδασης γιατί ενδέχεται ο σχεδιασμός να οδηγεί σε ικανές να παιχτούν (playable) εμπειρίες, παρά ταύτα είναι αδύνατον να εγγυηθεί ότι ταυτόχρονα είναι ψυχαγωγικές (playful). Το παιχνίδι (gaming) είναι πιο δύσκολο, ευμετάβλητο και δεν μπορεί να εγκληθεί σε επαναληπτικές μεμονωμένες διαδικασίες αλλά σε εθελοντικές ενέργειες με σημαντικά ποσοστά ελευθεριών για τους παίκτες (Fizek, 2014; Schrape, 2014).

Το κίνητρο αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό που πρέπει να εμπεριέχεται σε ένα παιχνίδι. Ο παίκτης καθοδηγείται επομένως από την πίστη για το πόσο καλό θα είναι το παιχνίδι, το ενδιαφέρον που θα έχει αυτό καθώς και την αξία του στόχου (Jalongo, 2007). Μια σωστή σχεδίαση λαμβάνει υπόψη της τόσο ενδογενείς όσο και εξωγενείς ανταμοιβές. Ως εσωτερικό κίνητρο ορίζεται ό,τι ωθεί τον παίκτη να ενεργεί ελεύθερα για χάρη του παιχνιδιού, ενώ ως εξωτερικό αντίστοιχα ό,τι τον παρακινεί να ενεργήσει εξαιτίας εξωτερικών παραγόντων πλην της προσωπικής του θέλησης όπως βραβεία, αποστολές, κίνδυνοι, χρονικοί περιορισμοί (Denis et al., 2005).

Η ακαταμάχητη δύναμη του κινήτρου έχει άμεση συνάφεια με το αφηγηματικό πλαίσιο στο οποίο εντάσσεται (Denis et al., 2005). Ο Malone (1981) υποστήριξε μάλιστα ότι η φαντασία είναι το βασικότερο συστατικό για παιχνίδια που υποστηρίζουν το εσωτερικό κίνητρο καθώς έχει βαρύνοντα ρόλο στην αφήγηση τους. Το πλαίσιο και το περιβάλλον, με τη μορφή μιας αφήγησης, «πίσω κείμενο» (backstory), καθορίζει τα όρια του τι είναι εύλογο, περιγράφοντας τις παραμέτρους με βάση τις οποίες οι παίκτες κάνουν εικασίες σχετικά με το πώς θα ξεπεράσουν τα εμπόδια και θα επιλύσουν τα προβλήματα (Squire et al., 2003). Ο Fisch (2005) κάνει μια εξίσου σημαντική παρατήρηση επισημαίνοντας ότι παρόλο που το αφηγηματικό πλαίσιο εσωκλείει κίνητρα μάθησης για να είναι αποτελεσματικό ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι πρέπει το μαθησιακό περιεχόμενο να ευθυγραμμιστεί με την αφηγηματική πλοκή, έτσι ώστε τα παιδιά να εμπλακούν με τις στοχευόμενες μαθησιακές δεξιότητες και γνώσεις ως αναπόσπαστο μέρος του παιχνιδιού παίζοντας το. Στο παιχνίδι που σχεδιάστηκε το μαθησιακό περιεχόμενο εσωκλείεται στην πλοκή του παιχνιδιού. Για παράδειγμα, στην πρώτη πίστα για να καταφέρει να αποδράσει ο παίκτης από τη φυλακή θα πρέπει να κατασκευάσει μια πυραμίδα. Η δράση λοιπόν περνά μέσα από το μαθησιακό περιεχόμενο καθώς ο παίκτης χρειάζεται τις βασικές του γνώσεις για τα γεωμετρικά σχήματα ώστε να απελευθερωθεί. Η τοποθέτηση του εκπαιδευτικού περιεχομένου στη πλοκή του παιχνιδιού αποτελεί κεφαλαιώδη σημασία για την επιτυχία του. Είναι σημαντικό, δηλαδή, κατά τη διάρκεια της επίλυσης του γρίφου ο παίκτης να μην αποσπάται για να απαντήσει σε ερωτήσεις εκπαιδευτικού περιεχομένου που σταματούν τη δράση του, γιατί μόνο όταν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο είναι αναπόσπαστο από το παιχνίδι λειτουργούν και τα δύο άψογα, καθώς τότε ο σχεδιασμός του παιχνιδιού παρέχει επιτακτικούς λόγους άσκησης του εκπαιδευτικού περιεχομένου, το οποίο, ωστόσο, βιώνεται ως χρήσιμη και διασκεδαστική διαδικασία για την προώθηση της δράσης και την επίτευξη των στόχων (Fisch, 2005; Kafai, 1996; Prensky, 2008).

Οι παίκτες όμως πρέπει να κυριαρχήσουν πάνω στους κανόνες του παιχνιδιού για να επιτευχθούν οι αντίστοιχοι στόχοι τους. Οι Swartout και van Lent (2003) μελέτησαν τη σημασία των στόχων καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι οι στόχοι μπορούν να παρακινήσουν τον παίκτη να παρατείνει το παιχνίδι του. Οι στόχοι κλιμακώνονται ως εξής μέσα στην παρούσα σχεδιαστική πρόταση: βραχυπρόθεσμοι στόχοι, η διάρκεια των οποίων είναι μόλις λίγα δευτερόλεπτα, μεσοπρόθεσμοι στόχοι, οι οποίοι διαρκούν περισσότερο

χρόνο και μακροπρόθεσμοι στόχοι, οι οποίοι διατρέχουν όλη την πορεία του παιχνιδιού και ταυτίζονται με τον τελικό στόχο, δηλαδή τη νίκη του παίκτη. Η αλληλεπίδραση ανάμεσα σε αυτά τα τρία επίπεδα στόχων με την παράλληλη υποστήριξη του περιβάλλοντος κρατά τους παίκτες μέσα στο παιχνίδι. Για παράδειγμα, στην έβδομη πίστα ο παίκτης κατεβαίνει στον Άδη προκειμένου να κάνει σπονδή και να ενημερωθεί για τη συνάντηση του Οδυσσέα με τον Τειρεσία. Η αποστολή αυτή έχει τρεις διαβαθμισμένους στόχους προκειμένου να επιτευχθεί ο σκοπός, δηλαδή η ενημέρωση για τη συνάντηση. Οι στόχοι κλιμακώνονται ως εξής:

- βραχυπρόθεσμος: να ενημερωθεί για τα υλικά της σπονδής,
- μεσοπρόθεσμος: να συλλέξει αυτά τα υλικά,
- μακροπρόθεσμος: να κάνει σπονδή.

Καθοριστικό ρόλο στο σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού παίζει και η ανατροφοδότηση. Ωστόσο, δεν πρέπει να είναι σχεδιασμένη με τρόπο, ώστε να αποκαλύπτει αμέσως τη σωστή απάντηση - μετά την πρώτη λανθασμένη επιλογή του χρήστη, δεδομένου ότι θα τον αποτρέψει από την προσπάθεια να τη βρει ο ίδιος. Η ίδια προσέγγιση πρέπει να αξιοποιείται όταν τα παιδιά χρησιμοποιούν συνεχώς το κουμπί «Βοήθεια» για να ζητήσουν συμβουλές. Όπως η αυτόματη ανατροφοδότηση έτσι και το κουμπί της βοήθειας πρέπει να λειτουργεί επικουρικά κατευθύνοντας το χρήστη προς τη σωστή απάντηση και όχι αποκαλύπτοντας αυτήν (Fisch, 2005). Για παράδειγμα, στο παιχνίδι τη στιγμή που εμφανίζεται ο Ερμής – είδωλο για να μπερδέψει τον παίκτη, η ανατροφοδότηση που λαμβάνει από τη σύμμαχό του, θεά Αθηνά, είναι σταδιακή. Στο πρώτο πάτημα της βοήθειας η θεά Αθηνά συμβουλεύει τον παίκτη: «*Να είσαι πολύ παρατηρητικός. Η παρατηρητικότητα θα σε σώσει*», σε δεύτερο: «*Θυμήσου πως είναι πάντα ο Ερμής*», ενώ στο τελευταίο: «*Παρατήρησε τα παπούτσια του. Είναι αυτά που όλοι ξέρουμε; Μήπως κάτι δεν πάει καλά;*».

Κριτική επισκόπηση επιλεχθέντων παιχνιδιών

Επιλέχθηκαν τέσσερα παιχνίδια (Odyssey: The Compleat Apventure, Odyssey: The Legend of Nemesis, Odyssey: The Search for Ulysses, Odyssey: The winds of Athena) που αναφέρονται στο ομηρικό μοτίβο ακόμα και αν εσωκλείονται στοιχεία μεταγενέστερα, αποκλίνοντα από το μύθο και δύο on-line παιχνίδια (The Odyssey game, Το παιχνίδι της Οδύσσειας) που ακολουθούν ένα "skill and drill" format. Από την κριτική επισκόπηση προέκυψε ότι η πλειοψηφία των παιχνιδιών καλύπτει το κομμάτι της διασκέδασης παρέχοντας εσωτερικά κίνητρα. Αποστολές, μάγοι, δράκοι και έλλειψη χρόνου αποτελούν τα βασικά στοιχεία που εξάπτουν τα εξωτερικά κίνητρα του παιχνιδιού. Στο αφηγηματικό πλαίσιο διαπιστώθηκε ότι η πλειοψηφία των παιχνιδιών δεν φαίνεται να εμπεριέχει στη δράση του παιχνιδιού συγκεκριμένο μαθησιακό περιεχόμενο. Παράλληλα επισημάνθηκε ότι σε όσα παιχνίδια υπήρχαν βαθμιδωτές δραστηριότητες ο παίκτης μπορούσε να κινηθεί ομαλότερα και να φτάσει τον μακροπρόθεσμο στόχο του, ενώ σε σημεία όπου οι στόχοι δεν ήταν σαφείς υπήρχε δυσκολία να αντιληφθεί ο παίκτης πως πρέπει να κινηθεί. Τέλος σε επίπεδο ανατροφοδότησης καταγράφηκε ότι κανένα παιχνίδι δεν είχε το κουμπί «Βοήθεια».

Κεντρική ιδέα σχεδιασμού

«Η Οδύσσεια: το ταξίδι της επιστροφής» αποτελεί ένα παιχνίδι ρόλων και περιπέτειας το οποίο σχεδιάστηκε για μαθητές δημοτικού που έχουν τελειώσει τουλάχιστον τη Δ' τάξη και στο οποίο ο παίκτης έχει την ευχέρεια να επιλέξει τον ήρωα του (Πηνελόπη, Τηλέμαχο ή και τους δύο). Παιδαγωγικά στηρίζεται τόσο στις αρχές της ανακαλυπτικής – πειραματικής

(Prensky, 2008) και εγκαθιδρυμένης μάθησης (Lave & Wenger, 1991) όσο και στον οικοδομισμό (Papert, 1980) και την κοινωνικοπολιτισμική μάθηση (Vygotsky, 1980).
Σύμφωνα με την αφηγηματική πλοκή έχουν περάσει χρόνια από τότε που χάθηκαν τα ίχνη του Οδυσσέα και οι μνηστήρες πλέον έχουν κάνει κατάληψη στο παλάτι περιμένοντας να διαλέξει η Πηνελόπη έναν από αυτούς για άντρα της και νέο βασιλιά της Ιθάκης. Τότε εμφανίζεται ο Μέντης και ενημερώνει τον Τηλέμαχο ότι ο πατέρας του ζει αλλά χρειάζεται βοήθεια γιατί έχει παγιδευτεί κάπου μακριά εξαιτίας της οργής του Ποσειδώνα. Η Πηνελόπη και ο Τηλέμαχος αποφασίζουν να δράσουν προκειμένου να βρουν τον Οδυσσέα και να επιστρέψουν όλοι μαζί πίσω στην Ιθάκη. Οι μνηστήρες στο άκουσμα αυτής της είδησης εξοργίζονται. Πιστεύουν πως όλα αυτά είναι ψέματα και δίνουν προθεσμία εκατό ημερών για να αποδειχθεί το αντίθετο. Εάν περάσουν εκατό μέρες και ο Οδυσσέας δεν έχει βρεθεί, θα καταλάβουν το παλάτι και η Πηνελόπη θα επιλέξει έναν για σύζυγό της.
Το παιχνίδι έχει κάποιες επιρροές από τη μελέτη ομοειδών παιχνιδιών (Odyssey: The Legend of Nemesis, Odyssey: The Search for Ulysses) που διερευνήθηκαν. Στο σχεδιασμό λήφθηκαν σοβαρά υπόψη οι αρχές που παρουσιάστηκαν στη θεωρητική τεκμηρίωση, τα προαναφερθέντα στην κριτική επισκόπηση αποτελέσματα καθώς και ένα προηγούμενο εκπαιδευτικό εγχείρημα (Repantis & Delidaki, 2011) με το ίδιο θέμα.

Περιεχόμενο του παιχνιδιού

Η πλοκή του παιχνιδιού σχετίζεται με την αναζήτηση του Οδυσσέα. Στο παιχνίδι γίνεται αναφορά στους δώδεκα σταθμούς που επισκέφτηκε ο πολυμήχανος ήρωας στην προσπάθειά του να εκπληρώσει το νόστο του. Ωστόσο υπάρχουν σε αρκετά σημεία επιπρόσθετα στοιχεία προκειμένου να εμπλουτιστεί η πλοκή. Η αφήγηση ακολουθεί γραμμική σειρά και ξετυλίγει σταδιακά το κουβάρι του μύθου. Ο παίκτης έχει στο πλευρό του συνοδοιπόρο τη θεά Αθηνά, η οποία αφηγείται την ιστορία με τέτοιο τρόπο ώστε να τροφοδοτείται η δράση. Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά οι δώδεκα πίστες του παιχνιδιού:

Στο νησί των Κικόνων
Σύνδεση με το μαθησιακό περιεχόμενο: Στόχος της πρώτης πίστας είναι η παρουσίαση του πρώτου σταθμού αλλά και η ανάδειξη της αξίας της αλληλοβοήθειας. Παράλληλα ο παίκτης αξιοποιεί στην πράξη βασικές μαθηματικές γνώσεις που έχει αποκτήσει στη Γ΄ και Δ΄ δημοτικού αναφορικά με τα γεωμετρικά σχήματα και τα μήκη για να φτιάξει τη γέφυρα και να χτίσει την πυραμίδα. Πιο συγκεκριμένα, το παιχνίδι ξεκινά και ο παίκτης μεταφέρεται στο Νησί των Κικόνων. Το πλοίο του αποβιβάζεται σε μια απόμερη πλευρά του νησιού όπου βλέπει μπροστά του έναν παλιό σύντροφο του Οδυσσέα, τον Νεοκλή, δεμένο με χοντρά δεσμά σε έναν στύλο. Αυτός τον ενημερώνει ότι ο Οδυσσέας μαζί με μερικούς ακόμα ξέφυγε, αλλά ο ίδιος πιάστηκε αιχμάλωτος. Ο παίκτης δεν μπορεί να αφήσει αβοήθητο έναν σύντροφο του Οδυσσέα. Έτσι, θα αναζητήσει την πέτρα που τοποθετείται στο κέντρο του στύλου για να λύσει τα δεσμά του Νεοκλή. Αυτή βρίσκεται μέσα στην πόλη των Κικόνων, όμως, ο ίδιος δεν πρέπει να γίνει αντιληπτός. Κάποια στιγμή φτάνει σε ένα μεγάλο ρεύμα ποταμού για να περάσει απέναντι πρέπει να κατασκευάσει μια ξύλινη γεφυρούλα. Έχει στη διάθεση του τρεις κορμούς και πενήντα μέτρα σχοινί. Πρέπει να σκεφτεί πώς θα κόψει και θα δέσει τους κορμούς για να περάσει απέναντι. Σε περίπτωση που αποτύχει πρέπει να πάει κολυμπώντας και θα χάσει χρόνο. Φτάνοντας στην πόλη πρέπει να προσέξει ώστε να μπει στο αρχηγείο των Κικόνων απαρατήρητος και να βρει την πολύτιμη πέτρα. Το παιχνίδι σχεδιάζεται έτσι, ώστε να μην τα καταφέρει για να πάει στη φυλακή. Ο μόνος τρόπος να ελευθερωθεί, είναι να κόψει με το σουγιά που έχει κρυμμένο πάνω του, τα ξύλα στη σκεπή, να σκαρφαλώσει και να φύγει. Για να φτάσει τη σκεπή θα πρέπει να φτιάξει μια ξύλινη

σκάλα σαν πυραμίδα με τα ξύλα και τα σκοινιά που βρίσκονται μέσα στη φυλακή. Ουσιαστικά εδώ χρειάζεται τις γνώσεις του από τα μαθηματικά της Γ' και Δ' δημοτικού. Μόλις δραπετεύσει, επιστρέφει, ελευθερώνει το Νεοκλή και προχωρά στον επόμενο σταθμό του ταξιδιού.

Στο νησί των Λωτοφάγων

Σύνδεση με το μαθησιακό περιεχόμενο: Στη δεύτερη πίστα η εστίαση βρίσκεται στο νησί των Λωτοφάγων και τα χαρακτηριστικά τους. Επίσης, οι μαθητές πρέπει να ανασύρουν στη μνήμη τους τα τυπικά χαρακτηριστικά των ολύμπιων θεών ώστε να μην εξαπατηθούν από τον Ποσειδώνα. Αναλυτικά, ο παίκτης τώρα βρίσκεται σε ένα φιλόξενο περιβάλλον όπου κυριαρχούν παντού οι καρποί του λωτού. Οι Λωτοφάγοι είναι ιδιαίτερα εύθυμοι και χαρούμενοι αν και ξεχασιάρηδες. Γι' αυτό καθυστερούν πολύ στη δουλειά τους, επειδή δεν θυμούνται τι πρέπει να κάνουν και ζητούν από τον παίκτη να τους βοηθήσει με την καλλιέργεια και τη συγκομιδή του λωτού. Ως αντάλλαγμα, θα του δώσουν τις πληροφορίες που ζητά για να βρει τον Οδυσσέα. Ο παίκτης, λοιπόν, πρέπει να καλλιεργήσει και να συλλέξει δέκα σακιά λωτούς. Ωστόσο, ο Ποσειδώνας, ο οποίος δεν θέλει ο Οδυσσέας να γυρίσει στην Ιθάκη προσπαθεί να αποπροσανατολίσει τον παίκτη στέλνοντας το «ψευτο-Δία» να τον παροτρύνει να δοκιμάσει λωτό λέγοντας πως το φρούτο επηρεάζει μόνο τη μνήμη των Λωτοφάγων και όχι των ξένων. Εάν ο παίκτης δεν παρατηρήσει πως ο «ψευτο-Δίας» δε κρατά τον κεραυνό του αλλά ένα κοντάρι και ακούσει την προτροπή του, τότε θα έχει πέσει στην παγίδα του Ποσειδώνα και θα χάσει τη μνήμη του για δέκα μέρες. Διαφορετικά αφού τελειώσει τη συμφωνημένη δουλειά θα μάθει από τον αρχηγό των Λωτοφάγων, ότι ο Οδυσσέας κατευθύνθηκε προς τους Κύκλωπες και φεύγει με δώρα φτιαγμένα από λωτό.

Στο νησί των Κυκλώπων

Σύνδεση με το μαθησιακό περιεχόμενο: Παρουσιάζεται ο τρίτος σταθμός του ταξιδιού, ενώ παράλληλα δίνεται έμφαση στην αξία της αλληλοβοήθειας και διαπιστώνεται αν οι μαθητές κατανόησαν τη χρήση του λωτού. Πιο συγκεκριμένα, ο παίκτης φτάνει στο νησί των Κυκλώπων, όπου εκ πρώτης όψεως όλα είναι τεράστια και βλέπει μια προσωπογραφία του Οδυσσέα με ένα «x» στο πρόσωπο. Συνειδητοποιεί πως ο Οδυσσέας είναι ανεπιθύμητος. Τριγύρω εμφανίζεται ένας τυφλός Κύκλωπας και πίσω από αυτόν φαίνονται άνθρωποι λυπημένοι μέσα σε ένα βάζο, γιατί σε λίγη ώρα αυτός και οι υπόλοιποι Κύκλωπες θα τους φάνε. Η αξία της αλληλοβοήθειας είναι πολύ σημαντική στην Οδύσσεια, γι' αυτό ο παίκτης αποφασίζει να τους ελευθερώσει. Μια είναι η λύση που πρέπει να σκεφτεί και να εφαρμόσει. Να ταΐσει τον τυφλό Κύκλωπα λωτό. Έτσι ρίχνει ορισμένες σταγόνες λωτού σε έναν κρατήρα κρασιού και φωνάζει τον Κύκλωπα στην καλύβα για να πιούνε, λέγοντας ότι είναι ένας φίλος του που ήρθε γιατί έχει νέα του μισητού Οδυσσέα. Η τύφλωση του Κύκλωπα βοηθά τον παίκτη καθώς ο Πολύφημος δεν μπορεί να καταλάβει ότι ο παίκτης είναι άνθρωπος. Ο Κύκλωπας πίνει το κρασί που είχε σταγόνες λωτού, έρχεται σε ευφορία και φυσικά χάνει τη μνήμη του. Για να ολοκληρωθεί, όμως, η πίστα πρέπει να ελευθερωθούν οι φυλακισμένοι. Έτσι, ο παίκτης σκαρφαλώνει πάνω στον Κύκλωπα σπρώχνει με φόρα κάτω το βάζο με τους φυλακισμένους ανθρώπους το οποίο σπάει και όλοι ελευθερώνονται.

Στο θεό Αίολο

Σύνδεση με το μαθησιακό περιεχόμενο: Σε αυτή την πίστα οι μαθητές πέραν του ότι μαθαίνουν στοιχεία για τον θεό Αίολο, έρχονται σε επαφή με το θεσμό της φιλοξενίας και αποκτούν βασικές γνώσεις για όλους τους ανέμους στην αρχαία Ελλάδα και τις διευθύνσεις

αυτών. Αναλυτικά, φτάνοντας ο παίκτης εδώ μετά από μια ταραχώδη επίσκεψη στο νησί των Κυκλώπων απολαμβάνει όλα τα προνόμια της φιλοξενίας. Εφαρμόζεται πλήρως το τυπικό της διαδικασίας. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία, ο Αίολος αποκαλύπτει στον παίκτη, ότι φιλοξένησε έναν μήνα τον Οδυσσέα και μάλιστα καθώς έφευγε του έδωσε σε έναν ασκό όλους τους ανέμους πλην του Ζέφυρου που θα τους οδηγούσε δυτικά προς την πατρίδα. Ωστόσο, κάτι έγινε γιατί ο θεός διαπίστωσε πως οι υπόλοιποι άνεμοι ύστερα από εννέα μέρες φυσούσαν ξανά στον ουρανό. Όμως δεν είναι σε θέση να τους μαζέψει και για αυτό προτείνει στον παίκτη να συλλέξει όλους τους ανέμους σε ένα σακί. Εάν τα καταφέρει έχοντας ελεύθερο μόνο το Ζέφυρο θα μπορέσει να πλεύσει ήρεμα. Για να το πετύχει, του δίνει μια πυξίδα με όλα τα ονόματα και τις διευθύνσεις των ανέμων. Σε περίπτωση που δεν καταφέρει να τους συλλέξει δεν θα μπορέσει να φύγει από το νησί καθώς η σφοδρότητά τους θα εμποδίζει τον απόπλου.

Στο νησί των Λαιστρυγόνων

Σύνδεση με το μαθησιακό περιεχόμενο: Σε αυτή την πίστα οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τη βασική έννοια του εμβαδού χωρίς εστίαση στους τύπους αλλά στην κατανόηση της έννοιας. Προσπαθώντας να γεμίσουν μια επιφάνεια με συγκεκριμένο αριθμό σχημάτων συνειδητοποιούν ότι το κάθε σχήμα ανάλογα με το μέγεθος και τη μορφή του καταλαμβάνει διαφορετικό χώρο. Οι πέτρες δίνονται με διαφορετικό χρώμα και περιορισμένο αριθμό για να χρησιμοποιηθούν όλες υποχρεωτικά. Συγκεκριμένα, φτάνοντας στο νησί των Λαιστρυγόνων ο παίκτης παρατηρεί πανύψηλους γίγαντες να πετούν πέτρες στα διερχόμενα πλοία. Τότε, εμφανίζεται ο θεός Ερμής μπροστά του, ο οποίος του εξηγεί ότι οι σύντροφοι του Οδυσσέα άνοιξαν την ένατη μέρα τον ασκό του Αιόλου με αποτέλεσμα να οδηγηθούν στο Νησί των Λαιστρυγόνων. Το σημείο είναι πολύ επικίνδυνο και του συστήνει να σταματήσει πρώτα στη βραχονησίδα που βρίσκεται κοντά. Εκεί πρέπει να κατασκευάσει με ένα πανί ένα υπόστεγο που θα προστατεύσει το πλοίο του για να μην σπάσει. Το πανί θα μαγευτεί από το Δία και τίποτα δεν θα μπορεί να το διαπεράσει. Ωστόσο, όταν ενημερώθηκε ο Ποσειδώνας, έγινε έξαλλος και έσκισε το πανί σε χίλια κομμάτια. Έτσι ο παίκτης πρέπει να γεμίσει μια επιφάνεια 400 m^2 με διάφορα σχήματα χωρίς να μείνουν καθόλου κενά γιατί κάθε κενό δίνει την ευκαιρία στους Λαιστρυγόνες να σπάσουν το πλοίο.

Στο νησί της μάγισσας Κίρκης

Σύνδεση με το μαθησιακό περιεχόμενο: Στην έκτη πίστα παρουσιάζεται η μάγισσα Κίρκη με σκοπό να παρουσιαστεί ο ρόλος της στο έργο. Οι μαθητές ασκούνται και στη γρήγορη λήψη αποφάσεων. Ο παίκτης φτάνει στο νησί γνωρίζοντας πως ανήκει σε μια πολύ εκδικητική θεά. Αφού αποβιβαστεί πρέπει αιχμαλωτίσει την Κίρκη. Για να τα καταφέρει θα μπει στη σπηλιά της μάγισσας και θα αναζητήσει αντικείμενα με τα οποία θα μπορούσε να την παγιδεύσει. Το σωστό αντικείμενο είναι ένας καθρέφτης. Όταν ο παίκτης γίνει αντιληπτός και η μάγισσα πάει να τον μεταμορφώσει, εκείνος θα της δείξει το είδωλο της στον καθρέφτη και έτσι θα μεταμορφωθεί η ίδια. Αν ο παίκτης γίνει νωρίτερα αντιληπτός πριν επιλέξει τον καθρέφτη τότε μεταμορφώνεται ο ίδιος σε γουρούνι και χάνει τρεις μέρες μέχρι να βρει τα υλικά και να φτιάξει το αντίδοτο για να απελευθερωθεί από τα μάγια.

Κατεβαίνοντας στον Άδη

Σύνδεση με το μαθησιακό περιεχόμενο: Εδώ οι μαθητές γνωρίζουν πληροφορίες για πολλούς ομηρικούς ήρωες. Μέσω του παίκτη συνομιλούν με τον Αχιλλέα και τον Αγαμέμνονα για την Τροία. Παράλληλα ενημερώνονται για τη κατάρα του Σίσυφου καθώς και για το εθιμοτυπικό της σπονδής. Αναλυτικά, ο παίκτης κατεβαίνει στον Άδη για να

μάθει τι αναζήτησε ο Οδυσσέας εκεί. Για να τα καταφέρει, ωστόσο, και να εμφανιστεί μπροστά του ο μάντης Τειρεσίας πρέπει να κάνει σπονδή. Ρωτά λοιπόν τον Άδη τα υλικά της σπονδής, τα οποία για να συλλέξει θα περάσει από διάφορες δοκιμασίες. Αρχικά συναντά τον Σίσυφο, ο οποίος ζητά από τον παίκτη να τον ξεκουράσει. Ωστόσο, αν ο παίκτης τον εμπιστευτεί θα παγιδευτεί αιώνια σημαίνοντας το τέλος του παιχνιδιού. Αν δεν ενδώσει θα συναντήσει πιο κάτω τον Αχιλλέα, ο οποίος θα του πει ότι ο Οδυσσέας ζει γιατί δεν βρίσκεται στον Άδη και θα πιούνε κρασί για να γιορτάσουν. Ο παίκτης πρέπει να φυλάξει λίγο κρασί για τη σπονδή, αν το πιεί όλο θα χάσει τρεις μέρες μέχρι να του ξανά προσφερθεί. Έπειτα, θα δει τον Αγαμέμνονα, ο οποίος θα του δώσει γάλα και θα τον οδηγήσει σε μια πηγή όπου μπορεί να πάρει νερό. Κοντά στην πηγή συναντά μια κοπέλα που ζητά βοήθεια για να μεταφέρει κάτι σακιά. Ο παίκτης τη βοηθά και ανταμείβεται με αλεύρι και μέλι. Έτσι οδηγείται στα Ηλύσια Πεδία όπου αναμειγνύει τα υλικά και κάνει σπονδή. Τότε εμφανίζεται μπροστά του ο Τειρεσίας, ο οποίος του εξηγεί ότι δυστυχώς κάποιοι σύντροφοι του Οδυσσέα παράκουσαν την εντολή και έφαγαν τα βόδια του θεού Ήλιου. Έτσι, ο θεός ξέσπασε και οργισμένος ζήτησε από το Δία την παραδειγματική τιμωρία τους. Ο παίκτης παίρνει από τον Τειρεσία ένα μαγικό φίλτρο που ανασταίνει νεκρούς. Όταν έρθει η κατάλληλη στιγμή ο ίδιος πρέπει να αντιληφθεί τη χρησιμότητά του φίλτρου.

Περνώντας τις Σειρήνες

Σύνδεση με το μαθησιακό περιεχόμενο: Στην όγδοη πίστα οι μαθητές πληροφορούνται τον επόμενο σταθμό του Οδυσσέα συλλέγοντας πληροφορίες για τον Ορφέα και τις μουσικές ικανότητές του, ενώ άτυπα παίζουν μουσική. Πιο συγκεκριμένα, ο παίκτης κατεβαίνοντας στον Άδη γνώρισε τον Ορφέα, τον καλύτερο μουσικό. Αυτός θα αποτελέσει κομβικό σημείο για να περάσει ο παίκτης από το κρίσιμο εμπόδιο που λέγεται «Σειρήνες». Η θεά Αθηνά καθώς ξεκινά η πίστα ενημερώνει τον παίκτη για την ύπαρξη των Σειρήνων, τους κινδύνους και του συστήνει το θεό Απόλλωνα, ο οποίος θα τον βοηθήσει να πείσει τον Ορφέα, να του δανείσει τη λύρα του και να μάθει να παίζει μουσική. Ο παίκτης πρέπει να απαντήσει στις ερωτήσεις: «Ποιο νόμισμα παίζει μουσική; Ζωγράφισε μου μια λύρα». Αν απαντήσει σωστά ο Ορφέας αποφασίζει να τον βοηθήσει και του δανείζει τη λύρα του, μαθαίνοντας τον να παίζει. Έτσι, ο παίκτης δεν αποπροσανατολίζεται από τις σειρήνες. Αν όμως δεν μπορέσει να απαντήσει σωστά χάνει χρόνο από τη διορία του, καθώς ο Απόλλωνας δεν του επιτρέπει να συνεχίσει.

Στο στενό της Σκύλλας και της Χάρυβδης

Σύνδεση με το μαθησιακό περιεχόμενο: Οι μαθητές πληροφορούνται τον επόμενο σταθμό του Οδυσσέα και λαμβάνουν σημαντικές πληροφορίες για τη Σκύλλα και τη Χάρυβδη, ενώ εξασκούν τα αντανακλαστικά τους. Πιο συγκεκριμένα, στο δρόμο για το νησί του θεού Ήλιου ο παίκτης εκτός από τις Σειρήνες έρχεται αντιμέτωπος και με δύο τερατόμορφα πλάσματα, τη Σκύλλα και τη Χάρυβδη. Σύμφωνα με ένα ξόρκι ο εχθρός μετατρέπεται σε παγόβουνο και παραμένει ακίνητος για δέκα ώρες. Ο παίκτης δεν έχει άλλη επιλογή από το να εφαρμόσει το ξόρκι και να περάσει ανάμεσα από τα δύο παγόβουνα των τεράτων.

Στο νησί του θεού Ήλιου

Σύνδεση με το μαθησιακό περιεχόμενο: Σε αυτή την ενότητα οι μαθητές πληροφορούνται στοιχεία για τα ιερά βόδια του θεού Ήλιου, ενώ παράλληλα εξασκούνται στη γρήγορη συναρμολόγηση ενός πάζλ. Αναλυτικότερα, φτάνοντας στο νησί, η θεά Αθηνά τον ενημερώνει ότι στόχος είναι να συναρμολογήσει τα βόδια και χρησιμοποιώντας το φίλτρο του Τειρεσία να αποκαταστήσει τη ζημιά. Ο μόνος αντίπαλος του είναι ο χρόνος. Η

συναρμολόγηση πρέπει να γίνει μέσα σε είκοσι λεπτά, όσο λείπει ο θεός. Αν γυρίσει και βρει τον παίκτη μέσα στην αποθήκη θα θεωρήσει πως πήγε να τα φάει και θα τον καταραστεί να μην γυρίσει ποτέ στην πατρίδα του. Αντίθετα, αν γυρίσει και βρει ζωντανά τα αγαπημένα του βόδια θα τον ανταμείψει γενναία με το κεφάλι της μέδουσας, το οποίο πετρώνει όποιον το κοιτάξει.

Στο νησί της Καλυψώς

Σύνδεση με το μαθησιακό περιεχόμενο: Σε αυτή την πίστα οι μαθητές ενημερώνονται για το ρόλο και τα χαρακτηριστικά τόσο της Καλυψώς όσο και της Μέδουσας και εξασκούν τα αντανακλαστικά τους. Αναλυτικά, ο παίκτης φτάνοντας στο νησί ενημερώνεται πως η θεά είναι πολύ εκνευρισμένη επειδή την ανάγκασαν να ελευθερώσει τον πολυαγαπημένο της Οδυσσέα. Αν τον εντοπίσει, θα ξεσπάσει όλη την οργή της πάνω του προσπαθώντας να τον βλάψει. Στόχος του είναι να κλέψει τον μανδύα του Οδυσσέα, τον οποίο η ίδια επίτηδες κράτησε, για να μαγέψει τον ήρωα να γυρίσει κοντά της. Ο παίκτης για να κλέψει το μανδύα πρέπει να μπει στο χώρο που βρίσκεται το ανάκλιντρό της, αφού πρώτα την οδηγήσει να κοιτάξει το πρόσωπο της Μέδουσας. Αν τα καταφέρει η θεά μαρμαρώνει και ο παίκτης παίρνει το μανδύα, διαφορετικά το παιχνίδι τελειώνει.

Στο νησί των Φαιάκων - επανασύνδεση (Game winner)

Ο παίκτης καταφέρνει να εντοπίσει τον Οδυσσέα πριν την παρέλευση της προθεσμίας. Οι δύο τους συναντούνται στο νησί των Φαιάκων όπου ο Οδυσσέας κατάκοπος πια περιμένει μια βοήθεια για το μακρύ ταξίδι της επιστροφής. Πλέον μαζί με τον παίκτη μπορούν να γυρίσουν στην Ιθάκη και να ανακτήσουν την εξουσία από τους μνηστήρες.

Κατάληψη παλατιού από τους Μνηστήρες (Game Over)

Σε περίπτωση που ο παίκτης κάνει συνεχώς λανθασμένες επιλογές σπαταλώντας και τις εκατό μέρες διορίας, αποτυγχάνει να βρει τον Οδυσσέα. Έτσι, το παιχνίδι φτάνει στο τέλος του με ήττα του παίκτη, ο οποίος στην τελευταία σκηνή βλέπει τους μνηστήρες να γλεντοκοπούν για την κατάληψη του παλατιού και να ετοιμάζουν τα νέα τους σχέδια.

Συμπεράσματα

Συγκεφαλαιώνοντας πρόκειται για το σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού ψηφιακού παιχνιδιού ρόλων και περιπέτειας, το οποίο, ως τόπος παιγνιώδους μάθησης, βοηθά τον μαθητή να χτίζει γνώσεις και έννοιες, στηριζόμενος τόσο στις σχέσεις που τις συνδέουν όσο και σε προηγούμενες γνώσεις, όπως αυτός τις αντιλαμβάνεται. Ο παίκτης- μαθητής αλληλεπιδρά με ένα περιβάλλον που του δίνει κίνητρα, τον διδάσκει μέσα από τα λάθη του και από πραγματικές εμπειρίες με τη βοήθεια ενός δικτύου γνώσεων που έχει δημιουργήσει το περιβάλλον γύρω του, αξιοποιώντας τα χαρακτηριστικά της βιωματικής μάθησης.

Αναφορές

Denis, G., & Jouvelot, P. (2005). Motivation-driven educational game design: applying best practices to music education. *In Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International conference on advances in computer entertainment technology* , (σσ. 462-465). Valencia, Spain.

Dondlinger, M. J. (2007). Educational video game design: A review of the literature. *Journal of Applied Educational Technology, 4*(1), σσ. 21-31.

Fisch, S. M. (2005). Making educational computer games "educational". *IDC '05 Proceedings of the 2005 conference on interaction design and children* (σσ. 56-61). New York: ACM.

Fizek, S. (2014). Why fun matters: in search of emergent playful experiences. Στο M. Fuchs, S. Fizek, P. Ruffino, & N. Schrape (Επιμ.), *Rethinking Gamification* (σσ. 273-287). μ meson press.

Ginsburg, K. R. (2007). The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent-child bonds. *Pediatrics, 119*, σσ. 182-191.

Jalongo, M. R. (2007). Beyond benchmarks and scores: Reasserting the role of motivation and interest in children's academic achievement. *Association for Childhood Education International, 83*(6), σσ. 395-407.

Kafai, B. Y. (1996). *Minds in Play: Computer Game Design as a Context for Children's Learning*. Routledge.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University press.

Malone, T. W. (1981). Toward a Theory of Intrinsically Motivating Instruction. *Cognitive Science, 4*, σσ. 333-369.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc.

Prensky, M. (2008). Students as designers and creators of educational computer games: Who else? *British Journal of Educational Technology, 39*(6), σσ. 1004 - 1019.

Repantis, V., & Delidaki, S. (2011). Engaging Students in Developing a Stereoscopic 3D Educational History Game. *In 5th European Conference on Games Based Learning* (σσ. 502-512). UK: Academic Conferences International Limited.

Schrape, N. (2014). Gamification And Governmentality. Στο M. Fuchs, S. Fizek, P. Ruffino, & N. Schrape (Επιμ.), *Rethinking Gamification* (σσ. 21-45). μ meson press.

Squire, K., Jenkins, H., Holland, W., & Miller, H. (2003). Design Principles of Next-Generation Digital Gaming for Education. *Educational Technology, 5*, σσ. 17-23.

Swartout, W., & van Lent, M. (2003). Making a game of system design. *Communications of the ACM, 7*, σσ. 32-39.

Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Όταν κοιτάς από ψηλά, μοιάζει η Ευρώπη με ζωγραφιά

Αλεξάνδρα Κατσούλη, Ευδοκία Κουρελέα
alexandrakatsouli@yahoo.gr, e.kourelea@yahoo.com
Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Περίληψη

Σκοπός της συμμετοχής μας στο Πρόγραμμα Teachers4Europe ήταν να παρακινήσουμε τους μαθητές μας να γίνουν μικροί εξερευνητές πρόθυμοι να ταξιδέψουν νοερά από χώρα σε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εξερευνώντας τα πιο σημαντικά πολιτιστικά ορόσημα και μνημεία κάθε χώρας, να έρθουν σε επαφή με εξέχουσες προσωπικότητες από το επιστημονικό, καλλιτεχνικό αλλά και αθλητικό ευρωπαϊκό προσκήνιο, να «γευτούν» την παραδοσιακή κουζίνα και ταυτόχρονα να αποκομίσουν βασικές γνώσεις για την ιστορία και τη δομή του ευρωπαϊκού οικοδομήματος σε μια προσπάθεια να γίνουν κοινωνοί των αξιών που προωθεί η Ευρωπαϊκή Ένωση. Μέσα από βιωματικές παιδαγωγικές τεχνικές και την αξιοποίηση της Τεχνολογίας, οι μαθητές συμμετείχαν σε πολλές δημιουργικές και ευχάριστες δραστηριότητες όπως βιωματικά εργαστήρια με παιχνίδια συνεργασίας και διαχείρισης ομάδας, προετοιμασία και παρουσίαση ατομικής εργασίας (πόστερ), ομαδική εικονογράφηση του ταξιδιού τους, αναζήτηση και συλλογή πληροφοριών στο διαδίκτυο, αλλά και αξιοποίηση των πληροφοριών αυτών για την ομαδική κατασκευή ενός επιτραπέζιου παιχνιδιού. Συνεπώς, μέσα από ένα κλίμα παιχνιδιού και περιπέτειας, οι μαθητές απέκτησαν γνώσεις σχετικά με το οικοδόμημα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ανέπτυξαν δεξιότητες συνεργασίας, επικοινωνίας και κατανόησης του άλλου σε επίπεδο ομάδας, βελτίωσαν τις διαπροσωπικές τους σχέσεις, μαθαίνοντας στην ουσία βιωματικά πώς είναι να είμαστε ενωμένοι στην πολυμορφία μας.

Λέξεις κλειδιά: Teachers4Europe, παιχνίδι, ευρωπαϊκή ταυτότητα

Εισαγωγή

Αναμφισβήτητα, μέσα στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας αποτελεί επιτακτική ανάγκη η επίγνωση εκ μέρους των μαθητών της ευρωπαϊκής τους ταυτότητας καθώς και η προαγωγή της διαπολιτισμικής συνειδητοποίησης μέσα από την κατανόηση της διαφορετικότητας, της πολυμορφίας και της αξίας των Ευρωπαϊκών πολιτισμών. Είναι απαραίτητο οι μαθητές να εξοικειωθούν με την ύπαρξη του θεσμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της οποίας ο πρωταρχικός σκοπός δημιουργίας της ήταν η ειρήνη και η ευημερία των κρατών-μελών της, να γνωρίσουν τους εμπνευστές της Jean Monnet και Robert Schuman καθώς και να αποκτήσουν στάσεις και συμπεριφορές που προωθούν και ενισχύουν τις ευρωπαϊκές αρχές της ισότητας και της αλληλεγγύης, της αποδοχής και του σεβασμού της διαφορετικότητας καθώς και της μείωσης των προκαταλήψεων και της ξενοφοβίας.
Άλλωστε, η διαμόρφωση στάσεων συμπεριφοράς και αξιών, η ανάπτυξη της εθνικής και ευρωπαϊκής συνείδησης και η καλλιέργεια δεξιοτήτων για ενεργό συμμετοχή στα κοινωνικά και πολιτικά δρώμενα μιας δημοκρατικής κοινωνίας αποτελούν κάποιους από τους σκοπούς του Προγράμματος Σπουδών (ΔΠΠΣ, 2002) οι οποίοι επιτυγχάνονται με τη διαθεματική προσέγγιση. Προς αυτόν τον σκοπό, συνδέθηκε το Ευρωπαϊκό αυτό Πρόγραμμα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του σχολείου μέσα από τα μαθήματα της Γλώσσας, της Ιστορίας, της Γεωγραφίας, της Αγγλικής Γλώσσας, των Τ.Π.Ε. καθώς και των Εικαστικών μετατρέποντας με αυτόν τον τρόπο την εξερεύνηση των μαθητών στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε ένα ενδιαφέρον και περιπετειώδες ταξίδι.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Επιπρόσθετα, καθ' όλη τη διάρκεια της δράσης ενθαρρύνθηκε η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών μέσα από δραστηριότητες βιωματικού χαρακτήρα. Συνεπώς, μέσα από έναν βιωματικό τρόπο ανακάλυψης και διερεύνησης πληροφοριών με τη χρήση του διαδικτύου αλλά και έντυπου υλικού οι μαθητές εντόπισαν τις ομοιότητες αλλά και διαφορές μεταξύ των λαών σε θέματα που αφορούν τον πολιτισμό τους, επισκέφθηκαν νοερά και εξερεύνησαν τα πολιτιστικά μνημεία των κρατών-μελών τα οποία αντικατοπτρίζουν την ιστορία αλλά και τον πολιτισμό τους αλλά και είχαν την ευκαιρία να γνωρίσουν εξέχουσες μορφές και προσωπικότητες οι οποίες διέπρεψαν στην ευρωπαϊκή σκηνή και στιγμάτισαν θετικά την πολιτιστική της πορεία.
Εν κατακλείδι, η περιήγηση των μαθητών σε διάφορες χώρες της Ε.Ε. μέσω των διαδραστικών παιχνιδιών οδήγησε στη συλλογή και καταγραφή των καινούριων πληροφοριών που απέκτησαν σχετικά με τις χώρες που εξερεύνησαν και εκ των υστέρων στην αξιοποίηση αυτών των γνώσεων, σχεδιάζοντας ένα επιτραπέζιο παιχνίδι. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές αποπειράθηκαν να μεταλαμπαδεύσουν τις γνώσεις τους και στους υπόλοιπους συμμαθητές τους με ένα δημιουργικό και ευχάριστο τρόπο. Ως επιστέγασμα όλων των δραστηριοτήτων, οι μαθητές αποτύπωσαν το μοναδικό αυτό ταξίδι τους σε μια προσωπική τους αφίσα παρουσιάζοντας ο καθένας ξεχωριστά τις εντυπώσεις από τη χώρα που εξερεύνησε αλλά και εκ των υστέρων συνεργάστηκαν σε ομάδες και εικονογράφησαν μια ομαδική αφίσα με τίτλο «Οι αναμνήσεις του δικού μας ταξιδιού», εκφράζοντας με αυτόν τον τρόπο τις εντυπώσεις και τα συναισθήματα που βίωσαν.

Σκοπός-στόχοι

Βασικός σκοπός του Προγράμματος είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές με το θεσμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και τους οραματιστές του Ευρωπαϊκού Οικοδομήματος, να καλλιεργήσουν την εθνική αλλά και την ευρωπαϊκή τους συνείδηση και να εξερευνήσουν τα πολιτιστικά ορόσημα των κρατών-μελών της. Όσον αφορά τους συγκεκριμένους στόχους της δράσης μπορούμε να τους κατατάξουμε σε γνωστικούς, στόχους σε επίπεδο ανάπτυξης δεξιοτήτων, σε επίπεδο στάσεων, σε επίπεδο χρήσης των Τ.Π.Ε., καθώς και στόχους σε επίπεδο συναισθημάτων.
Όσον αφορά τους γνωστικούς στόχους, οι μαθητές θα είναι ικανοί να γνωρίσουν το θεσμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τους βασικούς αντιπροσώπους της καθώς και την ανάγκη δημιουργίας της. Ταυτόχρονα, θα μπορούν να εντοπίσουν τα κράτη-μέλη τα οποία αποτελούν την Ευρωπαϊκή Ένωση καθώς και τα κύρια χαρακτηριστικά τους όπως γεωγραφική θέση, έκταση, πληθυσμό, πρωτεύουσα, νόμισμα και ομιλούμενη γλώσσα. Επιπρόσθετα, θα είναι σε θέση να αποκτήσουν βασικές γνώσεις για τους λαούς της Ευρώπης, την τοπική κουζίνα τους και διαπρεπείς προσωπικότητες στο ευρωπαϊκό προσκήνιο. Επιπλέον, θα είναι ικανοί να εντοπίσουν ομοιότητες και διαφορές μεταξύ των λαών και να συνειδητοποιήσουν ότι μπορεί να υπάρχουν κοινές πολιτισμικές ρίζες καθώς και κοινές αξίες που τους ενώνουν αλλά και στοιχεία που τους διαφοροποιούν και τους κάνουν μοναδικούς. Παράλληλα, θα μετατραπούν σε ταξιδιώτες και θα εξερευνήσουν αξιοθέατα διαφόρων ευρωπαϊκών χωρών και θα εξοικειωθούν με τις χώρες, τις πρωτεύουσές τους καθώς και τις ευρωπαϊκές αξίες και ιδανικά στην αγγλική γλώσσα.
Αναφορικά με τους στόχους σε επίπεδο δεξιοτήτων, οι μαθητές θα είναι ικανοί να αναπτύξουν δεξιότητες ομαδικής συνεργασίας και επικοινωνίας στην προσπάθειά τους να συλλέξουν και να επεξεργαστούν πληροφορίες σχετικά με την Ε.Ε. καθώς και να αναζητήσουν, να εντοπίσουν και να καταγράψουν ενδιαφέρουσες κατ' αυτούς πληροφορίες σχετικά με τις χώρες της Ε.Ε. μέσα από μία ποικιλία διαφορετικών πηγών και ερευνώντας να ανακαλύψουν τη γνώση.

Όσον αφορά τους στόχους σε επίπεδο στάσεων, οι μαθητές θα καταστούν ικανοί να συνειδητοποιήσουν την πολυμορφία και πολύ-πολιτισμικότητα της Ε.Ε. και την ανάγκη σεβασμού των διαφορετικών πολιτισμών αλλά και να καλλιεργήσουν την εθνική και ευρωπαϊκή τους συνείδηση. Επιπλέον, θα μπορέσουν να αντιληφθούν την ανάγκη συνύπαρξης και συνεργασίας των λαών της Ευρώπης προασπίζοντας ταυτόχρονα τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους καθώς και να αποδεχτούν και να σεβαστούν τη διαφορετικότητα και να αποβάλλουν οποιοδήποτε συναίσθημα ξενοφοβίας.
Επιπρόσθετα, τέθηκαν και στόχοι σε επίπεδο χρήσης των Τ.Π.Ε. Μέσω αυτής της δράσης, οι μαθητές θα είναι ικανοί να πλοηγηθούν σε χώρες της Ε.Ε. με το λογισμικό της Google Earth καθώς επίσης να αντλήσουν πληροφορίες από την ηλεκτρονική εγκυκλοπαίδεια και να περιηγηθούν στις επίσημες ιστοσελίδες της Ε.Ε. παίζοντας διάφορα διαδραστικά εκπαιδευτικά παιχνίδια. Επίσης, θα μπορέσουν να σχεδιάσουν με τη βοήθεια της εκπαιδευτικού ένα επιτραπέζιο παιχνίδι μέσω Powerpoint, το οποίο θα είναι το τελικό προϊόν της μαθησιακής διαδικασίας.
Αναφορικά με τους στόχους σε επίπεδο συναισθημάτων, οι μαθητές θα είναι ικανοί να διασκεδάσουν με τη συμμετοχή τους σε δραστηριότητες και τη συνεργασία με τα άλλα μέλη της ομάδας σε όλη τη διάρκεια υλοποίησης του Προγράμματος. Επιπλέον, θα μπορέσουν να νιώσουν ασφάλεια και εμπιστοσύνη μέσα στην ομάδα και την ελευθερία να εκφράσουν τη χαρά, τον ενθουσιασμό αλλά και τον προβληματισμό τους καθώς και να μάθουν να συνεργάζονται με όλες τις κοινωνικές ομάδες στην καθημερινή πραγματικότητα.

Μεθοδολογία-θεωρητικό πλαίσιο

Αναμφίβολα, μέσα στα πλαίσια του σύγχρονου εκπαιδευτικού συστήματος, το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών προάγει τη διαθεματική προσέγγιση της γνώσης, την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, την εισαγωγή των σχεδίων εργασίας (project), καθώς και την εφαρμογή της ομαδοσυνεργατικής μεθόδου στη μαθησιακή διαδικασία έτσι ώστε να αναπτυχθεί η πρωτοβουλία, η αυτενέργεια και η κριτική σκέψη των μαθητών. Κατ' επέκταση, η εφαρμογή των παραπάνω μεθόδων και τεχνικών στην υλοποίηση του εν λόγω Προγράμματος στόχευσε στην αυτενεργό μάθηση των μαθητών και τους παρότρυνε να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν (learn how to learn), πώς να ενεργούν αλλά και πώς να συμβιώνουν με τους άλλους.
Αρχικά, η διαθεματική προσέγγιση κρίθηκε απαραίτητη διότι η πολύπλευρη διερεύνηση και μελέτη ενός θέματος που άπτεται πολλών και διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων προωθεί μια ολιστική προσέγγιση της γνώσης και παροτρύνει τους μαθητές να την συνδέσουν με τη ζωή. Σχεδιάζοντας εκ τούτου δραστηριότητες, η υλοποίηση των οποίων απαιτούσε το συνδυασμό διαφορετικών μαθημάτων όπως της Γεωγραφίας, της Ιστορίας, των Αγγλικών, των Τ.Π.Ε. αλλά και των Εικαστικών παρείχε στους μαθητές τη δυνατότητα να αντιληφθούν τη συσχέτιση διαφορετικών επιστημονικών αντικειμένων και τη συμβολή τους σε όλες τις εκφάνσεις της καθημερινής ζωής. Επιπλέον, η διαθεματική προσέγγιση της δράσης έδωσε την δυνατότητα να εξασφαλιστούν η κινητοποίηση και η ενεργοποίηση των μαθητών, καθώς οι τελευταίοι είχαν την ευκαιρία να εργαστούν σε ομάδες με συνεργατικό πνεύμα, να αναπτύξουν όλες τις δυνατότητές τους όπως γνωστικές, κοινωνικές και συναισθηματικές, ενώ παράλληλα αξιοποιήθηκαν οι εμπειρίες και τα ενδιαφέροντά τους. Επιπρόσθετα, έγινε μια απόπειρα να καλλιεργηθούν και να αναδειχθούν δεξιότητες, στάσεις και αξίες που θεωρούνται ουσιώδεις και αφορούν στη δημιουργικότητα, την αναγνώριση και το σεβασμό του άλλου και του διαφορετικού, καθώς και την προώθηση της συνεργασίας επιτυγχάνοντας ταυτόχρονα τη διάχυση των ευρωπαϊκών ιδεών με έναν διεπιστημονικό τρόπο.

Επιπλέον, η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διεξαγωγή του Προγράμματος προσέδωσε μια πιο ελκυστική και ενδιαφέρουσα προοπτική στη συνολική μαθησιακή διαδικασία. Η χρήση των ΤΠΕ στα σχολεία αποσκοπεί τόσο στην καλλιέργεια και στην ανάπτυξη της δημιουργικής και κριτικής σκέψης των μαθητών όσο και στην αλλαγή της διδακτικής πρακτικής, της διαδικασίας μάθησης και επικοινωνίας (Bruce, 2008). Κατ' αυτόν τον τρόπο, προωθήθηκε η διερευνητική και συνεργατική μάθηση καθώς οι μαθητές, μέσω της χρήσης των υπολογιστών και του διαδικτύου, ανέλαβαν πρωτοβουλίες και επικοινώνησαν μεταξύ τους τις πληροφορίες που εντόπισαν και έμαθαν «πώς να μαθαίνουν». Ως προς αυτόν τον σκοπό, οι δραστηριότητες οι οποίες σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν ήταν κατά κύριο λόγο βιωματικού τύπου, με στόχο τη μετάδοση γνώσεων και αξιών μέσα από το παιχνίδι, τη χρήση του διαδικτύου, την καλλιτεχνική έκφραση και τη δημιουργικότητα.

Επιπρόσθετα, η εκπόνηση του συγκεκριμένου Προγράμματος στηρίχθηκε στη μέθοδο σχεδίου εργασίας (project), η οποία συνιστά μια ομαδική διαδικασία μάθησης στην οποία συμμετέχει ενεργά όλη η ομάδα και θέτει στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας τις βιωματικές καταστάσεις των παιδιών στο πλαίσιο μιας επικοινωνιακής αλληλεπίδρασης. Οι ίδιοι οι μαθητές γίνονται πρωταγωνιστές της δικής τους μάθησης μέσω της έρευνας, αναζήτησης και καταγραφής των πληροφοριών, προάγοντας με αυτόν τον τρόπο την μαθητοκεντρική διδασκαλία. Άλλωστε, η μέθοδος σχεδίου εργασίας (project) η οποία επιτρέπει την ανάπτυξη της αυτενέργειας και πρωτοβουλίας των μαθητών καλλιεργώντας με αυτόν τον τρόπο τις συνεργατικές τους δεξιότητες (Ματσαγγούρας, 2002) συνιστά μια από τις πιο αποτελεσματικές μεθόδους διδασκαλίας του σύγχρονου σχολείου μακριά από τη στείρα γνώση που απορρέει από την μετωπική δασκαλοκεντρική διδασκαλία. Το σχολείο, αντίθετα, πρέπει να είναι μαθητοκεντρικό, κοινωνιοκεντρικό και βιωματικό, με όλους τους συντελεστές του συμμέτοχους, χώρος ελκυστικός, χώρος καλλιέργειας της δημιουργικότητας του μαθητή και όχι μόνο χώρος στερεότυπης μετωπικής (Θεοφιλίδης, 1997; Χρυσαφίδης, 1994).

Επιπλέον, η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε για την υλοποίηση του εν λόγω Προγράμματος ήταν αυτή της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας η οποία συνιστά μια αποτελεσματική προσέγγιση μάθησης διότι ενθαρρύνει την ενεργοποίηση και συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία και καλλιεργεί τις δεξιότητες του διαλόγου, της διαπραγμάτευσης και της συνεργασίας για την επίτευξη ενός κοινού στόχου. Αναμφισβήτητα, η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία οφείλει να αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθ' ότι τα οφέλη της είναι βαρυσήμαντα. «Η ομαδοσυνεργατική προσέγγιση υλοποιείται μέσα από την κινητοποίηση μαθητικών μικρο-ομάδων για τη διεξαγωγή μέρους ή όλων των διδακτικών και των μαθησιακών δραστηριοτήτων μέσα σε πλαίσια συνεργατικών σχέσεων (Ματσαγγούρας, 2000). Άλλωστε, στόχος του σύγχρονου σχολείου είναι να δημιουργήσει «τον ολοκληρωμένο και αυτόνομο δημοκρατικό πολίτη που θα αισθάνεται και θα λειτουργεί ως συνυπάρχων και θα είναι ικανός, μέσα από τη δια βίου εκπαίδευση, όχι μόνο να ανταποκρίνεται δημιουργικά και με αποτελεσματικότητα στις προκλήσεις των ραγδαίων και απρόβλεπτων εξελίξεων της πολυπολιτισμικής κοινωνίας και της παγκοσμιοποιούμενης οικονομίας της εποχής μας, αλλά και να δρα, ατομικά και συλλογικά, στη διαμόρφωση του κοινωνικού γίγνεσθαι, με κριτήρια τα ατομικά δικαιώματα και την κοινωνική δικαιοσύνη» (Ματσαγγούρας, 2008).

Κατά συνέπεια, η κατάκτηση της γνώσης επήλθε με την παρατήρηση, τη συνεργασία, την ανταλλαγή απόψεων και τη λήψη πρωτοβουλιών καθώς και την όσο το δυνατόν, περιορισμένη παρέμβαση της εκπαιδευτικού. Ο ρόλος της εκπαιδευτικού ήταν κατά κύριο λόγο συντονιστικός και υποστηρικτικός, προσπαθώντας να περιορίσει την παρέμβασή της σε επεξηγήσεις και κατευθυντήριες οδηγίες αλλά και παρέχοντας βοήθεια όπου ήταν

απαραίτητο για την ομαλή διεξαγωγή των δραστηριοτήτων. Προς αυτόν το σκοπό, επιλέχθηκαν δραστηριότητες βιωματικού χαρακτήρα οι οποίες στόχευαν στην ανάληψη πρωτοβουλιών από τους μαθητές, την κριτική ανταλλαγή απόψεων και την καλλιέργεια συνεργατικού και ομαδικού πνεύματος.

Δραστηριότητες

1η Συνάντηση (2 διδακτικές ώρες)

1η Δραστηριότητα: Με σκοπό να διερευνήσει η εκπαιδευτικός τις προϋπάρχουσες εμπειρίες και γνώσεις των μαθητών σχετικά με την Ευρωπαϊκή Ένωση, έθεσε την ερώτηση «Τι γνωρίζετε για την Ευρωπαϊκή Ένωση;». Ακολούθησε ένας καταιγισμός ιδεών (brainstorming) και οι απαντήσεις των μαθητών καταγράφηκαν στον πίνακα σε μορφή λέξεων-φράσεων κλειδιών. Επίσης, έγινε αναφορά στο μύθο της Ευρώπης, τον οποίο οι μαθητές είχαν συζητήσει με τον δάσκαλό τους στα πλαίσια του μαθήματος της Ιστορίας.

2η Δραστηριότητα: Έχοντας ως στόχο να γνωρίσουν οι μαθητές τις χώρες της Ε.Ε., πραγματοποιήθηκε μια περιήγησή τους στο επίσημο site της Ε.Ε. http://europa.eu/index_el.htm σχετικά με τα κράτη- μέλη της Ε.Ε., τις πρωτεύουσές τους, την έκτασή τους, τα νομίσματα και τις γλώσσες που ομιλούνται σε αυτές. Είναι αλήθεια ότι υπήρχαν χώρες, τα ονόματα των οποίων δεν είχαν ακούσει οι μαθητές. Επίσης, έγινε αναφορά στο ενιαίο νόμισμα των ευρωπαϊκών χωρών, το ευρώ, την ημέρα εορτασμού της Ε.Ε., την 9η Μαΐου, τη σημαία της Ε.Ε. και τον συμβολισμό της καθώς και στο σύνθημα της Ε.Ε.: «Ενωμένοι στην πολυμορφία». Στη συνέχεια, αναδύθηκε το ερώτημα από την εκπαιδευτικό προς τους μαθητές «Με τι θα θέλετε να ασχοληθούμε όσον αφορά την ΕΕ;». Η απάντηση των μαθητών ήταν άμεση λέγοντας ότι θα ήθελαν πολύ να ταξιδέψουν σε αυτές τις χώρες και να γνωρίσουν διάφορα αξιοθέατα από κοντά. Η συζήτηση αυτή με τους μαθητές αποτέλεσε αφορμή για να ξεκινήσει το ταξίδι τους στις χώρες της Ε.Ε.

2η Συνάντηση (2 διδακτικές ώρες)

1η Δραστηριότητα: Ανακοινώθηκε στους μαθητές από την εκπαιδευτικό ότι το ταξίδι τους θα ξεκινούσε με μια ωραία μουσική. Στην αίθουσα πολλαπλών χρήσεων, οι μαθητές πιασμένοι σχηματίζοντας έναν κύκλο , έκλεισαν τα μάτια τους και άκουσαν τον ευρωπαϊκό ύμνο. Ζητήθηκε από τους μαθητές να κινηθούν στο χώρο όπως αυτοί ένιωθαν και να εκφραστούν με όποιον τρόπο ήθελαν. Στη συνέχεια, οι μαθητές ρωτήθηκαν τι συναισθήματα τους δημιούργησε το συγκεκριμένο άκουσμα καθώς και ποιος θα μπορούσε να είναι ο τίτλος του συγκεκριμένου ύμνου. Η πλειονότητα των μαθητών ανέφερε ότι τα συναισθήματα που ένιωσαν ήταν χαρά, ηρεμία και γαλήνη. Στη συνέχεια, ενημερώθηκαν ότι η μελωδία αυτή ήταν ο Ύμνος της Ε.Ε. ο οποίος έχει τίτλο «Ωδή στη χαρά», προέρχεται από την Ενάτη Συμφωνία του Λούντβιχ βαν Μπετόβεν και εκφράζει τα ευρωπαϊκά ιδανικά της ελευθερίας, της ειρήνης και της αλληλεγγύης. Ακολούθησε συζήτηση σχετικά με ποια χώρα οι μαθητές επιθυμούσαν να ταξιδέψουν και να εξερευνήσουν περαιτέρω και εκ των υστέρων ανακοίνωσαν στην ολομέλεια ποια χώρα θα ήθελε ο καθένας να επισκεφθεί. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια του βιβλίου «Ζωγραφίζω την Ευρώπη», έκδοσης της Ε.Ε. οι μαθητές γνώρισαν τις σημαίες και τις πρωτεύουσες των χωρών της Ε.Ε. και παράλληλα δόθηκε στον κάθε μαθητή φωτοτυπία της σελίδας που αφορούσε το δικό του κράτος για να ζωγραφίσει τη σημαία του.

2η Δραστηριότητα: Έχοντας μιλήσει για το διαχωρισμό τον όρων Ευρώπη και Ευρωπαϊκή Ένωση, δόθηκε στους μαθητές ένας χάρτης της Ευρώπης από το έντυπο «Η Ευρώπη κι Εσύ» και τους ζητήθηκε να χρωματίσουν μόνο τα κράτη-μέλη της Ε.Ε. με χρώματα της επιλογής

τους. Στο σημείο αυτό, οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες ανάλογα με τα χαρτάκια που τυχαία επέλεγαν στα οποία είχαν αναγραφεί κάποιες από τις αξίες που διέπουν την Ε.Ε. όπως «ειρήνη», «αλληλεγγύη», «αλληλοσεβασμός», «συνεργασία» και «ισότητα». Με αυτόν τον τρόπο, οι ομάδες των μαθητών ονομάστηκαν με βάση την ευρωπαϊκή αξία την οποία είχαν τυχαία επιλέξει και όλες οι δραστηριότητες υλοποιήθηκαν με τη σύνθεση αυτών των ομάδων. Οι μαθητές παρουσίασαν το χάρτη τους και ανά ομάδες ανέφεραν εν χορώ και έδειχναν ταυτόχρονα τα κράτη- μέλη καθώς και τις πρωτεύουσές τους. Σε αυτό το σημείο, οι μαθητές εξοικειώθηκαν με τα ονόματα των χωρών και των πρωτευουσών τους στα αγγλικά.

3η Συνάντηση (2 διδακτικές ώρες)

1η Δραστηριότητα: Με στόχο να εμπεδώσουν σε μεγαλύτερο βαθμό οι μαθητές τα κράτη μέλη της Ε.Ε. και τις πρωτεύουσές τους στα αγγλικά, κλήθηκαν σε ομάδες να παίξουν ένα παιχνίδι με τίτλο «Guess the capital /the country» κατά τη διάρκεια του οποίου η εκπαιδευτικός έλεγε μια χώρα στα αγγλικά και οι μαθητές ανά ομάδες έπρεπε να πουν όλοι μαζί την πρωτεύουσά της και αντίστροφα στο άκουσμα μιας πρωτεύουσας, να πουν την χώρα χρησιμοποιώντας την αγγλική γλώσσα έχοντας βέβαια μπροστά τους τον χάρτη τον οποίον είχαν ζωγραφίσει ως βοηθητικό εργαλείο. Νικήτρια ομάδα ήταν αυτή η οποία είχε τις περισσότερες σωστές απαντήσεις.
2η Δραστηριότητα: Στην προσπάθεια να αφομοιώσουν καλύτερα οι μαθητές τις χώρες, τις σημαίες τους καθώς επίσης και τις πρωτεύουσές τους, χωρίστηκαν σε ομάδες και πήραν μέρος σε ένα παιχνίδι αντιστοίχισης σημαίας-χώρας –πρωτεύουσας. Με τη βοήθεια ενός χρονόμετρου, η κάθε ομάδα αξιολογήθηκε με βάση τον χρόνο που χρειάστηκε να ομαδοποιήσει και να αντιστοιχίσει σωστά τις καρτέλες. Η νικήτρια ομάδα ήταν αυτή που είχε σωστές αντιστοιχίσεις και χρειάστηκε τον λιγότερο χρόνο. Οι μαθητές ενεργοποιήθηκαν σε μεγάλο βαθμό και συνεργάστηκαν για να φέρουν εις πέρας την παραπάνω δραστηριότητα.

4η Συνάντηση (2 διδακτικές ώρες)

1η Δραστηριότητα: Στην αίθουσα πολλαπλών χρήσεων, οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες, και χρησιμοποιώντας το λογισμικό του Google Earth, περιηγήθηκαν στις χώρες που είχαν επιλέξει να εξερευνήσουν ,στις πρωτεύουσές τους καθώς και σε κάποια σημαντικά αξιοθέατα. Ακολούθησε συζήτηση σχετικά με τις εντυπώσεις που δημιούργησε στους μαθητές η εικονική τους επίσκεψη στις χώρες της Ε.Ε.
2η Δραστηριότητα: Σε επόμενη φάση, οι μαθητές επισκέφθηκαν την ιστοσελίδα http://europa.eu/kids-corner/index_el.htm και πιο συγκεκριμένα τη «Γωνιά του Παιδιού», έναν χώρο αφιερωμένο στα παιδιά, όπου περιηγήθηκαν σε διαδραστικά παιχνίδια με σκοπό να γνωρίσουν την Ευρώπη, την ιστορία αλλά και τον πολιτισμό της.
Στο σημείο αυτό, ζητήθηκε από τους μαθητές να καταγράψουν οποιαδήποτε πληροφορία τους εντυπωσίασε σχετικά με την χώρα την οποία είχαν επιλέξει, με αποτέλεσμα να δημιουργήσουν κάποιες καρτέλες (fact file cards), καθεμία από τις οποίες αναφερόταν σε μια μόνο χώρα. Επίσης, για την δραστηριότητα αυτή χρησιμοποιήθηκε το «Διαβατήριο για την Ευρωπαϊκή Ένωση», από το οποίο οι μαθητές άντλησαν ενδιαφέρουσες πληροφορίες σχετικά με τις χώρες της Ε.Ε.

5η Συνάντηση (4 διδακτικές ώρες)

1η Δραστηριότητα: Ως συνέχεια της προηγούμενης συνάντησης οι μαθητές μοιράστηκαν τις πληροφορίες που τους είχαν εντυπωσιάσει με τους συμμαθητές τους και ακολούθησε

συζήτηση. Έπειτα, οι μαθητές έπαιξαν ένα παιχνίδι σε ζευγάρια με τίτλο «Βρες ποια χώρα είσαι», στο οποίο κάθε μαθητής έβαζε στην πλάτη του συμμαθητή του την κάρτα μιας χώρας και δίνοντας κάποια στοιχεία για αυτήν, ο δεύτερος έπρεπε να βρει σε ποια χώρα αναφερόταν.

2η Δραστηριότητα: Αξιοποιώντας τις σημαντικές πληροφορίες που είχαν εντοπίσει και καταγράψει στις καρτέλες των χωρών τους, αποφασίσαμε από κοινού να κατασκευάσουμε ένα επιτραπέζιο παιχνίδι, στόχος του οποίου θα ήταν οι μαθητές να ανατροφοδοτήσουν τις αποκτηθείσες πληροφορίες διασκεδάζοντας αλλά και να παροτρύνουν και τους άλλους συμμαθητές τους να αποκτήσουν διάφορες γνώσεις για τις χώρες της Ε.Ε. με έναν διασκεδαστικό τρόπο. Μετά από αυτήν την απόφασή μας, ακολουθήσαμε όλα τα στάδια υλοποίησης της ιδέας μας για κατασκευή επιτραπέζιου παιχνιδιού: χωρισμός σε ομάδες εργασίας, ανάθεση αρμοδιοτήτων ανάλογα με τις δεξιότητες των μαθητών, καταιγισμός ιδεών για τη μορφή του παιχνιδιού και τον τίτλο του καθώς και τους κανόνες με βάση των οποίων θα παιζόταν. Έπειτα, οι μαθητές έκαναν μια επιλογή των σημαντικότερων για αυτούς πληροφοριών και τις παρέθεσαν σε μορφή ερωτήσεων πολλαπλών επιλογών και στη συνέχεια, με τη βοήθεια της εκπαιδευτικού σχεδίασαν το παιχνίδι καθώς και τις καρτέλες των ερωτήσεων σε Powerpoint. Δημιουργήσαμε συνολικά 200 ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών. Ο τίτλος του παιχνιδιού επιλέχτηκε να είναι «Όταν κοιτάς από ψηλά, μοιάζει η Ευρώπη με ζωγραφιά». Οι μικροί ταξιδευτές κάνουν το γύρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης με ένα ανεμόπτερο. Θαυμάζουν από ψηλά τα σημαντικότερα πολιτιστικά μνημεία της και επιλέγουν ποιά από αυτά θα επισκεφτούν από κοντά, ταξιδεύοντας οδικώς. Για να ολοκληρώσουν όμως το ταξίδι τους με επιτυχία, απαιτείται από τους μαθητές να απαντήσουν σωστά στις ερωτήσεις. Τέλος, το σχέδιο όπως παρουσιάζεται στο σχήμα, δόθηκε στο τυπογραφείο για την κατασκευή του παιχνιδιού.



Σχήμα 1. Όταν κοιτάς από ψηλά, μοιάζει η Ευρώπη με ζωγραφιά

6η Συνάντηση (2 διδακτικές ώρες)

Σε επόμενη φάση, ζητήθηκε από τους μαθητές να παρουσιάσουν τη χώρα τους σε μια αφίσα περιλαμβάνοντας σημαντικές πληροφορίες για αυτήν όπως την πρωτεύουσά της, το νόμισμα, τη σημαία, τις γλώσσες που ομιλούνται σε αυτήν την χώρα και ένα σημαντικό αξιοθέατο αυτής της χώρας το οποίο επιθυμούσαν να προβάλουν γιατί αξίζει κανείς να επισκεφθεί! Επίσης, κατέστη σαφές ότι θα μπορούσαν να συμπεριλάβουν κι άλλες πληροφορίες όπως την τοπική κουζίνα κάθε χώρας, σημαντικές προσωπικότητες οι οποίες κατάγονται από αυτήν καθώς και οποιαδήποτε άλλη πληροφορία θεωρούσαν σημαντική για την ολοκληρωμένη εικόνα αυτής της χώρας. Η χαρά τους ήταν απερίγραπτη καθώς υπήρχε έντονος συναγωνισμός για το καλύτερο πόστερ. Ακολούθησε φωτογράφηση των

έργων και βιντεοσκόπηση της παρουσίασης των μαθητών. Επιπλέον, μια ομάδα μαθητών ανέλαβε την πρωτοβουλία να δημιουργήσει ένα βίντεο με τα σημαντικότερα κατ' αυτούς αξιοθέατα των χωρών της Ε.Ε., το οποίο είχαν ευκαιρία να το παρουσιάσουν στους υπόλοιπους συμμαθητές τους.

7η Συνάντηση (2 διδακτικές ώρες)

Οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να παίξουν το παιχνίδι, το οποίο οι ίδιοι δημιούργησαν και απέκτησαν γνώσεις με έναν διασκεδαστικό τρόπο. Κλείσαμε την εν λόγω δράση με διαλογική συζήτηση αξιολογώντας το όλο πρόγραμμα και εκφράζοντας τις εμπειρίες, τις εντυπώσεις και τα συναισθήματα που μας δημιούργησε το ταξίδι μας στις χώρες της Ε.Ε. Τέλος, οι μαθητές βραβεύθηκαν για τη συμμετοχή τους στο Πρόγραμμα Teachers for Europe, γεγονός που τους ενθουσίασε ιδιαίτερα.

Αποτελέσματα-αξιολόγηση του προγράμματος

Τα αποτελέσματα της δράσης μας κρίνονται θετικά και σημαντικά σε όλα τα επίπεδα της αρχικής στοχοθεσίας μας. Οι μαθητές εξοικειώθηκαν με το θεσμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έμαθαν την ιστορία και τη βασική δομή της, ταξίδεψαν νοερά στις 28 χώρες που την απαρτίζουν καθώς και σε σημαντικά πολιτιστικά ορόσημα αυτών των χωρών και έγιναν κοινωνοί των ευρωπαϊκών ιδεών. Ταυτόχρονα συνειδητοποίησαν τη διαπολιτισμικότητα της Ευρώπης καθώς και τη διαφορετικότητα σε θέματα πολιτισμού, γλώσσας, ηθών και εθίμων. Επιπλέον, ήρθαν σε επαφή με σημαντικές προσωπικότητες οι οποίες έχουν διακριθεί στην ευρωπαϊκή σκηνή και ανακάλυψαν ομοιότητες αλλά και διαφορές στον τρόπο ζωής των λαών της Ε.Ε.

Όσον αφορά τις δυσκολίες κατά τη διάρκεια υλοποίησης του Προγράμματος, θα μπορούσε να επισημανθεί ότι το βασικότερο θέμα προβληματισμού ήταν ο περιορισμένος χρόνος, ο οποίος ήταν διαθέσιμος για την εκπόνηση της δράσης. Για αυτό το λόγο, το χρονοδιάγραμμα που είχε τεθεί αρχικά, τηρήθηκε σε μεγάλο βαθμό αλλά με αρκετό το αίσθημα της πίεσης του χρόνου από μέρους της εκπαιδευτικού. Επίσης, σχετικά με τυχόν δυσκολίες που αντιμετώπιζαν οι μαθητές στο σχεδιασμό του επιτραπέζιου παιχνιδιού, η βοήθεια της εκπαιδευτικού κατέστη απαραίτητη.

Αναμφίβολα, οι μαθητές επέδειξαν ιδιαίτερο ενθουσιασμό και προθυμία να συμμετέχουν ενεργά σε όλες τις δραστηριότητες, να δημιουργήσουν προσωπικά αλλά και ομαδικά έργα αποτυπώνοντας το ταξίδι τους στη χώρα που οι ίδιοι επέλεξαν. Επιπρόσθετα, αξιοποίησαν τις νέες τεχνολογίες, περιηγήθηκαν στον επίσημο ιστότοπο της Ε.Ε., έπαιξαν διαδραστικά παιχνίδια και αναζήτησαν πληροφορίες στο διαδίκτυο. Ο βιωματικός χαρακτήρας των περισσοτέρων δραστηριοτήτων οι οποίες υλοποιήθηκαν ενθουσίασε τους μαθητές, κράτησε αμείωτο το ενδιαφέρον τους και έδωσε μια διαφορετική και ενδιαφέρουσα διάσταση στην καθημερινή εκπαιδευτική διαδικασία ενισχύοντας την ενεργή συμμετοχή και κατ' επέκταση την αυτοπεποίθησή τους, καλλιεργώντας την κριτική τους σκέψη και αναδεικνύοντας τη μεταγνώση. Ταυτόχρονα, η εργασία σε ομάδες έδωσε στους μαθητές τη δυνατότητα να καλλιεργήσουν το ομαδικό και συνεργατικό τους πνεύμα αλλά και να νιώσουν την ασφάλεια και αυτοπεποίθηση να εκφράζουν ελεύθερα και αβίαστα τη γνώμη τους, να μοιράζονται τις εμπειρίες τους αλλά και να σχεδιάσουν ένα πρωτότυπο επιτραπέζιο παιχνίδι με τίτλο «Όταν κοιτάς από ψηλά, μοιάζει η Ευρώπη με ζωγραφιά». Ταυτόχρονα τους δόθηκε η ευκαιρία να διασκεδάσουν παίζοντας το παιχνίδι που οι ίδιοι, με τη βοήθεια της εκπαιδευτικού, δημιούργησαν καλλιεργώντας ένα συναίσθημα ηθικής ικανοποίησης.

Εν κατακλείδι, οι μαθητές εμπλούτισαν τις γνώσεις και τις εμπειρίες τους σχετικά με τον θεσμό της Ε.Ε. και τα κράτη- μέλη της και συνειδητοποίησαν –παρά το νεαρό της ηλικίας τους, ότι είναι μέλη μιας ευρύτερης ευρωπαϊκής κοινότητας στην οποία οφείλουν να συμμετέχουν ενεργά και υπεύθυνα σε ατομικό αλλά και συλλογικό επίπεδο. Επιπρόσθετα, κατέστησαν ικανοί να συνειδητοποιήσουν την πολυμορφία και πολύ-πολιτισμικότητα της Ε.Ε. και την ανάγκη σεβασμού των διαφορετικών πολιτισμών αλλά και να καλλιεργήσουν την εθνική και ευρωπαϊκή τους συνείδηση.

Συμπεράσματα

Αναμφισβήτητα, η συμμετοχή μας στο καινοτόμο Πρόγραμμα Teachers4Europe ήταν αρκετά εποικοδομητική καθώς για την υλοποίησή του δόθηκαν πολλές ευκαιρίες στους μαθητές να αποκτήσουν νέες γνώσεις, να βιώσουν ποικίλα συναισθήματα, να θεμελιώσουν συνεργασίες που απέδωσαν αλλά και να υιοθετήσουν υγιείς στάσεις και αξίες. Μέσα από ένα περιπετειώδες ταξίδι στις χώρες της Ε.Ε., οι μαθητές ανακάλυψαν καινούργιες γνώσεις και πληροφορίες παίζοντας, διασκεδάζοντας και ανταλλάσσοντας τις εντυπώσεις και τα συναισθήματα τους με τους συμμαθητές τους. Εξίσου σημαντικό βέβαια ήταν και το γεγονός ότι οι μαθητές εξοικειώθηκαν με το ευρωπαϊκό οικοδόμημα του οποίου όλοι είμαστε πολίτες, απέκτησαν εθνική και ευρωπαϊκή συνείδηση και το σημαντικότερο συνειδητοποίησαν το αξιακό πλαίσιο που θέτει η Ε.Ε. πρεσβεύοντας αρχές και αξίες για τον άνθρωπο, όπως η συνεργασία, η αλληλεγγύη, η ειρήνη, η ελευθερία, η δικαιοσύνη, η δημοκρατία και η ισότητα. Συνεπώς, αν η Ε.Ε. θέτει αυτό το πλαίσιο, απομένει στη διακριτική ευχέρεια όλων μας να αναλαμβάνουμε πρωτοβουλίες ως ενεργοί πολίτες για την έμπρακτη εφαρμογή των αξιών αυτών στη ζωή μας.

Αναφορές

Bruce, B. (2008), *Learning at the Border: How Young People Use New Media for Community Action and Personal Growth*. In Ch. Angeli & N. Valanides (eds.), Proceedings of the 6th Panhellenic Conference with International Participation: ICT in Education. 25-28 September, Cyprus, pp.3-10.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2014). *Διαβατήριο για την Ευρωπαϊκή Ένωση*. Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2014). *Ζωγραφίζω την Ευρώπη*. Βέλγιο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2014). *Η Ευρώπη κι εσύ*. Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2014). *Πάμε να εξερευνήσουμε την Ευρώπη*. Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Θεοφιλίδης, Χ. (1997). *Διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Ματσαγγούρας, Η. (2000). *Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία και Μάθηση*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Ματσαγγούρας, Η. (2008). *Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία και Μάθηση*. Αθήνα: Γρηγόρης.

ΥΠΕΠΘ, (2002) Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Χρυσαφίδης, Κ. (1994) *Βιωματική ή επικοινωνιακή διδασκαλία. Η εισαγωγή της μεθόδου project στο σχολείο*. Αθήνα: Gutenberg.

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Ψηφιακά παιχνίδια στην εκπαίδευση

Οργάνωση

Μαρία Κορδάκη και Ανθή Γούσιου
Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

“Health-Goal” - a digital card game for the learning of nutrition and food safety issues: design and pilot formative evaluation

Anthi Gousiou, Maria Kordaki
goussiou@aegean.gr, m.kordaki@aegean.gr
Department of Cultural Technology and Communications, University of the Aegean

Abstract

This paper presents the design, the features and a pilot formative evaluation of a 10 content-level Educational Digital Card Game (EDCG) for the learning of essential food safety and nutrition concepts by pre-primary, primary and secondary level education students. The design of the aforementioned game is based on the “7-step modeling methodology” for constructivist computer card games. A brief description of the features of the EDCG is also presented accompanied by the presentation of results coming from a preliminary evaluation of the game –used as a diagnostic tool of students’ prior knowledge - with 100 students. The analysis of these data show that, students were interested and engaged in the game, while they were triggered to study a number of topics about nutrition and food safety in order to win.

Keywords: card game based learning, food safety, nutrition, education, constructivism

Introduction

Computer games motivate young people in ways that formal education doesn’t (Facer, 2003; Prensky, 2005), thus, they have been acknowledged as effective tools for teaching hard and complex concepts (Kebritchi & Hirumi, 2008). Essential elements of computer games that could enhance people’s motivation and engagement are challenge, curiosity, fantasy (Malone, 1981), control, and feedback (Malone & Lepper, 1987) that yield to the “flow experience”; a state of players’ complete immersion in the game-play that nothing else seems to matter and players feel happiness and satisfaction (Csikszentmihalyi, 1990). In fact, computer games constitute appropriate learning environments where knowledge construction could be promoted within constructive, collaborative, conversational, reflective, contextualized, complex, intentional and active contexts (Jonassen, 1994). Such contexts are perfectly aligned with the social and constructivist views of learning (Charsky, 2010; Jonassen, 1994; Vygotsky, 1980).

Among the plethora of genres of computer games that have been around, digital card games are one of them. In fact, they are the digital mode of physical card games (CGs). Concerning their learning perspectives, it has been reported that they could improve players’ communicative skills and promote active learning through the interaction with other peers (Bochennek et al., 2007). It has also been acknowledged that through card game-play the enforcement of matching, number manipulation and pattern recognition skills are being promoted (Van Eck, 2006), while players’ logico-mathematical and interpersonal intelligence are also encouraged (Berger & Pollman, 1996). To this end, physical and digital educational CGs have been designed to supplement the learning of various subjects, such as: Computer Science, Physics, Mathematics, Language, Business, Health and Food education, (Kordaki, 2011; Kordaki & Gousiou, 2014).

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Taking the aforementioned issues into account, this paper describes a game-based approach on "Food Safety and Nutrition Education". This study is realized within the context of the "EduForHealth" European Project. In the context of this project, a 10 content-level EDCG entitled 'Health Goal' had been constructed. The design, the features and the pilot evaluation of this EDCG will be described in this paper. The paper is organized as follows: first, the importance of nutrition and health education is discussed. Next, the design framework of the suggested EDCG is described, followed by a brief presentation of the game and, subsequently, the findings of a pilot evaluation of the EDCG by secondary school students. Finally, the implications of the results are discussed and the study's limitations and future research directions are explored.

Nutrition and health education and the "EduForHealth" project

Nowadays, one of the most severe health conditions is childhood obesity; during the last decade, approximately 20% of youth aged 6 to 17 are considered obese (Federal Interagency Forum on Child & Family Statistics, 2009). Research has also shown that obese children have an increased risk for health problems and are more likely to become obese adults (Centers for Disease Control, 2010). However, despite the efforts made by policy makers across the axis health-food, numerous scientific papers related to school children education draw a warning to the fact that a significant proportion of teens and adults have never learned the basic principles of food safety, and as a consequence they might be unable to protect themselves and their future families. Hence, an effective educational intervention starting even at the pre-primary level combined with the reinforcement of parent education could be necessary so as this risk to be diminished. The "EduForHealth" project attempts to approach Health education from the scientific, pedagogical and legislative perspective, considering the age of children, the classroom level, and the psychosomatic development of students along with their national and local particularities. To this end, specific learning materials were designed incorporating the following ten Essential Topics (ETs) of Food Safety and Nutrition as appropriate for pupils' and students' healthy nutrition education at the pre-primary, primary and secondary educational level:

- The Food Pyramid and the basic composition of foods (carbohydrates, fats, proteins, vitamins, minerals, biological active compounds).
- The role of nutrients in the human body function and health status.
- The biologically active compounds of foods and their implication in health wellness and preservation.
- The risk of chemical substances in food consumption (e.g. heavy metals, pesticides, self-born toxins, industrial born poison, etc.) and their implication in health.
- The biological health risks in food consumption.
- Chemical and biological risks and their prevention.
- The nutritional food labeling.
- The concept of RDA (Recommended Daily Allowance) and consumption security.
- Health logos.
- Food Hygiene.

Based on the above, an EDCG containing and handling these ETs was designed. In the next section, the design framework of the suggested EDCG will be discussed.

The design framework of Health Goal: a 10 content-level EDCG

An interactive multi-language digital card game was designed in an attempt to aid students to learn basic aspects of nutrition, health and food safety in a pleasurable environment. The design of this game was based on social and constructivist learning perspectives combined with essential educational digital game design principles. Specifically, it was based on the 7-step model methodology for EDCGs (Kordaki, 2016) and will be presented below.

Step 1 - Definition of the subject matter model and of the student model:

Definition of the subject matter model: Each content-level of the EDCG is related to one of the aforementioned ETs (See section 2) and contains certain aspects that are considered by food and nutrition experts as necessary to be learned by the students. These topics are illustrated in the games' interface (see Fig. 1).



Figure 1. The Health Goal interface

Definition of the student model: For each ET the difficulties that students of pre-primary, primary and secondary education usually face have been analyzed. All these difficulties have been taken into account in order to be surpassed through card game-play.

Step 2 - Definition of the aims of the CG-play: Considering the data emerged from the previous step, Health Goal was created to support students to: (a) learn the basic aspects of each ET, (b) be able to adopt the right behavior related to each ET, (c) be aware of and also correct the misunderstandings they have had about these ETs, and (d) identify healthy, nutritious habits and perceptions as opposed to unhealthy ones so as to be able to develop healthy choices.

Step 3 - Definition of appropriate card game-play learning activities: The objective of the Health Goal EDCG is to encourage players to collect all the appropriate cards and also to answer multiple choice questions related to each ET; thus, classification (Marzano et al., 1988) combined with multiple choice questions have been employed as learning activities to facilitate students' critical thinking and overcome their difficulties about the concepts in focus. Students' misconceptions about each ET were taken into account in the design of cards and of multiple choice questions. In fact, students' misconceptions were reflected in the figurative cards and have been also included as choices in the multiple choice questions. These learning activities were designed to support students to grasp the learning concepts in question by: (a) focusing on the basic aspects related to each ET, (b) thinking critically about each ET in order to make the correct choices during CG-play, and (c) drawing appropriate conclusions based on the feedback provided in the game. Specifically, 4 Figurative Cards (Total: 40; 4 cards for 10 ETs) accompanied with 10 Multiple Choice Questions Cards (Total: 100; 10 cards for 10 ETs) were designed for each ET and were involved in the card-game

play. An example of (a) a set of cards needed for the realization of a valid grouping of the 1st ET, and (b) a Multiple Choice Question card, are illustrated in Fig. 2(a) and Fig. 2(b) respectively. It is worth mentioning that the EDCG offers 3 play-modes, one for each of the 3 educational levels. Specifically, (a) pre-primary level: containing only figurative cards, (b) primary level: containing also a set of 5 multiple choice question cards, and (c) secondary mode: containing also another set of 5 multiple choice question cards.



(a) A valid set of cards for the 1st ET | (b) A Multiple Choice Question card

(c) Joker cards | (d) A Scaffolding card

Figure 2. Health Goal cards

Step 4 - Definition of specific CG-play activities to help students overcome their difficulties: Students had to reject those cards as irrelevant to the certain ET they were playing for (8 cards for each ET: these are figurative cards randomly selected from two other ETs and play the role of "Challenging cards" for the ET at hand).
Step 5 - Definition of the kind of motivation that should be provided for students during CG-play: In order students to be engaged in the game-play, Joker cards were created. Specifically, ten (10) "Joker cards" were designed, reporting significant suggestions about healthy choices (e.g. the importance of physical exercise, having a healthy and balanced diet) which could contribute to the creation of valid groups for all ETs during the CG-play. "Joker cards" are presented randomly to the player and only one can be used in each group of cards. An example of this kind of cards is illustrated in Fig. 2 (c).
Step 6 - Definition of the kind of scaffolding used during CG-play: Ten (10) "Scaffolding Cards" were designed, one for each ET. These cards contain text that refers to essential points related to each ET and appear upon player's demand - when she/he is unable to do the right matching or answer the multiple choice questions. An example of this kind of card is illustrated in Fig. 2 (d).
Step 7 - Definition of the rules of CG-play: One (1) card illustrating the rules of the game was finally designed and appears upon each player's demand. The total number of cards included in this game is 161.

Health Goal game-play

In the beginning of the game the player has to provide some personal information (username and password) since the system keeps log files containing students' playing activity. Then, the player has to select the ET(s) she/he wants to play with (up to three

topics) and the game starts. She/he has also the opportunity to press the button "Game Rules" in order to view them. During game play, the system provides the player with all the available: (a) Multiple Choice cards which should be correctly answered, (b) Figurative cards that should be classified in the appropriate ET or rejected if the player thinks that it does not fit to any of the selected ETs, and (c) Joker cards that pop up randomly and should be selected by the player since they gain points. Scaffolding cards appear upon each player's demand but then she/he loses 5 points. The player has to deal with each card for 50 seconds except for the scaffolding card, which remains on screen as long as the player needs it. The game ends when the cards are all used or when the player has formed the valid groups of cards for the ETs she/he has been playing for. Then, the system informs her/him about the score and her/his wrong answers, along with the correct answer for each question. Students have the opportunity to reflect on this information that could support them, thus, to become aware of their misunderstandings about the learning subject in question and try to correct them. Moreover, the teachers also have access to the log files of their students in order to draw conclusions about their knowledge and about the effectiveness of the game.
The game was implemented using HTML5 and PHP and it can be accessed at: http://eduforhealth.ssai.valahia.ro/game

Preliminary evaluation study

Health Goal was piloted in classrooms -located in Athens Greece- where one hundred students (48 boys and 52 girls), aged 13-14, participated voluntary in a pilot formative evaluation of the said EDCG in order to investigate its perceived utility, appeal and learning effectiveness when it is used as a tool for the diagnosis of students' prior knowledge. Students' participation was not graded. In terms of methodology, this formative evaluation study could be characterized as a quantitative study (Cohen et al., 2007). The data were collected through a questionnaire consisting of 11 close-type questions. Interviews were also conducted to clarify the results. The students interacted with the EDCG in Greek language at a school computer-lab during one 45 min. session. Each student used one computer. Before the game-play started, students weren't taught anything about the ETs supported by the EDCG at hand. Thus, in each session the EDCG was used as a diagnostic tool for students' prior knowledge. The structure of each session is described below:

- Phase 1: Introduction - Students were given a short introduction about the goals and the mechanics of the EDCG while they were also provided with their personal username and password (5 minutes).
- Phase 2: Game-play – Students played the game for 30 minutes. Most of the students played with 4 to 5 ETs.
- Phase 3: Feedback – After finishing the game, students had to fill (in 10 minutes) a questionnaire containing 11 close-type questions (5-point Likert type). Possible answers to the close-type questions ranged from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). The formation of the aforementioned questionnaire was based on previous conducted studies (e.g. Kordaki et al., 2016). Descriptive statistics of students' answers to these questions are illustrated in Table 1.

As deduced from Table 1, students' responses to the EDCG were positive overall. The students found the EDCG very user-friendly and very interesting. They also considered that they were supported by the EDCG to comprehend and learn more about nutrition and food-safety concepts; they regarded that they were also contributed by the provided feedback to reflect on their knowledge and their answers in order to correct their wrong perceptions

about nutrition and food-safety matters while they also thought that the help provided by the EDCG was very helpful, too. It is also worth noting that students after playing the game mentioned that they were motivated to study more about the learning subjects in question. They were also positive in the adoption of similar EDCGs in other school courses as well. The means of the answers to the relevant questions (1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, and 11) were all about or greater than 4. However, as derived from the answers to the questions 5, 6, and 7, which were lower, the students found the EDCG's questions difficult while they didn't seem appealing and fun enough for them. This points out that, they need extra knowledge about nutrition and food safety. It also seems that, several improvements in the EDCG should be conducted in order to become even more appealing, fun, and useful for students.

In order to clarify the results presented on Table 1, we conducted interviews with 15 students aiming at investigating what the students liked most/least about the EDCG and whether they were motivated to learn more about nutrition and food safety maters. As derived from the students' answers; they enjoyed the fact that they had the opportunity to use an educational computer game in school. More specifically, it emerged that the game-based approach enhances teaching and makes it more interesting and entertaining for them. Moreover, students mentioned that they were keen on studying various subjects with the use of computers apart from computer science and this is a fact that rarely happens in school. As regards the EDCG, they mostly liked the graphics and the user friendly environment that combines figures and text. They also mentioned that they enjoyed the fact that they had to deal with multiple choice questions and they found the final analysis of their score with the correct answers really helpful. Overall, they considered the whole experience really interesting and they would prefer spending more time on the game.

Table 1. Students' answers to the questions of the evaluation questionnaire (N=100)

#	Question	Mean	Standard deviation
1	The game helped me acquire knowledge about nutrition and food safety	4,09	0,84
2	The game helped me better understand nutrition and food-safety related concepts	4,16	0,87
3	I would like such digital games to be used in other school courses as well	4,24	1,01
4	The game is interesting	4,17	0,90
5	The game is appealing	3,85	1,07
6	The game is fun	3,81	0,99
7	The game is easy (its questions is easy to answer)	2,64	1,16
8	The game is user-friend (it is easy to use)	4,25	1,12
9	The feedback provided by the game helped me comprehend and overcome my wrong perceptions about nutrition and food safety	4,08	0,97
10	The help provided by the game was useful	4,30	0,71
11	After playing the game I am motivated to learn more about nutrition and food safety	4,05	1,27

However, according to their answers for what they liked least, it emerged that the multiple choice questions were in several cases difficult for them because they had never heard of specific concepts and words, such as: heavy metals, food adulteration, pesticides, PAH (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons), 'big 4' and 'big 8', DRV (Dietary Reference Values), Nordic Keyhole, and UK Heart. As a result, they couldn't answer the questions and they felt

disappointed by that fact; however, they stated that they wanted to keep on playing the game and they had the confidence that in a second try they would be able to improve their score as they were going to be more prepared for the learning subject. Moreover, the students wanted to know their score during the game play; as they mentioned they preferred to know whether their answer was right or wrong while playing, since when they were concentrating in the specific question it would be easier for them to comprehend the right answer and clarify their misunderstandings. They also mentioned that they would enjoy having more Joker cards in the EDCG play. Finally, according to the students' answers about whether they were motivated to learn more, it emerged that students were motivated and they intend to study further about the learning subjects in question, especially those ones they didn't know and the ones that they wanted to learn more about, such as: essential nutrients, vitamins and minerals, soluble and insoluble fibers, food borne illnesses, and food allergy.

Implications of the study for educators and researchers

The Health Goal EDCG could support students to learn basic aspects of Nutrition and Food-safety matters in a card game-based approach. In this way, the awareness of students as related to their misunderstandings, errors and wrong perceptions might be highly raised while the feedback and consolidation practices provided by the EDCG would enhance the students' active learning. The designed EDCG could be used by educators of all educational levels in Health education courses in various instructional modes, such as: (a) a diagnostic tool of students' prior knowledge before the course is taught, (b) an evaluation tool after an instructional intervention and (c) a learning tool that could go hand-in-hand along with the learning process.

Limitations of the study and future research directions

This study was conducted in a secondary school within a short session and only as a diagnostic tool for students' misconceptions. Hence, students didn't have the opportunity to play with all the available ETs and have an overall and comprehensive view of the whole EDCG. This happened due to the fact that the evaluation took place on schooldays and the available time for the study was only 45 minutes for each class. The emerged drawbacks - related to the difficulty of the questions, the scoring information, as well as the factors of fun and attractiveness involved - from this current study need to be addressed. A new version of the EDCG is in our immediate plans in order the game to become more entertaining, so as the learning experience to become more engaging for the students. Moreover, the next step of our research is to conduct evaluation studies with more than one school students, allowing them to have more time to interact with the game in order to acquire a more extensive view for the game and reflect on its learning contents and the feedback provided. The learning effectiveness of this EDCG could be also examined not only as a tool for the diagnosis of students' prior knowledge but as a motivation tool during a teaching intervention and also as an evaluation tool of students' knowledge after a learning process. All in all, it seems that the field of nutrition and food safety is a learning subject that is in the scope of students' interests and it seems that the card game-based approach could potentially motivate students to learn and overcome their conceptual difficulties about the learning concepts in question. Thus, teachers could adopt this game-based approach and use this game in order to engage, motivate and support students' effective learning about nutrition and food safety.

Acknowledgements

The paper capitalizes some of the results obtained in the project ERASMUS+ Strategic partnerships Project code: 2014-1-RO01-KA200-002931 - "EduForHealth - Let's make it better! Raising the awareness of the triad nutrition-health-food safety in school education", funded with the support of the Erasmus+ programme of the EU. The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein. We are grateful to all the teachers and school management staff involved in the research.

References

Berger, E., & Pollman, M. (1996). Multiple intelligences: Enabling diverse learning, *Early Childhood Education Journal, 23*, 249-253.

Bochennek, K., Wittekindt, B., Zimmermann, S. Y., & Klingebiel, T. (2007). More than mere games: a review of card and board games for medical education. *Medical teacher*, *29*(9-10), 941-948.

Centers for Disease Control (2010). *Childhood overweight and obesity*. Retrieved 15 February 2016 from: http://www.cdc.gov/obesity/childhood/index.html

Charsky, D. (2010). Making a connection: Game genres, game characteristics, and teaching structures. In R. Van Eck (Ed.), *Gaming & cognition: Theories and perspectives from the learning sciences* (pp. 189 –212). Hershey, PA: IGI Global.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience.* New York: Harper & Row.

Cohen, L., Manion, L., & Morisson, K. (2007). *Research methods in education*. London: Routledge.

Facer, K. (2003). *Computer games and learning*. Retrieved 15 February 2016 from: http://admin.futurelab.org.uk/resources/documents/discussion_papers/Computer_Games_and_Learning_discpaper.pdf

Federal Interagency Forum on Child & Family Statistics (2009). America's children: Key national indicators of well-being. Washington, DC.

Jonassen, D. (1994). Thinking technology: toward a constructivist design model, *Educational Technology*, *34*(4), 34-37.

Kebritchi, M., & Hirumi, A. (2008). Examining the pedagogical foundations of modern educational computer games. *Computers and Education, 51*(4), 1729-1743.

Kordaki, M. (2011). A computer card game for the learning of basic aspects of the binary system in primary education: design and pilot evaluation. *Education and Information Technologies*, 16(4), 395-421.

Kordaki, M. (2016). A 7-step modeling methodology for the design of educational constructivist computer card games: results from an empirical study. *Recent Patents on Computer Science, (9), 1, pp.*

Kordaki, M., & Gousiou, A. (2014). Educational computer card games: Results from empirical studies during the last decade. In Ing. Busch (Ed), *Proceedings of 8th European Conference on Games Based Learning (ECGBL 2014) (*pp. 296-302), Berlin: Academic Conferences Publishing.

Kordaki, M., Papastergiou, M., & Psomos, P. (2016). Student perceptions in the design of a computer card game for learning computer literacy issues: A case study. *Education and Information Technologies*, 21 (4), pp. 837–862. DOI: 10.1007/s10639-014-9356-2.

Malone, T. (1981). What makes computer games fun? *Byte, 6*(12), 258-277.

Malone, T. & Lepper, M. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations of learning. In R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: Vol. 3. Conative and affective process analyses* (pp. 223-253).Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Marzano, R., Brandt, S., Hughes, C-S., Jones, B-F., Presseisen, B., Rankin, S., & Suhor, C. (1988). *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Prensky, M. (2005). Computer games and learning: Digital game-based learning. *Handbook of computer game studies*, *18*, 97-122.

Van Eck, R. (2006). Digital Game-Based Learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE review*, *41*(2), pp. 16-30.

Vygotsky, L. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard university press.

Ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και διερεύνηση των στάσεων των εκπαιδευτικών

Ανδρέας Γιαννακούλας, Ματθίλδη Μαράκη, Χρήστος Τατόγλου, Στέλιος Ξυνόγαλος
{mai152, mai155, mai1514, stelios}@uom.edu.gr
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται δύο εκπαιδευτικά παιχνίδια για τα μαθηματικά και ένα για τη γλώσσα του Δημοτικού που έχουν ως στόχο τη στήριξη των μαθητών στην κατανόηση και εμπέδωση των σχετικών εννοιών. Τα παιχνίδια σχεδιάστηκαν χρησιμοποιώντας ένα κοινά αποδεκτό πλαίσιο σχεδίασης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού και υλοποιήθηκαν σε Java, αξιοποιώντας το εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού Greenfoot. Για τη διερεύνηση των στάσεων των εκπαιδευτικών και των μαθητών όσον αφορά στη χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών στη διδακτική πράξη πραγματοποιήθηκε μια πιλοτική εφαρμογή των τριών παιχνιδιών, στην οποία συμμετείχαν 21 εκπαιδευτικοί και 245 μαθητές 2 Δημοτικών Σχολείων. Η στάση των μαθητών και των εκπαιδευτικών όσον αφορά στην αξιοποίηση των εκπαιδευτικών παιχνιδιών στη διδακτική πράξη ήταν ιδιαίτερα θετική, όπως προκύπτει από την επεξεργασία των απαντήσεών τους σε ειδικά σχεδιασμένα ερωτηματολόγια.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτικά παιχνίδια, πλαίσια σχεδίασης, αξιολόγηση, Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Εισαγωγή

Οι μαθητές του 21ου αιώνα έχουν αλλάξει ριζικά μεγαλώνοντας σε ένα ψηφιακό κόσμο. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Prensky (2001), ο οποίος εισήγαγε τον όρο "ψηφιακοί ιθαγενείς" (digital natives), η ψηφιακή γλώσσα των υπολογιστών, των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και του Διαδικτύου αποτελεί πλέον τη μητρική γλώσσα των σύγχρονων σπουδαστών. Όπως είναι φυσικό, η εκπαιδευτική διαδικασία θα πρέπει να προσαρμοστεί στα νέα δεδομένα, γεγονός που εδώ και αρκετά χρόνια έχει φέρει στο προσκήνιο τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού (serious games) και ειδικότερα τα εκπαιδευτικά παιχνίδια. Τα αναμενόμενα οφέλη από την αξιοποίηση των εκπαιδευτικών παιχνιδιών στη διδακτική πράξη περιλαμβάνουν –μεταξύ άλλων- ένα πλαίσιο αλληλεπίδρασης και διαδραστικής μάθησης, εσωτερικής παρακίνησης και ικανοποίησης. Ωστόσο, οι εμπειρικές μελέτες που διερευνούν σχετικά θέματα είναι ελάχιστες.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει την αρχική έκδοση τριών εκπαιδευτικών παιχνιδιών για τα μαθηματικά και τη γλώσσα του Δημοτικού, εστιάζοντας στα πρώτα αποτελέσματα από την πιλοτική εφαρμογή τους σε μαθητές. Τα παιχνίδια αναπτύχθηκαν στα πλαίσια μεταπτυχιακού μαθήματος και είναι ελεύθερα διαθέσιμα: https://sites.google.com/a/uom.edu.gr/stelios-xinogalos/serious-games/primary-school.

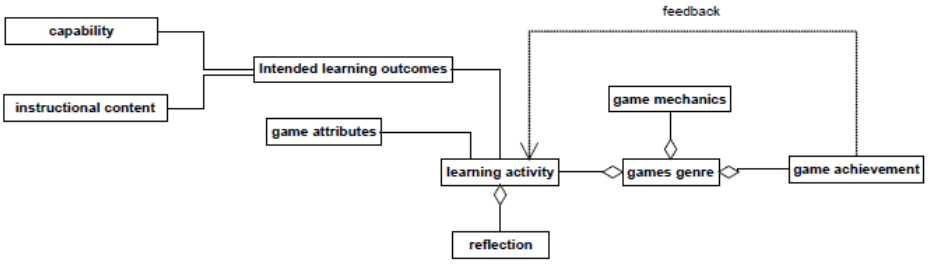
Αν και τα παιχνίδια καλύπτουν περιορισμένο αριθμό εννοιών κρίθηκαν από τους εκπαιδευτικούς ιδιαίτερα ικανοποιητικά και χρησιμοποιήθηκαν πιλοτικά σε 2 Δημοτικά σχολεία από 245 μαθητές, ενώ αξιολογήθηκαν από 21 εκπαιδευτικούς μέσω ερωτηματολογίου. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται συνοπτικά το πλαίσιο που χρησιμοποιήθηκε για τη σχεδίαση των παιχνιδιών και τα βασικά χαρακτηριστικά τους.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Έμφαση δίνεται στην πιλοτική εφαρμογή τους και στα συμπεράσματα που προέκυψαν σχετικά με τις στάσεις μαθητών και εκπαιδευτικών όσον αφορά στην αξιοποίηση των εκπαιδευτικών παιχνιδιών γενικότερα στη διδακτική πράξη.

Πλαίσιο και αρχές σχεδίασης εκπαιδευτικών παιχνιδιών

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού αναπτύσσονται έχοντας ένα συγκεκριμένο και καλά καθορισμένο στόχο, ή αλλιώς σοβαρό σκοπό. Για την επίτευξη του στόχου αυτού είναι σημαντικό να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στη σχεδίαση του παιχνιδιού. Η αξιοποίηση ενός πλαισίου σχεδίασης (design framework) μπορεί να βοηθήσει ουσιαστικά, μιας και παρέχει καθοδήγηση, καθορίζοντας ένα σύνολο παραγόντων που πρέπει να ληφθούν υπόψη και εμπίπτουν σε διαφορετικούς άξονες. Τα πλαίσια σχεδίασης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που έχουν προταθεί αναφέρονται κατά κύριο λόγο στη σχεδίαση εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Ο αριθμός των σχετικών πλαισίων είναι μεγάλος. Για τη σχεδίαση των παιχνιδιών που παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν αρκετά πλαίσια σχεδίασης και λήφθηκαν υπόψη διάφορα στοιχεία τους. Τα πλαίσια σχεδίασης που αξιοποιήθηκαν αναλύονται στο (Malliarakis et al., 2014) όπου προτείνεται και ένα νέο πλαίσιο σχεδίασης εκπαιδευτικών παιχνιδιών για τον προγραμματισμό. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται ενδεικτικά το πλαίσιο σχεδίασης Conceptual Framework των Yussof et al. (2009), το οποίο περιλαμβάνει τα βασικότερα στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη σχεδίαση ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού, ενώ οι συσχετίσεις τους παρουσιάζονται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1. Conceptual framework for serious games (Yusoff et al., 2009, p. 22)

- Ικανότητα (Capability): οι ικανότητες ή/και οι δεξιότητες που πρέπει να αναπτύξει ο παίκτης μέσα από την αλληλεπίδραση με το παιχνίδι.
- Εκπαιδευτικό περιεχόμενο (Instructional content): το παιχνίδι πρέπει να είναι συμβατό με το περιεχόμενο που πρέπει να μάθουν/κατανοήσουν οι παίκτες. Είναι σημαντικό να διερευνηθούν διεξοδικά οι διδακτικές ενότητες που απαιτούνται προκειμένου να καθοριστεί ο τύπος των δραστηριοτήτων και μεθόδων αξιολόγησης των παικτών.
- Επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα (Intended learning outcomes): τα μαθησιακά αποτελέσματα συνδέονται στενά με τις καθορισμένες ικανότητες και το περιεχόμενο.
- Χαρακτηριστικά παιχνιδιού (Game attributes): παροχή δομημένης υποστήριξης (scaffolding), αλληλεπίδραση (interaction), σταδιακή μάθηση (incremental learning) μέσω κατάλληλων δραστηριοτήτων, ανταμοιβές (rewards) & κίνητρα (incentives) ως αναγνώριση των επιτευγμάτων, αλλά και ως παρακίνηση σε αυτούς που είναι κοντά στον στόχο προκειμένου να προσπαθήσουν περισσότερο, αυθεντική μάθηση (authentic learning) μέσω

της προσομοίωσης ενός ελκυστικού & ενδιαφέροντος περιβάλλοντος που είναι ήδη γνωστό από την καθημερινή ζωή ή την αλληλεπίδραση με παιχνίδια υπολογιστή.

- Μαθησιακή δραστηριότητα (Learning activity): κάθε δραστηριότητα πρέπει να διατηρεί το ενδιαφέρον για τη συνέχιση του παιχνιδιού και την εμβύθιση στο σενάριό του.
- Ανάδραση (Reflection): το παιχνίδι θα πρέπει να αντικατοπτρίζει την εμπειρία των παικτών και να παρέχει μια συνολική εικόνα της προόδου του παίκτη. Είναι σημαντικό οι μαθησιακές δραστηριότητες να ενσωματώνονται στον εικονικό κόσμο του παιχνιδιού και να επιτρέπουν στον παίκτη να αναλογιστεί τον σκοπό τους και να διαμορφώσει την κατάλληλη στρατηγική για τις δραστηριότητες που θα ακολουθήσουν.
- Είδος παιχνιδιού (Games genre): κάθε είδος παιχνιδιού (π.χ. στρατηγικής) συνοδεύεται από διαφορετικά χαρακτηριστικά και πρέπει να καθοριστεί από την αρχή ποιο είδος θα χρησιμοποιηθεί.
- Μηχανική παιχνιδιού (Game mechanics): η μηχανική παιχνιδιού σε συνδυασμό με τους κανόνες και το είδος του παιχνιδιού καθορίζουν διάφορα τεχνικά θέματα, όπως διαχείριση πόρων, αλγόριθμοι και δομές δεδομένων, τα οποία με τη σειρά τους καθορίζουν την αλληλεπίδραση του παίκτη με το παιχνίδι. Επίσης, το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και οι μαθησιακές δραστηριότητες που ενσωματώνονται στο παιχνίδι επηρεάζουν τη μηχανική παιχνιδιού και τη σχεδίαση του γενικότερα.
- Επιτεύγματα παιχνιδιού (Game achievement): το στοιχείο αυτό αναφέρεται στους διάφορους τρόπους με τους οποίους το παιχνίδι μπορεί να αναπαραστήσει τα επιτεύγματα του παίκτη και είναι μια σημαντική μετρική για την αξιολόγηση της μάθησης στα πλαίσια του παιχνιδιού.

Ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Στην ενότητα αυτή θα περιγραφούν σύντομα τα παιχνίδια που αναπτύχθηκαν, χρησιμοποιώντας τους άξονες του πλαισίου Conceptual Framework. Όσον αφορά στη μηχανική παιχνιδιού, και τα τρία παιχνίδια αναπτύχθηκαν χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού Greenfoot (Kölling, 2010). Το Greenfoot υποστηρίζει την ανάπτυξη παιχνιδιών αξιοποιώντας ένα απλό API (Application Programming Interface) για προγραμματισμό παιχνιδιών με τη δημοφιλή γλώσσα προγραμματισμού Java, ενώ παρέχει ένα απλό και φιλικό περιβάλλον και μια δραστήρια κοινότητα εκπαιδευτικών. Τα παιχνίδια έχουν ελάχιστες απαιτήσεις σε πόρους συστήματος και είναι ανεξάρτητα πλατφόρμας, ενώ υπάρχει δυνατότητα ενσωμάτωσής τους σε μια ιστοσελίδα ως applet προκειμένου να μπορεί να παίξει κανείς τα παιχνίδια online. Επίσης, έγινε προσπάθεια να χρησιμοποιηθούν καλής ποιότητας ελεύθερα γραφικά που θα συνέθεταν ένα ελκυστικό περιβάλλον αυθεντικής μάθησης, το οποίο θα ανταποκρίνεται στην ψυχοσύνθεση των παιδιών των συγκεκριμένων ηλικιών. Το εκπαιδευτικό περιεχόμενο βασίζεται στα σχολικά βιβλία του Δημοτικού Σχολείου και οργανώνεται σε διδακτικές ενότητες που αντιστοιχούν σε επίπεδα του παιχνιδιού, ενώ σε κάθε επίπεδο υπάρχει αυξανόμενη δυσκολία παρέχοντας δυνατότητες σταδιακής μάθησης. Τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα είναι η απόκτηση της ικανότητας που καθορίζεται από το εκπαιδευτικό περιεχόμενο (π.χ. πρόσθεση αριθμών) του κάθε επιπέδου και η βελτίωση της επίδοσης των μαθητών. Τα παιχνίδια ανταμείβουν τον παίκτη για κάθε επιτυχία του με πόντους, αλλά απαιτούν και συνεχή αλληλεπίδραση μιας και οι μαθησιακές δραστηριότητες έχουν ενσωματωθεί και αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του ίδιου του παιχνιδιού. Ιδιαίτερα σημαντικός θεωρείται ο βαθμός ανάδρασης του κάθε παιχνιδιού. Συγκεκριμένα, ο παίκτης ενημερώνεται συνεχώς κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού για την ορθότητα ή όχι των

επιλογών του και για τα επιτεύγματά του με κατάλληλα μηνύματα επιβράβευσης της προσπάθειας και ενθάρρυνσης, για το σκορ το οποίο έχει πετύχει, αλλά και τις ζωές ή/και το χρόνο του απομένουν, προσφέροντας έτσι μία συνολική εικόνα της προόδου του.

Το παιχνίδι «Βρέχει Γράμματα»

Το παιχνίδι απευθύνεται σε μαθητές των τριών πρώτων τάξεων του Δημοτικού και στόχος του είναι να βοηθήσει τους μαθητές στην εκμάθηση της ορθογραφίας. Βασική ιδέα του παιχνιδιού είναι η συμπλήρωση του κενού μιας λέξης που δίνεται με το κατάλληλο γράμμα, ένα είδος άσκησης πολύ συνηθισμένο για εκμάθηση ορθογραφίας. Η ιδέα αυτή υλοποιείται μέσα σε έναν εικονικό κόσμο, στον οποίο πέφτουν γράμματα από ψηλά και ο παίκτης προσπαθεί να πιάσει με ένα καλάθι το σωστό γράμμα από τη λέξη που του δίνεται, αλλά και να αποφύγει τα λανθασμένα.

Το παιχνίδι «Μαθηματικές Πράξεις»

Το παιχνίδι απευθύνεται σε μαθητές των πρώτων τάξεων του δημοτικού, που κάνουν τα πρώτα τους βήματα στον κόσμο των μαθηματικών. Στόχος του παιχνιδιού είναι να βοηθήσει τον μαθητή να δοκιμάσει ή να βελτιώσει τις ικανότητές του στην πρόσθεση και την αφαίρεση. Ο παίκτης καλείται να συμπληρώσει σωστά το κενό στη μαθηματική πράξη που εμφανίζεται κάθε φορά μέσα σε έναν εικονικό κόσμο, όπου διάφοροι αριθμοί εμφανίζονται και πέφτουν από τον ουρανό με τυχαία σειρά και ταχύτητα και ο παίκτης προσπαθεί να πιάσει με μία οριζόντια μπάρα τον κατάλληλο αριθμό που λύνει την εξίσωση. Διαθέτει δύο διαφορετικές ενότητες, με τη μία να περιέχει πράξεις πρόσθεσης και την άλλη πράξεις αφαίρεσης. Το επίπεδο δυσκολίας αυξάνεται σταδιακά, καθώς οι εξισώσεις που εμφανίζονται γίνονται όλο και πιο δύσκολες, οι αριθμοί πέφτουν γρηγορότερα και με μεγαλύτερη συχνότητα και οι κανόνες του παιχνιδιού είναι αυστηρά καθορισμένοι (για παράδειγμα, αν ο παίκτης πιάσει λανθασμένο αριθμό χάνει μια ζωή).

Το παιχνίδι «Μαθηματικά Μπαλόνια»

Το παιχνίδι ανήκει στην κατηγορία των shooting games και απευθύνεται σε μαθητές των δύο πρώτων και των δύο τελευταίων τάξεων του Δημοτικού. Οι *ικανότητες* που θα πρέπει να αναπτυχθούν είναι η ευχέρεια στην προπαίδεια και στους κανόνες διαιρετότητας. Ο παίκτης θα πρέπει να στοχεύσει και να σπάσει μπαλόνια που «φέρουν» έναν αριθμό. Στο πρώτο επίπεδο, ο αριθμός αυτός θα πρέπει να είναι πολλαπλάσιο ενός τυχαίου αριθμού–στόχου, ενώ στο δεύτερο επίπεδο ο (έως και τριψήφιος) αριθμός του μπαλονιού θα πρέπει να ικανοποιεί τους κανόνες διαιρετότητας του αριθμού–στόχου. Αν σπάσει λανθασμένο μπαλόνι αφαιρούνται πόντοι, ενώ ο αριθμός των διαθέσιμων πινεζών που μπορεί να εκτοξεύσει το κανόνι που ελέγχει ο παίκτης είναι περιορισμένος. Επειδή αυτές οι ηλικίες λειτουργούν ανταγωνιστικά, δεν θα μπορούσε να λείπει και ένας πίνακας με ρεκόρ πόντων.

Εμπειρική μελέτη

Μεθοδολογία

Τα παιχνίδια που παρουσιάστηκαν απευθύνονται σε μαθητές της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Παρόλο που και τα τρία παιχνίδια δε σχεδιάστηκαν με πρωταρχικό στόχο να χρησιμοποιηθούν στην τάξη, το αποτέλεσμα κρίθηκε ιδιαίτερα ικανοποιητικό και έγινε μία προσπάθεια να χρησιμοποιηθούν πιλοτικά από εκπαιδευτικούς και μαθητές της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Στην πιλοτική εφαρμογή των παιχνιδιών συμμετείχαν 21 εν

ενεργεία εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης και 245 μαθητές 2 Δημοτικών σχολείων. Αρχικά, έγινε επίδειξη των παιχνιδιών στους εκπαιδευτικούς προκειμένου να κάνουν μία εκτίμηση για την τάξη στην οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το κάθε παιχνίδι.

Στη συνέχεια, δόθηκε χρόνος στους εκπαιδευτικούς για να πειραματιστούν μόνοι τους με τα παιχνίδια και έπειτα τους δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο στο οποίο κλήθηκαν να αποτυπώσουν την εμπειρία τους από την ενασχόληση με τα παιχνίδια. Για να αποκτήσουν οι εκπαιδευτικοί μία ουσιαστική εμπειρία της χρήσης των παιχνιδιών, αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθούν τα παιχνίδια μέσα στην τάξη. Ακολούθησε η επίδειξη των παιχνιδιών στους μαθητές συγκεκριμένων τμημάτων και στη συνέχεια οι μαθητές ανά τμήμα και χωρισμένοι σε ομάδες των 2 ή των τριών ατόμων κάθε φορά, είχαν τη δυνατότητα να παίξουν με κάθε παιχνίδι για δεκαπέντε με είκοσι λεπτά περίπου. Οι εκπαιδευτικοί των συγκεκριμένων τμημάτων είχαν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν τις αντιδράσεις των παιδιών καθώς τα παιδιά ασχολούνταν με το παιχνίδι. Και για τα 3 παιχνίδια έγινε προσπάθεια να χρησιμοποιηθούν στις τάξεις για τις οποίες κρίθηκαν καταλληλότερα. Έτσι, το παιχνίδι «Μαθηματικά Μπαλόνια» δοκιμάστηκε από μαθητές των δύο τελευταίων τάξεων του Δημοτικού (Ε' και ΣΤ'), ενώ τα παιχνίδια «Βρέχει Γράμματα» και «Μαθηματικές πράξεις» δοκιμάστηκαν σε μαθητές των τριών πρώτων τάξεων (Α', Β' και Γ'). Με εξαίρεση τους μαθητές της Α' τάξης, τα παιχνίδια χρησιμοποιήθηκαν αφού είχε προηγηθεί η ολοκλήρωση των αντίστοιχων ενοτήτων του αναλυτικού προγράμματος σπουδών. Στο τέλος καταγράφηκε η εμπειρία των μαθητών μέσα από τρία απλά ερωτήματα.

Βασικός στόχος της εμπειρικής μελέτης, όπως ήδη αναφέρθηκε, ήταν η διερεύνηση των στάσεων των μαθητών και των εκπαιδευτικών όσον αφορά στην αξιοποίηση των συγκεκριμένων, αλλά και γενικότερα των εκπαιδευτικών παιχνιδιών, στη διδακτική πράξη.

Ανάλυση απαντήσεων μαθητών

Στους μαθητές, λόγω της μικρής ηλικίας τους και μετά από συνεννόηση με τους εκπαιδευτικούς των τμημάτων που συμμετείχαν στην εμπειρική μελέτη, τέθηκαν τρεις απλές ερωτήσεις. Βασικός στόχος των ερωτήσεων αυτών ήταν η διερεύνηση της στάσης των μαθητών όσον αφορά στη χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών ως εργαλείων μάθησης και ο βαθμός στον οποίο τα παιχνίδια προκάλεσαν το ενδιαφέρον των μαθητών και συνεπώς θα ήθελαν να αφιερώσουν χρόνο σε αυτά. Είναι σαφές ότι για να διερευνηθεί η πραγματική εκπαιδευτική αξία των παιχνιδιών είναι απαραίτητη η αξιολόγηση τους, χρησιμοποιώντας -για παράδειγμα- μια πειραματική ομάδα και μια ομάδα ελέγχου και ειδικά σχεδιασμένα pre-tests και post-tests.

- Ερώτηση 1: Σας άρεσε το παιχνίδι;

Απαντήσεις: [1] Πολύ, [2] Μέτρια, [3] Καθόλου.

Από τις απαντήσεις των μαθητών προκύπτει ότι τα παιχνίδια «Μαθηματικές Πράξεις» και «Βρέχει Γράμματα» που χρησιμοποιήθηκαν στις τρεις πρώτες τάξεις του Δημοτικού άρεσαν πολύ στην πλειοψηφία (80% και 64% αντίστοιχα) των μαθητών. Το παιχνίδι «Μαθηματικά μπαλόνια» που χρησιμοποιήθηκε στις 2 τελευταίες τάξεις άρεσε πολύ στο 43% των μαθητών. Η διαφορά αυτή μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι το παιχνίδι «Μαθηματικά μπαλόνια» παρουσιάζει μικρότερο ενδιαφέρον, αλλά μπορεί εξίσου να οφείλεται και στο γεγονός ότι οι μαθητές των μεγαλύτερων τάξεων είναι πολύ περισσότερο εξοικειωμένοι με τα ψυχαγωγικά παιχνίδια και έχουν πιθανότατα περισσότερες προσδοκίες και από τα εκπαιδευτικά παιχνίδια που παίζουν.

- Ερώτηση 2: Αισθάνεστε ότι σας βοήθησε το παιχνίδι στο να βελτιωθείτε;

Απαντήσεις: [1] Ναι, [2] Όχι.

Η πλειονότητα των μαθητών πιστεύει ότι τα παιχνίδια «Μαθηματικές Πράξεις» (92%) και «Βρέχει Γράμματα» (87%) τους βοήθησαν να βελτιωθούν στην ευκολότερη εκτέλεση των πράξεων της πρόσθεσης/αφαίρεσης και στην ορθογραφία αντίστοιχα. Για το παιχνίδι «Μαθηματικά μπαλόνια» ένας στους δύο μαθητές (48%) πιστεύει ότι το παιχνίδι τους βοήθησε να βελτιωθούν στον πολλαπλασιασμό και τους κανόνες διαιρετότητας.

- Ερώτηση 3: Θα θέλατε παράλληλα με την ενότητα κάθε μαθήματος να υπάρχει κατάλληλο παιχνίδι για να εξασκείστε;

Απαντήσεις: [1] Ναι, [2] Όχι.
Η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών που έπαιξε κάθε ένα από τα τρία παιχνίδια (ποσοστό τουλάχιστον 87%) δήλωσε ότι θα επιθυμούσε τη χρήση κατάλληλων παιχνιδιών για την εξάσκηση σε κάθε ενότητα των μαθημάτων τους, γεγονός που επιβεβαιώνει τη δυναμική που μπορεί να έχουν τα εκπαιδευτικά παιχνίδια στους μαθητές Δημοτικού.

Ανάλυση απαντήσεων εκπαιδευτικών

Σε αυτή την ενότητα συνοψίζονται τα κυριότερα αποτελέσματα της μελέτης για κάποια από τα ερωτήματα στα οποία απάντησαν οι εκπαιδευτικοί. Η πρώτη ερώτηση αναφέρεται στα εκπαιδευτικά παιχνίδια γενικά, ενώ οι υπόλοιπες ερωτήσεις στα συγκεκριμένα παιχνίδια που χρησιμοποιήθηκαν. Με την πρώτη ερώτηση θέλαμε να διαπιστώσουμε αν μια ενδεχόμενη αρνητική ή ουδέτερη στάση απέναντι στα τρία παιχνίδια που παρουσιάστηκαν οφείλεται σε μια αντίστοιχη στάση απέναντι στα εκπαιδευτικά παιχνίδια γενικά. Στις ερωτήσεις 1, 3, 5 και 6 υπήρχε δυνατότητα επιλογής περισσότερων της μίας απάντησης.

- Ερώτηση 1: Ποια η γνώμη σας για τη χρήση ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού ως μέρος της διδασκαλίας ενός γνωστικού αντικειμένου;

Απαντήσεις: [1.1] Είναι ένας τρόπος εκμάθησης προσανατολισμένος προς το μέλλον, [1.2] Ενδιαφέρουσα και καινοτόμος προσέγγιση, [1.3] Ενισχύει τη διαδικασία της μάθησης, [1.4] Κάνει το μάθημα πιο διαδραστικό, ενδιαφέρον και διασκεδαστικό, [1.5] Δίνει ίσες ευκαιρίες για μάθηση εφόσον θα υπάρχει ένας Η/Υ ανά παιδί, [1.6] Δεν νομίζω ότι θα προσφέρει κάτι σημαντικό, [1.7] Παρέχει μία επιπλέον διάσταση στη διδασκαλία και τη μάθηση, [1.8] Άλλο.
Η συντριπτική πλειοψηφία των δασκάλων (90.5%) θεωρεί ότι η χρήση ενός παιχνιδιού στη διδακτική πράξη κάνει το μάθημα πιο διαδραστικό, ενδιαφέρον και διασκεδαστικό, ενώ το 76.2% των δασκάλων πιστεύει ότι ενισχύεται η διαδικασία της μάθησης με τη χρήση ενός παιχνιδιού στο μάθημα. Σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι κανείς από τους δασκάλους δε θεωρεί ότι η χρήση ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού στη διδασκαλία δε θα προσφέρει κάτι σημαντικό.

- Ερώτηση 2: Πώς κρίνετε την ποιότητα των γραφικών που χρησιμοποιούνται στο παιχνίδι;

Απαντήσεις: [2.1] Κακή, [2.2] Μέτρια, [2.3] Ικανοποιητική, [2.4] Καλή, [2.5] Πολύ καλή.
Η συντριπτική πλειοψηφία των διδασκόντων (85.7%) έκρινε ότι η ποιότητα των γραφικών και για τα τρία παιχνίδια είναι καλή ή πολύ καλή. Όπως ήδη αναφέρθηκε, και στα τρία παιχνίδια χρησιμοποιήθηκαν έτοιμα ελεύθερα γραφικά με στόχο πάντα τη δημιουργία ενός εικονικού κόσμου ο οποίος να προσομοιώνει ένα ενδιαφέρον και ελκυστικό περιβάλλον, έτσι ώστε να προκαλείται το ενδιαφέρον του παίκτη. Σύμφωνα με τις απαντήσεις των δασκάλων, ο στόχος αυτός ικανοποιείται σε μεγάλο βαθμό. Επιπλέον, έγινε σαφές ότι σε αντίθεση με τα ψυχαγωγικά ηλεκτρονικά παιχνίδια όπου τα εντυπωσιακά 3D γραφικά θεωρούνται πλέον δεδομένα, στα εκπαιδευτικά παιχνίδια τα γραφικά ναι μεν πρέπει να είναι ελκυστικά αλλά δεν αποτελούν το σημαντικότερο στοιχείο τους.

- Ερώτηση 3: Πώς κρίνετε τις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού παιχνιδιού για τους μαθητές;

Απαντήσεις: [3.1] Κατάλληλες για την τελική αξιολόγηση της διδακτικής πράξης, [3.2] Ευχάριστες, γιατί ήταν αλληλεπιδραστικές, [3.3] Έκαναν το μάθημα πιο ενδιαφέρον, [3.4] Απαραίτητες για την ολοκλήρωση της διδακτικής πράξης, καθώς προσθέτουν νέα γνώση, [3.5] Εύκολες και μονότονες, με αποτέλεσμα να βαριούνται οι μαθητές, [3.6] Δεν νομίζω ότι προσέφεραν κάτι, [3.7] Δύσκολες και αποθαρρυντικές, [3.8] Άλλο.
Μεγάλο ποσοστό των δασκάλων (85.7%) κρίνει τις δραστηριότητες των παιχνιδιών «Μαθηματικές Πράξεις» και «Μαθηματικά Μπαλόνια» ως ευχάριστες και αλληλεπιδραστικές, ενώ το 66.7% των δασκάλων θεωρεί το ίδιο και για το παιχνίδι «Βρέχει Γράμματα». Επίσης, σημαντικό ποσοστό των δασκάλων (πάνω από το 66%) θεωρεί ότι η χρήση των παιχνιδιών στην τάξη είχε ως αποτέλεσμα να γίνει το μάθημα πιο ενδιαφέρον. Επιβεβαιώνεται επίσης ότι τα παιχνίδια θα ήταν προτιμότερο να χρησιμοποιηθούν στο τέλος του μαθήματος για τη αξιολόγηση της διδακτικής πράξης, αφού πάνω από το 66% των δασκάλων κρίνει τις δραστηριότητες των παιχνιδιών κατάλληλες για την αξιολόγηση της διδακτικής πράξης. Κανείς από τους δασκάλους δε θεωρεί τις δραστηριότητες των παιχνιδιών ούτε πολύ εύκολες, ούτε πολύ δύσκολες αλλά ούτε ότι δεν προσφέρουν κάτι σημαντικό.

- Ερώτηση 4: Θεωρείτε ότι το παιχνίδι θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στη διδακτική πράξη;

Απαντήσεις: [4.1] Ναι, [4.2] Όχι.
Τα σύνολο των δασκάλων, με μία μόνο εξαίρεση για το παιχνίδι της γλώσσας, θεωρεί ότι και τα 3 παιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διδακτική πράξη.

- Ερώτηση 5: Πότε θεωρείτε καταλληλότερη τη χρήση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού;

Απαντήσεις: [5.1] Στην αρχή της διδασκαλίας, [5.2] Σε όλη τη διάρκεια της διδασκαλίας, [5.3] Στο τέλος, για την αξιολόγηση της διαδικασίας, [5.4] Στο σπίτι από τους μαθητές, για εμπέδωση, [5.5] Στο τέλος για εμπέδωση, [5.6] Άλλο.
Η πλειοψηφία των δασκάλων (πάνω από το 76%) θεωρεί ότι και τα τρία παιχνίδια θα ήταν προτιμότερο να χρησιμοποιηθούν μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος για την αξιολόγηση των μαθητών. Η πλειοψηφία των δασκάλων (πάνω από το 52%), κρίνει επίσης ότι τα παιχνίδια θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν από τους μαθητές στο σπίτι για εμπέδωση της διδακτικής ενότητας που διδάχθηκε στο μάθημα. Ένα μικρό ποσοστό δασκάλων (9.5%) προτείνουν την αξιοποίηση του παιχνιδιού «Βρέχει Γράμματα» στην αρχή της διδασκαλίας.

- Ερώτηση 6: Πώς κρίνετε τη διδασκαλία, συνδυάζοντας το παραδοσιακό σχολικό βιβλίο και το εκπαιδευτικό παιχνίδι;

Απαντήσεις: [6.1] Βοήθησε τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα την ενότητα, [6.2] Ενίσχυσε τις γνώσεις τους, [6.3] Αύξησε τον ενθουσιασμό και το ενδιαφέρον τους, [6.4] Έδωσε περισσότερες ευκαιρίες για συμμετοχή και συνεργασία, [6.5] Ανταποκρίθηκαν παιδιά με διαφορετικά στυλ μάθησης (ακουστικό, οπτικό, κιναισθητικό), [6.6] Φάνηκε ότι αυξήθηκε η αυτοπεποίθηση των παιδιών, [6.7] Δεν νομίζω ότι προσέφερε κάτι σημαντικό, [6.8] Άλλο.
Το σύνολο των δασκάλων (100%) θεωρεί ότι τα παιχνίδια «Μαθηματικές Πράξεις» και «Μαθηματικά Μπαλόνια» προκαλούν το ενδιαφέρον και τον ενθουσιασμό των παιδιών στο μάθημα, ενώ το ίδιο θεωρούν το 81% των δασκάλων για το παιχνίδι «Βρέχει Γράμματα». Πάνω από το 71% των δασκάλων θεωρεί ότι και τα τρία παιχνίδια έδωσαν περισσότερες ευκαιρίες για συμμετοχή και συνεργασία και η πλειοψηφία των δασκάλων (πάνω από το 52%) έκρινε ότι και τα τρία παιχνίδια ενίσχυσαν τις γνώσεις των μαθητών. Σημαντικό ποσοστό δασκάλων (πάνω από το 61%) θεωρεί ότι τα παιχνίδια έδωσαν τη δυνατότητα να ανταποκριθούν παιδιά με διαφορετικά στυλ μάθησης, και κανείς από τους δασκάλους δε θεωρεί ότι τα παιχνίδια δεν προσέφεραν κάτι σημαντικό.

- Ερώτηση 7: Συνολικά η εμπειρία σας από τα μαθήματα στα οποία χρησιμοποιήθηκε το εκπαιδευτικό παιχνίδι είναι αρνητική, θετική ή αδιάφορη;

Απαντήσεις: [7.1] Αρνητική, [7.2] Θετική, [7.3] Αδιάφορη.
Όλοι οι διδάσκοντες, με μία εξαίρεση για το παιχνίδι «βρέχει γράμματα», έκριναν την εμπειρία θετική.

- Ερώτηση 8: Θα προτείνατε να ενταχθεί το εκπαιδευτικό παιχνίδι σε κάποιες θεματικές ενότητες του μαθήματός σας;

Απαντήσεις: [8.1] Ναι, [8.2] Όχι.
Όλοι οι διδάσκοντες, με μία εξαίρεση για τα παιχνίδια των μαθηματικών και δύο για το παιχνίδι της γλώσσας, απάντησαν θετικά.

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκαν οι αρχικές εκδόσεις τριών παιχνιδιών για τα μαθηματικά και τη γλώσσα του Δημοτικού, αξιοποιώντας το πλαίσιο που χρησιμοποιήθηκε για τη σχεδίασή τους. Αν και τα παιχνίδια καλύπτουν περιορισμένες ενότητες των σχετικών μαθημάτων, κρίθηκαν από τους εκπαιδευτικούς ιδιαίτερα χρήσιμα και αξιοποιήθηκαν πιλοτικά σε 2 Δημοτικά σχολεία από ένα μεγάλο πλήθος μαθητών. Μετά από τη συγκεκριμένη πιλοτική εφαρμογή, η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών εξέφρασε την επιθυμία αξιοποίησης εκπαιδευτικών παιχνιδιών παράλληλα με κάθε ενότητα των μαθημάτων. Τα συγκεκριμένα παιχνίδια που αξιοποιήθηκαν άρεσαν στη συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών των τριών πρώτων τάξεων, οι μαθητές των οποίων θεώρησαν ότι τα παιχνίδια τους βοήθησαν να βελτιωθούν στις συγκεκριμένες ενότητες. Όσον αφορά στους εκπαιδευτικούς, όλοι σχεδόν θεωρούν ότι η χρήση ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού στη διδακτική πράξη κάνει το μάθημα πιο διαδραστικό, ενδιαφέρον και διασκεδαστικό, αυξάνοντας το ενδιαφέρον και τον ενθουσιασμό των μαθητών. Τέλος, έκριναν ότι τα συγκεκριμένα παιχνίδια μπορούν να αξιοποιηθούν στα μαθήματά τους και ιδιαίτερα για την αξιολόγηση των μαθητών.
Η θετική στάση των μαθητών και των εκπαιδευτικών απέναντι στα αρχικά πρωτότυπα των παιχνιδιών που παρουσιάστηκαν υπαγορεύει την επέκτασή τους με περισσότερα και πιο ουσιαστικά στοιχεία εκπαιδευτικών παιχνιδιών (Charsky, 2010). Για τα παιχνίδια των μαθηματικών, για παράδειγμα, η αρχική σχεδίαση προβλέπει την ενσωμάτωση ενός ήρωα ελεγχόμενου από τον παίκτη που στα πλαίσια του παιχνιδιού θα επιλύει διάφορα προβλήματα της καθημερινής ζωής τα οποία απαιτούν την αναγνώριση και εκτέλεση των κατάλληλων κάθε φορά σύνθετων μαθηματικών πράξεων. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η μελέτη αποδοχής της συγκεκριμένης τεχνολογίας αξιοποιώντας το κοινά αποδεκτό μοντέλο Technology Acceptance Model – TAM (Davis, 1986) και στην περίπτωση θετικών αποτελεσμάτων η περαιτέρω αξιολόγηση της εκπαιδευτικής τους αξίας στη διδακτική πράξη.

Αναφορές

Charsky, D. (2010). From Edutainment to Serious Games: A Change in the Use of Game Characteristics. *Games and Culture*, 5(2), 177-198.

Davis Jr, F. D. (1986). A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results (*Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology*).

Kölling, M. (2010). The Greenfoot Programming Environment. *Trans. Comput. Educ.* 10, 4, Article 14 (November 2010), 21 pages.

Malliarakis, C., Satratzemi, M., & Xinogalos, S. (2014). Designing educational games for computer programming: A holistic framework. *The Electronic Journal of e-Learning* 12(3), 281-298.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.

Yusoff, A., Crowder, R., Gilbert, L., Wills, G. (2009), A Conceptual Framework for Serious Games. In the *9th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2009)*, 21-23.

Ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών ανοιχτού λογισμικού με το Greenfoot

Στέλιος Ξυνόγαλος, Μαρία-Δέσποινα Γκαϊντατζή, Μαργαρίτα Τρύφου
{stelios, mai1405, mai1517}@uom.edu.gr
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Περίληψη

Η χρήση παιχνιδιών σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης έχει αναδειχθεί τα τελευταία χρόνια ως μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση υποστήριξης της διδακτικής πράξης, μιας και φαίνεται να προσελκύει το ενδιαφέρον και να παρέχει κίνητρο στους σπουδαστές. Ωστόσο, η σχεδίαση και ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη και απαιτεί τη συνεργασία αρκετών ατόμων από διαφορετικούς χώρους. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια πρόταση αξιοποίησης του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος προγραμματισμού Greenfoot για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών και το διαμοιρασμό τους με τα μέλη της κοινότητας του Ελεύθερου Λογισμικού και Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα (ΕΛ/ΛΑΚ), αλλά και της εκπαιδευτικής κοινότητας με απώτερο στόχο την αξιοποίηση και περαιτέρω ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται συνοπτικά οι δυνατότητες του Greenfoot, δύο εκπαιδευτικά παιχνίδια για την εκμάθηση του πληκτρολογίου και την υγιεινή διατροφή που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο ενός θερινού σχολείου ΕΛ/ΛΑΚ και οι προοπτικές από τη διάθεση του κώδικα των παιχνιδιών.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτικά παιχνίδια, λογισμικό ανοιχτού κώδικα, ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών, Greenfoot

Εισαγωγή

Ο ρόλος του Εκπαιδευτικού Λογισμικού στη διδασκαλία και τη μάθηση είναι αδιαμφισβήτητα ιδιαίτερα σημαντικός. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μαθητευόμενων του 21ου αιώνα, οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως "ψηφιακοί ιθαγενείς» (Prensky, 2001), έχουν αναδείξει μια νέα κατηγορία εκπαιδευτικού λογισμικού. Η νέα αυτή κατηγορία εκπαιδευτικού λογισμικού είναι τα εκπαιδευτικά παιχνίδια (educational games) ή γενικότερα τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού (serious games). Ωστόσο, η σχεδίαση και ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού είναι μια διαδικασία ιδιαίτερα πολύπλοκη. Για την ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού εκπαιδευτικού παιχνιδιού πρέπει να (Van Eck, 2006): (1) δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στο υλικό που θα ενσωματωθεί και στις ενέργειες των μαθητευομένων καθώς παίζουν το παιχνίδι, (2) δίνεται έμφαση στην ακρίβεια και την πληρότητα του περιεχομένου, (3) απαιτείται συνεχής αλληλεπίδραση του μαθητευόμενου με το παιχνίδι και παροχή κατάλληλης ανατροφοδότησης, και (4) εξασφαλίζεται ότι τα ενδεχόμενα μαθησιακά αποτελέσματα είναι ανάλογα του φόρτου εργασίας και του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωση του παιχνιδιού. Η ποιότητα ενός παιχνιδιού μεγιστοποιείται αφήνοντας τη σχεδίαση της δράσης του παιχνιδιού στους σχεδιαστές παιχνιδιών και της μαθησιακής δραστηριότητας στους διδάσκοντες. Όσον αφορά στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών υπάρχει διαθέσιμο ένα μεγάλο πλήθος εργαλείων. Στην παρούσα εργασία προτείνεται η χρήση του εκπαιδευτικού προγραμματιστικού περιβάλλοντος Greenfoot (Kölling, 2010) για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών και το διαμοιρασμό τόσο των ίδιων των παιχνιδιών όσο και του κώδικά τους με κάθε ενδιαφερόμενο, έχοντας ως απώτερο στόχο τη μέγιστη δυνατή αξιοποίηση τους στη

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

διδακτική πράξη αλλά και την επέκταση/τροποποίησή τους για την ανάπτυξη νέων εκπαιδευτικών παιχνιδιών.
Η εργασία οργανώνεται ως εξής: στην επόμενη ενότητα παρουσιάζονται κάποια βασικά στοιχεία για το περιβάλλον προγραμματισμού και την κοινότητα του Greenfoot, τα οποία θεωρούμε ότι καθιστούν το περιβάλλον μια καλή λύση για την ανάπτυξη απλών εκπαιδευτικών παιχνιδιών σε Java. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται δύο εκπαιδευτικά παιχνίδια που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο ενός θερινού σχολείου ανάπτυξης ΕΛ/ΛΑΚ και τέλος παρουσιάζονται κάποια συμπεράσματα σχετικά με τη χρήση του Greenfoot ως εργαλείου ανάπτυξης εκπαιδευτικών παιχνιδιών και κυρίως τις προοπτικές που προκύπτουν από τη διάθεση του κώδικα των παιχνιδιών.

Το περιβάλλον προγραμματισμού και η κοινότητα του Greenfoot

Το Greenfoot (Kölling, 2010) είναι ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού που έχει ως βασικό στόχο την υποστήριξη της διδασκαλίας και εκμάθησης του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού, χρησιμοποιώντας ως γλώσσα προγραμματισμού τη Java. Το Greenfoot βασίστηκε στο ιδιαίτερα δημοφιλές εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού BlueJ (Kölling et al., 2003) και στην προσέγγιση των προγραμματιστικών μικρόκοσμων (Brusilovksy et al., 1997) όπου ο μαθητευόμενος ελέγχει με τα προγράμματά του έναν ή περισσότερους πρωταγωνιστές που οπτικοποιούνται στην οθόνη. Συγκεκριμένα, στο Greenfoot παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας απλών παιχνιδιών και προσομοιώσεων με εύκολο τρόπο, προκαλώντας το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων και παρέχοντάς τους κίνητρο για την ενασχόληση με τον προγραμματισμό.
Στο περιβάλλον του Greenfoot απλοποιείται τόσο η δημιουργία της γραφικής διασύνδεσης όσο και ο προγραμματισμός της συμπεριφοράς των χαρακτήρων ενός παιχνιδιού ή/και μιας προσομοίωσης. Τα επίπεδα και οι χαρακτήρες του παιχνιδιού δημιουργούνται ως υποκλάσεις των υπαρχόντων κλάσεων World και Actor αντίστοιχα, οι οποίες είναι διαθέσιμες σε κάθε νέο project που δημιουργείται με το περιβάλλον. Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται είναι η Java, ενώ χρησιμοποιείται μια διεπαφή προγραμματισμού παιχνιδιών που υποστηρίζει όλες τις βασικές λειτουργίες που συναντάμε στον προγραμματισμό παιχνιδιών & προσομοιώσεων:

- World: περιλαμβάνει μεθόδους για τη δημιουργία και διαχείριση του κόσμου (επιπέδων) του παιχνιδιού.
- Actor: περιλαμβάνει μεθόδους για τη διαχείριση των χαρακτήρων του παιχνιδιού.
- GreenfootImage: περιλαμβάνει μεθόδους για την αναπαράσταση και τη διαχείριση εικόνων, οι οποίες μπορεί να χρησιμοποιούνται είτε για τα επίπεδα του παιχνιδιού είτε για τους χαρακτήρες, τη δημιουργία κίνησης και εφέ.
- GreenfootSound: περιλαμβάνει μεθόδους για τον χειρισμό της αναπαραγωγής ήχου.
- Greenfoot: περιλαμβάνει μεθόδους για την επικοινωνία με το ίδιο το περιβάλλον προγραμματισμού.
- MouseInfo: χειρισμός των συμβάντων του παιχνιδιού.

Επιπλέον, έχουν δημιουργηθεί επιπρόσθετες κλάσεις που μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα project και παρέχουν δυνατότητες, όπως: (1) χρήση χαρτών Google Maps είτε για τον κόσμο του παιχνιδιού είτε ως χαρακτήρες, (2) χρήση πληροφοριών καιρού για την τρέχουσα τοποθεσία ή οποιαδήποτε πόλη στον κόσμο, οι οποίες μπορούν ακόμα και να επηρεάσουν τη συμπεριφορά των χαρακτήρων του παιχνιδιού. Επίσης, το Greenfoot μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τον αισθητήρα Microsoft Kinect, την πλακέτα PicoBoard

που διαθέτει αρκετούς αισθητήρες, καθώς και το προγραμματιζόμενο ρομπότ Finch που επίσης διαθέτει πλήθος αισθητήρων.
Το Greenfoot είναι λογισμικό ανοιχτού κώδικα και τρέχει σε όλες τις γνωστές πλατφόρμες (Windows, MacOSX, Ubuntu), ενώ υποστηρίζεται από μια ιδιαίτερα ενεργή online κοινότητα. Στην κοινότητα του Greenfoot (http://www.greenfoot.org) υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας και ανταλλαγής εμπειριών, ιδεών και προβλημάτων μεταξύ των μελών της κοινότητας, καθώς και διαμοιρασμού υλικού. Συγκεκριμένα, υπάρχουν διαθέσιμα tutorials, τεχνική υποστήριξη, βίντεο, πληροφορίες για νέες δυνατότητες που ενσωματώνονται στο περιβάλλον, καθώς και σενάρια που ανεβάζουν τα μέλη είτε με κώδικα είτε απλά ως εκτελέσιμα αρχεία χωρισμένα σε κατηγορίες.
Συνοψίζοντας, παρόλο που το Greenfoot αποσκοπεί στην υποστήριξη της διδασκαλίας του προγραμματισμού, θεωρούμε ότι αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την ανάπτυξη απλών εκπαιδευτικών παιχνιδιών για τους εξής λόγους: (1) αποτελεί ελεύθερο λογισμικό, (2) είναι ανοιχτού κώδικα, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα προσθήκης νέων δυνατοτήτων για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών, (3) παρέχει μια διεπαφή προγραμματισμού παιχνιδιών που υποστηρίζει όλες τις βασικές λειτουργίες προγραμματισμού παιχνιδιών, (4) χρησιμοποιεί τη δημοφιλή γλώσσα προγραμματισμού Java, (5) υπάρχουν διαθέσιμες πολλές κλάσεις και παραδείγματα ψυχαγωγικών παιχνιδιών στο Greenfoot που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, (6) υπάρχει διαθέσιμο πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό και μια δραστήρια online κοινότητα.

Το πλαίσιο σχεδίασης εκπαιδευτικών παιχνιδιών CMX

Η σχεδίαση και ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, αλλά και εκπαιδευτικών παιχνιδιών ειδικότερα είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία. Για την αποτελεσματικότερη σχεδίαση εκπαιδευτικών παιχνιδιών που να πληρούν τους αρχικούς τους στόχους, έχουν προταθεί αρκετά πλαίσια σχεδίασης. Για την σχεδίαση των παιχνιδιών που θα περιγραφούν στη συνέχεια, αξιοποιήθηκε το πλαίσιο σχεδίασης CMX (Malliarakis et al., 2014). Το πλαίσιο σχεδίασης CMX αποτελεί προϊόν ανάλυσης αρκετών πλαισίων σχεδίασης και αναπτύχθηκε προκειμένου να αξιοποιηθεί για την αποτελεσματικότερη σχεδίαση εκπαιδευτικών παιχνιδιών για τον προγραμματισμό. Ωστόσο, τόσο οι άξονες όσο και τα επιμέρους στοιχεία που περιλαμβάνουν αυτοί είναι αρκετά γενικά, με αποτέλεσμα το πλαίσιο σχεδίασης να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σχεδίαση οποιουδήποτε εκπαιδευτικού παιχνιδιού. Οι βασικοί άξονες του πλαισίου είναι οι εξής: (1) διδακτικοί στόχοι (γενικοί & ειδικοί διδακτικοί στόχοι, προσωπικοί στόχοι του χρήστη), (2) χρήστης (χαρακτηριστικά χρήστη, προσδοκίες που καθοδηγούν την αλληλεπίδραση με το παιχνίδι, στοχασμός μέσω του παιχνιδιού), (3) σενάριο (χαρακτήρες, εικονικός κόσμος, ενδιάμεσοι και τελικοί στόχοι, βραβεία), (4) παιδαγωγικά θέματα (μαθησιακό περιεχόμενο, διδακτικές ενότητες, οργάνωση μαθήματος, διδακτική προσέγγιση), (5) δραστηριότητες (πολλαπλής επιλογής, σύρε κι άφησε, συνεργασία, αλληλεπίδραση, παροχή δομημένης υποστήριξης), (6) μαθησιακά αποτελέσματα (δεξιότητες, γνώσεις, ικανότητες αλληλεπίδρασης).

Ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών ανοιχτού κώδικα στο Greenfoot

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται δύο εκπαιδευτικά παιχνίδια που σχεδιάστηκαν αξιοποιώντας το πλαίσιο σχεδίασης CMX και αναπτύχθηκαν στο Greenfoot. Όπως συμβαίνει συνήθως στα εκπαιδευτικά παιχνίδια, υιοθετήθηκε η μαθητοκεντρική προσέγγιση και η ενεργητική μάθηση. Οι διδακτικοί στόχοι και τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα προσεγγίζονται μέσα από το παιχνίδι και τις δραστηριότητές του που

ενσωματώνουν το απαραίτητο εκπαιδευτικό υλικό. Έμφαση δίνεται στην οπτικοποίηση των διάφορων εννοιών χρησιμοποιώντας καλαίσθητα γραφικά και στον περιορισμό των περιγραφών με κείμενο. Ο μαθητής αλληλεπιδρώντας με το παιχνίδι και λαμβάνοντας από αυτό την κατάλληλη ανατροφοδότηση, διαπιστώνει άμεσα τυχόν λάθη και λανθασμένες αντιλήψεις και οικοδομεί με τον δικό του ρυθμό την προσδοκώμενη γνώση.
Τα παιχνίδια αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο του project ανάπτυξης κώδικα με τίτλο "Ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών με το Greenfoot" του θερινού σχολείου της 2ης σειράς εκπαίδευσης που διεξήχθη στη Μονάδα Αριστείας ΕΛ/ΛΑΚ του Πανεπιστημίου Μακεδονίας. Ο κώδικας των παιχνιδιών και σχετικές αναφορές τεκμηρίωσης του κώδικα είναι διαθέσιμα στην διεύθυνση https://ma.ellak.gr/forge/projects/skepi-und/files. Τέλος, να αναφερθεί ότι και τα δύο παιχνίδια βραβεύθηκαν στα πλαίσια των βραβείων ανοιχτού λογισμικού των Μονάδων Αριστείας ΕΛ/ΛΑΚ κατά τον 2ο κύκλο εκπαίδευσης.

Mr. Fingers

Διδακτικοί Στόχοι

Στόχος του παιχνιδιού είναι η εξοικείωση με το πληκτρολόγιο. Η πλειονότητα των παικτών θα πρέπει να είναι σε θέση να ολοκληρώσει τουλάχιστον τα δύο πρώτα από τα έξι συνολικά επίπεδα του παιχνιδιού με σχετική ευκολία και να είναι σε θέση να γνωρίζει ποια είναι η σωστή τοποθέτηση των χεριών και των δακτύλων στο πληκτρολόγιο. Ωστόσο, ο στόχος μπορεί να διαφοροποιηθεί. Για παράδειγμα, ο προσωπικός στόχος ενός παίκτη μπορεί να αφορά στην ολοκλήρωση ενός επιπέδου χωρίς κανένα λάθος ή στην εκμάθηση του τυφλού συστήματος.

Χρήστης

Το παιχνίδι απευθύνεται σε μαθητές δημοτικού, θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί από οποιονδήποτε ενδιαφέρεται να εξασκήσει την ικανότητά του στη δακτυλογράφηση, ανεξάρτητα από την ηλικία του.



Σχήμα 1. Επίπεδο 0 - Θεωρία

Σενάριο

Ο Mr. Fingers είναι ένα σαλιγκάρι που χάθηκε και προσπαθεί να επιστρέψει στο σπίτι του. Θέλει να επικοινωνήσει με την οικογένειά του, όμως καθώς δεν έχει χέρια, ζητά από τον παίκτη να γράψει ένα email για λογαριασμό του. Η επιλογή του χαρακτήρα έγινε εξαιτίας της εκ φύσεως αδυναμίας του να χρησιμοποιήσει το πληκτρολόγιο. Η αδυναμία του αυτή σε συνδυασμό με το γεγονός ότι είναι μακριά από τους οικείους του, έχουν ως στόχο να προκαλέσουν το αίσθημα αλληλεγγύης του παίκτη. Το σαλιγκάρι λοιπόν, αναλαμβάνει να διδάξει στον παίκτη ένα σωστό και γρήγορο τρόπο δακτυλογράφησης. Ο εικονικός κόσμος αποτελείται από τοπία που εναλλάσσονται από επίπεδο σε επίπεδο, καθώς ο χαρακτήρας ακολουθεί το δρόμο της επιστροφής. Υπονοείται διαφορά καιρικών συνθηκών και μεγάλη

αλλαγή γεωγραφικής θέσης με σκοπό να δοθεί έμφαση στην περιπέτεια που βιώνει ο χαρακτήρας. Απώτερος στόχος του παιχνιδιού είναι να φτάσει ο χαρακτήρας στο τελευταίο επίπεδο.

Παιδαγωγικά θέματα

Το παιχνίδι χωρίζεται σε τρεις εκπαιδευτικές ενότητες. Η πρώτη ενότητα περιέχει όλη την απαιτούμενη θεωρία, η οποία παρουσιάζεται με εικόνες και ένα μικρό, επεξηγηματικό κείμενο (Σχήμα 1). Γίνεται χρήση χρωμάτων για την ομαδοποίηση των πλήκτρων και των δαχτύλων, υποδεικνύοντας ποια δάχτυλα είναι υπεύθυνα για την κάθε ομάδα πλήκτρων. Αποφεύγεται η εκτεταμένη χρήση κειμένου που μπορεί να κουράσει ή ακόμα και να οδηγήσει στην απώλεια ενδιαφέροντος.

Η δεύτερη ενότητα εστιάζει στο πρακτικό μέρος της μάθησης. Οι διδακτικές εικόνες που παρουσιάστηκαν στην πρώτη ενότητα συνεχίζουν να είναι ορατές. Ο συνδυασμός θεωρίας και πράξης μέσα από την επανάληψη και τη συνεχή ανατροφοδότηση οδηγούν στην εξοικείωση και την ανάπτυξη της επιδιωκόμενης δεξιότητας.

Στην τελευταία ενότητα οι εικόνες παύουν να είναι ορατές, ενώ ο βαθμός δυσκολίας της πρακτικής άσκησης έχει κορυφωθεί. Η τελευταία ενότητα μπορεί να θεωρηθεί ως μια τελική εξέταση.

Δραστηριότητες

Το παιχνίδι αποτελείται από δύο παρόμοιους τύπους δραστηριοτήτων. Στον πρώτο τύπο δραστηριότητας, ο παίκτης καλείται να πληκτρολογήσει με το δάχτυλο που υποδεικνύεται από ένα βέλος, το γράμμα που βλέπει στο κέντρο της οθόνης (Σχήμα 2). Στον δεύτερο τύπο δραστηριότητας, τα γράμματα εμφανίζονται μέσα σε μπαλόνια και στο κέντρο της οθόνης (Σχήμα 3). Τα μπαλόνια εμφανίζονται σταδιακά στην οθόνη και ο παίκτης πρέπει να πατήσει τα γράμματα που βλέπει με τη σειρά εμφάνισής τους και να προλάβει έτσι να τα σκάσει πριν φτάσουν στο πάνω μέρος της οθόνης. Και στους δύο τύπους δραστηριότητας, ο παίκτης έχει στη διάθεσή του συγκεκριμένο πλήθος ζωών. Για κάθε σωστή πληκτρολόγηση κερδίζει δέκα βαθμούς, ενώ για κάθε λάθος χάνει μια ζωή. Για διαδοχικές σωστές απαντήσεις κερδίζει μία ζωή. Η ταχύτητα κίνησης του Mr. Fingers αυξάνεται σταδιακά, αυξάνοντας έτσι και τη δυσκολία του παιχνιδιού και κρατώντας τον παίκτη σε εγρήγορση. Τα μηνύματα ανατροφοδότησης, ο πίνακας με το σκορ, τα ηχητικά και οπτικά εφέ διατηρούν αμείωτο το ενδιαφέρον του παίκτη, ενθαρρύνοντάς τον να γίνει μέρος του εικονικού κόσμου του ήρωα.



Σχήμα 2. Επίπεδο 1 - Η πόλη



Σχήμα 3. Επίπεδο 6 - Ο ουρανός

Μαθησιακά αποτελέσματα
Το προσδοκώμενο αποτέλεσμα από την ενασχόληση με το παιχνίδι είναι η εξοικείωση με το πληκτρολόγιο. Αυτό μπορεί να σημαίνει ένα ή και όλα από τα ακόλουθα: κατανόηση της ορθής τοποθέτησης των χεριών και δαχτύλων πάνω στο πληκτρολόγιο, απομνημόνευση της διάταξης QWERTY, γνώση των γραμμάτων που αντιστοιχούν σε κάθε δάχτυλο, ικανότητα δακτυλογράφησης κοιτάζοντας μόνο την οθόνη.

Φαγητοαγώνες

Διδακτικοί στόχοι
Το παιχνίδι «Φαγητοαγώνες» αποσκοπεί στην ενημέρωση μαθητών μικρής ηλικίας για την υγιεινή διατροφή. Μέσα από το παιχνίδι, οι μαθητές θα μάθουν να ξεχωρίζουν τα ωφέλιμα από τα μη ωφέλιμα τρόφιμα, θα δουν κατηγορίες τροφίμων (τρόφιμα ζωικής και φυτικής προέλευσης), θα γνωρίσουν τα βασικά θρεπτικά συστατικά και από ποιες τροφές τα λαμβάνουμε, και τέλος θα κατανοήσουν τη σημαντικότητα της μεσογειακής διατροφής. Το παιχνίδι απαιτεί από τον μαθητή την κατανόηση εννοιών, όπως μεσογειακή διατροφή, τρόφιμα ζωικής/φυτικής προέλευσης, θρεπτικά συστατικά, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες κ.ά, προκειμένου να κερδίσει στο παιχνίδι.

Χρήστης
Το παιχνίδι, απευθύνεται κυρίως σε παιδιά του δημοτικού. Ειδικότερα, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από μαθητές της Β' τάξης του Δημοτικού στο πλαίσιο της Ευέλικτης Ζώνης, για την ενότητα "Αγωγή Υγείας και Καταναλωτής". Ωστόσο, οποιοσδήποτε θέλει να ενημερωθεί για θέματα υγιεινής διατροφής μπορεί να παίξει το παιχνίδι, ανεξαρτήτως ηλικίας.

Σενάριο
Η κεντρική ηρωίδα του παιχνιδιού, η Τάιρα, είναι μια μικρή μαθήτρια που συμμετέχει μαζί με συμμαθητές της σε ανθρωπιστικές δράσεις, όπως η συλλογή τροφίμων για άπορες οικογένειες. Ο μαθητευόμενος καλείται να βοηθήσει την Τάιρα να μαζέψει συγκεκριμένες κατηγορίες ωφέλιμων τροφίμων, για παράδειγμα φυτικής ή ζωικής προέλευσης.

Παιδαγωγικά θέματα
Το παιχνίδι προσεγγίζει το μαθητοκεντρικό μοντέλο διδασκαλίας, προωθώντας την αυτενέργεια των μαθητών και την ανακάλυψη της γνώσης μέσα από το παιχνίδι. Επιπρόσθετα, επιδρά θετικά στη διανοητική αλλά και σωματική ανάπτυξη του παιδιού, καθώς το ίδιο μαθαίνει πως να τρέφεται σωστά και υγιεινά. Τέλος, η χρήση οπτικοακουστικών μέσων, όπως οι πολύχρωμες εικόνες, τα ηχητικά και κινητικά εφέ, αφενός προκαλούν την προσοχή των μαθητών στο αντικείμενο μάθησης και αφετέρου ενισχύουν την ψυχαγωγία και την καλλιέργεια της φαντασίας τους.

Δραστηριότητες
Μέσα από την κεντρική οθόνη του παιχνιδιού (Σχήμα 4 αριστερά) ο μαθητευόμενος μπορεί να πλοηγηθεί στα 4 επίπεδα:
Επίπεδο «Μάθε να τρως σωστά»: Ο μαθητευόμενος πρέπει να δει μια σειρά από εικόνες, με βάση τις οποίες καλείται να κατανοήσει βασικές έννοιες, όπως τι είναι η μεσογειακή διατροφή, ποια τρόφιμα είναι ζωικής και ποια φυτικής προέλευσης, ποια είναι τα βασικά θρεπτικά συστατικά και από ποιες τροφές τα λαμβάνουμε, τι είναι το γρήγορο φαγητό, καθώς και συμβουλές για υγιεινή ζωή (Σχήμα 4 κέντρο).

Επίπεδο «Κουίζ ερωτήσεων»: ο μαθητής εφόσον έχει κατανοήσει τις έννοιες που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο επίπεδο καλείται να απαντήσει σε σύντομες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.
Στο Επίπεδο 2 «Τρόφιμα φυτικής προέλευσης» και στο Επίπεδο 3 «Τρόφιμα ζωικής προέλευσης» (Σχήμα 4 δεξιά), ο εκπαιδευόμενος πρέπει να διαχειριστεί την Τάιρα με τη βοήθεια του πληκτρολογίου προκειμένου να συλλέξει συνειδητά πλέον τρόφιμα φυτικής προέλευσης και ζωικής προέλευσης αντίστοιχα, αποφεύγοντας το γρήγορο φαγητό. Στο επίπεδο 3 ανεβαίνει η δυσκολία λόγω αύξησης της ταχύτητας και της συχνότητας εμφάνισης των τροφών. Η συνεχής πρόκληση που παρέχει το παιχνίδι είναι το σύστημα σκορ το οποίο αυξάνεται από τις εύστοχες απαντήσεις και τις ορθές επιλογές τροφίμων, ενώ οι ζωές που έχει η Τάιρα για κάθε επίπεδο περιορίζουν τις λάθος απαντήσεις.



Σχήμα 4. Το βασικό μενού (αριστερά), η ενότητα της θεωρίας (κέντρο), στιγμιότυπο από το επίπεδο 3 (δεξιά)

Μαθησιακά αποτελέσματα

Μέσω της ενασχόλησης με το παιχνίδι «Φαγητοαγώνες» ο μαθητευόμενος μπορεί να αποκομίσει βασικές γνώσεις για τα θρεπτικά συστατικά και τα οφέλη τους, να γνωρίσει τη μεσογειακή διατροφή, να μάθει να χωρίζει τα τρόφιμα σε φυτικής και ζωικής προέλευσης, να αναγνωρίσει και να αποφεύγει το γρήγορο φαγητό, καθώς και να υιοθετήσει γενικούς κανόνες υγιεινής διατροφής.

Συμπεράσματα

Το Greenfoot αν και δεν έχει ως στόχο την ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών, όπως προέκυψε από την εμπειρία χρήσης του για την ανάπτυξη των παιχνιδιών που παρουσιάστηκαν αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο προς αυτή την κατεύθυνση. Βέβαια υπάρχουν περιορισμοί που αφορούν στην ενσωμάτωση και προσαρμογή γραφικών στοιχείων σε ένα παιχνίδι (όπως για παράδειγμα ο κόσμος του παιχνιδιού), στην προσθήκη πιο καλαίσθητου κειμένου, σε πιο σύνθετες κινήσεις των χαρακτήρων, στην ενσωμάτωση quiz κτλ. Οι αδυναμίες του Greenfoot έχουν καταγραφεί μέσα από τη χρήση του για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών και βρίσκεται υπό ανάπτυξη επέκταση του Greenfoot στο πλαίσιο διπλωματικής εργασίας.
Τα παιχνίδια που παρουσιάστηκαν αποτελούν ανοιχτό και συνεπώς ελεύθερα διαθέσιμο λογισμικό. Αυτό καθιστά δυνατή την αξιοποίηση των παιχνιδιών και την αξιολόγησή τους στην πράξη από κάθε ενδιαφερόμενο, προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα τόσο για την εκπαιδευτική αξία των ίδιων των παιχνιδιών όσο και για την καταλληλότητα

του Greenfoot ως εργαλείου ανάπτυξης εκπαιδευτικών παιχνιδιών και την επικύρωση των πρώτων αποτελεσμάτων που παρουσιάζονται σε αυτή την εργασία.

Τα παιχνίδια που παρουσιάστηκαν, αλλά και γενικότερα τα εκπαιδευτικά παιχνίδια ανοιχτού λογισμικού μπορούν να αξιοποιηθούν:

Από εκπαιδευτικούς και μαθητές για την αποτελεσματικότερη και πιο ευχάριστη διδασκαλία και εκμάθηση αντίστοιχα των εννοιών που πραγματεύονται τα παιχνίδια.

Από εκπαιδευτικούς, φοιτητές τμημάτων Πληροφορικής και άτομα που αναπτύσσουν λογισμικό ανοιχτού κώδικα είτε για την επέκταση τους είτε για τη δημιουργία νέων εκπαιδευτικών παιχνιδιών για διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Για παράδειγμα, το παιχνίδι Φαγητοαγώνες μπορεί να επεκταθεί με την προσθήκη περισσότερων εννοιών που σχετίζονται με την υγιεινή διατροφή, περισσότερων ερωτήσεων κατανόησης, επιπλέον χαρακτήρων με δυνατότητα επιλογής από τον παίκτη, αλλά και διαφορετικού τύπου δραστηριότητες και στοιχεία παιχνιδιού. Επιπλέον, το περιεχόμενο, οι ερωτήσεις και τα γραφικά του παιχνιδιού θα μπορούσαν να τροποποιηθούν προκειμένου να δημιουργηθεί ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι με διαφορετικό στόχο και περιεχόμενο. Ιδανικά, θα μπορούσε να δημιουργηθεί μια επέκταση που να δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να καθορίζει μέσω μιας γραφικής διασύνδεσης τον στόχο, το εκπαιδευτικό περιεχόμενο, τις ερωτήσεις και τα γραφικά που θα χρησιμοποιούνται στο παιχνίδι. Οι κλάσεις που χρησιμοποιούνται και στα δύο παιχνίδια που παρουσιάστηκαν, είτε αυτές ήταν διαθέσιμες στα project του Greenfoot και τροποποιήθηκαν είτε αναπτύχθηκαν από την αρχή, μπορούν επίσης να συνδυαστούν για τη δημιουργία εντελώς διαφορετικών παιχνιδιών. Μέσα από την ανάπτυξη και διάθεση του κώδικα εκπαιδευτικών παιχνιδιών μπορεί να δημιουργηθεί μια πλούσια βιβλιοθήκη κλάσεων που θα καταστήσουν την ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών πιο εύκολη και αποτελεσματική.

Ερευνητές με αντικείμενο την υποστηριζόμενη από παιχνίδια μάθηση (game-based learning). Αν και στη βιβλιογραφία μπορεί κανείς να εντοπίσει πληθώρα εκπαιδευτικών παιχνιδιών, λίγα είναι τα παιχνίδια που είναι ελεύθερα διαθέσιμα, ενώ πολλές φορές η γλώσσα που χρησιμοποιείται στη γραφική διασύνδεση καθιστά την αξιοποίησή τους στη διδακτική πράξη αδύνατη. Ο διαμοιρασμός εκπαιδευτικών παιχνιδιών ανοιχτού λογισμικού αφενός παρέχει τη δυνατότητα διερεύνησης της αξίας τους ως εκπαιδευτικά εργαλεία και αφετέρου παρέχει τη δυνατότητα τροποποίησης και προσαρμογής των παιχνιδιών ανάλογα με τα αποτελέσματα των σχετικών μελετών.

Αναφορές

Brusilovsky, P., Calabrese, E., Hvorecky, J., Kouchnirenko, A., & Miller, P. (1997). Mini-languages: a way to learn programming principles. *Journal of Education and Information Technologies*, 2, Kluwer Academic Publishers, 65-83.

Kölling, M. (2010).The Greenfoot Programming Environment.*Trans. Comput. Educ.* 10, 4, Article 14 (November 2010), 21 pages.

Kölling, M., Quig, B., Patterson, A. & Rosenberg, J. (2003).The BlueJ system and its pedagogy, *Journal of Computer Science Education*, 13(4), 249-268.

Malliarakis,C.,Satratzemi, M.,&Xinogalos, S. (2014).Designing educational games for computer programming: A holistic framework.*The Electronic Journal of e-Learning* 12(3), 281-298.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*,9(5), 1-6.

Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE review*, 41(2), 16-30.

Ανάλυση των χαρακτηριστικών εκπαιδευτικού παιχνιδιού με χρήση του μοντέλου LiX Framework: μια μελέτη περίπτωσης

Μαρίνα Κανδρούδη, Θαρρενός Μπράτιτσης
kandroudimar@hotmail.com, bratitsis@uowm.gr
Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Περίληψη

Στο παρόν άρθρο στηρίζεται στο θεωρητικό πλαίσιο LiX Framework για το σχεδιασμός ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών ή δραστηριοτήτων. Εξετάζεται η ισχύς του πλαισίου μέσω ενός εμπορικά διαθέσιμου παιχνιδιού το οποίο αξιοποιείται εκπαιδευτικά. Το συγκεκριμένο παιχνίδι, HayDay, εκτυλίσσεται σε μια εικονική φάρμα και στην παρούσα εργασία εξετάζεται ως μελέτη περίπτωσης. Μέσω της ισχύος του θεωρητικού πλαισίου LiX, φαίνεται ότι τόσο σε τεχνικό επίπεδο, όσο και σε παιδαγωγικό επίπεδο, το παιχνίδι ενσωματώνει τα χαρακτηριστικά εκείνα που επιτρέπουν την εκπαιδευτική του αξιοποίηση, μέσω του σχεδιασμού κατάλληλων δραστηριοτήτων.

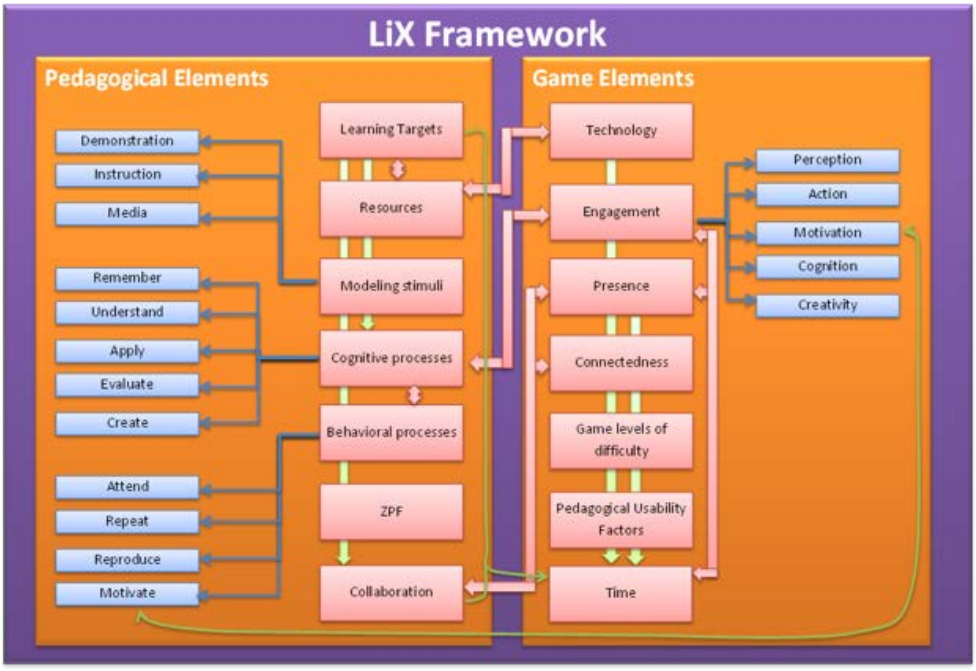
Λέξεις κλειδιά: LiX framework, Hay Day game, Game Based Learning, Framework validation

Εισαγωγή

Τελευταία χρόνια η χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκπαίδευση αυξάνεται. Έρευνες (Dede, 2009; Kiili, 2005) καταδεικνύουν τα οφέλη της στο γνωστικό και κοινωνικό επίπεδο των παιδιών ενώ οι υποστηρικτές της αυξάνονται συνεχώς (Trybus, 2009; Gee, 2003). Ο Van Eck (2009) προσπαθώντας να υποδείξει τα κριτήρια που πρέπει να πληρούν εμπορικά ηλεκτρονικά παιχνίδια για να ενσωματωθούν στο αναλυτικό πρόγραμμα προτείνει στους εκπαιδευτικούς μία αξιολόγηση του κάθε παιχνιδιού λαμβάνοντας κάθε φορά υπόψη τον μαθησιακό στόχο που πρέπει να επιτευχθεί. Ο Prensky (2002), σχολιάζοντας σχετικά με το σχεδιασμό των εκπαιδευτικών παιχνιδιών υποστηρίζει ότι ένα παιχνίδι θα πρέπει να είναι διασκεδαστικό και εκπαιδευτικό ταυτόχρονα. Οι Moreno et al. (2008) αναφέρουν συγκεκριμένα παιδαγωγικά προ απαιτούμενα για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη της μάθησης μέσω παιχνιδιών. Σύμφωνα με αυτούς οι προϋποθέσεις αυτές είναι η ενσωμάτωση στην ηλεκτρονική εκπαίδευση, η προσαρμογή και η αξιολόγηση.
Οι Kandroudi et al. (2014) προτείνουν το θεωρητικό πλαίσιο LiX Framework (Σχήμα 1), το οποίο θέτει συγκεκριμένα στοιχεία για το σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός ψηφιακού παιχνιδιού στην εκπαίδευση (Σχήμα 1) και παρέχει κατευθυντήριες γραμμές για άμεση, διαδραστική και γεμάτη νόημα μάθηση μέσω ψηφιακών παιχνιδιών. Τα επιμέρους στοιχεία χωρίζονται παιδαγωγικά και τα στοιχεία παιγνίου. Η πρώτη κατηγορία αναφέρεται σε θεμελιώδη παιδαγωγικά στοιχεία, όπως οι μαθησιακοί στόχοι, η συνεργασία και οι γνωστικές διεργασίες. Σημαντικά μέρη της κατηγορίας αυτής αποτελεί η Ζώνη Επικείμενης Ροής (Zone of Proximal Flow - ZPF) (Lambropoulos & Mystakides, 2012) και η ταξονομία του Bloom (1971). Η ZPF είναι η περιοχή όπου η ροή της μάθησης συμβαίνει μέσα στην ζώνη επικείμενης ανάπτυξης (Vygotsky, 1978). Για να φτάσει όμως ο χρήστης εκεί απαιτείται η εμβύθισή του (immersion) στον εικονικό κόσμο. Στη δεύτερη κατηγορία εμπίπτουν όλα εκείνα τα στοιχεία που σχετίζονται με τις τεχνολογικές απαιτήσεις, την παιχνιδοποίηση (και την παιδαγωγική ευχρηστία (Pedagogical Usability). Όσα περισσότερα από αυτά τα

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

στοιχεία πληροί/ικανοποιεί ένα παιχνίδι ή/και μια δραστηριότητα μέσω ενός παιχνιδιού, τόσο περισσότερο θα μπορεί να εμπλέξει επιτυχώς το χρήστη στην εκπαιδευτική διαδικασία.



Σχήμα 1. Το LiX Framework για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό με ψηφιακά παιχνίδια

Στο παρόν άρθρο εξετάζεται η ισχύς του LiX Framework μέσω της μελέτης ενός γνωστού εμπορικού παιχνιδιού, του Hay Day (εικονικός κόσμος φάρμας). Διερευνάται τόσο ο σχεδιασμός ενός παιχνιδιού που δύναται να εφαρμοστεί στην τάξη, αλλά και η ίδια η εφαρμογή του σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα για το Δημοτικό. Στη λογική αυτή η εργασία έχει το χαρακτήρα της πιλοτικής μελέτης περίπτωσης για την περεταίρω συστηματική επικύρωση του θεωρητικού πλαισίου.

Το παιχνίδι Hay Day

Το Hay Day (http://learningworksforkids.com/playbooks/hay-day/) είναι ένα παιχνίδι εικονικής φάρμας (Σχήμα 2). Ο παίχτης πρέπει να φυτέψει δέντρα, να καλλιεργήσει λαχανικά, να ταΐσει τα ζώα του. Για να μαζέψει νομίσματα και πόντους ώστε να περάσει στο επόμενο επίπεδο, πρέπει να επεκτείνει τη φάρμα του αλλά και να παράγει αγαθά όπως ψωμί, τυρί, πίτες, ρούχα, εγκαθιστώντας και αναπτύσσοντας τις κατάλληλες μονάδες παραγωγής. Είναι ένα παιχνίδι αντίστοιχο του Farmville που έχει αξιοποιηθεί για τη διδασκαλία βασικών μαθηματικών εννοιών, αφού οι μαθητές μπορούν να μετρούν τους πόντους και τα νομίσματα που συγκεντρώνουν (Smith & Sanchez, 2011) αλλά και βασικών εννοιών σε ιστορικό-κοινωνικό πλαίσιο, μελετώντας τον τρόπο με τον οποίο οι παίχτες επεκτείνουν τη φάρμα τους και τον αντίκτυπο στο περιβάλλον (Deneher, 2011). Ακόμα, το Hay Day προτείνεται για παιδιά που χρειάζονται βοήθεια στη διαχείριση του χρόνου και τις

δεξιότητες οργάνωσης από τον ιστότοπο http://learningworksforkids.com/. Το παιχνίδι παίζεται σε ηλεκτρονική ταμπλέτα και κινητό νέας γενιάς.



Σχήμα 2. Το περιβάλλον του παιχνιδιού Hay Day

Εξέταση του LiX Framework

Σε αυτό το μέρος της εργασίας εξετάζονται τα επιμέρους στοιχεία του LiX Framework ένα προς ένα, με βάση το παιχνίδι Hay Day.

Παιδαγωγικά στοιχεία (Pedagogical elements)

Learning targets: Οι μαθησιακοί στόχοι, σύμφωνα με το ΔΕΠΠΣ (2003) για το Δημοτικό και εν προκειμένω για το μάθημα της Μελέτης Περιβάλλοντος, εντοπίζονται στην εκμάθηση του Φυσικού Περιβάλλοντος και στην κατανόηση της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου - Περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα, αναφορικά με το σκοπό του μαθήματος το Πρόγραμμα Σπουδών αναφέρει ότι: «*Ο γενικός σκοπός της Μελέτης του Περιβάλλοντος είναι η απόκτηση γνώσεων και η ανάπτυξη δεξιοτήτων, αξιών και στάσεων, που επιτρέπουν στο μαθητή να παρατηρεί, να περιγράφει, να ερμηνεύει και σε κάποιο βαθμό να προβλέπει τη λειτουργία, τους συσχετισμούς και τις αλληλεπιδράσεις του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος μέσα στο οποίο αναπτύσσεται η ανθρώπινη δραστηριότητα στο χώρο και στο χρόνο, με τρόπο ώστε να οδηγείται στη συνειδητοποίηση των πλεονεκτημάτων και της ανάγκης για αειφόρο ανάπτυξη του πλανήτη.*»

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι ειδικότεροι στόχοι που θέτει το Πρόγραμμα Σπουδών στις θεματικές ενότητες: Αγαθά και κατανάλωση, Αγαθά και ανάγκες, Εργασία και επαγγέλματα, ενώ σημειώνεται αν αυτοί εξυπηρετούνται από το παιχνίδι.

Για παράδειγμα, το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών προτείνει «*… τα παιδιά επισκέπτονται επαγγελματικούς χώρους με σύγχρονες ή παραδοσιακές εγκαταστάσεις. Παρατηρούν και περιγράφουν τα παραγόμενα αγαθά, συζητούν για τις ανάγκες που καλύπτουν καθώς και τις ομοιότητες και διαφορές στον τρόπο παρασκευής των προϊόντων με σύγχρονο και παραδοσιακό τρόπο*». Η συγκεκριμένη δραστηριότητα θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε συνδυασμό με το παιχνίδι Hay Day. Έτσι τα παιδιά θα μπορέσουν να συσχετίσουν τον εικονικό με τον πραγματικό κόσμο, να βρουν ομοιότητες και διαφορές και να εμβαθύνουν περισσότερο στο γνωστικό αντικείμενο.

Μέσω του Hay Day οι μαθητές μπορούν να αναγνωρίζουν διαφορετικά φυτά και να κάνουν απλές ταξινομήσεις, αφού πρέπει να φυτέψουν και να μαζέψουν τους καρπούς. Μπορούν να κατανοήσουν ότι κάποια αγαθά τα προσφέρει η φύση και κάποια πρέπει να τα φτιάξει ο άνθρωπος. Για παράδειγμα, μαζεύουν το σιτάρι αλλά το ψωμί το φτιάχνει ο άνθρωπος. Μπορούν να γνωρίσουν παραδοσιακούς τρόπους παραγωγής αγαθών αφού το παιχνίδι χρησιμοποιεί τέτοιους, όπως ο ξυλόφουρνος ή ο αργαλειός.

Πίνακας 1. Στόχοι ΔΕΠΠΣ

ΔΕΠΠΣ: Φυσικό περιβάλλον	**Hay Day**
Να αναγνωρίζουν, να ονομάζουν και να περιγράφουν γνωστά φυτά της περιοχής τους.	✓
Να διακρίνουν βασικές ομοιότητες και διαφορές ως προς τη μορφολογία των φυτών.	✓
Να αναγνωρίζουν και να ονομάζουν τα βασικά μέρη ενός φυτού (ρίζα, βλαστός, άνθη).	✓
Να αναγνωρίζουν τις τέσσερις εποχές και τις μεταβολές που συμβαίνουν κυρίως στον κόσμο των φυτών (φυλλοβόλα και αειθαλή).	✓
Να αναγνωρίσουν φυτά στον κήπο, στο περιβόλι, στον αγρό, στο δάσος, κάνοντας βασικές ταξινομήσεις.	✓
Να αναγνωρίζουν, να ονομάζουν και να περιγράφουν γνωστά ζώα της περιοχής τους.	✓
Να αναγνωρίζουν τα εξωτερικά χαρακτηριστικά ενός ζώου (πόδια, κεφάλι, ουρά).	✓
Να διακρίνουν τις ομοιότητες και τις διαφορές των ζώων σε ό,τι αφορά τον τρόπο κίνησής τους (πτήση, κολύμβηση, βάδισμα, κ.λπ.).	✓
Να διακρίνουν τα ζώα σε άγρια και κατοικίδια, ανάλογα με τη συμπεριφορά που εμφανίζουν και το πού ζουν.	
Να χρησιμοποιήσουν απλά εργαλεία ή τα χέρια τους προκειμένου να περιποιηθούν ένα φυτό ή ένα ζώο.	
Να ευαισθητοποιηθούν για ζώα και φυτά που απειλούνται με εξαφάνιση.	
Να αναγνωρίζουν τη σχέση του περιβάλλοντος με την ποιότητα της ζωής του ανθρώπου.	✓
ΔΕΠΠΣ: Αλληλεπίδραση ανθρώπου – περιβάλλοντος	
Να αναγνωρίσουν ότι πολλά αγαθά τα προσφέρει άμεσα η φύση, ενώ άλλα πρέπει να τα παραγάγουν οι άνθρωποι.	✓
Να αναφέρουν τις ανάγκες τους και να τις συνδέσουν με τα αγαθά που τις ικανοποιούν.	✓
Να συσχετίσουν διαφημιζόμενα προϊόντα με την κάλυψη πραγματικών αναγκών.	✓
Να συνδέσουν κάποια επαγγέλματα με την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών.	✓
Να γνωρίσουν παραδοσιακούς τρόπους παραγωγής διαφόρων αγαθών.	✓
Να συνδέσουν τα επαγγέλματα με τα προϊόντα του τόπου τους και να γνωρίσουν τη συμβολή όλων των επαγγελμάτων στην οικονομία και στον τρόπο ζωής της τοπικής κοινωνίας.	✓
Να εξοικειωθούν με τις βασικές λειτουργίες της αγοράς (προσφορά-ζήτηση).	✓

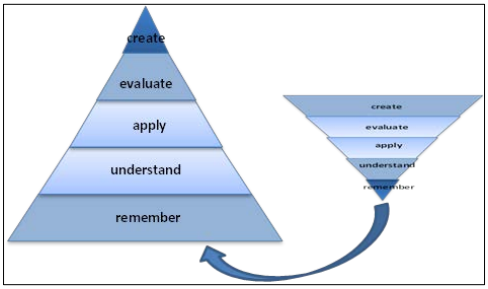
Resources: Οι πόροι για να παίξει κανείς το παιχνίδι μπορούν να προέρχονται μέσα από το ίδιο το παιχνίδι και έτσι να είναι αλληλοεξαρτώμενοι με την τεχνολογική πλατφόρμα που χρησιμοποιείται, αλλά επιπλέον και από διάφορες πηγές πληροφόρησης. Έτσι, μπορεί ο χρήστης, για παράδειγμα, να ανατρέξει σε βιβλία και στο διαδίκτυο για να πληροφορηθεί για ένα προϊόν της φάρμας και τα παράγωγά του, να αποκτήσει σχετικές γνώσεις από τις διδασκαλίες στην τάξη ή μέσω ομαδικών εργασιών.

Modeling stimuli: Όταν ένας νέος παίχτης ξεκινάει, ένας χαρακτήρας του δίνει οδηγίες (instruction) και εξηγεί πώς παίζεται το παιχνίδι μέσω επίδειξης (demonstration). Κάθε φορά που κάτι νέο εμφανίζεται, είτε από αλλαγή επιπέδου είτε λόγω ενημέρωσης λογισμικού, ο χαρακτήρας αυτός επανεμφανίζεται και εξηγεί.

Cognitive processes: Οι γνωστικές διεργασίες επηρεάζονται από τους μαθησιακούς στόχους που τέθηκαν εξ αρχής. Το LiX Framework στηρίζεται στην ταξινόμηση του Bloom (1971), σύμφωνα με την οποία το παιδί πρέπει να θυμάται (remember), να κατανοεί (understand), να εφαρμόζει (apply), να αξιολογεί (evaluate) και να δημιουργεί (create).

Στην πραγματικότητα όμως, σε ένα παιχνίδι εικονικού κόσμου η ταξινόμηση φαίνεται να τροποποιείται (Σχήμα 3). Με την έναρξή του ο παίχτης καθοδηγείται για να δημιουργήσει τη φάρμα του και να εδραιώσει τις αρχικές του αντιλήψεις για το περιβάλλον και τη

λειτουργία του. Αυτή δεν είναι η δημιουργία υψηλού επιπέδου, όπως την εννοεί ο Bloom, αλλά μέσω αυτής ο μαθητής κατασκευάζει το δικό του τεχνούργημα και μπορεί να το μελετήσει στη συνέχεια. Μπορεί να επισκεφτεί άλλες φάρμες και να αξιολογήσει το περιβάλλον άλλων αλλά και το δικό του (evaluate). Πρέπει να διευκρινιστεί ότι αυτή η αξιολόγηση μπορεί να γίνει σε όποια στιγμή επιθυμεί ο χρήστης, μετά τη δημιουργία της φάρμας του. Στη συνέχεια, μπορεί μέσω της ανάλυσης να θέσει τους προσωπικούς του στόχους στο παιχνίδι, να συγκρίνει και να βάλει προτεραιότητες για να τους πετύχει. Θέτοντας στόχους στο παιχνίδι αποκτά κίνητρο για να συνεχίσει να παίζει. Έτσι, εφαρμόζει συνεχώς κινήσεις και τις κατανοεί μέσα από αυτήν τη συνεχόμενη εφαρμογή (apply, understand). Το επόμενο στάδιο είναι να θυμάται τα δεδομένα του παιχνιδιού και έτσι να φτάσει στο στόχο που τέθηκε εξ αρχής (remember). Ο μαθητής, δημιουργώντας τον δικό του εικονικό κόσμο και αξιολογώντας τους υπόλοιπους, μπορεί τελικά να φτάσει στη δημιουργία ανωτέρου επιπέδου που αναφέρει ο Bloom.



Σχήμα 3. Η ταξονομία του Bloom

Στην περίπτωση τέτοιων παιχνιδιών όμως, φαίνεται να ακολουθείται σε πρακτικό επίπεδο μια ανάποδη πορεία. Ο μαθητής δηλαδή ξεκινάει από τη δημιουργία, προχωράει στην αξιολόγηση, την εφαρμογή, την κατανόηση, την απομνημόνευση, για να καταλήξει τελικά στην εφαρμογή των σταδίων του που προτείνει ο Bloom. Για παράδειγμα αν ο μαθησιακός στόχος είναι τα παιδιά να αναγνωρίζουν, να ονομάζουν και να περιγράφουν γνωστά φυτά της περιοχής τους, τότε κατά σειρά πρέπει να δημιουργήσουν τη φάρμα τους, να δουν άλλες φάρμες για να αξιολογήσουν το στήσιμό τους και να θέσουν στόχους για την επέκταση της δικής τους. Ακολούθως να εφαρμόσουν τεχνικές όπως μάζεμα καρπών και λαχανικών, να κατανοήσουν μέσα από επαναλαμβανόμενες κινήσεις ποιο φυτό δίνει ποιον καρπό. Τέλος, να θυμούνται και να μπορούν να κατονομάσουν το κάθε φυτό και να αναγνωρίσουν την προσφορά του στη φύση.

Behavioral processes: Οι εμπλεκόμενες συμπεριφορές αναλύονται στη συμμετοχή, επανάληψη, αναπαραγωγή και τέλος τη δημιουργία κινήτρου. Όπως αναφέρθηκε και στις γνωστικές διεργασίες, είναι σημαντικό ο χρήστης να δημιουργεί κίνητρο (motivate) για να παίξει, θέτοντας στόχους και προσπαθώντας να τους πετύχει. Αρχικά ο παίχτης δημιουργεί τη φάρμα του και στη συνέχεια επαναλαμβάνει κινήσεις για να τη μεγαλώσει (repeat), αναπαράγει τεχνικές για να παράξει προϊόντα (reproduce) και τελικά συμμετέχει ενεργά στο παιχνίδι (attend).Το παιχνίδι ενισχύει περαιτέρω το κίνητρο εισάγοντας διάφορα επιτεύγματα σε μεγαλύτερα επίπεδα (motivate).

Zone of proximal flow: Η περιοχή της επικείμενης ροής αναφέρεται στη ροή της δημιουργικότητας που υπάρχει μέσα στην περιοχή της επικείμενης ανάπτυξης, όπως αυτή περιγράφεται από τον Vygotsky (1978). Για να επιτευχθεί αυτό σύμφωνα με τους

Lampropoulos & Mystakides (2012), απαιτείται η πλήρης εμβύθιση του παιδιού στον εικονικό κόσμο. Στο Hay Day, φαίνεται να έχει ο χρήστης τη δυνατότητα να αισθανθεί μέρος του εικονικού κόσμου, μέσω των τεχνουργημάτων που πρέπει να κατασκευάσει και της εγρήγορσης που πρέπει να έχει για να ενεργήσει σωστά και έγκαιρα. Η αλληλουχία των ενεργειών και η διασύνδεση των στοιχείων της φάρμας σχετίζονται με την τελική επίτευξη του στόχου, αλλά αντικατοπτρίζουν μια προσωποποιημένη αντίληψη της λειτουργίας της φάρμας. Η εμβύθιση έχει άμεση σχέση με αυτή την προσωποποίηση. Και ο χρήστης αντιλαμβάνεται τον τρόπο παραγωγής αγαθών ζώντας τη διαδικασία και συμμετέχοντας ενεργά σε αυτή για να κατακτήσει σταδιακά τη γνώση.
Collaboration: Το παιχνίδι προσφέρει τη δυνατότητα συνεργασίας με άλλους παίχτες μέσω εφαρμογής στο Facebook ή του Game Center στο IOS. Έτσι παρουσιάζει αυτόματα ως φίλους του παιχνιδιού όσους το παίζουν στο Facebook ή τους φίλους του Game Center. Επιπλέον, ο παίχτης μπορεί να επισκεφτεί άλλες φάρμες, να κάνει εμπορικές συναλλαγές να ζητήσει ή να παρέχει βοήθεια σε άλλους χρήστες για την επίτευξη επιμέρους στόχων. Ακόμα, εκπαιδευτικά μπορεί να υποστηριχθεί συνεργασία εκτός παιχνιδιού, στα πλαίσια ενός ευρύτερου project (βλ. τελευταία ενότητα). Έτσι υποστηρίζεται η συνεργασία πολύπλευρα.

Στοιχεία του παιχνιδιού (Game elements)

Technology: Το Hay Day απαιτεί τη χρήση ταμπλέτας ή έξυπνου κινητού τηλεφώνου με οθόνη αφής. Το παιχνίδι υποστηρίζεται σε περιβάλλον IOS αλλά και Android.
Engagement: Όσο πιο ενεργός χρήστης γίνεται κάποιος τόσο αυξάνονται οι γνωστικές διεργασίες (Kandroudi et al., 2014). Συνεπώς, η μεγαλύτερη ενασχόληση και εντρύφηση με το παιχνίδι αυξάνει αρχικά το κίνητρο του παιδιού (motivation) και στη συνέχεια ενισχύει τις γνωστικές του διεργασίες, οι οποίες έτσι σχετίζονται με τα στοιχεία του παιχνιδιού. Αν ο χρήστης δεν αντιληφθεί τη λογική (perception) του παιχνιδιού, δεν παίζει έντονα (Kandroudi et al., 2014). Η δράση (action) αυξάνει ή μειώνει την ενασχόληση με το παιχνίδι, επηρεάζοντας το κίνητρο (motivation). Το παιδί δεν καλείται να αξιοποιήσει προϋπάρχουσες γνώσεις, αλλά μέσω του παιχνιδιού αποκτάει καινούριες (cognition). Το παιχνίδι ενισχύει την εμπλοκή του χρήστη (engagement), δελεάζοντάς τον με τις δυνατότητες και τις ευκολίες που δίνει στα ανώτερα επίπεδα. Έτσι, ο χρήστης προσπαθεί συνεχώς να μαζεύει πόντους για να ανέβει επίπεδο (motivation) και να πάρει αυτό που επιθυμεί (μηχανή παρασκευής ποπκόρν, γλυκών κλπ). Παράλληλα όμως, όσο περισσότερο παίζει κάποιος τόσο περισσότερο βελτιώνεται γνωστικά (cognition), ενώ προσπαθεί να σκεφτεί νέους τρόπους για να έχει η μέγιστη δυνατή συγκομιδή βαθμών (creativity).
Presence: Στο Hay Day η αίσθηση ότι ο παίχτης ζει στον εικονικό κόσμο είναι μεγάλη, όπως φαίνεται από τα σχετικά φόρα και τις συζητήσεις μεταξύ παιχτών. Φτιάχνει το σπίτι του όπως επιθυμεί, επεκτείνει τη φάρμα του και τη στολίζει με το προσωπικό του γούστο, αγοράζει διάφορα αντικείμενα σύμφωνα με το περιβάλλον που θέλει να δημιουργήσει. Έτσι, νιώθει ότι έχει δημιουργήσει τη δική του φάρμα και προσπαθεί να τη συντηρήσει. Συνεπώς η παρουσία εκφράζεται μέσω της προβολής του παίχτη μέσα στο ίδιο το παιχνίδι, το οποίο αποκτά προσωποποιημένη δομή. Επιπλέον, η αίσθηση ότι ζει στον εικονικό κόσμο σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με τη συνεργασία με τους άλλους παίχτες,, αφού συμμετέχει ενεργά σε γειτονιές και δημιουργεί φίλους. Η γειτονιά έχει ως στόχο να αλληλοβοηθούνται παίχτες για να μαζεύουν περισσότερους πόντους ή νομίσματα, ανεβαίνοντας επίπεδο.
Connectedness: Το παιχνίδι παρέχει εύκολη συνδεσιμότητα μέσω διαδικτύου, χρησιμοποιώντας προσωπικό λογαριασμό είτε υφιστάμενο λογαριασμού Facebook. Επιπλέον, οι χρήστες αλληλοσυνδέονται εύκολα, επισκεπτόμενοι ο ένας τη φάρμα του άλλου, ανταλλάσσοντας προϊόντα και αλληλοβοηθούμενοι για προχωρήσουν επίπεδο.

Game levels of difficulty: Το παιχνίδι διαθέτει επίπεδα δυσκολίας και συνθετότητας που αυξάνουν το κίνητρο του παίχτη για να περισσότερο εμπλουτίσει τη φάρμα του.
Pedagogical usability factors: Το Hay Day αυξάνει το κίνητρο του μαθητή, βελτιώνει τις γνωστικές διεργασίες και καλλιεργεί μεταγνωστικές δεξιότητες αφού το παιδί μαθαίνει πώς να μαθαίνει, μέσω της δημιουργίας του δικού του εικονικού κόσμου. Οι στόχοι που ενσωματώνονται στο παιχνίδι είναι σε αρμονία με τους αντίστοιχους εκπαιδευτικούς του προτεινόμενου αναλυτικού προγράμματος, όπως προαναφέρθηκε. Επιπλέον, το παιχνίδι έχει ελκυστικά γραφικά, άμεση ανταπόκριση, και ευκολία στη χρήση, σύμφωνα με μαρτυρίες και συζητήσεις παιχτών στα σχετικά φόρα. Έτσι, ικανοποιεί το σύνολο των παραγόντων παιδαγωγικής χρησιμότητας.
Time: Τα προϊόντα για να παραχθούν απαιτούν χρόνο. Ο παίχτης μπορεί να επιταχύνει τη διαδικασία χρησιμοποιώντας διαμάντια. Το ενδιαφέρον στοιχείο είναι ότι ο χρόνος σχετίζεται με τη δυσκολία παραγωγής ενός αγαθού και τη συχνότητα χρήσης του στην αληθινή ζωή. Για παράδειγμα το σιτάρι και το ψωμί -βασικά ανθρώπινα αγαθά- παράγονται πολύ γρήγορα. Οι μαρμελάδες, τα γλυκά ή τα ρούχα θέλουν περισσότερο χρόνο. Έτσι ενισχύεται η ρεαλιστικότητα του παιχνιδιού.

Συζήτηση

Από την προηγούμενη ενότητα είναι εμφανές ότι οι λειτουργίες και οι σχεδιαστικές λεπτομέρειες του παιχνιδιού HayDay φαίνεται να εμπίπτουν στις προτεινόμενες ενότητες-στοιχεία του LiX Framework. Τόσο σε τεχνικό επίπεδο, όσο και σε παιδαγωγικό επίπεδο, το παιχνίδι ενσωματώνει τα χαρακτηριστικά εκείνα που επιτρέπουν την εκπαιδευτική του αξιοποίηση, μέσω του σχεδιασμού κατάλληλων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.
Το τελευταίο, ο σωστός σχεδιασμός από τον εκπαιδευτικό, είναι ιδιαιτέρως σημαντικός. Η Obliger (2006) υποστηρίζει την εμπλοκή των μαθητών σε ένα παιχνίδι μέσα στην τάξη, ώστε να κατανοήσουν θεωρίες, να κατακτήσουν γνώση μέσω της αυτόνομης και ανακαλυπτικής μάθησης, να καλλιεργήσουν δεξιότητες κριτικής σκέψης καθώς και μεταγνωστικές δεξιότητες, να αλληλεπιδράσουν και να επικοινωνήσουν μεταξύ τους και να γίνουν εν τέλει ενεργοί χρήστες της γνώσης. Για τη σωστή εφαρμογή του παραπάνω πλαισίου δεν αρκεί μόνο το παιχνίδι να πληροί τις προϋποθέσεις, αλλά και από την πλευρά του ο εκπαιδευτικός να σχεδιάσει σωστά την εφαρμογή του παιχνιδιού στην τάξη.
Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά δύο διδακτικά σενάρια για τη χρήση του Hay Day στο δημοτικό. Ο εκπαιδευτικός προσπαθώντας να αναδείξει σύγχρονους και παραδοσιακούς τρόπους παραγωγής προϊόντων δημιουργεί ένα project με θέμα « Πώς φτιάχνονται τα αγαθά που καταναλώνουμε;». Στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών αναφέρεται η παρακάτω δραστηριότητα για το μάθημα της Μελέτης Περιβάλλοντος: Τα παιδιά επισκέπτονται επαγγελματικούς χώρους με σύγχρονες ή παραδοσιακές εγκαταστάσεις. Παρατηρούν και περιγράφουν τα παραγόμενα αγαθά, συζητούν για τις ανάγκες που καλύπτουν καθώς και τις ομοιότητες και διαφορές στον τρόπο παρασκευής των προϊόντων με σύγχρονο και παραδοσιακό τρόπο. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε συνδυασμό με το παραπάνω παιχνίδι που παρουσιάστηκε. Το παιχνίδι θα μπορούσε να παιχτεί από τους μαθητές πριν από την επίσκεψή τους σε έναν επαγγελματικό χώρο αλλά και μετά. Έτσι τα παιδιά θα μπορέσουν να συσχετίσουν τον εικονικό με τον πραγματικό κόσμο, να βρουν ομοιότητες και διαφορές και να εμβαθύνουν περισσότερο στο γνωστικό αντικείμενο. Στο παιχνίδι δεν παρουσιάζεται πώς λειτουργεί ακριβώς η κάθε εγκατάσταση, τα παιδιά, χωρισμένα σε ομάδες, θα μπορούσαν να αναλάβουν να εξηγήσουν την ακριβή λειτουργία του παραδοσιακού και του σύγχρονου τρόπου παραγωγής αγαθών (ξυλόφουρνος - ηλεκτρικός φούρνος).

Το δεύτερο σενάριο αφορά στην αναγνώριση ιδιαίτερων χαρακτηριστικών διαφόρων φυτών της περιοχής τους, με ενδεικτικό τίτλο project, «Φρούτα και λαχανικά: αρχή, μέση και τέλος». Με τον τρόπο αυτό θα μπορούσε να αναδειχθεί ο τρόπος με τον οποίο τα δέντρα αναπτύσσονται και φτάνουν στην παραγωγή καρπών, αλλά και ο τρόπος ανάπτυξης των λαχανικών. Το Hay Day θα μπορούσε να βοηθήσει στην παραπάνω κατανόηση καθώς παρουσιάζει την ανάπτυξη των φρούτων και λαχανικών σε διάφορα στάδια. Οι μαθητές θα μπορούσαν αργότερα να επισκεφτούν ένα θερμοκήπιο ή έναν οπωρώνα για να δουν από κοντά την αληθινή παραγωγή των φυτών και να βρουν τις διαφορές με το παιχνίδι.
Το παρόν άρθρο εξετάζει την ισχύ ενός θεωρητικού πλαισίου (LiX Framework), με το παιχνίδι Hay Day ως μελέτη περίπτωσης. Στόχος είναι η ανάδειξη της ορθότητας και της πληρότητας του πλαισίου, ώστε αυτό να καθιερωθεί ως σημαντικός πυλώνας τόσο για την εκπαιδευτική αξιοποίηση ενός εμπορικού ψηφιακού παιχνιδιού, όσο και για το σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού ψηφιακού παιχνιδιού. Φυσικά για την επίτευξη αυτού του στόχου απαιτείται η μελέτη ενός μεγαλύτερου αριθμού παιχνιδιών και δραστηριοτήτων μέσα από μια συστηματική προσέγγιση. Πρόκειται για μια διαδικασία που βρίσκεται στο στάδιο της ολοκλήρωσης και η παρούσα εργασία αποτελεί τον πιλότο αυτής. Οι ενδείξεις είναι ότι τα συμπεράσματα που προκύπτουν ταυτίζονται με τις παρατηρήσεις στην παρούσα εργασία. Τα συνολικά αποτελέσματα της μελέτης θα είναι σύντομα δημοσιεύσιμα.

Αναφορές

Bloom, B. S. (1971*). Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. McGraw-Hill

Boutsika, E. (2014). Kinect in education: A proposal for children with autism. *Procedia Computer Science*, 27, 123-129.

Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science, 323*(66), 66-69.

Deneher, L. (2011). *Using Farmville to Teach Standards*. Ανακτήθηκε στις 30 Ιανουαρίου 2016 από http://www.edutopia.org/blog/farmville-standards-linda-deneher.

Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment (CIE), 1*(1), 20-20.

Kandroudi, M., Bratitsis, T., Lambropoulos, N. (2014). Pedagogical and immersive design principles in motion-sensing games: demonstration on Altenerville for physics. In C. Bush (ed), *Proceedings of the 8th European Conference on Games Based Learning–Vol 1* (pp. 240-247). UK: Academic Conferences Ltd

Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and higher education, 8*(1), 13-24.

Lambropoulos, N. & Mystakidis, S. (2012). Learning experience+ within 3D immersive worlds. In *Proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems* (FedCSIS – 2012) (pp. 857-862).

Moreno-Ger, P., Burgos, D., Martínez-Ortiz, I., Sierra, J. L., & Fernández-Manjón, B. (2008). Educational game design for online education. *Computers in Human Behavior, 24*(6), 2530-2540.

Oblinger, D. (2006). Games and learning. *Educause Quarterly Magazine, 29*(3), 5-7.

Prensky, M. (2002). The motivation of gameplay: The real twenty-first century learning revolution. *On the horizon, 10*(1), 5-11.

Smith, P. and A. Sanchez (2011). Farming education: a case for social games in learning. Virtual and Mixed Reality-Systems and Applications, Springer: 73-79.

Trybus, J. (2009). *Game-based learning: What it is, why it works, and where it's going*. Ανακτήθηκε στις 220 Δεκεμβρίου 2015 από http://www. newmedia. org/game-based-learning--what-it-is-why-itworks-and-where-its-going. html.

Van Eck, R. (2009). A guide to integrating COTS games into your classroom. In R. Ferdig (ed), *Handbook of research on effective electronic gaming in education* – Vol 1 (pp. 179-199). IGI-Global

Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Readings on the development of children*, 34-41.

ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 16 Ιανουαρίου 2016 από http://www.pi-schools.gr/programs/depps.

Σχεδίαση, ανάπτυξη και αξιολόγηση κινητής εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας για την υποβοήθηση της εκμάθησης της Αγγλικής γλώσσας

Ευάγγελος Σπαθούλας, Γεώργιος Παλαιγεωργίου
spathoul@gmail.com, gpalegeo@gmail.com
[1]Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
[2]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τη σχεδίαση και την αξιολόγηση μιας εφαρμογής για κινητά τηλέφωνα που συνδυάζει την επαυξημένη πραγματικότητα, το διδακτικό μεθοδολογικό πλαίσιο για την εκμάθηση ξένων γλωσσών CLIL και την παιγνιώδη μάθηση. Στόχος της εφαρμογής είναι η υποβοήθηση της εκμάθησης της Αγγλικής γλώσσας με τη ταυτόχρονη όμως απόκτηση γνώσεων σχετικά με τα γεωγραφικά, πολιτιστικά και πολιτισμικά δεδομένα της Ευρώπης. Η εφαρμογή αξιολογήθηκε από ένα δείγμα 15 χρηστών ηλικίας 14 έως 17 ετών χωρισμένων σε 7 ομάδες και σε συνεδρίες 40 λεπτών και μελετήθηκε η ευχρηστία και τα μαθησιακά αποτελέσματά της σε πραγματικές συνθήκες. Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων αποδεικνύουν τη θετική συνεισφορά της κινητής εφαρμογής στη βελτίωση των γλωσσικών δεξιοτήτων, στην εκμάθηση νέου γνωστικού περιεχομένου, στην ικανοποίηση των μαθητευομένων και αποτελούν ισχυρή ένδειξη ότι ο συνδυασμός επαυξημένης πραγματικότητας, CLIL και παιγνιώδους μάθησης είναι πολλά υποσχόμενος για την εκμάθηση ξένων γλωσσών.

Λέξεις κλειδιά: διάχυτος υπολογισμός, κινητός υπολογισμός, επαυξημένη πραγματικότητα, Content and Language Integrated Learning (CLIL), Game Based Learning (GBL)

Εισαγωγή

Η πληθώρα έξυπνων κινητών συσκευών επικοινωνίας σε κυκλοφορία και η αδιάκοπη εξέλιξή τους, συντελούν στη διαρκή αύξηση της υπολογιστικής ισχύος που φέρει μαζί του κάθε άτομο με αποτέλεσμα, εφαρμογές που παλαιότερα θεωρούνταν ιδιαίτερα απαιτητικές και δύσκολο ή αδύνατο να υλοποιηθούν σε κινητές συσκευές να είναι πλέον εφικτές και λειτουργικές. Στον τομέα της εκπαίδευσης, οι δυνατότητες που ανοίγονται είναι τεράστιες και σε μεγάλο βαθμό ανεξερεύνητες. Η διαρκής, διάχυτη και δια βίου εκπαίδευση είναι πλέον εφικτή τεχνολογικά, το μόνο που μένει είναι να αναπτυχθούν τα μοντέλα, τα εργαλεία και οι τεχνικές που θα μπορούσαν να καταστήσουν την κινητή υπολογιστική υποδομή ένα εργαλείο για τη βελτίωση και αναθεώρηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.
Η εκμάθηση δεύτερης γλώσσας με τη χρήση κινητών συσκευών είναι ένα πεδίο που κερδίζει ολοένα και περισσότερο την προσοχή των ερευνητών καθώς επιτρέπει την ενασχόληση με το συγκεκριμένο πεδίο σε ένα αυθεντικό-ρεαλιστικό περιβάλλον και κυρίως με τρόπο που κινητοποιεί και ευχαριστεί τους μαθητευόμενους. Στη συγκεκριμένη αναφορά παρουσιάζεται, η αξιολόγηση μιας εφαρμογής για την υποβοήθηση της εκμάθησης ξένων γλωσσών η οποία ενσωματώνει χαρακτηριστικά επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality - AR), τεχνικές της εκμάθησης ξένων γλωσσών μέσω περιεχομένου (Content and Language Integrated Learning - CLIL) και τεχνικές παιγνιοποίησης της μάθησης (Game Based Learning - GBL) σε ένα περιβάλλον κινητού υπολογισμού.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Επαυξημένη πραγματικότητα

Η επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality - AR) είναι μια παραλλαγή των τεχνολογιών που ονομάζονται Εικονικά Περιβάλλοντα (Virtual Environment - VE) ή Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality - VR). Οι τεχνολογίες αυτές επιτρέπουν σε έναν χρήστη να εμβυθιστεί μέσα σε ένα συνθετικό/κατασκευασμένο περιβάλλον και να αλληλεπιδράσει με αυτό. Ειδικά η AR, είναι «ένα περιβάλλον που περιλαμβάνει ταυτόχρονα και την εικονική πραγματικότητα αλλά και στοιχεία από τον πραγματικό κόσμο» (Azuma, 1997), ένα περιβάλλον που ο χρήστης μπορεί «να δει το πραγματικό κόσμο κι ένα σύνολο από γραφικά υπολογιστών που προβάλλονται πάνω στον πραγματικό κόσμο» (Azuma et al., 2001). Ο χρήστης κινείται και συμμετέχει στον πραγματικό κόσμο χρησιμοποιώντας όμως εργαλεία και ερεθίσματα που παράγονται με ψηφιακό τρόπο. Σε ένα περιβάλλον AR μπορούν να συνυπάρχουν αντικείμενα από τον πραγματικό και τον εικονικό κόσμο, με το χαρακτηριστικό ότι τα εικονικά αντικείμενα -στατικά ή δυναμικά- μπορούν να αλληλεπιδρούν με τα πραγματικά αντικείμενα.
Η ενσωμάτωση της AR στην εκπαιδευτική διαδικασία προσφέρει ένα πλήθος πλεονεκτημάτων, γιατί ενισχύει τη συμμετοχικότητα των εκπαιδευόμενων, τους ενεργοποιεί και τους παρακινεί να εξερευνήσουν και να διαχειριστούν τα μαθησιακά αντικείμενα από πολλές πλευρές (Kerawalla et al., 2006), επιτρέπει και υποβοηθά τη διδασκαλία αντικειμένων που οι εκπαιδευόμενοι δεν έχουν τη δυνατότητα να έχουν άμεση πρόσβαση, ενισχύει την συνεργατικότητα ανάμεσα σε εκπαιδευόμενους και εκπαιδευτές, καθώς και μεταξύ των εκπαιδευόμενων (Billinghurst, 2002). Επιπλέον, ενισχύει τη δημιουργικότητα και τη φαντασία των εκπαιδευόμενων (Klopfer & Yoon, 2004), υποβοηθά τους εκπαιδευόμενους να ρυθμίζουν μόνοι τους τον τρόπο που θα μαθαίνουν ενισχύοντας την εξατομικευμένη εκπαίδευση και τέλος παρέχει τη δυνατότητα να ενσωματώνεται σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα και να δημιουργεί ξεχωριστά περιβάλλοντα μάθησης ανάλογα με το εκπαιδευτικό μοντέλο που χρησιμοποιείται σε κάθε περίπτωση.

Content and Language Integrated Learning

Ο όρος CLIL – Content and Language Integrated Learning, είναι ένας γενικός όρος που περιγράφει «μια παιδαγωγική προσέγγιση κατά την οποία συνδυάζεται η εκμάθηση μιας ξένης γλώσσας με την παράλληλη εκμάθηση ενός γνωστικού αντικειμένου» (Coyle et al., 2009). Η τεχνική CLIL στηρίζεται στις μεθοδολογικές αρχές που έχουν προκύψει από την έρευνα πάνω στη γλωσσική εμβάπτιση, προσέγγιση που έχει ορισθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ως ιδιαίτερα σημαντική γιατί «παρέχει στους μαθητές την ευκαιρία να χρησιμοποιούν άμεσα τις δεξιότητες που έχουν αποκτήσει στη νέα γλώσσα, αντί να μάθουν μια γλώσσα τώρα και να τη χρησιμοποιήσουν αργότερα. Ανοίγει το δρόμο για πρόσβαση στις γλώσσες σε ένα μεγαλύτερο εύρος ενδιαφερομένων, γαλουχώντας την αυτοπεποίθηση στους νέους εκπαιδευόμενους και σε αυτούς που δεν ανταποκρίνονται επαρκώς στις τυπικές μεθόδους διδασκαλίας και στη γενική εκπαίδευση. Επιπρόσθετα, παρέχει τη δυνατότητα εφαρμογής της γλώσσας χωρίς να απαιτείται επιπλέον χρόνος ενασχόλησης στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα» (EU Commission, 2004-2006).
Υπάρχουν τέσσερις βασικές αρχές που θα πρέπει να ακολουθούν και να υποστηρίζουν τα συστήματα CLIL, το λεγόμενο 4C-πλαίσιο (Coyle, 2007). Στο πλαίσιο αυτό, εντοπίζονται τα στοιχεία του περιεχομένου, της γνώσης, της επικοινωνίας και της παιδείας - κουλτούρας (content, cognition, communication and culture) ως θεμελιώδεις λίθοι για τη δημιουργία επιτυχημένων προγραμμάτων εκπαίδευσης CLIL.

Ωστόσο, επειδή η CLIL προσέγγιση στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι σχετικά καινούργια, δεν υπάρχει αρκετό ολοκληρωμένο υλικό με τη μορφή ενός εκπαιδευτικού πακέτου, για την εφαρμογή της σε ένα πλήρες πρόγραμμα σπουδών. Οι προσπάθειες υλοποίησης που έχουν γίνει αφορούν κυρίως την έρευνα πάνω στο μοντέλο ώστε να αξιολογηθεί η λειτουργικότητά του, να εντοπιστούν σημεία που απαιτούν επιπλέον προσοχής κι εμβάθυνσης, να διερευνηθεί η αποδοχή του από τους εκπαιδευόμενους ανάλογα με την ηλικία και το υπόβαθρο γνώσεων που κατέχουν, να εντοπιστούν οι τομείς που υπερέχει και να εντοπιστούν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του (de Zarobe et al., 2010; Korosidou & Griva, 2014).

Παιγνιοκεντρική εκπαίδευση (GBL)

Η παιγνιοκεντρική εκπαίδευση (Game Based Learning - GBL) είναι μια παιδαγωγική προσέγγιση κατά την οποία χρησιμοποιούνται οποιεσδήποτε μορφές παιχνιδιού για την παραγωγή σαφώς ορισμένων εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων (Mood et al., 1954). Όταν ένα παιχνίδι συνδυάζει με επιτυχία το πάντρεμα εκπαιδευτικού υλικού με χαρακτηριστικά του παιχνιδιού, προκύπτει ένας επαναλαμβανόμενος και αυτοτροφοδοτούμενος κύκλος δράσεων, οδηγώντας σε ένα επιθυμητό κι αυτοεπιδιωκόμενο παιχνίδι – δραστηριότητα (Garris et al., 2002) που τελικά οδηγεί στην επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων και στη παραγωγή νέας γνώσης. Η επιτυχία ενός παιχνιδιού έγκειται στην ικανότητά του να «παρασύρει» το συμμετέχοντα στον κόσμο του δημιουργώντας μια επιθυμητή κατάσταση πλήρους απορρόφησης και προσήλωσης σε μια δραστηριότητα (Csikszentmihalyi, 2014). Τα παιχνίδια της ψηφιακής γενιάς έχουν αποκτήσει ψηφιακή υπόσταση οπότε η διαδικασία μάθησης μέσω του παιχνιδιού μετατοπίζεται και αυτή στην κατεύθυνση της Υποβοηθούμενης με Ψηφιακά Παιχνίδια Μάθηση (Digital Game Based Learning - DGBL) (Kiili, 2005; Squire, 2005). Ερώτημα όμως πάντα αποτελεί το πώς η DGBL, πότε, με ποιον και υπό ποιες συνθήκες μπορεί να ολοκληρωθεί σε ένα μοντέλο εκπαίδευσης ώστε να αναδειχθεί η παιδαγωγική της δυνατότητα.

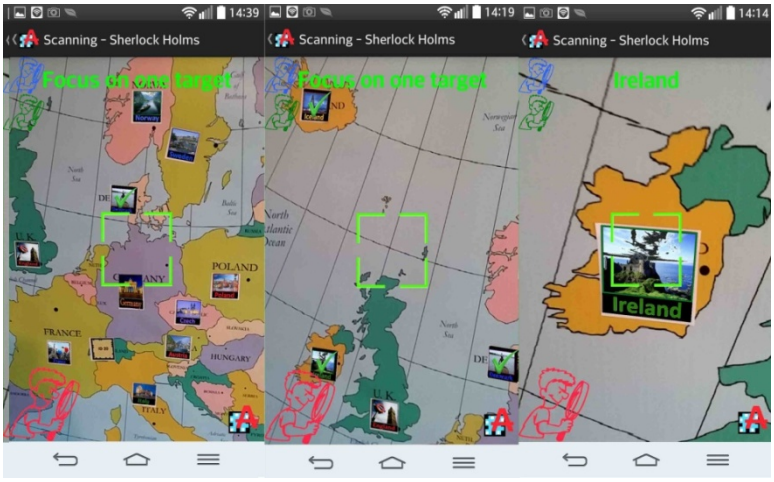


Σχήμα 1. Ο χάρτης αλληλεπίδρασης και δείγμα ετικέτας (tag)

Στόχοι της έρευνας και η εφαρμογή

Οι μαθησιακοί στόχοι της εργασίας αφορούσαν την εκμάθηση γεωγραφικών, πολιτιστικών και πολιτισμικών χαρακτηριστικών της Ευρώπης και την κατανόηση γεωγραφικών εννοιών σε σχέση με τη χρήση του χάρτη και της πυξίδας. Για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων, η εφαρμογή σχεδιάστηκε να υλοποιεί ένα παιχνίδι εξερεύνησης της Ευρώπης μέσα από ένα

χάρτη της ηπείρου πάνω στον οποίο έχουν τοποθετηθεί ετικέτες οπτικής αναγνώρισης για την ενσωμάτωση χαρακτηριστικών επαυξημένης πραγματικότητας. Οι παίκτες λαμβάνοντας το ρόλο του ερευνητή σε μια υπόθεση αρχαιοκαπηλίας ταξιδεύουν στις χώρες της Ευρώπης αντιμετωπίζοντας προκλήσεις σε κάθε μία από αυτές. Οι προκλήσεις σχεδιάστηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να προσφέρουν γνώσεις μέσα από ένα ευχάριστο και διεγερτικό περιβάλλον.

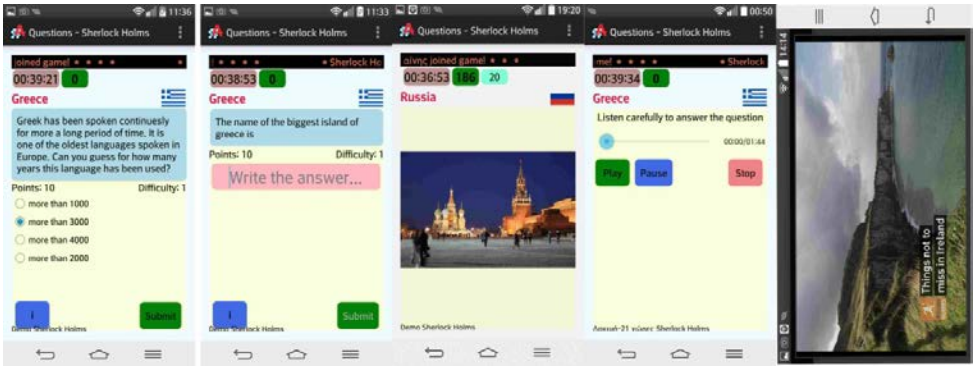


Σχήμα 2. Σάρωση του χάρτη και εντοπισμός προορισμού

Περιγραφή της εφαρμογής

Για τη χρήση της εκπαιδευτικής εφαρμογής κατασκευάστηκε ένας χάρτης της Ευρώπης διαστάσεων 80x80 εκ. (Σχήμα 1), πάνω στον οποίο έχουν τοποθετηθεί αυτοκόλλητες ετικέτες (tags) ειδικής μορφής (frame markers) που επιτρέπουν την οπτική αναγνώριση μέσω της κάμερας μιας κινητής συσκευής. Η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα ταυτόχρονης συμμετοχής στο παιχνίδι μέχρι τεσσάρων ατόμων ή ομάδων οι οποίες δεν είναι απαραίτητο να βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο, αρκεί όμως να διαθέτουν το ίδιο φυσικό υπόβαθρο - χάρτη. Οι συμμετέχοντες - παίκτες κάνοντας εγγραφή στο παιχνίδι αποκτούν το δικαίωμα συμμετοχής και ένταξης σε κάποια συνεδρία.

Το σενάριο δράσης κινείται γύρω από την υπόθεση ότι κάθε παίκτης αναλαμβάνει το ρόλο ενός ντετέκτιβ που ξεκινώντας από την Ελλάδα και διατρέχοντας την Ευρώπη προσπαθεί να ανακαλύψει κλοπιμαία αρχαιολογικής αξίας και να τα επιστρέψει στην Ελλάδα. Για να το πετύχει αυτό θα πρέπει να ακολουθήσει τα ίχνη των αρχαιοκαπήλων ακολουθώντας μια άγνωστη και τυχαία διαδρομή από χώρα σε χώρα. Για να εντοπίσει τη διαδρομή και να φτάσει στο στόχο του, σε κάθε χώρα απαντά σε δραστηριότητες διατυπωμένες στην Αγγλική γλώσσα και σχετικές με το γνωστικό αντικείμενο της εφαρμογής δηλαδή την ευρωπαϊκή ιστορία και τον ευρωπαϊκό πολιτισμό. Η σωστή ολοκλήρωση κάθε δραστηριότητας ξεκλειδώνει αντίστοιχα μια ερώτηση γεωγραφικού εντοπισμού του επόμενου προορισμού – χώρας με τη χρήση πυξίδας ή άλλων χαρτογραφικών εργαλείων. Ο εντοπισμός και η μετάβαση στην επόμενη χώρα γίνεται με σάρωση των ετικετών του χάρτη με τη κάμερα του κινητού, στην οθόνη του οποίου εμφανίζονται χαρακτηριστικά αξιοθέατα της κάθε χώρας όπως φαίνεται στο Σχήμα 2. Για την επιβράβευση των παικτών κάθε σωστή απάντηση αμείβεται με ένα σύνολο πόντων ενώ για την αποφυγή τυχαίων απαντήσεων κάθε



Σχήμα 3. Κατηγορίες δραστηριοτήτων: πολλαπλή επιλογή, συμπλήρωσης, εικόνα, ηχητικό μήνυμα–μουσική, βίντεο

εσφαλμένη απάντηση τιμωρείται με αφαίρεση πόντων. Νικητής αναδεικνύεται ο παίκτης που θα φτάσει πρώτος στον προορισμό και θα έχει συγκεντρώσει και υψηλό σκορ.

Για τη διατήρηση του ενδιαφέροντος των συμμετεχόντων έχει σχεδιαστεί και υλοποιηθεί ένα σύνολο δραστηριοτήτων διαφορετικής μορφής για κάθε χώρα που επιλέγεται τυχαία από την εφαρμογή. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 3, οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, εντοπισμού σημείων ενδιαφέροντος μέσω προβολής εικόνων καθώς και παρακολούθησης βίντεο ή ηχητικών αποσπασμάτων για την άντληση πληροφοριών. Σε κάθε περίπτωση δίνεται η δυνατότητα αναζήτησης σε πηγές του Διαδικτύου για την ενημέρωση σχετικά με το αντικείμενο κάθε δραστηριότητας. Τα επιτεύγματα του κάθε μαθητή, παρουσιάζονται και στους υπόλοιπους μαθητές ώστε να διατηρείται το επίπεδο της αγωνίας του παιχνιδιού και να κινητοποιούνται περισσότερο.

Η εφαρμογή αναπτύχθηκε για το λειτουργικό σύστημα Android ενώ για την υλοποίηση του υποσυστήματος επαυξημένης πραγματικότητας χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα Vuforia της Qualcomm (https://www.qualcomm.com/products/vuforia) και για την αποθήκευση και διαχείριση των δεδομένων στο υπολογιστικό νέφος χρησιμοποιήθηκε η υπηρεσία Parse (www.parse.com).

Μεθοδολογία έρευνας

Για την αξιολόγηση της εφαρμογής και την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με τα ερευνητικά ερωτήματα υλοποιήθηκε ένα σύνολο δοκιμών χρήσης από ένα τυχαίο δείγμα 15 μαθητών ηλικίας 14 έως 17 ετών με μέτρια έως καλή γνώση των Αγγλικών. Η διαδικασία αξιολόγησης χρησιμοποίησε τεχνικές συζήτησης σε ομάδες (Nielsen, 1994) για την ποιοτική αποτίμηση της εφαρμογής αλλά και ερωτηματολόγια για την εξαγωγή ποσοτικών δεδομένων. Κατά τη φάση των δοκιμών γινόταν μια αρχική ενημέρωση για τη λειτουργία της εφαρμογής και καταγραφή γενικών στοιχείων των συμμετεχόντων, στη συνέχεια, ακολουθούσε η χρήση της εφαρμογής συνολικής διάρκειας περίπου 40 λεπτών και στο τέλος η συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου κλειστού τύπου ακολουθούμενη από συζήτηση - συνέντευξη και καταγραφή της άποψής τους. Πραγματοποιήθηκαν 7 διαφορετικές συνεδρίες.

Η αξιολόγηση κατευθύνθηκε σε δείκτες σχετικούς με τη βελτίωση των δεξιοτήτων σε σχέση με την κατανόηση της Αγγλικής γλώσσας, τη βελτίωση των δεξιοτήτων σε σχέση με τη γεωγραφία και τον πολιτισμό της Ευρώπης καθώς και την κατανόηση χαρτογραφικών

δεδομένων. Επιπλέον, αξιολογήθηκε η ευχρηστία της εφαρμογής μέσω της καταγραφής των σχολίων και της συμπεριφοράς των συμμετεχόντων κατά τη δράση αλλά και μέσω ερωτηματολογίου που σχεδιάστηκε με βάση το μοντέλο αξιολόγησης ευχρηστίας κινητών συσκευών (Mobile Phone Usability Questionnaire - MPUQ) (Ryu & Tonya, 2006).

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη χρήση της εφαρμογής και την καταγραφή των απαντήσεων των ερωτηματολογίων, καταδεικνύουν ότι σε σχέση με την ευχρηστία της εφαρμογής το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων (πάνω από το 90%) θεώρησε ότι η εφαρμογή ήταν εύκολη στην εκμάθηση, παρέχοντας ένα συστηματικό τρόπο χειρισμού και διατηρώντας τη συγκέντρωσή τους κατά τη χρήση. Επιπλέον, ιδιαίτερα χρήσιμη θεώρησαν τη δυνατότητα εντοπισμού πληροφοριών στο Διαδίκτυο κατά τη χρήση της. Οι περισσότεροι διασκέδασαν με την εφαρμογή και όλοι οι συμμετέχοντες έφτασαν μέχρι το τέλος της διαδρομής διεκπεραιώνοντας όλα τα βήματα και τις δραστηριότητες χωρίς να βαρεθούν. Χαρακτηριστικό είναι ότι μερικοί συμμετέχοντες ζήτησαν και εγκατέστησαν την εφαρμογή στην κινητή τους συσκευή.

Αντίστοιχα θετική κρίθηκε η συνεισφορά της εφαρμογής στην εκπαιδευτική διαδικασία. Συγκεκριμένα το 93% απάντησε θετικά στην ερώτηση «έμαθα νέες λέξεις και εκφράσεις από τη χρήση της εφαρμογής», ενώ το 73% θεώρησε ότι βελτιώθηκε η ικανότητα κατανόησης γραπτού λόγου και το 93% συμφώνησε ότι «βελτιώθηκε η ικανότητα κατανόησης του προφορικού λόγου» κυρίως μέσω της παρακολούθησης των δραστηριοτήτων που περιείχαν αποσπάσματα βίντεο. Αντίθετα, το 67% των συμμετεχόντων διατύπωσε την άποψη ότι η συνεισφορά της στη βελτίωση της παραγωγής γραπτού και προφορικού λόγου ήταν περιορισμένη, στοιχείο αναμενόμενο αφού οι δραστηριότητες δεν είχαν σχεδιαστεί ώστε να ενσωματώνουν τέτοια χαρακτηριστικά.

Όσον αφορά την συνεισφορά της εφαρμογής στην κατεύθυνση της βελτίωσης των αντίληψης των γεωγραφικών και πολιτισμικών στοιχείων της Ευρώπης, το 80% συμφώνησε με την άποψη ότι έμαθαν νέα στοιχεία σχετικά με γεωγραφικά δεδομένα (πρωτεύουσες χωρών, σημαντικές πόλεις και αξιοθέατα) αλλά πολύ περισσότερο συνήθειες και ιδιαιτερότητες των λαών της, όπως προκύπτει και από σχόλια που διατυπώθηκαν κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού και της συζήτησης όπως: *«...νόμιζα ότι πιο πολύ μπύρα πίνουν οι Γερμανοί και όχι οι Τσέχοι...» , «... δεν είχα φανταστεί ότι η Βουλγαρία έχει αυτές τις ομορφιές και την ιστορία ...».*

Τέλος, όσον αφορά την εκμάθηση και κατανόηση στοιχείων σχετικών με τη χρήση του χάρτη καθώς και στοιχείων χαρτογραφίας, επισημάνθηκε ότι ενώ οι ερωτήσεις - δραστηριότητες αυτής της κατεύθυνσης αρχικά προκαλούσαν άγχος και μια μικρή αντίδραση γιατί θεωρήθηκαν δύσκολες, στη συνέχεια μέσα από τη διαδικασία ανακάλυψης των απαντήσεων οι περισσότεροι (ποσοστό μεγαλύτερο του 90%) ένιωθαν περήφανοι που κατανοούσαν τελικά έννοιες στις οποίες δεν είχαν δώσει σημασία παλαιότερα. Ενδεικτικές παρατηρήσεις των συμμετεχόντων που καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια ενασχόλησης με το παιχνίδι και που δηλώνουν τη θετική επίδραση της εφαρμογής στη διαδικασία απόκτησης δεξιοτήτων είναι: *«...δεν ήξερα τι σημαίνει αζιμούθιο, αλλά τώρα δε το ξεχνάω..."*, *και "...δυσκολεύτηκα με τις ερωτήσεις στο χάρτη αλλά έμαθα για το πλάτος και μήκος...».*



Σχήμα 4. Χρήση της εφαρμογής σε πραγματικές συνθήκες

Αξίζει να τονιστεί ότι παρατηρήθηκε ιδιαίτερη προσήλωση και ενθουσιασμός (Σχήμα 4) κατά τη διάρκεια της αναζήτησης και του εντοπισμού των γεωγραφικών στοιχείων σε σχέση με τις χώρες, αλλά και των χαρτογραφικών παραμέτρων - εννοιών, χαρακτηριστικό που εντοπίστηκε και κατά τη φάση της συζήτησης με τους συμμετέχοντες όπως προκύπτει και από ορισμένα από τα σχόλια που παρατίθενται, αλλά και κατά τη διάρκεια της δράσης όπως καταγράφηκε σε βίντεο.

- *«...λειτουργική εφαρμογή, καθόλου δύσκολη στη κατανόηση και λειτουργία, μάθηση μέσω δραστηριοτήτων, καλύτερη κι ευκολότερη απόκτηση γνώσεων...»*
- *«... εκπαιδευτική και ταυτόχρονα διασκεδαστική. Με εντυπωσίασε η εικονική πραγματικότητα. Έμαθα για το πολιτισμό και την οικονομία άλλων χωρών, καλλιεργώντας τα Αγγλικά. Ανυπομονώ να το ξαναδοκιμάσω...»*
- *«Η εφαρμογή είναι πολύ ενδιαφέρουσα σε επίπεδο γνώσεων και διασκεδαστική. Η ενασχόληση μαζί της είναι ευχάριστη καθώς σου δίνει τη δυνατότητα να μάθεις κάποια πράγματα που ίσως δε γνώριζες με ευχάριστο τρόπο.»*
- *«... εάν νομίζεις ότι γνωρίζεις καλά την Ευρώπη, ήρθε η ώρα να αναθεωρήσεις ή να επικυρώσεις τις γνώσεις σου. Καλή διασκέδαση στο γύρο της Ευρώπης...»*

Κοινή πεποίθηση των συμμετεχόντων, ήταν ότι μια αντίστοιχη εφαρμογή που ενσωματώνει χαρακτηριστικά CLIL και DGBL, έχει πράγματι τη δυνατότητα να βοηθήσει επικουρικά τη διαδικασία μάθησης μιας ξένης γλώσσας.

Συμπεράσματα - προτάσεις

Η ενσωμάτωση καινοτόμων πρακτικών στην εκπαιδευτική διαδικασία, όπως η τεχνικές CLIL και DGBL καθώς και νέων μορφών αλληλεπίδρασης όπως η επαυξημένη πραγματικότητα, μπορούν να έχουν ιδιαίτερα θετικό αντίκτυπο τόσο στην αποτελεσματικότητα της μαθησιακής διαδικασίας όσο και στην ευχαρίστηση που προσφέρουν. Ωστόσο, αν και η βιβλιογραφία, έχει να επιδείξει αρκετές έρευνες για καθένα ξεχωριστά από τα πεδία που εξετάζει η παρούσα εργασία, υπάρχουν λίγες συνδυαστικές εφαρμογές τους.

Οι μαθητές είναι περισσότερο έτοιμοι από ποτέ να μάθουν παίζοντας με τις ηλεκτρονικές τους συσκευές επαυξάνοντας την πραγματικότητα που τους περιβάλλει. Προσδοκούν

προκλητικές εμπειρίες και συστηματική ανάδραση και επιδιώκουν την πλαισιωμένη μάθηση που είναι χρήσιμη και αυθεντική. Η εκμάθηση των Αγγλικών στη συγκεκριμένη πρόταση συνοδεύεται από την εφαρμοσμένη αξιοποίησή τους στην εκμάθηση πολιτιστικών και γεωγραφικών στοιχείων της Ευρώπης και δε βρίσκεται στο προσκήνιο αλλά αποτελεί ένα πρακτικό εργαλείο και μέσο για την επίλυση προβλημάτων που κινητοποιούν τους μαθητές. Η έρευνά μας κατέδειξε ότι ο αυτός ο συνδυασμός φαίνεται να προκαλεί ικανοποίηση στους μαθητές και να έχει σημαντικά μαθησιακά αποτελέσματα.

Αναφορές

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence,* 6(4), 355-385.

Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. Computer Graphics and Applications, IEEE, 21(6), 34-47.

Billinghurst, M. (2002). Augmented reality in education. *New Horizons for Learning,* 12.

Commission Of The European Communities Promoting Language Learning and Linguistic Diversity (2004). An Action Plan: 2004 – 2006

Coyle, D. (2007). The CLIL quality challenge. Diverse contexts–Converging goals: CLIL in Europe. Frankfurt: Peter Lang.

Coyle, D., Holmes B., King, L., (2009). Towards an integrated curriculum – CLIL national statement and guidelines. The Languages Company.

Csikszentmihalyi, M. (2014). The concept of flow. In Flow and the foundations of positive psychology (pp. 239-263). Springer Netherlands.

de Zarobe, Y. R., & Lasagabaster, D. (Eds.). (2010). *CLIL in Spain: Implementation, results and teacher training*. Cambridge Scholars Publishing.

Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & gaming*, 33(4), 441-467.

Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). "Making it real": exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3-4), 163-174.

Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and higher education*, 8(1), 13-24.

Klopfer, E., & Yoon, S. (2004). Developing games and simulations for today and tomorrow's tech savvy youth. *TechTrends*, 49(3), 33-41.

Korosidou, E., & Griva, E. (2014). CLIL Approach in Primary Education: Learning about Byzantine Art and Culture through a Foreign Language. *Studies in English Language Teaching*, 2(2), p240.

Mood, A. M., & Specht, R. D. (1954). *Gaming as a Technique of Analysis* (No. RAND-P-579). RAND CORP SANTA MONICA CA.

Nielsen, J. (1994). Usability inspection methods. In *Conference companion on Human factors in computing systems* (pp. 413-414). ACM. Chicago.

Ryu, Y. S., & Smith-Jackson, T. L. (2006). Reliability and validity of the mobile phone usability questionnaire (MPUQ). *Journal of Usability Studies*, 2(1), 39-53.

Squire, K. (2005). *Game-based learning: Present and future state of the field*. Masie Center e-Learning Consortium.

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 4
Μάθηση υποστηριζόμενη από ΤΠΕ

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Old practices with new tools and approaches: Digital storytelling as a teaching, learning and cultural medium

Οργάνωση

Tharrenos Bratitsis
Department of Early Childhood Education
University of Western Macedonia

Το ψηφιακό κόμικ ως μέσο δημιουργίας ιστοριών στο Νηπιαγωγείο

Άννα Μουταφίδου, Κυριακή Μέλλιου, Θαρρενός Μπράτιτσης
amoutafidou@uowm.gr, kmelliou@uowm.gr, bratitsis@uowm.gr
Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Περίληψη

Η παρούσα ερευνητική παρέμβαση επιχειρεί να διερευνήσει τη δυναμική αξιοποίησης του ψηφιακού κόμικ στη βαθμίδα του νηπιαγωγείου για τη δημιουργία ιστοριών που βασίζονται στη στοχαστική παρατήρηση έργων τέχνης. Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν δέκα νηπιαγωγεία της περιφέρειας Αττικής. Για τη συλλογή δεδομένων σχεδιάστηκε ρουμπρίκα αξιολόγησης των παραγόμενων ιστοριών, συμβατικών και ψηφιακών, ενώ παράλληλα αξιοποιήθηκαν καταγραφές από τα ημερολόγια των εκπαιδευτικών. Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι η χρήση του ψηφιακού κόμικ, ανεξάρτητα από τη δυναμική που διαθέτει ως μέσο ανάπτυξης της σκέψης και κινητοποίησης των μαθητών, δεν εξασφαλίζει τη δημιουργία ποιοτικότερων ιστοριών. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή του αξιοποίηση αποτελεί η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, ώστε να έχουν τη δυνατότητα να σχεδιάσουν κατάλληλες δραστηριότητες και να υποστηρίξουν τους μαθητές κατά την αξιοποίηση του ψηφιακού κόμικ για τη δημιουργία ιστοριών.

Λέξεις κλειδιά: δημιουργία ιστοριών, ψηφιακό κόμικ, έντεχνος συλλογισμός, ψηφιακή αφήγηση

Εισαγωγή

Η δημιουργία και αφήγηση ιστοριών αποτελεί μια σύγχρονη εκπαιδευτική μέθοδο που προσεγγίζει με βιωματικό τρόπο το λόγο και τις δυνατότητές του, συνδυάζοντας το παιχνίδι και τη μάθηση (Πασσιά & Μανδηλαράς, 2000:17). Παράλληλα συμβάλλει στην κατανόηση ιδεών και ιδιοτήτων, στη σύγκριση, στην εξαγωγή συμπερασμάτων και στη γενίκευση (Banyard & Hayes, 1997), και τελικά στην καλλιέργεια δημιουργικής και κριτικής σκέψης (Μπιρμπίλη, 2008). Ωστόσο, η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια έχει συντελέσει στη δημιουργία νέων τρόπων με τους οποίους μια ιστορία μπορεί να δημιουργηθεί και να παρουσιαστεί.

Η ψηφιακή αφήγηση αποτελεί το συνδυασμό της παραδοσιακής αφήγησης με πολυμέσα και εργαλεία τηλεπικοινωνίας (Lathem, 2005). Όταν οι μαθητές δημιουργούν τις δικές τους ψηφιακές ιστορίες, έχουν την ευκαιρία να εκφράσουν τις σκέψεις, τις ιδέες και τις απόψεις τους και να τις μοιραστούν με ένα ευρύτερο κοινό (Gakhar & Thompson, 2007). Ο Robin (2006) υποστηρίζει πως η ψηφιακή αφήγηση συμβάλλει στην απόκτηση δεξιοτήτων που αφορούν στην αξιοποίηση της τεχνολογίας, τις διαπροσωπικές σχέσεις, την έρευνα, τη γραφή, την οργάνωση, την παρουσίαση, την επίλυση προβλημάτων και την αξιολόγησης. Παράλληλα, εκτός από τις παραπάνω, η χρήση της ψηφιακής αφήγησης ενισχύει την ανάπτυξη των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως την κριτική σκέψη, την επίλυση προβλημάτων και τη λήψη αποφάσεων, τη συνεργασία, τη δημιουργικότητα, την καινοτομία και την ανάπτυξη του ψηφιακού γραμματισμού (Μπράτιτσης, 2015).

Μια μορφή ψηφιακής αφήγησης η οποία τα τελευταία χρόνια αξιοποιείται όλο και περισσότερο στην εκπαίδευση είναι τα ψηφιακά κόμικς. Τα κόμικς αποτελούν ένα αφηγηματικό είδος το οποίο εκφράζεται μέσα από μια ακολουθία εικόνων οι οποίες περιλαμβάνουν έναν αριθμό πρωταγωνιστών (χαρακτήρων), καθώς επίσης μορφές

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

διαλόγων ή και κειμένων (Waugh, 1976). Βασίζονται στη θεωρία της διπλής κωδικοποίησης του Paivio, σύμφωνα με την οποία οι άνθρωποι αποθηκεύουν και αποκωδικοποιούν πληροφορίες με διπλό τρόπο, σε δύο συστήματα μνήμης: τη γλώσσα (λεκτικές πληροφορίες) και τις εικόνες (μη λεκτικές πληροφορίες) (Paivio, 2006). Η δημιουργία κόμικς από τους μαθητές συμβάλλει στην προώθηση υψηλότερων επιπέδων σκέψης και συγγραφής (Wright & Sherman, 1999), ενώ παράλληλα δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα αυτοέκφρασης και καλλιέργειας της δημιουργικότητας (Bertrand, 1994). Όταν όμως τα παιδιά δημιουργούν ψηφιακά κόμικς συνδυάζεται η παιδαγωγική αξία της δημιουργίας κόμικς από τους μαθητές με αυτή της ψηφιακής αφήγησης. Σύμφωνα με την Courtis (2013), τα ψηφιακά κόμικς παρουσιάζουν δύο σημαντικά πλεονεκτήματα: α) κινητοποιούν τους μαθητές καθώς τους επιτρέπουν να δημιουργήσουν νοηματοδοτημένες συνδέσεις ανάμεσα στο ψηφιακό προϊόν και σε προσωπικές τους εμπειρίες κι έτσι μπορούν να αναλάβουν ενεργό ρόλο στη μάθησή τους, και β) τους δίνουν τη δυνατότητα ανάπτυξης δεξιοτήτων σε πολλαπλά επίπεδα.

Ωστόσο, η ανάπτυξη της σκέψης κατά τη δημιουργία ιστοριών απαιτεί την αξιοποίηση ενός υπόβαθρου που θα στηρίζει τη στοχαστική διαδικασία. Για τις ανάγκες της έρευνας αξιοποιήθηκε η προσέγγιση του Έντεχνου Συλλογισμού (Artful Thinking) της ερευνητικής ομάδας Project Zero του Πανεπιστημίου Harvard. Ο Έντεχνος Συλλογισμός (ΕΣ) στοχεύει στην ανάπτυξη έξι στοχαστικών διαθέσεων μέσα από την επανειλημμένη χρήση ρουτινών σκέψης, σύντομων διαδικασιών προσανατολισμένων σε διαφορετικές στοχαστικές διαθέσεις (Tishman & Palmer, 2006). Καθεμιά από τις έξι στοχαστικές διαθέσεις συνδέεται με συγκεκριμένες νοητικές συμπεριφορές που εκδηλώνονται και κατά τη δημιουργία ιστοριών. Αναλυτικότερα (Melliou et al., 2014): α) ο Προβληματισμός και η Διερεύνηση περιλαμβάνει τη διατύπωση και επίλυση του προβλήματος, β) η Παρατήρηση και η Περιγραφή ενέχει την προσεκτική εξέταση των λεπτομερειών ενός έργου τέχνης και τη δημιουργική ενσωμάτωσή τους στην ιστορία, γ) η Αιτιολόγηση περιλαμβάνει τη δόμηση επιχειρημάτων σχετικά με τον προσδιορισμό των βασικών στοιχείων μιας ιστορίας, δ) η Ανάλυση Οπτικών περιλαμβάνει την αντιμετώπιση γεγονότων από διαφορετικές σκοπιές, ε) η Σύγκριση και η Σύνδεση εμπερικλείουν την αναζήτηση κοινών στοιχείων ανάμεσα στο έργο τέχνης και στις προσωπικές εμπειρίες/γνώσεις που εμπεριέχονται στην ιστορία, και στ) ο Εντοπισμός της Πολυπλοκότητας αφορά την αποκάλυψη ποικίλων διαστάσεων που προκύπτουν μέσα από την επέκταση ιδεών σχετικά με τα γεγονότα μιας ιστορίας.

Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας επιλέχθηκε η «Αρχή-Μέση-Τέλος», μία ρουτίνα σκέψης που αξιοποιεί τη δύναμη της αφήγησης, προκειμένου να ενθαρρύνει τους μαθητές να δημιουργήσουν ιστορίες εμπνεόμενες από την προσεκτική παρατήρηση έργων τέχνης.

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η ερευνητική προσέγγιση και τέλος η συζήτηση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν.

Μεθοδολογία της έρευνας

Η παρούσα έρευνα επιχείρησε να διερευνήσει τη δυναμική αξιοποίησης του ψηφιακού κόμικ στη βαθμίδα του νηπιαγωγείου, για τη δημιουργία ιστοριών που βασίζονται στη στοχαστική παρατήρηση έργων τέχνης. Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκαν 10 νηπιαγωγεία της περιφέρειας Αττικής, των οποίων οι νηπιαγωγοί ήταν εξοικειωμένες με την προσέγγιση του ΕΣ και είχαν παρακολουθήσει κάποιο πρόγραμμα επιμόρφωσης για τη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική-διδακτική διαδικασία. Στην έρευνα επίσης συμμετείχαν 205 παιδιά, 140 νήπια (68,3%) και 65 προνήπια (31,7%).

Προκειμένου να διασφαλιστεί η ευχέρεια των νηπιαγωγών αλλά και η εξοικείωση των μαθητών του κάθε τμήματος ως προς τη χρήση των εργαλείων ψηφιακών κόμικς για τη

δημιουργία ιστοριών, δόθηκε χρονικό περιθώριο μίας εβδομάδας σε κάθε εκπαιδευτικό ώστε να σχεδιάσει κατάλληλες παρεμβάσεις και επιπλέον προτάθηκαν από τους ερευνητές διάφορα λογισμικά προς αξιοποίηση όπως τα Comic Strip Creator, Word κ.α.
Έχοντας προσδιορίσει το ερευνητικό δείγμα και τα εργαλεία ψηφιακής αφήγησης τα επιμέρους ερωτήματα που τέθηκαν από τους ερευνητές ήταν:

- Σε ποιο βαθμό τα ψηφιακά κόμικς δύνανται να υποστηρίξουν του μαθητές νηπιαγωγείου στη δημιουργία ιστοριών;
- Σε ποιο βαθμό η δημιουργία ιστοριών με τη μορφή ψηφιακού κόμικ μπορεί να αποτελέσει επιτυχημένο μέσο ανάπτυξης στοχαστικών διαθέσεων και δεξιοτήτων σκέψης;
- Σε ποιο βαθμό τα ψηφιακά κόμικς μπορούν να αποτελέσουν ένα αποτελεσματικό μέσο κινητοποίησης και συμμετοχής των μαθητών για τη δημιουργία ιστοριών σε σχέση με τα συμβατικά μέσα;

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δύο φάσεις ίσης χρονικής διάρκειας (μίας εβδομάδας). Πιο συγκεκριμένα, την πρώτη εβδομάδα ζητήθηκε από τις νηπιαγωγούς να επιλέξουν ένα έργο τέχνης που να ανταποκρίνεται στη θεματική που επεξεργάζονταν την τρέχουσα χρονική στιγμή και να το χρησιμοποιήσουν ως «Αρχή» για τη δημιουργία μιας ιστορίας με χρήση συμβατικών μέσων. Την επόμενη εβδομάδα, οι νηπιαγωγοί επέλεξαν διαφορετικό έργο τέχνης και επανέλαβαν τη διαδικασία, αξιοποιώντας για την καταγραφή της ιστορίας ψηφιακό κόμικ της επιλογής τους.

Συλλογή Δεδομένων

Για τη συλλογή δεδομένων αξιοποιήθηκαν οι καταγραφές των ημερολογίων των νηπιαγωγών και μια ρουμπρίκα αξιολόγησης των παραγόμενων ιστοριών. Καθώς δε βρέθηκε έγκυρη και αξιόπιστη ρουμπρίκα που να ανταποκρίνεται στα ερωτήματα της έρευνας, η προσοχή εστιάστηκε στη δημιουργία σχετικού εργαλείου. Βασιζόμενοι στους στόχους της έρευνας, στα βασικά στοιχεία που συνθέτουν μια ιστορία και στις αρχές της προσέγγισης του ΕΣ, σχεδιάστηκε ρουμπρίκα τρίβαθμης κλίμακας αξιολόγησης (Φτωχή: 1, Ικανοποιητική: 2, Εξαιρετική: 3). Η ρουμπρίκα περιλάμβανε έξι κριτήρια που αφορούσαν την ποιότητα των ιστοριών (σκηνικό, χαρακτήρες, πρόβλημα, επίλυση προβλήματος, πλοκή, λογική σειρά γεγονότων) και τέσσερα που αφορούσαν την ανάπτυξη της σκέψης (στοχαστική παρατήρηση, επέκταση ιδεών, νοητικές συνδέσεις, οπτικοποίηση της ιστορίας). Προκειμένου να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα και αξιοπιστία του εργαλείου, ζητήθηκε από ακαδημαϊκό με εξειδικευμένη γνώση να αξιολογήσει την προτεινόμενη ρουμπρίκα και να υποδείξει στοιχεία για την οριστική διαμόρφωσή της.
Τέλος, τα ημερολόγια των νηπιαγωγών αξιοποιήθηκαν για τη συλλογή δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τη διαδικασία που ακολουθήθηκε για τη δημιουργία και παρουσίαση των ιστοριών, αλλά και τη συμμετοχή και κινητοποίηση των παιδιών. Προκειμένου να ενισχυθεί η ερμηνεία και ο συσχετισμός των καταγραφών των νηπιαγωγών με το ερευνητικό ερώτημα σχετικά με το βαθμό κινητοποίησης που παρέχει το ψηφιακό κόμικ στους μαθητές, προτάθηκε από τους ερευνητές συγκεκριμένη δομή του ημερολογίου. Η προτεινόμενη δομή περιλάμβανε τους εξής άξονες: α) Διαφορές που εντοπίζονται ανάμεσα στις δύο παρεμβάσεις, β) Αποτελεσματικότερο μέσο σχετικά με την κινητοποίηση και συμμετοχή των μαθητών, και γ) Στοιχεία που τεκμηριώνουν τις παρατηρήσεις.

Αποτελέσματα

Οι ερευνητές βασιζόμενοι στα κριτήρια της ρουμπρίκας, αξιολόγησαν συνολικά είκοσι ιστορίες (10 συμβατικές και 10 ψηφιακές). Από τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν προκύπτει ότι αναφορικά με τα δομικά στοιχεία των ιστοριών δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις. Ακολουθεί αναλυτικότερη παρουσίαση των παρατηρήσεων.

Η πρώτη παράμετρος αξιολόγησης της ρουμπρίκας ήταν το σκηνικό, που περιλαμβάνει στοιχεία που προσδιορίζουν το χωροχρονικό πλαίσιο μιας ιστορίας. Από την επεξεργασία των δεδομένων προκύπτει πως 6/10 συμβατικές ιστορίες (60%) περιέχουν ικανοποιητικά στοιχεία, ενώ στις υπόλοιπες δεν είναι ξεκάθαρο το που διαδραματίζεται η ιστορία. Αντίστοιχα, σε 4/10 ψηφιακά κόμικς δίνονται κάποιες πληροφορίες χωρίς όμως να είναι επαρκείς, ενώ στα υπόλοιπα δεν υπάρχει καμία πληροφορία. Παρατηρείται δηλαδή μια μικρή διαφοροποίηση υπέρ των συμβατικών ιστοριών όσον αφορά στους μέσους όρους (Μ.Ο. 1,6 στις συμβατικές ιστορίες και Μ.Ο. 1,4 στα ψηφιακά κόμικς), ενώ αξίζει να σημειωθεί πως σε καμία ιστορία δεν δίνονται στοιχεία για το χρονικό πλαίσιο.

Οι χαρακτήρες των ιστοριών αναλύθηκαν είτε με βάση τα χαρακτηριστικά που καθορίζουν την ταυτότητά τους, είτε μέσα από το ρόλο που διαδραματίζουν. Στις μισές από τις ιστορίες (50% των συμβατικών και 50 % των ψηφιακών) παρατηρήθηκε πως είναι δύσκολο να προσδιοριστούν οι βασικοί χαρακτήρες, ενώ στις υπόλοιπες, αν και οι βασικοί χαρακτήρες διαφαίνονται, δίνονται ελάχιστες πληροφορίες γι' αυτούς.

Το επόμενο βασικό στοιχείο του εργαλείου αξιολόγησης είναι το πρόβλημα στο οποίο εστιάζει η πλοκή και καλούνται οι χαρακτήρες να επιλύσουν. Σε 7 συμβατικές ιστορίες (70%) το στοιχείο αυτό απουσιάζει ή δεν είναι ξεκάθαρο, ενώ σε τρεις αναφέρεται αλλά χωρίς να δικαιολογείται. Αντίστοιχα, σε 8 ψηφιακά κόμικς (80%) δεν εντοπίζεται κάποιο πρόβλημα, ωστόσο στα υπόλοιπα (20%) το πρόβλημα περιγράφεται και δικαιολογείται λεπτομερώς. Αναφορικά με τους μέσους όρους, παρατηρείται μια μικρή διαφοροποίηση υπέρ των ψηφιακών κόμικς (Μ.Ο. 1,4) έναντι των συμβατικών ιστοριών (Μ.Ο. 1,3).

Από τις τρεις συμβατικές ιστορίες στις οποίες εντοπίστηκε το στοιχείο του προβλήματος, στις δυο φαίνεται να επιλύεται χωρίς να περιγράφεται ο τρόπος, ενώ στη μια ιστορία η επίλυση επέρχεται μέσα από λεπτομερειακή περιγραφή. Παράλληλα, στα δυο ψηφιακά κόμικς όπου αναφέρεται η ύπαρξη προβλήματος, αυτό τελικά επιλύεται και ο τρόπος περιγράφεται με λεπτομέρειες. Όσον αφορά στους μέσους όρους, δεν υπάρχει καμία διαφοροποίηση (Μ.Ο. 1,4 και στους δυο τύπους ιστοριών).

Η παράμετρος της πλοκής αφορά στον τρόπο που οργανώνονται και παρουσιάζονται τα γεγονότα, δημιουργώντας μια ιστορία με αρχή, μέση και τέλος. Βασικά της στοιχεία είναι η έκθεση, η ανοδική πορεία της δράσης, η κορύφωση, η φθίνουσα πορεία της δράσης και η λύση. Όπως φαίνεται από την ανάλυση των δεδομένων, σε 9 συμβατικές ιστορίες (90%) η πλοκή είναι υποτυπώδης, ενώ μόνο σε μια χαρακτηρίζεται ως ικανοποιητική, καθώς αναγνωρίζονται τα περισσότερα από τα ζητούμενα στοιχεία της πλοκής. Αντίστοιχα, σε 8 ψηφιακά κόμικς (80%) η πλοκή είναι φτωχή και σε 2 είναι ικανοποιητική. Παρατηρείται δηλαδή μια μικρή υπεροχή των ψηφιακών ιστοριών (Μ.Ο. 1,2) σε σχέση με τις συμβατικές (Μ.Ο. 1,1) αν και φαίνεται πως συγκριτικά με τα υπόλοιπα στοιχεία των ιστοριών, η πλοκή παρουσιάζει τις μεγαλύτερες αδυναμίες.

Τέλος, στις περισσότερες συμβατικές ιστορίες (80%) εντοπίζονται 1-2 γεγονότα (κάτι που έχει συμβεί και υποδηλώνει δράση ενός ή περισσότερων χαρακτήρων), ωστόσο δεν υπάρχει λογική σειρά σε αυτά. Σε μια ιστορία δεν υπάρχουν γεγονότα, ενώ μια ιστορία είναι πολύ καλά οργανωμένη και οι σκηνές έχουν λογική και χρονική σειρά. Στα ψηφιακά κόμικς, 6 ιστορίες (60%) περιλαμβάνουν 1-2 γεγονότα χωρίς όμως λογική σειρά, σε δυο ιστορίες δεν

υπάρχουν γεγονότα και δυο ιστορίες είναι πολύ καλά οργανωμένες. Οι μέσοι όροι δεν παρουσιάζουν καμία διαφοροποίηση (Μ.Ο. 2,0).

Η ανάλυση των δεδομένων που αφορούν παραμέτρους που συνδέονται με τις αρχές της προσέγγισης του ΕΣ και αναλυτικότερα με την ανάπτυξη της σκέψης και των στοχαστικών διαθέσεων, παρουσιάζει μεγαλύτερες διαφοροποιήσεις ανάμεσα στους δύο τύπους ιστοριών. Ακολουθεί αναλυτικότερη παρουσίαση των παρατηρήσεων.

Σχετικά με την παράμετρο της στοχαστικής παρατήρησης που συνδέεται με τη λεπτομερή παρατήρηση, ανάλυση και ερμηνεία του έργου τέχνης, φαίνεται μια πολύ μικρή υπεροχή στην περίπτωση των ψηφιακών κόμικς (Μ.Ο. 1,8 έναντι Μ.Ο. 1,7) καθώς σε πέντε μόνο ψηφιακές ιστορίες φαίνεται να ενσωματώνονται δημιουργικά κάποια από τα στοιχεία που εντοπίζονται στα έργα τέχνης. Έτσι, στις συμβατικές ιστορίες το 30% χαρακτηρίζονται φτωχές και το 70% ικανοποιητικές, ενώ στα ψηφιακά κόμικς το ποσοστό των ικανοποιητικών ιστοριών καταγράφεται ελαφρώς μειωμένο (60%) και μόνο μία ιστορία (10%) χαρακτηρίζεται εξαιρετική.

Αναφορικά με την παράμετρο της επέκτασης των αρχικών ιδεών των μαθητών σχετικά με τα στοιχεία του έργου τέχνης και την αφομοίωσή τους στην ιστορία, παρατηρούνται περισσότερες διαφοροποιήσεις ανάμεσα στα δύο είδη ιστοριών. Αναλυτικότερα, τρεις από τις συμβατικές ιστορίες (30%) χαρακτηρίζονται ως φτωχές, έξι (60%) ως ικανοποιητικές και μόνο σε μία επιτυγχάνεται δημιουργική τροποποίηση των αρχικών ιδεών που προβάλλονται από το έργο τέχνης. Αντίθετα, οι ψηφιακές ιστορίες εμφανίζονται πιο εμπλουτισμένες, καθώς οι αξιολογούμενες ως ικανοποιητικές συγκεντρώνουν ποσοστό 80% και οι εξαιρετικές ποσοστό 20%. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ιστορία που αξιοποιεί ως αρχή τον πίνακα "Kite flying" του Simon Taylor και απεικονίζει δύο παιδιά να πετούν με χαρταετό. Στην εξέλιξή της καταγράφονται επεκτάσεις που αφορούν το ταξίδι των παιδιών στον ουρανό, με στοιχεία καιρικών φαινομένων, ενώ ολοκληρώνεται με την άφιξη των ηρώων στο διάστημα όπου και δίνονται πληροφορίες για τους πλανήτες.

Όσον αφορά την αποτύπωση προσωπικών εμπειριών των μαθητών στις ιστορίες, που προκύπτουν από τις νοητικές συνδέσεις με τα επιμέρους στοιχεία του έργου τέχνης, καταγράφεται υπεροχή των ψηφιακών κόμικς, (Μ.Ο. 1,5 και 2,1 αντίστοιχα). Πιο συγκεκριμένα, οι συμβατικές παρουσιάζουν ισόποσα ποσοστά (50% αντίστοιχα) φτωχών και ικανοποιητικών, ενώ στις ψηφιακές μόνο δύο ιστορίες χαρακτηρίζονται φτωχές, πέντε ικανοποιητικές και σε τρεις ιστορίες (30%) εντοπίζονται εξαιρετικές νοητικές συνδέσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ιστορία που βασίζεται στον πίνακα «Σαρακοστιανό Τραπέζι» του Σ. Βασιλείου, όπου υπάρχουν λεπτομερείς αναφορές στην περίοδο νηστείας.

Τέλος, η επεξεργασία της παραμέτρου οπτικοποίησης των ιστοριών που συνδέεται με τη χρήση μέσων που ευνοούν ή όχι τις αφηγηματικές τεχνικές, τεκμηριώνει διαφοροποίηση ανάμεσα σε συμβατικές και ψηφιακές ιστορίες. Έτσι, στην περίπτωση των ιστοριών που δημιουργήθηκαν με συμβατικά μέσα καταγράφεται ποσοστό 40% φτωχών, ποσοστό 30% ικανοποιητικών και αντίστοιχο ποσοστό εξαιρετικών ιστοριών (Μ.Ο. 1,9). Από την άλλη πλευρά, στα ψηφιακά κόμικς συνυπάρχουν αφήγηση, διάλογος, περιγραφή και εσωτερικοί μονόλογοι σε α' πρόσωπο και χρόνο ενεστώτα κι έτσι πέντε ιστορίες χαρακτηρίζονται ως ικανοποιητικές και αντίστοιχος αριθμός ως εξαιρετικές (Μ.Ο. 2,5).

Για τη συγκέντρωση δεδομένων σχετικά με το τρίτο ερευνητικό ερώτημα αξιοποιήθηκαν τα ημερολόγια των νηπιαγωγών. Η ερευνητική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι η ποσοτική ανάλυση περιεχομένου. Ως μονάδα καταγραφής χρησιμοποιήθηκε το συνολικό κείμενο και το σύστημα κατηγοριών που συγκροτήθηκε είναι παραγωγικό. Από την ανάλυση των καταγραφών των ημερολογίων προέκυψαν τρεις κύριες κατηγορίες (άξονες): α) διαφορές συμβατικών και ψηφιακών παρεμβάσεων (Ν:25, 37,9%), β) αποτελεσματικότερο μέσο

κινητοποίησης των μαθητών (Ν:18, 27,3%), και γ) τεκμήρια που το αποδεικνύουν (Ν:23, 34,8%).

Αναλυτικότερα, ο πρώτος άξονας του ημερολογίου των νηπιαγωγών περιελάμβανε 4 υποκατηγορίες, με αυτή του «Ενθουσιασμού για τη διαδικασία δημιουργίας ψηφιακού κόμικ» να συγκεντρώνει 10 καταγραφές. Ενδεικτικά παρατίθεται η ακόλουθη καταγραφή: «*Η ουσιαστική διαφορά που εισήγαγαν οι νέες τεχνολογίες ήταν το στοιχείο του ενθουσιασμού, καθώς τα παιδιά χάρηκαν ιδιαίτερα τη διαδικασία δημιουργίας ψηφιακού κόμικ*» (Ν1, 4/11/2015). Στη συνέχεια εμφανίζεται η υποκατηγορία που σχετίζεται με το «Αμείωτο Ενδιαφέρον για τη δραστηριότητα» με 7 καταγραφές, η υποκατηγορία της «Συνεργασίας και της Αλληλεπίδρασης των παιδιών» με 5 και της «Έκφρασης Συναισθημάτων που αποτυπώνεται κυρίως εξαιτίας των εργαλείων του ψηφιακού κόμικ» με 3 καταγραφές.

Αναφορικά με το δεύτερο άξονα, προέκυψαν 3 υποκατηγορίες με σημαντικότερη αυτή της «Εμπλοκής όλων των μαθητών» με 7 καταγραφές. Ενδεικτικά παρατίθεται η ακόλουθη καταγραφή: «*Κινητοποιήθηκαν μαθητές που δεν είχαν δείξει τον ίδιο ζήλο στην πρώτη φάση, ακόμη και τα προνήπια που είχαν αντιμετωπίσει δυσκολίες και δε συμμετείχαν*» (Ν6, 7/11/2015). Η επόμενη υποκατηγορία σχετίζεται με την «Ευκολία ως προς τη χρήση που παρουσιάζει το εργαλείο» με 6 καταγραφές και τέλος της «Προτίμησης του ψηφιακού κόμικ ως μέσο δημιουργίας ιστοριών» με 5 καταγραφές.

Από την ανάλυση του τρίτου άξονα προέκυψαν 4 υποκατηγορίες. Με 8 καταγραφές εμφανίζεται αυτή της «Υπερηφάνειας των μαθητών για το τελικό αποτέλεσμα», ενώ στην επόμενη θέση η επιθυμία «Επίδειξης της ψηφιακής ιστορίας σε άλλους» με 6 καταγραφές. Ενδεικτικά παρατίθεται η ακόλουθη καταγραφή: «*Όταν ήρθαν οι γονείς το μεσημέρι έτρεξαν να δείξουν το κόμικ και να τους διαβάσουν την ιστορία*» (Ν6, 7/11/2015). Η υποκατηγορία της «Επιλογής της δημιουργίας ιστοριών με ψηφιακό κόμικ κατά την ελεύθερη απασχόληση» συγκεντρώνει 5 καταγραφές και της «Θέασης του τελικού προϊόντος στην οθόνη του υπολογιστή» 4 καταγραφές.

Συζήτηση

Όπως προκύπτει από την επεξεργασία των δεδομένων, οι διαφορές μεταξύ των συμβατικών και ψηφιακών ιστοριών αναφορικά με τα δομικά τους στοιχεία είναι μικρές. Η διαπίστωση αυτή οδηγεί στα εξής συμπεράσματα:

Α) Αν και η δημιουργία ιστοριών αποτελεί στόχο της γνωστικής περιοχής της Γλώσσας του Αναλυτικού Προγράμματος (ΔΕΠΠΣ, 2003) τα παιδιά φαίνεται πως δεν ήταν εξοικειωμένα με τη διαδικασία. Το γεγονός αυτό αναδεικνύει την ανάγκη εφαρμογής ενός προγράμματος δημιουργικής γραφής το οποίο θα βοηθήσει τα παιδιά αφενός να κατανοήσουν τα δομικά στοιχεία μιας ιστορίας και αφετέρου να παράγουν τις δικές τους ιστορίες στις οποίες θα υπάρχει οργάνωση, λογική σειρά και σαφήνεια (Μουταφίδου & Μπράτιτσης, 2015).

Β) Παρότι τα ψηφιακά κόμικς αποτελούν δυναμικά εργαλεία τα οποία συμβάλλουν στη δημιουργία ποιοτικότερων ιστοριών (Melliou et al., 2014), ο τρόπος αξιοποίησής τους παίζει καθοριστικό ρόλο. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτει πως αν και η εξοικείωση των νηπιαγωγών με ψηφιακά εργαλεία δημιουργίας ιστοριών περιλαμβάνεται στα προγράμματα επιμόρφωσης για τη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, οι νηπιαγωγοί αντιμετώπισαν δυσκολίες στην αξιοποίηση της ψηφιακής αφήγησης και στην υποβοήθηση των μαθητών τους. Έτσι, όπως φαίνεται από τα ημερολόγια, ο χρόνος που δόθηκε στα παιδιά για εξοικείωση δεν ήταν αρκετός. Επίσης, σε καμία από τις ψηφιακές ιστορίες δεν προηγήθηκε η δημιουργία πίνακα διάταξης (storyboard), ο οποίος αποτελεί ένα πολύτιμο στάδιο καθώς επιτρέπει στο δημιουργό να οραματιστεί την τελική ψηφιακή ιστορία, να διακρίνει κενά ή παραλήψεις ώστε να κάνει τις

απαραίτητες αναθεωρήσεις, να εμπνευστεί νέες ιδέες, αλλά και να αποφασίσει τον τρόπο με τον οποίο θα χωρίσει την ιστορία προκειμένου να δημιουργηθούν τα καρέ. Τέλος, αν και κατά τη δημιουργία των ψηφιακών κόμικς έμφαση φαίνεται να δόθηκε στο ψηφιακό μέσο, πρωταρχικό στοιχείο οφείλει να είναι η ιστορία. Εξάλλου, σύμφωνα με τον Ohler (2008:14), «αν δεν έχεις μια καλή ιστορία να αφηγηθείς, η τεχνολογία το κάνει ακόμα πιο προφανές».

Σχετικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, το ψηφιακό κόμικ φαίνεται πως ευνοεί περισσότερο την ανάπτυξη στοχαστικών διαθέσεων και δεξιοτήτων σκέψης συγκριτικά με τα συμβατικά μέσα. Το γεγονός αυτό οφείλεται καταρχήν στη δομή του ψηφιακού κόμικ (πάνελ, καρέ) που προδιαθέτει τους μαθητές να αποτυπώσουν με στρατηγική και εξελικτικό τρόπο τη σκέψη τους (Melliou et al., 2014). Η ανάπτυξη στοχαστικών διαθέσεων σχετίζεται επιπλέον και με τα επιμέρους εργαλεία που περιλαμβάνει το ψηφιακό κόμικ (συννεφάκια σκέψης, μπαλόνια διαλόγου) που ενθαρρύνουν τους μαθητές στην αξιοποίηση ποικίλων αφηγηματικών τεχνικών (διάλογος, πλάγιος λόγος, εσωτερικός μονόλογος) και κατά συνέπεια στην αποκάλυψη της σκέψης τους, σχετικά διάφορα στοιχεία της ιστορίας. Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί ότι βασική παράμετρο ανάδειξης της δυναμικής του ψηφιακού κόμικ σχετικά με την ανάπτυξη της σκέψης των μαθητών αποτέλεσε η εξοικείωση των νηπιαγωγών με την προσέγγιση του ΕΣ, που τους έδωσε το υπόβαθρο για την επιτυχημένη αξιοποίηση του εργαλείου.

Ως προς το τελευταίο ερευνητικό ερώτημα, η ανάλυση των δεδομένων τεκμηριώνει σε πολύ μεγάλο ποσοστό την αποτελεσματικότητα του ψηφιακού κόμικ σχετικά με την κινητοποίηση και συμμετοχή των μαθητών στη δημιουργία ιστοριών, στοιχείο που επιβεβαιώνεται από τη συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων νηπιαγωγών. Σύμφωνα με την ανάλυση των καταγραφών των ημερολογίων προκύπτει ότι η ευκολία παραγωγής ενός ελκυστικού αφηγηματικού προϊόντος λειτούργησε ενισχυτικά κυρίως στα πιο διστακτικά παιδιά, τα προνήπια και αυτά με μαθησιακές δυσκολίες. Επίσης, ο ενθουσιασμός και το αίσθημα υπερηφάνειας αποδίδεται στην αντιμετώπιση του ψηφιακού κόμικ ως μέσου δημιουργίας ιστοριών με προσωπική νοηματοδότηση, γεγονός που κατοχυρώνεται από τη χρήση εργαλείων, όπως τα μπαλόνια διαλόγου, που διευκόλυναν την αποτύπωση συναισθημάτων και σκέψεων στις τελικές ιστορίες.

Συμπερασματικά, η χρήση του ψηφιακού κόμικ, ανεξάρτητα από τη δυναμική που διαθέτει, δεν εξασφαλίζει τη δημιουργία ποιοτικών ιστοριών. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή του αξιοποίηση αποτελεί η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στις διαδικασίες δημιουργικής γραφής και ψηφιακής αφήγησης. Με αυτόν τον τρόπο οι εκπαιδευτικοί θα αποκτήσουν αφενός γνώση και δεξιότητες για το σχεδιασμό κατάλληλων δραστηριοτήτων και αφετέρου θα έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίξουν τους μαθητές κατά τη δημιουργία των ψηφιακών ιστοριών.

Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί ότι ο σχεδιασμός της μελέτης ήταν διερευνητικός και περιορισμένος σε συγκεκριμένη ομάδα νηπιαγωγών και μαθητών μίας συγκεκριμένης γεωγραφικής περιοχής. Ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα που προέκυψαν κατά την ερευνητική παρέμβαση σχετικά με το ρόλο του ψηφιακού κόμικ για τη δημιουργία ιστοριών, δεν μπορούν να είναι γενικεύσιμα. Περεταίρω έρευνες σχετικά με την αποτελεσματικότητα του ψηφιακού κόμικ, θα μπορούσαν να υποστηρίξουν σημαντικά τους εκπαιδευτικούς της βαθμίδας του νηπιαγωγείου.

Αναφορές

Banyard, P. & Hayes, N. (1997). *Σκέψη και λύση προβλημάτων* (Επιμ. Έκδ. Α. Κωσταρίδου-Ευκλείδη). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Bertrand, Y. (1994). *Σύγχρονες εκπαιδευτικές θεωρίες*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Courtis, A. (2013). Tech module: Using comic life in the classroom. Retrieved 28 April 2016 from http://cnx.org/content/m18037/1.1/

Gakhar, S. & Thompson, A. (2007). Digital storytelling: Engaging, communicating, and collaborating. In R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber, & D. Willis, (eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2007* (pp.607–612), Chesapeake, VA: AACE.

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 and D. A. Willis (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2005* (pp. 2286-2291), Chesapeake, VA: AACE.

Melliou, K., Moutafidou, A., & Bratitsis, T. (2014). Using digital comics to develop thinking dispositions in early childhood education. In D. Sampson, M. Spector, N.S. Chen, R. Huang, Kinshuk (eds.) *Proceedings of The 14th IEEE International Conference on Advanced learning Technologies, ICALT 2014* (pp. 502-504). IEEE.

Ohler, J. (2008). *Digital storytelling in the classroom: New media pathways to literacy, learning and creativity*. Thousand Oaks: Corwin Press.

Paivio, A. (2006). *Dual coding theory and education*. Retrieved 28 April 2016 from http://www.csuchico.edu/~nschwartz/paivio.pdf.

Robin, B. (2006). The educational uses of digital storytelling. In C. Crawford, R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber, and D. A. Willis (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2006* (pp. 709-716), Chesapeake, VA: AACE.

Tishman, S., & Palmer, P. (2006). *Artful thinking. Stronger thinking and learning through the power of art. Final Report*. Cambridge: Project Zero-Harvard Graduate School of Education.

Waugh, C. (1976). In M. Horn (Ed.). *The world encyclopedia of comics*. New York: Chelsea House Publishers.

Wright, G. & Sherman, R. (1999). Let's create a comic strip. *Reading Improvement*, 36(2), 66-72.

Μουταφίδου, Α. & Μπράτιτσης, Θ. (2015). Δημιουργική γραφή στο νηπιαγωγείο: Με αφορμή ένα παραμύθι. *Πρακτικά 2ου Συνεδρίου Δημιουργικής Γραφής*, Κέρκυρα, 1-4 Οκτωβρίου 2015.

Μπιρμπίλη, Μ. (2008). *Προς μια παιδαγωγική του διαλόγου. Η σημασία και ο ρόλος των ερωτήσεων στην προσχολική εκπαίδευση*. Αθήνα: Gutenberg.

Μπράτιτσης, Θ. (2015). Ψηφιακή Αφήγηση, Δημιουργική Γραφή και Γραμματισμός του 21ου Αιώνα. *Δελτίο Εκπαιδευτικού Προβληματισμού και Επικοινωνίας*, 55. Σχολή Ι.Μ. Παναγιωτόπουλου. 15-19

Πασσιά, Α., & Μανδηλαράς, Φ. (2000). *Εργαστήριο δημιουργικής γραφής για παιδιά*. Αθήνα: Πατάκης.

ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 20 Απριλίου 2016 από http://www.pi-schools.gr/programs/depps.

Ψηφιακές αφηγήσεις βιωματικών ιστοριών σε σχέση με τα Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας: (πολύ)τροπικότητες

Μιχάλης Μεϊμάρης[1], Ανδρέας Μούτσιος-Ρέντζος[2]
mmeimaris@media.uoa.gr, amoutsiosrentzos@aegean.gr
[1]Τμήμα Επικοινωνίας και Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[2]Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Η εργασία αυτή επιχειρεί τη μελέτη της πολυτροπικής επικοινωνίας ψηφιακών αφηγήσεων βιωματικών ιστοριών σε σχέση με τα Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας και Ενημέρωσης (ΜΜΕ). Αναλύθηκαν οι ψηφιακές αφηγήσεις 102 συμμετεχόντων διαφορετικών αποβλεπτικών πλαισίων με έμφαση στις επιλογές τροπικότητας των δημιουργών-αφηγητών (με τη βοήθεια του λογισμικού ATLAS.ti). Οι ψηφιακές αφηγήσεις επιτρέπουν τις διερευνήσεις για την επικοινωνία με νέα μέσα μέσω νέων μέσων. Τα ευρήματα φανέρωσαν ότι το ακροατήριο κατασκευάζεται με διαφορετικό τρόπο από τους δημιουργούς–αφηγητές που επιλέγουν ένα προσωπικό βίωμα με νέα μέσα, σε σχέση με εκείνους που επιλέγουν παραδοσιακά μέσα, συμπεριλαμβάνοντας περισσότερα και μικρότερης διάρκειας μηνύματα, αυξημένη πολυτροπικότητα και χρήση αυτόνομων ανά μήνυμα μη λεκτικών πολυτροπικοτήτων.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακή αφήγηση, τροπικότητα, πολυτροπικότητα, μήνυμα, ιστορία

Ψηφιακές αφηγήσεις και ΜΜΕ στην καθημερινή ζωή

Η αφήγηση, διαχρονικά στις ανθρώπινες κοινωνίες, επιτελεί μια λειτουργία μεταβίβασης γνώσεων, στάσεων και αξιών από γενιά σε γενιά. Με την εισαγωγή των πολυμεσικών στοιχείων δημιουργήθηκε η ψηφιακή αφήγηση (Lambert, 2013), προσέγγιση ιδιαίτερα προσιτή στους αυτόχθονες του ψηφιακού κόσμου (digital natives). Ταυτόχρονα, δίνεται η δυνατότητα παραγωγής, καταγραφής και ανάλυσης πολυτροπικών αφηγήσεων, δηλαδή αφηγήσεων που περιλαμβάνουν πολλαπλά, συγχρονικά σημειωτικά και αναπαραστασιακά συστήματα (Alonso, Molina & Porto, 2015; Burn & Parker, 2003; Gibbon, Mertins & Moore, 2012; Halverson, Bass & Woods, 2012; Hull & Nelson, 2005; Jewitt, 2009; Yang, 2012). Σε μια εποχή γενικότερης κρίσης αξιών και ειδικότερα ως προς τα θέματα ενημέρωσης, η καταγραφή υπό μορφή προσωπικών ιστοριών της καθημερινότητας που ζει κάθε πολίτης σε σχέση με τα ΜΜΕ (τηλεόραση, ραδιόφωνο, internet, social media) αποτελεί συνεισφορά στην προσπάθεια κατανόησης του ρόλου των ΜΜΕ.

Στο διάστημα 2014-2016, για την ανίχνευση της βιωματικής σχέσης του πολίτη με τα ΜΜΕ συγκεντρώθηκαν από την ομάδα Ψηφιακής Αφήγησης του Εργαστηρίου Νέων Τεχνολογιών στην Επικοινωνία, την Εκπαίδευση και τα ΜΜΕ (που μελετά ερευνητικά και εκπαιδευτικά δυνατότητες και εφαρμογές ψηφιακής αφήγησης από το 2009) 320 ψηφιακές ιστορίες από κατοίκους (άνδρες και γυναίκες) αστικών, ημιαστικών και αγροτικών περιοχών της Ελλάδας. Οι ιστορίες δημιουργήθηκαν υπό μορφή ψηφιακών αφηγήσεων είτε εξολοκλήρου από τους πολίτες είτε εν μέρει από αυτούς και τους ερευνητές που ακολούθησαν τις συγκεκριμένες οδηγίες τους. Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση σχετικά με τις τροπικότητες και πολυτροπικότητες επικοινωνίας των δημιουργών-αφηγητών και για αυτό το λόγο επικεντρωνόμαστε στις ψηφιακές αφηγήσεις που κατασκευάστηκαν

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

εξολοκλήρου από τους δημιουργούς τους. Συγκεκριμένα, διερευνήθηκαν τα ερωτήματα: α) Ποιο το πλήθος και η χρονική διάρκεια μηνυμάτων ανά ιστορία; β) Ποιο το πλήθος και ο τύπος τροπικοτήτων στις ιστορίες; γ) Ποιο το πλήθος και ο τύπος τροπικοτήτων που συνεμφανίζονται στις ιστορίες; δ) Ποιες οι συγκλίσεις και αποκλίσεις στα α), β), γ) σχετικά με τον τύπο μέσου, το φύλο και το αποβλεπτικό πλαίσιο δημιουργίας των ιστοριών;

Μέθοδοι και διαδικασίες

Δείγμα

Διακρίθηκαν δύο «αποβλεπτικές» ομάδες: εντός εκπαιδευτικού πλαισίου και εκτός εκπαιδευτικού πλαισίου (N=102, βλ. Πίνακα 1). Η πρώτη αποτελείται από εκπαιδευόμενους/-ες που δημιούργησαν την ιστορία στα πλαίσια ενός μαθήματος. Ηλικιακά είναι «κάτω των τριάντα», και διαμένουν σε αστική περιοχή. Η εκτός εκπαιδευτικού πλαισίου ομάδα δεν χαρακτηρίζεται από μια εμφανή αποβλεπτική σχέση και συνεκτικότητα, συμπεριλαμβάνοντας «άνω των σαράντα» εργαζόμενους, συνταξιούχους και άνεργους, αστικών και μη περιοχών.

Πίνακας 1. Συμμετέχοντες και συμμετέχουσες στην παρούσα έρευνα (N=102)

	f	%
Εκπαιδευτικό	81	79
Γυναίκες Παραδοσιακά Μέσα	24	24
Γυναίκες Νέα Μέσα	29	28
Άνδρες Παραδοσιακά Μέσα	12	11
Άνδρες Νέα Μέσα	16	16
Μη Εκπαιδευτικό	21	21
Γυναίκες Παραδοσιακά Μέσα	7	7
Γυναίκες Νέα Μέσα	5	5
Άνδρες Παραδοσιακά Μέσα	5	5
Άνδρες Νέα Μέσα	4	4
Φύλο		
Γυναίκες	65	64
Άνδρες	37	36
Πλαίσιο		
Εκπαιδευτικό	81	79
Μη Εκπαιδευτικό	21	21
Τύπος Μέσου		
Παραδοσιακά Μέσα	48	47
Νέα Μέσα	54	53

Κωδικοποίηση και αναλύσεις

Χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό ATLAS.ti 7.5 για την κωδικοποίηση των τροπικοτήτων απευθείας στο αρχείο βίντεο εκμεταλλευόμενοι τις δυνατότητες τους λογισμικού (Friese, 2014). Η κωδικοποίηση άντλησε από την υπάρχουσα βιβλιογραφία (Norris, 2012; O'Halloran, 2004; Smith & Kanade, 2005) και ακολούθησε μια παραγωγικό-επαγωγική διαδικασία: ξεκίνησε παραγωγικά με εφαρμογή υπαρχουσών από τη βιβλιογραφία κατηγοριοποιήσεων και εμπλουτίστηκε επαγωγικά με στόχο την επάρκεια των κωδικών για την παρατηρούμενη ποικιλία εμφανίσεων του φαινομένου. Το σχήμα κωδικοποίησης για τις τροπικότητες που αναπτύχθηκε για την παρούσα έρευνα συνοψίζεται στο Σχήμα 1 και

επικεντρώθηκε στους βασικούς τρόπους λεκτικής και μη λεκτικής επικοινωνίας: κείμενο, ήχος, εικόνα, βίντεο.
Αναφορικά με τη διαδικασία ανάλυσης, αφού αναγνωρίστηκαν οι μονάδες ανάλυσης (το μήνυμα, δηλαδή, το κάθε αυτοτελές τοπικό όλο, το οποίο ενισχύει ή μετατοπίζει αφηγηματικά την ιστορία), κωδικοποιήθηκαν οι τροπικότητες ανά μήνυμα στο ATLAS.ti 7.5. Δεδομένα του ATLAS.ti εξήχθησαν στο SPSS 22 για την πραγματοποίηση στατιστικής ανάλυσης.

Κείμενο	
Ήχος.	α) Ήχος χωρίς λόγια. β) Ήχος φωνής (λεκτική φωνητική εξιστόρηση). γ) Ήχος τραγούδι
Εικόνα.	α) Εικόνα φωτογραφία. β) Εικόνα σχέδιο [Μη φωτογραφική απεικόνιση (π.χ. ζωγραφιά, σχέδιο). Συνδυασμός γραμμάτων, χρωμάτων, σχεδίων για την παραγωγή συγκεκριμένου μηνύματος που ξεπερνά τα συστατικά του στοιχεία (π.χ. λογότυπα). Χρωματική επένδυση με χρήση που φαίνεται να συνιστά μήνυμα (π.χ. το κόκκινο-προσοχή)]. γ) Εικόνα κείμενο (ένα σχεδιασμένο ή φωτογραφισμένο υλικό σχηματίζει μια λέξη).
Βίντεο.	α) Κινηματογράφος «πραγματικού κόσμου» (π.χ. ταινίες, ντοκιμαντέρ κτλ). β) Κινούμενα σχέδια. γ) Εικόνα με κίνηση με στόχο την παραγωγή επιπλέον/διαφορετικού μηνύματος από αυτό της εικόνας (π.χ. τρεμόπαιγμα εικόνας τηλεφώνου με στόχο να φανεί η κλήση).

Σχήμα 1. Η κωδικοποίηση στην παρούσα έρευνα

Αποτελέσματα

Πλήθος και διάρκεια μηνυμάτων

Αρχικά διερευνήθηκε το πλήθος των μονάδων μηνύματος ανά ιστορία, το οποίο σχετίζεται μεταξύ άλλων με την νοηματική και τη δομική πολυπλοκότητα της ιστορίας, σύμφωνα με τον δημιουργό-αφηγητή (βλ. Πίνακα 2). Οι ιστορίες εκτυλίσσονται σε μια αλληλουχία περίπου 32 «καρέ». Οι συγκρίσεις ως προς φύλο, πλαίσιο και τύπο μέσου φανέρωσαν ότι η επιλογή νέων μέσων συνδέεται με στατιστικώς σημαντικά περισσότερα μηνύματα ανά ιστορία, ενώ το φύλο και το πλαίσιο δεν καταδεικνύουν στατιστικώς σημαντικές διαφοροποιήσεις.
Στη συνέχεια διερευνήθηκε η χρονική διάρκεια των μηνυμάτων (σε δευτερόλεπτα), η οποία σχετίζεται μεταξύ άλλων και με το ρόλο, τη σημαντικότητα ή/και την πολυπλοκότητα που αποδίδεται στο κάθε μήνυμα-μέρος, στην ιστορία-όλο από τον δημιουργό-αφηγητή (Πίνακα 2). Η μέση τιμή της χρονικής διάρκειας της κάθε μονάδας μηνύματος ήταν 5.4s. Ακολούθως έγινε σύγκριση ξεχωριστά ως προς το φύλο, το πλαίσιο και τον τύπο μέσου, όπου και καταγράφηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφοροποιήσεις: α) οι άνδρες επιλέγουν συντομότερα μηνύματα από τις γυναίκες, β) τα εκτός εκπαιδευτικού πλαισίου μηνύματα είναι συντομότερα και γ) η επιλογή νέων μέσων συνδέεται με συντομότερα μηνύματα. Επιπροσθέτως, καταγράφεται η στατιστικώς σημαντική διαφοροποίηση των πληθυσμιακών ομάδων (ξεχωριστά σε κάθε πλαίσιο). Συμπληρωματικά στα στοιχεία του Πίνακα 3, αναφέρεται ότι οι post-hoc συγκρίσεις (Mann-Whitney έλεγχοι με διόρθωση Bonferroni) έδειξαν εντός εκπαιδευτικού πλαισίου τη μη στατιστικώς σημαντική διαφοροποίηση των δύο φύλων που επιλέγουν τον ίδιο τύπο μέσου ως προς τους χρόνους των μηνυμάτων, καθώς και τη στατιστικώς σημαντική σημαντικότητα των άλλων συγκρίσεων. Αντίστοιχα, οι συγκρίσεις εκτός εκπαιδευτικού πλαισίου φανέρωσαν μια πιο σύνθετη πραγματικότητα με τις επιμέρους συγκρίσεις να είναι στατιστικώς σημαντικές, εκτός από τις γυναίκες που επιλέγουν νέα μέσα οι οποίες δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στους χρόνους των μηνυμάτων τους σε σχέση με τους άνδρες που επιλέγουν παραδοσιακά μέσα, και εκτός από

τους άνδρες που επιλέγουν νέα μέσα οι οποίοι δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στους χρόνους των μηνυμάτων τους σε σχέση με τις γυναίκες που επιλέγουν παραδοσιακά μέσα.

Πίνακας 2. Μονάδες μηνύματος ανά ιστορία και χρονική διάρκεια μονάδων μηνύματος

	Μηνύματα ανά ιστορία					Χρονική διάρκεια μηνυμάτων (s)				
	M	SD	Min	Max	P [α]	M	SD	Min	Max	P [β]
Συνολικά	32.4	14.0	9	78		5.4	4.2	0.1	73.6	
Εκπαιδευτικό					0.540					<0.001
Γυναίκες Παραδοσιακά Μέσα	28.3	9.1	11	46		6.3	5.3	0.7	73.6	
Γυναίκες Νέα Μέσα	31.6	13.8	10	78		5.2	4.2	0.7	56.7	
Άνδρες Παραδοσιακά Μέσα	38.0	7.5	27	47		6.2	4.7	0.7	48.2	
Άνδρες Νέα Μέσα	42.0	23.5	16	75		4.7	4.1	0.1	48.2	
Μη Εκπαιδευτικό		1			0.918					<0.001
Γυναίκες Παραδοσιακά Μέσα	37.4	12.4	23	54		4.5	3.0	1.2	41.1	
Γυναίκες Νέα Μέσα	44.0	15.9	31	67		5.1	1.9	2.1	18.0	
Άνδρες Παραδοσιακά Μέσα	33.1	15.7	10	70		5.8	3.7	1.1	21.2	
Άνδρες Νέα Μέσα	27.5	12.3	9	50		4.4	2.3	1.1	23.5	
Φύλο					0.723					0.002
Γυναίκες	32.0	13.7	10	78		5.5	4.3	0.7	73.6	
Άνδρες	33.0	14.6	9	70		5.2	4.1	0.1	48.2	
Πλαίσιο					0.375					0.025
Εκπαιδευτικό	31.1	13.8	9	75		5.5	4.6	0.1	73.6	
Μη Εκπαιδευτικό	33.5	14.2	10	78		4.9	2.9	1.1	41.1	
Τύπος Μέσου					0.003					<0.001
Παραδοσιακά Μέσα	30.3	12.7	9	78		5.9	4.6	0.7	73.6	
Νέα Μέσα	40.3	15.9	16	75		5.0	3.9	0.1	56.7	

[α]: ANOVA και ανεξάρτητος Student's t-test. [β]: Kruskal-Wallis και Mann-Whitney *U*

Φαίνεται ότι η επιλογή νεών μέσων φαίνεται να συνδέεται με περισσότερα και συντομότερα μηνύματα ανά ιστορία. Η χρονική διάρκεια των μηνυμάτων φανέρωσε ότι οι γυναίκες και οι άντρες εντός εκπαιδευτικού πλαισίου επιλέγουν μεγαλύτερη διάρκεια μηνυμάτων. Μάλιστα, εντός εκπαιδευτικού πλαισίου, κρίσιμη παράμετρος διαφοροποίησης στη χρονική διάρκεια μηνυμάτων είναι ο τύπος του μέσου, ενώ εκτός εκπαιδευτικού πλαισίου η πραγματικότητα είναι συνθετότερη με τις διαφορές να καταγράφονται μόνο εντός των ομάδων ίδιου φύλου (και διαφορετικού τύπου μέσου) ή ίδιου μέσου (και διαφορετικού φύλου). Συνεπώς, διαφαίνονται διαφοροποιήσεις ως προς την πολυπλοκότητα της ιστορίας σε σχέση με την επιλογή μέσου, αλλά και ως προς τον ρόλο και την πολυπλοκότητα του κάθε μηνύματος στην ιστορία. Ίσως είναι εύλογο το ερώτημα για τη σχέση αυτών των ευρημάτων με το είδος των τροπικοτήτων, καθώς θα ήταν αναμενόμενο μηνύματα με αυξημένο πληροφοριακό περιεχόμενο ως προς την τροπικότητα να σχετίζονται με αυξημένη χρονική διάρκεια.

Τροπικότητες και πολύ-τροπικότητες

Στον Πίνακα 3 τα ευρήματα και οι διερευνήσεις σχετικά με τις επιλογές τροπικότητας. Αρχικά, ανεξαρτήτως πλαισίου και σε όλες τις υπο-ομάδες, το κείμενο είναι η τροπικότητα που χρησιμοποιείται συχνότερα, ακολουθούμενη συνήθως από την εικόνα-φωτογραφία ή την εικόνα-σκίτσο: το κείμενο μαζί με την εικόνα (φωτογραφία ή σκίτσο) συνιστούν περισσότερο από τις μισές επιλογές τροπικότητας. Το βίντεο είναι η λιγότερα συχνά εμφανιζόμενη κύρια κατηγορία τροπικότητας. Εντός εκπαιδευτικού πλαισίου, φαίνεται να ακολουθείται το ίδιο μοτίβο ανά επιλογή τροπικότητας τόσο για τους άνδρες, όσο και για

τις γυναίκες: από παραδοσιακό τύπο μέσου σε νέα μέσα έχουμε αύξηση στο σκίτσο και στην αφήγηση αλλά και μείωση στο κείμενο, στην μουσική (χωρίς στίχους) και στο βίντεο. Εξαίρεση στον κανόνα αποτελεί η χρήση τραγουδιού που ακολουθεί αντίθετη πορεία στα δύο φύλα για τους δύο τύπους μέσων. Στις εκτός εκπαιδευτικού πλαισίου υπο-ομάδες εμφανίζεται μια σύνθετη πραγματικότητα στην οποία ο τύπος μέσου και το φύλο αναδύονται ως ελκυστές μοτίβων αποκλίσεων: αρκετές από τις επιλογές τροπικότητας των ανδρών και των γυναικών μοιάζουν κατοπτρικές αν συν–ιδωθούν από τον ένα τύπο μέσου στον άλλο. Φαίνεται ότι το εκπαιδευτικό πλαίσιο λειτουργεί ως φακός σύγκλισης των αποβλέψεων και των επιλογών των δημιουργών-αφηγητών. Αντιθέτως, στο μη εκπαιδευτικό πλαίσιο φαίνεται ότι η παρατηρηθείσα πολυπλοκότητα δεν συγκλίνει σε κάποιο αντίστοιχο μοτίβο.

Πίνακας 3. Επιλογές τροπικοτήτων

	Κείμενο	**Ήχος Χωρίς λόγια**	**Τραγούδι**	**Αφήγηση**	**Εικόνα Κείμενο**	**Σχέδιο**	**Φωτογραφία**	**Βίντεο**
Εκπαιδευτικό	*P*<0.001 [β]	*P*<0.001	*P*<0.001	*P*<0.001	*P*<0.001	*P*<0.001	*P*<0.001	*P*=0.213
Γυναίκες Παραδοσιακά Μέσα	64[α]	48	43	15	0	19	52	7
Γυναίκες Νέα Μέσα	61	44	27	45	3	33	50	5
Άνδρες Παραδοσιακά Μέσα	71	54	28	31	0	28	68	6
Άνδρες Νέα Μέσα	75	18	57	33	0	44	42	7
Μη Εκπαιδευτικό	*P*=0.008	*P*<0.001	*P*<0.001	*P*<0.001	*P*=0.092	*P*<0.001	*P*=0.001	*P*=0.001
Γυναίκες Παραδοσιακά Μέσα	74	0	100	0	0	30	46	
Γυναίκες Νέα Μέσα	87	13	58	25	3	48	37	1
Άνδρες Παραδοσιακά Μέσα	82	6	86	23	1	26	39	5
Άνδρες Νέα Μέσα	78	83	17	2	3	37	56	3
Φύλο	*P*<0.001[b]	*P*=0.530	*P*=0.173	*P*=0.710	*P*=0.020	*P*<0.001	*P*=0.315	*P*=0.188
Γυναίκες	66	36	45	27	2	30	49	5
Άνδρες	75	35	48	27	1	36	51	6
Πλαίσιο	*P*<0.001	*P*<0.001	*P*<0.001	*P*<0.001	*P*=0.362	*P*=0.041	*P*=0.001	*P*<0.001
Εκπαιδευτικό	66	41	38	32	1	31	53	6
Μη Εκπαιδευτικό	80	21	70	11	2	35	47	2
Τύπος Μέσου	*P*=0.749	*P*=0.227	*P*<0.001	*P*<0.001	*P*<0.001	*P*<0.001	*P*=0.002	*P*=0.455
Παραδοσιακά Μέσα	70	35	56	17	0	24	51	5
Νέα Μέσα	69	37	38	35	2	38	45	5

[α]: Έγκυρο ποσοστό. [β]: Έλεγχος χ^2.

Διερευνήθηκε η συχνότητα συν-εμφανίσεων τροπικοτήτων στην ίδια μονάδα μηνύματος, ως μέτρο της *έντασης* πολυτροπικότητας (Πίνακας 4). Διαπιστώθηκαν *M*=2.62 τροπικότητες ανά μήνυμα. Οι post-hoc αναλύσεις στις στατιστικώς σημαντικές ANOVAs, φανέρωσαν ότι εντός εκπαιδευτικού πλαισίο, η κύρια πηγή διαφοροποίησης είναι η σχετικά χαμηλής έντασης πολυτροπικότητα των γυναικών παραδοσιακών μέσων και δευτερευόντως η σχετικά υψηλής έντασης πολυτροπικότητα των ανδρών νέων μέσων. Εκτός εκπαιδευτικού πλαισίου, η επιλογή νέων μέσων συνδέεται με στατιστικώς σημαντικά ψηλότερης έντασης πολυτροπικότητα αλλά δεν παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά των επιλογών μέσου σε σχέση με το φύλο.

Πίνακας 4. Ένταση πολύ-τροπικότητας

	M	*SD*	*Min*	*Max*	*P* [a]
Εκπαιδευτικό					<0.001
Γυναίκες Παραδοσιακά Μέσα	2.5	0.6	1.0	5.0	
Γυναίκες Νέα Μέσα	2.6	0.8	1.0	5.0	
Άνδρες Παραδοσιακά Μέσα	2.6	1.0	1.0	5.0	
Άνδρες Νέα Μέσα	2.8	1.0	1.0	5.0	
Μη Εκπαιδευτικό					<0.001
Γυναίκες Παραδοσιακά Μέσα	2.5	0.8	2.0	4.0	
Γυναίκες Νέα Μέσα	2.7	0.9	1.0	5.0	
Άνδρες Παραδοσιακά Μέσα	2.4	0.8	1.0	4.0	
Άνδρες Νέα Μέσα	2.8	0.8	2.0	4.0	
Φύλο					0.001
Γυναίκες	2.6	0.8	1.0	5.0	
Άνδρες	2.7	0.9	1.0	5.0	
Πλαίσιο					0.330
Εκπαιδευτικό	2.5	0.8	1.0	5.0	
Μη Εκπαιδευτικό	2.7	0.9	1.0	5.0	
Τύπος Μέσου					<0.001
Παραδοσιακά Μέσα	2.6	0.8	1.0	5.0	
Νέα Μέσα	2.6	0.8	1.0	5.0	

[a]: ANOVA και Student's t-test

Πίνακας 5. Επιλογές πολυτροπικοτήτων

	Εικόνα	Ήχος	Εικόνα	Κείμενο	Εικόνα	Ήχος	Εικόνα	Ήχος	Κείμενο	Βίντεο	Κείμενο	Βίντεο	Εικόνα	Βίντεο	Ήχος	Κείμενο	Βίντεο	Εικόνα	Κείμενο	Βίντεο	Εικόνα	Ήχος	Βίντεο	Εικόνα	Ήχος	Κείμενο
Εκπαιδευτικό																										
Γυν. Παραδ. Μέσα	25.0	[a]	0.4		30.6		35.2		1.3		4.0		0.9		0.0			0.0			0.1					
Γυν. Νέα Μέσα	17.9		5.1		33.1		33.6		0.2		2.0		0.4		0.2			0.1			1.1					
Άνδρες Παραδ. Μέσα	7.2		7.8		19.6		44.2		0.6		1.9		0.9		1.2			0.9			0.0					
Άνδρες Νέα Μέσα	29.9		0.8		21.8		38.6		0.0		1.0		1.7		0.2			1.7			2.1					
Μη Εκπαιδευτικό																										
Γυν. Παραδ. Μέσα	44.4		0.0		25.5		29.7		0.0		0.0		0.0		0.3			0.0			0.0					
Γυναίκες Νέα Μέσα	31.6		2.1		11.8		50.8		0.0		0.0		0.0		0.0			0.0			0.5					
Άνδρες Παραδ. Μέσα	43.9		5.0		12.2		26.7		0.0		5.0		0.0		0.0			0.0			0.0					
Άνδρες Νέα Μέσα	24.4		0.0		19.2		53.5		0.0		0.0		0.6		0.0			2.3			0.0					
Φύλο																										
Γυναίκες	25.2		2.6		29.3		35.2		0.5		2.2		0.5		0.1			0.0			0.6					
Άνδρες	25.1		3.2		19.4		40.5		0.2		1.7		1.1		0.4			1.3			0.9					
Πλαίσιο																										
Εκπαιδευτικό	21.0		3.2		28.2		36.5		0.5		2.3		0.9		0.3			0.5			0.9					
Μη Εκπαιδευτικό	37.2		1.6		18.2		38.8		0.0		1.1		0.1		0.1			0.5			0.1					
Τύπος Μέσου																										
Παραδοσιακά Μέσα	27.2		2.5		24.9		35.1		0.8		2.9		0.6		0.3			0.2			0.1					
Νέα Μέσα	23.5		3.0		26.2		38.8		0.1		1.3		0.8		0.2			0.8			1.2					

[a] Έγκυρο ποσοστό.

Στη συνέχεια, επικεντρωθήκαμε στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της πολυτροπικότητας αναγνωρίζοντας με αυτόν τον τρόπο την ύπαρξη πολυτροπικοτήτων (Πίνακας 5). Η

συντριπτική πλειοψηφία των μηνυμάτων επικοινωνούνται πολυτροπικά συνήθως, κείμενο-ήχο, εικόνα-ήχο, κείμενο-εικόνα-ήχο.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η επιλογή για μη λεκτική επικοινωνία (εικόνα-ήχο) ανάμεσα σε αυτές τις συχνότερα εμφανιζόμενες πολυτροπικότητες, καθώς ένα από τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ψηφιακών ιστοριών είναι η σχετική ευκολία στην τεχνική δυνατότητα επιλογών μη λεκτικής επικοινωνίας. Έχει συνεπώς ενδιαφέρον να αναδειχθεί η επιλογή μη λεκτικών (πολύ)τροπικοτήτων σε μονάδες μηνύματος, καθώς κάτι τέτοιο δηλώνει τη ρητή δέσμευση του αφηγητή-δημιουργού ότι η ιστορία μπορεί να ενισχύεται ή/και μετατοπίζεται χωρίς λεκτικά σημεία. Στις λεκτικές πολύ-τροπικότητες εντάσσονται όσες περιλαμβάνουν κείμενο, ήχο-τραγούδι, ήχο-φωνή, εικόνα-κείμενο, ενώ το βίντεο κατηγοριοποιήθηκε ως μη λεκτική επικοινωνία (παρά τη σύνθετη φύση των βίντεο, επικεντρωθήκαμε στο ότι τα βίντεο είχαν και μη λεκτική επικοινωνία και για αυτό το λόγο κατηγοριοποιήθηκαν ως τέτοια). Τα αποτελέσματα αυτής της ανάλυσης συνοψίζονται στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6. Λεκτικές και μη λεκτικές τροπικότητες – πολυτροπικότητες

	Λεκτική	Μη Λεκτική	P^{β}
Εκπαιδευτικό			<0.001
Γυναίκες Παραδοσιακά Μέσα	88.2 [α]	11.8	<0.001
Γυναίκες Νέα Μέσα	92.9	7.1	0.510
Άνδρες Παραδοσιακά Μέσα	90.0	10.0	0.034
Άνδρες Νέα Μέσα	96.7	3.3	<0.001
Μη Εκπαιδευτικό			0.007
Γυναίκες Παραδοσιακά Μέσα	100.0	.0	<0.001
Γυναίκες Νέα Μέσα	98.4	1.6	0.001
Άνδρες Παραδοσιακά Μέσα	100.0	.0	<0.001
Άνδρες Νέα Μέσα	80.8	19.2	<0.001
Φύλο			0.777
Γυναίκες	92.8	7.2	0.470
Άνδρες	93.1	6.9	0.414
Πλαίσιο			0.001
Εκπαιδευτικό	92.0	8.0	0.052
Μη Εκπαιδευτικό	95.6	4.4	0.001
Τύπος Μέσου			0.269
Παραδοσιακά Μέσα	92.4	7.6	0.227
Νέα Μέσα	93.4	6.6	0.215

[α]: Έγκυρο ποσοστό. [β]: χ^2 για κατηγορία & διωνυμικός έλεγχος απόκλισης από 92.9/7.1 για υποκατηγορία.

Στο σύνολο του δείγματος οι λεκτικές τροπικότητες αθροίζονται στο 92.9% και οι μη λεκτικές στο 7.1%. Εντός χαρακτηριστικών του δείγματος, η ανάλυση απόκλισης από το 92.9%/ 7.1% έδειξε μη στατιστικώς σημαντική διαφοροποίηση ως προς φύλο και τύπο μέσου, αλλά οι εκτός εκπαιδευτικού πλαισίου φαίνεται να επιλέγουν στατιστικώς σημαντικά περισσότερες μη λεκτικές πολυτροπικότητες. Επικεντρώνοντας περαιτέρω στις αναλύσεις απόκλισης, φανερώθηκε ότι στις σύνθετες υποομάδες και εντός εκπαιδευτικού πλαισίου, οι μη λεκτικές πολυτροπικότητες ήταν στατιστικώς σημαντικά περισσότερες από το σύνολο του δείγματος στα παραδοσιακά μέσα, ενώ βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικά λιγότερες ή ίσες από το σύνολο του δείγματος στα νέα μέσα. Από την άλλη, εκτός εκπαιδευτικού πλαισίου: οι άνδρες νέων μέσων και μόνο στατιστικώς σημαντικά περισσότερες από το σύνολο του δείγματος μη λεκτικές πολυτροπικότητες, ενώ δεδομένου φύλου στατιστικώς σημαντικά

περισσότερες από το σύνολο του δείγματος μη λεκτικές πολυτροπικότητες στα νέα μέσα.

Συμπερασματικά σχόλια

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν οι επιλογές (πολυ)τροπικότητας αφηγητών–δημιουργών ψηφιακών βιωματικών ιστοριών σε σχέση με τα ΜΜΕ. Φάνηκε ότι όσοι και όσες επιλέγουν να αφηγηθούν ιστορίες σχετικά με τα νέα μέσα, αλληλεπιδρούν με ποιοτικά και ποσοτικά διαφορετικές τροπικότητες. «Επικοινωνώ με νέα μέσα ιστορίες για νέα μέσα» φαίνεται να συνδέεται με το «υιοθετώ τις επικοινωνιακές πρακτικές των νέων μέσων» π.χ. βραχύχρονα και πολλά μηνύματα και πολυτροπικότητα. Ίσως τα μηνύματα σε αυτές τις ιστορίες να είναι *απλούστερα*, ή/και οι αφηγητές-δημιουργοί να θεωρούν ότι *αρκεί* λιγότερος χρόνος στο κοινό τους για να επικοινωνηθεί το μήνυμα, ή/και να θεωρούν ότι *απαιτείται* λιγότερος χρόνος στο κοινό τους για να επικοινωνηθεί το μήνυμα. Επιπροσθέτως, μοιάζει στις ιστορίες νέων μέσων να επιλέγονται αντίστοιχες λειτουργικά επικοινωνίες, αλλά ως αντικατάσταση των συνήθως παρουσιαζόμενων τροπικοτήτων από τις λιγότερο συμβατικές σε άλλη τροπικότητα συζυγείς τους για παράδειγμα, το κείμενο φαίνεται να δίνει τη θέση του στην αφήγηση. Ίσως η επιλογή νέων μέσων να έχει ένα ευρύτερο αντίκτυπο στην τροπικότητα κειμενικής επιλογής: από κείμενο (μονοτροπική) σε αφήγηση (πολυτροπική). Ταυτόχρονα, φαίνεται η επιλογή νέων μέσων να έχει ευρύτερη του πλαισίου επίδραση στην επιλογή πολύτροπικής επικοινωνίας. Από την άλλη, «Επικοινωνώ ιστορίες για τα μέσα στο αποβλεπτικό πλαίσιο ενός μαθήματος για αφηγήσεις με νέα μέσα» φαίνεται να συνδέεται «υιοθετώ τις διδαχθείσες πρακτικές» π.χ. μη λεκτικές τροπικότητες. Ενώ, «Επικοινωνώ ιστορίες για νέα μέσα και είμαι άνδρας» φαίνεται να συνδέεται με «υιοθετώ τις μη λεκτικές επικοινωνιακές πρακτικές των νέων μέσων».

Το εκπαιδευτικό ή μη πλαίσιο φαίνεται να βοηθά στη νοηματοδότηση των ευρημάτων, καθώς η σχετικά σαφής απόβλεψη των εντός εκπαιδευτικού πλαισίου ιστοριών λειτουργεί ως νοηματικός ελκυστής, ενώ η μη σαφής απόβλεψη των εκτός πλαισίου διευρύνει τη γενίκευση των ευρημάτων. Αν και το φύλο και το πλαίσιο σχετίζονται με τις επιλογές τροπικότητας-πολυτροπικότητας, η επιλογή νέων μέσων αναδεικνύεται ως κρίσιμος παράγοντας, καθώς συνδέεται με περισσότερα και μικρότερης διάρκειας μηνύματα, ισχυρότερη πολυτροπικότητα και αυξημένη χρήση αυτόνομων ανά μήνυμα μη λεκτικών πολυτροπικοτήτων. Η ιστορία μπορεί να ανήκει στο ακροατήριό της, αλλά φαίνεται ότι το ακροατήριο κατασκευάζεται με διαφορετικό τρόπο από τους δημιουργούς–αφηγητές που επιλέγουν ένα προσωπικό βίωμα με νέα μέσα, σε σχέση με εκείνους που επιλέγουν παραδοσιακά μέσα. Διαφορετικές κατασκευές ακροατηρίου και ενδεχομένως διαφορετικές υποκειμενικοποιήσεις μοιάζουν να εξαντικειμενικεύονται στις διαφορετικές επιλογές (πολύ)τροπικοτήτων ενός πολύπλοκου φαινομένου που καλεί για περαιτέρω διερεύνηση. Η ψηφιακή αφήγηση είναι σε συμφωνία με τον τροπικό μετασχηματισμό και την μετατόπιση προς μια κουλτούρα αλληλεπίδρασης κοινωνικών ομάδων *και υποκειμένων* ευρύτερα και ειδικότερα στα ΜΜΕ, επιτρέποντας τις διερευνήσεις για την *επικοινωνία με νέα μέσα μέσω νέων μέσων*.

Αναφορές

Alonso, I., Molina, S., & Porto, M. D. (2015). Multimodal digital storytelling. *Multimodality and Cognitive Linguistics*, *78*, 147.

Burn, A., & Parker, D. (2003). *Analysing media texts*. London: Continuum

Friese, S. (2014). *Qualitative data analysis with ATLAS.ti*. London: Sage Publications.

Gibbon, D., Mertins, I., & Moore, R. K. (Eds.). (2012). *Handbook of multimodal and spoken dialogue systems: resources, terminology and product evaluation*. New York: Science & Business Media.

Halverson, E. R., Bass, M., & Woods, D. (2012). The process of creation: A novel methodology for analyzing multimodal data. *The Qualitative Report*, *17*(11), 1.

Hull, G. A., & Nelson, M. E. (2005). Locating the semiotic power of multimodality. *Written communication*, *22*(2), 224-261.

Jewitt, C. (Ed.). (2009). *The Routledge handbook of multimodal analysis*. London: Routledge.

Lambert, J. (2013). *Digital storytelling: Capturing lives, creating community*. New York: Routledge.

Norris, S. (Ed.). (2012). *Multimodality in Practice: Investigating Theory-in-practice-through-methodology*. NY: Routledge.

O'Halloran, K. L. (Ed.) (2004). *Multimodal Discourse Analysis: Systemic functional perspectives*. London and New York: Continuum.

Smith, M. A., & Kanade, T. (2005). *Multimodal Video Characterization and Summarization*. Boston: Kluwer Academic Publishers.

Yang, Y. F. D. (2012). Multimodal composing in digital storytelling. *Computers and Composition*, *29*(3), 221-238.

Άμεσα και έμμεσα εκπαιδευτικά οφέλη των ψηφιακών αφηγήσεων

Παναγιώτης Ψώμος, Μαρία Κορδάκη
panagiotis.psomos@aegean.gr, m.kordaki@aegean.gr
Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας & Επικοινωνίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Το άρθρο αυτό παρουσιάζει βασικά εκπαιδευτικά οφέλη που δύναται να προκύπτουν μέσω δραστηριοτήτων ψηφιακής αφήγησης. Τα εκπαιδευτικά αυτά οφέλη μπορούν να διαχωριστούν σε άμεσα και έμμεσα. Ως άμεσα οφέλη ορίζονται: (α) η μαθησιακή εμπλοκή, (β) οι πολλαπλοί εγγραμματισμοί, (γ) η συνεργασία, (δ) τα κίνητρα μάθησης, (ε) η ροή, (στ) η προσωποποιημένη εμπειρία μάθησης, (ζ) η επικοινωνία, (θ) η κριτική σκέψη, (ι) η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, (κ) η οργάνωση της γνώσης και (λ) η δημιουργικότητα και η καινοτομία. Ως έμμεσα οφέλη αναφέρονται: (i) η επαγγελματική συμπεριφορά, (ii) η ανάδειξη νέων ταλέντων, (iii) οι βελτιωμένες σχέσεις εκπαιδευτικών και μαθητών, (iv) η συμμετοχή της οικογένειας και της ευρύτερης κοινότητας, (v) η κριτική θεώρηση του εαυτού, (vi) η δημιουργική θεώρηση, (vii) η ένταξη και (viii) η παγκόσμια ιθαγένεια.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακή αφήγηση, εκπαιδευτικά οφέλη, ψηφιακή εκπαιδευτική τεχνολογία

Εισαγωγή

Η αφήγηση ιστοριών είναι μια φυσική μορφή ανθρώπινης επικοινωνίας και, ως εκ τούτου, βρίσκεται σε κάθε πτυχή της ανθρώπινης ζωής σε όλη την ιστορία της ανθρωπότητας (Miller & Pennycuff, 2008). Τα τελευταία χρόνια ωστόσο, η αφήγηση εμπλουτίστηκε με την βοήθεια των πολυμέσων δίνοντάς της μια νέα διάσταση, την ψηφιακή αφήγηση. Η ψηφιακή αφήγηση είναι μια αναδυόμενη μορφή αφήγησης, η οποία έχει τις ίδιες δυνατότητες όπως η προφορική και η γραπτή αφήγηση, αλλά προσφέρει και επιπλέον μοναδικά χαρακτηριστικά για τη διδασκαλία και τη μάθηση (Ohler, 2008). Σύμφωνα με τον Robin (2006) η ψηφιακή αφήγηση είναι ένα αποτελεσματικό εκπαιδευτικό εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές και αποτελεί μια εφαρμογή της εκπαιδευτικής τεχνολογίας που μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν παραγωγικά τη χρήση την τεχνολογία στις τάξεις τους, ανεξάρτητα αν πρόκειται για την πρωτοβάθμια (Di Blas, 2014; Μαργαρίτη & Μπράτιτσης, 2014; Σεραφείμ & Φεσάκης, 2010), τη δευτεροβάθμια (Di Blas, 2014) ή την τριτοβάθμια εκπαίδευση (Daskolia, Makri, & Kynigos, 2014).
Σύμφωνα με τον Ohler (2008) η σημαντική ερώτηση που πρέπει να ρωτά ένας εκπαιδευτικός είναι "Τί προσφέρει η ψηφιακή αφήγηση στην εκπαίδευση;". Αυτό αποτελεί και το κεντρικό ερευνητικό ερώτημα στο οποίο στηρίζεται η παρούσα βιβλιογραφική επισκόπηση. Τα εκπαιδευτικά οφέλη που προσφέρει η ψηφιακή αφήγηση χωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες: (α) τα άμεσα, και (β) τα έμμεσα, όπως προτείνουν οι Di Blas & Ferrari (2014). Πρέπει να τονιστεί πως αναφερόμαστε στα εκπαιδευτικά οφέλη τα οποία προκύπτουν όταν ένας μαθητής συμμετέχει ενεργά τόσο στην φάση δημιουργίας της ψηφιακής ιστορίας όσο και στην φάση παρακολούθησης και περαιτέρω κριτικής επεξεργασίας των προβαλλόμενων ψηφιακών ιστοριών. Στην επόμενη ενότητα θα παρουσιαστούν ορισμένα βασικά άμεσα και έμμεσα εκπαιδευτικά οφέλη τα οποία συνδέθηκαν με τη συμμετοχή των μαθητών σε δραστηριότητες ψηφιακής αφήγησης όπως αυτά προέκυψαν από αναδίφηση της βιβλιογραφίας. Η

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

αναδίφηση της βιβλιογραφίας εστιάστηκε αρχικά στη μελέτη σημαντικών επιστημόνων που αναφέρονται στην ψηφιακή αφήγηση (π.χ. Ohler, Robin, Di Blas & Benmayor) και στη συνέχεια μελετήθηκαν άρθρα που αποτελούσαν αναφορές σε αυτά κ.ο.κ. Επιλέχθηκε αυτός ο τρόπος αναδίφησης, λόγω του ότι
τα άρθρα που προέκυπταν στις αναζητήσεις ανά βάση δεδομένων με λέξεις κλειδιά 'Ψηφιακή αφήγηση» ΚΑΙ «εκπαίδευση» ήταν πάρα πολλά ώστε να μην είναι δυνατό να συμπεριληφθεί μια συστηματική ανάλυση στο χώρο που απαιτείται να έχει ένα άρθρο στα πλαίσια των κανόνων του συνεδρίου.

Άμεσα και έμμεσα παιδαγωγικά οφέλη της ψηφιακής αφήγησης

Αναφορικά με τα άμεσα εκπαιδευτικά οφέλη της ψηφιακής αφήγησης, οι μαθητές ωφελούνται από ένα σημαντικό αριθμό παραγόντων (Πίνακας 1) που είναι τυπικοί σε ένα σχολικό περιβάλλον και οι οποίοι παρουσιάζονται στις επόμενες υποενότητες.

Πίνακας 1. Άμεσα και έμμεσα παιδαγωγικά οφέλη της ψηφιακής αφήγησης

Ευρήματα
Άμεσα Εκπαιδευτικά οφέλη
Η ψηφιακή αφήγηση δύναται να ενισχύει τους εγγραμματισμούς διάφορων τύπων Η ψηφιακή αφήγηση δύναται να: (α) δημιουργεί μαθησιακή εμπλοκή, (β) ενισχύει πολλαπλούς εγγραμματισμούς, (γ) ενθαρρύνει τη συνεργασία των μαθητών (δ) δημιουργεί κίνητρα μάθησης, (ε) βελτιώνει την ροή, (στ) δημιουργεί μια προσωποποιημένη εμπειρία μάθησης, (ζ) ενισχύει τις ικανότητες επικοινωνίας, (η) ενθαρρύνει την κριτική σκέψη και να βελτιώνει την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, (θ) βελτιώνει την ικανότητα οργάνωσης δεδομένων και (ι) ενισχύει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία.
Έμμεσα Εκπαιδευτικά οφέλη
Η ψηφιακή αφήγηση δύναται να: (α) δημιουργεί επαγγελματική συμπεριφορά, (β) αναδεικνύει νέα ταλέντα, (γ) συντελεί στις βελτιωμένες σχέσεις εκπαιδευτικών και μαθητών, (δ) συντελεί στη συμμετοχή της οικογένειας και της ευρύτερης κοινότητας, (ε) συντελεί στην κριτική θεώρηση του εαυτού, (στ) συντελεί στη δημιουργική θεώρηση, (ζ) βοηθάει στην ένταξη, και (η) ενισχύει την παγκόσμιας ιθαγένεια.

Άμεσα οφέλη της ψηφιακής αφήγησης

Ψηφιακή αφήγηση και μαθησιακή εμπλοκή

Οι ψηφιακές ιστορίες δύναται να αυξήσουν την μαθησιακή εμπλοκή των μαθητών, προσφέροντας στους εκπαιδευτικούς ένα νέο και συναρπαστικό τρόπο να αιχμαλωτίσουν το ενδιαφέρον των μαθητών (Lowenthal, 2009). Μάλιστα, σύμφωνα με τις Di Blas, Paolini, & Sabiescu (2010) η μαθησιακή εμπλοκή αποτελεί το σημαντικότερο εκπαιδευτικό όφελος της ψηφιακής αφήγησης καθώς είναι η πηγή για όλα τα επιπλέον εκπαιδευτικά της οφέλη. Σε μια έρευνα που έγινε από τον Campbell (2012) με σκοπό ερευνηθεί η μαθησιακή εμπλοκή των μαθητών χρησιμοποιήθηκαν τρείς δείκτες για την μέτρηση της μαθησιακής εμπλοκής: (α) Κατά πόσο βλέπει ο μαθητής τον εαυτό του ως ένα καλό συγγραφέα, (β) Πόσος χρόνος δαπανάται με ενεργή συμμετοχή στο έργο, και (γ) Ολοκλήρωση εργασιών (Task Completion) έργων ψηφιακών ιστοριών. Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας (Campbell, 2012), η πλειοψηφία των μαθητών έδειξε υψηλό επίπεδο γνωστικής εμπλοκής στις δραστηριότητες της ψηφιακής αφήγησης.

Ψηφιακή αφήγηση και πολλαπλοί εγγραμματισμοί

Η δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων δύναται να παρέχει στους μαθητές ισχυρά θεμέλια σε πολλούς διαφορετικούς τύπους εγγραμματισμών (Robin, 2006). Συγκεκριμένα, η ψηφιακή αφήγηση έχει θετικό αντίκτυπο στους ακόλουθους εγγραμματισμούς:

- Πληροφοριακός εγγραμματισμός (Information Literacy): Σύμφωνα με τον Robin (2006) η ψηφιακή αφήγηση ευνοεί τον πληροφοριακό εγγραμματισμό, δηλαδή την ικανότητα να βρίσκεις, να αξιολογείς και να συνθέτεις πληροφορίες (Di Blas, 2015), γεγονός που απαιτείται από τον μαθητή κατά την φάση συλλογής, αξιολόγησης (Alismail, 2015) και τροποποίησης του κατάλληλου υλικού που χρειάζεται για να συμπεριλάβει στην ψηφιακή του ιστορία.
- Ψηφιακός εγγραμματισμός (Digital Literacy): Η διαδικασία δημιουργίας ψηφιακών αφηγήσεων ευνοεί τον ψηφιακό εγγραμματισμό, δηλαδή τη δυνατότητα να χρησιμοποιείς τους υπολογιστές και άλλες τεχνολογίες για τη βελτίωση της μάθησης, της παραγωγικότητας και της απόδοσης (Robin, 2006).
- Εγγραμματισμός μέσων ενημέρωσης (Media Literacy): Η έρευνα που έκανε η Di Blas (2015) πάνω στην ψηφιακή αφήγηση έδειξε πως ένα από τα σημαντικά οφέλη της δημιουργίας ψηφιακών αφηγήσεων είναι ο εγγραμματισμός στα μέσα ενημέρωσης. Σύμφωνα με τον Ohler (2008) αν θέλουμε οι μαθητές μας να δουν και να κατανοήσουν την πειστική δύναμη των μέσων μαζικής ενημέρωσης, δεν υπάρχει καλύτερος τρόπος από το να έχουν οι μαθητές την δυνατότητα να δημιουργούν τα δικά τους μέσα, όπως είναι οι ψηφιακές ιστορίες.
- Προφορικός εγγραμματισμός (Oral Literacy): Ο προφορικός εγγραμματισμός ορίζεται ως η ικανότητα να κατανοείς και να χρησιμοποιείς την προφορική γλώσσα. Η δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων τα περιλαμβάνει και τα δύο (Ohler, 2008). Μέσω της δημιουργίας ψηφιακών αφηγήσεων δίνεται η δυνατότητα οι μαθητές να γίνουν πιο ικανοί στον χειρισμό της γλώσσας (Miller, 2009).
- Εγγραματισμός στον γραπτό λόγο (Writing Literacy): Η δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων ενισχύει την ικανότητα των μαθητών να δημιουργήσουν υψηλότερης ποιότητας έργα γραφής (Campbell, 2012; Ohler, 2008). Επίσης, σύμφωνα με τον Ohler (2008) αναφορικά με τον εγγραμματισμό στον γραπτό λόγο, η δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων συμβάλλει ως ακολούθως: (α) Η ψηφιακή αφήγηση είναι δομημένη πάνω στην γραφή. (β) Η ψηφιακή αφήγηση περιλαμβάνει αυθεντική γραφή, (γ) Η ψηφιακή αφήγηση χτίζει γέφυρες με την συμβατική γραφή (conventional writing), και (δ) Η γραφή για έργα ψηφιακής αφήγησης απαιτεί βαθιά σκέψη.
- Αφηγηματικός εγγραμματισμός (Story Literacy): Μέσω διαδικασίας της δημιουργίας μιας ψηφιακής αφήγησης οι μαθητές εκτιμούν την σημασία της γνώσης της δομής μιας ψηφιακής ιστορίας (Sweeney-Burt, 2014). Σύμφωνα με τον Banaszewski (2005) ο αφηγηματικός εγγραμματισμός είναι η βάση μιας αποτελεσματικής ψηφιακής αφήγησης.
- Καλλιτεχνικός εγγραμματισμός (Art Literacy): Η δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων ενισχύει τον καλλιτεχνικό εγγραμματισμό των μαθητών δεδομένου πως οι μαθητές που δημιουργούν ψηφιακές αφηγήσεις επιτελούν τους ακόλουθους καλλιτεχνικούς ρόλους (Ohler, 2008): (α) Δημιουργός τέχνης., (β) Διαχειριστής έργων τέχνης, και (γ) Παραγωγός τέχνης.
- Ολιστικός εγγραμματισμός (Global Literacy): Η ψηφιακή αφήγηση ενισχύει τον ολιστικό εγγραμματισμό, δηλαδή, την ικανότητα να διαβάζεις, να ερμηνεύεις, να απαντάς, και να δίνεις περιεχόμενο σε μηνύματα με μια ολιστική προοπτική (Robin, 2006).
- Οπτικός εγγραμματισμός (Visual Literacy): Η δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων ενισχύει τον οπτικό εγγραμματισμό δηλαδή την ικανότητα να κατανοείς, να παράγεις και

να επικοινωνείς μέσω οπτικών εικόνων (Robin, 2006). Η ψηφιακή αφήγηση προκαλεί επίσης τους μαθητές να συνθέσουν μια προσωπική εμπειρία χρησιμοποιώντας αφηγηματικές, οπτικές και ψηφιακές ικανότητες (Banaszewski, 2005).

- Εγγραμματισμός εκπαιδευτικών αντικειμένων. Μέσω των ψηφιακών αφηγήσεων μπορεί να μεταδοθεί γνώση ανεξάρτητη εκπαιδευτικού περιεχομένου, ακόμη και σε αντικείμενα όπως η πληροφορική (Papadimitriou, 2003) και οι φυσικές επιστήμες (Μαργαρίτη & Μπράτιτσης, 2014).

Ψηφιακή αφήγηση και συνεργασία

Η ψηφιακή αφήγηση δύναται να ενθαρρύνει τη συνεργασία των μαθητών (Di Blas, 2015) όταν αυτοί καλούνται από τον εκπαιδευτικό να συνεργαστούν στην δημιουργία ή και την αξιολόγηση μιας ψηφιακής ιστορίας προκειμένου να εξάγουν συμπεράσματα ή να εκφράσουν τα συναισθήματα τους (Kordaki, Goussiou, Gorghiu, & Gorghiu, 2015). Η ψηφιακή αφήγηση αντιμετωπίζει την μάθηση ως μια συνεργατική διαδικασία αφού χωρίς το στοιχείο της κοινότητας, οι ψηφιακές ιστορίες δεν θα ήταν τόσο ισχυρές (Benmayor, 2008). Με αυτό τον τρόπο μπορούν να αναπτυχθούν ικανότητες διαπροσωπικών σχέσεων των μαθητών (Robin, 2006), δεδομένου πως όταν οι μαθητές συνεργάζονται για τη δημιουργία μιας ψηφιακής αφήγησης μαθαίνουν πώς να δουλεύουν μέσα σε ομάδα, πώς να είναι υπεύθυνοι για κάτι και ταυτόχρονα πως να ενσωματώνουν την εργασία τους με την εργασία των άλλων μαθητών (Di Blas & Boretti, 2009).

Ψηφιακή αφήγηση και κίνητρα μάθησης

Σύμφωνα με τις Di Blas & Ferrari (2014) η κινητήρια δύναμη μιας δραστηριότητας δημιουργίας ψηφιακής αφήγησης είναι το κίνητρο που δημιουργεί. Οι δραστηριότητες δημιουργίας ψηφιακών αφηγήσεων μπορούν να αυξήσουν τα κίνητρα των μαθητών (Hung, Hwang, & Huang, 2012), ακόμα και αυτών που έχουν συνήθως χαμηλές επιδόσεις στα μαθήματα (Di Blas & Paolini, 2013). Η μάθηση στην ψηφιακή αφήγηση δεν έρχεται απευθείας μέσω της τεχνολογίας, αλλά χάρη στο κίνητρο που δημιουργείται από την τεχνολογία (Di Blas & Ferrari, 2014).

Ψηφιακή αφήγηση και βελτίωση ροής (flow)

Οι Xu, Park, & Baek (2011) μελέτησαν την επίδραση της ψηφιακής αφήγησης στην δημιουργία μιας κατάστασης 'ροής' (flow) για το μαθητή, σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας. Για την μελέτη της ροής αναλύθηκαν οι 9 κατηγορίες της ροής (Csikszentmihalyi, 1990): ισορροπία πρόκλησης-δεξιότητας, συγχώνευση δράσης και ευαισθητοποίησης, ξεκάθαροι στόχοι, σαφής ανατροφοδότηση, συνολική συγκέντρωση, αίσθηση του ελέγχου, απώλεια της αυτο-συνείδησης, μετασχηματισμός του χρόνου και αυτοτελής εμπειρία. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως η 'ροή' μπορεί να βελτιωθεί με την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στην δημιουργία μιας ψηφιακής αφήγησης.

Ψηφιακή αφήγηση και προσωποποιημένη εμπειρία μάθησης

Ο Miller (2009) τονίζει ότι η προσωποποιημένη μάθηση είναι ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα της ψηφιακής αφήγησης, καθώς οι μαθητές μέσω της δημιουργίας ψηφιακών αφηγήσεων μπορούν να παρουσιάσουν τις προσωπικές τους εμπειρίες και σκέψεις, τις οποίες θα συμπεριλάβουν άμεσα ή έμμεσα στο σενάριο της ψηφιακής ιστορίας και να αξιολογήσουν τα επιτεύγματά τους μέσω είτε αυτοκριτικής αφού μέσω της διαδικασίας θα αναστοχαστούν στις εμπειρίες τους είτε μέσω της κριτικής των συμμαθητών τους που θα παρακολουθήσουν την ιστορία τους. Επίσης, οι ψηφιακές ιστορίες επιτρέπουν

στους μαθητές κατά την σύνθεση της ιστορίας να εκφράσουν τον εαυτό τους με τις δικές τους εικόνες (φωτογραφίες δικής τους λήψης) και τη δική τους φωνή (ηχογράφηση), και να ελέγχουν το ρυθμό της μάθησής τους, καλλιεργώντας έτσι το αίσθημα της ιδιοκτησίας (Robin, 2006; Sweeney-Burt, 2014).

Ψηφιακή αφήγηση και επικοινωνία

Οι μαθητές μέσω της δημιουργίας ψηφιακών ιστοριών μπορούν να ενισχύουν τις επικοινωνιακές τους δεξιότητές (Robin, 2006). Ανεξάρτητα από το θέμα που πραγματεύεται μια ψηφιακή αφήγηση, οι μαθητές αποκτούν ικανότητες επικοινωνίας σε συνδυασμό με την ικανότητα να δημιουργούν μια αφήγηση με συνεπή και αποτελεσματική μορφή (Di Blas & Boretti, 2009). Μαθητές που συμμετέχουν σε όλη την εμπειρία που προσφέρει η ψηφιακή αφήγηση, μπορούν να ωφεληθούν μαθαίνοντας να κριτικάρουν την προσωπική τους δουλειά, όπως και την δουλειά των άλλων διευκολύνοντας την επικοινωνιακή ικανότητα να συνθέτουν και να διαλέγουν το κατάλληλο περιεχόμενο.

Ψηφιακή αφήγηση, κριτική σκέψη & ικανότητα επίλυσης προβλημάτων

Η κατασκευή ενός επιτυχημένου έργου ψηφιακής αφήγησης απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να θέτουν προβλήματα στους μαθητές τα οποία είναι βαθιά συνδεδεμένα με το περιεχόμενο του μαθήματος, με αποτέλεσμα, οι μαθητές να διευρύνουν την κριτική τους σκέψη σχετικά με την αποτελεσματικότητα των συνδυασμών περιεχομένου και των πολυμέσων που θα χρησιμοποιήσουν (Yang & Wu, 2012). Τέλος, μέσω της δημιουργίας ψηφιακών αφηγήσεων οι μαθητές μπορούν να γίνουν ικανότεροι στη λήψη αποφάσεων και στην επίλυση των προβλημάτων τα οποία μπορεί να τεθούν, από την σύλληψη έως την ολοκλήρωση του έργου της ψηφιακής αφήγησης που πρέπει να περατωθεί (Robin, 2006).

Ψηφιακή αφήγηση και οργάνωση της γνώσης

Ένα άλλο εκπαιδευτικό όφελος στο οποίο δύναται να συντελέσει η διαδικασία της δημιουργίας μιας ψηφιακής αφήγησης είναι η οργάνωση της γνώσης (Di Blas & Ferrari, 2014): αυτή είναι η ικανότητα της διάρθρωσης της αφήγησης με ένα συνεκτικό και αποτελεσματικό τρόπο, δίνοντας προσοχή σε σημασιολογικές σχέσεις μεταξύ των διαφόρων τμημάτων, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται μια σωστά δομημένη ψηφιακή ιστορία (Di Blas, Paolini, & Sabiescu, 2010). Η διαδικασία της συλλογής και της οργάνωσης των δεδομένων έχει αναγνωριστεί από ερευνητές ως ένας αποτελεσματικός τρόπος για την εμπλοκή μαθητών σε υψηλότερου επιπέδου σκέψης διεργασίες (Hung, Hwang, & Huang, 2012).

Ψηφιακή αφήγηση, δημιουργικότητα και καινοτομία

Η δημιουργικότητα και η καινοτομία είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για να συλληφθεί, να οργανωθεί και να δημιουργηθεί μια πρωτότυπη ψηφιακή ιστορία (Di Blas, 2015). Επίσης, μέσω της δημιουργίας ψηφιακών ιστοριών ενθαρρύνεται, τονώνεται και επιβραβεύεται η δημιουργικότητα μέσα από το συνδυασμό της αρχαίας τέχνης της αφήγησης ιστοριών με τα διάφορα ψηφιακά εργαλεία (Gregori-Signes, 2014).

Έμμεσα εκπαιδευτικά οφέλη της ψηφιακής αφήγησης

Αναφορικά με τα έμμεσα εκπαιδευτικά οφέλη της ψηφιακής αφήγησης, οι μαθητές ωφελούνται από ένα σημαντικό αριθμό παραγόντων (Πίνακας 1) που είναι άτυποι σε ένα σχολικό περιβάλλον και οι οποίοι παρουσιάζονται στις επόμενες υποενότητες.

Επαγγελματική συμπεριφορά

Σε σχέση με το έργο της ομάδας, οι μαθητές δημιουργώντας μια ψηφιακή ιστορία, αναπτύσσουν την αίσθηση της ευθύνης και μια σχεδόν «επαγγελματική» συμπεριφορά. Θεωρούν ότι η συνεισφορά τους στην δημιουργία ενός έργου ψηφιακής αφήγησης είναι σημαντική και ζωτικής σημασίας για το συνολικό τελικό αποτέλεσμα (Di Blas & Ferrari, 2014). Η δημιουργία ψηφιακών αφηγήσεων μπορεί να εμφυσήσει στους μαθητές την έννοια της προσωπικής ευθύνης, εφόσον η ψηφιακή αφήγηση έχει χωριστεί σε τμήματα και κάθε μαθητής είναι υπεύθυνος για να πραγματοποιήσει ένα συγκεκριμένο κομμάτι της ψηφιακής ιστορίας (Di Blas & Boretti, 2009).

Ανάδειξη νέων ταλέντων

Δεδομένου ότι η δραστηριότητα της δημιουργίας μιας ψηφιακής αφήγησης είναι ασυνήθιστη, αυτό αναδιαμορφώνει τις σχέσεις μέσα στην τάξη και τις ικανότητες ορισμένων μαθητών που συνήθως δεν επιβραβεύονται στις συνηθισμένες δραστηριότητες του σχολείου. Εξαιτίας αυτής της πολύ ιδιαίτερης δραστηριότητας, απρόσμενα ταλέντα μπορούν να εμφανιστούν και μαθητές οι οποίοι έχουν παραδοσιακά χαμηλές επιδόσεις να αποκτήσουν μια εξαιρετική δυναμική (Di Blas & Ferrari, 2014).

Βελτιωμένες σχέσεις μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών

Ο κοινός στόχος της δημιουργίας μιας καλής ψηφιακής ιστορίας ενώνει όχι μόνο τους μαθητές ως ομάδα, αλλά και τους μαθητές με τον εκπαιδευτικό (Di Blas & Ferrari, 2014).

Συμμετοχή της οικογένειας και της ευρύτερης κοινότητας

Χάρη στο υψηλό επίπεδο συμμετοχής, οι μαθητές τείνουν να αναφέρουν τι κάνουν με την ψηφιακή αφήγηση στο σχολείο όταν γυρνάνε στο σπίτι. Σε πολλές περιπτώσεις οι οικογένεια συμμετέχει στην δημιουργία της ψηφιακής ιστορίας (Di Blas & Ferrari, 2014). Ωστόσο, μερικές φορές, η συμμετοχή διαπερνάει τα όρια του σχολείου για να φτάσει στην ευρύτερη κοινότητα.

Κριτική θεώρηση (Critical theorizing) του εαυτού

Ζητώντας από τους μαθητές να δημιουργήσουν μια δική τους ψηφιακή ιστορία βοηθούνται στο να εκφράσουν το εσωτερικό τους εαυτό, μερικές φορές σε προβληματικές καταστάσεις (Di Blas & Ferrari, 2014). Μέσω της δημιουργίας ψηφιακών ιστοριών αναφορικά με την ζωή τους, οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν μια κριτική θεώρηση της ζωής τους και να ξεπεράσουν κάποιες εσωτερικές συγκρούσεις που είναι βαθιά ριζωμένες μέσα τους. Μπορεί, μέσω την ψηφιακών αφηγήσεων να γίνει κάποιος όχι μόνο ένας συγγραφέας της δικής του ιστορίας, αλλά και ένας θεωρητικός της δικής του εμπειρίας (Benmayor, 2008).

Δημιουργική θεώρηση (Creative theorizing)

Η δημιουργία μιας ψηφιακής ιστορίας εμπεριέχει τις δεξιότητες της θεώρησης, της γραφής, της εκτέλεσης, της επιλογής, της απεικόνισης και της ενσωμάτωσης. Ο μαθητής κατά την δημιουργία μιας ψηφιακής ιστορίας δημιουργεί συνδέσεις, αναγνωρίζει και επεξεργάζεται ιστορικές και πολιτιστικές ιδέες και έννοιες με τη χρήση πολυμέσων. Οι μαθητές συνειδητοποιούν τη δυνατότητά τους να συνθέσουν την έννοια της ιστορίας μέσα από λέξεις, εικόνες, και ήχο. Με τον τρόπο αυτό, η ψηφιακή αφήγηση υπηρετεί την θεωρητική σκέψη, και η θεωρητική σκέψη υπηρετεί τη δημιουργική έκφραση. Η ψηφιακή αφήγηση θεσπίζει μια συνάντηση της δημιουργικής και κριτικής θεώρησης που είναι σύνθετη, πλούσια και ολιστική (Benmayor, 2008).

Ένταξη

Ένα κοινωνικό κέρδος για τους μαθητές αφορά στο ότι η δημιουργία ψηφιακών ιστοριών δύναται να βοηθήσει στην ένταξη, δηλαδή στην συμμετοχή σε ομάδες, μαθητών είτε με μαθησιακές δυσκολίες είτε μη ενταγμένων στον κοινωνικό ιστό της τάξης, οι οποίοι αναλαμβάνουν με αυτή την ευκαιρία πολλές φορές ενεργό ρόλο (Di Blas, Paolini, & Sabiescu, 2010). Όλοι οι μαθητές μπορούν να συμμετέχουν με επιτυχία σε μια δραστηριότητα ψηφιακής αφήγησης, ακόμα και μαθητές με αναπηρίες ή ειδικές ανάγκες (Botturi, Bramani, & Corbino, 2010). Τέλος, σύμφωνα με την έρευνα των Bratitsis & Ziannas (2015) σε παιδιά πρώιμης ηλικίας η χρήση της ψηφιακής αφήγησης ενισχύει την ενσυναίσθηση των μαθητών. Το γεγονός αυτό σε ένα σχολικό περιβάλλον που θα συμπεριελάμβανε και μαθητές με μαθησιακά προβλήματα θα διευκόλυνε την ένταξη των μαθητών αυτών.

Παγκόσμια ιθαγένεια

Η παγκόσμια ιθαγένεια (global citizenship) δύναται να ενισχυθεί μέσω των ψηφιακών αφηγήσεων, δεδομένου πως οι ιστορίες αποτελούν μια "παγκόσμια γλώσσα" που διδάσκει ανά τους αιώνες όλους τους πολιτισμούς (Ohler, 2008). Οι ψηφιακές τεχνολογίες, όπως η ψηφιακή αφήγηση έχουν τη δυνατότητα να εμπλέξουν τους μαθητές σε παγκόσμιο επίπεδο, για να μάθει ο καθένας τα τοπικά πλαίσια συμφραζομένων της κάθε χώρας που επηρεάζονται αλλά και συμβάλλουν στα παγκόσμια προβλήματα, όπως για παράδειγμα η κλιματική αλλαγή (Hoa & McLean, 2015).

Συμπεράσματα

Στο άρθρο αυτό παρουσιάστηκαν ορισμένα βασικά εκπαιδευτικά οφέλη που δύναται να προκύψουν μέσω των δραστηριοτήτων ψηφιακής αφήγησης με σκοπό να αναδειχθεί η δυναμική που έχει η ψηφιακή αφήγηση ως εκπαιδευτικό εργαλείο στη διάθεση των εκπαιδευτικών. Τα εκπαιδευτικά οφέλη προέκυψαν από την αναδίφηση της βιβλιογραφίας και χωρίστηκαν σε άμεσα και έμμεσα. Βασικοί περιορισμοί της παρούσας βιβλιογραφικής επισκόπησης είναι αφ ενός μεν ότι δεν αποτελεί προϊόν συστηματικής αναδίφησης της βιβλιογραφίας και αφ ετέρου ότι δεν αναφέρεται λεπτομερώς στο φάσμα των εκπαιδευτικών ωφελειών που προκύπτουν σε κάθε στάδιο της δημιουργίας μιας ψηφιακής αφήγησης και αυτό αποτελεί στόχο μιας μελλοντικής πιο εκτεταμένης έκδοσης του παρόντος άρθρου.

Αναφορές

Alismail, H. A. (2015). Integrate Digital Storytelling in Education. *Journal of Education and Practice*, *6*(9), 126-129.

Banaszewski, M. T. (2005). *Digital storytelling: Supporting digital literacy in grades 4-12* (Master's thesis). Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia. Retrieved November 10, 2015 from https://smartech.gatech.edu/handle/1853/6966

Benmayor, R. (2008). Digital storytelling as a signature pedagogy for the new humanities. *Arts and Humanities in Higher Education: An International Journal of Theory, Research and Practice*, 7, 188-204.

Botturi, L., Bramani, C., & Corbino, S. (2010). Stories, Drawings and Digital Storytelling: a Voice for Children with Special Education Needs. *Online proceedings of the Workshop on Interactive Storytelling for Children at IDC 2010*, Spain, Barcelona, pp. 1-4.

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.

Campbell, T. A. (2012). Digital storytelling in an elementary classroom: Going beyond entertainment. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 69, 385-393.

Daskolia, M., Makri, K., & Kynigos, C. (2014). Fostering collaborative creativity in learning about urban sustainability through digital storytelling. Proceedings of the 'Constructionism 2014' International Conference, Vienna, Austria, 19-23 August, pp. 357-366.

Di Blas, N. (2015). 21st Century Skills, Global Education and Digital Storytelling: the Case of PoliCulturaExpo 2015. In M. Yildiz, S. Keengwe (Eds.), *Handbook of Research on Media Literacy in the Digital Age*, IGI global, 1-26.

Di Blas, N., & Boretti, B. (2009). Interactive storytelling in pre-school: a case-study. *In Proceedings of IDC 2009*, ACM, New York, NY, pp. 44-51.

Di Blas, N., Paolini, P., & Sabiescu, A. (2010). Collective Digital Storytelling at School as a Whole-Class Interaction. *In Proceedings of IDC 2010. The 9th International Conference on Interaction Design and Children*, Barcelona, Spain, pp. 11-19.

Di Blas, N., & Paolini, P. (2013). Beyond the School's Boundaries: PoliCultura, a Large-Scale Digital Storytelling Initiative. *Educational Technology & Society*, 16(1), 15–27.

Di Blas, N., & Ferrari, L. (2014). Digital storytelling at school: what kind of educational benefits? *International Journal of Arts and Technology*, 7(1), 38-54.

Gregori-Signes, C. (2014). Digital Storytelling and Multimodal Literacy in Education. *Portal Linguarum Journal*, 22, 237-250.

Hoa T. W., &, McLean, L. (2015). Digital storytelling for transformative global citizenship education. *Canadian Journal of Education*, 38(2), 1-28.

Hung, C.-M., Hwang, G.-J., & Huang, I. (2012). A Project-based Digital Storytelling Approach for Improving Students' Learning Motivation, Problem-Solving Competence and Learning Achievement. *Educational Technology & Society*, 15(4), 368–379.

Kordaki M., Gousiou A., Gorghiu G. and Gorghiu L-M. (2015). Towards the Use of Digital Educational Stories in the Nutrition and Health education Classrooms. *7th LUMEN International Conference – Multidimensional Education and Professional Development. Ethical Values – MEPDEV 2015*, 12th – 14th November 2015 Targoviste, Romania.

Lowenthal, P. R. (2009). Digital storytelling—An emerging institutional technology? In J. Hartley & K. McWilliam (Eds.), *Story circle: Digital storytelling around the world* (pp. 252-259). Oxford: Wiley-Blackwell.

Miller, E. A. (2009). *Digital Storytelling* (Master's thesis). University of Northern Iowa, Elementary Education Division, Department of Curriculum & Instruction. Retrieved November 30, 2015 from http://www.uni.edu/icss/researchhelps/miller.pdf

Miller, S., & Pennycuff, L. (2008). The Power of Story: Using Storytelling to Improve Literacy Learning. *Journal of Cross-Disciplinary Perspectives in Education*, 1(1), 36-43.

Ohler, J. (2008). *Digital storytelling in the classroom: New media pathways to literacy, learning, and creativity*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press

Papadimitriou, C. H. (2003). MythematiCS: in praise of storytelling in the teaching of computer science and math. SIGCSE, 35(4), 7-9.

Robin, B. (2006). The Educational Uses of Digital Storytelling. In C. Crawford et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2006* (pp. 709-716). Chesapeake, VA: AACE.

Robin, B. (2008). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory into practice*, 47, 220–228.

Sweeney-Burt, N. (2014). Implementing Digital Storytelling as a Technology Integration Approach with Primary School Children. *Irish Journal of Academic Practice,* 1(4), 1-25.

Xu, Y., Park, H., & Baek, Y. (2011). A New Approach Toward Digital Storytelling: An Activity Focused on Writing Self efficacy in a Virtual Learning Environment. *Educational Technology & Society*, 14(4), 181–191.

Yang, Y. C., & Wu, W. I. (2012). Digital storytelling for enhancing student academic achievement, critical thinking and learning motivation: A year-long experimental study. *Computers & Education*, 59, 339-352.

Μαργαρίτη, Α., & Μπράτιτσης, Θ. (2014). Ψηφιακή Αφήγηση ως μέσο διδασκαλίας Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο: ένα διαδραστικό παραμύθι στο Scratch. *Περιοδικό Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, *7*(3), 163-179.

Σεραφείμ, Κ., & Φεσάκης, Γ. (2010). Εκπαιδευτικές εφαρμογές ψηφιακής αφήγησης: Διδακτική προσέγγιση για το Νηπιαγωγείο. Πρακτικά *7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή, «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, τόμος ΙΙ, σ. 521-528, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου.

Digital storytelling in health education: an example for the role of vegetables in children's diet

Anthi Gousiou, Maria Kordaki
gousiou@aegean.gr, m.kordaki@aegean.gr
Department of Cultural Technology and Communications, University of the Aegean

Abstract

This paper describes an educational narrative based approach for the learning of nutrition and food safety concepts by preprimary, primary and secondary educational level. Ten essential topics about Food Safety and Nutrition for children and adolescents have been identified which were employed by 10 groups of educational digital stories. The design of the aforementioned digital stories takes advantage of the Ed-W model which is presented in this paper, while an example of a specific digital story referring to the essential role of vegetables in children's diet is also demonstrated. Finally, possible ways of use of the digital story in the classroom are discussed.

Keywords: digital storytelling, education, food safety, nutrition

Introduction

Storytelling is possibly one of the oldest and traditional literary forms known to mankind. In many societies, the history and cultural heritage has been preserved through storytelling (Stein, 1982). Great examples of storytelling from the Ancient Greek history are Homer's epics – the Iliad and the Odyssey.

Nowadays, storytelling evolved and Digital storytelling has become the digital development of it. Digital storytelling differs from the traditional storytelling in terms of the users' role. In fact, users are being viewed both as listeners and as people who have the potential to interact and shape the story (Dörner et al., 2002). It also enables computer users to become creative storytellers through the traditional processes of selecting a topic, carrying out some research, writing a script, and finally, developing a compelling story. Next this material is being combined with various types of multimedia, including computer-based graphics, recorded audio, computer-generated text, video clips, and music so that it can be played on a computer, uploaded on a web site, or burned on a DVD (Robin, 2008). On the whole, digital storytelling, by taking advantage of the advancements in technology and instructional design, seems to be a promising transformative technology-supported approach for enhancing learning, encompassing subject matter content acquisition, and development of critical thinking skills, motivation and information literacy (Yang & Wu, 2012).

Digital storytelling is an adjustable educational tool that has the potential to fit in most purposes while it could be also used in the majority of disciplines (Signes, 2008). Furthermore, both teachers and learners could take advantage of this effective tool. On one hand, teachers have the opportunity to create their own digital stories in order students to be engaged in the content; moreover discussion could be facilitated about the specific matter, thus, abstract or conceptual content could become more understandable. In fact, a captivating digital story could be used as a "hook" in order students' attention to be captured and their interest in exploring new ideas to be promoted (Robin, 2008). On the

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

other hand, from the learners' perspective, an interesting approach is that, apart from users of the digital story, students could be also developers of their own stories. By doing this, students could develop various types of literacy, such as: information, visual, technology, and media literacy. Actually, by enabling students to be involved in the design and creation of a digital narrative as well as to present their own digital stories, students have the potential to augment an integrated group of literacy skills, including: Research, Writing, Organization, Technology, Presentation, Interpersonal, Problem-Solving and Assessment Skills (Robin, 2006).

The educational use of digital storytelling could lead to certain advantages that support effective learning, namely: (a) the variation provided compared with the traditional methods, (b) the personalization of the learning experience, (c) the fact that the explanation or the practicing of certain topics become more compelling, supported by an interesting story, (d) the opportunity to create real life situations in an easy and cheap way, (e) the students' engagement, and (f) the reinforcement of active learning (van Gils, 2005).

Taking the aforementioned issues into account, it seems that digital storytelling approach supports the interaction between students and teachers while it also enables students to construct their own stories. In addition, reflection, project-based learning and active learning are also promoted while technology is meaningfully being integrated in this context. The aforementioned characteristics are aligned with the social and constructivist views of learning (Jonassen, 1999; Vygotsky, 1980), where knowledge is not directly transmitted, but it is actively being built up by learners, who are based on their experiences and interact with their environment or culture. Thereby, knowledge construction can be promoted within constructive, collaborative, conversational, reflective, contextualized, complex, intentional and active contexts (Jonassen, 1994).

Digital storytelling has been used to supplement the learning of various subjects included in the curriculum, such as language, civics, mathematics, and computer science (Sadik, 2008). Based on the above, this article proposes a narrative approach on "Food Safety and Nutrition Education". It is realized within the context of the "EduForHealth" European Project.

Ten (10) essential topics were initially selected – according to the literature of food safety and nutrition – for pre-primary, primary and secondary education level. Based on these essential topics, a game-based approach as well as a narrative approach using digital stories were suggested in order students: (a) to be aware of their misconceptions and inappropriate behavior regarding nutrition, health and food safety and receive appropriate feedback, and (b) to acquire basic knowledge about nutrition, health and food safety, and verify conclusions previously presented by textbooks and teachers.

To this end, this paper suggests the design of educational digital stories about the said essential topics, to support pre-primary, primary and secondary education pupils and students in terms of nutrition and food safety awareness. In the following sections the design of educational digital stories will be explored; in section 2 the significance of food education will be discussed while in section 3 a modeling methodology (the Ed-W methodology; Kordaki, 2014) used for the design of the digital stories will be described, followed by the presentation of an example of a digital story about the role of vegetables and fruits in children's daily diet. In section 5 four instructional approaches related to the use of the digital story in the classroom are discussed. Finally, the paper ends with a summary and future research plans.

Food safety and nutrition and the "EduForHealth" project

It is noteworthy mentioning that healthy nutrition is vital to good health and disease prevention, and it is also essential for healthy growth and development of children and adolescents. A deeply understanding of children's eating behavior will allow developing effective education in order to positively influence it. In this sense, according to Social Cognitive Theory, the dietary intake is influenced by behavioral, personal and environmental factors, which operate in an interactive manner as reciprocal determinants of each other (Rosen et al., 2012). Another approach of nutrition education is related to food labeling while a lot of data are focused on actual outbreaks and estimated incidences of food borne illness (Haapala & Probart, 2004).

Taking into account the aforementioned issues, the "EduForHealth" Project attempts to address the education for nutrition and health from the scientific, pedagogical and legislative perspective, taking also into account the age of children, the classroom level, the psychosomatic development of students as well as the national and local particularities. As far as teachers are concerned, they could be trained to better expand the current educational step by deploying an integrated approach; through the exploitation of traditional and web-based materials, as well as by the adoption of modern teaching approaches, such as game based learning and digital storytelling. Thus, in the context of this project, teaching and specific learning materials were designed. To this end, ten essential topics of Nutrition and Food Safety have been selected as appropriate for pupils' and students' healthy nutrition education at the pre-, primary and secondary educational level.

Based on these ten essential topics, appropriate digital stories - illustrating the problems and the consequences of inappropriate behaviors and knowledge on the heroes' health – were designed and could be integrated in the teaching process. By observing the assigned digital stories, each student could potentially be in the same position with the hero of the story at hand, and suffer by the consequences of her/his inappropriate knowledge and behavior. Hence, changes on student's behavior and knowledge might be expected. In the next section, the design framework of the designed digital stories will be discussed.

The design of digital stories: the Ed-W model

The design of the aforementioned educational digital stories was based on a modeling methodology, named Ed-W model (Kordaki, 2014).

This methodology employs three certain models, namely:

1. the model of the subject matter, related to the basic concepts of the learning subject in question combined with the basic tasks that are appropriate for the students,
2. the learner's model, containing the students' non-scientific conceptions about the said learning concepts defined before, and
3. the learning model, containing the appropriate learning strategy through storytelling, based on social and constructivist views of learning, focusing on the acknowledgement and exploitation of students' misconceptions as tools for learning (Vygotsky, 1980; Jonassen, 1999). The *Ed-W learning model* is a 5-step digital story boarding strategy for the learning of a specific matter which, at the same time, probes the students' non scientific conceptions.

These five (5) steps are briefly listed below:

1. the hero confronts a troublesome situation where she/he has to apply the knowledge of the subject matter in question,

2. the situation is being aggravating, due to actions based on the hero's non scientific conceptions described in the learners' model,
3. the situation is improved because of external, uncontrollable factors,
4. the situation becomes frightful because the hero continues to act in the previously mentioned way, and
5. the hero is forced to reflect on her/his thoughts and practices, and makes appropriate corrections. Then, all problems are finally resolved.

To clarify the aforementioned methodology, an example of a storyboard designed by exploiting the aforementioned model, related to one of the selected essential topics of Food Safety and Nutrition, will be discussed.

An example of a storyboard for the learning of the vegetables' role in children's diet

- Step 1 - Definition of the subject matter model and of the student model;

Definition of the subject matter model: The model of the subject matter considers the nutritional value of vegetables and fruits.

Definition of the student model: Young students get difficulties to comprehend the fact that fruits and vegetables are essential in their daily diet. So, it is a common phenomenon for kids and adolescents to overlook that importance. Young people believe that fruits and vegetables taste bad, refuse even to taste them while they prefer to eat junk food, sweets and cookies. These difficulties should be investigated in order to be surpassed by appropriately using the digital story.

- Step 2 - Definition of the learning aims of the digital story;

Students through this digital story are supported to overcome their misconceptions about the consumption of vegetables and fruits. Specifically, this digital story aims to support students to: (a) learn the nutritional value of vegetables and fruits, and (b) encourage students to try to eat fruits and vegetables.

- Step 3 - Creation of the storyboard using the Ed-W model;

In this step the storyboard of the digital story was designed based on the Ed-W model.

Implementation of the ED-W model

- 1st edge of W

John, the hero of the story refuses to eat his fruits because they are not delicious. So he prefers eating cookies and sweets (see fig. 1, frame 1). This is the stimulus that leads in the beginning of the story. Due to his refusal to eat vegetables and fruits, John has problems with his intestine and his stomach.

- 2nd edge of W

John's problems are getting worse – his stomachache insists and he can't go to the toilet regularly - while he is also obliged to take medicine in order to be relieved (see fig. 1, frame 2). In order, John to be convinced and change his mind, his mother tries to convince him and to change his perspective about vegetables and fruits by also using relative books and magazines. So John has the opportunity to be informed about the nutritional value of vegetables and fruits, as well as their essential role in people's diet. However, based on his personal perspective about vegetables and fruits, he insists on his beliefs (see fig. 1, frame 3).

- 3rd edge of W

John is really happy because he continues eating sweets and cookies for breakfast and at school. Sometimes, when his mother is at the kitchen he can eat even more cookies without her noticing him (see fig. 1, frame 4).

- 4th edge of W

Unfortunately, having eaten plenty of junk food, he feels a really bad stomachache. His problems are being worse, as he throws up the eaten food. The doctor is coming and after he examined John, he informed him that the cause of his problems was malnutrition. He actually got sick because of lack of vitamins (see fig. 1, frame5-frame 7).

- 5th edge of W

Now, John seems to be affected by his setbacks and tries to reflect and revise his perspectives about the role of fruits and vegetables in his diet. He remembers his doctor's and his best friend's words and he wishes he could be the best basket ball player like his best friend is. This is a turning point for John. He realizes that vegetables, fruits and other healthy food, like porridge, should be an essential part of his daily diet in order to get the complete advantage of the nutrients and the necessary fiber that his body needs (see fig. 1, frame 8 & frame 9). The story ends when John is finally convinced about the nutritional value of fruits and vegetables and asks his mother to prepare vegetables and fruits for his daily nutrition. He also realizes that he can be the winner because by eating fruits and vegetables he becomes more powerful, too (see fig. 1, frame 10).

In the following section, four possible ways of integration of the aforementioned digital story in Health Education classrooms -by teachers- are briefly discussed (Kordaki et al., 2015).

Ways of use the digital story in the classroom

The aforementioned educational digital story could be used in the Health Education classrooms by employing four different teaching approaches, namely, case-based, narrative-based, scenario-based and problem-based (Andrews et al., 2009). This instructional activity, in all of the aforementioned approaches, could start with students watching the digital story while they could also take brief notes for the basic points of the story.

Case-based Method: Students are supported to concentrate on the digital story, as external observers, and they are asked to create proper insights and conclusions. So, teachers could pose questions to take answers about the problems occurred in the digital story. Possible questions could be the following: What are the basic points of the story? What are the heroes' problems? What are the main causes of the problems occurred? What are the useful conclusions you have drawn? Can you write an overview of the story? Students could also work in groups, try to formulate questions and give right answers, and finally discuss the conclusions they came to. In fact, this educational story could potentially aid students to create a mental model about specific learning subjects based on the curricular content as well as students' misconceptions.

Narrative-based Method: Students are supported to conceptualize the events occurred during the story, to identify the non well-working assumptions, attitudes and beliefs that influence the comprehension of the case, and to draw in authentic ways proper conclusions. Teachers could ask students to try to be in the heroes' position and feel as they were. They could also ask them to describe their emotions when they watched the digital story. Moreover, they could ask students to identify the heroes' wrong decisions that caused the occurred problems as well as the heroes' emotions during the story. Students could be also encouraged to play a role-playing game based on the story they watched and try to express

their emotions during the role-play. Apart from role-play, students could try to create a poster or a poem/song based on the story they watched and present them in the classroom. Scenario-based Method: Students are asked to create alternative solution paths that fit to the problem that occurred in the story by combining the comprehension of the learning content, their prior-knowledge and their own experiences, and finally to create a new story based on the problem of the digital story at hand.

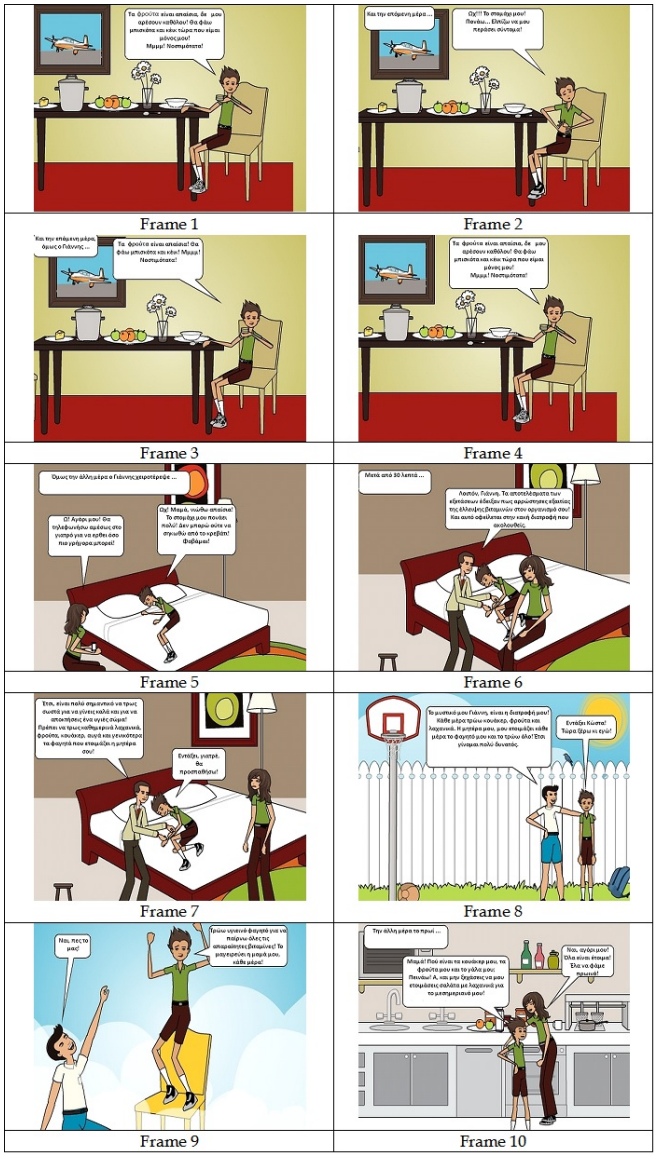


Figure 1. Scenes from the digital story "John and malnutrition"

Possible scenarios that could be suggested from the students are the following: 1st scenario-John's mother persuades him to rethink and change his nutritional habits. 2nd scenario-John insists on his nutritional habits despite his health problems. 3rd scenario-John's best friend, Kostas, nutritional habits are very healthy. Kostas invites John to stay at his cottage for two weeks. During this instructional activity, teachers could act as facilitators in order students to give themselves appropriate answers and to suggest appropriate solution-paths by using specific parameters.

Problem-based Method: Students are supported to explore, explain, and combine theory with practice in order to suggest viable solutions of the problem described in the digital story at hand. Teachers could either provide students a concrete problem – a boy that rejects eating vegetables and fruits and prefers eating sweets and cookies, or they could present students only a part of the digital story. In a second phase, students could be asked – either individually or in groups - to create their own stories that could suit to the problem at hand, based on their knowledge about the specific learning subject and their experiences, too. Students could finally present the new stories they created, watch the whole initial digital story, and, in the end discuss, the various points of view occurred and form useful conclusions. During this instructional activity teachers could determine whether students have comprehended the learning subject in question and could also identify the students' misconceptions about the specific learning subject.

Discussion and conclusion

This paper presents a narrative approach in nutrition and food safety education. Ten essential topics about Food Safety and Nutrition for school children have been suggested by experts that were handled by 10 groups of educational digital stories.

The Ed-W model (Kordaki, 2014) has been employed for the design of the said stories. The Ed-W model is devoted to the design of educational digital stories taking into consideration modern learning theories and focusing on the acknowledgement and exploitation of students' misconceptions as tools for learning. These digital stories could be used as supplemental instructional tools for the learning of basic topics about nutrition, health and food safety. The implementation of the aforementioned model is illustrated through an example of a digital story about the nutritional value of vegetables and fruits. Teachers and students could employ the Ed-W model in order to create their own educational digital stories. On one hand, teachers have the opportunity to create stories focused on the basic concepts of the learning subject as well as the students' difficulties and misconceptions. Through specific steps they could approach the learning subject in question in order to design an interesting educational story. On the other hand, students could be also designers of their stories as they could use this model for the design of a story; thus, they could create educational stories either concentrated in a specific learning subject or in the context of a multidisciplinary project (e.g. digital stories in computer science and health education).

Four possible ways of use of the digital story at hand were also discussed. The suggested ways are case-based, narrative-based, scenario-based, and problem-based. The digital story at hand illustrates a specific problem combined with the consequences of the hero's behavior and students are encouraged through four different approaches to draw their own conclusions after personal reflection. It is noteworthy mentioning that the ED-W model could be adopted by the students either in scenario-based or problem-based method where students are prompted to create new stories. In both cases, students could have the opportunity to participate in an active learning activity through structured tasks (ED-W

steps 1-3) and they could become designers of educational artifacts that could be also used by their peers.

Acknowledgements

The paper capitalizes some of the results obtained in the project ERASMUS+ Strategic partnerships Project code: 2014-1-RO01-KA200-002931 - "EduForHealth - Let's make it better! Raising the awareness of the triad nutrition-health-food safety in school education", funded with the support of the Erasmus+ program of the EU. The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein. We are grateful to all the teachers and school management staff involved in the research.

References

Andrews, D. H., Hull, T. D., & Donahue, J. A. (2009). Storytelling as an instructional method: Definitions and research questions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning, 3*(2). Retrieved September 30, 2015, from: http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1063.

Dörner, R., Grimm, P., & Abawi, D. F. (2002). Synergies between interactive training simulations and digital storytelling: a component-based framework. *Computers & Graphics, 26*(1), 45-55.

Haapala, I., & Probart, C. (2004). Food safety knowledge, perceptions, and behaviors among middle school students. *Journal of nutrition education and behavior*, *36*(2), 71-76.

Jonassen, D. (1994). Thinking technology: toward a constructivist design model, *Educational Technology*, *34*(4), 34-37.

Jonassen, D. (1999). Designing constructivist learning environments. *Instructional design theories and models*, *2*, 215-239.

Kordaki, M. (2014). On the design of educational digital stories: the Ed-W model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *116*, 1631-1635.

Kordaki, M., Gousiou, A., Gorghiu, G., & Gorghiu, L-M. (2015, November). Towards the Use of Digital Educational Stories in the Nutrition and Health education Classrooms. In 7th *LUMEN International Conference – Multidimensional Education and Professional Development. Ethical Values* – MEPDEV 2015, Targoviste, Romania.

Robin, B. (2006). The educational uses of digital storytelling. In C. Crawford, R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber, & D. A. Willis (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* 2006 (pp. 709–716). Chesapeake, VA: AACE.

Robin, B. (2008). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory into practice*, *47*(3), 220-228.

Rosen, R., Burgess-Champoux, T., Marquart, L., & Reicks, M. (2012). Associations between whole-grain intake, psychosocial variables, and home availability among elementary school children. *Journal of nutrition education and behavior*, *44*(6), 628-633.

Sadik, A. (2008). Digital storytelling: A meaningful technology-integrated approach for engaged student learning. *Educational technology research and development*, *56*(4), 487-506.

Signes, C. (2010). Practical uses of digital storytelling. *Universitat de Valencia*.

Stein, N. (1982). The definition of a story. *Journal of pragmatics*, *6*(5), 487-507.

van Gils, F. (2005). Potential applications of digital storytelling in education. In *3rd twente student conference on IT*.

Vygotsky, L. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard univ. press.

Yang, Y. T., & Wu, W. C. (2012). Digital storytelling for enhancing student academic achievement, critical thinking, and learning motivation: A year-long experimental study. *Computers & Education*, *59*(2), 339-352.

Ανάπτυξη δημιουργικών αφηγημάτων σε ψηφιακό υλικό που εμπλέκουν Θαθηματικά και ϱεριβαλλοντική Εκπαίδευση

Βασιλική Ιωακειμίδου[1], Μαρία Δασκολιά[2,4], Χρόνης Κυνηγός[3,4]
silviioakimidou@yahoo.gr, mdaskol@ppp.uoa.gr, kynigos@ppp.uoa.gr
[1]Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
[2]Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[3]Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[4]Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων "Διόφαντος"

Περίληψη

Στόχος του παρόντος άρθρου είναι η ανάδειξη καλών πρακτικών και παραγόντων που επιδρούν στη διαδικασία ανάπτυξης δημιουργικών αφηγημάτων σε ψηφιακό υλικό με διεπιστημονικό προσανατολισμό. Στο πλαίσιο ενός ευρωπαϊκού έργου διαμορφώθηκε ένα ηλεκτρονικό βιβλίο για την προώθηση της δημιουργικής μαθηματικής σκέψης και δημιουργικών προσεγγίσεων στην περιβαλλοντική εκπαίδευση. Από αυτό αντλούνται και διερευνώνται δυο μελέτες περίπτωσης ανάπτυξης αφηγημάτων για το ψηφιακό αυτό υλικό από ομάδες σχεδιασμού αποτελούμενες από μέλη με εμπειρία σε διαφορετικά επιστημονικά πεδία. Μέσα από την οπτική ενός μέλους των ομάδων σχεδιασμού με αντικείμενο τη συνεισφορά κυρίως στο κομμάτι της ανάπτυξης των αφηγημάτων αυτών αλλά και κάποια στιγμιότυπα από την ασύγχρονη επικοινωνία των μελών σχεδιασμού όπως αυτή αποτυπώνεται στον διαδικτυακό χώρο συνεργασίας τους προκύπτουν κάποια δεδομένα που οδηγούν σε πρώτα συμπεράσματα για τον ρόλο των αφηγημάτων που έρχονται να υποστηρίξουν, να υποστηριχθούν και να συνδιαμορφώσουν ένα ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό.

Λέξεις κλειδιά: δημιουργικό αφήγημα, ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, c-book, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Μαθηματικά

Εισαγωγή

Στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου Mathematical Creativity Squared (MC Squared project) (http://www.mc2-project.eu/) δημιουργήθηκε ένα νέο είδος βιβλίου, το c-book, ένα ηλεκτρονικό βιβλίο που σχεδιάζεται από ομάδες ειδικών σε διαφορετικά επιστημονικά πεδία, με βάση συγκεκριμένα παιδαγωγικά κριτήρια και χαρακτηριστικά και κυρίως με ρητά στοχοθετημένο προσανατολισμό τη δημιουργική μάθηση και έκφραση του αναγνώστη. Η προστιθέμενη αξία του c-book ως εκπαιδευτικό υλικό έγκειται πρωτίστως στην οπτική που υιοθετεί, εστιάζοντας στην ενίσχυση της δημιουργικής σκέψης τόσο από την πλευρά των σχεδιαστών / παραγωγών του όσο και από έναν ενεργά εμπλεκόμενο «αναγνώστη» του (Kynigos, 2015). Οι ευκαιρίες για ανάπτυξη της δημιουργικότητας του αναγνώστη / χρήστη του c-book, όχι ως μια ξεχωριστή ικανότητα ή μοναδικό ταλέντο, αλλά ως ένας ενεργά επινοητικός τρόπος οριοθέτησης και επίλυσης καθημερινών προβλημάτων, τον οποίο καθένας μπορεί να επιτύχει σε διαφορετικό βαθμό και πλαίσιο (Resnick, 2007) αποτέλεσαν σαφή προσανατολισμό στον σχεδιασμό του. Η εστίαση αυτή, η οποία εντάσσεται στη θεωρητική προσέγγιση για την «little-c δημιουργικότητα» (Simonton, 2010), προσδίδει το ξεχωριστό στίγμα και τον ποιοτικό διαφοροποιό χαρακτήρα για το c-book. Η

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

δημιουργικότητα μπορεί να αναχθεί σε διασκέδαση και άρα κίνητρο για ενεργότερη εμπλοκή και σταθερότερη διατήρηση του ενδιαφέροντος και της προσοχής του αναγνώστη. Κι αν αυτό αναλυθεί περισσότερο τότε αναδεικνύονται κάποια κομβικά στοιχεία της διαδικασίας ανάπτυξης του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού όπως:

- το διδακτικό περιεχόμενο (content), στην προκειμένη περίπτωση οι μαθηματικές έννοιες και διαδικασίες από κοινού με τα ζητήματα αειφορίας όπως προσφέρονται για δημιουργική μάθηση και κατανόησή τους,
- το αφήγημα (storyline/narration), τα δομήματα (widgets instances) και η δυναμική συνδιαλλαγή τους, εργαλεία που από μόνα τους και από κοινού επιδιώκουν να προκαλέσουν τη δημιουργική σκέψη των αναγνωστών,
- ο αναγνώστης, ο οποίος μετασχηματίζεται σε δημιουργικά σκεπτόμενο συν-κατασκευαστή γνώσης,
- η ομάδα των σχεδιαστών του εκπαιδευτικού υλικού,
- η τεχνολογία που επιτρέπει και υποστηρίζει τη διαδικασία σχεδιασμού, τη διάχυση του εκπαιδευτικού υλικού και την εμπλοκή των αναγνωστών με αυτό,
- το πλαίσιο (context) μέσα στο οποίο σχεδιάστηκε και εκείνο μέσα στο οποίο καλείται να αξιοποιηθεί το c-book.

Κάθε εμπλεκόμενος σε ένα συνεργατικό πλαίσιο έχει τη δική του οπτική, πόσο μάλλον όταν οι εμπλεκόμενοι προέρχονται κι από διαφορετικά επιστημονικά πεδία. Το παρόν άρθρο διερευνά τον ρόλο των δημιουργικών αφηγημάτων σε ένα νέο είδος ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, που προϋποθέτει και διευκολύνει τη συνεργατική εμπλοκή περισσότερων συντελεστών, εστιάζοντας κυρίως στη διαδικασία ανάπτυξής τους και κυρίως στους παράγοντες που την επηρεάζουν, μέσα από την οπτική ενός μέλους μιας ομάδας σχεδιασμού, που συμμετέχει συνεισφέροντας στο κομμάτι της ανάπτυξης των αφηγημάτων αυτών. Το βασικό ερευνητικό ερώτημα το οποίο εξετάζουμε στο παρόν άρθρο είναι λοιπόν: Ποιοι παράγοντες επιδρούν στην ανάπτυξη δημιουργικών αφηγημάτων σε ψηφιακό υλικό με διεπιστημονικό προσανατολισμό;

Ένα ευέλικτο ερευνητικό σχέδιο (Robson, 2007) ακολουθείται με άτυπη συμμετοχική παρατήρηση (περιγραφική παρατήρηση) όπου ο παρατηρητής έχει τον ρόλο του μέλους σε δυο ομάδες σχεδιασμού (Bryman, 2010; Robson, 2007). Η οπτική αυτή ενισχύεται και από κάποια στιγμιότυπα που επιλέχθηκαν και αποτυπώνουν την ασύγχρονη επικοινωνία μεταξύ των μελών σχεδιασμού δύο c-book units, όπως αυτή αποτυπώνεται στον διαδικτυακό χώρο συνεργασίας τους. Πιο συγκεκριμένα, η εργασία που παρουσιάζεται στο άρθρο αυτό αναπτύσσεται με την ακόλουθη δομή: αρχικά γίνεται μια συζήτηση με βάση τη βιβλιογραφία για τα αφηγήματα σε ψηφιακό υλικό (πώς μετασχηματίζεται το αφήγημα στο c-book) στη συνέχεια παρουσιάζονται δύο μελέτες περίπτωσης με περιγραφές της διαδικασίας ανάπτυξης αφηγημάτων σε δύο c-books και τελικά αποτυπώνονται κάποια πρώτα συμπεράσματα και προτάσεις για μελλοντική διερεύνηση.

Το αφήγημα σε ψηφιακό υλικό

Ανάμεσα στα διάφορα μέσα που χρησιμοποιεί και με βάση τα οποία αναπτύσσεται ένα c-book είναι και η γλώσσα, είτε ως αφήγημα, είτε ως η ιστορία του αφηγήματος που συνδέει όλα τα υπόλοιπα μέρη και μέσα που αξιοποιούνται σε αυτό το ενιαίο σύνολο, είτε ως εργαλείο αποτύπωσης σκέψεων, διατύπωσης ερωτημάτων και αναστοχασμού, είτε ως εργαλείο διερεύνησης εννοιών από τα επιστημονικά πεδία των μαθηματικών και της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και άρα εξοικείωσης των αναγνωστών με τη σχετική ορολογία

(ή αλλιώς με τη «γλώσσα» των μαθηματικών και της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης). Κατά συνέπεια, η γλώσσα του αφηγήματος σε ένα c-book:

- χρησιμοποιείται ως εκφραστικό μέσο, τόσο για τους σχεδιαστές του βιβλίου όσο και για τους αναγνώστες που καλούνται να αναστοχαστούν και να δώσουν λύσεις σε προβληματισμούς,
- συμβάλλει στην αισθητική απόλαυση που αποκομίζει ο αναγνώστης,,
- υποστηρίζει τις ευκαιρίες διερεύνησης και εξοικείωσης που παρέχονται στον αναγνώστη με τα εμπλεκόμενα επιστημονικά πεδία (σε ένα πρώτο επίπεδο) και με τον κόσμο ευρύτερα (σε ένα επόμενο επίπεδο).

Υπό την προϋπόθεση ότι θα κερδίσει την προσοχή και το ενδιαφέρον του κοινού στο οποίο απευθύνεται, το αφήγημα καθίσταται το εργαλείο που μπορεί να οδηγήσει τον αναγνώστη στη διερεύνηση περισσότερων του ενός επιστημονικών πεδίων μέσα από πιο ενδιαφέροντα, ελκυστικά και ευχάριστα μονοπάτια (Κατσίκη-Γκίβαλου, 1995). Μέσα από την επαφή με διαφορετικά κειμενικά είδη, όπως για παράδειγμα το αφήγημα ή οι οδηγίες σε δομήματα, γίνεται πιο συνειδητή η διαφορά ανάμεσα στη γλώσσα ενός αφηγηματικού κειμένου από την επιστημονική μορφή της γλώσσας.

Ένα αφήγημα που αναπτύσσεται στο πλαίσιο ενός ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού διακρίνεται από ορισμένα χαρακτηριστικά, σε κάποια σημεία κοινά με οποιοδήποτε άλλο αφηγηματικό κείμενο και σε κάποια άλλα λιγότερο ή περισσότερο διαφοροποιημένα. Ένα πρώτο χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η έκταση του κειμένου. Τα αποτελέσματα ερευνών και οι απόψεις των ερευνητών διίστανται σε ό,τι αφορά το θέμα της κατανόησης και του απαιτούμενου διαθέσιμου χρόνου ανάγνωσης. Κάποιες έρευνες υποστηρίζουν ότι η ανάγνωση ενός ψηφιακού κειμένου είναι πιο χρονοβόρα σε σχέση με την ανάγνωση κειμένων σε έντυπη μορφή κι επιτρέπει ευρύτερη κατανόηση του περιεχομένου, ενώ σε άλλες έρευνες προκύπτει ότι δεν υπάρχει κάποια διαφορά ούτε στον απαιτούμενο χρόνο ανάγνωσης ούτε στον βαθμό κατανόησης ενός κειμένου, είτε στην έντυπη είτε στην ψηφιακή μορφή του (Kim & Kim, 2013). Σε κάθε περίπτωση ένα κείμενο που υποστηρίζει ένα ψηφιακό υλικό δεν μπορεί παρά να λαμβάνει υπόψη του ότι ο αναγνώστης πρέπει να αφιερώσει χρόνο προκειμένου να εμπλακεί και με τα δομήματα, να παρακολουθήσει βίντεο, να συνδιαλλαγεί με εικόνες, ακόμα και με πληροφορίες που δίνονται από υπερσυνδέσμους. Άρα πρόκειται για μια συγκεκριμένη «αρχιτεκτονική πληροφοριών» (Cope, 2001, όπως αναφέρεται στο Sargeant, 2015), έναν συγκεκριμένο τρόπο δόμησης των στοιχείων που παραθέτει, που όπως στην περίπτωση του c-book, μπορεί να επιτρέψει τη δημιουργική εμπλοκή του αναγνώστη με αυτό. Το κείμενο θα πρέπει επίσης να βρίσκεται σε ισόρροπη ανάπτυξη με όλα τα υπόλοιπα συστατικά στοιχεία του c-book, τα δομήματα, τα βίντεο, τις εικόνες και «να τους αφήνει χώρο και χρόνο» να λειτουργούν, να τα συνδέει και να τα νοηματοδοτεί, προωθώντας ιδανικά και την αισθητική απόλαυση για τον αναγνώστη.

Το αφήγημα ως ιστορία έχει τη δική του δομή και τα δικά του «δομικά υλικά» όπως οι ήρωες/χαρακτήρες, η διαδοχή των γεγονότων, η δραματική ένταση, η πρόκληση, τα κίνητρα, τα εμπόδια, οι ανατροπές, ο χώρος, η αξιοποίηση του χρόνου, κλπ (Storyjumper, 2012; Woolland, 1996). Μια καλή πρακτική αποτελεί για παράδειγμα η συμπερίληψη ενός πολύ δυνατού ερεθίσματος, που εξαρχής θα κερδίσει το ενδιαφέρον του αναγνώστη. Συνήθως η ιστορία ξεκινά με μια κανονικότητα η οποία στη συνέχεια ανατρέπεται. Σε κάποιες περιπτώσεις επίσης το τέλος της αφήγησης παραμένει ανοιχτό ώστε ο αναγνώστης να έχει την ευκαιρία με κάποιο τρόπο να συμμετέχει ο ίδιος στην τροπή της ιστορίας και να αναπτύσσεται ένα αίσθημα κυριότητας, με το να αναλαμβάνει και αυτός μερίδιο στην εξέλιξη ή τελική έκβαση της ιστορίας. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά ισχύουν και για το αφήγημα που αξιοποιείται σε ένα ψηφιακό υλικό.

Το αφήγημα στο c-book

Είναι δύσκολα στην ανάγνωση τα μεγάλα κείμενα με πάρα πολλές πληροφορίες. Δείχνουν πιο ελκυστικά και είναι πιο εύκολα προσπελάσιμα τα σύντομα κείμενα με βασικές πληροφορίες-κλειδιά. Η άποψη αυτή αναδύεται μέσα από την κριτική που έχει ασκηθεί για τα μεγάλα σε όγκο ψηφιακά κείμενα (Subrahmanyam et al., 2013) καθώς και από έρευνες που τονίζουν την ευκολότερη προσβασιμότητα των κειμένων που δεν είναι μακροσκελή, αφού τα τελευταία κουράζουν δυσκολεύοντας και την κατανόηση (Mangen, Walgermo, & Bronnick, 2012). Στην περίπτωση του c-book η βασική αρχή είναι να περιλαμβάνουν σύντομα κείμενα, τα οποία να μπορούν μάλιστα «σπάνε» σε μικρότερα μέρη, με τα δομήματα, τα video, τις εικόνες να παρεμβάλλονται προκειμένου να διερύνουν την κατανόηση, να συνεισφέρουν στον προβληματισμό, να επισημάνουν, να σχολιάσουν με άλλους τρόπους, να προσφέρουν ευκαιρίες για μάθηση και έκφραση.
Το αφήγημα στο c-book έχει κομβικό ρόλο. Τα δομήματα σε ένα c-book είναι σημεία που προσφέρονται για δημιουργική διερεύνηση και έκφραση. Αν όμως αυτά δοθούν απομονωμένα τότε δεν μπορούν να λειτουργήσουν με τον ίδιο τρόπο. Το αφήγημα έρχεται να αλληλεπιδράσει με τα δομήματα, να «δέσει» τα δομήματα μεταξύ τους δημιουργώντας μια κατά περίπτωση ισχυρή εσωτερική συνοχή. Έτσι επεκτείνονται τα όρια της διερεύνησης, προσφέρονται νέες, εμπλουτισμένες εμπειρίες στους αναγνώστες/χρήστες και τελικά επιτρέπεται η ανάδυση νέων νοημάτων, νέας γνώσης. Το αφήγημα εξελίσσεται σε συνεκτικό ιστό γύρω και πάνω στον οποίο πατούν ποικίλα ερεθίσματα που προσφέρουν ευκαιρίες καλλιέργειας δεξιοτήτων, ευαισθησιών, δημιουργικής μάθησης και έκφρασης, αισθητική απόλαυση όπως τα δομήματα, τα έργα τέχνης και οι εικόνες που παρεμβάλλονται, τα βίντεο, τα αποσπάσματα από ποιήματα και τραγούδια. Ταυτόχρονα, το αφήγημα γίνεται και ο συνδετικός κρίκος ανάμεσα στα μαθηματικά και την περιβαλλοντική εκπαίδευση, δύο εκ πρώτης όψεως μακρινά γνωστικά αντικείμενα, που κατά παράδοση στο σχολείο διδάσκονται ξεχωριστά (Kynigos & Daskolia, 2014).

Ενδιαφέρων επίσης είναι ο ρόλος του μέλους της ομάδας σχεδιασμού που μπαίνει σε αυτή κυρίως με στόχο την υποστήριξη στη διαδικασία ανάπτυξης αφηγημάτων. Η ιδιατερότητα σε αυτή την περίπτωση είναι η συνεργασία με ισότιμα μέλη της ομάδας, που προέρχονται από πολύ διαφορετικά επιστημονικά πεδία και πολλές φορές μιλούν μια «άλλη» γλώσσα. Αυτή είναι όμως και η πρόκληση. Η ασύγχρονη επικοινωνία και η εξ αποστάσεως συνεργασία των εκπαιδευτικών σχεδιαστών εξελίσσεται πάνω σε μια πλατφόρμα, το CoICode, και αξιοποιεί το «συγγραφικό εργαλείο» της τεχνολογίας του C-book που αναπτύχθηκε στο MC Squared project. Το πάντρεμα διαφορετικών μεταξύ τους γνωστικών αντικειμένων, που αποτελεί και ζητούμενο στο παραγόμενο εκπαιδευτικό υλικό, έρχεται ως αποτέλεσμα λειτουργικών ζυμώσεων των ιδεών και εφαρμογών ανάμεσα στα μέλη της ομάδας σχεδιασμού.

Μελέτη περίπτωσης 1: Η γη ανεβάζει πυρετό (Η κλιματική αλλαγή)

Ένα από τα c-books που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του MC Squared project είχε ως θέμα την κλιματική αλλαγή. Αρχικά αναπτύχθηκε σε ένα ενιαίο «βιβλίο», αλλά λόγω του μεγέθους και της διάθεσης της ομάδας να δουλέψει περαιτέρω πάνω στο θέμα, το αρχικό c-book «έσπασε» σε δύο. Το πρώτο πήρε τον τίτλο «Η γη ανεβάζει πυρετό» και είναι αυτό που εξετάζεται στο παρόν άρθρο. Ένα στοιχείο από το ανατρεπτικό τέλος της πρώτης ιστορίας έδωσε την αφορμή για τη δημιουργία ενός εντελώς ανεξάρτητου, διαφορετικού αφηγήματος στο δεύτερο c-book. Σε αυτό έγιναν βελτιώσεις, μετασχηματισμοί, προσθήκες και κυρίως χτίστηκε ένα διαφορετικό αφήγημα.

Ο βασικός πυρήνας της ομάδας σχεδιασμού είχε δουλέψει και στο παρελθόν σε ένα άλλο c-book. Είχαν ήδη αναπτυχθεί κώδικες και κανάλια επικοινωνίας ανάμεσα σε αυτούς τους εκπαιδευτικούς σχεδιαστές. Τρία μέλη της ομάδας σχεδιασμού προέρχονταν από το πεδίο των μαθηματικών και των ψηφιακών τεχνολογιών, δύο από την περιβαλλοντική εκπαίδευση και ένα μέλος από τον χώρο της παιδαγωγικής του θεάτρου και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Ήταν λοιπόν μια έμπειρη ομάδα εκπαιδευτικών σχεδιαστών με έντονη παρουσία στον διαδικτυακό χώρο επικοινωνίας τους, το CoICode. Γρήγορα μετά την πρώτη φάση ανταλλαγής ιδεών κατατέθηκαν προς συζήτηση δομήματα και προέκυψε επιτατικά η ανάγκη για ένα αφήγημα που θα μπορούσε να «δέσει» όσα είχαν προκύψει.
Σύντομα ήρθε και μια ιδέα για ήρωα έναν νέο με σακίδιο στην πλάτη, που περιηγείται στον κόσμο. Ένα μέλος της ομάδας σχεδιασμού, ειδικός στην περιβαλλοντική εκπαίδευση, ξεκίνησε την ιστορία με αφορμή ένα πραγματικό γεγονός που συνδέεται με μια φυσική καταστροφή. Αμέσως προκύπτει δραματική ένταση στην ιστορία, αφού ο ήρωας έρχεται αντιμέτωπος με τις συνέπειες και ταυτόχρονα δίνεται ένα δυνατό σημείο αφετηρίας της ιστορίας. Το αφήγημα συνεχίστηκε με παρέμβαση άλλου μέλους της ομάδας με ρόλο την υποστήριξη της ανάπτυξης ενός αφηγήματος υιοθετώντας το αρχικό ύφος γραφής κι έναν κοινό κατά το δυνατό γλωσσικό κώδικα. Υπήρξαν παρεμβάσεις από άλλα μέλη κυρίως σε επίπεδο ιδεών και επισημάνσεων με βάση και την οπτική των επιστημονικών πεδίων που εκπροσωπούσαν. Προστέθηκαν στην πορεία μέρη κειμένου πιο πολύ προσανατολισμένα στο πεδίο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, έγιναν βελτιώσεις και αλλαγές σε δομήματα, όπως επίσης προστέθηκαν δομήματα και δραστηριότητες με αφορμή το κείμενο. Εξελικτικά αναπτύχθηκε η ιδέα του αφηγήματος με τη συνεισφορά όλων, όπου ο ένας «πατούσε» στη δουλειά του άλλου και πρόσθετε το δικό του κομμάτι (Σχήμα 1).
Για το «κλείσιμο» του αφηγήματος υπήρξε η πρόταση όλη η ιστορία να είναι ένα όνειρο που βλέπει ο ήρωας. Το όνειρο αποτελεί συνήθη επιλογή στη λογοτεχνία. Υπήρξαν, όμως, ενστάσεις από την πλευρά των σχεδιαστών της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης ότι έτσι μπορεί να χαθεί η αίσθηση του πραγματικού για τον αναγνώστη και η σύνδεση με την καθημερινή ζωή. Μετά την τοποθέτηση κι άλλων μελών της ομάδας προέκυψε η ιδέα να μείνει ανοιχτό το τέλος κι ο αναγνώστης να δώσει τη δική του εκδοχή. Συνέβη αυτό που περιγράφεται και στη βιβλιογραφία ως εποικοδομητική σύγκρουση μέσα στην ομάδα, η οποία λειτουργεί ως το όχημα, το μέσο προς τη δημιουργία και τη συν-δημιουργία (Van den Bossche et al., 2006).



Σχήμα 1. Μια ιδέα που προέκυψε μετά από εποικοδομητική σύγκρουση, όπως αποτυπώνεται στο CoICode

Δεν ήταν πάντοτε εύκολα κατανοητές από όλους οι διάφορες προτάσεις που τέθηκαν για το πώς θα μπορούσε να δομηθεί ένα ενδιαφέρον για τον αναγνώστη αφήγημα. Τα πράγματα πήραν έναν καλό δρόμο όταν υπήρξε πλέον ένα κείμενο και πάνω σε αυτό γίνονταν σχόλια και παρεμβάσεις. Άλλες φορές ήταν δύσκολο για κάποια μέλη να παρακολουθήσουν το «περιβαλλοντικό» σκέλος της ιστορίας ή αντίστοιχα για κάποιους άλλους εκείνο των μαθηματικών. Οι διαφορετικές οπτικές και προσεγγίσεις του θέματος με βάση το ιδιαίτερο επιστημονικό υπόβαθρο των συμμετεχόντων στην ομάδα σχεδιασμού του ψηφιακού υλικού

δεν γίνονταν πάντοτε εύκολα αποδεκτές, αλλά σε κάθε περίπτωση αυτό λειτούργησε παρωθητικά για πιο δημιουργικές ανατροφοδοτήσεις και λύσεις από κάθε πλευρά. Καταλυτικό ρόλο έπαιξε και το (ασύγχρονο) πλαίσιο επικοινωνίας της ομάδας, όπου οι ρόλοι ήταν για όλους ισότιμοι, άσχετα από το επιστημονικό ή το επαγγελματικό status του κάθε μέλους. Μέσα στην ομάδα όλοι είχαν λόγο και αναμενόμενος ήταν και ο αντίλογος. Όλη αυτή η συνδιαλλαγή οδήγησε σε ένα συνεργατικά δημιουργικό αποτέλεσμα.

Μελέτη περίπτωσης 2: Μια φορά ένα λούνα παρκ… (Το βιοκλιματικό λούνα παρκ)

Το αφήγημα στο c-book με τίτλο «Μια φορά ένα λούνα παρκ…» και θεματικό προσανατολισμό ένα βιοκλιματικό λούνα παρκ δημιουργήθηκε ακολουθώντας διαφορετική διαδρομή. Τα περισσότερα μέλη της ομάδας σχεδιασμού δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία στο έργο. Ένα έμπειρο μέλος, μαθηματικός, εξαιτίας προσωπικών θεμάτων δεν είχε συνεχή παρουσία στις διεργασίες της ομάδας. Τρεις εκπαιδευτικοί σχεδιαστές προέρχονταν από το πεδίο των Ψηφιακών Τεχνολογιών, ένα μέλος της ομάδας από την περιβαλλοντική εκπαίδευση κι ένα ακόμα από τον χώρο της παιδαγωγικής του θεάτρου και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Το έβδομο μέλος ήταν η συντονίστρια της ομάδας, με ρόλο διακριτικά οργανωτικό, παρότι ήταν πολύτιμη η συνεισφορά της σε δομήματα και στο στήσιμο του c-book στην πλατφόρμα. Ως σύνολο η ομάδα έφτασε σε αποτέλεσμα με υψηλή συνοχή αφηγήματος, δομημάτων, εικόνων και βίντεο.

Το αφήγημα στο λούνα παρκ προτάθηκε αφού πρώτα υπήρξε ένας κύκλος συζητήσεων και ανταλλαγής ιδεών και ένας δεύτερος κύκλος δημιουργίας κάποιων δομημάτων, δύσκολο να συνδεθούν μεταξύ τους. Σε μια τρίτη φάση προτάθηκε ένα αφήγημα, το οποίο τροποποιήθηκε μετά από παρεμβάσεις της ομάδας πέντε φορές μέχρι να φτάσει στην τελική του μορφή. Το αρχικό ερέθισμα δόθηκε από ένα βιβλίο του Ροντάρι (1979). Ένα πρώτο αφήγημα κατατέθηκε προς συζήτηση. Ένα πλανόδιο λούνα παρκ γίνεται τόπος διασκέδασης κι αλληλεπίδρασης ενός παππού με τον εγγονό του, κάποιων νέων, κάποιων γονιών που περιμένουν τα παιδιά τους. Οι ήρωες της ιστορίας ζώντας το σήμερα ρίχνουν ματιές στο χτες, οραματίζονται ένα καλύτερο αύριο και καλούνται να αναλάβουν δράση.

Αρχικά, κάποια δομήματα δεν είχαν ενσωματωθεί, επίσης κάποια δομήματα τροποποιήθηκαν ώστε να δένουν με το σενάριο. Για παράδειγμα, ένα δόμημα είχε σχεδιαστεί αρχικά με έναν άνθρωπο που κάνει μια βουτιά σε πισίνα, κι επειδή δεν έδενε καθόλου με την ιστορία, μετασχηματίστηκε σε πέτρα που αναπηδά στο νερό και μάλιστα δίπλα ενσωματώθηκε στη συνέχεια κι ένα σχετικό βίντεο (Σχήμα 2).



Σχήμα 2. Αφήγημα και δομήματα σε συνεργατική δημιουργική αλληλεπίδραση (screenshot από το CoICode)

Σε μια άλλη περίπτωση, με παρέμβαση του σχεδιαστή της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, μια οικονομική συναλλαγή σε ένα δόμημα αντικαταστάθηκε με την ανταλλαγή κάποιων σπόρων, οι οποίοι προσφέρουν την ευκαιρία διασκέδασης σε ένα από τα παιχνίδια στο λούνα παρκ μετά τους απαραίτητους μετασχηματισμούς και στο αφήγημα.
Τα δομήματα στο τελικό αποτέλεσμα είναι τόσο στενά συνδεδεμένα με το κείμενο ώστε να συμβάλλουν αφενός στην αφήγηση της ιστορίας, αφετέρου στη σε βάθος διερεύνηση του κεντρικού θέματος. Το αφήγημα προσφέρει έναν καλό λόγο ύπαρξης για το δόμημα και το δόμημα κυρίως προκαλώντας τον χρήστη να αλληλεπιδράσει ενεργητικά μαζί του ανοίγει οπτικές, λειτουργώντας ως πηγή πληροφόρησης για το αφήγημα και το υπό διαπραγμάτευση θέμα. Προφανώς, όσο πιο στενά συνδεδεμένο είναι το αφήγημα με το δόμημα τόσο πιο ισχυρό είναι και το μήνυμα προς τον αναγνώστη και άρα πιο ομαλά κι εύκολα θα έρθει και η δική του επένδυση με νέα νοήματα. Είναι λοιπόν σημαντική η συνύπαρξη σε ένα συμπαγές σύνολο αφηγήματος και δομημάτων, με τρόπο όμως που να «δίνει χώρο», να προωθεί, να διευκολύνει τη δημιουργική σκέψη του αναγνώστη/χρήστη. Ο αναγνώστης καλείται να γεμίσει τα κενά που συνειδητά αφήνουν το αφήγημα και τα δομήματα, τα ερωτήματα που δημιουργούνται και ζητούν λύση και απάντηση. Και αυτή η δημιουργική σκέψη που προκύπτει ως αναγκαιότητα δε δίνει αποτελέσματα που δεν αλλάζουν. Το αντίθετο. Μέσα από τη δυνατότητα διαρκούς αλληλεπίδρασης με το c-book, οι αναγνώστες οδηγούνται και σε διαφοροποιημένα νοήματα.
Στο συγκεκριμένο c-book υπήρξαν σεναριακές επιλογές που, για παράδειγμα, επέτρεπαν στις εικόνες να λειτουργήσουν, αφήνοντας τον αναγνώστη να τις «διαβάσει», να προβληματιστεί. Έτσι κι αλλιώς σε ορισμένες περιπτώσεις πρόκειται για έργα τέχνης σχετικά με το υπό διαπραγμάτευση θέμα. Τελικά, ο αναγνώστης οδηγείται ομαλά από το ένα δόμημα στο άλλο, από το ένα ερέθισμα στο άλλο, μέσα από ένα πολύ αισθαντικό κείμενο, που παραπέμπει σε οικείες εικόνες, ανθρώπινες σχέσεις και συναισθήματα.
Η συνεργασία δεν είχε μεγάλες εντάσεις ή διαφωνίες. Ίσως βοήθησε και το γεγονός ότι δεν υπήρξε μεγάλος όγκος πληροφοριών ή δεδομένων από τον «σκληρό» πυρήνα των μαθηματικών και της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Παρότι κάθε εμπλεκόμενος μιλούσε «τη δική του γλώσσα», κατάφερε η ομάδα να το αντιμετωπίσει ως πρόκληση, να επικοινωνήσει και να συνεργαστεί.

Αντί επιλόγου

Οι διαφορετικού τύπου εμπειρίες ανάγνωσης στα e-books προσφέρουν πολλαπλές εμπειρίες μαθησιακών μετασχηματισμών (Jonson et al., 2011), και ο προσανατολισμός προς τη δημιουργικότητα διασφαλίζει ποιοτικές χροιές στη μαθησιακή διαδικασία. Ως παράγοντες στη διαδικασία ανάπτυξης αφηγημάτων για ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, όπως αυτοί αναδεικνύονται μέσα από την οπτική του μέλους της ομάδας σχεδιασμού με αντικείμενο κυρίως την υποστήριξη στη δημιουργία του αφηγήματος, μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- οι ευκαιρίες που προσέφεραν τα αφηγήματα για εμπλοκή με τα υπό διαπραγμάτευση επιστημονικά πεδία,
- τα τεχνικά χαρακτηριστικά ενός αφηγήματος όπως η έκταση του κειμένου, η γλώσσα, το ύφος, αλλά και οι χαρακτήρες, η πλοκή, η δραματική ένταση,
- η σύνδεση όλων των δομικών στοιχείων του c-book όπως τα δομήματα, οι εικόνες, τα βίντεο, τα έργα τέχνης μέσα από το αφήγημα,
- η παρώθησή που απευθύνουν στους αναγνώστες να εμπλακούν με το c-book με τρόπο που να προάγει τη δημιουργική τους σκέψη.

Η διερεύνηση πολλών περισσότερων θεμάτων που σχετίζονται με το c-book είναι σε εξέλιξη. Ένα από αυτά είναι, για παράδειγμα, ο διαφοροποιημένος ρόλος του αναγνώστη στο c-book και ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να ενθαρρυνθεί άμεσα ή έμμεσα ο αναγνώστης να εμπλακεί με τα δομήματα. Κεντρικό πάντως παραμένει το ερώτημα σχετικά με τη δημιουργικότητα ως προστιθέμενη αξία στο c-book.

Σημείωση

Η έρευνα που οδήγησε σε αυτά τα αποτελέσματα χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση, FP7, GA 610467: project "MC Squared", http://mc2-project.eu. Αυτή η δημοσίευση αντιπροσωπεύει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων και η Ένωση δεν φέρει καμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση μπορεί να γίνει στην πληροφορία που περιλαμβάνεται σε αυτή.

Αναφορές

Bryman, A. (2008). *Social Research Methods (3rd Edition)*. New York: Oxford University Press.

Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. & Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Retrieved on 10 October, 2015 from http://www.nmc.org/pdf/2011-Horizon-Report.pdf

Κατσίκη-Γκίβαλου, Α. (1995). *Το Θαυμαστό Ταξίδι*. Αθήνα: Πατάκης.

Kynigos, C. (2015). Designing Constructionist E-Books: New Mediations for Creative Mathematical Thinking?. *Constructivist Foundations, 10*(3), 305–313.

Kynigos, C., & Daskolia, M. (2014). Supporting creative design processes for the support of creative mathematical thinking. Capitalising on cultivating synergies between Math Education and Environmental Education. *Proceedings of the 6th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2014)*, Barcelona, Spain, 1-3 April (Paper #256, pp. 342-347). doi:10.5220/0004965603420347

Kim, H. J. & Kim, J. (2013). Reading from an LCD monitor versus paper: Teenagers' reading performance. *International Journal of Research Studies in Educational Technology*, Vol. 2 (1), pp. 15-24. Retrieved on 30 September, 2015 from http://www.consortiacademia.org/index.php/ijrset/article/view/170/150

Mangen, A., Walgermo, B. R., & Bronnick, K. (2012). Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, Vol. 58, pp. 61-68.

Resnick, M. (2007). All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten. In Proceeding of the 6th ACM SUGCHI conference on Creativity & Cognition, Washington DC, pp. 1-6. Retrieved on 10 October, 2015 from https://web.media.mit.edu/~mres/papers/CC2007-handout.pdf

Robson, C. (2010). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου*. Αθήνα: Gutenberg.

Ροντάρι, Τ. (1979). *Παραμύθια από το τηλέφωνο*. Αθήνα: Τεκμήριο.

Sargeant, B. (2015). What is an ebook? What is a Book App? And Why Should We Care? An Analysis of Contemporary Digital Picture Books. Children's Literature in Education

Simonton, D. K. (2010). Creativity in highly eminent individuals. In *The Cambridge handbook of creativity*, pp. 174-188.

Subrahmanyam, K., Michikyan, M., Clemmons, C., Carrillo, R., Uhls, Y. & Greenfield, P. (2013). Learning from Paper, Learning from Screens: Impact of Screen Reading and Multitasking Conditions on Reading and Writing among College Students. *International Journal of Cyber Behavior, Psychology and Learning*, Vol. 3 (4), pp. 1-27.

Storyjumper (2012). StoryStarter – Telling your story in 7 steps. Retrieved on 19 February, 2016 from https://www.storyjumper.com/main/starter

Van den Bossche, P., Segers, M. & Kirschner, P.A. (2006). Social and Cognitive Factors Driving Teamwork in Collaborative Learning Environments: Team Learning Beliefs and Behaviors. *Small Group Research*, Vol. 37 (5), pp. 490-521. Retrieved on 18 February, 2016 from

http://helderenwijzer.nl/wp-content/uploads/2011/04/kirschner_06_social_cognitive_factors_driving_teamwork.pdf
Woolland, B. (1996). *The Teaching of Drama on the Primary School*. London: Longman.

Ο οπτικός προγραμματισμός στην παραγωγή ψηφιακού κόμικ: μια εφαρμογή στο χώρο της Ιστορίας

Μαρία Μπιμπούδη, Κωνσταντινιά Ζηκούλη
bibumaria@gmail.com, zikouli@sch.gr
Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Πανεπιστημίου Αθηνών

Περίληψη

Το άρθρο παρουσιάζει την παιδαγωγική εφαρμογή του οπτικού προγραμματισμού με τη γλώσσα του Scratch στην παραγωγή ψηφιακού κόμικς στο γνωστικό αντικείμενο της Ιστορίας. Με αφορμή την πέμπτη ενότητα της Ιστορίας, Γ΄ δημοτικού: « Ο θυμός του Αχιλλέα» σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν από μαθητές/ήτριες ηλικίας οκτώ και εννιά ετών κόμικς. Σκοπός της εργασίας ήταν η γνωριμία με τις βασικές έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών, η ανάπτυξη της δημιουργικής σκέψης και η κατανόηση της διαδικασίας του σχεδιασμού στο προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch. Η ιστορία του θυμού του Αχιλλέα έγινε κόμικς συνδυάζοντας κατάλληλα τις προγραμματιστικές δομές-εντολές Πες και Μετάδωσε για τον έλεγχο των αντικείμενων-φιγούρων που προσφέρει το προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch. Η προσέγγιση αυτή βοήθησε στη διήγηση και τοποθέτηση γεγονότων σε σειρά, στο χαρακτηρισμό και αξιολόγηση προσώπων μέσα από τις πράξεις τους με βάση τους στόχους του αναλυτικού προγράμματος σπουδών. Η παιδαγωγική αξία του οπτικού προγραμματισμού στη δημιουργία κόμικς είναι σημαντική, ενισχύει και βελτιώνει τη διαδικασία μάθησης.

Λέξεις-κλειδιά: οπτικός προγραμματισμός, ψηφιακό κόμικς, Ιστορία

Εισαγωγή

Τα ψηφιακά κόμικς μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να δημιουργηθούν από τους ίδιους τους μαθητές παρέχοντας κίνητρο ενεργητικής συμμετοχής στη μαθησιακή διαδικασία. Χρησιμοποιώντας τη φαντασία τους μπορούν να συνδυάσουν κείμενο και εικόνα αποθηκεύοντας και αποκωδικοποιώντας πληροφορίες με διπλό τρόπο σε δύο συστήματα μνήμης, τη γλώσσα (λεκτική πληροφορία) και τις εικόνες (μη λεκτική πληροφορία) βάσει της θεωρίας της διπλής κωδικοποίησης του Paivio (Paivio, 2006) και να οικοδομήσουν και να κατακτήσουν μόνοι τους τη γνώση επιλέγοντας την πλοκή, τα πρόσωπα και την ιστορία. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται η αυτορυθμιζόμενη μάθηση λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες, τις απαιτήσεις, τις ικανότητες και τις γνώσεις του κάθε παιδιού (Ματσαγγούρας, 2008).

Έρευνες για την παιδαγωγική αξία των κόμικς έχουν ξεκινήσει από το 1940. Ο Yang G. (2003) παρουσιάζει με σύντομο τρόπο τις παιδαγωγικές δυνατότητες που προσφέρουν τα κόμικς: κίνητρα, εποπτεία, μονιμότητα, διαμεσολαβητικό ρόλο, δημοτικότητα, καλλιέργεια κριτικής ικανότητας και αναλυτικής σκέψης.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μια προσπάθεια παιδαγωγικής αξιοποίησης των προγραμμάτων κόμικς στη σχολική τάξη σε παγκόσμιο επίπεδο. Στις ΗΠΑ πάνω από περισσότερα σχολεία εφαρμόζουν το πρόγραμμα Comic Book Project που ξεκίνησε πιλοτικά το 2001. Προσπάθειες έγιναν και σε άλλες χώρες, όπως Βρετανία, Βέλγιο, Γερμανία, Ιταλία. Στην ελληνική πραγματικότητα στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών αξιοποιήθηκαν πειραματικά τα cartoons (Δαλακώστα et al., 2006). Επίσης, αναφέρουμε την ερευνητική ομάδα CoSyLab του τμήματος Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιά που δημιούργησε ένα εργαλείο για τη δημιουργία σύντομων ιστοριών κόμικς, το CoSy_ComicStripCreator.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ψηφιακών κόμικς που παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια έχουν ως στόχο να αξιοποιηθούν παιδαγωγικά στη διδακτική πρακτική προκειμένου να κατανοηθούν σύνθετες επιστημονικές έννοιες ή θέματα (Tatalovic, 2009). Η συνεισφορά των κόμικς στη βελτίωση της διαδικασίας της μάθησης έχει αναγνωριστεί, ειδικά στις φυσικές επιστήμες προκειμένου να κατανοηθεί η διάκριση μεταξύ της παρατήρησης και της ερμηνείας των πειραμάτων (Χατζηλουκά, κ.ά., 2012).
Το ψηφιακό κόμικς, ως έτοιμο παιδαγωγικό υλικό, μπορεί να ενσωματωθεί στη διδασκαλία, σε οποιοδήποτε γνωστικό αντικείμενο, κάνοντάς το ελκυστικό και ενδιαφέρον, είτε αυτόνομα, είτε σε συνδυασμό με άλλες δραστηριότητες. Μπορεί, επίσης να αξιοποιηθεί ως παιδαγωγικό υλικό, του οποίου η παραγωγή θα γίνεται από τους μαθητές μέσα από ημιτελώς σχεδιασμένα καρέ, όπου θα λείπουν φιγούρες- αντικείμενα,-κείμενα. Οι μαθητές θα καλούνται να συμπληρώσουν ή να συνεχίσουν την ιστορία. Τέλος, μπορεί να αξιοποιηθεί ως υλικό το οποίου καλούνται να δημιουργήσουν από την αρχή οι μαθητές, σε οποιοδήποτε γνωστικό αντικείμενο, αφού προηγουμένως έχουν σχεδιάσει την αφήγηση, την πλοκή της ιστορίας, τους ήρωες και τα σκηνικά.

Το περιβάλλον προγραμματισμού Scratch

Μέσα στο σύγχρονο πλαίσιο διδασκαλίας και μάθησης, με τις νέες τεχνολογίες να έχουν εισχωρήσει στην καθημερινότητά μας, έγινε η προσπάθεια να ενταχθεί η δημιουργία ψηφιακών κόμικς στη διδακτική πρακτική από τους ίδιους/ίδιες μαθητές/τριες. Το εκπαιδευτικό εργαλείο που επιλέχθηκε από τους ίδιους ήταν το Scratch.
Το Scratch είναι μια γλώσσα οπτικού προγραμματισμού σχεδιασμένη για την εκπαίδευση, βασισμένη και υλοποιημένη σε Squeak, από ομάδα ερευνητών στο Lifelong Kindergarten Group στο MIT Media Lab. Η τελευταία έκδοση της γλώσσας είναι η 2.0 που διατίθεται on-line από τον δικτυακό τόπο https://scratch.mit.edu . Επίσης, διατίθεται και για iPAD και Android τάμπλετ.
Με τη βοήθεια του Scratch μπορεί ο χρήστης να δημιουργήσει αλληλεπιδραστικές ιστορίες, παιχνίδια και κινούμενα σχέδια, τα οποία μπορεί να διαμοιραστεί με μια μεγάλη διαδικτυακή κοινότητα. Τον Μάρτιο του 2016 η διαδικτυακή κοινότητα αριθμούσε 217.948 έργα ενώ η κατανομή των εγγεγραμμένων χρηστών της γνωρίζει μεγάλη αύξηση από την ηλικία των 10 ετών με 857.227 χρήστες, για να κορυφωθεί στην ηλικία των 12 ετών με 1.187.837 χρήστες. Στην Ελλάδα ο αριθμός των εγγεγραμμένων χρηστών είναι 46.606 που αντιστοιχεί στο 0.40% των εγγεγραμμένων χρηστών παγκοσμίως.
Αναγνωρίζοντας, τις δυνατότητες και την παιδαγωγική αξία της γλώσσας Scratch έχουν ήδη διοργανωθεί ο 1ος και ο 2ος Πανελλήνιος Διαγωνισμός Παιχνιδιού σε Scratch με τη συμμετοχή (στον 1ο Διαγωνισμό γιατί τα αποτελέσματα για τον 2ο δεν έχουν ανακοινωθεί ακόμα) 150 Σχολείων με πάνω από 250 έργα (όπως ανακοινώθηκαν στην επίσημη ιστοσελίδα του Διαγωνισμού http://www.foss4edu.gr/2015/05/scratch.html).

Μεθοδολογία έρευνας

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε την αξιοποίηση του Scratch στη δημιουργία κόμικς με περιεχόμενο το θυμό του Αχιλλέα από το γνωστικό εγχειρίδιο της Ιστορίας της Γ΄ Δημοτικού. Εργάστηκαν 17 μαθητές και μαθήτριες της Γ΄ και Δ΄ Δημοτικού του 3/θέσιου Π.Δ.Σ.Π.Α. (Μαράσλειο) στο Εργαστήριο Πληροφορικής του Σχολείου σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Χρησιμοποιήθηκε η έκδοση 1.3.1. του Scratch και αφιερώθηκαν 7 διδακτικές ώρες.
Τα ερευνητικά ζητήματα που μας απασχόλησαν ήταν:

1. Ο τρόπος με τον οποίο οι ομάδες θα παρουσίαζαν την πλοκή της ιστορίας στο Scratch σε σύγκριση με την αντίστοιχη που τους ζητήθηκε να δημιουργήσουν σε μη-ψηφιακό περιβάλλον.
2. Οι στρατηγικές προγραμματισμού που θα χρησιμοποιούσαν για την εναλλαγή των καρέ του κόμικς.
3. Οι δυσκολίες που θα συναντούσαν κατά τη χρησιμοποίηση του λογισμικού και των εντολών του.
4. Αν η παιδαγωγική πρακτική που εφαρμόστηκε αύξησε το ενδιαφέρον για το μάθημα της ιστορίας και των Τ.Π.Ε.

Τα στάδια υλοποίησης των κόμικς ήταν:

1. Διδασκαλία της ενότητας «Ο θυμός του Αχιλλέα» στο μάθημα της ιστορίας.
2. Συζήτηση για την έννοια των κόμικς και την δημιουργία τους.
3. Ανάθεση εργασίας στις ομάδες των μαθητών με θέμα τη δημιουργία των δικών τους ιστοριών. Αναφέρθηκαν η πλοκή και οι ήρωες της ιστορίας: Αχιλλέας, Αγαμέμνονας, Χρύσης, Χρυσηίδα και Βρισηίδα. Μέσα από την υπόθεση καταβλήθηκε προσπάθεια να χαρακτηρίσουν και να αξιολογήσουν τα πρόσωπα και τις πράξεις τους. Συζητήθηκαν οι χαρακτήρες, τα εξωτερικά τους χαρακτηριστικά, οι εκφράσεις και οι στάσεις του σώματος τους. Δημιουργήθηκαν διάλογοι και αποτυπώθηκαν τα κόμικς στα τετράδιά τους.
4. Διερευνήθηκαν οι απόψεις τους αναφορικά με τα ψηφιακά εργαλεία δημιουργίας κόμικς που γνώριζαν και τους ζητήθηκε να επιλέξουν αυτού που θα ήθελαν να χρησιμοποιήσουν. Πρότειναν το Scratch.
5. Παρουσιάστηκε το περιβάλλον και οι δυνατότητές του.
6. Προγραμματίστηκαν και δημιουργήθηκαν τα κόμικς στο Scratch.

Ο ρόλος των εμπλεκομένων εκπαιδευτικών στα στάδια 3-4 και 6 ήταν υποστηρικτικός συμπληρώνοντας τις γνώσεις των μαθητών και παρουσιάζοντας τους εκείνα τα εργαλεία, ώστε να διευρύνουν ενεργητικά τη ζώνη εγγύτερης ανάπτυξής (zone of proximal development) τους κατά τη θεωρία του Vygotsky (Ματσαγγούρας, 2008).

Η παρουσίαση της πλοκής της ιστορίας σε καρέ

Προκειμένου να αξιολογήσουμε την ευκολία με την οποία οι μαθητές μετάφεραν το κόμικς τους από το μη-ψηφιακό στο ψηφιακό περιβάλλον χωρίσαμε την υπόθεση σε επτά καρέ αναφοράς:

Πρώτο καρέ: Ο Χρύσης ζητά τη Χρυσηίδα από τον Αγαμέμνονα και αυτός αρνείται.

Δεύτερο καρέ: Ο Χρύσης απευθύνεται στον Απόλλωνα και του ζητά να τιμωρήσει τους Αχαιούς και αυτός ανταποκρίνεται θετικά.

Τρίτο καρέ: Ο Απόλλων τιμωρεί τους Αχαιούς.

Τέταρτο καρέ: Ο Αγαμέμνονας επιστρέφει τη Χρυσηίδα στον Χρύση.

Πέμπτο καρέ:. Ο Αγαμέμνονας αρπάζει τη Βρισηίδα από τον Αχιλλέα.

Έκτο καρέ: . Ο Αχιλλέας θυμώνει και αρνείται να πολεμήσει.

Έβδομο καρέ: Ο Αγαμέμνονας επιστρέφει τη Βρισηίδα από τον Αχιλλέα.

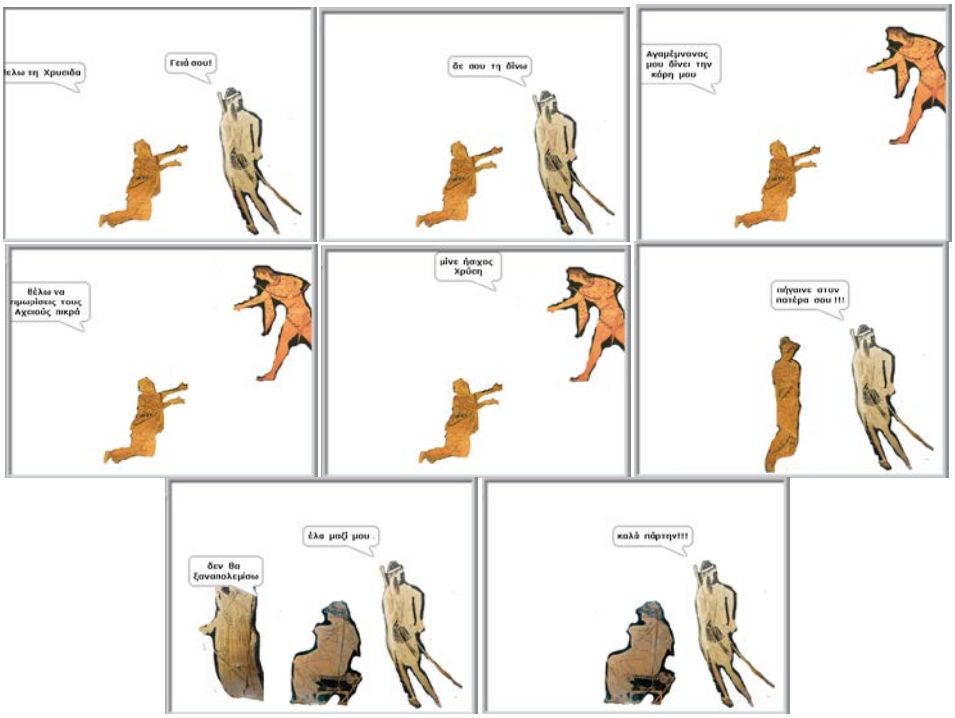
Παρατηρήθηκε ότι στο τετράδιό τους οι μαθητές σχεδίασαν κατά μέσο όρο 3 καρέ ανά μαθητή. Στο περιβάλλον του Scratch, όπως φαίνεται στον πίνακα 1, οι μαθητές υλοποίησαν κατά μέσο όρο 4,8 καρέ. Κατά τη συζήτηση με τους μαθητές και την παρατήρηση της

εργασίας τους διαπιστώθηκε ότι η αιτία της δημιουργίας περισσότερων καρέ, ήταν το οπτικό αποτέλεσμα κατά την εκτέλεση του προγράμματος που τους ενθάρρυνε να ασχοληθούν περισσότερο με το πρόγραμμα.

Πίνακας 1. Αριθμός καρέ που δημιουργήθηκαν ανά μαθητή/ήτρια

Αριθμός καρέ που φτιάχτηκαν κατά τη δημιουργία των ψηφιακών κόμικς	Αριθμός μαθητών/τριών
2	1
3	2
4	4
5	6
6	2
8	2

Άξιο παρατήρησης είναι το γεγονός ότι μια ομάδα έφτιαξε και ένα καρέ επιπλέον. Τα καρέ της συγκεκριμένης ομάδας φαίνονται παρακάτω (Σχήμα 1).



Σχήμα 1. Τα 8 καρέ της ομάδας Κατερίνας-Δήμητρας

Οι στρατηγικές προγραμματισμού

Κατά τη δημιουργία των κόμικς που δημιούργησαν οι ομάδες χρησιμοποιήθηκαν χαρακτηριστικά του Scratch, όπως:

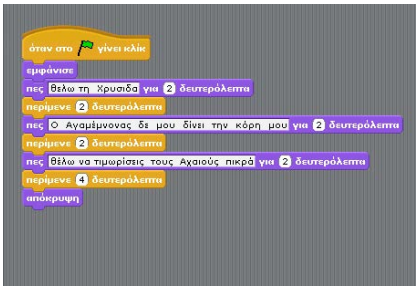
- Φιγούρες

Οι ομάδες, σε συνάρτηση με τον σημείο της ιστορίας στο οποίο είχαν φτάσει, εισήγαγαν τις αντίστοιχες φιγούρες και, κατά την πορεία εξέλιξης της ιστορίας εμφάνιζαν και εξαφάνιζαν τις φιγούρες ανάλογα με το καρέ με τους αντίστοιχους διαλόγους. Η απόφαση αυτή (ποιες φιγούρες θα εμφανίζονταν και ποιες όχι) διευκολύνονταν πολύ στην περίπτωση που προϋπήρχαν τα καρέ ζωγραφισμένα στο τετράδιό τους. Όμως υπήρχαν και περιπτώσεις ομάδων που, παρόλο που το σχέδιό τους στο τετράδιο ήταν ημιτελές, αυτό δεν τους εμπόδισε να δημιουργήσουν με σχετική επιτυχία το πρόγραμμα στο Scratch.

- Καθορισμός της ροής της ιστορίας

Το πρόβλημα της ροής της ιστορίας ή, όπως είναι πιο οικείο στις ομάδες, της αλλαγής των καρέ, επιλύθηκε με δύο τρόπους:

Ο πρώτος, αξιοποίησε την εντολή «Περίμενε» προκειμένου οι φιγούρες να ανταλλάξουν τους διαλόγους και να εμφανιστούν/αποκρυφτούν με τη σωστή σειρά. Τον τρόπο αυτό επέλεξε μια ομάδα (Σχήμα 2 και Σχήμα 3).

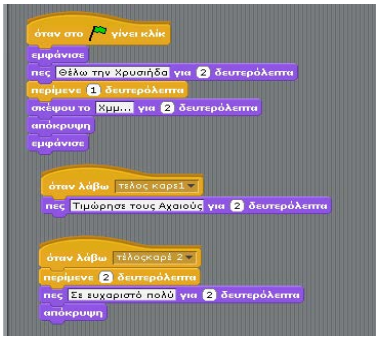


Σχήμα 2. Σενάριο του Χρύση

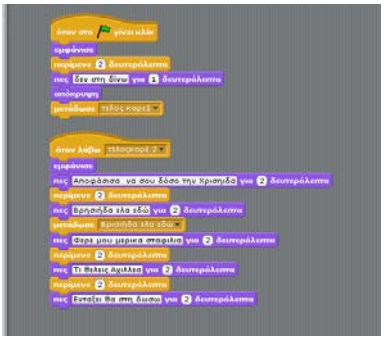


Σχήμα 3. Σενάριο του Αγαμέμνονα

Ο δεύτερος, αξιοποιεί τις εντολές «Μετάδωσε – Όταν λάβω» σε συνδυασμό με την «Περίμενε». Με αυτές, όταν μια φιγούρα σηματοδοτούσε το τέλος ενός καρέ, τότε αποκρύπτονταν και μετέδιδε το μήνυμα στο τέλους του καρέ και στις άλλες φιγούρες που εμφανίζονταν ή αποκρύπτονταν (Σχήμα 4 και Σχήμα 5). Τον τρόπο αυτό επέλεξαν οι υπόλοιπες ομάδες.



Σχήμα 4. Σενάριο Χρύση



Σχήμα 5. Σενάριο Αγαμέμνονα

Δυσκολίες κατά τη χρησιμοποίηση του λογισμικού και των εντολών του

Από τα προγράμματα που παραδόθηκαν, από την παρατήρηση των ομάδων κατά τη διάρκεια των μαθημάτων και τις ερωτήσεις που τέθηκαν, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι οι ομάδες συνάντησαν κάποια δυσκολία:

1. Στον υπολογισμό του χρόνου που θα έπρεπε να δώσουν στην εντολή «Περίμενε» μεταξύ των φιγούρων, έτσι ώστε να εμφανίζονται τα λόγια με τη σωστή σειρά στη διαδοχή των καρέ.
2. Στην επιλογή της φιγούρας που έπρεπε να μεταδώσει το μήνυμα.
3. Στο είδος του μηνύματος που θα μεταδιδόταν. Στο σημείο αυτό παρατηρήθηκε ότι κάποιες ομάδες έδωσαν ως μήνυμα το «Τέλος καρέ 1,2,3,...» ενώ άλλες ομάδες το «Έλα Αχιλλέα, Χρυσηίδα, ...» προσεγγίζοντας οι μεν πρώτοι στη χρονική διαδοχή, ενώ οι δεύτεροι στην αλληλεπίδραση μεταξύ των ηρώων της ιστορίας.
4. Στην εφαρμογή της «Όταν λάβω» για την οποία έγινε και σχετική αναφορά και περιγραφή της λειτουργίας της πριν την δραστηριότητα.
5. Υπήρξε σύγχυση και χρειάστηκε παρέμβαση στο να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ της εντολής «Πες» με την εντολή «Μετάδωσε» καθώς η πρώτη λειτουργεί ως παράμετρος σε εντολή εξόδου και η δεύτερη ως εσωτερική παράμετρος συνθήκης.

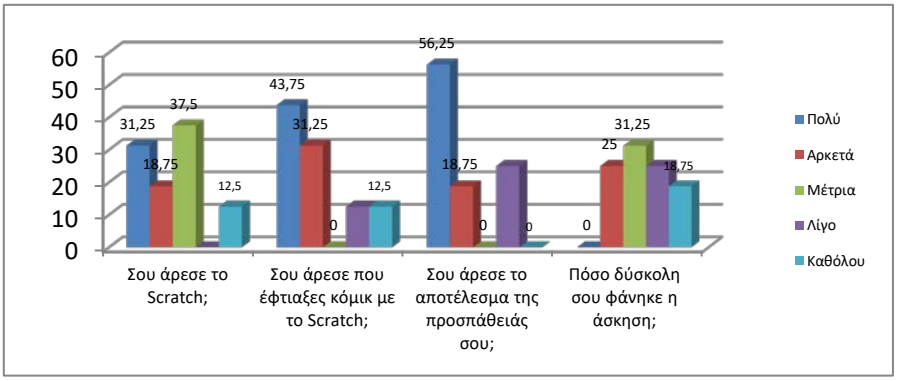
Οι δυσκολίες 1-3 αντιμετωπίστηκαν από τους ίδιους τους μαθητές με τη μέθοδο trial-and-error. Για τις 4-5 χρειάστηκε να γίνει ειδική παρέμβαση. Η παρέμβαση βασίστηκε στο σχήμα άνθρωπος-μηχανή και την μεταξύ τους αλληλεπίδραση προκειμένου να αντιληφθούν οι ομάδες ότι η εντολή «Πες» από την κατηγορία Όψεις «διαπερνά» το περιβάλλον του παιχνιδιού και αλληλεπιδρά με τον χρήστη-παίκτη ενώ η εντολή «Μετάδωσε-Όταν λάβω» δεν διαπερνά το παιχνίδι και χρησιμοποιείται για την «ενδοεπικοινωνία» μεταξύ των φιγούρων. Η παρέμβαση αξιολογήθηκε με σχετικό ερωτηματολόγιο όπου παρατηρήθηκε βελτίωση αναφορικά με τη αντίληψη των μαθητών για τη χρήση και το ρόλο των εντολών «Πες» και «Μετάδωσε – Όταν λάβω».

Επίδραση της πρακτικής που χρησιμοποιήθηκε στην ιστορία και τις Τ.Π.Ε.

Η αξιολόγηση της επίδρασης της παιδαγωγικής πρακτικής που χρησιμοποιήθηκε, τόσο στη στάση που διαμόρφωσαν οι μαθητές ως προς το μάθημα της Ιστορίας, όσο και των Τ.Π.Ε. και του Scratch, πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια των μαθημάτων μέσα από τις ερωτήσεις και το διάλογο που πραγματοποιούνταν (διαμορφωτική αξιολόγηση) αλλά και με ερωτηματολόγιο που μοιράστηκε στους μαθητές μετά το πέρας της εργασίας τους(τελική αξιολόγηση).

Κατά τη διαμορφωτική αξιολόγηση διαπιστώθηκε ότι άρεσε ιδιαίτερα στις ομάδες η διαδικασία δημιουργίας. Αναπλαισίωσαν τη γνώση τους για το μυθικό γεγονός με αφηγηματικό τρόπο και αξιοποιήθηκαν τεχνολογικά οι συνθήκες της προφορικής, αυθεντικής επικοινωνίας κατά την επιλογή των διαλόγων. Στο σημείο αυτό η χρήση της γλώσσας φανερώθηκε ως δυναμικό σημειωτικό σύστημα (Χατζησαββίδης, 2003) και αναγνωρίστηκε το διαφορετικό γλωσσικό ύφος στην προσωπική επικοινωνία και στα είδη γραπτών κειμένων. Ανέπτυξαν την ικανότητα διάκρισης του αφηγηματικού από τον μη αφηγηματικό τρόπο επικοινωνίας (Γεωργακόπουλος & Γούτσος, 1999). Οι μαθητές/τριες ενθουσιάστηκαν από τους ρόλους που ανέλαβαν κατά τη δημιουργία των κόμικς ως σεναριογράφοι, εικονογράφοι, αναγνώστες και παρουσιαστές των κόμικς. Με τον τρόπο αυτό ανέπτυξαν δεξιότητες πολυγραμματισμού, νοητικής – δημιουργικής σκέψης και

αναστοχασμού. Κατανόησαν καλύτερα την ενότητα της ιστορίας, γεγονός που συνέβαλε αποτελεσματικά στην σωστή διήγηση των γεγονότων.
Για την τελική αξιολόγηση, μοιράστηκαν στους μαθητές και τις μαθήτριες 16 ερωτηματολόγια με ερωτήσεις αναφορικά με το Scratch και τη δημιουργία κόμικς με αυτό. Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας φαίνονται στο Σχήμα 6.
Αξίζει να προσέξουμε ότι σχεδόν στους μισούς μαθητές, 43,75%, άρεσε το ότι αξιοποίησαν το Scratch στη δημιουργία κόμικς, ενώ το 56,25% δηλώνει ευχαριστημένο από το αποτέλεσμα της προσπάθειάς τους. Η άσκηση δεν φάνηκε να δυσκόλεψε ιδιαίτερα τους μαθητές καθώς ισοκατανέμονται σχεδόν στις απαντήσεις Αρκετά – Καθόλου. Η συνολική αξιολόγηση του Scratch είναι μάλλον θετική αφού, πάνω από τους μισούς μαθητές και μαθήτριες, δηλώνουν θετική στάση στο ερώτημα «Σου άρεσε το Scratch» με τις απαντήσεις Πολύ , Αρκετά και Μέτρια να συγκεντρώνουν το 87,5 %.



Σχήμα 6. Αποτελέσματα τελικής αξιολόγησης

Συμπεράσματα

Η ανά χείρας εργασία έδειξε ότι τα ψηφιακά κόμικς μπορούν να ενσωματωθούν στην παιδαγωγική πρακτική ως δημιουργικός τρόπος διδασκαλίας, δεδομένου ότι προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών για μάθηση, προσφέρουν τον ενθουσιασμό και τη χαρά της δημιουργίας, αναπτύσσουν τη φαντασία, την αυτενέργεια και την ομαδοσυνεργατικότητα, την έκφραση σκέψεων μέσα από το συνδυασμό εικόνας και κειμένου. Η όλη διαδικασία δημιουργίας αξιοποιεί τις δυνατότητες που προσφέρουν οι ΤΠΕ για ανταλλαγή απόψεων, επικοινωνία, προβληματισμό, βελτιώνει τις δεξιότητες των ΤΠΕ και την εφαρμογή τους σε όλα τα γνωστικά πεδία (ΔΕΠΠΣ, 2003).
Εφαρμοζόμενα στο μάθημα της Ιστορίας, η ανάπτυξη της ιστορικής σκέψης μέσα από την κατανόηση των γεγονότων μπορεί να επιτευχθεί αποτελεσματικά με τη δημιουργία ψηφιακού κόμικς από τα ίδια τα παιδιά. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να εξεταστούν οι αιτίες και τα αποτελέσματα των γεγονότων, να κατανοηθούν οι συμπεριφορές των ανθρώπων σε συγκεκριμένες καταστάσεις, να γίνουν αντιληπτές οι στάσεις και οι αξίες που οδηγούν στην εκδήλωση συμπεριφορών και επηρεάζουν το παρόν και το μέλλον. Όταν κάποιος γίνεται δημιουργός μια ιστορίας μέσω της παραγωγής κόμικς εμπλέκεται ενεργά σε αυτήν με αποτέλεσμα να παραμένουν στην μακροπρόθεσμη μνήμη τα ιστορικά γεγονότα και να είναι ξεκάθαρη η χρονολογική σειρά εμφάνισής τους.

Διαπιστώθηκε ευκολία στην εκμάθηση των εντολών του Scratch καθώς είναι φιλικό με το χρήστη. Ίσως χρειάζεται εμπλουτισμό της βιβλιοθήκης των φιγούρων με περισσότερα clipart από όλα τα σχολικά βιβλία του δημοτικού σχολείου προκειμένου να προσαρμοστεί το πρόγραμμα στις ανάγκες μάθησης του δημοτικού σχολείου, κάτι που αφορά τους σχεδιαστές του Scratch.

Οι όποιες δυσκολίες κατά τον προγραμματισμό είτε αντιμετωπίστηκαν αυθόρμητα από τους ίδιους τους μαθητές καθώς η οπτική ανατροφοδότηση του περιβάλλοντος τους ωθούσε σε αυτό, είτε με ειδική διδακτική παρέμβαση που είχε τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Αναφορές

Γεωργακοπούλου, Α. & Γούτσος, Δ. (1999). *Κείμενο και επικοινωνία*. Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.

Δαλακώστα, Κ., Παπαρρηγοπούλου - Καμαριωτάκη, Μ., Σπυρέλλης, Ν., Παλυβός, Ι. (2006). Εννοιολογικά Cartoons: Μια Πολυμεσική Εφαρμογή για τη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε Μαθητές Ε΄ Δημοτικού. Στο *5ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή «Οι τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»*, Θεσσαλονίκη, σελ. 107-113.

ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 24 Φεβρουαρίου 2016 από http://www.pi-schools.gr/programs/depps

Ματσαγγούρας Η. (2008) *Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση*, Εκδόσεις Γρηγόρη

Paivio, A. (2006). *Mind and its evolution; A dual coding theoretical interpretation, Mahwah,* NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc

Tatalovic, M. (2009). *Science comics as tools for science education and communication: A brief, exploratory study*. Journal of Science Communication, 8, 1- 17.

Φεσάκης Γ., Δημητρακοπούλου Α., Σεραφείμ Κ., Ζαφειροπούλου Α., Ντούνη Μ., Τούκα Β. (2008). Γνωριμία με το οπτικό περιβάλλον προγραμματισμού Scratch. Στο 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής, Πάτρα. Ανακτήθηκε στις 19 Μαΐου 2016 από http://ltee.org/gfesakis/?p=33&lang=el#more-33.

Φουντουλάκη Μαρία. *Ρουμπρίκα Αξιολόγησης Εργασίας στο Scratch.* Ανακτήθηκε στις 16 Μαΐου 2016 από http://zanneioscratches.weebly.com/uploads/6/9/9/1/6991175/___.pdf

Χατζηλουκά, Ρ., Κώστουλλου, Μ., & Κωνσταντίνου, Κ. Π. (2012). *Αξιοποίηση των ψηφιακών κόμικς για την προώθηση κατανόησης σε σχέση με τη διάκριση ανάμεσα σε παρατηρήσεις και ερμηνείες παρατηρήσεων.* Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 5(1-2), 75-84

Χατζησαββίδης, Σ. (2003). *Πολυγραμματισμοί και διδασκαλία της ελληνικής γλώσσας,* Η γλώσσα και η διδασκαλία της (αφιερωματικός τόμος- Παιδαγωγική Σχολή Φλώρινας). Φλώρινα: Βιβλιολόγειον

Yang, G. (2003), Comics in Education online version of the final project proposal for Masters of Education degree at California State University at Hayward. Retrieved 11 November 2011 from www.humblecomics.com/comicsedu/index.html.

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 5

ΤΠΕ και Εκπαίδευση των Επιστημών

Effectiveness of a courseware in 7th grade Chemistry lesson

Oğuz Ak
oguz.ak@gmail.com
Department of Computer Education and Educational Technology, Bogazici University, Turkey

Abstract

In this study a courseware for a Chemistry subject -properties of matters- is developed. The coursewase was a kind of 2D game in which students study the subject while they are playing. Then it is applied to fifteen 7th grade (about age 14) students in real settings. As a result of the study it is found that the students' post-test scores are significantly increased compared to pre-test scores when they study the courseware themselves. In addition, all students fill a usability form about the courseware. According to that, the score improvements of the students who found the courseware is usable are not significantly higher than the score improvements of the students who did not found it usable.

Keywords: game based learning, chemistry education, computer based instruction

Introduction

The usage of games in education is a recommended action in theory because people, especially young people, like to play games and because of this engaging property it could be used in education (Gee, 2003; Prensky, 2003). But in the literature their effectiveness is still questioned (Annetta, 2008; Meluso et al., 2012). So, still there is a need to check their effectiveness. Moreover effectiveness of various media like animations and simulations in the learning unit of particulate nature of matter (PNM) are assessed and in general positive results are reported (Adanan, Irving and Trundle, 2009; Chee and Tan, 2012; Özmen, 2011; Özmen, Demir and Demircioğlu, 2009). The aim of the study is to find out the effectiveness of a 2D game (courseware) on 7th grade Turkish students learning of a Chemistry learning unit: "Classification of substance and phase changes" (CSPS). For that purpose, a game is developed by the author according to the objectives of the learning unit. This learning unit is selected because it has certain learning difficulties and misconceptions. Özmen (2011) stated that according to studies in the literature a widespread failure in PNM is observed and it is hard to learn this concept with the traditıonal learning methods. For the present study a literature survey was conducted first, then the game was developed and applied to fifteen 7th grade public primary school students in a public school in Turkey. Finally, the results are reported in terms of learning gain and usability of the courseware. In the following chapters, studies related to PNM, the aim of the stated game, learning difficulties and misconceptions of the learning unit and study results will be illustrated.

Use of animations, simulations and games in education

Since the personal computers start to use widely in schools and in students' homes, educational technology gain importance. In many fields of education, computer help teaching and learning processes. This review includes advantages of computer usage in education including animations, simulations and games.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Moreover, the effectiveness of some important multimedia could be discussed in this part: animations, simulations and games.
Simulation is an important tool of educational technology. Today simulations are being used in education and they are generally so successful. According to Akpan (2002), science simulations can be extremely effective tool in helping students understand and experience practical applications of scientific thinking. Moreover, depending on over 700 empirical research studies Schacter (1999) found that simulations and software that teaches higher order thinking, improve students' success in achievement tests.
Depending on some previous studies, Akpan (2002) argues that the use of simulation programs to supplement traditional classroom lectures increases interest, motivation, and retention as well as improves higher order thinking and reasoning skills. As a result, simulation provides a number of advantages i.e. safety, experiences not readily available in reality, cost reduction and controlled complexity of the learning situation.
Another usage of computers in education are computer animations. Burke, Greenbowe and Winfschitl (1998) made a study about using computer animations in Chemistry instruction. They define a computer animation as a series of pictures which are displayed rapidly and provide the illusion of motion and they argue that conceptual computer animation could help students learning the subject better.
Another powerful tool in education is instructional games. They are like simulations, they both provide an environment which facilitates learning or the acquisition of skills, but entertainment is not one of the distinguishing features of the simulations. Let's look at the characteristics of games, they have elements like goals, rules, competition, challenge, fantasy, safety and entertainment (Malone, 1980). These elements make games more enjoyable and playable they differs game from simulations. These elements create fun. In some studies researchers indicated long hours of computer playing of people (e. g. Makuch, 2010). So the games are thought as a tool for learning by people because its entertainment features but is it also instructive? Actually in one study Randel et al. (1992) stated that among 46 game studies only 10 of them significantly support effectiveness of games over traditional learning. Similarly Kebritchi et al. (2010) stated that among 16 studies 9 show increase in achievement and 4 showed increase in motivation. So it is still not clear the effectiveness of games in education but according to Prensky (2001) the reason of failure of some of the games would be related to their particular design.

Multimedia studies about particulate nature of matter

In last decades with the advancements of computer technologies, the use of multimedia in education has become a feasible option. According to cognitive theory of multimedia learning theory, the use of multimedia support understanding (Mayer, 2002). So the effectiveness of animations, simulations and games in PNM is questioned in this context.
Some studies in the literature are questioned use of multimedia in PNM. Firstly, computer animations with width conceptual change texts result in better scores on both post-test and retention tests compared to traditional group in both 6th grade (Özmen, 2011) and 11th grade (Özmen, Demir and Demircioglu, 2009). In this point Akaygun and Jones (2013) stated that there are some studies in the literature which shows that when students take instruction with computer animations of chemical process at the molecular level they have better learning gains. Moreover Adanan, Irving, Trundle (2009) made a study to test the effect of frequency of multimedia representations usage, they applied in one group more frequent multiple representation and this group achieve better than the group with less frequent representation. In addition, Urhahne, Nick and Schanze (2009) found that three dimensional

simulations more effective than the two-dimensional illustrations in secondary school students but not in university students so they conclude that while for younger students 3D animations are more effective, in later ages they are not.
Games are relatively more complicated media than simulations and animations by providing aims, scenario, score etc. In the literature there are not many game studies about PNM subject. In one case Chee and Tan (2012) applied a multiplayer game which consists of 6 level for 8 weeks and they found that game group is better in both separation of matters and conceptual understanding of chemistry in the separation task. So almost in all cases multimedia representations result in a better learning gain but there are not many studies about effectiveness of games in the PNM.

Aim of courseware and studies in learning unit

Many science subjects are difficult to learn because there are so many abstractions in science. "Classification of substances and phase changes" subject also includes this kind of difficulties. There are some concepts like mass, volume and density that are difficult to understand and differentiate from each other. So, the courseware in the study is designed to give opportunities to students in order to learn and differentiate the stated concepts. Thanks to CBI; graphs, pictures, animations and interactive elements like games can be used in the learning processes and it helps understanding. In this case the courseware which includes many game elements is used. Although the subject matter seems to be concrete, it includes many abstract subjects like concept of volume and mass. The courseware could help students to concretize the concepts, because some level activities like a laboratory environment and the work in game scenario requires making some observations. Actually it would be a better way to observe the properties of matters by practicing rather than just reading and listening. So another aim of the courseware is to concretize the "properties of matter" subject.
The courseware has a wide storyline in which many activities related to learning objectives of the learning unit is embedded. Students will participate into the story and they will do the activities without boring. Another aim of the courseware is making learning process more enjoyable. According to Malone (1980), one of the distinctive properties of games is entertainment. Moreover games could be stated as an attractive tool because they provide many distinctive features like engaging storyline (Kiili, 2005), clear and meaningful rules and goals (Kiili, 2005; Malone, 1980) etc.
Actually, the subject of PNM includes some difficult parts which may result in misconceptions. For example, in one of the studies in Harvard it is stated that there are many misconceptions about density concepts including 'assuming that heavier objects are denser', 'density of a material cannot change' (Burke, Greenbowe and Windschitl, 1998). Moreover, it seems that students have difficulties and misconceptions in learning the concepts of volume, mass and density ("Understanding Density", n.d.). So, to prevent such kind of misconceptions, students need to see the differences and relations between concepts by observing and studying the concepts concretely. Burke, Greenbowe and Windschitl (1998) argue that because students have difficulties in visualizing and learning dynamic chemistry concepts the use of computer animations help students to learn that dynamic concepts.
In his study Valanides (2000), found that it is difficult for students and teachers to relate macroscopic (colour, teste, volume, density, flammability) changes to the invisible molecular events (arrangement and movement of molecules). Students stated molecules share in observable properties of matter and combine new together to give new molecules, without

realizing the changes in the structure and the properties of matter or without being able to distinguish physical from chemical changes. Moreover, Valanides (2000) believes that, students had great difficulties in understanding molecular level of matter especially related with the empty space in the matter between the molecules, and molecules' constant speed. These concepts are difficult to understand. Finally, according to Valanides (2000), students also understand perceptual instead of conceptual subject and tent to understand molecular changes and visible changes at the same. They realize that molecules can expand, contract, melt, and combine together to give new molecules, but they have problems in realizing the changes in the structure and the properties of matter.

Courseware design specifications

The courseware is consisting of many parts which are developed in the Adobe Flash platform. In the courseware the story is to rescue a friend from a witch who kidnap him and want from the player a specific substance to release him. The aim of the player is to find substances in the forest and by analysing them to find the correct substance for the witch. Below some screens are shown (Figure 1) from the story of the courseware (the courseware is in Turkish because the participants are speaking in Turkish). These screens serve as a warm up activity and providing an interesting story.



Figure 1 (a). Witch coming to the children



Figure 1 (c). Story teller and character

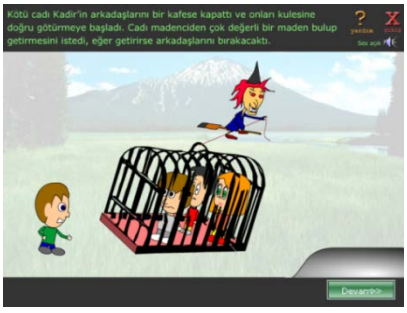


Figure 1 (b). Witch kidnap children



Figure 1 (d). Students select a side

Then in the next part of the courseware the students controlled the character like Mario game and they try to find some matters around. In the story it is essential to find a wealthy mater to save their friend from the witch. When they find some matters they should analyse

them with the materials which are provided by the fairy-tale which is the story teller of the courseware. In this part (Figure 2) students need to analyse the material that they find. And when they analyse matters with the machines, they will see the particular nature of the matter and their special properties according to their types. Their main aim is to name the newly find matter.



Figure 2 (a). Finding matter

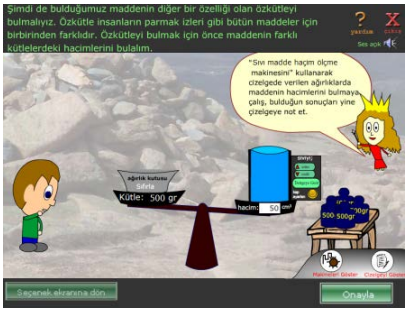


Figure 2 (d). Machine for properties of solids

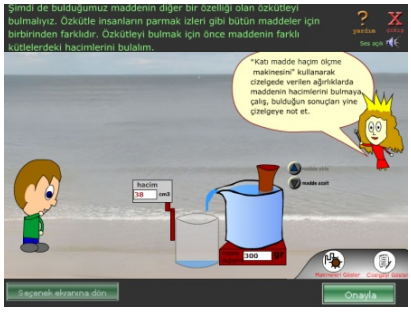


Figure 2 (b). Machine for properties of liquid



Figure 2 (e). Relating the new material

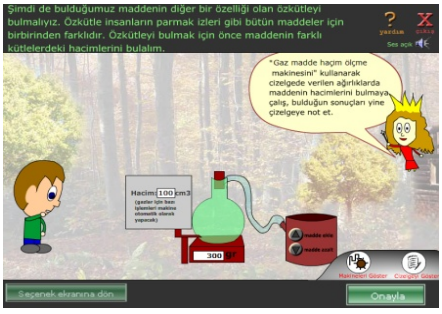


Figure 2 (c). Machine for properties of gaseous



Figure 2 (f). Observing particles

To name the new matter, they will observe particles in different temperatures; they will calculate volume and mass of the matters by using appropriate machines. They collect the different properties of matter and note them to a digital page in the game. Finally, they relate the newly find matter with daily matters and name it by looking to a table which shows properties of different matters (e.g. Melting degree, density etc.)
The students need to find and analyse 3 types of matters to save their friends. This is the place that students study in the content. When they find the correct matters they go the house of the Witch. They try to save their friends by giving related materials but Witch doesn't apply her promise. Then they use the information about the properties of matters: they froze the water over Witch house and they can go into the house then they melt the cage and they save their friend. In this part players select some options from a list of actions to realize this process. With this happy end the game is completed.
In the game students use usually use the mouse and keyboard controllers. For example when they need to analyse a matter they select a tool from the toolbox by mouse click then they change controls of the tools by pressing the buttons over the tool or dropping some elements on it. In some parts user need to enter some values to textbox and they need to control the main characters by pressing the keyboards move keys. During a course hour (40 minutes) each student played the game by themselves.

Method

The research questions are (1) whether the usage of a courseware with advantageous of game based learning increase 7th grade students' achievement in a Chemistry Course for PNM learning unit and (2) whether the students find the design of learning material is useful or not, and whether finding it useful or not is effecting their learning gains. To answer these questions a pre-test post-test dependent research is conducted in one of the public schools in Besiktas, İstanbul. For the study the schools` computer laboratory is used in which the students are studying the computer courses in their regular curriculum. Actually as a sample group a regular class of students from a public primary school is selected. At the application day there were fifteen 6th students in the class that they represent the samples of the study.
In order to implement a courseware the stated courseware is developed by the author. In order to test the effectiveness of the courseware a pre-test and a parallel form as a post-test is developed. Both of the tests are similar and they are achievement tests. In addition a questionnaire is developed to collect students perceived usability scores about the courseware. The items of the questionnaire is developed by the author and consist of 5-point Likert scale items which asks whether students found certain game elements are easy and useful. In the application, all the students take the pre-test then they play the game about 30 minutes, than they fill post-test and usability questionnaire. By using this data the findings is calculated.

Findings

This part shows the result of the findings according to the obtained in the study for the two research questions. One of the research problems was about usability of the courseware. Usability findings are important because it is important to learn students` opinions about the courseware's design.
According to usability test results 80% of the students find the feedbacks in the courseware useful. These feedbacks were the reactions of the courseware to students' actions. It shows

that students find the feedbacks useful. Then, again 80% of the students think that buttons and selections can be used easily. There are just 3 students who find to use them difficult. There are many texts in the courseware which tells the story and explain the activities. 73% of sample group found these texts appropriate in terms of their length, clearness and readability. Actually, in the courseware there were some complex activities in which calculations are done just like in the real world. However, according to results only 40% of the students find the activities difficult. Then, although a small number of students find activities difficult, interestingly only 53% of the students find the help part useful. This could be because some students are observed that they do not attempt to use help part.
Moreover students write their opinions at the end of the usability test, and explain the parts that they like and parts that they dislike. Some of the students find courseware enjoyable. They say that it was including enjoyable characters and animation. Another positive opinion was finding the courseware challenging. However, some students said that some virtual machines in the courseware were difficult to use and the sound of the courseware would be better.
The research question related to the usability was to find out whether success of the students who find courseware useful is better than the students who do not find courseware useful. For that reason firstly the learning gain of the students (post-test scores – pre-test scores) are checked for normality. According to descriptive statistics, because Skewness value of gain score (.922) are in the range of -1 and +1, and Kurtosis of gain score (.899) are in the range of -2 and +2, it is accepted as showing normal distribution. For that reason to compare students who find usable (11 students who give more than 4 over 5 points in average) and not usable(4 students who gives les then 3 points over 5 in average) the data is break down into 2 part and both sides achievement is compared with Independent samples T test. According to the test results (Levene's p=.115, t(13)=1.23, p=.239) the alternative hypothesis rejected. So there is not a significant difference with α=.05 level between pre-test and post-test scores of 7th grade students who finds the courseware usable and students who do not find the courseware usable. In that part, there is an interesting situation, it is observed that the average post-test – pre-test difference score of the 4 students who find courseware not usable (M=12.56 SD=13.12) is greater than the other 11 students` scores who find it usable (M=6.27 SD=6.90). Of course it is hard to generalize this finding from this small sample but this situation could be questioned in other studies. The reason behind it might be the fact that it would be harder to satisfy the more patient students who gain more from such kind of materials, in terms of usability.
Another research question was either students improve their learning or not by using the courseware. To answer this question, students' pre-test and post-test score differences are compared with paired samples T test. According to Paired- Samples T Test results, pre-test mean scores of the sample group (M=6.23, SD=6.58) is lower than post-test mean scores (M=14.18, SD=8.97) and the difference is statistically meaningful (t (14) = 3.461 p=0.004), so, null hypothesis is rejected. Therefore the post-test scores of the sample students is significantly higher than the pre-test scores of the same group in the PNM subject when they use the courseware. It means the courseware has a positive effect on the sample groups' learning in the properties of matters subject. So this study supports the effectiveness of the game usage in education.

Results and limitations

In this study two research questions was about (1) the effect of students` perceived usability scores on their grades and (2) the effect of the courseware on students` learning in one of the

Chemistry learning subjects which was PNM. In general the students found the courseware usable. When they score the usability the mean average score was 3.86 over 5 with a standard deviation of 1.28. While their average pre-test score is 6.23 with standard deviation of 6.58 the post-test score is 14.18 with a standard deviation of 8.97. The difference between pre-test and post-test scores found statistically significant but the students who found the courseware usable didn't get significantly higher scores.

Then there are some limitations of this study. One of them is the size of the sample group. It would be a larger sample but because the study is applied in real school settings there were some difficulties like missing students and limited number of computers in the school laboratory. The second limitation of the study was some students hardly complete the courseware because of their limited computer usage skills and the limited course hours. If the study is done in a more flexible time and if the students use such kind of courseware many times then they could get more benefits. In a similar study researchers may try to apply many courseware to a larger same sample group and can overcome the novelty effect.

Finally, the application part of the study is done in 2008 but with the light of the current literature review it is observed that the application still is a requirement, it adds some value.

References

Adadan, E., Irving, K. E., & Trundle, K. C. (2009). Impacts of multi-representational instruction on high school students' conceptual understandings of the particulate nature of matter. *International journal of science education*, 31(13), 1743-1775.

Akaygun, S., & Jones, L. L. (2013). Dynamic visualizations: Tools for understanding the particulate nature of matter. In *Concepts of matter in science education* (pp. 281-300). Springer Netherlands.

Annetta, L. (2008). Video games in education: Why they should be used and how they are being used. *Theory Into Practice*, 47(3), 229-239. doi:10.1080/00405840802153940

Apkan, J. P. (2002). Which comes first: Computer simulation of dissection or a traditional laboratory practical method of dissection. *Electronic Journal of Science Education*, 6(4).

Burke, K. A. , Greenbowe T. J, Windschitl M. A.(1998) Developping and using conceptual computer animations for chemistry instruction, *Journal of Chemical Education*, 75 (12), 1658

Chee, Y. S., & Tan, D. K. C. (2012). *Becoming chemists through game-based inquiry learning: The case of Legends of Alkhimia*.

Gee, J. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment*, 1(1), 20. doi:10.1145/950566.950595

Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 55(2), 427-443. doi:10.1016/j.compedu.2010.02.007

Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet And Higher Education*, 8(1), 13-24. doi:10.1016/j.iheduc.2004.12.001

Makuch, E. (2010). *Time spent gaming on the rise - NPD*. GameSpot. Retrieved 1 April 2015, from http://www.gamespot.com/articles/time-spent-gaming-on-the-rise-npd/1100-6264092

Malone, T. W. (1980). What makes things fun to learn? Heuristics for designing instructional computer games. In *Proceedings of the 3rd ACM SIGSMALL symposium and the first SIGPC symposium on Small systems* (pp. 162-169). ACM.

Meluso, A., Zheng, M., Spires, H., & Lester, J. (2012). Enhancing 5th graders' science content knowledge and self-efficacy through game-based learning. *Computers & Education*, 59(2), 497-504. doi:10.1016/j.compedu.2011.12.019

Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. *Psychology of learning and motivation*, 41, 85-139.

Özmen, H. (2011). Effect of animation enhanced conceptual change texts on 6th grade students' understanding of the particulate nature of matter and transformation during phase changes. *Computers & Education*, 57(1), 1114-1126.

Özmen, H., Demir, H., & Demircioğlu, G. (2009). The effects of conceptual change texts accompanied with animations on overcoming 11th grade students' alternative conceptions of chemical bonding. *Computers & Education*, 52(3), 681-695.

Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.

Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment*, 1(1), 21. doi:10.1145/950566.950596

Randel, J., Morris, B., Wetzel, C., & Whitehill, B. (1992). The effectiveness of games for educational purposes: A review of recent research. *Simulation & Gaming*, 23(3), 261-276. doi:10.1177/1046878192233001

Schacter, J. (1999). *The impact of education technology on student achievement: What the most current research has to say*.

Center for Astrophysic (n.d.). *Understanding Density*. Retrieved March 07, 2016, from https://www.cfa.harvard.edu/smg/Website /UCP/pdfs/ Densityoverview.pdf

Urhahne, D., Nick, S., & Schanze, S. (2009). The effect of three-dimensional simulations on the understanding of chemical structures and their properties. *Research in Science Education*, 39(4), 495-513.

Valanides, N. (2000). Primary Student Teachers' Understanding of the Particulate Nature of Matter and it's Transformations During Dissolving. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(2), 249-262.

Εισαγωγή της υπολογιστικής σκέψης στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία στο πλαίσιο της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών

Καλλιόπη Κανάκη, Μιχαήλ Καλογιαννάκης, Νικόλας Ζαράνης
pkanaki@hotmail.com, mkalogian@edc.uoc.gr, nzraranis@edc.uoc.gr
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Περίληψη

Σ' αυτή τη μελέτη παρουσιάζουμε μία διδακτορική εργασία σε εξέλιξη, στην οποία προτείνεται η εισαγωγή της υπολογιστικής σκέψης στο νηπιαγωγείο και στις δύο πρώτες τάξεις του Δημοτικού στα πλαίσια της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών. Ο γενικότερος σκοπός αφορά στο εάν και στο πώς ποικίλα επιστημονικά πεδία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσα καλλιέργειας της υπολογιστικής σκέψης στα πρώτα στάδια της βασικής εκπαίδευσης. Η εργασία μας επικεντρώνεται στην έκθεση μαθητών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας στην υπολογιστική σκέψη στα πλαίσια του μαθήματος της Μελέτης του Περιβάλλοντος. Με δεδομένο ότι η επιστήμη των υπολογιστών αποτελεί το ιδανικό πεδίο έκφρασης και εφαρμογής της υπολογιστικής σκέψης, προτείνουμε τη δημιουργία ενός ψηφιακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, το οποίο θα δώσει την ευκαιρία στα παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας να δημιουργήσουν τα δικά τους παιχνίδια στις φυσικές επιστήμες και να εμπλακούν δημιουργικά με τις θεμελιώδεις αρχές της υπολογιστικής σκέψης.

Λέξεις κλειδιά: υπολογιστική σκέψη, φυσικές επιστήμες, ψηφιακά παιχνίδια, προσχολική ηλικία

Εισαγωγή

Στην εποχή μας, η υπολογιστική σκέψη αποτελεί θεμελιώδη δεξιότητα, ακριβώς όπως η γραφή, η ανάγνωση και η αριθμητική (Wing, 2006). Η έκθεση των μαθητών στην υπολογιστική σκέψη μπορεί να ξεκινήσει ακόμα και από την προσχολική ηλικία (Barr & Stephenson, 2011). Ένας ιδιαίτερα ενδιαφέρον τρόπος γνωριμίας με την υπολογιστική σκέψη σ' αυτές τις ηλικίες είναι μέσω του παιχνιδιού, καθώς τα παιδιά ασχολούνται με άλλα μαθήματα, όπως π.χ. με την εκμάθηση των φυσικών επιστημών, τη γλώσσα, τη μουσική.
Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας επιλέξαμε να έρθουν τα παιδιά σε επαφή με την υπολογιστική σκέψη μέσω των φυσικών επιστημών (ουσιαστικά με τη Μελέτη του Περιβάλλοντος για τις ηλιακές ομάδες που μελετάμε) που είναι ένα ιδιαίτερα ελκυστικό αντικείμενο και αφορά σε θέματα του πραγματικού κόσμου. Η εισαγωγή των φυσικών επιστημών στα προγράμματα σπουδών της προσχολικής και της πρώτης σχολικής ηλικίας, προάγει δεξιότητες και αναπτυξιακούς στόχους που σχετίζονται με την επίλυση προβλημάτων, την υλοποίηση έρευνας, την εξαγωγή συμπερασμάτων, τη δυνατότητα πρόβλεψης, τον εμπλουτισμό του λεξιλογίου με επιστημονικούς όρους, την κοινωνική αλληλεπίδραση, την ικανότητα σχεδιασμού και τη διαχείρισης της προσοχής των μαθητών στην τάξη (Gerde et al., 2013; McFarlane, 2013).
Στο παρόν κείμενο, παρουσιάζουμε το αρχικό θεωρητικό πλαίσιο και τα βασικά μεθοδολογικά στοιχεία της προσέγγισης που θα ακολουθήσουμε για να επιτύχουμε την εισαγωγή της υπολογιστικής σκέψης στο νηπιαγωγείο και στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού, στα πλαίσια του μαθήματος της Μελέτης του Περιβάλλοντος.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Ερευνητικό αντικείμενο

Το βασικό ερευνητικό ερώτημα διατυπώνεται ως εξής: «Μπορεί η υπολογιστική σκέψη να καλλιεργηθεί σε παιδιά του νηπιαγωγείου και των δύο πρώτων τάξεων του Δημοτικού μέσα από τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, χρησιμοποιώντας κατάλληλα εκπαιδευτικά παιχνίδια και προγραμματιστικά περιβάλλοντα;».



Σχήμα 1. Κυκλικό μοντέλο συσχέτισης της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών και της ανάπτυξης της υπολογιστικής σκέψης

Η βασική ιδέα στην οποία στηρίζεται η πρότασή μας αποτυπώνεται στο Σχήμα 1. Στο παραπάνω σχήμα παρουσιάζεται το κυκλικό μαθησιακό μοντέλο που προτείνουμε, όπου η ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν έννοιες των φυσικών επιστημών και, αντίστροφα, η εκμάθηση των φυσικών επιστημών μπορεί να καλλιεργήσει την υπολογιστική σκέψη. Στην πρότασή μας επιλέγουμε ως συνδετικό κρίκο της υπολογιστικής σκέψης και των φυσικών επιστημών τον προγραμματισμό και, πιο συγκεκριμένα, την κατασκευή ψηφιακών παιχνιδιών.

Μεθοδολογία

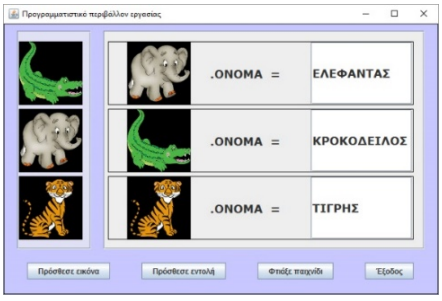
Στην παρούσα έρευνα, σχεδιάζουμε να λάβει μέρος ένας ικανός αριθμός παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας, καθώς και οι εκπαιδευτικοί τους. Το δείγμα της έρευνας θα χωριστεί σε δύο αριθμητικά ισοδύναμες ομάδες μαθητών (πειραματική και ομάδα ελέγχου) για την εφαρμογή ή όχι των προτεινόμενων διδακτικών παρεμβάσεων.

Τα ψηφιακά τεχνήματα που θα κατασκευάσουμε ώστε να χρησιμοποιηθούν στις διδακτικές παρεμβάσεις θα είναι: (α) ψηφιακά παιχνίδια με συμπεριφοριστικό χαρακτήρα και (β) υπολογιστικό περιβάλλον εργασίας με εποικοδομητικό χαρακτήρα.

Τα ψηφιακά παιχνίδια θα κατασκευαστούν σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος της Μελέτης του Περιβάλλοντος, θα θέτουν και θα ικανοποιούν εκπαιδευτικούς στόχους και παράλληλα θα έχουν τα παραδοσιακά χαρακτηριστικά των παιχνιδιών που αποσκοπούν στη διασκέδαση (Oblinger, 2010). Βασικός στόχος είναι να κατασκευάσουμε παιχνίδια όσο το δυνατόν πιο ελκυστικά, ώστε να εμφυσήσουμε στους μαθητές την επιθυμία να δημιουργήσουν τα δικά τους ψηφιακά παιχνίδια στο προτεινόμενο υπολογιστικό περιβάλλον εργασίας. Μέσω αυτού του περιβάλλοντος, οι μαθητές θα έρχονται σε μία πρώτη επαφή με τις βασικές αρχές της υπολογιστικής σκέψης, χωρίς να χρειάζεται να γίνει κάποια αναφορά σε αυτές, μαθαίνοντας έννοιες από το χώρο των φυσικών επιστημών.

Για να αποσαφηνίσουμε τον τρόπο με τον οποίο θα εργαστούμε, θα περιγράψουμε ένα ψηφιακό παιχνίδι αντιστοίχησης που έχουμε ήδη υλοποιήσει, καθώς επίσης και μία από τις λειτουργίες του εκπαιδευτικού ψηφιακού περιβάλλοντος που προτείνουμε.

Ο εκπαιδευτικός στόχος του συγκεκριμένου ψηφιακού παιχνιδιού είναι να διευκολύνει τους μαθητές να μάθουν τα ονόματα των ζώων της ζούγκλας. Ο χρήστης θα πρέπει να σύρει και να αποθέσει (drag and drop) κάθε όνομα ζώου στο πλαίσιο της κατάλληλης εικόνας ζώου. Για κάθε σωστή αντιστοίχηση, το χρώμα των πλαισίων των αντίστοιχων εικόνων θα γίνεται πράσινο. Οι λάθος αντιστοιχήσεις θα σηματοδοτούνται από το κοκκίνισμα των πλαισίων. Ο χρήστης θα μπορεί να συνεχίσει το παιχνίδι μέχρι όλα τα πλαίσια να γίνουν πράσινα. Θα του δίνεται επίσης η δυνατότητα να ξαναπαίξει το παιχνίδι.
Αφού οι μαθητές θα έχουν ήδη παίξει το παραπάνω παιχνίδι, θα ενθαρρυνθούν από το δάσκαλο να χρησιμοποιήσουν το ψηφιακό περιβάλλον που προτείνουμε για να φτιάξουν τα δικά τους παιχνίδια με ζώα της ζούγκλας ή με ζώα της φάρμας κλπ. Κατ' αρχήν, κάθε παιδί θα ζωγραφίσει ή, αν μπορεί, θα φωτογραφίσει τα ζώα που θα προσθέσει στο παιχνίδι του. Η μοναδικότητα των δημιουργημάτων αυτών συνεπάγεται τη μοναδικότητα των ψηφιακών παιχνιδιών. Στη συνέχεια, τα παιδιά θα εισάγουν τις εικόνες τους στο προγραμματιστικό περιβάλλον. Τέλος, θα δώσουν όνομα σε κάθε ζώο. Η απόδοση του ονόματος θα γίνεται σε γραμμές εντολών ως εξής: Εικόνα_Ζώου.ΟΝΟΜΑ = Όνομα_Ζώου (Σχήμα 2).



Σχήμα 2. Εκπαιδευτικό ψηφιακό περιβάλλον εργασίας

Στο προγραμματιστικό μας περιβάλλον, σε κάθε εντολή, το αντικείμενο Εικόνα_Ζώου θα αντικαθίσταται από μία εικόνα κατασκευασμένη από το ίδιο το παιδί. Η τιμή της μεταβλητής Όνομα_Ζώου θα είναι το όνομα που το παιδί θα αντιστοιχίσει στην εικόνα. Ο χρήστης θα πρέπει να προσθέσει και να συμπληρώσει τόσες γραμμές εντολών, όσες θα είναι και οι εικόνες ζώων που θα έχει προσθέσει. Ολόκληρη η διαδικασία παραπέμπει στη δομή ακολουθίας του δομημένου προγραμματισμού. Επιπρόσθετα, η τελεία σε κάθε εντολή παραπέμπει στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό και φέρνει τα παιδιά σε πρώτη επαφή με την έννοια του αντικειμένου (object) και των ιδιοτήτων του (attributes).
Αφού το παιδί δώσει ονόματα σε όλα τα ζώα, θα πατάει το κουμπί «Φτιάξε παιχνίδι» και θα προκύπτει ένα παιχνίδι αντιστοίχησης ανάλογο με το παιχνίδι που έχουμε κατασκευάσει με τα ζώα της ζούγκλας. Ο σχεδιαστής του νέου παιχνιδιού, δηλαδή το παιδί, θα μπορεί να παίξει με το παιχνίδι του και να το μοιράσει σε συμμαθητές, σε φίλους ή σε μέλη της οικογένειάς του. Στο παραπάνω παράδειγμα η ιδιότητα του ζώου στην οποία εστιάσαμε ήταν το όνομα. Σχεδιάζουμε να προσθέσουμε περισσότερες ιδιότητες, ακόμα και να δίνουμε στους μικρούς χρήστες την ευκαιρία να προσθέσουν τις ιδιότητες που οι ίδιοι επιθυμούν. Σκοπεύουμε επίσης να εμπλουτίσουμε το προγραμματιστικό μας περιβάλλον με επιπλέον εντολές, σχετικές με τις δομές της επιλογής και της επανάληψης του δομημένου προγραμματισμού. Η χρήση και ο συνδυασμός των παρεχόμενων εντολών θα συνεπάγεται τη δημιουργία διαφόρων τύπων παιχνιδιών, όπως παιχνίδια αντιστοίχησης, σταυρόλεξα,

παζλ, κ.λπ. Ουσιαστικά, ο χρήστης θα πρέπει να διαλέξει τον τύπο του παιχνιδιού που θέλει να δημιουργήσει.
Στις διδακτικές παρεμβάσεις που σχεδιάζουμε, θα χρησιμοποιηθούν τα παραπάνω ψηφιακά τεχνήματα σύμφωνα με κατάλληλα σχέδια μαθήματος. Η αξιολόγηση των διδακτικών παρεμβάσεων θα πραγματοποιηθεί με κατάλληλα διαμορφωμένα εργαλεία αξιολόγησης, τόσο στο επίπεδο των φυσικών επιστημών και της Μελέτης του Περιβάλλοντος, όσο και στο επίπεδο καλλιέργειας των βασικών αρχών της υπολογιστικής σκέψης.
Στο πεδίο της αξιολόγησης της διδασκαλίας και της εκμάθησης των φυσικών επιστημών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία, ένα εργαλείο που ικανοποιεί τις ανάγκες της έρευνάς μας είναι το Science Learning Assessment (SLA) (Samarapungavan et al., 2009).
Η αξιολόγηση της ανάπτυξης της υπολογιστικής σκέψης στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία έχει μελετηθεί κυρίως την τελευταία πενταετία. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν ακόμα σημαντικά κενά στο πεδίο αυτό, που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης (Grover & Pea, 2013) και τα οποία ευελπιστούμε να καλύψουμε με την ολοκλήρωση της παρούσας έρευνας, χωρίς να είναι αυτός ο κύριος στόχος της διδακτορικής μας εργασίας.

Προοπτικές

Στην εποχή μας, η υπολογιστική σκέψη έχει εξελιχθεί σε βασική δεξιότητα. Στην παρούσα έρευνα, η οποία αποτελεί μέρος διδακτορικής διατριβής που βρίσκεται σε εξέλιξη, υποστηρίζουμε την εισαγωγή της υπολογιστικής σκέψης στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία, στα πλαίσια της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών. Για το σκοπό αυτό προτείνουμε διδακτικές παρεμβάσεις, των οποίων ο κεντρικός άξονας θα είναι ψηφιακό περιβάλλον εργασίας που σχεδιάζουμε. Οι μαθητές θα βιώνουν τη χαρά της δημιουργίας κατασκευάζοντας τα δικά τους ψηφιακά παιχνίδια. Παράλληλα, θα ικανοποιούνται οι εκπαιδευτικοί στόχοι που τίθενται στο μάθημα της Μελέτης του Περιβάλλοντος και οι μαθητές θα αποκτούν την πρώτη τους επαφή με την υπολογιστική σκέψη.

Αναφορές

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.

Gerde, H. K., Schachter, R. E., & Wasik, B. A. (2013). Using the scientific method to guide learning: An integrated approach to early childhood curriculum. *Early childhood education journal*, *41*(5), 315-323.

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K–12 A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, *42*(1), 38-43.

McFarlane, D. A. (2013). Understanding the challenges of science education in the 21st century: New opportunities for scientific literacy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, *4*(1), 35-44.

Oblinger, D. G. (2010). The next generation of educational engagement. *Journal of interactive media in education*, *2004*(1), Art-10.

Prensky, M. (2008). Students as designers and creators of educational computer games: Who else?. *British Journal of Educational Technology*, *39*(6), 1004-1019.

Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P., Patrick, H., & French, B. (2009). The development and validation of the science learning assessment (SLA): A measure of kindergarten science learning. *Journal of Advanced Academics*, *20*(3), 502-535.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33-35.

Ο εκπαιδευτικός σε ρόλο σχεδιαστή παιγνιωδών διατάξεων για τη διδασκαλία της φυσικής - γνωστική προσέγγιση

Ζαχαρούλα Σμυρναίου[1], Ιωάννα Ψάρρη[2]
zsmyrnaiou@ppp.uoa.gr, psarri.ioanna@gmail.com
[1]Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[2]Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη

Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών φαίνεται να μελετάται και να εντάσσεται στο παιδαγωγικό πλαίσιο της σύγχρονης διδακτικής. Ωστόσο, η ένταξη αυτή περιορίζεται στην δραστηριότητα των μαθητών και δεν επεκτείνεται στην συνεισφορά της στην εξέλιξη του εκπαιδευτικού. Στην παρούσα έρευνα επιχειρείται η μελέτη της εξέλιξης ενός εκπαιδευτικού κατά την ενασχόλησή του με την ψηφιακή πλατφόρμα E-Slate. Πιο συγκεκριμένα, μελετάται η εξέλιξη των γνωστικών του σχημάτων, καθώς ο ίδιος αλληλεπιδρά δυναμικά με το ψηφιακό εργαλείο προκειμένου να κατασκευάσει έναν μικρόκοσμο με γνωστικό αντικείμενο ορισμένες έννοιες της Φυσικής. Τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν κατά τη διάρκεια της σχεδιαστικής πορείας του εκπαιδευτικού υποδεικνύουν πως η εμπλοκή του στη σχεδιαστική διαδικασία σχετίζεται με την προσωπική του ανάπτυξη, όπως αυτή αντανακλάται από την εξέλιξη των τεχνολογικών του σχημάτων, της παιδαγωγικής του προσέγγισης και την εμβάθυνση στην επιστημολογία του αντικειμένου του.

Λέξεις κλειδιά: γνωστικά σχήματα, διερευνητική μάθηση, εργαλειακή γένεση

Εισαγωγή

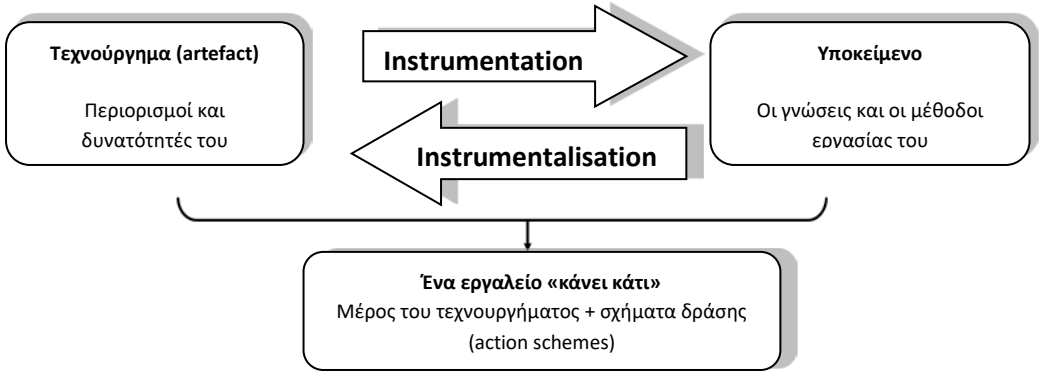
Στην παρούσα έρευνα μελετάται η υπόθεση ότι ο σχεδιασμός και η δημιουργία ψηφιακών δομημάτων από τον εκπαιδευτικό συμβάλλει στην επαγγελματική και επιστημονική του εξέλιξη. Προκειμένου να διερευνηθεί η υπόθεση αυτή, συγκεντρώθηκαν και αναλύθηκαν δεδομένα από τη σχεδιαστική πορεία ενός εκπαιδευτικού, ο οποίος όντας απολύτως άπειρος στον σχεδιασμό, επιχείρησε και ολοκλήρωσε την κατασκευή ενός ψηφιακού δομήματος για τη διδασκαλία του αντικειμένου του. Ο σχεδιασμός έγινε με τη βοήθεια της ψηφιακής πλατφόρμας E-Slate και του λογισμικού Αβάκιο 2. Η πορεία δημιουργίας του τελικού μικρόκοσμου καταγράφηκε αναλυτικά και δόθηκε έμφαση στα σημεία εκείνα που αφορούν στην αλληλεπίδραση του τεχνουργήματος με τον σχεδιαστή και τον τρόπο που αυτά συνέβαλλαν στην εξέλιξη των γνωστικών του σχημάτων (παιδαγωγικών, τεχνολογικών και επιστημονικών).

Σχεδιασμός και γνωστικά σχήματα

Τα ανοιχτά σχεδιαστικά εργαλεία παρέχουν στον εκπαιδευτικό έναν δυναμικό χώρο, μέσω του οποίου προσφέρεται η δυνατότητα ενορχήστρωσης των μαθησιακών στόχων και των αναπαραστάσεων αυτών, καθώς ο ίδιος σε ρόλο σχεδιαστή εμπλέκεται δημιουργικά στη διαμόρφωση διαφόρων τεχνουργημάτων (Conole, 2009). Η διαδικασία σχεδιασμού δεν αποτελεί μια γραμμική διαδικασία. Ωστόσο, η δυναμική φύση της πυροδοτεί την εξέλιξη

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

των γνωστικών σχημάτων του σχεδιαστή και απορρέει από τη διαλογική σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ του σχεδιαστή και του εργαλείου (Loveless, 2003).
Η προαναφερθείσα θεμελιώδης σχέση μεταξύ τεχνουργήματος και χρήστη έγκειται στην ιδέα της εργαλειακής γένεσης, σύμφωνα με την οποία κατά την ενασχόληση με το ψηφιακό εργαλείο συμβαίνουν δύο παράλληλες διεργασίες. Η πρώτη αφορά στην εξέλιξη του τεχνουργήματος, το οποίο τροποποιείται από τον χρήστη (ενοργανοποίηση) και η δεύτερη αναφέρεται στην υιοθέτηση νέων σχεδιαστικών εργαλείων από τον ίδιο (ενοργάνωση) (Artigue, 2002).



Σχήμα 1. Εργαλειακή γένεση ως συνδυασμός δύο διαδικασιών (Trouche, 2004, σ. 288)

Η παραπάνω αμφίδρομη διεργασία υποστηρίζεται από πολλές έρευνες, οι οποίες υποδεικνύουν τη συνεισφορά των ψηφιακών τεχνολογιών ως ένα σημαντικό εργαλείο για την ενίσχυση των γνωστικών σχημάτων και τον εμπλουτισμό της μαθησιακής διαδικασίας (Fisher, Higgins, & Loveless, 2006).

Μεθοδολογία έρευνας

Προκειμένου να μελετηθεί η σχέση μεταξύ της εξέλιξης του τεχνουργήματος και των γνωστικών σχημάτων του σχεδιαστή, ένας καθηγητής φυσικής σχεδίασε και κατασκεύασε ένα μικρόκοσμο. Ο εκπαιδευτικός, ηλικίας 25 ετών, ήταν μεταπτυχιακός φοιτητής του προγράμματος Θεωρία Πράξη και Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Έργου του Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών στην κατεύθυνση Ψηφιακές Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση. Έτσι, είχε το στοιχειώδες θεωρητικό υπόβαθρο που απαιτείται για την πλαισίωση του σχεδιασμού ενός μικροκόσμου. Ωστόσο δεν είχε καμία γνώση συγγραφής προγραμματιστικού κώδικα, όπως επίσης ούτε κάποια προηγούμενη σχεδιαστική εμπειρία. Αρχικά στον εκπαιδευτικό-σχεδιαστή δόθηκαν ορισμένα βασικά εγχειρίδια της ψηφιακής πλατφόρμας, προκειμένου να μπορέσει να προχωρήσει στο σχεδιασμό του και στη συνέχεια του ζητήθηκε να αποθηκεύει όλες τις προσπάθειες σχεδιασμού (μικρόκοσμοι) και να καταγράφει τις δυσκολίες που συνάντησε σε κάθε μια από αυτές. Επιπλέον, του ζητήθηκε να περιγράφει πριν από κάθε σχεδιαστική δοκιμή την πρόθεσή του σχετικά με τον υπό κατασκευή μικρόκοσμο, έτσι ώστε να υπάρξει εστίαση στην αλλαγή της προσέγγισής του. Κατά τη διάρκεια της τρίμηνης σχεδιαστικής διαδικασίας σχεδιάστηκαν και αποθηκεύτηκαν 20 μικρόκοσμοι-δοκιμές, οι οποίοι τελικά οδήγησαν στη δημιουργία του τελικού παιχνιδιού-μικρόκοσμου για τη διδασκαλία της Κινηματικής. Η διαδικασία σχεδιασμού

έλαβε χώρα στο Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του ΕΚΠΑ και το ψηφιακό περιβάλλον που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ψηφιακή πλατφόρμα E-Slate.
Η μελέτη μας βασίστηκε στα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν με τη βοήθεια ενός ημερολογίου σχεδιασμού, όπου ο σχεδιαστής κατέγραφε κάθε μία από τις προσπάθειες του, καθώς και τους αποθηκευμένους μικρόκοσμους, οι οποίοι αντανακλούν κάθε σχεδιαστικό βήμα. Όλοι οι μικρόκοσμοι ομαδοποιήθηκαν και εξετάστηκαν με βάση την χρονική ακολουθία τους σε τρία διαδοχικά στάδια (αρχικό στάδιο, μεσαίο στάδιο, στάδιο ολοκλήρωσης).
Για τη μελέτη της εξέλιξης των γνωστικών σχημάτων του εκπαιδευτικού ορίστηκαν τρείς συνιστώσες έρευνας (παιδαγωγικά σχήματα, τεχνολογικά σχήματα και γνώση περιεχομένου). Αναλυτικότερα, για την μελέτη της εξέλιξης των τεχνολογικών σχημάτων του σχεδιαστή καταγράφηκαν και ομαδοποιήθηκαν όλες οι ψηφίδες που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς επίσης και οι ενέργειες του σχεδιαστή, ανάλογα με το βαθμό δυσκολίας και πολυπλοκότητας (αντιγραφή ψηφίδων, συγγραφή κώδικα, σύνδεση ψηφίδων κλπ). Σχετικά με τη μελέτη των παιδαγωγικών σχημάτων του εκπαιδευτικού καταγράφηκαν και ποσοτικοποιήθηκαν τα στοιχεία των μικροκόσμων που συνδέονται με την παιδαγωγική προσέγγιση του εκπαιδευτικού (έμφαση στις έννοιες, εστίαση στην ομαδοσυνεργατική μάθηση, εισαγωγή παιγνιώδους χαρακτήρα κλπ). Τέλος, για την μελέτη της εξέλιξης του εκπαιδευτικού σχετικά με την εμβάθυνση στην επιστημολογία του αντικειμένου του σε κάθε σχεδιαστικό στάδιο καταγράφεται η αναζήτηση νέων πληροφοριών σχετικά με τις υπό διδασκαλία έννοιες.

Ανάλυση και δεδομένα

Αρχικό στάδιο σχεδιασμού

Κατά τη διάρκεια του αρχικού σχεδιαστικού σταδίου ο σχεδιαστής, μην έχοντας την απαραίτητη εμπειρία εστιάζει την προσπάθειά του στην μελέτη έτοιμων μικροκόσμων με παρεμφερές αντικείμενο. Έπειτα, προχωράει στην κατασκευή ενός νέου μικρόκοσμου, στον οποίο αντέγραψε και επιχείρησε να συνδέσει ορισμένες ψηφίδες από τους μικρόκοσμους που μελέτησε. Έτσι, κατασκεύασε ένα μικρόκοσμο (Σχήμα 2), στον οποίο υπήρχε ένα σώμα που εκτελούσε ευθύγραμμη ομαλή κίνηση (κόκκινη μπάλα), ένα διάγραμμα θέσης-χρόνου και κουμπιά-μεταβολείς, οι οποίοι έδιναν στους μαθητές τη δυνατότητα να ρυθμίζουν την κίνηση του σώματος (επιλογή ταχύτητας, διάρκεια κίνησης, εκκίνηση, τερματισμός, κλπ).

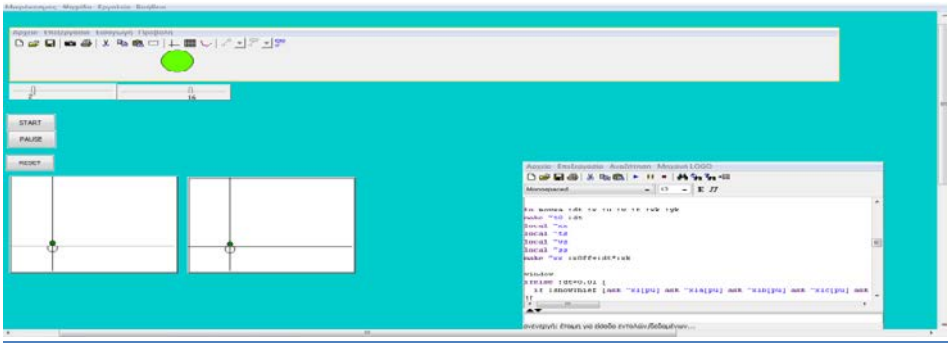


Σχήμα 2. Αρχικός μικρόκοσμος βασισμένος σε πρότυπους μικρόκοσμους

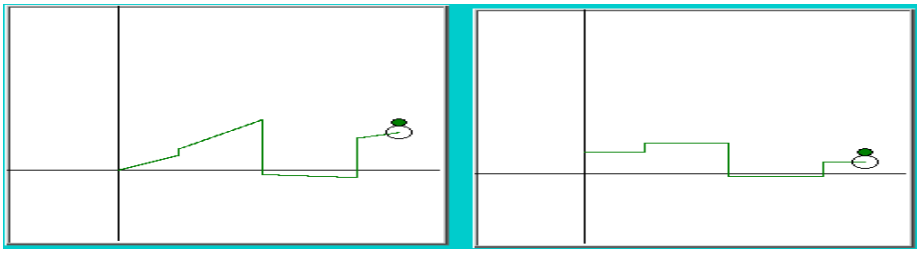
Λόγω τεχνικών δυσκολιών και σχεδιαστικής ανεπάρκειας στο συγκεκριμένο στάδιο δεν υπήρξε ολοκληρωμένο τεχνούργημα, καθώς ο σχεδιαστής δεν κατάφερε να συνδέσει με επιτυχία τις ψηφίδες με τον προγραμματιστικό κώδικα.

Ενδιάμεσο στάδιο σχεδιασμού

Κατά το δεύτερο στάδιο ο σχεδιαστής, έπειτα από μια σειρά δοκιμών λύνει το πρόβλημα σύνδεσης ψηφίδων και συγγραφής προγραμματιστικού κώδικα που αντιμετώπισε κατά το προηγούμενο στάδιο. Έτσι, προχώρησε στην εκ νέου κατασκευή ενός μικρόκοσμου (Σχήμα 3), στον οποίο εκτός από τις προαναφερθείσες ψηφίδες, εισήγαγε και ένα διάγραμμα ταχύτητας χρόνου σχετικό με την κίνηση του σώματος (Σχήμα 4).



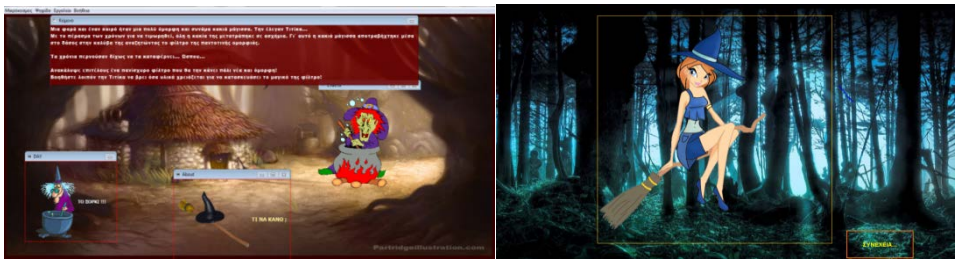
Σχήμα 3. Ενδιάμεσος μικρόκοσμος- συγγραφή και εισαγωγή κώδικα



Σχήμα 4. Ενδιάμεσος μικρόκοσμος-εισαγωγή ψηφίδας χελώνα

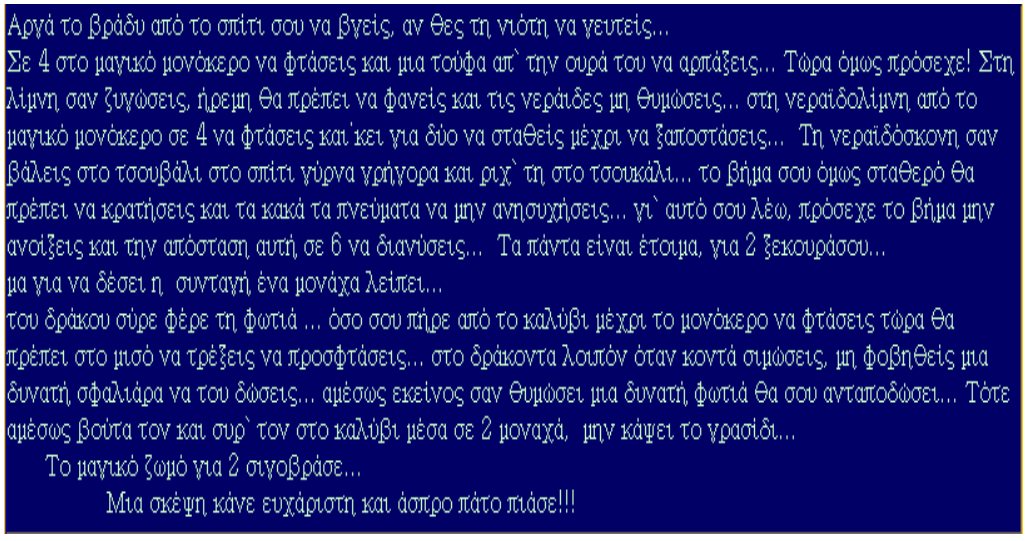
Στο παρόν κατασκευαστικό στάδιο ο σχεδιαστής φαίνεται να λειτουργεί πιο αυτόνομα, καθώς υιοθετεί και οικειοποιείται νέα σχεδιαστικά εργαλεία που οικοδόμησε από την προηγούμενη σχεδιαστική του πορεία. Αναλυτικότερα, προχωράει σε πετυχημένη εισαγωγή και σύνδεση των διαφόρων ψηφίδων, καθώς επίσης και στη συγγραφή νέων προγραμματιστικών εντολών. Επίσης, τροποποιεί τις ιδιότητες του μεταβολέα της ταχύτητας, έτσι ώστε η ταχύτητα να παίρνει θετικές και αρνητικές τιμές.
Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως εκτός από την εξέλιξη των γνωστικών σχημάτων του σχεδιαστή που σχετίζονται με τη χρήση νέων σχεδιαστικών εργαλείων, κατά τη διάρκεια του δεύτερου σταδίου παρατηρείται και μια αλλαγή στην παιδαγωγική προσέγγιση που επιλέγει να ενσωματώσει στο χαρακτήρα του μικρόκοσμου του. Πιο συγκεκριμένα, ο σχεδιαστής επιλέγει να εντάξει τον πειραματισμό των μαθητών σε ένα παιγνιώδες πλαίσιο, γεγονός που φανερώνει εξέλιξη στην παιδαγωγική προσέγγιση του εκπαιδευτικού. Το γεγονός αυτό είναι

αποτέλεσμα της εξοικείωσής του με ορισμένα σχεδιαστικά εργαλεία, τα οποία υιοθετήθηκαν μέσω του πειραματισμού του και της αλληλεπίδρασης του με το τεχνούργημα. Ο ίδιος όντας απαλλαγμένος από τους περιορισμούς που οφείλονταν στην έλλειψη προγραμματιστικής εμπειρίας, επιλέγει να αναθεωρήσει την παιδαγωγική του προσέγγιση και να δώσει έμφαση στο μαθησιακό περικείμενο του μικροκόσμου του. Στο πλαίσιο αυτής της επιλογής, διαμορφώνει τον μικρόκοσμο τροποποιώντας το φόντο του, εισάγοντας μια ιστορία και διαμορφώνοντας κατάλληλα τη σκηνή (Σχήμα 5).



Σχήμα 5. Ενδιάμεσος μικρόκοσμος-πλαισίωση μαθησιακής διαδικασίας

Έτσι, στον μικρόκοσμο εισάγεται, με τη βοήθεια μιας ψηφίδας κειμένου μια ιστορία που αναθέτει στους μαθητές να συγκεντρώσουν ορισμένα συστατικά απαραίτητα για την υλοποίηση ενός μαγικού φίλτρου νεότητας. Οι μαθητές λοιπόν, καλούνται να κινήσουν τη μάγισσα σύμφωνα με τις οδηγίες, έτσι ώστε να ολοκληρώσουν την αποστολή τους (Σχήμα 6).

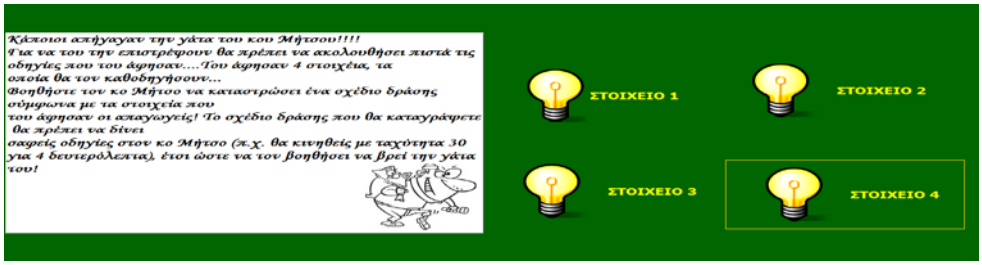


Σχήμα 6. Ψηφίδα κείμενο με οδηγίες

Στάδιο ολοκλήρωσης

Το τρίτο στάδιο περιλαμβάνει την αναθεώρηση του σχεδιαστή-εκπαιδευτικού σχετικά με τις ανάγκες των μαθητών, καθώς ο ίδιος πειραματιζόμενος με τον μικρόκοσμο αντιλαμβάνεται πως απαιτείται μια πιο ακριβής και ολιστική προσέγγιση του φαινομένου της κίνησης. Έτσι,

αναθεωρώντας την παιδαγωγική του προσέγγιση, προχωράει στην κατασκευή δύο νέων μικρόκοσμων και την ένταξή τους σε ένα παιγνιώδες πλαίσιο, το οποίο παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα οικοδόμησης εννοιών μέσω της επίλυσης προβλημάτων. Προκειμένου να το πετύχει αυτό, ο σχεδιαστής μέσω του μικρόκοσμου αναθέτει στους μαθητές την αποκωδικοποίηση ορισμένων στοιχείων προκειμένου να λύσουν το μυστήριο μιας απαγωγής (Σχήμα 7).

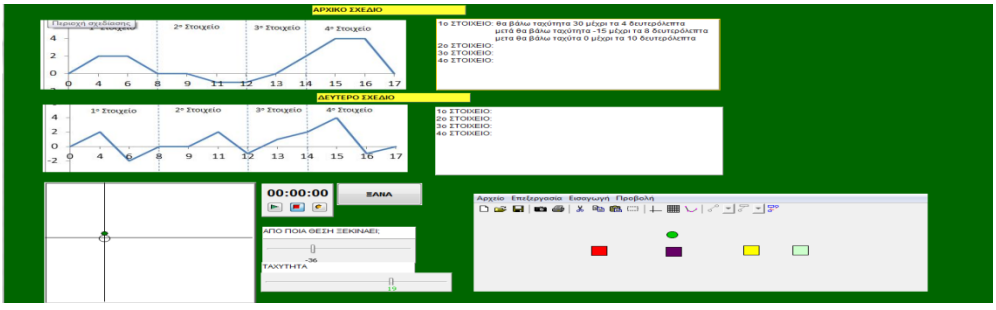


Σχήμα 7. Τελικός μικρόκοσμος-οδηγίες

Στον πρώτο μικρόκοσμο τα στοιχεία αυτά αφορούν έννοιες της κίνησης (Σχήμα 8), ενώ στον δεύτερο είναι προσανατολισμένα στην ερμηνεία των διαγραμμάτων της κίνησης (Σχήμα 9).



Σχήμα 8. Τελικός μικρόκοσμος-έννοιες κίνησης



Σχήμα 9. Τελικός μικρόκοσμος-διαγράμματα κίνησης

Αποτελέσματα

Τεχνολογική γνώση και Σχεδιαστικά εργαλεία εκπαιδευτικού

Κατά τη διάρκεια της σχεδιαστικής πορείας σημειώθηκε η υιοθέτηση από τον εκπαιδευτικό νέων σχεδιαστικών εργαλείων, καθώς επίσης και νέων τρόπων ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στη μαθησιακή διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα, ο σχεδιαστής αρχικά περιορίστηκε στη μελέτη και αντιγραφή ψηφίδων και εντολών από έτοιμους μικρόκοσμους, τις οποίες ενσωμάτωσε στον δικό του μικρόκοσμο. Στη μετέπειτα σχεδιαστική του πορεία ωστόσο, φαίνεται να αναλαμβάνει έναν πιο ενεργό ρόλο, προχωρώντας σε αυτόνομη συγγραφή κώδικα, διαμόρφωση του μικρόκοσμου, και την τροποποίηση των ιδιοτήτων των διαφόρων ψηφίδων.

Παιδαγωγική εξέλιξη σχεδιαστή

Αναλύοντας τα δεδομένα γίνεται αντιληπτό πως μέσα από τη διαδικασία σχεδιασμού και μέσω της αλληλεπίδρασης του εκπαιδευτικού-σχεδιαστή με το τεχνούργημα εξελίχθηκε αρκετά η παιδαγωγική προσέγγιση που ο ίδιος υιοθέτησε, καθώς ξεκίνησε αρχικά στοχεύοντας μόνο στη διδασκαλία ορισμένων εννοιών και κατέληξε να εντάξει ένα παιγνιώδες πλαίσιο, να δώσει έμφαση στη συνεργασία, στην καλλιέργεια μεταγνωστικών δεξιοτήτων και την αξιολόγηση στο πλαίσιο της ομάδας.
Κλείνοντας, θα ήταν σκόπιμο να παρατηρήσουμε πως η σχέση μεταξύ τεχνουργήματος και παιδαγωγικών σχημάτων του σχεδιαστή είναι αμφίδρομη, καθώς το τεχνούργημα φαίνεται να συμβάλλει στην εξέλιξη της παιδαγωγικής αντίληψης του εκπαιδευτικού, αλλά και ο τελευταίος διαμορφώνει κατάλληλα το τεχνούργημα, προκειμένου να υποστηρίξει τις νέες παιδαγωγικές του απαιτήσεις.

Εμβάθυνση στην επιστημολογία της Φυσικής

Κατά την ενασχόλησή με την κατασκευή του μικρόκοσμου παρατηρείται εμβάθυνση στην επιστημολογία του αντικειμένου του εκπαιδευτικού-σχεδιαστή, η οποία πυροδοτείται αφενός από την ανάγκη του να εντάξει προβληματικά και δυσνόητα σημεία του διδακτικού του αντικειμένου στο πλαίσιο των υπό κατασκευή μικροκόσμων και αφετέρου, από την ανατροφοδότηση που προσέφερε το τεχνούργημα στον σχεδιαστή, καθώς ο ίδιος ανακάλυπτε τις δυνατότητες και τους περιορισμούς του.

Συμπεράσματα και συζήτηση

Η ανάλυση των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν από την παρούσα έρευνα υπέδειξαν μια θεμελιώδη σχέση μεταξύ της εξέλιξης του τεχνουργήματος και των γνωστικών σχημάτων του σχεδιαστή. Αναλυτικότερα, η δυναμική αλληλεπίδραση μεταξύ τους φαίνεται να οδήγησε σε παράλληλη εξέλιξη του τεχνουργήματος και των τεχνολογικών σχημάτων του σχεδιαστή-εκπαιδευτικού, της παιδαγωγικής του προσέγγισης, καθώς επίσης και στην εμβάθυνση της επιστημολογίας του αντικειμένου του.
Ωστόσο, αν και τα αποτελέσματα της έρευνας συνέβαλλαν στην εξαγωγή ορισμένων βασικών συμπερασμάτων σχετικά με τις γνωστικές διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα κατά την εμπλοκή του εκπαιδευτικού στη σχεδιαστική διαδικασία, απαιτείται μια μεγαλύτερης κλίμακας έρευνα, προκειμένου να καταλήξουμε σε πιο γενικευμένα και ασφαλή συμπεράσματα για τα χαρακτηριστικά της αλληλεπίδρασης αυτής.

Αναφορές

Artigue, M. (2002). Learning Mathematics in a CAS Environment: The Genesis of a Reflection about Instrumentation and the Dialectics between Technical and Conceptual Work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7(3), σσ. 245-274. doi: 10.1023/A:1022103903080

Conole, G. (2009). The Role of Mediating Artefacts in Learning Design. In L. Lockyer, S. Bennett, S. Agostinho, & B. Harper (Eds), *Handbook of Research in Learning Design Objects. Issues, Applications, and Technologies*, 188-208. Hershey & London: Information Science Reference, IGI Global.

Fisher, T, Higgins, C and Loveless, A. (2006). *Teachers Learning with Digital Technologies: A Review of Research and Projects*. Bristol: Futurelab Retrieved 10 September 2015 from http://www.futurelab.org.uk/litreviews

Loveless, A. (2003). *Creativity, technology and learning –a review of recent literature*. Report 4 Update: Futurelab Series

Trouche, L. (2004). Managing the Complexity of Human/Machine Interactions in Computerized Learning Environments: Guiding Students' Command Process through Instrumental Orchestrations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9(3), σσ. 281-307. doi: 10.1007/s10758-004-3468-5

Μπορούν οι μαθητές Γυμνασίου να προσεγγίσουν έννοιες πολυπλοκότητας εργαζόμενοι με τη βιβλιοθήκη μοντέλων της NetLogo; Ευρήματα από μια πρώτη διερεύνηση

Άνθιμος Χαλκίδης[1,2], Αριστοτέλης Γκιόλμας[1,3], Αρτεμησία Στούμπα[1,2], Μαρία Κονταξή[2], Κωνσταντίνος Σκορδούλης[1]
achalkid@gmail.com, agkiolm@primedu.uoa.gr, artemis.stoumpa@gmail.com, mkontaxi@sch.gr, kostas4skordoulis@gmail.com
[1]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[2]2ο Πειραματικό Γυμνάσιο Αθήνας
[3]4ο Γυμνάσιο Βύρωνα

Περίληψη

Παρουσιάζεται ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και τα ευρήματα, από μια διδακτική παρέμβαση στη Β' Γυμνασίου, με στόχο τη διδασκαλία βασικών εννοιών των πολύπλοκων συστημάτων, όπως είναι η «κρίσιμη κατάσταση» και η «μη προβλέψιμη συμπεριφορά». Χρησιμοποιήθηκε μια διαφοροποιημένη εκδοχή του μοντέλου «Fire» από τη βιβλιοθήκη μοντέλων της «NetLogo». Διαπιστώθηκαν ικανοποιητικά αποτελέσματα και επιπλέον η παρέμβαση πήρε θετική ανατροφοδότηση από τους μαθητές. Παράλληλα, διαγνώστηκαν σχετικές αδυναμίες των μαθητών καθώς και σημεία στα οποία μπορεί να βελτιωθεί το εκπαιδευτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε και η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε.

Λέξεις κλειδιά: πολύπλοκα συστήματα, NetLogo, κρίσιμη κατάσταση, μη προβλέψιμη συμπεριφορά, Γυμνάσιο

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια αναδεικνύεται όλο και περισσότερο η σημασία της ένταξης της διδασκαλίας των πολύπλοκων συστημάτων (complex systems) στην εκπαίδευση (Jacobson & Wilensky, 2006; Wilensky & Reisman, 2006; Wilkerson-Jerde & Wilensky, 2015). Από την πληθώρα των ορισμών που υπάρχουν για τα πολύπλοκα συστήματα (Cilliers, 1998; Nicolis & Prigogine, 1989), η εστίαση εδώ γίνεται στο ότι αναφερόμαστε σε συστήματα που ένα χαρακτηριστικό τους μπορεί να είναι η μη επαναλήψιμη και προβλέψιμη συμπεριφορά και ένα δεύτερο ότι μικρές αλλαγές στο αίτιο μπορούν να επιφέρουν από πολύ μικρές έως τεράστιες (και γενικά απρόβλεπτες) αλλαγές στο άμεσα σχετιζόμενο αποτέλεσμα (Cilliers, 1998; Jensen, 1998; Jørgensen, 2009). Η δεύτερη ιδιότητα αφορά μία συγκεκριμένη πτυχή των πολυπλόκων συστημάτων, την «κρίσιμη συμπεριφορά» ή «κρίσιμη κατάσταση» (Scheffer, 2009) που τόσο στην απλή της μορφή, όσο και στην αυτο-οργανούμενη μορφή της (Self Organised Criticality), απασχολεί τη βιβλιογραφία (Bak, Chen, & Tang, 1990; Bak, 2008).

Η διδακτική αυτή παρέμβαση σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε με δυο βασικούς γενικούς στόχους - ερωτήματα. Αφενός να διερευνηθεί η δυνατότητα να αντιληφθούν οι μαθητές κάποιες βασικές έννοιες της πολυπλοκότητας, όπως είναι αυτή της «κρίσιμης κατάστασης» και της «μη προβλέψιμης συμπεριφοράς» μέσα από διερευνητικού τύπου προσέγγιση και σε πραγματικές σχολικές συνθήκες. Αφετέρου να διερευνηθεί η δυνατότητα εφαρμογής μιας

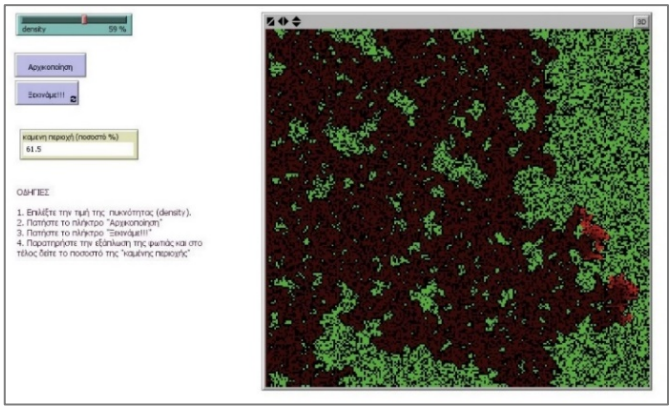
T. A. Mikropoulos, N. Papachristos, A. Tsiara, P. Chalki (eds.), *Proceedings of the 10th Pan-Hellenic and International Conference "ICT in Education"*, Ioannina: HAICTE. 23-25 September 2016. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

τροποποιημένης εκδοχής μέρους του υλικού που σχεδιάστηκε για μεγαλύτερες ηλικίες, στην εκπαιδευτική διαδικασία του Γυμνασίου, καθώς η μέχρι τώρα ερευνητική εμπειρία προέρχεται από εφαρμογές σε μεγαλύτερες ηλικίες (Gkiolmas et al., 2012; 2013; 2016).

Διαδικασία - μεθοδολογία

Το καταλληλότερο υπολογιστικό περιβάλλον για τη διδασκαλία τέτοιων ιδιοτήτων των πολυπλόκων συστημάτων έχει καταδειχτεί ότι είναι το πολυ-πρακτορικό περιβάλλον της NetLogo (Tisue & Wilensky, 2004). Η NetLogo (Wilensky, 1999; Wilensky & Rand, 2015) ανήκει στην οικογένεια των Logo-like γλωσσών προγραμματισμού και είναι ένα περιβάλλον προσομοίωσης, μοντελοποίησης και προγραμματισμού που χρησιμοποιείται ευρέως στην εκπαίδευση. Ειδικά για συστήματα με συλλογική συμπεριφορά, όπως τα οικοσυστήματα, θεωρείται πολύ κατάλληλο περιβάλλον για μάθηση (Railsback & Grimm, 2012).

Για τη διδακτική παρέμβαση, χρησιμοποιήθηκε μια ελαφρά τροποποιημένη εκδοχή του μοντέλου «Fire» (Wilensky, 1997) από τη βιβλιοθήκη μοντέλων της «NetLogo». Στην αρχική θεωρητική του μορφή, ως μοντέλο πολύπλοκης συμπεριφοράς, το μοντέλο είχε δομηθεί από τον Per Bak (Bak, Chen & Tang, 1990). Το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε αναπαριστά ένα δάσος που καίγεται (αρχίζοντας από ένα μέτωπο φωτιάς στην αριστερή του πλευρά). Ο χρήστης μεταβάλει την πυκνότητα δασοκάλυψης (μεταβλητή εισόδου), παρατηρεί την εξέλιξη του φαινομένου, την τελική χωροταξία της καμένης περιοχής του δάσους και τελικά το μοντέλο επιστρέφει, ως μεταβλητή εξόδου, το ποσοστό του καμένου δάσους (Σχήμα 1).



Σχήμα 1. Στιγμιότυπο από την εκτέλεση του μοντέλου «Φωτιά στο Δάσος»

Οι μαθητές εργάζονται σε μικρές ομάδες (2-3 ατόμων) ακολουθώντας οδηγίες και συμπληρώνοντας τα φύλλα εργασίας που δημιουργήθηκαν για τη διδακτική παρέμβαση. Το πρώτο (εκτενέστερο) φύλλο εργασίας είναι ομαδικό και τα υπόλοιπα ατομικά. Στα φύλλα εργασίας που χρησιμοποιήθηκαν εντοπίζονται οι φάσεις της διδακτικής παρέμβασης ως ακολούθως.

Φάση 1 (ομαδική): Αποσκοπεί στην αρχική αποτύπωση προϋπαρχουσών ιδεών/απόψεων των μαθητών. Περιλαμβάνει τέσσερις κλειστές ερωτήσεις και μια ανοιχτή.

Φάση 2 (ομαδική): Αφορά την πρώτη επαφή με το λογισμικό, τη διερεύνηση της κατανόησης της λειτουργίας του μοντέλου και την αποτύπωση της βασικής ιδέας των μαθητών για την

σχέση πυκνότητας βλάστησης – ποσοστού καμένου δάσους. Περιλαμβάνει δυο κλειστές ερωτήσεις, δυο ανοιχτές, τρεις αποτυπώσεις στιγμιοτύπων από την εκτέλεση του λογισμικού και τη σχεδίαση ενός γραφήματος (πρόβλεψη).
Φάση 3 (ομαδική): Αφορά τη λήψη μετρήσεων σε μικρές και μεγάλες τιμές πυκνότητας δασοκάλυψης και περιλαμβάνει δυο ανοιχτές ερωτήσεις.
Φάση 4 (ομαδική): Αφορά τη λήψη μετρήσεων σε όλο το εύρος τιμών πυκνότητας δασοκάλυψης, τη δημιουργία γραφικής παράστασης σε Excel και ζητείται ένας πρώτος επανέλεγχος της αρχικής πρόβλεψης των μαθητών. Περιλαμβάνει μια ανοιχτή ερώτηση.
Φάση 5 (ομαδική): Αφορά τη λήψη μετρήσεων σε ενδιάμεσες τιμές πυκνότητας δασοκάλυψης (στην περιοχή εμφάνισης κρίσιμης συμπεριφοράς) και την πιθανή αναγνώριση κρίσιμης συμπεριφοράς. Περιλαμβάνει τρεις ανοιχτές ερωτήσεις και αποτύπωση μιας γραφικής παράστασης.
Φάση 6 (ατομική): Αποσκοπεί στην αποτύπωση της γνώμης κάθε μαθητή, την ανίχνευση διάκρισης τριών περιοχών διαφορετικής συμπεριφοράς του μοντέλου και την πιθανή αντίληψη μη προβλεψιμότητας. Περιλαμβάνει μια κλειστή και τρεις ανοιχτές ερωτήσεις. Με αυτήν ολοκληρώνεται η βασική διαδικασία.
Φάση 7 (ατομική): Χαρακτηρίστηκε ως «Ανατροφοδότηση» και επιδιώκει την άντληση στοιχείων για την αίσθηση που αποκόμισαν οι μαθητές από τη διαδικασία. Υλοποιείται με συμπλήρωση σύντομου ερωτηματολόγιου σε google form (πέντε κλειστές ερωτήσεις).
Φάση 8 (ατομική): Χαρακτηρίστηκε ως «Επέκταση». Είναι ουσιαστικά μια προαιρετική φάση για όσους μαθητές ολοκλήρωσαν τη διαδικασία νωρίτερα από τους άλλους. Αφορά μια σύντομη διερεύνηση της τεκμηρίωσης του μοντέλου, του πηγαίου του κώδικα και της βιβλιοθήκης μοντέλων της NetLogo. Επιπλέον, επιχειρείται μια πρώτη διερεύνηση για πιθανή γενίκευση των συμπερασμάτων των μαθητών.
Οι φάσεις 1-8 υλοποιούνται συνολικά σε δυο δίωρα, ένα ανά εβδομάδα.
Φάση 9: (ατομική) Μια εβδομάδα μετά οι μαθητές βλέπουν συγκεντρωτικά όλες τις μετρήσεις του τμήματος (σε γράφημα) και τοποθετούνται με στόχο να εκμαιευτεί έμμεσα αν διακρίνουν: φάσεις στο φαινόμενο, κρίσιμη κατάσταση, μη προβλεψιμότητα.
Η υλοποίηση της παρέμβασης έγινε στο εργαστήριο Πληροφορικής του 2ου Πειραματικού Γυμνασίου Αθήνας κατά το χρόνο διδασκαλίας του μαθήματος της Πληροφορικής. Αξιοποιήθηκε το γεγονός της δίωρης συνεχόμενης διδασκαλίας του μαθήματος ανά εβδομάδα, σε συνδυασμό με την εφαρμοζόμενη στο σχολείο πρακτική των διαθεματικών συνεργασιών εντός διδακτικού ωραρίου. Στην περίπτωση που αναφερόμαστε θεωρήθηκε διαθεματική συνεργασία «Πληροφορικής και Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης». Ο ρόλος των εκπαιδευτικών ήταν κυρίως υποστηρικτικός και διευκολυντικός, χωρίς να παρεμβαίνουν πέρα από τα διαδικαστικά και χωρίς να υποβάλλουν ιδέες στους μαθητές. Ενθαρρύνουν τους μαθητές να εκφράσουν ελεύθερα τη γνώμη τους όπου ζητείται από το φύλλο εργασίας.
Οι μαθητές (συνολικά 27) εργάστηκαν με το μοντέλο της NetLogo σε δώδεκα ομάδες των δυο ή τριών ατόμων, ακολουθώντας - με το δικό της ρυθμό η κάθε μια - το φύλλο εργασίας. Στις φάσεις 1-5 συμπλήρωναν από κοινού το φύλλο εργασίας, ενώ από τη φάση 6 και μετά συμπλήρωναν ατομικό φύλλο εργασίας. Όλες οι μετρήσεις που λήφθηκαν από τη χρήση του μοντέλου, συμπληρώθηκαν από τους μαθητές και σε προκατασκευασμένα αρχεία του Excel ώστε να έχουν άμεσα οπτικοποιημένες τις μετρήσεις τους σε γραφική παράσταση (με άξονες: πυκνότητα βλάστησης – ποσοστό καμένου δάσους). Τα συμπληρωμένα αρχεία τα ανάρτησαν επίσης στην «η-τάξη» του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου στο αντίστοιχο μάθημα Πληροφορικής. Μετά την ολοκλήρωση των δύο δίωρων (και ανεξάρτητα από το βαθμό στον οποίο είχαν ολοκληρώσει τη διαδικασία) συμπλήρωσαν τη διαδικτυακή φόρμα ανατροφοδότησης σχετικά με την αίσθηση που αποκόμισαν από τη διαδικασία. Μια

εβδομάδα μετά από την ολοκλήρωση της διδακτικής παρέμβασης συμπλήρωσαν μια σύντομη φόρμα (ατομικό φύλλο εργασίας) έχοντας μπροστά τους σε ένα κοινό γράφημα, όλες τις μετρήσεις που έγιναν, από όλες τις ομάδες κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης.

Ευρήματα

Συγκεντρώθηκαν 12 ομαδικά φύλλα εργασίας (φάσεις 1-5), 23 ατομικά φύλλα από τη φάση 6, 19 ανταποκρίσεις από την ανατροφοδότηση (Φάση 7), 13 ατομικά φύλλα από την προαιρετική φάση 8 και 25 ατομικά φύλλα από τη Φάση 9. Τα ερωτήματα και γενικότερα τα σημεία που συμπλήρωσαν οι μαθητές χαρακτηρίστηκαν κατά τη διάρκεια της αποδελτίωσης του υλικού από τους ερευνητές ως «ερωτήσεις» και με αυτή την ορολογία αναφέρονται στην παρούσα εισήγηση. Σε κάθε ερωτηματολόγιο / φύλλο εργασίας έχουμε ελαφρά διαφορετικό αριθμό «συμπληρωμένων ερωτήσεων» που οφείλεται στο γεγονός ότι υπήρχαν διαφορετικοί απόντες κάθε φορά μαθητές και κυρίως διαφορετικός ρυθμός στην υλοποίηση της διδακτικής παρέμβασης από κάθε ομάδα μαθητών και κατά συνέπεια διαφορετικός βαθμός ολοκλήρωσης της διαδικασίας. Ακολούθως παρουσιάζονται λίγα επιλεγμένα σημεία από τα ευρήματα για λόγους οικονομίας χώρου.
Στον τομέα της αποτύπωσης των προαντιλήψεων των μαθητών (Φάση 1) δεν υπήρχαν ιδιαίτερες εκπλήξεις (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Οι απαντήσεις των 12 ομάδων στις ερωτήσεις 1-3

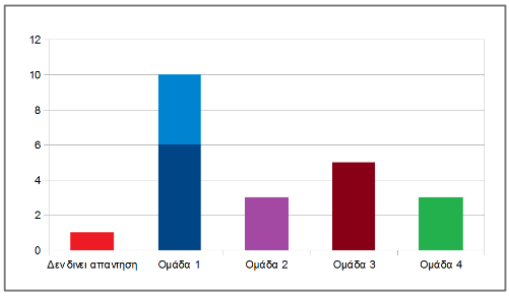
Ερωτήσεις 1 – 3	Ναι	Όχι	ΔΓ
Τα φαινόμενα στη φύση διέπονται από σταθερούς νόμους, που εκφράζονται από συγκεκριμένες μαθηματικές σχέσεις / τύπους	8	4	0
Αν σε κάποια στιγμή όλες οι αρχικές συνθήκες που αφορούν ένα φαινόμενο στη φύση (π.χ. η εξάπλωση μιας φωτιάς στο δάσος) είναι ίδιες, το ίδιο φυσικό φαινόμενο θα έχει την ίδια ακριβώς εξέλιξη	3	8	1
Αν εκτελέσουμε δυο φορές το ίδιο μοντέλο στον υπολογιστή (δηλαδή μια εφαρμογή λογισμικού) αν οι αρχικές συνθήκες είναι ίδιες, θα έχουμε τα ίδια αποτελέσματα	10	1	1

Στην αναγνώριση του τρόπου λειτουργίας του μοντέλου (Φάση 2), οι μαθητές έδειξαν γενικά ικανοποιητικά αποτελέσματα κατά τη σχεδίαση στιγμιοτύπων από την εκτέλεση του λογισμικού. Στην ανοιχτή ερώτηση 9 *(«Αφού έχετε κάνει τις παραπάνω δοκιμές, ας σκεφτούμε και ας απαντηθεί μετά από μεταξύ σας συζήτηση: Τι σχέση περιμένετε να συνδέει την πυκνότητα βλάστησης (όσο αυξάνεται), με το πόσο μακριά φτάνουν οι φλόγες προς τα δεξιά και με το τι ποσοστό του δάσους καίγεται;»)* οι μαθητές γενικά τοποθετήθηκαν αναφερόμενοι άμεσα ή έμμεσα σε γραμμική σχέση εξάρτησης των δυο μεγεθών. Τέλος, σχεδιάζοντας τη μορφή της αναμενόμενης σχέσης (ερώτημα 10) οι 8 στις 12 ομάδες αποτύπωσαν μια απλή γραμμική σχέση, μία μόνο ομάδα αποτύπωσε μια μη γραμμική σχέση και μάλιστα αρκετά κοντά στη λογική της κρίσιμης κατάστασης ενώ οι 3 υπόλοιπες αποτύπωσαν απλά συγκεκριμένες μεμονωμένες μετρήσεις.
Στη Φάση 3 δεν εντοπίστηκαν αξιόλογα ευρήματα. Μετά τη Φάση 4, που θα μπορούσε να τους δημιουργήσει αμφιβολίες για τις αρχικές τους αυθόρμητες προβλέψεις, οι μαθητές καλούνται να επανεξετάσουν την τοποθέτησή τους στην ερώτηση 9 απαντώντας στην

ανοιχτή ερώτηση 13 *(«Ας ξαναδούμε την απάντησή σας στο τέλος της 2ης σελίδας. Με βάση αυτά που βλέπετε στη γραφική παράσταση, τα όσα προβλέψατε εκεί επαληθεύονται; Πώς εξηγείτε τη συμφωνία ή την ασυμφωνία; Ας το συζητήσετε πρώτα μεταξύ σας και μετά να δώσετε μια απάντηση»).*
Οι 7 από τις 12 ομάδες δηλώνουν ότι δεν εντοπίζουν αναντιστοιχίες και διατηρούν την αρχική τους τοποθέτηση για γραμμική εξάρτηση. Σε αυτές περιλαμβάνονται και οι τρεις ομάδες που δεν είχαν σχεδιάσει τη σχετική γραφική παράσταση στην ερώτηση 10. Τέσσερις άλλες ομάδες αλλάζουν την τοποθέτησή τους καθώς διακρίνουν ότι τα μεγέθη δεν είναι ανάλογα. Μια ομάδα που είχε διαβλέψει (με το σχήμα της στην ερώτηση 10) τη μη αναλογία των μεγεθών, παραμένει στην πρόβλεψή της.
Μετά τη Φάση 5 (που περιλαμβάνει αρκετές μετρήσεις στην κρίσιμη περιοχή) οι μαθητές καλούνται να αποτυπώσουν σε γράφημα, τις μετρήσεις που έχουν πάρει και που βλέπουν οπτικοποιημένες στο αντίστοιχο γράφημα του Excel.
Στις ερωτήσεις 16 *(«Μήπως μπορείτε να διαβλέψετε, αν υπάρχει μία συγκεκριμένη «τιμή» ή μία ακόμη πιο στενή «περιοχή τιμών» για την πυκνότητα βλάστησης, όπου η φωτιά επιδεικνύει μία ιδιαίτερη συμπεριφορά; Ποια τιμή (ή ζώνη τιμών) είναι αυτή και τι παθαίνει εκεί το δάσος που καίγεται;»)* και 17 *(«Ποια απάντηση δίνετε στο αρχικό πρόβλημα που έχει τεθεί. Ποια είναι – αν υπάρχει – και γιατί, η «βέλτιστη» τιμή δενδροκάλυψης, ώστε η φωτιά να μη φτάνει δεξιά;»)* που διερευνούν την κατανόηση της κρίσιμης συμπεριφοράς, οι μαθητές τοποθετούνται ως ακολούθως. Όλες οι ομάδες διέκριναν εύλογες περιοχές με «ιδιαίτερη συμπεριφορά», με λογικές εξηγήσεις αλλά με διαφορετικές επιλογές στις τιμές ή στο εύρος τιμών. Σχετικά με τη βέλτιστη τιμή δενδροκάλυψης τέσσερις ομάδες επέλεξαν την τιμή 57%, έξι την τιμή 58%, μια την τιμή 59% (όλες εύλογες) ενώ μια ομάδα δήλωσε σχετική αδυναμία.
Από τα ατομικά φύλλα εργασίας (συμπληρώθηκαν από 23 μαθητές) εντοπίζουμε ότι στις ερωτήσεις που διερευνούν τη διάκριση τριών φάσεων (με μεσαία αυτή της κρίσιμης κατάστασης) οι περισσότεροι (14) δηλώνουν ότι διακρίνουν τρεις φάσεις, 4 δηλώνουν ότι διακρίνουν δυο φάσεις και 5 δεν απαντούν. Από τις εξηγήσεις που δίνουν προκύπτει ότι όσοι διακρίνουν δυο φάσεις αναφέρονται στο αν το δάσος καίγεται «πλήρως» ή όχι, ενώ αρκετοί διακρίνουν τις φάσεις αλλά δεν αναφέρονται σαφώς σε κριτήριο που να παραπέμπει σε «κρίσιμη κατάσταση».
Στην ανοιχτή ερώτηση 21 *(«Με βάση τα όσα είδατε στους πίνακες, αλλά και στη δόμηση του μοντέλου, με στόχο την επίλυση του προβλήματος, περιγράψτε: Ποια σχέση πιστεύετε ότι συνδέει τις μικρές, σταδιακές μεταβολές του αιτίου σε ένα φυσικό σύστημα, με τις αντίστοιχες μεταβολές στο αποτέλεσμα;»)* αναλύθηκαν οι 22 απαντήσεις και ομαδοποιήθηκαν οι απαντήσεις των μαθητών σε τέσσερις διακριτές ομάδες (Σχήμα 2):

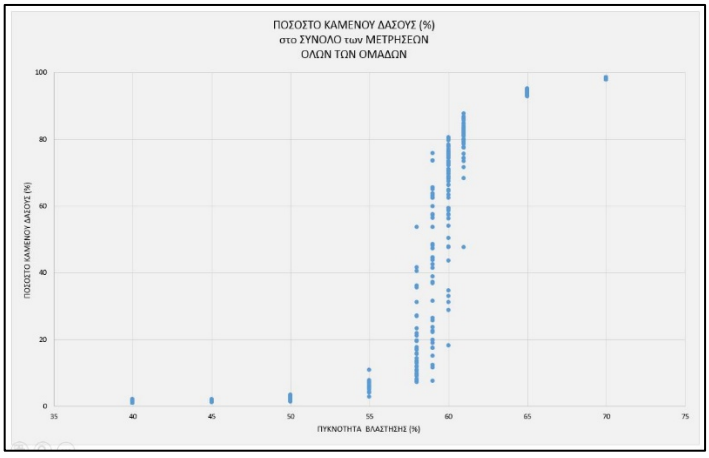
- Στην πρώτη ομάδα οι μαθητές μιλάνε για αναλογία («τόσο – όσο») ανάμεσα στην πυκνότητα του δάσους και καταστροφή που επέρχεται σε περίπτωση πυρκαγιάς. Εδώ διακρίθηκε όμως ένας αριθμός απαντήσεων που παρόλο που οι μαθητές μιλάνε για αναλογία, αναφέρουν επίσης ότι η ίδια τιμή πυκνότητας δεν δίνει πάντα το ίδιο αποτέλεσμα. Διακρίνουμε έτσι αυτές τις απαντήσεις ως 1β ενώ τις υπόλοιπες ως 1α.
- Στην δεύτερη ομάδα οι μαθητές απαντάνε ότι τα ποσά δεν είναι ανάλογα. Περιγράφουν ότι υπάρχει μια κρίσιμη τιμή ή ζώνη τιμών για την πυκνότητα, πάνω από την οποία η καταστροφή γίνεται πολύ μεγάλη / ολοκληρωτική κάτι το οποίο δεν συμβαίνει κάτω από αυτή την τιμή / ζώνη τιμών.
- Στην τρίτη ομάδα, επίσης οι μαθητές απαντάνε ότι τα ποσά δεν είναι ανάλογα και εξηγούν ότι μικρές μεταβολές στην πυκνότητα του δάσους μπορούν να φέρουν μεγάλες μεταβολές στο αποτέλεσμα (το ποσοστό καταστροφής από την πυρκαγιά), χωρίς όμως να διακρίνουν διαφορετικές ζώνες τιμών όπου η συμπεριφορά μεταβάλλεται καθοριστικά.

- Στην τέταρτη ομάδα οι μαθητές επίσης απαντάνε ότι τα ποσά δεν είναι ανάλογα. Προσδιορίζουν το κρίσιμο σημείο ή τη ζώνη τιμών στην οποία η συμπεριφορά του συστήματος αλλάζει καθοριστικά, ενώ πριν και μετά από αυτό το σημείο / ζώνη οι μεταβολές στην τιμή της πυκνότητας φέρνουν αντίστοιχες (όχι ανάλογες) μεταβολές στην καταστροφή του οικοσυστήματος. Ακόμη περιγράφουν ότι μπορεί να προκύπτουν διαφορετικές τιμές αποτελέσματος (μέγεθος καταστροφής) για ίδια τιμή αιτίου (πυκνότητας βλάστησης) ή ότι μπορεί να προκύπτει και μεγαλύτερη καταστροφή για μικρότερες τιμές πυκνότητας.



Σχήμα 2. Κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση 21

Στο φύλλο εργασίας που συμπλήρωσαν 25 μαθητές μια εβδομάδα μετά την ολοκλήρωση της διδακτικής παρέμβασης, διερευνήθηκε με τρεις σειρές τοποθετήσεων ο εντοπισμός της ιδιότητας της ύπαρξης κρίσιμης τιμής και περιοχής αδυναμίας πρόβλεψης, έχοντας εικόνα (Σχήμα 3) από όλα τα σετ μετρήσεων όλων των ομάδων.



Σχήμα 3. Συνολικά δεδομένα από όλες τις μετρήσεις

Στο φύλλο αυτό ζητήθηκε από τους μαθητές να τοποθετηθούν σε τρία σημεία (ερωτήσεις 29, 30, 31) και για μια σειρά συγκεκριμένων τιμών δενδροκάλυψης (από 40% ως 70%). Η σύμφωνη με την κατανόηση της «πολύπλοκης συμπεριφοράς» ανταπόκριση των μαθητών ανά ερώτημα ήταν 17 μαθητές στο ερώτημα 29, 22 στο ερώτημα 30 και 14 στο ερώτημα 31. Στο τελευταίο αυτό ερώτημα εμφανίστηκε μια σύγχυση στο τι ζητούσε η ερώτηση που

ερμηνεύτηκε ως δυσκολία κατανόησης της ερώτησης. Βλέποντας τις απαντήσεις ανά μαθητή εντοπίστηκαν 10 να έχουν τοποθετηθεί «σωστά» και στα τρία ερωτήματα, 10 στα δυο από τα τρία και 5 σε ένα ή κανένα.
Η αίσθηση από την ανατροφοδότηση (19 απαντήσεις) είναι γενικά ικανοποιητικά ενθαρρυντική καθώς οι μαθητές επέλεξαν σε όλες τις ερωτήσεις σε σημαντικό βαθμό θετικές κρίσεις (Πίνακας 2). Ενδιαφέρον έχει ότι παρά το μονότονο της διαδικασίας (καθώς πήραν συστηματικά δεκάδες μετρήσεις από την επανάληψη του ίδιου μοντέλου) η θετικότερη τοποθέτηση υπήρξε στο θέμα της «ευχάριστης εργασίας».

Πίνακας 2. Οι τοποθετήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις της φόρμας ανατροφοδότησης

Θέμα	Πολύ αρνητική τοποθέτηση	Αρνητική τοποθέτηση	Ουδέτερη τοποθέτηση	Θετική τοποθέτηση	Πολύ θετική τοποθέτηση
Σημασία διαδικασίας	0	0	7	10	2
Ευχάριστη διαδικασία	0	1	0	13	5
Νέες γνώσεις	0	2	1	14	2
Νέες δεξιότητες	0	1	3	11	4

Συμπεράσματα

Από την εφαρμογή της διδακτικής παρέμβασης και την πρώτη διερεύνηση των ευρημάτων προκύπτουν, ικανοποιητικά θετικά στοιχεία που σχετίζονται και με τα δυο βασικά ερωτήματα – άξονες της έρευνας.
Οι μαθητές ανταποκρίθηκαν στις απαιτήσεις της διαδικασίας. Αναγνώρισαν τη λειτουργία και επέδειξαν επάρκεια στο χειρισμό της εφαρμογής. Επιβεβαιώθηκε η λειτουργικότητα της συνεργασίας σε ομάδες και η φάνηκε η ορθότητα της επιλογής για συζήτηση μέσα στην ομάδα. Επιπλέον, η επιλεγμένη μεθοδολογία άφησε θετική αίσθηση, όπως δήλωσαν ότι αποκόμισαν οι μαθητές στη διαδικασία ανατροφοδότησης.
Αρχικά, ανιχνεύτηκε όπως ήταν αναμενόμενο πως «αυθορμήτως» οι μαθητές περιμένουν μια (εσφαλμένη) γραμμική εξάρτηση των δυο παραμέτρων που εξετάστηκαν. Εξαιρετικά λίγοι έχουν προδιάθεση για αναγνώριση κρίσιμης συμπεριφοράς. Αρκετοί μαθητές διατηρούν για αρκετό διάστημα τις λανθασμένες προαντιλήψεις. Εν τέλει όμως οι μαθητές σε σημαντικό βαθμό συγκρότησαν και αποκόμισαν σωστή αίσθηση για τα θέματα πολυπλοκότητας με τα οποία ασχολήθηκαν. Είναι εύλογο να υποθέσουμε ότι η όλη διαδικασία τροποποίησε ή τουλάχιστον άφησε ικανοποιητικά ίχνη «αμφιβολίας» σε σχέση με τις αρχικές αυθόρμητες πεποιθήσεις των μαθητών.
Εντοπίστηκαν δυσκολίες στην κατανόηση κάποιων σημείων στα ερωτηματολόγια, στην ανάγνωση και ερμηνεία δεδομένων από γραφικές παραστάσεις (και μάλιστα από γραφικές παραστάσεις μόνο με τιμές μετρήσεων) που θα αντιμετωπιστούν με τροποποιήσεις (γλωσσικές, διευκρινήσεις κ.α.) στο εκπαιδευτικό υλικό και τη μεθοδολογία εφαρμογής.
Επομένως, επιβεβαιώνεται πως έχει νόημα η επέκταση της έρευνας σε αυτή την ηλικιακή ομάδα και σε έκταση (μεγαλύτερο δείγμα με επανασχεδιασμένη – βελτιωμένη μεθοδολογία) και παράλληλα σε άλλες έννοιες που σχετίζονται με τη θεματική της πολυπλοκότητας.

Αναφορές

Bak, P., Chen, K., & Tang, C., (1990). A forest-fire model and some thoughts on turbulence. *Physics Letters, A, 147,* 297–300.

Bak, P. (2008). *Πώς λειτουργεί η Φύση: Η Επιστήμη της Αυτοοργανούμενης Κρισιμότητας*. Κάτοπτρο. Αθήνα.

Cilliers, P. (1998). *Complexity and Postmodernism*. Routledge, London.

Gkiolmas, A., Chalkidis, A., Karamanos, K., Papaconstantinou, M., & Skordoulis, C. (2012). A Constructionist Method for Teaching Teachers about Basic Properties of Complex Systems, using a NetLogo Model, in *Proceedings of Constructionism 2012*, Athens, pp. 270-280.

Gkiolmas, A., Karamanos, K., Chalkidis, A., Skordoulis, C., Papaconstantinou, M., & Stavrou, D. (2013). Using Simulations of NetLogo as a Tool for Introducing Greek High-School Students to Eco-Systemic Thinking. *Advances in Systems Science and Application (2013) Vol.13, n. 3,* pp. 275-297.

Gkiolmas, A., Papaconstantinou, M., Chalkidis, A., & Skordoulis, C. (2016). Multi-Agent Models, Made in NetLogo, for Teaching Simple Properties of Complex Natural Systems, and their Instructional Use, in *Smyrnaiou Z., Riopel M. & Sotiriou M. (eds) Recent Advances in Science and Technology Education, Ranging from Modern Pedagogies to Neuroeducation and Assessment*, Cambridge Scholars Publishing, pp. 146-157.

Jacobson, M. J., & Wilensky, U. (2006). Complex systems in education: Scientific and educational importance and implications for the learning sciences. *The Journal of the Learning Sciences, 15 (1),* 11–34.

Jensen, H.J. (1998). *Self-Organized Criticality: Emergent Complex Behavior in Physical and Biological Systems*. Cambridge University Press, New York, USA

Jørgensen, S. E. (2009). *Ecosystem Ecology*. Copenhagen: Elsevier.

Nicolis, G., & Prigogine, I. (1989). *Exploring Complexity*. W. H. Freeman and Co., NY

Railsback, S. F., & Grimm, V. (2012). *Agent-based and individual-based modeling: a practical introduction* Princeton, NJ: Princeton University Press.

Resnick, M. (1997). *Turtles, termites, and traffic jams: Explorations in massively parallel microworlds*. Cambridge, MA: MIT Press.

Scheffer, M. (2009). *Critical transitions in nature and society*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.

Tisue, S., & Wilensky, U. (2004). NetLogo: A simple environment for modeling complexity. *Paper presented at the International Conference on Complex Systems (ICCS 2004)*, Boston, MA, May 16-21, 2004.

Wilensky, U. (1997). *NetLogo Fire model*. http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/Fire. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, Evanston, IL.

Wilensky, U. (1999). *NetLogo*. http://ccl.northwestern.edu/netlogo/. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, Evanston, IL.

Wilensky, U., & Rand, W. (2015). *An introduction to agent-based modeling: modeling natural, social and engineered complex systems with NetLogo*. MIT Press, Cambridge Massachusetts.

Wilensky, U., & Reisman, K. (2006). Thinking like a wolf, a sheep, or a firefly: Learning biology through constructing and testing computational theories. An embodied modeling approach. *Cognition and Instruction, 24(2),* 171-209.

Wilkerson-Jerde, MH., & Wilensky, U. (2015). Patterns, probabilities, and people: making sense of quantitative change in complex systems. *Journal of the Learning Sciences 24(2),* 204–251.

A socio-technical environment affording social creativity in the design of digital education resources for Math and Environmental Education

Angeliki Kolovou[1,2], Maria Daskolia[1,3]
angkolovou@ppp.uoa.gr, mdaskol@ppp.uoa.gr
[1]Computer Technology Institute and Press "Diophantus"
[2]Educational Technology Lab, Department of Philosophy-Pedagogy-Psychology, University of Athens
[3]Environmental Education Lab, Department of Philosophy-Pedagogy-Psychology, University of Athens

Abstract

This study focuses on social creativity as manifested in the boundary crossing interactions that take place between educational professionals of diverse disciplinary backgrounds in the course of designing digital educational resources (called 'c-books', c for creative), aiming at fostering mathematical creativity. A socio-technical environment incorporating innovative technology for designing a new genre of authorable e-books (the C-book technology) has allowed designers to interact and communicate with boundary objects supporting the generation, refinement and appropriation of creative ideas, a process that culminated in the production of a c-book on 'Climate change'. By exploring and supporting these processes, the study has given us important insights into collaborative design that draws on social aspects of creativity.

Keywords: social creativity, socio-technical environments, creative mathematical thinking, design of digital educational resources, MC2 project

Introduction

Social Creativity has been proposed as a theoretical frame and as a construct for understanding and fostering creativity in collectives operating within specially designed technological environments, inseparably forming socio-technical environments (e.g., Fischer, 2001; 2005; 2011). Social creativity thrives on the diversity of perspectives that emerges when professionals from diverse domains are brought together in Communities of Interest (CoIs) (Fischer, 2001), in order to solve a design problem of common concern. A CoI is thus characterized both by heterogeneity in the disciplinary and/ or professional backgrounds of its members, and by the members' shared interest in dealing with a particular problem or task. The performance of the CoI members is facilitated and/or boosted in close interaction with 'technical' infrastructures specifically designed to amplify the outcome of their collaborative efforts. In such settings, challenges arise from the need to synthesize different perspectives, to exploit collisions between concepts and ideas coming from different disciplines, and to manage large amounts of information relevant to the design task (Fischer, 2011).

Socio-technical environments should exploit existing boundaries between diverse perspectives, disciplinary domains or knowledge systems that may cause breakdowns in communication, but are also proven to be unique sources of social creativity (Fischer, 2001). According to Akkerman & Bakker (2011) boundaries are defined as sociocultural differences leading to discontinuities in action and interaction which can be overcome through

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

boundary crossing processes, i.e., efforts made by individuals or groups 'at boundaries' to establish or restore continuity in action or interaction across practices, leading to learning, identity development and re-conceptualization of practice. Boundary crossing is facilitated by 'objects' that fulfill a bridging function (Star, 2010) between intersecting practices. In CoIs, boundary objects support communication and shared understandings across the boundaries of different knowledge systems (Fischer, 2005). They come in the form of artifacts (such as specially designed computer tools), discourses (as a common language), or processes that allow the coordination of actions. Social creativity can be thus viewed as being located in and nurtured by the boundary crossing encounters among the CoI members, in the mechanisms and strategies employed and as an outcome of them. In fact, Akkerman & Bakker (2011) distinguished between four learning mechanisms triggered by boundary crossing encounters: (a) Identification of the boundaries between two (or more) 'worlds', when people come to act in these 'worlds' simultaneously. Although discontinuities may not be overcome, the learning potential resides in a renewed sense-making of different practices and related identities related to each of these 'worlds', (b) Coordination of activity flow acknowledging diverse 'sites', leading to the overcoming of boundaries, in the sense that continuity is established, facilitating future effortless movement between different 'sites', (c) Reflection on the differences between practices through perspective-making and perspective-taking, leading to a new and more enriched view of the world and one's identity, (d) Transformation leading to changes in practices, potentially the creation of a new, in-between practice, through dialogue and collaboration between individuals at either side of the boundary.

The study presented here addresses social creativity as manifested in the collective design of a c-book on 'Climate Change'. It is conducted in the context of the project 'Mathematical Creativity Squared' (MC2, www.mc2-project.eu), which aims at identifying new settings and methods for boosting creativity in the collaborative design of digital educational resources for creative mathematical thinking (CMT). These collaborative designs are based on the synergies between designers from diverse disciplinary domains, school levels or teaching subjects, such as those of Math and Environmental Education (Kynigos & Daskolia, 2014) and are being accomplished through the development and use of a new genre of technological environment for the design of digital educational resources for mathematics, that is an authorable e-book we call 'the c-book'. For the purposes of the MC2 project, social creativity in the design of c-books has been operationally defined as the generation of ideas and digital artefacts (widgets instances and the c-books) stemming from the combination of diverse knowledge systems and disciplinary domains, which result from the various boundary crossing interactions among CoI members and between them and the C-Book technology, and are considered – at least by the CoI members – to be: i) novel, ii) appropriate, and iii) usable to support creative mathematical thinking in their end-users (students). This definition employs the criteria of novelty, appropriateness and usability to qualify and rate creativity, as among the most widely acknowledged and used creativity criteria. Moreover, the project's approach to CMT is focused on the 'c-book CMT affordances', identified by the CoI members as guiding principles for designing c-books and evaluated in terms of the six main aspects of mathematical creativity stated in the literature: fluency, flexibility, novelty, elaboration, the social and affective aspect. In fact, our approach is mostly influenced by the problem solving - problem posing view of CMT (Silver, 1997).

The "Climate Change" c-book: theme, design process and product

The "Climate Change" c-book was designed with the aim to foster CMT in its prospective users (secondary school students), by inducing mathematical concepts and thinking processes in reference to identifying and/or analysing various dimensions of the climate change issue, and by promoting the students' active engagement and experimentation with them. Six CoI members were involved in this challenging task of designing a digital educational resource interweaving sustainability concerns about climate change with mathematical concepts and thinking processes. The whole design process lasted four months (25/3/2015- 21/07/2015) and resulted in a c-book comprising two sections: a) 'The Living Earth', dealing with the causes and effects of climate change (in 17 pages), and b) 'Making the Impossible Possible', focusing on the human role in inducing and enhancing climate change and practical solutions to reduce its impact (in 8 pages). In total 18 widget instances designed by using nine diverse widgets/widget factories were incorporated in the c-book.

The narrative devised revolves around George, a 12-year-old boy, inhabitant of an island located in the Pacific Ocean, who is forced to flee his homeland and become an 'environmental refugee'. Soon he decides to get into a journey around the world and to set up a youth movement against climate change using social media. George comes across several facets of climate change and becomes aware of the causes (the greenhouse gases) and consequences of it (global warming, melting of the ice sheets, rise of the sea levels, etc.), and the impact of various human activities on raising the levels of carbon dioxide emissions. As the narrative unfolds, several mathematical concepts 'emerge' or have to be 'identified' to facilitate the understanding of the various facets of the climate change issue. Students are prompted to experiment and tinker with widget instances to explore correlations between variables, estimate mathematical models, construct and interpret multiple representations, design 3D shapes (see, Fig. 1), make and investigate assumptions, draw and extend conclusions related to climate change dimensions, etc. Students' mathematical creativity is triggered through opportunities to establish connections between various representations of a concept (e.g., they are asked to depict and compare CO_2 emissions by drawing circles and disks), or to handle open problems (e.g., they use relevant information to estimate footprint values).

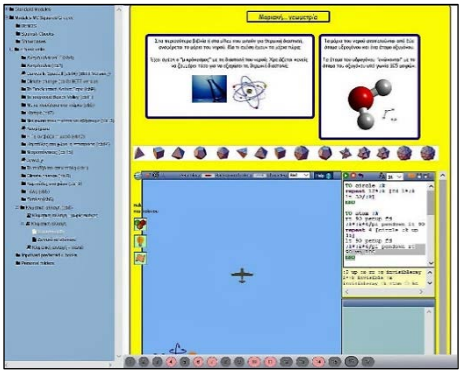


Figure 1. A 'climate change'c-book page asking users to correct the code for designing a 3D water molecule model

Method

The six Greek CoI members involved in the design of the 'Climate Change' c-book were teachers with different disciplinary backgrounds and expertise in mathematics, mathematics

education, environmental education, drama in education and the design of digital tools for mathematics education. This diversity in knowledge domains, perspectives and cultures was meant to enhance the CoI's creative potential.

The C-book environment provides the 'CoICode workspace' (see, Fig. 2), a mind map for organized asynchronous discussions, wherein CoI members post and signify their contributions as being 'alternative', objectionable', 'contributory', or 'off task'. In their posts the CoI members can attach and refer to 'objects', such as online resources, texts or widget instances that reside in the c-book under construction. Furthermore, the CoICode tool provides the designers with the possibility to rate any idea or widget production in the form of CoICode contribution against the three criteria: a) novelty, b) appropriateness, and c) usability of the contribution, on a yes/no basis. A creativity score per contribution is then automatically calculated as the aggregate score from the votes received on each criterion and across raters. Based on this score all generated ideas per c-book can be classified in terms of creativity, as well as in terms of their degree of perceived novelty, appropriateness, and usability. For identifying highly creative ideas we devised the criterion of an idea having received a novelty score and/ or a creativity score equal to or above 50% of the number of CoI members. Thus, ideas in the 'Climate change' workspace that scored 3 or above at novelty and/ or creativity (with a maximum score of 5), were qualified as highly creative.

In addition, the C-book environment contains a platform which is the space for authoring (i.e., the C-book authoring tool) and the space where the students/users interact with the c-book (i.e., the C-book player). The authoring environment is designed to incorporate pages with dynamic and configurable widget instances accompanied by corresponding narratives. Designers/authors can write text, attach links, files or widget instances choosing from a set of available tools (e.g., MaLT, a 3D Logo-Based Turtle Geometry software, is a widget factory and a microworld of this factory is a widget instance). For the purpose of the current study the data collected and analysed were: a) the 270 contributions uploaded in CoICode from the outset of the design process until the final version of the c-book was released, b) the actual c-book produced in terms of structure (pages) and contents (the 'script', the widget instances and the respective narratives per page), and c) the creativity score calculated per idea posted as contribution in the CoICode workspace. Based on this score all generated ideas per c-book can be classified in terms of creativity, as well as in terms of their degree of perceived novelty, appropriateness, and usability. The analysis of the contributions posted in CoICode involved the selection and analysis of critical episodes of social creativity, i.e., selected segments of an activity (including discourse activity) with a single theme as a focus. Furthermore, we traced paths of socially creative ideas, which stretch over longer periods of time and include several critical episodes, in terms of the critical moments in their evolution from the initial to the final idea (i.e., an idea implemented and incorporated into some part of the c-book). The emphasis was on unveiling the social nature of the processes involved in the development of ideas and in the examination of the C-book environment features which added to the formulation, elaboration and cross-fertilisation of the CoI members' ideas. Generally speaking, the aim was to apply an in-depth lens on the boundary-crossing processes that took place between the CoI members and with the ideas and tangible artefacts produced out of their exchanges and interactions with the C-Book technology. The identification of creative ideas was guided and supported by the data automatically collected and analysed by CoICode, such as the creativity scores extracted per idea.

Results

Out of the 249 contributions (leaving out 'off task' posts) in the 'Climate change' workspace, 39 ideas were rated as highly creative. It is the case that most of the ideas that had a high rating in novelty scored high in creativity as well, as novelty weights more than appropriateness and usability in determining the creativity score of an idea.

The evolutionary path of a highly creative idea

The path presented below is related to the evolution of the idea of calculating and depicting the footprint of two main cities by circles and the negotiations it underwent until it was reified as a widget instance in the c-book. This idea received a high score in creativity according to the votes of the CoI members (see Table 1). The path includes in total 34 contributions that can be traced in different trees spread over the workspace. Part of it is shown in Figure 2. Below we provide decisive contributions from individual CoI members and stress the social nature of the processes involved in the development of the idea from its birth to its incorporation into a widget instance.

Table 1. Creative idea basic elements

				Score			
Code	**Date**	**Initiator**	**Title**	**Novel**	**Appropriate**	**Usable**	**Creativity**
39451	13/5/2015	Eirini	Math widgets	4	5	3	4

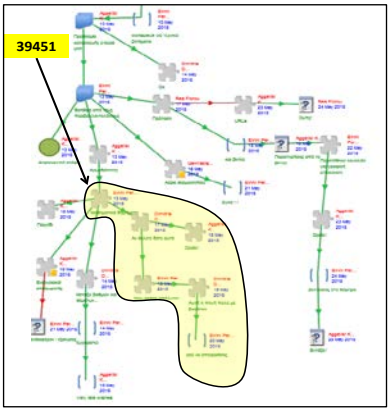


Figure 2. Excerpt from the CoICode workspace depicting the path of the footprint idea

The birth of the idea

The discussion begun with the suggestion of a new idea about the narrative of the c-book:

- Rea (environmental education researcher), 26/4/15: *"[...] I was thinking that for approaching the issue on a global level we could create a main character, an adventurous traveller (a backpacker) who wanders around the world and is confronted with the consequences of climate change [...]."*
- Eirini (mathematician and developer), 27/4/15: *"I like the idea. Let's have a look on it."*

- Kostas (environmental education researcher), 27/4/15: *"This is a very nice idea. Adventure and travelling appeal to kids of all ages [...] I believe that the following interactive maps that depict the dimensions of climate change at several parts of the world will help us develop the script and the widget instances. What do you think?"* (Kostas attaches two links to interactive maps to exemplify his idea.)
- Angeliki (math education researcher), 29/4/2015: *"This map can be compared with this one (attaches a link to an interactive map that depict global carbon footprints), so that we can pose questions like the following […]."*

According to her, such maps can aid students in comparing CO_2 emissions in different parts of the world, in making conjectures about the reasons behind such differences and in relating climate change to socioeconomic factors as well. At the same time in another CoICode tree a discussion was going on about prospective students' age. Angeliki (29/4) suggested designing activities for upper primary school students, such as calculating their own carbon footprint and comparing it to the average footprint of the inhabitants of Greece. Eirini (13/5) contributed to the discussion by attaching an external link to an online footprint calculator that students might use. It was not until then that Eirini (13/5), in a response to Angeliki, synthesized these two ideas, i.e., calculating and depicting on a map carbon footprint values and suggested the design of a widget instance where students compare and represent visually on a map CO_2 data for two main Greek cities, Thessaloniki and Athens.

The reification of the idea as a widget instance - negotiations on its pedagogical affordances

Dimitris (17/5), another mathematician and developer of the CoI, started designing the respective widget instance while being concerned about its complexity and the amount of data the students should have at their disposal in order to calculate their own and the average footprint of their city. Eirini (18/5) then gave Dimitris some instructions on how to better design the widget instance and after a few exchanges the discussion was suspended. Later on, Dimitris (10/7) proposed a new version in which students were to use demographic data and data from previous activities. At that point divergent pedagogical considerations fuelled a vivid debate on the inclusion of open-ended activities. On the one hand, it was argued that creativity can be stimulated by fuzzy activities, whereas on the other hand it was stressed that activities should have a clear focus and rationale to provide sound learning opportunities. A compromise was reached when Dimitris (20/7) reduced the degree of complexity of the activity including an online tool suggested by Angeliki. The activity was generally accepted as appropriate and was incorporated in the final version of the c-book (see Fig. 3).

Throughout this path a communicative exchange between an environmental and a mathematical perspective were brought together giving rise to a series of new, appropriate and usable ideas and widget instances to be generated and applied in the c-book. In addition, the role of resources in the development of creative ideas was critical. The interactive maps suggested by some CoI members were used as 'boundary objects' to translate them in different ways but also to enable understanding and bridge the diversity in the perspectives. For environmental educators, they were used to depict facets of the climate change impact (supporting a systemic approach to climate change by focusing on its global impacts), whereas for mathematicians they served as tools to represent and compare different amounts of CO_2 emissions by the size of a circle or a disk. However, at the same time they enabled the coordination of the activity so that both practices were combined efficiently in the design of widget instances, which were consequently rated by the designers themselves as creative. The successive versions of widget instances were thus employed as boundary objects, not only by

facilitating communication and collaboration between the CoI members in the design of the c-book, but also because they enabled perspective-making and perspective-taking, managing this way to be transformed into 'creative' ideas and constructions. The specially developed socio-technical environment constituted of diverse practitioners bringing in their own perspectives and resources, enabled the articulation, synthesis and elaboration of ideas as well as their technological implementation. Thus, creative ideas could not have been realized if not supported by the affordances of the C-book environment.

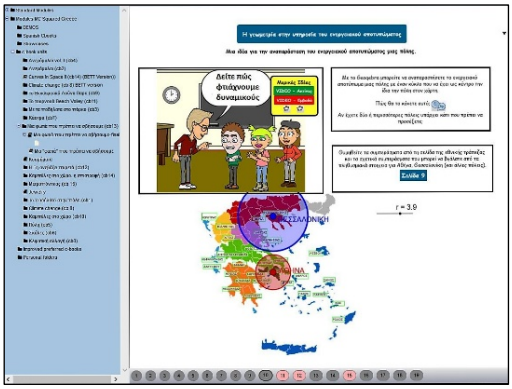


Figure 3. Calculating and depicting the average carbon footprint of two Greek cities

Discussion

Our study draws on Social Creativity, Boundary Crossing and their intersections as the most appropriate frameworks to identify and study social creativity in the design of c-books by educational designers. The findings suggest that the interactions enabled by an appropriately designed socio-technical environment enhanced the CoI designers' capacity to come up with ideas which they rated as creative. The affordances of the C-Book technology were at the centre of these interactions facilitating the generation of objects to 'think-with' and 'to-negotiate-about' (Fischer, 2011) and the continuous collaborative versioning of the various constituent parts of the c-book. What is more, it allowed the enrichment of the CoI's collective resource system through the sharing, reflection and transformation of individual resources to boundary resources, so that CoI members could draw on their own areas of expertise to contribute to the emerging, shared constructions. The diversity and complementarity of perspectives and identities within the CoI fuelled boundary crossing interactions. Two important boundary crossing mechanisms seem to have played a role as depicted in the evolutionary path of the creative idea reported here: coordination, as an important condition for establishing a communicative connection between the CoI members in terms of design suggestions and moves, revealing their efforts of translating them to each other's 'language', so that dialogue is maintained and shared design work proceeds and develops; and reflection as for example when the CoI members got into perspective-making and perspective-taking to identify and build on the others' contributions and shared key resources, or when they actually managed to collectively improve and turn an initial idea into a better elaborated idea or a new widget instance.

Our approach values the engagement of teachers in the design of digital educational resources acknowledging them as active contributors in participative cultures (Fischer, 2011)

and not only as practitioners involved in top-down integrations of technology in the classroom as suggested by other frameworks, such as TPACK (Mishra & Koehler, 2006). Involving teachers in all stages of the design process of learning activities involving the use and design of digital tools can transform them from passive users into active agents in the process of creating new cultures of practices capitalizing on the possibilities of digital tools (Fuglestad, Healy, Kynigos, & Monaghan, 2010). Socio-technical environments, like the one employed in this study, can serve as settings to study and deploy teachers' collaborative design of resources and act as a driving force for classroom innovations (Kynigos, 2015).

Acknowledgment

The research leading to these results was co-funded by the European Union, under FP7 (2007-2013), GA 610467 project "M C Squared". This publication reflects only the authors' views and the Union is not liable for any use of the information contained therein.

References

Akkerman, S. F., & Bakker, A. (2011). Boundary Crossing and Boundary Objects. *Review of Educational Research*, *81*(2), 132-169.

Fischer, G. (2001). Communities of interest: Learning through the interaction of multiple Knowledge Systems. Paper presented at *24th Annual Information Systems Research Seminar in Scandinavia*, Ulvik, Norway.

Fischer, G. (2005). Distances and diversity: sources for social creativity. In *Proceedings of the 5th conference on Creativity & Cognition* (pp. 128-136). New York: ACM.

Fischer, G. (2011). Social Creativity: Exploiting the Power of Cultures of Participation. In *SKG2011: The 7th International Conference on Semantics, Knowledge and Grids* (pp. 1-8). Los Alamitos, Washington, Tokyo: IEEE.

Fuglestad, A. B., Healy, L., Kynigos, C., & Monaghan, J. (2010). Working with teachers: Context and Culture. In C. Hoyles & J.B. Lagrange (Eds.), *Mathematics education and technology- Rethinking the terrain* (pp. 293-310). New York: Springer.

Kynigos, C. (2015). Constructionism: Theory of Learning or Theory of Design? In S. J. Cho (Ed.), *Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 417-438). Heidelberg New York, Dordrecht, London, Switzerland: Springer International Publishing,

Kynigos, C., & Daskolia, M. (2014). Supporting creative design processes for the support of creative mathematical thinking. Capitalising on cultivating synergies between Math Education and Environmental Education. *Proceedings of the 6th International Conference on Computer Supported Education* (CSEDU 2014), Barcelona, Spain, 1-3 April (pp. 342-347). doi:10.5220/0004965603420347.

Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, *108*(6), 1017-1054.

Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM Mathematics Education*, *3*, 75-80.

Star, S. L. (2010). This is not a boundary object: Reflections on the origin of a concept. *Science, Technology & Human Values, 35*(5), 601-617.

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Ψηφιακές Τεχνολογίες και Πειραματική
Διδασκαλία στις Φυσικές Επιστήμες

Οργάνωση

Ευριπίδης Χατζηκρανιώτης
Τμήμα Φυσικής
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Δημήτρης Ψύλλος
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Η ανάπτυξη και εφαρμογή ενός πλαισίου συνδυασμού εικονικών και πραγματικών περιβαλλόντων πειραματισμού στις Φυσικές Επιστήμες

Γιώργος Ολυμπίου, Ζαχαρίας Χ. Ζαχαρία
olympiog@ucy.ac.cy, zach@ucy.ac.cy
Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου

Περίληψη

Ο κύριος σκοπός της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας ήταν η εφαρμογή και η εγκυροποίηση ενός πλαισίου συνδυασμού Πειραματισμού σε Πραγματικά Εργαστήρια (ΠΠΕ) και Πειραματισμού σε Εικονικά Εργαστήρια (ΠΕΕ) για την ανάπτυξη εννοιολογικής κατανόησης στις Φυσικές Επιστήμες. Η παράλληλη διερεύνηση των πειραματικών διαδικασιών, που εφαρμόστηκαν σε κάθε συνθήκη, κατέδειξε σημαντικά στοιχεία ως προς τις διαφοροποιήσεις που προέκυψαν σε σχέση με την επίτευξη εννοιολογικής κατανόησης ανάμεσα στις τρεις ομάδες. Το δείγμα αποτέλεσαν 114 Εκπαιδευόμενοι Εκπαιδευτικοί (ΕΕ) οι οποίοι χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες που εφάρμοσαν ΠΠΕ (42 άτομα), ΠΕΕ (36 άτομα) και συνδυασμό ΠΠΕ και ΠΕΕ (36 άτομα). Οι ΕΕ συμμετείχαν σε ένα εισαγωγικό πρόγραμμα σπουδών που βασιζόταν στη διδακτική προσέγγιση της Φυσικής με Διερώτηση (βλ. Φως και Χρώμα). Τα αποτελέσματα κατέδειξαν πως ο συνδυασμός του ΠΠΕ και του ΠΕΕ στη βάση του μεθοδολογικού πλαισίου που εφαρμόστηκε είναι πιο αποτελεσματικός από την αποκλειστική εφαρμογή του ΠΠΕ ή του ΠΕΕ, στην οικοδόμηση εννοιολογικής κατανόησης και παρά τις ομοιότητες στις πειραματικές διαδικασίες που εφαρμόστηκαν προέκυψαν σημαντικές διαφοροποιήσεις ανάμεσα στις πειραματικές συνθήκες, οι οποίες ενδεχομένως να συνδέονται με τα αναφερόμενα μαθησιακά αποτελέσματα.

Λέξεις κλειδιά: εικονικά εργαστήρια, πραγματικά εργαστήρια, εννοιολογική κατανόηση, πειραματικές διαδικασίες

Εισαγωγή

Τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες αρκετές έρευνες προσπάθησαν να διερευνήσουν και να τεκμηριώσουν τη συνεισφορά του Πειραματισμού σε Πραγματικό Εργαστήριο (ΠΠΕ) και του Πειραματισμού σε Εικονικό Εργαστήριο (ΠΕΕ) στις Φυσικές Επιστήμες (Finkelstein et al., 2005; Mikropoulos & Natsis, 2011; Olympiou, Zacharia, & de Jong, 2013). Σε αυτές τις ερευνητικές προσπάθειες ο ΠΠΕ ορίζεται ως μια μαθησιακή εμπειρία, η οποία επιτρέπει στα πρόσωπα να αλληλεπιδρούν με πραγματικά υλικά και μοντέλα στο εργαστήριο, με σκοπό την παρατήρηση και την κατανόηση φαινομένων, ενώ ο ΠΕΕ ορίζεται ως μια μαθησιακή εμπειρία, η οποία επιτρέπει στα πρόσωπα να αλληλεπιδρούν με εικονικά υλικά και μοντέλα στον υπολογιστή, με σκοπό την παρατήρηση και την κατανόηση φαινομένων.

Σε αυτό το πλαίσιο αρκετές συγκριτικές μελέτες στην προσπάθεια διερεύνησης της αποτελεσματικότητας των δύο πειραματικών μέσων στον εργαστηριακό πειραματισμό (Finkelstein et al., 2005; Marshall and Young, 2006) κατέδειξαν αντιφατικά δεδομένα ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα και συγκεκριμένα ως προς την ανάπτυξη εννοιολογικής κατανόησης. Μέσα από αυτά τα αποτελέσματα προκύπτουν σημαντικά ερωτήματα όπως: Γιατί παρουσιάζονται τέτοια αντιφατικά αποτελέσματα; Πότε είναι προτιμότερη ή χρήση του ΠΠΕ και πότε του ΠΕΕ; Είναι προτιμότερος ο συνδυασμός των δύο μέσων ή η αποκλειστική εφαρμογή τους σε κάθε συγκείμενο;

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Μέσα από τα ερευνητικά αποτελέσματα φαίνεται πως η γενική τάση υποδεικνύει προς τη συνδυασμένη χρήση του ΠΠΕ και του ΠΕΕ αξιοποιώντας τα συγκριτικά πλεονεκτήματα του κάθε μέσου πειραματισμού όπου αυτά ισχύουν. Συνεπώς, ο προβληματισμός της επιστημονικής κοινότητας οδηγείται προς τη διερεύνηση ενός πλαισίου συνδυασμού του ΠΠΕ και του ΠΕΕ, που να συνεισφέρει πρωτίστως στα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Ταυτόχρονα, ο οποιοσδήποτε προτεινόμενος συνδυασμός των δύο πειραματικών μέσων, είναι χρήσιμο να συνυπολογίζει και τις πειραματικές διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια του πειραματισμού, ώστε να επιτυγχάνεται η ιδανική αντιστοίχηση δυνατοτήτων του ΠΠΕ και του ΠΕΕ με τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα.

Βασικός σκοπός της παρούσας προσπάθειας ήταν η εφαρμογή ενός πλαισίου στοχευμένου συνδυασμού του ΠΠΕ και του ΠΕΕ στη βάση συγκεκριμένων κριτηρίων, που να αξιοποιεί τα συγκριτικά πλεονεκτήματα του κάθε μέσου πειραματισμού και στη συνέχεια η διερεύνηση των πειραματικών διαδικασιών που εφαρμόζονται σε κάθε συνθήκη και που δύνανται να προκαλούν τα συγκεκριμένα μαθησιακά αποτελέσματα. Η συγκεκριμένη προσπάθεια βασίστηκε στη διερεύνηση της βιβλιογραφίας για την αρχική συσχέτιση των δυνατοτήτων των πειραματικών μέσων και των μαθησιακών επιδιώξεων όπως τεκμηριώνεται μέσα από εμπειρικά δεδομένα μιας σειράς συγκριτικών προσπαθειών των πειραματικών μέσων αλλά και του συνδυασμού τους. Τα ερευνητικά ερωτήματα που στοχεύει να απαντήσει η παρούσα έρευνα είναι:

- Πώς συγκρίνεται η βελτίωση της εννοιολογικής κατανόησης των ατόμων που εργάζονται με ΠΠΕ ή ΠΕΕ, με άτομα που χρησιμοποιούν στοχευμένο συνδυασμό του ΠΕΕ και του ΠΠΕ;
- Ποιες διαδικασίες ακολουθούν οι μανθάνοντες κατά την εργασία σε ομάδες (ΠΠΕ, ΠΕΕ ή ΠΠΕ και ΠΕΕ) για την οικοδόμηση εννοιολογικής κατανόησης;

Βιβλιογραφική επισκόπηση

Τα αντιφατικά αποτελέσματα που προκύπτουν μέσα από τη διεθνή βιβλιογραφία υπέρ του ΠΠΕ ή του ΠΕΕ φαίνεται να προκύπτουν κυρίως από την απουσία ελέγχου συγκεκριμένων παραμέτρων (π.χ. χρόνος παρέμβασης, διδακτικό υλικό κλπ.) με αποτέλεσμα να υπάρχουν μεθοδολογικές αδυναμίες στις συγκρίσεις που διεξάγονται. Συγκεκριμένα τα αποτελέσματα κάποιων προσπαθειών θεωρούνται παραπλανητικά ως προς την αποτελεσματικότητα του ΠΠΕ και του ΠΕΕ στα μαθησιακά αποτελέσματα. Η συγκεκριμένη αδυναμία φαίνεται να αντιμετωπίζεται μέσα από τη σύγκριση του ΠΠΕ και του ΠΕΕ στη βάση των μοναδικών τους δυνατοτήτων, διατηρώντας τις υπόλοιπες παραμέτρους σταθερές (διάρκεια παρέμβασης, διδακτικό υλικό, διδακτικό προσωπικό, διδακτική προσέγγιση κλπ).

Οι βασικότερες μοναδικές δυνατότητες του ΠΠΕ σε αυτό το πλαίσιο με βάση τη βιβλιογραφία θεωρούνται: α) η παράλληλη (πιθανή) εμπλοκή όλων των ανθρώπινων αισθήσεων, β) η παροχή χειροπιαστών εμπειριών αφής, όσφρησης και γεύσης (φυσικότητα των υλικών) και γ) η δυνατότητα ανάπτυξης πρακτικών και κιναισθητικών δεξιοτήτων (Millar, 1999). Από την άλλη, οι βασικότερες μοναδικές δυνατότητες του ΠΕΕ θεωρούνται: α) η εύκολη μεταφορά οποιουδήποτε φαινομένου στο εργαστήριο (φαινόμενα που δεν μπορούν να διερευνηθούν με πραγματικά υλικά), β) η ελαχιστοποίηση σφαλμάτων, γ) η διαχείριση ασύμβατων κλιμάκων, δ) η συμπερίληψη πολλαπλών εικονικών δυναμικά συσχετιζόμενων αναπαραστάσεων, ε) η ευέλικτη διαχείριση χρόνου, στ) η δυνατότητα παροχής υποστηρικτικών διεργασιών σε αφαιρετικές έννοιες και ζ) η εξιδανίκευση φαινομένων (Triona & Klahr, 2003; Zacharia, Olympiou, & Papaevripidou, 2008).

Στη βιβλιογραφία παρουσιάζεται μια σειρά από προσπάθειες συνδυασμών του ΠΠΕ και του ΠΕΕ στη βάση διαφορετικών μεθοδολογιών σε μια γκάμα συγκειμένων στις Φυσικές Επιστήμες. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται σειριακοί συνδυασμοί (Zacharia & Olympiou, 2011), παράλληλοι συνδυασμοί (Jaakkola, Nurmi, & Veermans, 2010) και στοχευμένοι συνδυασμοί του ΠΠΕ και του ΠΕΕ (Olympiou & Zacharia, 2012). Συγκρίνοντας τις μεθοδολογίες όλων των κατηγοριών συνδυασμών προκύπτει ότι, μόνο στην περίπτωση των στοχευμένων συνδυασμών η χρήση του ΠΠΕ στις Φυσικές Επιστήμες, επιλεγόταν όταν οι δυνατότητες του εξυπηρετούσαν τους μαθησιακούς στόχους, περισσότερο από τον ΠΕΕ και αντίστροφα. Για παράδειγμα, εάν ο στόχος ήταν η ανάπτυξη και η εφαρμογή κιναισθητικών δεξιοτήτων τότε εφαρμοζόταν ο ΠΠΕ. Από την άλλη, εάν ο στόχος ήταν η διερεύνηση φαινομένων μέσα από τη διαχείριση ασύμβατων κλιμάκων τότε εφαρμοζόταν ο ΠΕΕ. Στην παρούσα προσπάθεια, η ανάπτυξη (Olympiou & Zacharia, 2012) και εφαρμογή ενός πλαισίου συνδυασμού του ΠΠΕ και του ΠΕΕ, στηρίχθηκε στη γνώση των δυνατοτήτων του ΠΠΕ και του ΠΕΕ και την αντιστοίχιση τους με τους μαθησιακούς στόχους, όπως προέκυψε μέσα από την επισκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας. Για την επίτευξη αυτής της προσπάθειας, πραγματοποιήθηκε η αναγνώριση των μοναδικών δυνατοτήτων που προωθούνται μέσα από τον ΠΠΕ και τον ΠΕΕ για την προώθηση εννοιολογικής κατανόησης στις Φυσικές Επιστήμες και εφαρμόστηκε το πλαίσιο συνδυασμού ΠΠΕ και ΠΕΕ που αναπτύχθηκε από τους Olympiou και Zacharia (2012).

Κατά την εφαρμογή οποιουδήποτε συνδυασμού ΠΠΕ και ΠΕΕ, προκύπτει η ανάγκη διερεύνησης των διαδικασιών που εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια των διδακτικών παρεμβάσεων, οι οποίες ενδεχομένως να διαφοροποιούνται κατά την αποκλειστική εφαρμογή του ΠΠΕ ή του ΠΕΕ. Η αναφερόμενη ανάγκη προκύπτει από τα διαφορετικά αποτελέσματα που παρουσιάζονται στη διεθνή βιβλιογραφία υπέρ των στοχευμένων συνδυασμών του ΠΠΕ και του ΠΕΕ (Olympiou & Zacharia, 2012) στις Φυσικές Επιστήμες. Είναι προφανής η έλλειψη επαρκούς διερεύνησης των διαφορετικών πειραματικών διαδικασιών που εφαρμόζονται κατά την εφαρμογή του ΠΠΕ ή του ΠΕΕ, επιδρώντας στα μαθησιακά αποτελέσματα και ειδικότερα στην επίτευξη της εννοιολογικής κατανόησης στις Φυσικές Επιστήμες (Olympiou & Zacharia, 2012).

Μεθοδολογία

Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 114 προπτυχιακοί Εκπαιδευόμενοι Εκπαιδευτικοί (ΕΕ) από το τμήμα Επιστημών της Αγωγής του Πανεπιστημίου Κύπρου οι οποίοι κατανεμήθηκαν σε τρεις ομάδες: Ομάδα Ελέγχου 1 (ΟΕ1, ΠΠΕ=42 ΕΕ), Ομάδα Ελέγχου 2 (ΟΕ2, ΠΕΕ=36 ΕΕ) και Πειραματική Ομάδα (ΠΟ, ΠΠΕ + ΠΕΕ =36 ΕΕ). Οι ΕΕ συμμετείχαν σε ένα εισαγωγικό μάθημα στις Φυσικές Επιστήμες στο Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Διδακτικό υλικό

Για τους σκοπούς της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας χρησιμοποιήθηκε το διδακτικό υλικό Φως και Χρώμα από το πρόγραμμα «Φυσική με Διερώτηση» (McDermott et al., 1996). Το διδακτικό υλικό «Φως και Χρώμα» περιλάμβανε τα ακόλουθα κεφάλαια μετά την απαιτούμενη αναπροσαρμογή του υλικού στη χρονική διάρκεια διεξαγωγής της έρευνας (13 εβδομάδες): Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή στο φως, Κεφάλαιο 2: σκιές, Κεφάλαιο 3: βαφές, Κεφάλαιο 4: έγχρωμο φως.

Πειραματικά υλικά

Ο ΠΠΕ περιλάμβανε τη χρήση πραγματικών οργάνων (π.χ. χάρακες), αντικειμένων (π.χ. κύβοι και μεταλλικοί δακτύλιοι) και υλικών (π.χ. φωτεινές πηγές όπως λαμπτήρες, φανάρια, διαφορετικά χρωματικά φίλτρα, επιδιασκόπεια) σε ένα συμβατικό εργαστήριο των Φυσικών Επιστημών. Ο ΠΕΕ περιλάμβανε τη χρήση εικονικών οργάνων (π.χ. χάρακες), αντικειμένων (π.χ. κύβοι και μεταλλικοί δακτύλιοι) και υλικών (π.χ. φωτεινές πηγές όπως λαμπτήρες, φανάρια, διαφορετικά χρωματικά φίλτρα και επιδιασκόπεια) για τη διεξαγωγή των πειραμάτων σε ένα εικονικό εργαστήριο στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Τα πειράματα της έρευνας διεξάχθηκαν στο εικονικό εργαστήριο «Σκιές και Χρώματα» (Hatzikraniotis et al., 2007).

Συλλογή δεδομένων

Σε όλες τις ομάδες (ΟΕ1, ΟΕ2 και ΠΟ) χορηγήθηκε αρχικά το ίδιο δοκίμιο (δοκίμιο Φως & Χρώμα). Επιπρόσθετα, πραγματοποιήθηκε η χορήγηση των ίδιων πειραματικών δοκιμίων πριν και μετά από κάθε κεφάλαιο του διδακτικού υλικού. Τα δοκίμια που χορηγήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας αναπτύχτηκαν και χρησιμοποιήθηκαν από την Ερευνητική Ομάδα Φυσικής στο Πανεπιστήμιο της Washington (McDermott et al., 1996).

Παράλληλα, με τη συλλογή των δεδομένων από τη χορήγηση των δοκιμίων, διεξήχθηκαν οπτικογραφήσεις σε όλες τις συνθήκες της έρευνας. Συγκεκριμένα, επελέγησαν τυχαία δύο ομάδες από κάθε συνθήκη της ΟΕ1, της ΟΕ2 και της ΠΟ, και οπτικογραφήθηκαν κατά τη διάρκεια διεξαγωγής των εργασιών τους στις συναντήσεις που πραγματοποίησαν στο πλαίσιο του ακαδημαϊκού εξαμήνου. Συνολικά, οπτικογραφήθηκαν έξι ομάδες (δύο από κάθε συνθήκη). Οι οπτικογραφήσεις στις ομάδες που εργάζονταν σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές συνοδεύονταν και από την οπτικογράφηση των εργασιών τους στις οθόνες των υπολογιστών με την εφαρμογή ειδικού λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε για αυτό το σκοπό (Screen Recorder Pro–Riverpast).

Ανάλυση δεδομένων

Ανάλυση δοκιμίων

Τα δεδομένα που προέκυψαν μέσα από τα πειραματικά δοκίμια αναλύθηκαν τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά. Αρχικά, όλα τα δοκίμια κωδικοποιήθηκαν μέσα από τη χρήση των αντίστοιχων εντύπων κωδικοποίησης στη βάση προκαθορισμένων κριτηρίων και ακολούθως πραγματοποιήθηκαν οι στατιστικοί έλεγχοι: one-way ANOVA, paired samples t-test και one-way ANCOVA για τη σύγκριση της βελτίωσης της εννοιολογικής κατανόησης ανάμεσα στις διαφορετικές πειραματικές συνθήκες που έλαβαν μέρος σε κάθε φάση της έρευνας. Οι προϋπάρχουσες γνώσεις των συμμετεχόντων πριν από την εφαρμογή κάθε κεφαλαίου του διδακτικού υλικού, κωδικοποιήθηκαν μέσα από τις επιδόσεις τους στα προ-πειραματικά δοκίμια και συνυπολογίστηκαν ως συμμεταβλητή στο στατιστικό έλεγχο one-way ANCOVA. Η ποσοτική ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τα πειραματικά δοκίμια, συνοδεύτηκε από την ταυτόχρονη κωδικοποίηση των ιδεών των ατόμων τόσο πριν όσο και μετά την παρέμβαση σε όλες τις ομάδες που έλαβαν μέρος στην έρευνα ώστε να διεξαχθεί τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά η σύγκριση των ιδεών τους πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις. Με βάση τη μεθοδολογία της ανοικτής κωδικοποίησης εντοπίστηκαν και κωδικοποιήθηκαν, οι επιστημονικά αποδεκτές ιδέες και οι εναλλακτικές ιδέες που παρουσίασαν οι μανθάνοντες στα πειραματικά δοκίμια σε σχέση με τη διάδοση του φωτός και την πορεία που ακολουθεί, τις σκιές, τα χρώματα στις βαφές και τη διάδοση και ανάμειξη του έγχρωμου φωτός.

Ανάλυση οπτικογραφημένων στιγμιοτύπων

Την επιλογή των απομαγνητοφωνημένων οπτικογραφημένων στιγμιοτύπων, ακολούθησε η κωδικοποίηση τους (Πίνακας 1) με βάση σχετικό έντυπο κωδικοποίησης (Scherr, 2008; Scherr & Hammer, 2007) το οποίο καταρτίστηκε ειδικά για την αποτύπωση και κωδικοποίηση των διαδικασιών που εφάρμοσαν οι μανθάνοντες κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων στις διαφορετικές πειραματικές συνθήκες. Στην παρούσα προσπάθεια παρουσιάζεται η περιγραφική στατιστική που διεξάχθηκε σε ένα πείραμα του κεφαλαίου 4 για κάθε πειραματική συνθήκη (συνολική διάρκεια 343 λεπτών)

Πίνακας 1. Απόσπασμα εντύπου κωδικοποίησης των διαδικασιών των εργασιών των ατόμων κατά τις διδακτικές παρεμβάσεις

Κατηγορίες	Υποκατηγορίες
Που είναι στραμμένη η προσοχή των ΕΕ	Συμπλήρωση φύλλων εργασίας διδακτικού υλικού Χρησιμοποίηση εικονικού εργαστηρίου Εκτέλεση πραγματικού πειράματος Συζήτηση Άσχετο

Οι υποκατηγορίες των κεντρικών κατηγοριών καθορίστηκαν με βάση τις δραστηριότητες των ΕΕ κατά τη διεξαγωγή όλων των διδακτικών παρεμβάσεων.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα των στατιστικών αναλύσεων paired samples t-test κατέδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στην εννοιολογική κατανόηση των ατόμων σε όλες τις ομάδες ($p < 0,001$), γεγονός που καταδεικνύει την αποτελεσματικότητα της διδακτικής προσέγγισης που εφαρμόστηκε. Αναλυτικά, στο κεφάλαιο 1 όπου έγινε διερεύνηση των εισαγωγικών εννοιών για διάδοση του φωτός και τις προϋποθέσεις που πρέπει να ισχύουν για να είναι ορατό ένα αντικείμενο από κάποιο παρατηρητή, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βελτίωση που επιτεύχθηκε ανάμεσα στις ΟΕ1, ΟΕ2 και ΠΟ, $F(2, 110)=0.967$, $p=0.384$, $\eta^2 = 0.017$. Στα κεφάλαια 2, 3 και 4 του διδακτικού υλικού παρουσιάστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις τρεις ομάδες που έλαβαν μέρος στη διεξαγωγή των διδακτικών παρεμβάσεων (Πίνακας 2), $F(2, 110)=6.96$, $p=0.001$, $\eta^2 = 0.11$, $F(2, 110)=4.34$, $p=0.015$, $\eta^2 = 0.073$, $F(2, 110)=9.55$, $p=0.000$, $\eta^2 = 0.148$. Αντίστοιχα στο δοκίμιο Φως και Χρώμα όπου αξιολογήθηκε η εννοιολογική κατανόηση των μανθανόντων σε όλο το περιεχόμενο του διδακτικού υλικού, προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις υπέρ της ΠΟ, $F(2, 110)=13.533$, $p=0.000$, $\eta^2 = 0.197$.

Πίνακας 2. Σύγκριση της βελτίωσης της εννοιολογικής κατανόησης στο Φως και Χρώμα για τις ομάδες ΟΕ1, ΟΕ2 και ΠΟ

Κεφάλαια	df1	df2	F	Sig
Εισαγωγή στο φως	2	110	0,967	0,384
Σκιές	2	110	6,965	0,001
Βαφές	2	110	4,34	0,015
Έγχρωμο φως	2	110	9,55	0,000
Φως και Χρώμα	2	110	13,533	0,000

Οι επιπρόσθετοι post hoc έλεγχοι κατέδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές υπέρ της ΠΟ, όπου εφαρμόστηκε ο στοχευμένος συνδυασμός του ΠΠΕ και του ΠΕΕ. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα ενισχύθηκαν και από την ποιοτική ανάλυση των ιδεών των ατόμων, όπου οι μεγαλύτερες συγκριτικά μετατοπίσεις από τις εναλλακτικές ιδέες προς τις επιστημονικά αποδεκτές ιδέες παρατηρήθηκαν στην ίδια ομάδα (ΠΟ).

Πίνακας 3. Πείραμα 4.1 - Είδος διαλόγου στις τρεις πειραματικές συνθήκες

Διαδικασίες	Κατηγορίες	ΠΠΕ		ΠΕΕ		ΠΠΕ & ΠΕΕ	
		ΟΜΑΔΑ Α	ΟΜΑΔΑ Β	ΟΜΑΔΑ Α	ΟΜΑΔΑ Β	ΟΜΑΔΑ Α	ΟΜΑΔΑ Β
Είδος Διαλόγου	Επιστημονικά αποδεκτή απάντηση για επιστημονικό περιεχόμενο	33	39	25	45	76	59
	Επιστημονικά μη αποδεκτή απάντηση για επιστημονικό περιεχόμενο	13	21	0	14	35	39
	Ερώτηση για επιστημονικό περιεχόμενο	63	77	37	93	165	139
	Επιστημονικά αποδεκτή δήλωση	39	61	56	64	132	150
	Επιστημονικά μη αποδεκτή δήλωση	24	35	7	19	66	75
	Σχόλιο επιστημονικού περιεχομένου	51	102	100	172	92	82
	Διάβασμα οδηγιών	9	13	16	14	7	10
	Άσχετο	34	182	48	118	20	95
	Διαδικαστικά - οργάνωση Εργασίας	54	106	61	78	103	128
	Ερώτηση για πειραματική διαδικασία	41	32	26	31	53	77
	Επιστημονικά αποδεκτή απάντηση για πειραματική διαδικασία	20	15	15	15	29	30
	Επιστημονικά μη αποδεκτή απάντηση για πειραματική διαδικασία	5	3	0	1	2	3
	Σχόλιο για πειραματική διαδικασία	63	81	85	86	131	133

Αναφορικά με τις διαδικασίες που ακολουθήθηκαν κατά την εργασία των ομάδων προέκυψαν αρκετές ομοιότητες, κυρίως λόγω της ίδιας διδακτικής προσέγγισης και του διδακτικού υλικού που εφαρμόστηκε σε όλες τις πειραματικές συνθήκες (π.χ. χρήση του διδακτικού υλικού, σχόλια για το επιστημονικό περιεχόμενο κλπ). Ταυτόχρονα παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις ανάμεσα στην ΠΟ και τις ΟΕ1 και ΟΕ2 (Πίνακας 3). Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες στην ΠΟ διεξήγαγαν μεγαλύτερο αριθμό παρατηρήσεων στα 2 πειράματα που αναλύθηκαν αναφορικά με την ανάμειξη του έγχρωμου φωτός, χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα την εναλλαγή των 2 πειραματικών μέσων του ΠΠΕ και του ΠΕΕ. Αυτό το γεγονός, τους οδήγησε στη διατύπωση περισσότερων ερωτήσεων επιστημονικού περιεχομένου και σε ορισμένες περιπτώσεις σε περισσότερες επιστημονικά αποδεκτές και μη αποδεκτές απαντήσεις καθώς και δηλώσεις που είχαν σχέση με το επιστημονικό περιεχόμενο, από τους συμμετέχοντες των ομάδων ελέγχου, ΟΕ1 και ΟΕ2.

Γενικότερα, οι προβλέψεις κατά τη διεξαγωγή των πειράματος σε όλες τις ομάδες διεξάγονταν ταυτόχρονα με το χειρισμό της πειραματικής διάταξης (ειδικότερα στο κεφάλαιο 4). Οι συζητήσεις με το διδακτικό προσωπικό αναφορικά με τα αποτελέσματα των πειραμάτων τηρήθηκαν στη βάση του διδακτικού υλικού (σημεία ελέγχου). Στο πλαίσιο του ΠΠΕ, οι παρεμβάσεις των διδασκόντων προέκυπταν για τον κατάλληλο χειρισμό της πειραματικής διάταξης και για το συντονισμό της διεξαγωγής των παρατηρήσεων. Ταυτόχρονα, η εμπλοκή με πειραματικά μέσα και υλικά διεξαγόταν σε συγκεκριμένα χρονικά σημεία, σε αντίθεση με τον ΠΕΕ, όπου η εφαρμογή του εκτεινόταν συνήθως σε όλη τη διάρκεια της διεξαγωγής των παρατηρήσεων. Στο πλαίσιο του ΠΕΕ, μέσω συνοπτικών διαδικασιών οι μανθάνοντες κατέληγαν σχετικά σύντομα σε ομοφωνία παρατηρήσεων.

Συμπεράσματα

Μέσα από τα αποτελέσματα προκύπτει πως η στοχευμένη εφαρμογή του ΠΠΕ και του ΠΕΕ (Olympiou & Zacharia, 2012) αποτελεί την πιο αποτελεσματική συνθήκη (σε σύγκριση με την αποκλειστική εφαρμογή του ΠΠΕ ή του ΠΕΕ) για την ανάπτυξη εννοιολογικής κατανόησης στο συγκείμενο Φως και Χρώμα. Ταυτόχρονα, τα συγκεκριμένα αποτελέσματα ενδεχομένως να συνδέονται με τις διαφορετικές διαδικασίες που προκύπτουν στο πλαίσιο συνδυασμού του ΠΠΕ και του ΠΕΕ. Οι αναλύσεις των οπτικογραφήσεων σε συνδυασμό με τα αναστοχαστικά ημερολόγια κατέδειξαν πως οι ομάδες των μανθανόντων που εφάρμοσαν και τα δύο πειραματικά μέσα ανέπτυξαν μια κουλτούρα αρχικής κατανόησης της πειραματικής διάταξης και του τρόπου που λειτουργεί και μετέπειτα προχώρησαν στη διεξαγωγή παρατηρήσεων. Παράλληλα η διεξαγωγή πολλαπλών δοκιμών και έπειτα η διεξαγωγή παρατηρήσεων με ταυτόχρονη συμπλήρωση των φύλλων εργασίας, φαίνεται να οδήγησε σε πιο ασφαλή αποτελέσματα τα οποία ενισχύονταν από τη δυνατότητα εφαρμογής και των δύο πειραματικών μέσων. Συγκεκριμένα, οι μανθάνοντες επιβεβαίωναν με το εικονικό πειραματικό μέσο τις παρατηρήσεις που διεξήγαγαν στο πλαίσιο του ΠΠΕ (χωρίς να τους ζητείται), με αποτέλεσμα να οικοδομούν επεξηγήσεις στη βάση ευρημάτων και να αναπτύσσουν τα αντίστοιχα εννοιολογικά μοντέλα. Επιπρόσθετα, μέσα από τα αποτελέσματα της ποσοτικής ανάλυσης, φαίνεται πως στο κεφάλαιο 4, όπου αναλύονται οι σύνθετες έννοιες για το έγχρωμο φως, οι διαφοροποιήσεις της ΠΟ από τις ΟΕ1 και ΟΕ2 αυξάνονται, γεγονός που ενδεχομένως να οφείλεται στις επιπρόσθετες δυνατότητες που παρέχονταν μέσω των πολλαπλών εικονικών δυναμικά συσχετιζόμενων αναπαραστάσεων που παρέχονταν από το εικονικό εργαστήριο σε συνδυασμό με τη χρήση πραγματικών υλικών.

Ο στοχευμένος συνδυασμός του ΠΠΕ και του ΠΕΕ, όταν θεμελιώνεται στο μεθοδολογικό πλαίσιο που εφαρμόστηκε στην παρούσα εργασία, φαίνεται να προκαλεί τις υφιστάμενες νόρμες στον εργαστηριακό πειραματισμό στις Φυσικές Επιστήμες. Συγκεκριμένα, προκαλεί τον εργαστηριακό πειραματισμό όπως είναι διαδεδομένος μέσω του ΠΠΕ ή του ΠΕΕ, με τρόπο που απαιτεί την αναδιοργάνωση και αναπροσαρμογή του ώστε να περιλαμβάνει στοχευμένους συνδυασμούς του ΠΠΕ και του ΠΕΕ, συνδυάζοντας τις εκάστοτε δυνατότητες π.χ. διαφορετικά κανάλια αισθήσεων και πολλαπλά κανάλια αξιοποίησης της εργαζόμενης μνήμης (Cook, 2006; Zacharia & Olympiou, 2011). Για την κατανόηση όμως του τρόπου με τον οποίο διαφοροποιείται ο συνδυασμός του ΠΠΕ και του ΠΕΕ από την αποκλειστική εφαρμογή του κάθε πειραματικού μέσου θεωρείται αναγκαία η διερεύνηση και η κωδικοποίηση των εργασιών των μανθανόντων σε κάθε πειραματική συνθήκη. Το πλαίσιο συνδυασμού που εφαρμόστηκε στην παρούσα προσπάθεια είναι σημαντικό να εμπλουτιστεί μέσα από ανάλογες προσπάθειες που θα διερευνούν διαδικασίες που εφαρμόζονται κατά τον πειραματισμό με πραγματικά και εικονικά υλικά, τόσο σε άλλα συγκείμενα, όσο και σε άλλες ηλικίες μανθανόντων. Ταυτόχρονα, κρίνεται ουσιώδης η εμπειρική τεκμηρίωση της σύνδεσης συγκεκριμένων διαδικασιών, που ενισχύονται μέσω στοχευμένου συνδυασμού του ΠΠΕ και του ΠΕΕ, με τα μαθησιακά αποτελέσματα που προκύπτουν σε επίπεδο ανάπτυξης εννοιολογικής κατανόησης στις Φυσικές Επιστήμες.

Αναφορές

Cook, M. P. (2006). Visual representation in science education: the influence of prior knowledge and cognitive load theory on instructional design principles. *Science Education*, 90(6), 1073–1091

Finkelstein, N. D., Adams, W. K., Keller, C. J., Kohl, P. B., Perkins, K. K., Podolefsky, N. S., Reid, S., & LeMaster, R. (2005). When learning about the real world is better done virtually: A study of substituting computer simulations for laboratory equipment. Physical Review Special Topics—*Physics Education Research*, 1(1), 1–8.

Hatzikraniotis, E., Bisdikian, G., Barbas, A., & Psillos, D. (2007). Optilab: Design and development of an integrated virtual laboratory for teaching optics. *Proceedings of the 7th International Conference on Computer Based Learning in Science*, CBLIS, Crete, Greece.

Jaakkola, T., Nurmi, S., & Veermans, K. (2010). A Comparison of Students' Conceptual Understanding of Electric Circuits in Simulation Only and Simulation-Laboratory Contexts. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(1), 1-15.

Marshall, J. A., & Young, E.S. (2006). Preservice Teachers' Theory Development in Physical and Simulated Environments. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9), 907–937.

McDermott and the Physics Education Group at the University of Washington, (1996). *Physics by Inquiry,* Volume II. Wiley: New York.

Mikropoulos, T. A. & Natsis, A. (2011). Educational Virtual Environments: A Ten Year Review of Empirical Research (1999 – 2009). *Computers & Education*, 56(3), 769-780.

Millar, S. (1999). Memory in touch. *Psicothema*, 11(4), 747-767.

Olympiou, G., & Zacharia, Z. C. (2012). Blending physical and virtual manipulatives: An effort to improve students' conceptual understanding through science laboratory experimentation, *Science Education*, *96*(1), 21-47.

Olympiou, G., Zacharia, Z. C., de Jong, T. (2013). Making the invisible visible: Enhancing students' conceptual understanding by introducing representations of abstract objects in a simulation, *Instructional Science*, *41*(3), 575–596.

Scherr, R. E. (2008). Gesture analysis for physics education researchers. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 4, 1.

Scherr, R. E., & Hammer, D. (2007). Student Behavior and Epistemological Framing: Examples from Collaborative Active-Learning Activities in Physics Export. *Cognition and Instruction*, 27(2), 147-174.

Triona, L., & Klahr, D. (2003). Point and click or grab and heft: Comparing the influence of physical and virtual instructional materials on elementary school students' ability to design experiments. *Cognition and Instruction*, 21(2), 149–173.

Zacharia, Z. C., Olympiou, G. & Papaevripidou, M. (2008). Effects of Experimenting with Physical and Virtual Manipulatives on Students` Conceptual Understanding in Heat and Temperature. *Journal of Research in Science Teaching, 45*(9), 1021-1035.

Zacharia, Z. C. & Olympiou, G. (2011). Physical versus virtual manipulative experimentation in physics learning, *Learning & Instruction, 21*(3), 317 – 331.

Αποτελεσματικότητα των εικονικών εργαστηριακών περιβαλλόντων στη διδασκαλία των ηλεκτρικών κυκλωμάτων στην Ελληνική Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Αθανάσιος Ταραμόπουλος[1], Δημήτριος Ψύλλος[2]
ttar@sch.gr, psillos@eled.auth.gr
[1]Γενικό Λύκειο Νέας Ζίχνης Σερρών
[2]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μία επισκόπηση των συμπερασμάτων πρόσφατων ερευνητικών μελετών ως προς τη συνεισφορά των εικονικών εργαστηριακών περιβαλλόντων στη διδασκαλία των ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Η αποτελεσματικότητα των εικονικών εργαστηριακών περιβαλλόντων εξετάζεται ως προς τη δυνατότητα υποστήριξης διδασκαλιών που μπορούν α) να επιφέρουν σημαντική εννοιολογική βελτίωση των μαθητών σε απλά αλλά και σύνθετα προβλήματα ηλεκτρικών κυκλωμάτων, β) να βελτιώσουν σημαντικά την ικανότητα των μαθητών να μετασχηματίζουν ηλεκτρικά κυκλώματα από μία μορφή σε άλλη και γ) να οδηγήσουν στην απόκτηση εκ μέρους των μαθητών δεξιοτήτων σχεδίασης και υλοποίησης πειραματικών διαδικασιών με ηλεκτρικά κυκλώματα. Μέσα από την επισκόπηση προκύπτουν επιθυμητά χαρακτηριστικά και παροχές των εικονικών εργαστηριακών περιβαλλόντων, τα οποία σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά της διδασκαλίας, καθιστούν τα εικονικά εργαστήρια αποτελεσματικότερα διδακτικά εργαλεία ανάλογα με τους ειδικότερους διδακτικούς στόχους.

Λέξεις κλειδιά: εικονικά εργαστήρια, ηλεκτρικά κυκλώματα, εννοιολογική κατανόηση, μεταφορά γνώσης, πειραματικές δεξιότητες

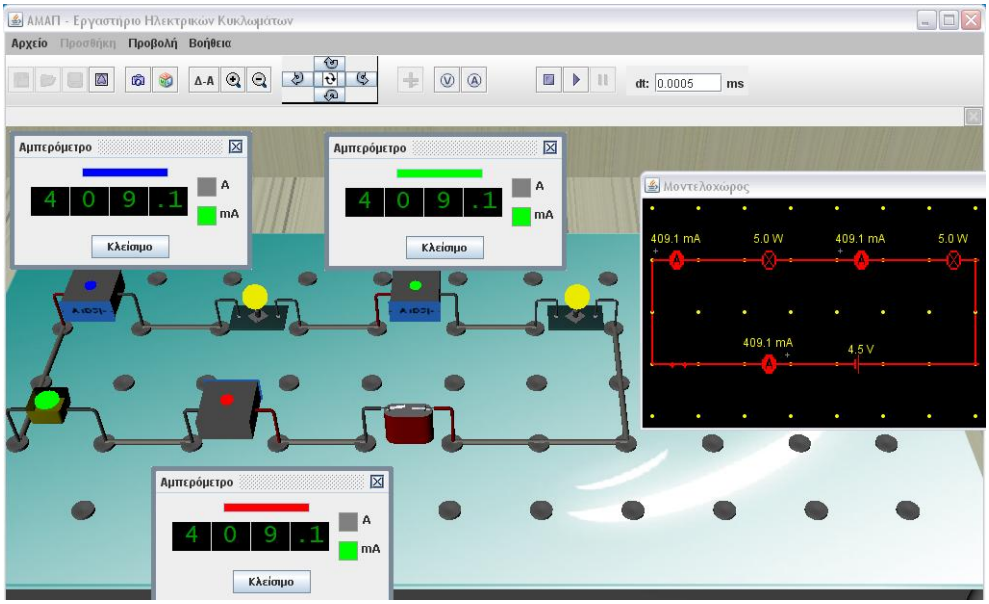
Εισαγωγή

Την τελευταία δεκαετία έχει αναπτυχθεί μία μεγάλη κατηγορία εκπαιδευτικών λογισμικών στο πεδίο των Φυσικών Επιστημών, τα εικονικά εργαστηριακά περιβάλλοντα, τα οποία προσομοιώνουν με εικονικό και λειτουργικό τρόπο στην οθόνη του υπολογιστή, εργαστήρια Φυσικών Επιστημών, αξιοποιώντας τη δυναμική που παρέχει η σύγχρονη τεχνολογία πολυμέσων με βασικό χαρακτηριστικό την τεχνική αλληλεπίδρασης και τον άμεσο και αληθοφανή χειρισμό των αντικειμένων και των παραμέτρων (Ψύλλος κ.α., 2008). Τα λογισμικά αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία με τρόπο ανάλογο με αυτόν των πραγματικών εργαστηρίων Φυσικών Επιστημών, κάτι που έχει οδηγήσει σε μία συζήτηση επαναπροσδιορισμού του ρόλου του πειράματος στην επιστημονική διδασκαλία (Hofstein & Lunetta, 2004). Ένας σημαντικός αριθμός ερευνών έδειξε ότι τα εικονικά εργαστήρια, ως περιβάλλοντα μάθησης, δεν υστερούν σε σχέση με τα πραγματικά εργαστήρια (Rutten et al., 2012). Όμως τα εικονικά εργαστηριακά περιβάλλοντα διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τις παροχές που προσφέρουν στους χρήστες (π.χ. γραφικές παραστάσεις, σύνδεση με μικρόκοσμο φαινομένων, βαθμός αλληλεπίδρασης χρήστη με τα προσομοιαζόμενα φαινόμενα κ.τ.λ.) αλλά και την πιστότητα αναπαράστασης του φυσικού κόσμου (από ρεαλιστική έως εντελώς σχηματική γραφική απεικόνιση) και των φυσικών φαινομένων (πλήθος φυσικών φαινομένων που προσομοιώνονται και ακρίβεια προσομοίωσης φαινομένων) και έχει βρεθεί ότι τα χαρακτηριστικά των εικονικών

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

εργαστηρίων μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τα μαθησιακά αποτελέσματα (Olympiou et al., 2012; Ruten et al, 2012). Όμως, όπως επισημαίνουν οι Ευαγγέλου και Κώτσης στη βιβλιογραφική τους επισκόπηση (Ευαγγέλου & Κώτσης, 2009), οι παραπάνω έρευνες αφορούν κυρίως φοιτητές Πανεπιστημίου (60%) και λίγες μόνο αναφέρονται σε μαθητές Πρωτοβάθμιας (20%) ή Δευτεροβάθμιας (20%) Εκπαίδευσης. Επιπλέον, από αυτές που αφορούν τους μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, καμία δε βρίσκεται στο χώρο των Ηλεκτρικών Κυκλωμάτων, ο οποίος προσφέρεται ιδιαιτέρως για σύγκριση των εικονικών και των πραγματικών περιβαλλόντων, καθώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν όμοια εικονικά και πραγματικά αντικείμενα.

Τα ηλεκτρικά κυκλώματα αποτελούν ένα πεδίο των Φυσικών Επιστημών με το οποίο ερχόμαστε καθημερινά σε επαφή, μελετάται συνεχώς από διδακτικής απόψεως τα τελευταία τριάντα χρόνια και έχει βρεθεί ότι υπάρχουν σημαντικές και ευρέως διαδεδομένες εναλλακτικές αντιλήψεις οι οποίες δύσκολα ανασκευάζονται (Psillos, 1993; Jaakkola et al., 2011). Επόμενο είναι οι μελέτες που έχουν γίνει να επικεντρώνονται κυρίως στις δυσκολίες κατανόησης από μέρους των μαθητών των εννοιών των ηλεκτρικών κυκλωμάτων παραβλέποντας άλλες όψεις της διδασκαλίας, όπως η δυνατότητα μεταφοράς των γνώσεων από το περιβάλλον διδασκαλίας στον πραγματικό κόσμο για την επίλυση απλών καθημερινών προβλημάτων, ή η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας στη σχεδίαση και εκτέλεση πειραμάτων με ηλεκτρικά κυκλώματα από τους μαθητές (Ruten et al., 2012).



Σχήμα 1. Το εικονικό εργαστήριο ηλεκτρικών κυκλωμάτων του Α.ΜΑ.Π. επιτρέπει τη χρήση εικονικών οργάνων με διαφορετική πιστότητα αναπαράστασης

Στα πλαίσια αυτά, σχεδιάστηκε, συγκροτήθηκε και υλοποιείται ένα ερευνητικό και αναπτυξιακό πρόγραμμα συνεργασίας ερευνητών και έμπειρων εκπαιδευτικών με στόχο την ανάπτυξη ενός κατάλληλου μαθησιακού περιβάλλοντος και την πολύπλευρη αποτίμηση του ρόλου που μπορούν να διαδραματίσουν τα εικονικά εργαστηριακά περιβάλλοντα όταν ενταχθούν σε διδασκαλία με διερευνητική προσέγγιση στο γνωστικό αντικείμενο των

ηλεκτρικών κυκλωμάτων (Ψύλλος κ.α., 2008). Το πρόγραμμα υλοποιείται μέσα από ερευνητικές εργασίες πεδίου σε μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στην Ελλάδα, συγκρίνοντας σε διάφορους τομείς την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας, όταν αυτή γίνεται με εικονικά εργαστηριακά περιβάλλοντα διαφόρων χαρακτηριστικών. Στις εργασίες αυτές χρησιμοποιήθηκε κατά βάση το εικονικό εργαστήριο ηλεκτρικών κυκλωμάτων του Ανοικτού Μαθησιακού Περιβάλλοντος (Α.ΜΑ.Π.), το οποίο επιτρέπει τη χρήση εικονικού περιβάλλοντος με διάφορα χαρακτηριστικά (Σχήμα 1), όπως εικονικό περιβάλλον με υψηλή πιστότητα αναπαράστασης του πραγματικού εργαστηρίου (ρεαλιστικά τρισδιάστατα γραφικά) ή με τη χρήση συμβολικών εικονικών οργάνων (αφηρημένα γραφικά σε μορφή applet) ή το συνδυασμό των παραπάνω αναπαραστάσεων (χρήση ηλεκτρικών κυκλωμάτων μέσω ρεαλιστικών εικονικών οργάνων και ταυτόχρονη αναπαράστασή τους μέσω διασυνδεδεμένων αφηρημένων συμβολικών αναπαραστάσεων), ενώ τα χαρακτηριστικά του έχουν περιγραφεί αναλυτικά σε άλλες εργασίες (Taramopoulos, Psillos & Hatzikraniotis, 2011b; Ταραμόπουλος, 2012; Ταραμόπουλος, Ψύλλος & Χατζηκρανιώτης, 2010; Ψύλλος κ.α., 2008). Πιο συγκεκριμένα, γίνεται σύγκριση της αποτελεσματικότητας των εικονικών εργαστηρίων ως προς α) την εννοιολογική εξέλιξη των μαθητών, β) τις ικανότητες των μαθητών να μεταφέρουν τις γνώσεις τους σε άλλες αναπαραστάσεις μετασχηματίζοντας ένα ηλεκτρικό κύκλωμα από μία αναπαράσταση σε άλλη (πραγματική, εικονική, διαγραμματική) και γ) τις δεξιότητες των μαθητών να σχεδιάζουν και να υλοποιούν πειράματα με απλά ηλεκτρικά κυκλώματα. Μέσα από αυτές τις συγκρίσεις αναδεικνύονται οι τομείς στους οποίους διδασκαλίες με διερευνητική προσέγγιση με διάφορα εικονικά εργαστηριακά περιβάλλοντα λειτουργούν ισοδύναμα μεταξύ τους και ισοδύναμα με αντίστοιχες διδασκαλίες με πραγματικά εργαστήρια, εντοπίζονται οι τομείς στους οποίους υπάρχουν διαφορές και αναλύονται τα επί μέρους χαρακτηριστικά των περιβαλλόντων που συμβάλλουν σε αυτές. Με τον τρόπο αυτό το ερευνητικό αυτό πρόγραμμα συμβάλλει στην εκτίμηση της χρησιμότητας επί μέρους χαρακτηριστικών των εικονικών περιβαλλόντων, στον ορθότερο σχεδιασμό των εικονικών εργαστηρίων και κατ' επέκταση στην αποτελεσματικότερη ένταξη και αξιοποίησή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία στα πλαίσια διδασκαλιών καθοδηγούμενης διερεύνησης.

Στην παρούσα εργασία γίνεται μία αποτίμηση των αποτελεσμάτων του προγράμματος στους τρεις άξονες που αναφέρθηκαν και συγκρίνονται με αποτελέσματα παρόμοιων ερευνών της σύγχρονης διεθνούς βιβλιογραφίας.

Αποτελεσματικότητα στην εννοιολογική εξέλιξη των μαθητών

Αρχικά μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα των εικονικών εργαστηρίων ηλεκτρισμού στην εννοιολογική κατανόηση των μαθητών σε σχέση με την αποτελεσματικότητα των πραγματικών εργαστηρίων όταν και τα δύο είδη εργαστηριακών περιβαλλόντων χρησιμοποιούνται με ανάλογο τρόπο στη διδασκαλία στα πλαίσια διερευνητικής προσέγγισης σε μαθητές της Γ' τάξης Γυμνασίου (Taramopoulos et al., 2011b; Ταραμόπουλος κ.α., 2010). Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα αυτών των μελετών η χρήση εικονικών ή πραγματικών εργαστηριακών περιβαλλόντων δε φαίνεται να επηρεάζει διαφορετικά την εννοιολογική εξέλιξη των μαθητών στο χώρο των ηλεκτρικών κυκλωμάτων, καθώς και στις δύο περιπτώσεις παρατηρούνται παρόμοιες βελτιώσεις, κάτι που συμφωνεί με παρόμοιες διεθνείς μελέτες (Jaakkola et al., 2011; Zacharia & Olympiou, 2011). Στις περιπτώσεις που αναφέρθηκαν διαφοροποιήσεις στα μαθησιακά αποτελέσματα αυτές αποδίδονται σε χαρακτηριστικά των εικονικών εργαστηρίων. Ειδικότερα, οι Finkelstein et al. (2005) παρατηρούν ότι η παροχή της προβολής των κινούμενων φορτίων κατά μήκος των αγωγών

ηλεκτρικών κυκλωμάτων μπορεί να υποβοηθήσει σημαντικά την κατανόηση των σχετικών φαινομένων και η διδασκαλία με εικονικά εργαστηριακά περιβάλλοντα που ενσωματώνουν τέτοιες παροχές μπορεί να οδηγήσουν σε σημαντικά μεγαλύτερη εννοιολογική εξέλιξη των μαθητών σε σχέση με τα πραγματικά εργαστήρια.
Ένα άλλο χαρακτηριστικό που έχει βρεθεί ότι επηρεάζει σημαντικά την αποτελεσματικότητα των εικονικών εργαστηριακών περιβαλλόντων ως εργαλεία διδασκαλίας είναι η πιστότητα με την οποία αναπαριστούν το φυσικό κόσμο. Οι Ταραμόπουλος, Ψύλλος και Χατζηκρανιώτης (Ταραμόπουλος κ.α., 2010; Taramopoulos et al., 2011b) αναφέρουν ότι σε μαθητές Γυμνασίου οι ρεαλιστικές αληθοφανείς αναπαραστάσεις και οι σχηματικές αναπαραστάσεις ηλεκτρικών κυκλωμάτων οδηγούν σε παρόμοια εννοιολογική εξέλιξη. Όταν όμως το εικονικό εργαστηριακό περιβάλλον συνδυάζει αληθοφανή όργανα και σχηματικές αναπαραστάσεις οι οποίες είναι διασυνδεδεμένες μεταξύ τους ώστε οποιαδήποτε αλλαγή στη μία αναπαράσταση να εμφανίζεται αυτόματα στην άλλη, βρέθηκε ότι μαθητές Λυκείου καταφέρνουν να σημειώσουν καλύτερες γνωστικές επιδόσεις σε σύνθετα προβλήματα σχετικά αυξημένης δυσκολίας σε σχέση με συμμαθητές τους που χρησιμοποίησαν μόνο μία από τις δύο αναπαραστάσεις κατά τη διδασκαλία ενώ οι επιδόσεις όλων των μαθητών σε πιο απλά προβλήματα είναι παρόμοιες (Ταραμόπουλος & Ψύλλος, 2014; Taramopoulos & Psillos, 2014). Τα αποτελέσματα αυτά είναι σε συμφωνία με διεθνείς μελέτες σύμφωνα με τις οποίες διαφορετικές αναπαραστάσεις οδηγούν σε διαφορετικό γνωστικό φόρτο των μαθητών και μπορεί να επηρεάσουν σημαντικά την πρόσκτηση γνώσεων από τους μαθητές (Scheiter et al., 2009), αλλά και με άλλες παρόμοιες μελέτες σε άλλους τομείς των Φυσικών Επιστημών (Olympiou et al., 2012). Στο πλαίσιο αυτό προτείνεται στο χώρο των ηλεκτρικών κυκλωμάτων ένα εικονικό εργαστήριο ηλεκτρικών κυκλωμάτων να χρησιμοποιεί μία μόνο αναπαράσταση όταν απευθύνεται σε μαθητές Δημοτικού (Jaakkola & Veermans, 2015), ενώ είναι σκόπιμο να περιλαμβάνει δυναμικά διασυνδεδεμένες αληθοφανείς και σχηματικές αναπαραστάσεις όταν απευθύνεται σε μαθητές Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ή μεγαλύτερους καθώς σε αυτές τις ηλικίες οι μαθητές είναι πιο εξοικειωμένοι με τη χρήση επιστημονικών μοντέλων και η χρήση διασυνδεδεμένων πολλαπλών αναπαραστάσεων βοηθάει στη δημιουργία συνδέσεων ανάμεσα στα μοντέλα και τα πραγματικά αντικείμενα και στην αποστασιοποίηση από μία συγκεκριμένη αναπαράσταση (Goldstone & Son, 2005; Ταραμόπουλος, 2012).

Αποτελέσματα στο μετασχηματισμό ηλεκτρικών κυκλωμάτων

Κατά τη διδασκαλία των ηλεκτρικών κυκλωμάτων, οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τις νέες γνώσεις με τη χρήση κάποιας μορφής αναπαράστασης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων: σχηματική αν γίνεται παραδοσιακή καθ' έδρας διδασκαλία, πραγματική αν χρησιμοποιείται το εργαστήριο Φυσικών Επιστημών ή εικονική αν χρησιμοποιείται κάποιο εκπαιδευτικό λογισμικό. Τα προβλήματα όμως που ενδέχεται να αντιμετωπίσουν στο μέλλον μπορεί να βρίσκονται σε οποιαδήποτε αναπαράσταση, είτε ως προβλήματα λειτουργίας κάποιου πραγματικού ηλεκτρικού κυκλώματος, είτε ως προβλήματα κατανόησης της λειτουργίας κάποιου σχεδιασμένου ηλεκτρικού κυκλώματος είτε ως προβλήματα διερεύνησης της λειτουργίας κάποιου προσομοιωμένου εικονικού ηλεκτρικού κυκλώματος. Είναι επομένως σημαντικό να μπορούν οι μαθητές να μετασχηματίζουν τη γνώση που απέκτησαν από μία αναπαράσταση σε άλλη με επιτυχία ανεξάρτητα από το περιβάλλον στο οποίο έγινε η διδασκαλία τους. Δεν έχει ερευνηθεί όμως ιδιαίτερα ο βαθμός

καλλιέργειας της δεξιότητας μετασχηματισμού των κυκλωμάτων που αποκτάται από τους μαθητές κατά τη διάρκεια των διδακτικών παρεμβάσεων (Rutten et al., 2012).
Μελετώντας τη δεξιότητα κατασκευής ηλεκτρικών κυκλωμάτων μαθητών Γυμνασίου, οι Ταραμόπουλος και Ψύλλος (2013) αναφέρουν ότι στην περίπτωση που κατά την κατασκευή των πραγματικών κυκλωμάτων απαιτείται κάποια ιδιαίτερη χειριστική δεξιότητα, οι μαθητές που είχαν χρησιμοποιήσει το πραγματικό εργαστήριο κατά τη διδασκαλία πλεονεκτούν έναντι αυτών που είχαν χρησιμοποιήσει μόνο το εικονικό εργαστήριο. Σε μεγαλύτερη και γενικότερη μελέτη σε μαθητές Γυμνασίου έχει βρεθεί ότι όταν οι μαθητές καλούνται να μετασχηματίσουν δοσμένα ηλεκτρικά κυκλώματα από μία μορφή σε άλλη (πραγματική, αληθοφανή εικονική, σχηματική) τα αποτελέσματα εξαρτώνται από την πολυπλοκότητα του κυκλώματος. Για απλά κυκλώματα οι μαθητές κάνουν το μετασχηματισμό με επιτυχία ανεξάρτητα από το είδος του εικονικού εργαστηρίου που χρησιμοποίησαν κατά τη διδασκαλία αλλά για σύνθετα κυκλώματα οι μαθητές που χρησιμοποίησαν στη διδασκαλία εικονικά περιβάλλοντα με διασυνδεδεμένες αληθοφανείς και σχηματικές αναπαραστάσεις φαίνεται να υπερτερούν έναντι των υπολοίπων (Ταραμόπουλος, 2012). Αυτό το εύρημα είναι σε συμφωνία με αντίστοιχο εύρημα των Finkelstein et al. (2005) οι οποίοι αναφέρουν ότι στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση μαθητές που διδάχθηκαν σε εικονικό εργαστηριακό περιβάλλον με παροχές που τους οδήγησαν σε καλύτερη συνολική κατανόηση των φαινομένων που μελετήθηκαν, κατάφεραν να κατασκευάσουν ταχύτερα πραγματικά ηλεκτρικά κυκλώματα που τους ζητήθηκαν σε σχέση με συμμαθητές τους που είχαν χρησιμοποιήσει πραγματικό εργαστηριακό περιβάλλον κατά τη διδασκαλία.

Αποτελεσματικότητα ως προς τη σχεδίαση και εκτέλεση πειραμάτων

Η ικανότητα σχεδίασης πειραμάτων θεωρείται μία από τις πιο σημαντικές δεξιότητες που σχετίζονται με τον πειραματισμό και την επιστημονική έρευνα, σημαντικότερη ίσως ακόμα και από την ίδια την εκτέλεση των πειραμάτων, καθώς πέρα από τη γνώση του περιεχομένου σχετίζεται με την επιστημονική μεθοδολογία (Garat & Tomlinson, 2001). Η δυνατότητα όμως των εικονικών περιβαλλόντων να υποστηρίξουν την ανάπτυξη πειραματικών δεξιοτήτων των μαθητών στο χώρο των ηλεκτρικών κυκλωμάτων δεν έχει μελετηθεί επαρκώς (Ruten et al., 2012).
Οι Ταραμόπουλος, Ψύλλος και Χατζηκρανιώτης (2011a) αναφέρουν ότι η πλειονότητα των μαθητών που έχουν χρησιμοποιήσει εικονικά εργαστήρια καταφέρνει να σχεδιάσει και να υλοποιήσει αποτελεσματικά μία πειραματική διαδικασία σε κάθε φάση μετά από μία διδακτική παρέμβαση διδασκαλίας ηλεκτρικών κυκλωμάτων στην οποία η πειραματική διαδικασία δε διδάσκεται άμεσα αλλά έμμεσα, μέσω της διαρκούς ενασχόλησης με πειράματα ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Οι μαθητές εμφανίζονται ικανοί να διατυπώνουν υποθέσεις για την απάντηση ενός δοθέντος ερευνητικού ερωτήματος, να αναγνωρίζουν τις μεταβλητές που επηρεάζουν το υπό μελέτη φαινόμενο, να βρίσκουν τα όργανα που πρέπει να χρησιμοποιήσουν για την πειραματική τους διάταξη, να σχεδιάζουν διαγραμματικά ένα κύκλωμα για τη διερεύνηση του προβλήματος, να περιγράφουν την πειραματική διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσουν, να κατασκευάζουν το κύκλωμα της πειραματικής τους διάταξης, να κάνουν τις απαραίτητες μετρήσεις, να επεξεργάζονται τα πειραματικά τους δεδομένα, να καταγράφουν τα αποτελέσματά τους και τελικά να τα αξιολογούν. Αυτό γίνεται ανεξάρτητα από την αναπαράσταση που χρησιμοποιείται στο εικονικό εργαστήριο, είτε αυτή είναι αληθοφανής, είτε είναι σχηματική, είτε διασυνδεδεμένη αληθοφανής και σχηματική (Ταραμόπουλος, 2012).

Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας όλα τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, παρατηρούμε ότι τα ευρήματα δείχνουν ότι στα πλαίσια διδασκαλίας διερευνητικής προσέγγισης τα εικονικά περιβάλλοντα γενικά υποστηρίζουν αποτελεσματικά την εννοιολογική εξέλιξη των μαθητών στο χώρο των ηλεκτρικών κυκλωμάτων (Finkelstein et al., 2005; Jaakkola & Veermans, 2015; Taramopoulos et al., 2011b; Taramopoulos & Psillos, 2014), την ανάπτυξη δεξιοτήτων μετασχηματισμού κυκλωμάτων από μία μορφή σε άλλη (Goldstone & Son, 2005; Finkelstein et al. 2005; Ταραμόπουλος, 2012) και δεξιοτήτων σχεδίασης και εκτέλεσης πειραμάτων με απλά ηλεκτρικά κυκλώματα (Taramopoulos et al. 2011a; Ταραμόπουλος, 2012). Σε αυτό συμβάλλουν διάφοροι παράγοντες σύμφωνα με τους οποίους σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν τα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης και ειδικότερα οι παροχές της παρουσίασης του μικρόκοσμου, της ύπαρξης συγχρονικών γραφικών παραστάσεων και της ύπαρξης διασυνδεδεμένων αναπαραστάσεων διαφορικής πιστότητας (αληθοφανής και αφηρημένη). Τα εικονικά εργαστήρια παρέχουν επομένως στους εκπαιδευτικούς ένα εικονικό περιβάλλον στα πλαίσια του οποίου μπορούν να σχεδιάσουν, να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν διερευνητικές εργαστηριακές δραστηριότητες ωθώντας τους μαθητές να αλληλεπιδράσουν με αληθοφανείς χειρισμούς εικονικών αντικειμένων και να διερευνήσουν ενεργητικά φυσικά φαινόμενα αποκτώντας βαθιά γνώση του αντικειμένου την οποία μπορούν να μεταφέρουν σε παρόμοιες καταστάσεις ενώ ταυτόχρονα αναπτύσσουν και πειραματικές δεξιότητες.

Αναφορές

Finkelstein, N. D., Adams, W. K., Keller, C. J., Kohl, P. B., Perkins, K. K., Podolefsky, N. S., Reid, S., LeMaster, R. (2005). When learning about the real world is better done virtually: A study of substituting computer simulations for laboratory equipment. Phys. Rev. Sp. Top. - Phys. Educ. Res. 1, p. 1-8

Garratt, J., & Tomlinson, J. (2001). Experimental design – can it be learned? University Chemistry Education, V 5(2)

Goldstone, R.L., & Son, J.Y. (2005). The transfer of scientific principles using concrete and idealized simulations, The Journal of the Learning Sciences, 14(1), 69-110

Hofstein, A., & Lunetta, V.N. (2004). The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century, *Sci. Ed*. 88, 28-54.

Jaakkola, T., Nurmi S., & Lehtinen, E. (2011). A comparison of students' conceptual understanding of electric circuits in simulation only and simulation-laboratory contexts, Journal of Research in Science Teaching, 48(1), 71-93

Jaakkola, T., & Veermans, K. (2015). Effects of abstract and concrete simulation elements on science learning, *Journal of Computer Assisted Learning*, **31**, 300-313

Johnson, A.M., Reisslein, J.,. & Reisslein M., (2013). Representation Sequencing in Computer-based Engineering Education, *Computers & Education*, doi: 10.1016/ j.compedu.2013.11.010

Olympiou G., Zacharia Z., & de Jong T. (2012). Making the invisible visible: enhancing students' conceptual understanding by introducing representations of abstract objects in a simulation, Instructional Science, Doi: 10.1007/s11251-012-9245-2

Psillos, D. (1996). Teaching electricity (invited paper) in Tiberghien A., Jossem E.L. and Barojas J. (eds) *Connecting Research in Physics Education with Teacher Education*. International Commission on Physics Education, 1997 - 1998.

Rutten, N., van Joolingen, W.R., & van der Veen, J.T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. Computers and Education, 58, 136-153

Scheiter, K., Gerjets, P., Huk, T., Imhof, B., & Kammerer, Y. (2009). The effects of realism in learning with dynamic visualizations. *Learning and Instruction*, 19, 481-494

Taramopoulos, A., Psillos, D. & Hatzikraniotis, E. (2011a). "Designing virtual experiments in electric circuits by high school students", 9th International ESERA Conference, Lyon, France

Taramopoulos, A., Psillos, D. & Hatzikraniotis, E. (2011b). "Teaching by inquiry electric circuits in virtual and real laboratory environments", in "Research on e-learning and ICT in Education: Technological, Pedagogical and Instructional Issues", ed. A. Jimoyiannis, ch. 16, p. 209-222, Springer, New York.

Taramopoulos, A., & Psillos, D. (2014). "Raising the level of understanding through the use of dynamically linked concrete and abstract representations in virtual laboratory environments in electric circuits", In C. P. Constantinou, N. Papadouris & A. Hadjigeorgiou (Eds.), E-Book Proceedings of the ESERA 2013 Conference, Nicosia, Cyprus, pp. 157-163, ISBN: 978-9963-700-77-6

Zacharia, Z.C., & Olympiou, G. (2011). Physical versus virtual manipulative experimentation in physics learning, Learning and Instruction, 21(3), 317-331

Ευαγγέλου, Φ., & Κώτσης, Κ., (2009), Γνωρίσματα ερευνών της Διεθνούς Βιβλιογραφίας σχετικά με τα μαθησιακά αποτελέσματα από τη σύγκριση εικονικών και πραγματικών πειραμάτων στη διδασκαλία και μάθηση της Φυσικής, στο Π. Καριώτογλου, Α., Σπύρτου, και Α. Ζουπίδης (eds). 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΝΕΦΕΤ, σελ. 335-342

Ταραμόπουλος, Α., Ψύλλος, Δ., & Χατζηκρανιώτης, Ε. (2010). «Διδασκαλία ηλεκτρικών κυκλωμάτων με το εικονικό εργαστήριο και τα applets του Ανοικτού Μαθησιακού Περιβάλλοντος (ΑΜΑΠ)», 7ο Συνέδριο ΕΤΠΕ, Κόρινθος, τόμος ΙΙ, 355-363.

Ταραμόπουλος, Α. (2012). «Διερεύνηση εφαρμογών προσομοιωμένων εικονικών εργαστηρίων στη διδασκαλία της Φυσικής στην υποχρεωτική εκπαίδευση», Διδακτορική Διατριβή, Α.Π.Θ.

Ταραμόπουλος, Α., & Ψύλλος, Δ. (2013). «Σύγκριση πραγματικού και εικονικού εργαστηρίου ως προς την ικανότητα κατασκευής πραγματικών ηλεκτρικών κυκλωμάτων για μαθητές Γυμνασίου», 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΝΕΦΕΤ, Βόλος, σελ. 280-287

Ταραμόπουλος, Α., & Ψύλλος, Δ. (2014). «Μελέτη της διδασκαλίας των ηλεκτρικών κυκλωμάτων στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση με διαφορετικές μορφές εικονικών εργαστηρίων», 9ο Συνέδριο ΕΤΠΕ, Ρέθυμνο, Οκτώβριος 2014.

Ψύλλος, Δ., Ταραμόπουλος, Α., Χατζηκρανιώτης, Ε., Μπάρμπας, Α., Μολοχίδης, Τ. & Μπισδικιάν, Γ. (2008), Ένα Ανοικτό Μαθησιακό Περιβάλλον (Α.ΜΑ.Π.) στην περιοχή του Ηλεκτρισμού, Αγγελή Η., Βαλανίδης Ν. (eds), 6ο Συνέδριο ΕΤΠΕ, Κύπρος, σ. 384-391.

Η συμβολή των σύγχρονων ψηφιακών τεχνολογιών σε πειράματα βαρομετρικής πίεσης: μελέτη περίπτωσης

Κωνσταντίνος Θ. Κώτσης[1], Δημοσθένης Ε. Μπολανάκης[2]
kkotsis@uoi.gr, dbolanakis@gmail.com
[1]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
[2]Τμήμα Αεροπορικών Επιστημών, Σχολή Ικάρων

Περίληψη

Η ραγδαία εξέλιξη της ψηφιακής τεχνολογίας στις μέρες μας, έχει επηρεάσει σημαντικά τον εκπαιδευτικό χώρο και ιδιαίτερα την πειραματική διδασκαλία. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται οι δυνατότητες που προσφέρουν οι σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες στην πειραματική διδασκαλία της Φυσικής, μέσα από μία μελέτη περίπτωσης για την υλοποίηση καινοτόμων πειραμάτων βαρομετρικής πίεσης και εκτίμησης απόλυτου ύψους. Η χρησιμοποιούμενη τεχνολογία έχει εφαρμογή στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων και στους αισθητήρες τεχνολογίας ΜΕΜΣ (Μικρο-Ηλεκτρο-Μηχανικά-Συστήματα). Στο άρθρο αναλύονται οι λόγοι για τους οποίους απαιτείται διεπιστημονική έρευνα για την επίτευξη ολοκληρωμένης πειραματικής εκπαίδευσης των διδασκομένων και ακόμη, πραγματοποιείται ανασκόπηση του συνολικού έργου που υλοποιήθηκε και αξιολογήθηκε στο Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και των σχετικών ερευνητικών αποτελεσμάτων.

Λέξεις κλειδιά: διεπιστημονική έρευνα, ασύρματα δίκτυα αισθητήρων, απομακρυσμένος έλεγχος ηλεκτρονικών συσκευών, ΜΕΜΣ αισθητήρες.

Εισαγωγή

Η Φυσική, η επιστήμη δηλαδή που συνδέεται με την παρατήρηση των φαινομένων της φύσης για την κατανόηση της συμπεριφοράς του σύμπαντος, διαθέτει «ισχυρό» εργαλείο το πείραμα για την διερεύνηση και ανάλυση των φαινομένων αυτών. Συνεπώς, η ανεκτίμητη αξία του πειράματος όσον αφορά την οικοδόμηση αντίληψης των διδασκομένων για τη βαθύτερη κατανόηση των θεωρητικών εννοιών, είναι ευρύτατα αποδεκτή από τους ερευνητές της Διδακτικής της Φυσικής (Etkina et al., 2002; Koponen & Mäntylä, 2006; Lavonen et al., 2004; Trumper, 2003; Κώτσης, 2005; Στύλος κ.α., 2014). Στην εποχή μας η ραγδαία εξελισσόμενη ψηφιακή τεχνολογία και η διάδοση αυτής στο χώρο της εκπαίδευσης, έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην ανάπτυξη και διεξαγωγή εργαστηρίων Φυσικής, με προτάσεις που αφορούν, λόγου χάρη, πειράματα απομακρυσμένης πρόσβασης (Harms, 2000; Kocijancic, 2002; Lee et al., 2002; Schauer et al., 2008; Thomsen et al., 2005). Υπάρχουν βέβαια και οι ένθερμοι υποστηρικτές της άποψης ότι η άμεση επαφή των διδασκόμενων με την πειραματική διάταξη στο παραδοσιακό τρόπο διεξαγωγής εργαστηρίων, αποτελεί την καταλληλότερη και αποτελεσματικότερη μέθοδο συσχέτισης των θεωρητικών εννοιών με τις πραγματικές συνθήκες (Deniz et al., 2007). Αναμφισβήτητα όμως, η κατάλληλη χρήση της σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας μπορεί να επεκτείνει τα «όρια» του παραδοσιακού πειραματισμού, υποστηρίζοντας σημαντικά την πειραματική εξάσκηση των μαθητών/φοιτητών.

Στο Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων διεξήχθη, τα τελευταία χρόνια, έρευνα για την ενσωμάτωση της σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας στη διεξαγωγή

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

πειραμάτων βαρομετρικής πίεσης και εκτίμησης απόλυτου ύψους. Συγκεκριμένα, αναπτύχθηκε και υλοποιήθηκε ασύρματο δίκτυο αισθητήρων τεχνολογίας ΜΕΜΣ (Μικρο-Ηλεκτρο-Μηχανικά-Συστήματα) για την εκτίμηση της απόλυτης υψομετρικής διαφοράς μεταξύ δύο συσκευών μέτρησης της ατμοσφαιρικής πίεσης. Η διεξαγωγή πειράματος δεν περιορίστηκε μόνο στην απλή αναγωγή της μετρούμενης ατμοσφαιρικής πίεσης σε υψόμετρο, επεκτάθηκε και στην παρατήρηση φαινομένων και χαρακτηριστικών ιδιοτήτων που συσχετίζονται με τους ΜΕΜΣ αισθητήρες βαρομετρικής πίεσης. Ζητήματα, δηλαδή, που καλείται να διερευνήσει ο φυσικός που θα απασχοληθεί μελλοντικά στο επιστημονικό αυτό πεδίο, τα οποία διευρύνουν την αντίληψη του όσον αφορά τη βαθύτερη κατανόηση της θεωρίας και τη συσχέτιση αυτής με τις πραγματικές συνθήκες. Παραδείγματος χάριν, προσφέρεται στους διδασκόμενους η δυνατότητα πειραματικής διερεύνησης της επίδρασης που επιφέρουν οι περιβαλλοντικές μεταβολές στην ακρίβεια μέτρησης ύψους, του σφάλματος που οφείλεται στη σχετική ακρίβεια των αισθητήρων κ.ά. Η δυνατότητα πειραματισμού στα ζητήματα αυτά πραγματοποιήθηκε με τη δόκιμη χρήση της σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας καθώς και με διεπιστημονική έρευνα από τον κλάδο της Φυσικής και Διδακτικής της Φυσικής καθώς και τον κλάδο των Ηλεκτρονικών και της Πληροφορικής.
Στην εργασία αυτή πραγματοποιείται ανασκόπηση του συνολικού ερευνητικού έργου, αναδεικνύοντας σε κάθε περίπτωση τις δυνατότητες πειραματισμού που προσέφερε η χρησιμοποιούμενη ψηφιακή τεχνολογία. Ακόμη, πραγματοποιείται ανασκόπηση της διεπιστημονικής έρευνας που διεξήχθη, καθώς και των σχετικών ερευνητικών αποτελεσμάτων, αναλύοντας τους λόγους για τους οποίους απαιτείται συνεργασία από διάφορους επιστημονικούς τομείς για την επίτευξη της ολοκληρωμένης πειραματικής εκπαίδευσης των διδασκομένων.

Γενικές πληροφορίες για τα συστήματα μέτρησης απόλυτου ύψους και τις εφαρμογές συστημάτων μέτρησης βαρομετρικής πίεσης

Επικρατέστερα συστήματα μέτρησης απόλυτου ύψους

Στις μέρες μας, η μέτρηση απόλυτου ύψους πραγματοποιείται είτε με τη μέτρηση του γεωμετρικού υψομέτρου, είτε με τη μέτρηση της ατμοσφαιρικής πίεσης. Στην πρώτη περίπτωση χρησιμοποιούνται συσκευές μέτρησης του Παγκόσμιου Συστήματος Θεσιθεσίας, γνωστές ως GPS, ενώ στη δεύτερη περίπτωση χρησιμοποιούνται συσκευές αισθητήρων βαρομετρικής πίεσης (κυρίως τεχνολογίας ΜΕΜΣ), γνωστές ως βαρόμετρα. Οι συσκευές GPS χαρακτηρίζονται από μετρήσεις χαμηλής ακρίβειας και απώλεια του σήματος δορυφόρων όταν παρεμβάλλονται εμπόδια. Τα βαρόμετρα χαρακτηρίζονται από μετρήσεις υψηλής ακρίβειας, που όμως είναι ευπαθή στις καιρικές αλλαγές ιδιαίτερα σε περιβάλλοντα εξωτερικού χώρου, δημιουργώντας αβεβαιότητα για το αποτέλεσμα της μέτρησης (Zaliva & Franchetti, 2014).

Συστήματα ΜΕΜΣ αισθητήρων βαρομετρικής πίεσης

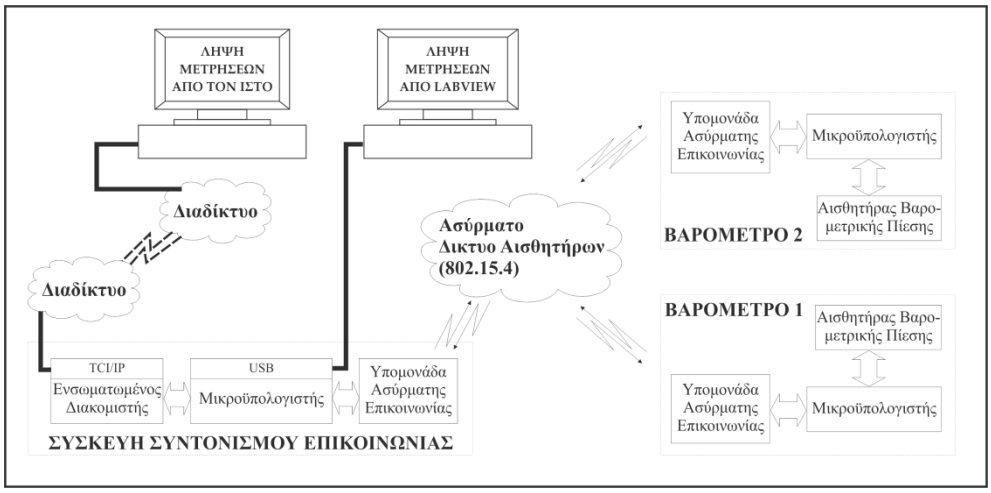
Λόγω της υψηλής ακρίβειας των μετρήσεων, καθώς και των χαρακτηριστικών χαμηλού κόστους και κατανάλωσης και των ιδιαίτερα μικρών διαστάσεων (της τάξης των nm), οι ΜΕΜΣ αισθητήρες βαρομετρικής πίεσης έχουν καθιερωθεί σε πληθώρα σύγχρονων εφαρμογών. Σύγχρονοι υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα, ρολόγια κλπ. που διατίθενται στο εμπόριο περιλαμβάνουν ΜΕΜΣ αισθητήρες βαρομετρικής πίεσης που παρέχουν πληροφορίες για τον καιρό και το μετρούμενο υψόμετρο από το επίπεδο της θάλασσας. Αξίζει να σημειωθεί ότι, η αγορά των αισθητήρων πίεσης αναμένεται να φτάσει τα 7.34 δισεκατομμύρια δολάρια το 2017 (Pressure Sensor Market, 2012-2017).

Τα χαρακτηριστικά αυτά των ΜΕΜΣ αισθητήρων έχουν κεντρίσει το ενδιαφέρον και της επιστημονικής κοινότητας, όπου σε πολλές περιπτώσεις διερευνάται η δυνατότητα χρήσης σε συστήματα πλοήγησης (Morrison et al., 2012) ή και ακόμη σε ηλεκτρονικά συστήματα αεροσκαφών (Tang & Tsai, 2005). Στην πρώτη περίπτωση είναι δυνατός ο εντοπισμός ορόφου ενός πολυκαταστήματος, όπου παραδείγματος χάριν, παρέχονται πληροφορίες στο χρήστη σχετικά με τις επιλογές του στον όροφο αυτό. Στη δεύτερη περίπτωση είναι δυνατή η εκτίμηση της γωνίας κλίσης των πτερυγίων ενός αεροσκάφους σε σχέση με το φυσικό ορίζοντα. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι, η πρώτη εφαρμογή μπορεί να υλοποιηθεί με έναν αισθητήρα μέτρησης, ενώ η δεύτερη εφαρμογή απαιτεί δύο αισθητήρες βαρομετρικής πίεσης για τον υπολογισμό της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ αυτών.
Όπως γίνεται κατανοητό, οι ΜΕΜΣ αισθητήρες βαρομετρικής πίεσης αποτελούν τεχνολογία αιχμής με πληθώρα εφαρμογών και χρήσεων. Από την άλλη, τα παραδείγματα πειραματισμού σε ΜΕΜΣ αισθητήρες πίεσης που συναντώνται στη διεθνή βιβλιογραφία περιορίζονται σε μία απλή καταγραφή και απεικόνιση της μετρούμενης πίεσης (Sallier et al., 2010). Ένας από τους κύριους λόγους είναι ότι ο πειραματισμός σε αισθητήρες πίεσης απαιτεί εξοπλισμό υψηλού κόστους (της τάξης των εκατοντάδων χιλιάδων ευρώ), όπως ελεγκτή πίεσης, περιβαλλοντικό θάλαμο για τον έλεγχο της θερμοκρασίας και υγρασίας κ.ά. Δημιουργούνται λοιπόν τα εξής ερωτήματα: Μπορεί η χρήση της σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας να προσφέρει τη δυνατότητα υλοποίησης εργαστηριακού εξοπλισμού χαμηλού κόστους, που να παρέχει στους διδασκόμενους μία ολοκληρωμένη πειραματική εκπαίδευση σε ζητήματα βαρομετρικής πίεσης και ΜΕΜΣ αισθητήρων; Είναι εφικτή μία τέτοια ενέργεια σε ένα ζήτημα που είναι ακόμη υπό διερεύνηση από την επιστημονική κοινότητα; Τα ερωτήματα αυτά απαντώνται στην επόμενη ενότητα, όπου γίνεται παρουσίαση του πρωτότυπου εργαστηριακού εξοπλισμού που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε στο Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και των σχετικών πειραμάτων και ζητημάτων που διερευνώνται από τους διδασκόμενους σε κάθε περίπτωση. Ακόμη αναλύεται η διεπιστημονική έρευνα που διεξήχθη για την επίτευξη του σκοπού αυτού.

Πειραματικός εξοπλισμός και διεπιστημονική έρευνα

Ο πρωτότυπος εξοπλισμός πειραματικής εκπαίδευσης

Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική του πρωτότυπου εξοπλισμού. Ο εξοπλισμός αποτελείται από δύο συσκευές μέτρησης ατμοσφαιρικής πίεσης, οι οποίες αποστέλλουν τις μετρήσεις ασύρματα σε μία τρίτη συσκευή, το συντονιστή του συστήματος. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές των υπομονάδων ασύρματης ζεύξης, η απόσταση επικοινωνίας μεταξύ των συσκευών όταν δεν παρεμβάλλονται εμπόδια είναι 120μ. Και οι τρεις συσκευές χρησιμοποιούν μικροϋπολογιστές στους οποίους αναπτύχθηκε το κατάλληλο υλικολογισμικό (firmware) σε γλώσσα προγραμματισμού C, το οποίο είναι υπεύθυνο για την υλοποίηση της ασύρματης επικοινωνίας μεταξύ των συσκευών, τη λήψη των μετρήσεων από τους ΜΕΜΣ αισθητήρες κλπ. Ο συντονιστής σχεδιάστηκε με δύο διαφορετικούς τρόπους λειτουργίας. Αναλυτικά, μπορεί να συνδεθεί είτε σε μία USB θύρα ηλεκτρονικού υπολογιστή για την γραφική αναπαράσταση των μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο (μέσω προγράμματος που αναπτύχθηκε σε LabView), είτε απευθείας στο διαδίκτυο. Στην δεύτερη περίπτωση οι μετρήσεις λαμβάνονται από το δίκτυο/διαδίκτυο μέσω ενός απλού προγράμματος περιήγησης στον Ιστό (π.χ. Internet Explorer).



Σχήμα 1. Αρχιτεκτονική του πρωτότυπου εξοπλισμού

Η λήψη μετρήσεων μέσω LabView υλοποιήθηκε ώστε να είναι δυνατή η επίδειξη του συστήματος από το διδάσκοντα κατά την ανάλυση των θεωρητικών εννοιών που συσχετίζονται με τα πειράματα. Αξίζει να σημειωθεί ότι αναπτύχθηκαν και προγράμματα σε Matlab τα οποία πραγματοποιούν αυτόματη ανάλυση των μετρήσεων ατμοσφαιρικής πίεσης με γραφικές αναπαραστάσεις των δεδομένων, για την υποστήριξη της θεωρητικής εισαγωγής στο αντικείμενο που πρόκειται να πειραματιστούν οι διδασκόμενοι. Η λήψη μετρήσεων από το δίκτυο/διαδίκτυο υλοποιήθηκε ώστε να είναι η δυνατή η χρήση του συστήματος από όλους του φοιτητές κατά τη διάρκεια διεξαγωγής των πειραμάτων. Με τον τρόπο αυτό, αφενός μειώνεται το κόστος του πειραματικού εξοπλισμού (εφόσον απαιτείται ένα και μοναδικό σύστημα ανά εργαστήριο), αφετέρου, οι διδασκόμενοι εστιάζουν την προσοχή τους στη διαδικασία λήψης και μετέπειτα ανάλυσης των μετρήσεων και όχι σε τεχνικές λεπτομέρειες διαχείρισης του εξοπλισμού. Έτσι, ο διδάσκων χειρίζεται τον εξοπλισμό και καλεί τους φοιτητές να πάρουν μετρήσεις (κατά τη διάρκεια διεξαγωγής του εργαστηρίου), κατόπιν να αναλύσουν τα δεδομένα και να επιλύσουν το πρόβλημα που τους ζητείται. Αξίζει να σημειωθεί ότι, στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρεται συχνά η επικινδυνότητα αποπροσανατολισμού των διδασκομένων από το στόχο του μαθήματος λόγω της χρονοβόρας εμπλοκής τους με τις απαιτούμενες διαδικασίες χειρισμού και αρχικοποίησης του εργαστηριακού εξοπλισμού (Bolanakis et al., 2007; Sallier et al., 2010). Μπορούμε λοιπόν να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι η δόκιμη χρήση της σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας, τόσο για την απομακρυσμένη λήψη μετρήσεων μέσω του ενσωματωμένου διακομιστή του συστήματος όσο και για την καταγραφή μετρήσεων από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, παρέχει ιδιαίτερη ευελιξία κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων και ακόμη, εστιάζει την προσοχή των διδασκομένων στην επίλυση του προβλήματος.

Όπως γίνεται κατανοητό, η υλοποίηση ενός τέτοιου συστήματος με τις ενσωματωμένες αυτές ψηφιακές τεχνολογίες (ΜΕΜΣ αισθητήρες, ασύρματο δίκτυο αισθητήρων, ενσωματωμένος διακομιστής για την επικοινωνία μέσω δικτύου/διαδικτύου, έλεγχος της θύρας USB) απαιτεί αρκετές γνώσεις από τον κλάδο των Ηλεκτρονικών και της Πληροφορικής. Η χρήση της σύγχρονης αυτής ψηφιακής τεχνολογίας σε συνδυασμό με τις γνώσεις Φυσικής που θα

πρέπει να αποκομίσουν οι διδασκόμενοι, απαιτεί διεπιστημονική έρευνα τόσο από τον κλάδο της Φυσικής και Διδακτικής της Φυσικής, όσο και από τον κλάδο των Ηλεκτρονικών και της Πληροφορικής.

Προτεινόμενα πειράματα και διεπιστημονική έρευνα

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ένα ζήτημα που είναι ακόμη υπό διερεύνηση από την επιστημονική κοινότητα δεν είναι εύκολο να διδαχθεί πειραματικά, αν δε διεξαχθεί προηγουμένως σχετική έρευνα ώστε να αξιολογηθούν τα πειράματα που πρόκειται να μεταφερθούν στο εργαστήριο. Για το λόγο αυτό αρχικά πραγματοποιήθηκε έρευνα για την αξιολόγηση της ακρίβειας του εκτιμώμενου απόλυτου ύψους (τόσο σε περιβάλλον εσωτερικού όσο και εξωτερικού χώρου) όταν χρησιμοποιείται α) μία συσκευή μέτρησης και β) δύο ανεξάρτητες συσκευές που μετρούν ταυτόχρονα την ατμοσφαιρική πίεση σε δύο διαφορετικά σημεία.

Στην πρώτη μέθοδο, η συσκευή τοποθετείται σε ένα σημείο Α, λαμβάνονται μετρήσεις ατμοσφαιρικής πίεσης και κατόπιν γίνεται αναγωγή της πίεσης σε υψόμετρο, σε σχέση με την τιμή ατμοσφαιρικής πίεσης στο επίπεδο της θάλασσας και με τη χρήση της διεθνούς βαρομετρικής εξίσωσης (Bolanakis et al., 2015a). Στη συνέχεια, η ίδια συσκευή μεταφέρεται σε ένα σημείο Β υψηλότερα από το σημείο Α, επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία μετρήσεων και έπειτα, αφαιρείται η τιμή υψομέτρου στο σημείο Α από την τιμή υψομέτρου στο σημείο Β. Στη δεύτερη μέθοδο, οι δύο συσκευές μέτρησης λαμβάνουν ταυτόχρονα μετρήσεις ατμοσφαιρικής πίεσης και κατόπιν υπολογίζεται η απόλυτη υψομετρική διαφορά μεταξύ των συσκευών. Στη συνέχεια χρησιμοποιούνται οι όροι απλή βαρομετρική υψομετρία (μία συσκευή μέτρησης) και διαφορική βαρομετρική υψομετρία (δύο συσκευές μέτρησης) για την περιγραφή των δύο αυτών μεθόδων.

Από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε για την αξιολόγηση των δύο αυτών μεθόδων (Bolanakis et al., 2015a) προέκυψαν τα ακόλουθα ευρήματα:

α) Η διαφορική βαρομετρική υψομετρία χαρακτηρίζεται από μετρήσεις σημαντικής ακρίβειας σε σχέση με την απλή βαρομετρική υψομετρία σε περιβάλλον εσωτερικού χώρου. Από την άλλη, λόγω των έντονων καιρικών φαινομένων η απλή βαρομετρική υψομετρία κρίνεται ακατάλληλη για μετρήσεις σε εξωτερικό περιβάλλον, σε αντίθεση με τη διαφορική βαρομετρική υψομετρία, όπου λόγω της ταυτόχρονης επίδρασης των καιρικών φαινομένων και στις δύο συσκευές, οι μετρήσεις που προκύπτουν θεωρούνται αξιόπιστες (αν και είναι χαμηλότερης ακρίβειας σε σύγκριση με τις μετρήσεις εσωτερικών χώρων).

β) Η διαφορική βαρομετρική υψομετρία αντιμετωπίζει το ακόλουθο ανεπιθύμητο φαινόμενο. Οι δύο αισθητήρες ατμοσφαιρικής πίεσης, λόγω κατασκευαστικών ανομοιοτήτων, χαρακτηρίζονται από μία απόκλιση μέτρησης όταν καταγράφουν την ίδια τιμή ατμοσφαιρικής πίεσης. Επιπροσθέτως, η απόκλιση αυτή δεν είναι η ίδια για διαφορετικές τιμές πίεσης, εφόσον πανομοιότυποι αισθητήρες δεν έχουν την ίδια ακριβώς καμπύλη απόκρισης. Συνεπώς, προτείνεται η βαθμονόμηση των δύο συσκευών πριν τη μέτρηση της υψομετρικής διαφοράς. Η βαθμονόμηση αυτή πραγματοποιείται τοποθετώντας τις δύο συσκευές στο ίδιο ύψος (σημείο αναφοράς) και καταγράφοντας την απόκλιση στην έξοδό τους. Κατόπιν, η τιμή της απόκλισης αυτής αφαιρείται από τη μέτρηση που πραγματοποιείται όταν οι συσκευές τοποθετούνται σε – μεταξύ τους – υψομετρική διαφορά. Επιπλέον, ανάμεσα σε διαφορετικές μετρήσεις θα πρέπει να επαναλαμβάνεται η βαθμονόμηση των συσκευών μέτρησης, καθότι η ατμοσφαιρική πίεση (ακόμη και σε εσωτερικούς χώρους) μεταβάλλεται στη διάρκεια του χρόνου και συνεπώς, οι αισθητήρες μπορούν να βρεθούν σε διαφορετικό σημείο της καμπύλης απόκρισής τους και να αποδώσουν διαφορετική απόκλιση στο σημείο αναφοράς.

Από την έρευνα αυτή προέκυψαν τα πειράματα εκπαίδευσης των φοιτητών για την αξιολόγηση της απλής και διαφορικής βαρομετρικής υψομετρίας από μετρήσεις πίεσης εντός του χώρου του εργαστηρίου. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι, η χρήση της σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας για την υλοποίηση της ασύρματης ζεύξης μεταξύ των συσκευών του συστήματος (εμβέλειας 120μ), επιτρέπει στους διδασκόμενους να λάβουν μετρήσεις και σε εξωτερικούς χώρους, επεκτείνοντας τις δυνατότητες πειραματισμού.
Ένα επιπλέον πείραμα που υλοποιήθηκε από την εκμετάλλευση της σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας της ασύρματης ζεύξης, ήταν η εξέταση της απόκλισης των δύο συσκευών για τη μέτρηση της ίδιας τιμής πίεσης στις ίδιες περιβαλλοντικές συνθήκες. Για το πείραμα αυτό χρησιμοποιήθηκε το αεροστεγές δοχείο που παρουσιάζεται στο Σχήμα 2. Το δοχείο αυτό έχει τη δυνατότητα εξαγωγής του αέρα με τη χρήση αντλίας και συνεπώς, επιτρέπει την εξέταση της απόκλισης των δύο αισθητήρων σε διαφορετικά επίπεδα πίεσης. Επιπλέον, εντός του δοχείου δεν υπάρχουν μεταβολές της πίεσης από καιρικά φαινόμενα και μπορούμε να θεωρήσουμε ότι οι δύο αισθητήρες βρίσκονται στις ίδιες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας. Όπως είναι κατανοητό, η χρήση της ασύρματης τεχνολογίας κατέστησε ικανή τη διεξαγωγή ενός πειράματος που απαιτεί ιδιαίτερα ακριβό εξοπλισμό (ελεγκτή πίεσης, ειδικό δοχείο κλπ).



Σχήμα 2. Αεροστεγές δοχείο που χρησιμοποιείται στα πειράματα

Μία δεύτερη έρευνα που πραγματοποιήθηκε (Bolanakis et al., 2015b) αφορά την αξιολόγηση του υπολογισμού απόλυτης υψομετρικής διαφοράς όταν χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικές εξισώσεις για την αναγωγή της ατμοσφαιρικής πίεσης σε υψόμετρο: α) η διεθνής βαρομετρική εξίσωση και β) η γνωστή υψομετρική εξίσωση. Η πρώτη εξίσωση σε συμφωνία με το μοντέλο ISA (International Standard Atmosphere) το οποίο θεωρεί την θερμοκρασία της ατμόσφαιρας 15°C και συνεπώς, δεν απαιτεί τη μέτρηση θερμοκρασίας για τον υπολογισμό του βαρομετρικού υψομέτρου. Η δεύτερη εξίσωση απαιτεί τη μέτρηση θερμοκρασίας, η οποία θεωρείται ίδια ανάμεσα στα σημεία Α και Β που βρίσκονται οι δύο αισθητήρες (ισοθερμική ατμόσφαιρα). Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι, στη δεύτερη περίπτωση η μέτρηση θερμοκρασίας λαμβάνεται από τους αισθητήρες πίεσης, οι

οποίοι διαθέτουν ενσωματωμένο αισθητήρα θερμοκρασίας για την αντιστάθμιση των θερμοκρασιακών μεταβολών.
Από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε προέκυψαν τα ακόλουθα:
α) Η ακρίβεια που προκύπτει από τη χρήση της διεθνούς βαρομετρικής εξίσωσης είναι εξίσου ποιοτική με την ακρίβεια που αποδίδει η υψομετρική εξίσωση.
β) Η επιπλέον καταγραφή θερμοκρασίας με τη χρήση της υψομετρικής εξίσωσης αυξάνει το διάστημα δειγματοληψίας του συστήματος, το οποίο επηρεάζει δραστικά την ακρίβεια των μετρήσεων, λόγω των μεταβολών ατμοσφαιρικής πίεσης στο χρονικό διάστημα που μεσολαβεί για τη λήψη ικανοποιητικού αριθμού δειγμάτων (περίπου 100 μετρήσεις).
Από την έρευνα αυτή προέκυψαν και τα αντίστοιχα πειράματα εκπαίδευσης των φοιτητών. Οι φοιτητές δηλαδή μπορούν να επαναλάβουν τις μετρήσεις αξιολόγησης της απλής και διαφορικής βαρομετρικής υψομετρίας, καταγράφοντας αυτή τη φορά και τη θερμοκρασία και αξιολογώντας στη συνέχεια τις προαναφερθείσες εξισώσεις. Ακόμη, λόγω της ευελιξίας που παρέχεται από τη χρήση της σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας της ασύρματης ζεύξης, είναι δυνατή η υλοποίηση και ενός πιο εξεζητημένου πειράματος. Μία εκ των δύο συσκευών μέτρησης μπορεί να τοποθετηθεί για μερικά λεπτά κοντά σε μία συσκευή θέρμανσης/ψύξης που υπάρχει στο εργαστήριο, ώστε να αυξηθεί/μειωθεί η θερμοκρασία της συσκευής, και στη συνεχεία να επαναληφθεί η αξιολόγηση των εξισώσεων αναγωγής της ατμοσφαιρικής πίεσης σε βαρομετρικό υψόμετρο.

Αναφορές

Bolanakis, D.E., Glavas, E. & Evangelakis, G.A. (2007). An integrated microcontroller-based tutoring system for computer architecture laboratory course, *International Journal of English Education*, 26, 785–798.

Bolanakis, D.E., Kotsis, K.T., & Laopoulos, T. (2015a). A prototype wireless sensor network system for a comparative evaluation of differential and absolute barometric altimetry. *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, 30(11), 20-28.

Bolanakis, D.E., Kotsis, K.T., & Laopoulos, T. (2015b). Temperature influence on differential barometric altitude measurements. *The 8th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS'2015)*, (pp. 120-124), Poland.

Deniz, D.Z., Bulancak, A., & Ozcan, G. (2003). A novel approach to remote laboratories. *33rd ASEE/IEEE Frontiers in Education Annual Conference*, (pp. T3E/8-T3E/12), Boulder CO.

Etkina, E., Heuvelen, A., Brookes, D.T., &Mills, D. (2002). Role of experiments in physics instruction – a process approach. *The Physics Teacher*, 40(6), 351-355.

Harms, U. (2000). Virtual and remote labs in physics education. *2nd European Conference on Physics Teaching in Engineering Education*, (pp. 1-6), Budapest.

Kocijancic, S. (2002). Online experiments in physics and technology teaching. *IEEE Transactions on Education*, 45, 26-32.

Koponen, I.T., & Mäntylä, T. (2006). Generative role of experiments in physics and in teaching physics: A suggestion for epistemological reconstruction. *Science & Education*, 15(1), 31-54.

Lavonen, J., Jauhiainen, J., Koponen, I.T., & Kurki-Suonio, K. (2004). Effect of a long-term in-service training program on teachers' beliefs about the role of experiments in physics education. *International Journal of Science Education*, 26(3), 309-329.

Lee, H., Park, S-T., &Yuk, K-C. (2002). Remote control laboratory for physics experiments via the internet. *Journal of the Korean Physical Society*, 41, 638-642.

Morrison, A., Renaudin, V., Bancroft, J.B., & Lachapelle, G. (2012). Design and testing of a multi-sensor pedestrian location and navigation platform. *Sensors*, 12, 3720-3738.

Pressure Sensor Market (2012-2017). *Global forecast, trend & analysis-segmentation by technology [piezoresistive, capacitive, electromagnetic (reluctance), resonant solid state, optical, applications process and non process and geography]*, Retrieved from http://www. marketsandmarkets.com.

Sallier, R., Missler, R., & Schutze, A. (2010). VenDASys—A versatile experimentation platform for educational purposes. *Proc. of the 2010 IEEE Education Engineering (EDUCON)*, (pp. 205-210), Madrid.

Schauer, F., Ozvoldova, M., &Lustig, F. (2008). Real remote physics experiments across internet – inherent part of integrated e-learning. *International Journal of Online Engineering*, 4, 52-55.

Tang, W., &Tsai, Y-H (2005). Barometric altimeter short-term accuracy analysis. *IEEE Aerosp. Electron. Syst. Mag.*, 20, 24-26

Thomsen, C., Scheel H., & Morgner, S. (2005). Remote experiments in experimental physics. *Proceedings of the ISPRS Tools and Techniques for E-Learning*, (pp. 1-5), Potsdam.

Trumper, R. (2003). The physics laboratory – a historical overview and future perspectives. *Science & Education*, 12(7), 645-670.

Zaliva, V. &Franchetti, F. (2014). Barometric and GPS altitude sensor fusion. *Proc. of IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing*, (pp. 7575-7579), Florence.

Κώτσης, Κ.Θ. (2005). *Διδασκαλία της Φυσικής και πείραμα*. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 2005.

Μπολανάκης, Δ.Ε., & Κώτσης, Κ.Θ. (2009). Χρήση πειραμάτων απομακρυσμένης πρόσβασης με ασύρματη επικοινωνία στη διδασκαλία Φυσικής: Ανασκόπηση βιβλιογραφίας και προτάσεις. *6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*, (σελ. 579-586), Φλώρινα.

Στύλος, Γ., Κώτσης, Κ.Θ., & Εμβαλωτής Α. (2014). Πρακτικές εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στη διδασκαλία της Φυσικής (Α' Μέρος). *Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση*, 5, 7-15.

Web – labs: Αξιολόγηση Αποδοχής

Αναστάσιος Μολοχίδης[1], Ιωάννης Λεύκος[2], Αθανάσιος Ταραμόπουλος[3], Ευριπίδης Χατζηκρανιώτης[1], Δημήτριος Ψύλλος[4]
tasosmol@physics.auth.gr, lefkos@sch.gr, ttar@sch.gr, evris@physics.auth.gr, psillos@eled.auth.gr
[1]Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
[2]Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση
[3]Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
[4]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Η συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζει μια πρώτη αξιολόγηση εικονικών εργαστηρίων που μπορούν να προσπελαστούν στο δίκτυο από εκπαιδευτικούς και μαθητές που συμμετέχουν τόσο στις διαδικασίες της εκπαίδευσης σε σχολείο όσο και σε συνθήκες από απόσταση εκπαίδευσης. Η αξιολόγηση έγινε με ερωτηματολόγια εμπλοκής από «έμπειρους εκπαιδευτικούς» και αφορά την αποδοχή του περιβάλλοντος σε επίπεδο ευχρηστίας και ωφέλειας. Παρουσιάζονται και συζητούνται τα πρώτα αποτελέσματα αυτής της αξιολόγησης. Φαίνεται ότι τα διαδικτυακά εικονικά εργαστήρια Φυσικής που αξιολογήθηκαν, ενέπλεξαν ευχάριστα τους εκπαιδευτικούς και θεωρήθηκαν κατάλληλα για τους εκπαιδευτικούς τους στόχους αλλά το σημαντικότερο είναι ότι οι συμμετέχοντας διέβλεψαν την χρησιμότητά τους σε συνθήκες εκτός της σχολικής τάξης.

Λέξεις κλειδιά: εικονικά εργαστήρια Φυσικής, αξιολόγηση αποδοχής εικονικών εργαστηρίων

Εισαγωγή

Τα εικονικά εργαστήρια (virtual laboratories) προσφέρουν ένα καινούργιο μαθησιακό περιβάλλον, προσομοιώνοντας με εικονικό και λειτουργικό τρόπο πραγματικά εργαστήρια, αξιοποιώντας τη δυναμική που παρέχει η ψηφιακή τεχνολογία με βασικό χαρακτηριστικό την αλληλεπίδραση χρήστη και εικονικού περιβάλλοντος και τον άμεσο και αληθοφανή χειρισμό των αντικειμένων και των παραμέτρων (Wen, 2012; Λεύκος κ.α., 2005). Ο εργαστηριακός πάγκος στα εικονικά εργαστήρια είναι παρόμοιος λειτουργικά με τον πραγματικό εργαστηριακό πάγκο. Οι μαθητές μπορούν να συνθέσουν μόνοι τους πειραματικές διατάξεις, να θέσουν σε λειτουργία τα εικονικά εργαστηριακά όργανα και συσκευές, να διορθώσουν, αν κάτι δεν πέτυχε, να δοκιμάσουν τις καινούργιες ιδέες τους και όλα αυτά χωρίς τον κίνδυνο που προέρχεται από τη μη τήρηση κανόνων ασφαλείας. Οι εκπαιδευτικοί από την άλλη μεριά, μπορούν να στήσουν στο εικονικό εργαστήριο οποιαδήποτε λογική πειραματική διάταξη και να ζητήσουν από τους μαθητές τους να την εκτελέσουν, να αναστοχαστούν πάνω στα πειραματικά αποτελέσματα, πιθανώς να τα συγκρίνουν με τις προβλέψεις τους και να απαντήσουν ερωτήματα.
Είναι επομένως φανερό ότι τα εικονικά εργαστηριακά περιβάλλοντα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία με τρόπο ανάλογο με αυτόν των πραγματικών εργαστηρίων Φυσικών Επιστημών. Αυτό οδήγησε πολλούς ερευνητές να μελετήσουν την αποτελεσματικότητά τους σε σχέση με τα παραδοσιακά εργαστήρια και ένας σημαντικός αριθμός ερευνών έδειξε ότι τα εικονικά εργαστήρια, ως περιβάλλοντα μάθησης, δεν υστερούν σε σχέση με τα πραγματικά εργαστήρια (Jaakola & Nurmi, 2008; Klahr et al., 2007;

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Rutten et al., 2012). Σε ορισμένες περιπτώσεις μάλιστα τα αποτελέσματα δείχνουν ότι διδασκαλίες με εικονικά εργαστήρια υπερτερούν έναντι όμοιων διδασκαλιών με πραγματικά εργαστήρια (Gandole et al., 2006; Petridou et al., 2005; Zacharia, 2007), ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου μπορούν να αντιπαρατεθούν με χαρακτηριστικά των πραγματικών εργαστηρίων που μπορούν να θεωρηθούν ως μειονεκτήματα όπως π.χ. η ασφάλεια στο εργαστήριο, οι χρονικά αργές διαδικασίες σε πειράματα θερμότητας (Hatzikraniotis et al., 2010; Martinez et al., 2011) κλπ.

Τα περισσότερα λογισμικά εικονικού εργαστηριακού περιβάλλοντος (VR Labs) είναι υπολογιστικές εφαρμογές που εκτελούνται στον τοπικό υπολογιστή του χρήστη, όπως το ΣΕΠ και το ΑΜΑΠ που έχουν αναπτυχθεί στο παρελθόν (Hatzikraniotis et al., 2001; Μολοχίδης κ.α., 2009). Η χρήση τέτοιων τοπικών εφαρμογών περιορίζεται στο χώρο του σχολείου. Έτσι, καθίσταται δύσκολη, έως ανέφικτη, η ανάθεση διερευνητικών εργασιών με το εικονικό εργαστήριο στο σπίτι.

Για να μεταβούμε σε εικονικά πειράματα που να είναι διαχειρίσιμα από απόσταση μέσω Διαδικτύου η πιο συνηθισμένη πρακτική είναι η ανάπτυξη προσομοιώσεων που εκτελούνται ως java applets, όπως π.χ. η συλλογή που υπάρχει στο Φωτόδεντρο (photodentro. edu.gr) και είναι ανοιχτή ως προς την προσβασιμότητά της. Η πλειοψηφία όμως των εφαρμογών αυτών έχει τα μειονεκτήματα αφενός ότι αποτελούν περιορισμένες εφαρμογές ενός γνωστικού συνόλου μιας περιοχής των Φυσικών Επιστημών (π.χ. μελέτη της τριβής και όχι φαινομένων της κινηματικής, μελέτη της άνωσης και όχι φαινομένων της υδροστατικής, σχηματισμός ειδώλων και όχι φαινομένων της γεωμετρικής οπτικής, μελέτη της αλλαγής φάσεων και όχι φαινομένων της θερμότητας κλπ.), αφετέρου ότι στερούνται της αληθοφάνειας των αντικειμένων. Ένα από τα σημαντικότερα εμπόδια που πρέπει να ξεπεραστούν στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη εικονικών εργαστηρίων είναι η πιο προσεγμένη αναπαράσταση του πραγματικού εργαστηρίου, τόσο σε αντικείμενα όσο και σε διεργασίες. Η αληθοφάνεια θεωρείται σημαντική σχεδιαστική αρχή για την ανάπτυξη εικονικών εργαστηρίων, γιατί αυξάνει την πιστότητά του τόσο στα ίδια τα αντικείμενα, όσο και στις διαδικασίες που επιτελούνται σε ένα εικονικό εργαστήριο (Couture, 2004). Ακόμα και όταν ο στόχος είναι η φωτορεαλιστική απεικόνιση και ο άμεσος χειρισμός των αντικειμένων, το αποτέλεσμα συνήθως είναι μάλλον μεμονωμένες προκατασκευασμένες δραστηριότητες δηλ. πειραματικές διατάξεις, όπου προβλέπεται από απόσταση χειρισμός της πειραματικής διάταξης (π.χ. www.vlab.co.in), παρά πλήρη εικονικά εργαστηριακά περιβάλλοντα, όπου ο χρήστης να μπορεί να συνθέσει τη δική του πειραματική πρόταση, να την εκτελέσει και να συλλέξει δεδομένα προς επεξεργασία.

Στόχος της παρούσας εργασίας αποτελεί η αξιολόγηση ενός περιβάλλοντος εικονικών εργαστηρίων με μεγάλη αληθοφάνεια ως προς την απεικόνιση του πραγματικού εργαστηρίου και ως προς τις λειτουργίες χειρισμού που ο πειραματιστής καλείται να αναπτύξει αλλά και με τη δυνατότητα σύνθεσης πειραματικών διατάξεων που ο πειραματιστής μπορεί να συνθέσει και να διαχειρισθεί από απόσταση μέσω Διαδικτύου.

Μεθοδολογία

Κριτήρια αξιολόγησης

Το περιβάλλον που αναπτύχθηκε και έχει παρουσιαστεί αναλυτικά σε προγενέστερη εργασία μας (Βράκας κ.α., 2015), πέρα από τα πάγια χαρακτηριστικά των εικονικών εργαστηρίων ενσωματώνει και χαρακτηριστικά μιας ανοικτής και από απόσταση διαδικασίας. Έτσι, κατά την αξιολόγησή του, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι σχετικές παράμετροι.

Η αξιολόγηση του περιβάλλοντος που αναπτύχθηκε ακολουθεί δύο άξονες που συνήθως εξετάζονται σε παρόμοιες περιπτώσεις (Grudin, 1992), την ευχρηστία (usability) και την ωφέλεια (utility) που παρέχει το σύστημα στον χρήστη. Η έννοια της ωφέλειας αφορά τη λειτουργικότητα του συστήματος και η έννοια της ευχρηστίας την ευκολία με την οποία κάποιος αποκτά αυτήν τη λειτουργικότητα. Περιγράφεται δε, με βάση πέντε βασικές παραμέτρους (Nielsen, 1994), που είναι μετρήσιμες στη φάση της αξιολόγησης: ευκολία και ταχύτητα εκμάθησης χρήσης του συστήματος, υψηλή απόδοση εκτέλεσης των λειτουργιών του, διατήρηση της ικανότητας χρήσης του συστήματος με την πάροδο του χρόνου από το χρήστη, μικρός αριθμός εσφαλμένων χειρισμών κατά τη χρήση του συστήματος και εύκολος τρόπος ανάνηψης σε περιπτώσεις τέτοιων χειρισμών και τέλος, υποκειμενική ικανοποίηση των χρηστών από την επαφή τους με το σύστημα. Η ιδιαιτερότητα του συγκεκριμένου περιβάλλοντος, με τα χαρακτηριστικά της διαδραστικότητας (interactivity) και της προσβασιμότητας (openness) συνεισφέρουν επιπλέον μετρήσιμες παραμέτρους στη φάση της αξιολόγησης. Έτσι η ευκολία χρήσης αντικειμένων και η δυνατότητα πειραματικών παραμετροποιήσεων με άμεσο και αληθοφανή τρόπο και η εξ αυτού δυνατότητα άμεσης διόρθωσης άστοχων ενεργειών, καθώς και η δυνατότητα συνεχούς πρόσβασης στο περιβάλλον, συμβάλουν στην ευχρηστία και την ωφέλεια του περιβάλλοντος.

Οι έννοιες της ευχρηστίας και της ωφέλειας είναι αλληλένδετες (Grudin, 1992), αλλά δεν προϋποθέτει η μία την άλλη: κάποιο σύστημα μπορεί να είναι λειτουργικό, να παρέχει δηλ. εκπαιδευτικές προτάσεις, αλλά να μην είναι εύχρηστο, δηλ. να χρειάζεται ιδιαίτερες ικανότητες εκμάθησης και να απαιτεί μακρά περίοδο επιμόρφωσης, όπως π.χ. τα ανοικτά λογισμικά - μικρόκοσμοι modellus, interactive physics κλπ. ή το αντίστροφο, να είναι εύχρηστο αλλά χωρίς ιδιαίτερες δυνατότητες για εκπαιδευτική εμπλοκή όπως π.χ. πολλές εμπορικές ετικέτες με συγκεκριμένες δραστηριότητες εμπλοκής των μαθητών σε drag & drop περιβάλλοντα.

Για την αξιολόγηση περιβαλλόντων σε από απόσταση συνθήκες, η Chambers (1995) αναφέρει ότι βασικά κριτήρια είναι το κριτήριο της καταλληλότητας και το κριτήριο της εμπλοκής. Το κριτήριο της καταλληλότητας (the criterion of appropriateness) αξιολογεί κατά πόσο η διαδικασία είναι κατάλληλη για το στοχούμενο πληθυσμό, κατά πόσο δηλαδή ανταποκρίνεται στα ενδιαφέροντά του και στις προσδοκίες του. Το κριτήριο της εμπλοκής (the criterion of engagement) αξιολογεί κατά πόσο η διαδικασία ενεργοποίησε το στοχούμενο πληθυσμό, αν υπήρξε ενδιαφέρον με την ενασχόλησή τους και αν το ενδιαφέρον συντηρήθηκε καθ' όλη τη διάρκεια της εμπλοκής. Και ενώ το κριτήριο της εμπλοκής μπορεί σαφώς να διατυπωθεί και να αξιολογηθεί (πόσες ώρες ασχολήθηκες; ποιο μέρος της ύλης κάλυψες; κλπ.) το κριτήριο της καταλληλότητας δεν είναι μονοδιάστατο και πρέπει να αναλυθεί περαιτέρω. Το αν δηλαδή το πρόγραμμα ανταποκρίνεται στα ενδιαφέροντα και στις προσδοκίες των αποδεκτών, όπως αναφέρει η Chambers, είναι μια περίπλοκη κατάσταση που είναι συνυφασμένη και με τους στόχους του προγράμματος. Έτσι αν στόχος των σχεδιαστών του προγράμματος είναι η γνωστική μεταβολή, μπορεί αφενός να αξιολογηθεί κατά πόσο συντελέστηκε τέτοια, κάτι που αφορά τους σχεδιαστές του προγράμματος, αφετέρου μπορεί να αξιολογηθεί κατά πόσο «αυτό που έμαθαν» οι αποδέκτες ήταν προσδόκιμο και μέσα στα ενδιαφέροντά τους, κάτι που αφορά τους ίδιους τους αποδέκτες. Οι δύο αυτές όψεις (του σχεδιαστή του προγράμματος και του εμπλεκόμενου στο πρόγραμμα) περιγράφουν το κατά Chambers κριτήριο της καταλληλότητας. Οι Nichols & Gardner (2002) αναφέρουν ότι σε επιμορφωτικές διαδικασίες από απόσταση εκπαίδευσης, ιδιαίτερα σημαντική είναι και η αποδοχή αυτής της ίδιας της διαδικασίας: πώς οι επιμορφούμενοι αποδέχονται τη μαθησιακή τους πορεία, πώς αλληλεπιδρούν με τα μαθησιακά υλικά, πώς εκτιμούν το σχεδιασμό της όλης διαδικασίας.

Στη δική μας περίπτωση οι αξιολογητές είναι «έμπειροι εκπαιδευτικοί», που σημαίνει ότι η αξιολογική ματιά τους έχει δύο συνιστώσες: αυτήν του χρήστη του μέσου (να με βοηθήσει στη διδασκαλία μου) και αυτήν της χρήσης του μέσου από τους μαθητές του (να μπορέσουν οι μαθητές μου να εμπλακούν για να μάθουν).
Το πλέγμα εξ άλλου που δημιουργείται από τους αξιολογικούς άξονες που περιγράφηκαν παραπάνω (χαρακτηριστικά των εικονικών εργαστηρίων και χαρακτηριστικά μιας ανοικτής και από απόσταση διαδικασίας) έχει πολλά κοινά χαρακτηριστικά: το εύχρηστο εκπαιδευτικό λογισμικό συντελεί στην από απόσταση εμπλοκή και η ωφέλεια του εκπαιδευτικού λογισμικού συνεπάγεται την καταλληλότητά ως όχημα της διδασκαλίας. Για το λόγο αυτό η αξιολόγηση που θα επιχειρήσουμε, θα στηρίζεται σε δύο τελικά άξονες: αυτόν της ευχρηστίας (άρα και δυνατότητα εμπλοκής εκπαιδευτικών και μαθητών) και αυτόν της ωφέλειας (άρα και την ανάδειξη του μέσου ως κατάλληλου για την εκπαιδευτική πρακτική).

Δείγμα και εργαλεία

Σε αυτήν την φάση της έρευνας συλλέχθησαν δεδομένα από 13 «έμπειρους εκπαιδευτικούς» με ερωτηματολόγια. Με τον όρο «έμπειρους εκπαιδευτικούς» εννοούμε δασκάλους ή καθηγητές με πολύχρονη εμπειρία είτε στην πειραματική διδασκαλία είτε στην υιοθέτηση ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η διαπίστωση της «αυθεντικότητας» έγινε μέσα από ανοικτού τύπου ερωτήσεις, όπου ζητούνταν παραδείγματα πειραματικών πρακτικών και χρήσης ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και καταγραφή δυσκολιών στην εκτέλεση των web-labs.
Το ερωτηματολόγιο περιείχε ερωτήσεις που αφορούσαν κριτική στο ίδιο το μέσο, καθώς και ερωτήσεις που αφορούσαν ποιοτικά χαρακτηριστικά της εν δυνάμει αξιοποίησης των web-labs, είτε από τους εκπαιδευτικούς (προστιθέμενη αξία στη διδασκαλία) είτε από τους μαθητές (προστιθέμενη αξία από τη διδασκαλία, κατά την κρίση των διδασκόντων).
Σε αυτήν την φάση θα μελετηθεί η στάση των «έμπειρων εκπαιδευτικών» σε θέματα που άπτονται της ευχρηστίας και χρησιμότητας του ίδιου του μέσου (web-labs). Ερωτήσεις, όπως π.χ. αν είναι φιλικό το περιβάλλον, αν είναι εύκολη η χρήση του, αν υπήρξε ικανοποίηση ενασχόλησης, αν υπάρχει δυνατότητα απομακρυσμένης εκτέλεσης σε οποιαδήποτε χρόνο κλπ. ελέγχουν την ευχρηστία του προγράμματος ενώ ερωτήσεις, όπως π.χ. αν το περιβάλλον είναι χρήσιμο για τη δουλειά ή αν κίνησε το προσωπικό ενδιαφέρον των χρηστών, αν φάνηκε η χρησιμότητα συνεχούς πρόσβασης (λόγω διαδικτύου) και αν κατάφερε (το περιβάλλον) να παρακινήσει τον χρήστη να εμπλέξει τους μαθητές του στα εικονικά πειράματα κλπ., ελέγχουν την ωφέλεια του προγράμματος. Μιας και οι έννοιες της ευχρηστίας και της ωφέλειας, είναι αλληλένδετες, υπάρχουν και ερωτήσεις που ελέγχουν ταυτόχρονα την ευχρηστία και την ωφέλεια, όπως αν υπάρχει ευκολία παραμετροποίησης και επαναληψιμότητας των διαδικασιών κλπ.
Στο ερωτηματολόγιο χρησιμοποιείται το πενταβάθμιο σύστημα Likert από 1-5 που αντιστοιχεί στις απαντήσεις «καθόλου», «λίγο», «μέτρια», «αρκετά» και «πολύ» αντίστοιχα.

Αποτελέσματα

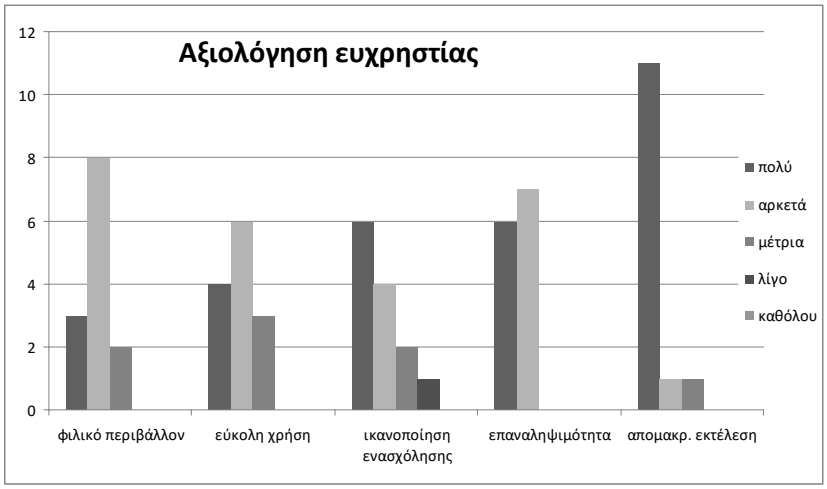
Αξιοπιστία του ερωτηματολογίου

Για τον έλεγχο της αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε ο πιο διαδεδομένος συνετελεστής αξιοπιστίας στη βιβλιογραφία, ο Cronbach's Alpha. Ο συντελεστής Cronbach's Alpha υπολογίστηκε ανεξάρτητα για το σύνολο των ερωτήσεων των δύο αξόνων: για τον άξονα μεν της ευχρηστίας (12 ερωτήσεις) η τιμή του συντελεστή Cronbach's Alpha είναι

0.821 για τον άξονα δε της ωφέλειας (15 ερωτήσεις) είναι 0.832. Και οι δύο τιμές που βρέθηκαν, αξιολογούνται ως «καλές» και αναδεικνύουν το ερωματολόγιο αξιόπιστο όργανο, μιας και στη διεθνή βιβλιογραφία αξιόπιστα όργανα θεωρούνται αυτά που ο συντελεστής Cronbach's Alpha είναι πάνω από 0.7, όταν οι ερωτήσεις αναφέρονται σε κρίσεις ή συναισθήματα (Field, 2009).
Η ανάλυση αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε με το πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης SPSS (v.23) και παρατηρήθηκε ότι ο συντελεστής δεν αλλάζει σημαντικά, ακόμα και αν παραλειφθεί κάποια ερώτηση από την ανάλυση, γεγονός που υποδηλώνει την εσωτερική συνέπεια των ερωτήσεων (για την ευχρηστία $0.787<\alpha<0.835$ και για την ωφέλεια $0.799<\alpha<0.858$).

Αποτελέσματα ως προς την ευχρηστία

Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε ενδεικτικά κάποια αποτελέσματα. Στο Σχήμα 1 το ιστόγραμμα αναπαριστά τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών ως προς την ευχρηστία. Παρουσιάζονται ενδεικτικά 5 από τις 12 ερωτήσεις. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ιστογράμματος, φαίνεται ότι τα Web lab αξιολογήθηκαν αρκετά έως πολύ θετικά όσον αφορά τη φιλικότητα του περιβάλλοντος και την εύκολη χρήση, δύο παράγοντες που καθορίζουν το πόσο εύκολα μαθαίνει κανείς (learnability) το περιβάλλον (Nielsen, 1994).

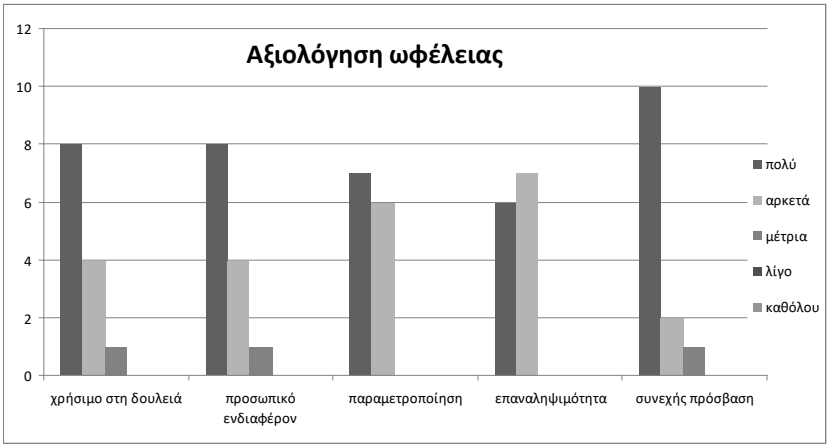


Σχήμα 1. Ιστόγραμμα απαντήσεων σε ενδεικτικές ερωτήσεις για την αξιολόγηση της ευχρηστίας

Υψηλά είναι και τα ποσοστά αποδοχής, όσον αφορά την ικανοποίηση ενασχόλησης και την επαναληψιμότητα που παρέχει το περιβάλλον, δύο παράγοντες που καθορίζουν τη δυνατότητα εμπλοκής των αποδεκτών, βασικού στοιχείου της από απόσταση εκπαίδευσης. Τέλος, πολύ υψηλά είναι τα ποσοστά που αξιολογούν το περιβάλλον ως προς τη χρησιμότητα της απομακρυσμένης εμπλοκής μέσω διαδικτύου, στοιχείο που δείχνει τις δυνατότητες που έχουν τα web lab σε σχέση με ανάλογα stand alone περιβάλλοντα.

Αποτελέσματα ως προς την ωφέλεια

Στο Σχήμα 2, το ιστόγραμμα αναπαριστά τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών ως προς την ωφέλεια. Παρουσιάζονται ενδεικτικά 5 από τις 15 ερωτήσεις. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ιστογράμματος, φαίνεται ότι τα Web lab αξιολογήθηκαν πολύ θετικά όσον αφορά τη χρησιμότητά τους και την ανάδειξη προσωπικού ενδιαφέροντος των χρηστών από την εμπλοκή με το περιβάλλον, δύο παράγοντες που καθορίζουν το πόσο ικανοποιείται κανείς από την εμπλοκή με το συγκεκριμμένο περιβάλλον (satisfaction) (Nielsen, 1994).



Σχήμα 2. Ιστόγραμμα απαντήσεων σε ενδεικτικές ερωτήσεις για την αξιολόγηση της ωφέλειας

Πολύ θετικά αξιολογήθηκαν και η δυνατότητα παραμετροποίησης που έχει ο χρήστης, εμπλεκόμενος με τα εικονικά εργαστήρια και η δυνατότητα επανάληψης μιας πειραματικής διαδικασίας. Αναδεικνύονται λοιπόν τα εικονικά εργαστήρια ως ικανά να παράσχουν διαδικασίες που υποβοηθούν τη μάθηση: μπορώ και επαναλαμβάνω μια πειραματική διαδικασία, αλλάζοντας κάθε φορά διαφορετικές παραμέτρους, χωρίς το άγχος της χρονικής διάρκειας, μιας και είναι δυνατόν να υπάρχει συνεχής πρόσβαση, κάτι που επίσης αξιολογείται πολύ θετικά.

Σύνοψη

Σ' αυτήν την εργασία παρουσιάσθηκε μια πρώτη αξιολόγηση των εικονικών εργαστηρίων στα γνωστικά πεδία της Οπτικής, της Θερμότητας και του Ηλεκτρισμού. Η διαφοροποίηση αυτών των εικονικών εργαστηρίων, από προηγούμενες εργασίες μας, είναι ότι μπορούν να προσπελαστούν στο δίκτυο από εκπαιδευτικούς και μαθητές που συμμετέχουν τόσο στις διαδικασίες της εκπαίδευσης σε σχολείο όσο και σε συνθήκες από απόσταση εκπαίδευσης.
Φαίνεται ότι τα εικονικά εργαστήρια μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς, αλλά το σημαντικότερο οι συμμετέχοντες διέβλεψαν τη χρησιμότητά τους σε συνθήκες εκτός της σχολικής τάξης, με την ανάθεση π.χ. πειραματικών δραστηριοτήτων σε κατ' οίκον εργασία.
Στην επόμενη φάση αρκετοί από τους εμπλεκόμενους στην αξιολόγηση θα εφαρμόσουν στην εκπαιδευτική διαδικασία τα εικονικά εργαστήρια. Μπορούν να μελετηθούν έτσι στην πράξη τόσο η συνεισφορά τους σε τυπικές εκπαιδευτικές διαδικασίες, π.χ. σε συνεργασία και

ως επέκταση ενός σχολικού εργαστηρίου, αλλά και σε εκπαιδευτικές διαδικασίες εκτός σχολείου, ως επέκταση των σχολικών δραστηριοτήτων.

Αναφορές

Chambers, E. (1995). *Course evaluation and academic quality στο* Fred Lockwood (eds.): Open and distance learning today, Routledge.

Chumbley, S. B., Haynes, J. C., & Stofer, K. (2015). A measure of students' motivation to learn science through agricultural STEM emphasis, *Journal of Agricultural Education,* 56(4), 107-122.

Couture, M. (2004). Realism in the design progress and credibility of a simulation-based virtual laboratory. *Journal of Computer Assisted Learning,* 20 (1), 40-49.

De Jong, T., Linn, M. & Zacharia, Z. (2013). Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education, *Science 340, pp. 305-308.*

Field, A. P. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London, England: SAGE.

Gandole, Y.B., Khandewale, S.S., Amravati, S.V., & Mishra R.A. (2006). A comparison of students' attitudes between computer software support and traditional laboratory practical learning environments in undergraduate electronic science. *e-Journal of Instructional Science and Technology*, 9, 1-13

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.

Glynn, S. M., & Koballa, T. R. (2006). *Motivation to learn in college science*. In J. J. Mintzes & W. H. Leonard (Eds.), Handbook of college science teaching, 25–32. Arlington, VA: National Science Teachers Association Press.

Grudin, J. (1992). Utility and usability: research issues and development contexts. *Interacting with Computers*, Vol.4/2

Hatzikraniotis, E., Lefkos, J., Bisdikian, G., Psillos, D., Refanidis, J., Vlahavas, J. (2001). An Open Learning Environment for Thermal Phenomena, *Proceedings of the 5th International Conference on Computer Based Learning in Science (CBLIS)*, Brno, Czech Republic, ISBN: 80-7042-180-0

Hatzikraniotis, E., Kallery, M., Molohidis, A., Psillos, D. (2010). Students' design of experiments: an inquiry module on conduction of heat, *Physics Education* 45, 335-344.

Hornbæk, K. (2006). Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research, *International Journal of Human-Computer Studies*, 64, 79–102.

Huart, J., Kolskic, C., Sagarc, M. (2003). Evaluation of multimedia applications using inspection methods: the Cognitive Walkthrough case, *Interacting with Computers*, 16, 183-215.

Jaakkola, T., & Nurmi, S. (2008). Fostering elementary school students' understanding of simple electricity by combining simulation and laboratory activities, *Journal of Computer Assisted Learning*, 24, 271-283

Karagöz, Ö., & Özdener, N. (2010). Evaluation of the usability of different virtual lab software used in physics courses. *Bulgarial Journal of Science and Education Policy*, 4(2), 216-235

Klahr, D., Triona, L.M., & Williams, C. (2007). Hands on what? the relative effectiveness of physical versus virtual materials in an engineering design project by middle school children, *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 183-203

Loukomies, A., Pnevmatikos, D., Lavonen, J., Spyrtou, A., Byman, R., Kariotoglou, P., & Juuti, K. (2013). Promoting students' interest and motivation towards science learning: The role of personal needs and motivation orientations. *Research in Science Education, 43 (6), 2517-2539.*

Martinez, G., Naranjo, F., Perez, A., Suero, M.I. & Pardo, P. (2011). Comparative study of the effectiveness of three learning environments: Hyper-realistic virtual simulations, traditional schematic simulations and traditional laboratory. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research 7, 020111.*

Nichols, M. & Gardner, N. (2002), *Evaluating flexible delivery across a tertiary Institution,* Open Learning, vol. 17, no.1.

Nielsen, J., (1994) Usability inspection methods, in J. Nielsen, R.L. Mark (ed.), *Usability Inspection Methods*, John Willey, New York.

Petridou, E., Psillos, D., Lefkos, I., Fourlari, S., Hatzikraniotis, E. (2005). Investigating the use of simulated laboratory for teaching aspects of calorimetry to secondary education students, *CBLIS 2005*, Slovakia.

Polson, P.G., Lewis C., Rieman J., Wharton C. (1992). Cognitive walkthroughs: a method for theory-based evaluation of user interfaces, *International Journal of Man-Machine Studies*, 36, 741-773

Pulijala, V., Akula, A., & Syed, A. (2013), A web-based virtual laboratory for electromagnetic theory, *IEEE Fifth International Conference on Technology for Education. Kharagpur, India, 18-20 December 2013.*

Rutten, N., van Joolingen, W.R., & van der Veen, J.T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers and Education*, 58, 136-153

Wen, F. (2012). Open Web-Based Virtual Lab for Experimental Enhanced Educational Environment στο Dr. Patrizia Ghislandi (Ed.). *eLearning - Theories, Design, Software and Applications*. Ανακτήθηκε από: http://www.intechopen.com/books/elearning-theories-design-software-and-applica-tions/open-web-based-virtual-lab-for-experimental-enhanced-educational-environment

Zacharia, Z.C., (2007). Comparing and combining real and virtual experimentation: an effort to enhance students conceptual understanding of electric circuits, *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 120-132.

Βράκας, Δ., Μολοχίδης, Α., Λεύκος, Ι., Ταραμόπουλος, Α., Κοντόπουλος, Ευ., Χατζηκρανιώτης, Ε., Βλαχάβας, Ι., Ψύλλος, Δ. (2015). Ανοικτά Διαδικτυακά Εικονικά Εργαστήρια Φυσικής. *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*, Θεσσαλονίκη, 8 – 10 Μαΐου 2015.

Λεύκος, Ι., Ψύλλος, Δ., Χατζηκρανιώτης, Ε., & Παπαδόπουλος, Α. (2005). Μία πρόταση για την εργαστηριακή υποστήριξη της διδασκαλίας της θερμικής ακτινοβολίας με συνδυασμένη χρήση εργαλείων ΤΠΕ. *Πρακτικά του 3ου Πανελληνίου συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»*. Σύρος.

Μολοχίδης, Α., Μπισδικιάν Γκ., Ταραμόπουλος Α., Ψύλλος Δ., Χατζηκρανιώτης Ε., & Μπάρμπας Α. (2009). Η εργαστηριακή προσέγγιση της Γεωμετρικής Οπτικής με το εικονικό εργαστήριο του Ανοικτού Μαθησιακού Περιβάλλοντος (ΑΜΑΠ). Στο *5ο Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ*, Σύρος, 8 – 10 Μαΐου 2009.

Δημιουργία προσομοιώσεων διερευνητικής μάθησης και καταγραφή κινήσεων των μαθητών

Απόστολος Μιχαλούδης, Ευριπίδης Χατζηκρανιώτης
michaloudis@yahoo.com, evris@physics.auth.gr
Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Η εργασία περιγράφει τη μεθοδολογία για την εφαρμογή της διερευνητικής μάθησης στη διδασκαλία της Φυσικής, μέσω προσομοιώσεων. Αναλύονται τα επίπεδα διερευνητικής μάθησης και οι εκπαιδευτικές μέθοδοι που αξιοποιούν τις προσομοιώσεις, ως εργαλείο μάθησης και απόκτησης δεξιοτήτων. Οι παραπάνω μέθοδοι αξιοποιήθηκαν σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε μαθητές της Β΄ Λυκείου, οι οποίοι συμπλήρωσαν κατάλληλα διαμορφωμένα φύλλα εργασίας τα οποία τους ανατέθηκαν ως εργασία για το σπίτι με τη βοήθεια προσομοιώσεων. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η δομή των φύλλων εργασίας επηρεάζει το επίπεδο διερεύνησης και τις κινήσεις των μαθητών στην προσομοίωση, αλλά και ότι η μέθοδος μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να ενσωματώσουν την τεχνολογία και τη διερευνητική μάθηση στον τρόπο εκπαίδευσής τους, αποκτώντας σημαντικές δεξιότητες και ικανότητες.

Λέξεις κλειδιά: διερευνητική μάθηση, προσομοιώσεις Φυσικής, καταγραφή κινήσεων των μαθητών

Εισαγωγή

Τεχνολογικά εκπαιδευτικά εργαλεία, όπως οι προσομοιώσεις, αναδεικνύουν τις δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα εκπαιδευτικών μεθόδων και στρατηγικών που εφαρμόζονται στη μαθησιακή διαδικασία. Μέσω αυτών οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εκμεταλλευτούν όλα τα οφέλη που τα μοντέλα αυτά προσφέρουν (Esquembre, 2003).

Σκοπός της εργασίας είναι η αποτελεσματική κατανόηση φυσικών φαινομένων και η απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων με την ενεργό συμμετοχή των μαθητών. Έχει αποδειχθεί ότι τα εκπαιδευτικά προγράμματα που χρησιμοποιούν ψηφιακή τεχνολογία (blended learning) βοηθούν στην κατανόηση (Garrison, 2004). Σε συνδυασμό με προσομοιώσεις παρέχεται ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο που βελτιώνει τις δυνατότητες επίλυσης προβλημάτων (Kirkley, 2004).

Στην εργασία αυτή, γίνεται εισαγωγή των μαθητών στη διερευνητική μάθηση, με τη χρήση προσομοιώσεων. Οι μαθητές συμπληρώνουν φύλλα εργασίας που ακολουθούν ένα διερευνητικό συνεχές και παράλληλα γίνεται καταγραφή των κινήσεών τους (κλικς) στις προσομοιώσεις.

Οι προσομοιώσεις ως εκπαιδευτικό εργαλείο

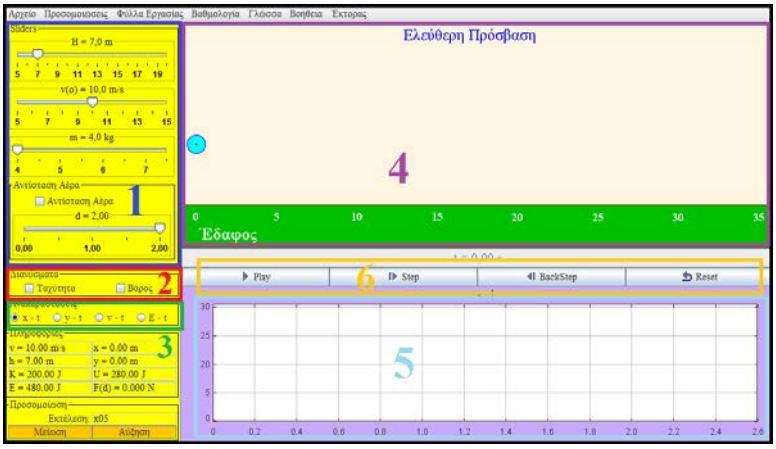
Η σπουδαιότητα των εκπαιδευτικών προσομοιώσεων είναι αναγνωρισμένη από παλαιότερες έρευνες (Wieman & Perkins, 2005), καθώς έχει αποδειχθεί ότι η χρήση περισσότερων αισθήσεων βοηθά στην κατανόηση (Hertel & Millis, 2002). Ειδικά στη Φυσική, οι προσομοιώσεις είναι ωφέλιμες από παιδαγωγικής σκοπιάς, καθώς προσφέρουν αποτελεσματικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες (Christian & Belloni, 2003) και συνδέουν τις εξισώσεις με τη θεωρία (Simkins et al., 2002).

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Οι προσομοιώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν πριν, κατά τη διάρκεια αλλά και μετά το μάθημα. Η στρατηγική Just in Time Physics τις χρησιμοποιεί πριν το μάθημα, ώστε να προετοιμάσει τους μαθητές για τις δραστηριότητες στην τάξη και να ανατροφοδοτήσει τον καθηγητή (Novak et al., 1999). Έρευνες όπως του Rieber (1994) δείχνουν ότι κατά τη διάρκεια του μαθήματος οι προσομοιώσεις αποδεικνύονται εξίσου σημαντικές.
Η εργασία μας εστιάζει στις προσομοιώσεις ως δραστηριότητα μετά το μάθημα. Η χρήση προσομοιώσεων για εργασία στο σπίτι δεν στερεί διδακτικό χρόνο, ενώ ο διαδικτυακός χαρακτήρας τους δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να έχουν πρόσβαση οποτεδήποτε και για όσο χρόνο χρειάζεται (Bernstein, 2010). Οι Brant, Hooper και Sugrue (1991) κατέληξαν ότι οι προσομοιώσεις είναι αποτελεσματικές και οι μαθητές επιτυγχάνουν υψηλότερα επίπεδα μάθησης όταν εμπλέκονται σε δραστηριότητες τέτοιου είδους μετά την κλασική παράδοση του μαθήματος. Πάρα ταύτα, οι προσομοιώσεις συνεχίζουν να προσφέρουν γνώση πολύ μετά τη διδασκαλία στην τάξη (Mackinnon, 2010).

Θεωρητικό πλαίσιο και μεθοδολογία

Το περιεχόμενο μιας προσομοίωσης πρέπει να ενσωματώνεται σε ένα γενικότερο εκπαιδευτικό πλαίσιο, το οποίο θα προάγει τη διερευνητική μάθηση. Το πλαίσιο αυτής της προσέγγισης είναι ένα «διερευνητικό συνεχές» (inquiry continuum), το οποίο κατηγοριοποιεί σε επίπεδα το βαθμό διερεύνησης και περιγράφει τις δραστηριότητες που κατανέμονται στους μαθητές και στους εκπαιδευτικούς. Τα φύλλα εργασίας προσδιορίζουν το επίπεδο διερεύνησης, ώστε οι μαθητές να τροφοδοτούνται με την απαραίτητη φθίνουσα υποστήριξη που θα τους βοηθήσει να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες καθώς και να αυξήσουν την αυτοπεποίθησή τους. Για τους παραπάνω λόγους, τα φύλλα εργασίας ακολουθούν την εκπαιδευτική στρατηγική Predict-Observe-Explain (POE).



Σχήμα 1. Διαχωρισμός των κινήσεων του μαθητή σε κατηγορίες

Υλοποίηση των προσομοιώσεων

Οι προσομοιώσεις δημιουργήθηκαν με το Easy Java Simulations (Σχήμα 1). Κάθε μία περιλαμβάνει τρεις χώρους, φαινομένων, αναπαραστάσεων και πίνακα ελέγχου (Jones, 1998). Σε παλαιότερη εργασία έχει αναλυθεί ο τρόπος υλοποίησης εκπαιδευτικών προσομοιώσεων (Μιχαλούδης & Χατζηκρανιώτης, 2014).

Η αλληλουχία των προσομοιώσεων αναπτύχθηκε με βάση την εκπαιδευτική προσέγγιση Illustrations-Explorations-Problems-IEP. Οι οπτικοποιήσεις (Illustrations) επιδεικνύουν φυσικά φαινόμενα. Οι διερευνήσεις (Explorations) έχουν εκπαιδευτική φύση. Παρέχουν κάποια βοήθεια ή προτείνουν στρατηγικές επίλυσης στους μαθητές για να αντιμετωπίσουν προβλήματα ή να κατανοήσουν έννοιες. Τα προβλήματα (Problems) είναι διαδραστικές εκδοχές των τυπικών ασκήσεων για το σπίτι (Christian & Belloni, 2003). Αυτό σημαίνει ότι οι προσομοιώσεις σχεδιάζονται ώστε στις οπτικοποιήσεις οι μαθητές να έχουν περιορισμένο έλεγχο στα στοιχεία ελέγχου (control bars), πλήρη έλεγχο στις διερευνήσεις ενώ τα στοιχεία ελέγχου αποκρύπτονται στα προβλήματα (Michaloudis & Hatzikraniotis, 2016).

Η σχεδίαση των φύλλων εργασίας: τα επίπεδα διερευνητικής μάθησης

Η διερευνητική μάθηση αποτελεί μία μαθητοκεντρική διδακτική προσέγγιση (Wilfred, 2010). Θέτει ερωτήματα γύρω από ένα θέμα και για να απαντηθούν αυτά τα ερωτήματα, εμπλέκει τους μαθητές σε μία σειρά δραστηριοτήτων. Το διερευνητικό συνεχές είναι ένα σχήμα που περιγράφει κάθε τύπο πειράματος ή δραστηριότητας που μπορεί να διεξαχθεί.

Πολλοί ερευνητές έχουν ασχοληθεί με τη διερευνητική μάθηση και προσπάθησαν να δημιουργήσουν ένα διερευνητικό συνεχές που θα περιγράφει τα επίπεδα διερεύνησης στις εκπαιδευτικές διαδικασίες. Ο Du και οι συνεργάτες του (2005) περιγράφουν ένα τέτοιο συνεχές, κατάλληλο για πειράματα σε πολυτεχνικές σχολές. Πρόκειται για μία κλίμακα 6 επιπέδων πειραματικού σχεδιασμού για την κατανόηση των διαδικασιών και των δεξιοτήτων που απαιτούνται κατά τη δημιουργία ενός πειράματος. Αργότερα κατανοήθηκε ότι το ίδιο συνεχές, προσαρμοσμένο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Bell et al., 2005).

Η προσέγγισή μας ακολουθεί ένα διερευνητικό συνεχές τεσσάρων επιπέδων, όπως περιγράφεται στην εργασία των Bell, Smetana και Binns (2005). Αρχικά προτάθηκε για διερευνητική μάθηση μέσα στην τάξη, όμως άλλοι ερευνητές (Korr, 2015) χρησιμοποίησαν το ίδιο συνεχές για την εισαγωγή της διερευνητικής μάθησης μέσω προσομοιώσεων.

Τα εν λόγω τέσσερα επίπεδα διερεύνησης είναι το κλειστό (closed), το δομημένο (structured), το καθοδηγούμενο (guided) και το ανοικτό (open). Καθώς προχωράμε από το κλειστό προς το ανοικτό επίπεδο, μεταπηδάμε από τη δασκαλοκεντρική στη μαθητοκεντρική διδασκαλία και η ευθύνη των διεργασιών σταδιακά μεταβιβάζεται από τον καθηγητή στους μαθητές (Σχήμα 2).

	Κλειστό	Δομημένο	Καθοδηγούμενο	Ανοικτό
Περιγραφή	Επαλήθευση μιας αρχής μέσω διαδικασίας με γνωστά αποτελέσματα	Διερεύνηση των ερωτήσεων του καθηγητή μέσω προδιαγεγραμμένης διαδικασίας	Διερεύνηση των ερωτήσεων του καθηγητή μέσω διαδικασίας που επιλέγουν οι μαθητές	Οι μαθητές θέτουν ερωτήσεις, επιλέγουν τη διαδικασία & βρίσκουν τις λύσεις
Ερωτήσεις ποιος τις θέτει	Καθηγητής	Καθηγητής	Καθηγητής	Μαθητές
Διαδικασία ποιος την επιλέγει	Καθηγητής	Καθηγητής	Μαθητές	Μαθητές
Λύση ποιος αναλύει δεδομένα & βρίσκει λύση	Καθηγητής	Μαθητές	Μαθητές	Μαθητές
Γνώσεις & Δεξιότητες	Επαλήθευση προηγούμενης γνώσης Συλλογή δεδομένων	Επαλήθευση αποτελέσματος, εξαγωγή συμπερασμάτων από συγκέντρωση δεδομένων	Σχεδιασμός διαδικασίας & έλεγχος των λύσεων	Ερωτήσεις, σχεδιασμός ολόκληρης διαδικασίας
Μειονεκτήματα	Χωρίς κριτική σκέψη ή ανάλυση δεδομένων	Χωρίς συμμετοχή στο σχεδιασμό διαδικασιών	Απαιτείται περισσότερος χρόνος & γνώσεις	Απαιτείται εμπειρία

Σχήμα 2. Το διερευνητικό συνεχές

Το επίπεδο διερεύνησης που χρησιμοποιείται είναι κρίσιμο για τη μαθησιακή εμπειρία καθώς και το είδος των δεξιοτήτων που αναμένονται να αποκτηθούν από τους μαθητές, όπως η κριτική σκέψη και η ανάλυση προβλήματος. Αρχικά (κλειστό επίπεδο) ο

εκπαιδευτικός είναι υπεύθυνος για κάθε παράμετρο της διαδικασίας, ενώ οι μαθητές παρακολουθούν τον καθηγητή τους να εκτελεί τις προσομοιώσεις και να συλλέγει τα δεδομένα, ή ακολουθούν συγκεκριμένες οδηγίες. Προχωρώντας στα επόμενα επίπεδα, οι μαθητές αναλαμβάνουν μεγαλύτερο ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία με περισσότερες πρωτοβουλίες.

Στο κλειστό επίπεδο, ο καθηγητής θέτει τα ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν, επιλέγει τη διαδικασία και αναλύει τα δεδομένα. Στο δομημένο επίπεδο ο καθηγητής αφήνει στους μαθητές να αναλύσουν τα δεδομένα και να βρουν τις απαντήσεις των ερωτημάτων. Στο καθοδηγούμενο επίπεδο ο καθηγητής ζητά από τους μαθητές να επιλέξουν τη διαδικασία που επιθυμούν ώστε μέσω της ανάλυσης που οι ίδιοι θα κάνουν, να οδηγηθούν στις σωστές απαντήσεις. Στο ανοικτό επίπεδο οι μαθητές είναι υπεύθυνοι για όλες τις πτυχές της εργασίας, δηλαδή την ανάλυση του βασικού ερωτήματος σε επιμέρους, την επιλογή της διαδικασίας, την ανάλυση των δεδομένων και τις απαντήσεις των ερωτημάτων, αφήνοντας στον καθηγητή την επιλογή μόνο του γενικού πλαισίου και του βασικού ερωτήματος.

Γενικά, οι προσομοιώσεις που έχουν ως βάση τη διερευνητική μάθηση θεωρούνται ανώτερης εκπαιδευτικής ποιότητας, καθώς οι μαθητές αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες ως προς το είδος των γνώσεων που αποκτούν, μαθαίνουν να αναγνωρίζουν το πρόβλημα, να θέτουν ερωτήσεις, να σχεδιάζουν και να διεξάγουν διαδικασίες.

Τα επίπεδα διερεύνησης αποτελούν το πλαίσιο που υποστηρίζει τη διερευνητική μάθηση. Για την εκμετάλλευση των δυνατοτήτων του χρησιμοποιήθηκε η προσέγγιση IEP, καθώς επιτυγχάνει να παρουσιάσει ένα φαινόμενο με απλό και κατανοητό τρόπο. Είναι βασισμένη στα media-focused problems, όπου οι μαθητές παρατηρούν ένα φαινόμενο, εφαρμόζουν κατάλληλες διαδικασίες και υπολογίζουν τις σημαντικές για το φαινόμενο παραμέτρους ώστε να επιλύσουν ένα πρόβλημα (Titus, 1998). Κάθε βήμα της IEP ανταποκρίνεται σε κάποια επίπεδα της διερευνητικής μάθησης. Η αρχή και το τέλος κάθε επιπέδου δεν είναι απόλυτα καθορισμένο αλλά υπάρχει αλληλοεπικάλυψη, καθιστώντας ομαλή τη μετάβαση.

Πρόβλεψη – εξήγηση – εξερεύνηση

Τα φύλλα εργασίας ακολουθούν τη στρατηγική POE (White & Gunstone, 1992) έτσι ώστε σε κάθε βήμα εισάγονται τα επίπεδα διερεύνησης και δίνονται στους μαθητές ως εργασία για το σπίτι. Το πλεονέκτημά της είναι ότι οδηγεί τους μαθητές σε σωστά συμπεράσματα με τρόπο που τα αποδέχονται, καθώς συμμετέχουν στην όλη διαδικασία (Mthembu, 2006). Η POE παρέχει το πλαίσιο που καθοδηγεί τη σκέψη των μαθητών για τη βελτίωση της κρίσης τους και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων (Theodorakakos et al., 2010).

Η ερώτηση στο στάδιο της Πρόβλεψης και οι οδηγίες στο στάδιο της Παρατήρησης, σε συνδυασμό με το βαθμό ελευθερίας που αποκτούν στην προσομοίωση θέτουν τις βάσεις για το επίπεδο διερεύνησης, καθώς μπορεί να αφεθούν πιο «ελεύθεροι» ή να περιοριστούν με αυστηρές και σαφείς οδηγίες. Μία όχι τόσο προβλέψιμη ερώτηση και κάποιες όχι πολύ συγκεκριμένες οδηγίες μπορούν να πυροδοτήσουν μία διερευνητική διαδικασία, προκαλώντας τους μαθητές. Έτσι, τα φύλλα εργασίας μπορούν να καλύψουν όλο το εύρος των επιπέδων της διερευνητικής μάθησης.

Καταγραφή των δράσεων των μαθητών

Οι κινήσεις – γεγονότα των μαθητών στην προσομοίωση καταγράφονται σε αρχεία (log files) και κατατάσσονται σε έξι κατηγορίες, όπως έχουν διαχωριστεί και αναφέρονται σε προηγούμενη εργασία (Μιχαλούδης & Χατζηκρανιώτης, 2015). Οι κατηγορίες είναι:

1. Αλλαγή παραμέτρων, που μεταβάλλουν τις συνθήκες του φαινομένου.

2. Γραφικές απεικονίσεις, ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση στο χώρο των φαινομένων.
3. Επιλογή γραφικής παράστασης, που απεικονίζεται στο χώρο αναπαραστάσεων.
4. Κλικ στο χώρο των φαινομένων, μαζί με τις συντεταγμένες της θέσης.
5. Κλικ στις γραφικές παραστάσεις, μαζί με τις συντεταγμένες της θέσης.
6. Πλήκτρα διαχείρισης, δηλαδή της έναρξης, παύσης, ολικής επαναφοράς κτλ.

Με τον παραπάνω διαχωρισμό καταγράφεται ο αριθμός των ενεργειών, το είδος και ο αριθμός ανά είδος. Στο Σχήμα 1 παρουσιάζονται οι παραπάνω κατηγορίες ενεργειών.

Το δείγμα και τα ερευνητικά ερωτήματα

Για τη μελέτη της αποτελεσματικότητας των προσομοιώσεων στην εκπαιδευτική διαδικασία, διεξήχθη έρευνα σε έξι (6) μαθητές και πέντε (5) μαθήτριες (11 σύνολο) της Β' Λυκείου, του Θετικού Προσανατολισμού, σε φροντιστήριο της ανατολικής Θεσσαλονίκης. Η μελέτη εστίασε στην επίδοση των μαθητών στα φύλλα εργασίας και στην καταγραφή των κινήσεών τους σε σχέση με το επίπεδο της διερεύνησης. Η έρευνα περιελάμβανε 8 φύλλα εργασίας, 2 για κάθε ένα από τα 4 επίπεδα διερεύνησης. Τα φύλλα εργασίας συμπληρώνονταν από τους μαθητές στο σπίτι, χρησιμοποιώντας την προσομοίωση που δημιουργήθηκε για το σκοπό αυτό. Το αντικείμενο ήταν η οριζόντια βολή. Συνολικά συγκεντρώθηκαν 88 φύλλα εργασίας, 22 για κάθε επίπεδο διερεύνησης. Η έρευνα είχε ως στόχο να απαντήσει στα ερωτήματα:

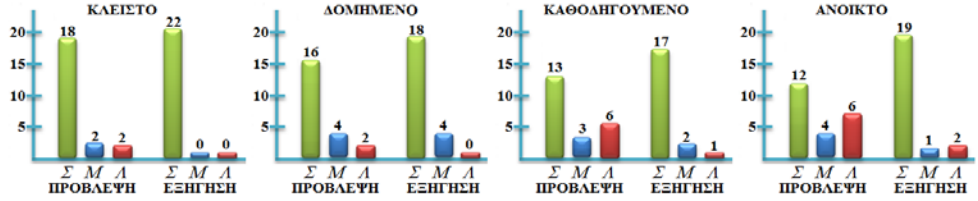
- Η δομή του φύλλου εργασίας επηρεάζει τις κινήσεις που εκτελούν οι μαθητές; Επηρεάζει το συνολικό αριθμό κλικς και τον αριθμό ανά κατηγορία;
- Υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στους διάφορους τύπους προσομοιώσεων;

Αποτελέσματα της έρευνας

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας, όσον αφορά τις απαντήσεις των μαθητών στα φύλλα εργασίας και την αλληλεπίδραση τους με τις προσομοιώσεις.

Οι απαντήσεις στα φύλλα εργασίας

Η ανάλυση περιελάμβανε καταγραφή των απαντήσεων στα φύλλα εργασίας και τη σύγκριση με τα επίπεδα διερεύνησης. Στην Παρατήρηση κατεγράφησαν 59 σωστές, 13 μερικώς σωστές και 16 λανθασμένες απαντήσεις. Στην Εξήγηση μετρήθηκαν 76 σωστές, 7 μερικώς σωστές και 3 λανθασμένες απαντήσεις. Στο Σχήμα 3 παρατηρείται αύξηση των σωστών απαντήσεων στην Εξήγηση σε σχέση με την Παρατήρηση, ανά επίπεδο διερεύνησης.



Σχήμα 3. Απαντήσεις στα φύλλα εργασίας ανά επίπεδο διερεύνησης

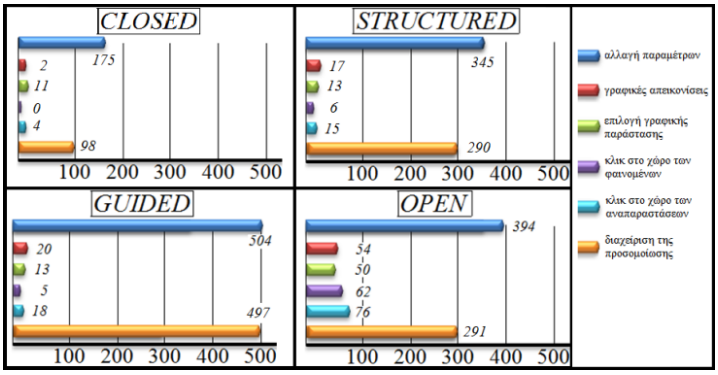
Η αλληλεπίδραση των μαθητών με τις προσομοιώσεις

Οι κινήσεις των μαθητών καταγράφθηκαν και ομαδοποιήθηκαν ανά κατηγορία ενεργειών. Στα 88 φύλλα εργασίας, καταμετρήθηκαν 2.960 κινήσεις, ένας μέσος όρος 37 κινήσεων ανά φύλλο ή 269 ανά μαθητή για τα 8 φύλλα εργασίας που συμπλήρωσε. Στο κλειστό επίπεδο

κατεγράφησαν 290 κινήσεις (13,2 ανά φύλλο), στο δομημένο 686 κινήσεις (31,2 ανά φύλλο), στο καθοδηγούμενο 1.057 κινήσεις (48 ανά φύλλο) και στο ανοικτό επίπεδο 927 κινήσεις (42,2 ανά φύλλο). Καταγράφεται μία συνεχής αύξηση του αριθμού των κινήσεων, όσο αυξάνεται το επίπεδο διερεύνησης, με μία «ανωμαλία» στο καθοδηγούμενο επίπεδο, όπου ο αριθμός κινήσεων είναι μεγαλύτερος από αυτόν του ανοικτού επιπέδου.

Στο Σχήμα 4 παρουσιάζονται οι κινήσεις ανά κατηγορία ενεργειών για τα 4 επίπεδα διερεύνησης. Συνολικά ανιχνεύθηκαν 1418 αλλαγές παραμέτρων, 93 γραφικές απεικονίσεις, 87 επιλογές γραφικών αναπαραστάσεων, 73 κινήσεις στο χώρο των φαινομένων, 113 κινήσεις στο χώρο των αναπαραστάσεων και 1176 κινήσεις διαχείρισης των προσομοιώσεων. Παρατηρείται ότι κυριαρχούν οι ρυθμίσεις μεταβλητών και ακολουθούν οι κινήσεις στα πλήκτρα διαχείρισης των προσομοιώσεων. Δηλαδή οι μαθητές κυρίως κάνουν ρυθμίσεις στην προσομοίωση, αλλάζουν την τιμή μιας μεταβλητής και πατούν το play.

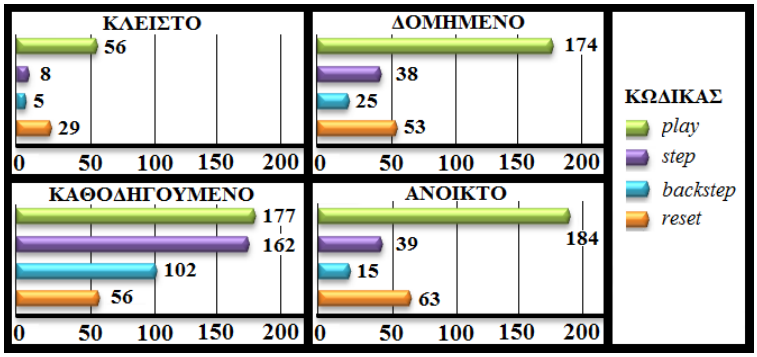
Αναλυτικότερα, στο κλειστό επίπεδο καταγράφηκαν 175 αλλαγές παραμέτρων, 2 γραφικές απεικονίσεις, 11 επιλογές γραφικών αναπαραστάσεων, 4 κλικς στο χώρο των αναπαραστάσεων και 98 κινήσεις διαχείρισης των προσομοιώσεων. Στο δομημένο επίπεδο φαίνεται μία αύξηση σε όλες τις κατηγορίες, 345 αλλαγές παραμέτρων, 17 γραφικές απεικονίσεις, 13 επιλογές γραφικών αναπαραστάσεων, 5 κλικς στο χώρο φαινομένων, 15 κλικς στο χώρο αναπαραστάσεων και 98 κινήσεις διαχείρισης προσομοιώσεων. Στο καθοδηγούμενο επίπεδο μετρήθηκαν 504 αλλαγές παραμέτρων, 20 γραφικές απεικονίσεις, 13 επιλογές γραφικών αναπαραστάσεων, 6 κλικς στο χώρο φαινομένων, 18 κλικς στο χώρο αναπαραστάσεων και 497 κινήσεις διαχείρισης προσομοιώσεων. Στο ανοικτό επίπεδο μετρήθηκαν 394 αλλαγές παραμέτρων, 54 γραφικές απεικονίσεις, 50 επιλογές γραφικών αναπαραστάσεων, 62 κλικς στο χώρο φαινομένων, 76 κλικς στο χώρο αναπαραστάσεων και 291 κινήσεις διαχείρισης προσομοιώσεων.



Σχήμα 4. Κινήσεις μαθητών ανά κατηγορία και επίπεδο διερεύνησης

Παρατηρείται ότι στις κατηγορίες 1 και 6 υπάρχει αύξηση των κινήσεων μέχρι το καθοδηγούμενο επίπεδο, αλλά στο ανοικτό υπάρχει μείωση του συνολικού αριθμού τους. Περαιτέρω ανάλυση έδειξε ότι υπάρχει αύξηση της χρήσης του πλήκτρου step και backstep στο καθοδηγούμενο επίπεδο, σε σχέση με τα υπόλοιπα επίπεδα διερεύνησης (Σχήμα 5). Στο καθοδηγούμενο επίπεδο οι μαθητές για πρώτη φορά καλούνται να σχεδιάσουν μόνοι τους τον τρόπο ανάλυσης του προβλήματος. Το γεγονός αυτό οδηγεί στην ανάγκη λεπτομερέστερης παρατήρησης του φαινομένου, πιθανόν για μεγαλύτερη ασφάλεια στην εξαγωγή συμπερασμάτων. Έπειτα, έχοντας αποκτήσει την απαραίτητη εμπειρία, μείωσαν τη χρήση των πλήκτρων αυτών στα φύλλα του ανοικτού επιπέδου. Οι Christian & Belloni

(2003) υποστηρίζουν ότι στα media-focused προβλήματα, σε αντίθεση με τα media-enhanced, οι μαθητές καλούνται να λύσουν το πρόβλημα με τη βοήθεια της προσομοίωσης, ακολουθώντας διαφορετικές στρατηγικές, πέραν της μαθηματικής ανάλυσης. Επειδή δεν τους δίνεται η διαδικασία, πρέπει να βρουν μία για να λύσουν το πρόβλημα και αυτό οδηγεί σε μεγάλη χρήση των step και backstep πλήκτρων.
Στις υπόλοιπες κατηγορίες (2-5) παρατηρείται γενική αύξηση από το κλειστό προς το ανοικτό επίπεδο. Ενδεχομένως η αύξηση να οφείλεται στο ότι, καθώς αυξάνεται το επίπεδο δυσκολίας και οι πρωτοβουλίες που καλούνται να αναλάβουν οι μαθητές, αυξάνεται και η ανάγκη για λεπτομερέστερη παρατήρηση φαινομένου και γραφικών αναπαραστάσεων, με αποτέλεσμα την καταγραφή περισσότερων κινήσεων. Συγκρίνοντας ένα κλειστό φύλλο εργασίας και ένα ανοικτό του ίδιου μαθητή, παρατηρούμε ότι στο κλειστό φύλλο ο μαθητής έκανε κυρίως ρυθμίσεις παραμέτρων και πάτησε τα πλήκτρα διαχείρισης, κυρίως play και reset. Στο ανοικτό φύλλο εργασίας, ενεργοποίησε διανύσματα ταχύτητας και δύναμης, επέλεξε γραφικές παραστάσεις, έκανε κλικ στους χώρους φαινομένων και αναπαραστάσεων και έκανε μεγάλη χρήση των πλήκτρων step και backstep.



Σχήμα 5. Κινήσεις στην κατηγορία διαχείριση προσομοίωσης ανά επίπεδο διερεύνησης

Συμπεράσματα

Ως προς το πρώτο ερώτημα, βλέπουμε ότι το φύλλο εργασίας καθορίζει τον αριθμό των κλικς αλλά και το είδος των κινήσεων, τόσο συνολικά όσο και ανά επίπεδο διερεύνησης, αφού υπάρχει αύξηση του αριθμού των κλικς, αλλά και διαφορετική ταξινόμηση της κατηγορίας των κινήσεων, όσο πάμε από κλειστό σε ανοικτό φύλλο εργασίας. Ως προς το δεύτερο ερώτημα, οι διαφορές μεταξύ των τύπων προσομοίωσης είναι εμφανείς και προοδευτικές, όσο προχωράμε από το κλειστό στο ανοικτό επίπεδο. Οι κατηγορίες κινήσεων αυξάνονται σε ποσότητα όταν στους μαθητές δίνονται πιο ανοικτά φύλλα εργασίας και απαιτούνται περισσότερες ενέργειες από αυτούς.
Επομένως, το επίπεδο της διερευνητικής μάθησης, όπως καθορίζεται στο φύλλο εργασίας, οδηγεί τους μαθητές στη χρήση περισσότερων κατηγοριών ενεργειών (κλικς) και μάλιστα αυτών που απαιτούν υψηλότερο επίπεδο κατανόησης, όπως τα κλικς στις γραφικές αναπαραστάσεις, για τον εντοπισμό συγκεκριμένων καταστάσεων του φαινομένου. Επίσης, η προοδευτική μύηση των μαθητών στη διερευνητική μάθηση έχει αποτέλεσμα, καθώς οι μαθητές «διδάσκονται» μία μεθοδολογία προσέγγισης ενός προβλήματος σε πιο κλειστά φύλλα εργασίας, την οποία αργότερα χρησιμοποιούν για την επίλυση προβλημάτων στα πιο ανοικτά φύλλα εργασίας, χωρίς να έχουν την ίδια καθοδήγηση με πριν.

Η διερευνητική μάθηση, σε συνδυασμό με την εκπαιδευτική τεχνολογία, βοηθά τους μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες, πέραν αυτών που προσφέρει η κλασική διδασκαλία. Οι μαθητές εύκολα προσαρμόζονται σε αυτόν τον τρόπο εκπαίδευσης και όφελος από τα πλεονεκτήματά του. Η μελέτη καταγραφής των κινήσεων μπορεί να δώσει στους εκπαιδευτικούς μία εκ των έσω ματιά στον τρόπο που οι μαθητές χρησιμοποιούν την τεχνολογία και τις δεξιότητες που αποκτούν

Τα παραπάνω συμπεράσματα είναι σε απόλυτη αντιστοιχία με αυτά άλλων ερευνητών. Οι Moore et al. (2014) καταγράφουν βελτίωση της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων και στο σχεδιασμό λύσεων από τους μαθητές τους. Άλλοι ερευνητές, που χρησιμοποίησαν προσομοιώσεις PhET του πανεπιστημίου Κολοράντο (Fencl, 2013), αποδεικνύουν τη συμβολή των προσομοιώσεων και της διερευνητικής μάθησης στην εκπαίδευση.

Περαιτέρω μελέτη και ανάλυση των κινήσεων σε μεγαλύτερο δείγμα μαθητών, με έλεγχο των φύλλων εργασίας ως προς την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων, απαιτείται για να προκύψουν ασφαλή συμπεράσματα ως προς την αποτελεσματικότητα των μεθόδων.

Αναφορές

Bell, L., Smetana, L., & Binns, I. (2005). *Simplifying Inquiry Instruction* (pp. 30-3). H.W. Wilson Company.

Bernstein, J., Scheerhorn, S., & Ritter, S. (2010). Using Simulations and Collaborative Teaching to Enhance Introductory Courses. *College Teaching*, 9-14.

Brant, G., Hooper, E., & Sugrue, B. (1991). Which Comes First the Simulation or the Lecture? *Journal of Educational Computing Research*, 469-481.

Christian, W., & Belloni, M. (2003). Physlet Physics: Interactive Illustrations, Explorations and Problems for Introductory Physics, Addison-Wesley Publ.

Du W. Y., Furman, B. J., & Mourtos, N. J. (2005). On the ability to design engineering experiments. *8th UICEE Annual Conference on Engineering Education*. Kingston, Jamaica.

Esquembre, F. (2003). Easy Java Simulations: A software tool to create scientific simulations in Java. *In Computer Physics Communications* (2nd ed., Vol. 156, pp. 199-204). Elsevier.

Fencl, J. (2013). *Using PhET simulations in the physics first classroom: an alternative to traditional laboratories and teaching styles* (Doctoral dissertation, University of Wisconsin-River Falls).

Garrison, D., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 95-105.

Hertel, J., & Millis, B. (2002). *Using simulations to promote learning in higher education: an introduction*. Stylus Publishing.

Jones, K. (1998). What happens when students design and run their own simulations? *Simulation & Gaming*, 29(3), 342-347.

Kirkley, S., & Kirkley, J. (2004). Creating next generation blended learning environments using mixed reality, Video Games and Simulations. *TechTrends*, 42-53.

Mackinnon, K., & Brett, C. (2010). Computer science teacher: Current educational conversations and perspectives. ACSE.

Michaloudis, A., & Hatzikraniotis, E. (accepted for publication in 2016). Fostering students' understanding with web-based simulations in an inquiry continuum framework. *9th Pan-Hellenic Conference with International Participation - ICT in Education*. Springer.

Moore, E. B., Chamberlain, J. M., Parson, R., & Perkins, K. K. (2014). PhET interactive simulations: Transformative tools for teaching chemistry. *Journal of chemical education*, *91*(8), 1191-1197.

Mthembu, Z. (2006). Using the Predict-observe-explain technique to enhance students' understanding. Curtin University of Technology.

Novak, G., Patterson, E., Gavrin, A., & Christian, W. (1999). Just-in-time teaching: Blending active learning with web technology. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Rieber, L. (1994). *Computers, graphics & learning*. Madison, Wis.: Brown & Benchmark.

Theodorakakos, A., Hatzikraniotis, E., & Psillos, D. (2010). *"PEC task explorer": A tool for ICT supported learning in science*, in CBLIS. C. Constantonou et al. eds, Warsaw.

Titus, A. (1998). *Integrating video and animation with physics problem solving exercises on the world wide web*, Ph.D. dissertation, North Carolina State University, Raleigh, NC.

White, R., & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London: Falmer Press.

Wieman, C., & Perkins, K. (2005). Transforming Physics Education. *Physics Today,* 58(11), 36-41. Retrieved 23 March 2016 from http://dx.doi.org/10.1063/1.2155756.

Wilfred, F. (2010). Inquiry Based Approaches to Science Education: Theory and Practice.

Μιχαλούδης, Α., & Χατζηκρανιώτης, Ε. (2014). Εφαρμογή προσομοιώσεων και σύγχρονων εκπαιδευτικών μεθόδων στη διδασκαλία της Φυσικής. *9ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, 3-5 Οκτωβρίου 2014* (σσ. 671-678). Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.

Μιχαλούδης, Α., & Χατζηκρανιώτης, Ε. (2015). Καταγραφή των βημάτων που ακολουθούν οι μαθητές στις εκπαιδευτικές προσομοιώσεις. *9ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, 8-10 Μαΐου 2015*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 6
Ηλεκτρονική Μάθηση και Ανώτατη Εκπαίδευση

ΣΥΜΠΟΣΙΟ

Τεχνολογίες μάθησης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

Οργάνωση

Ιωάννης Ρίζος
Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Νικόλαος Αβούρης
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Τεχνολογίας Υπολογιστών - Πανεπιστήμιο Πατρών

Βασίλειος Κόμης
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία
Πανεπιστήμιο Πατρών

Patterns of use of open courseware in a Greek University: the eclass.upatras.gr case

Nikolaos Avouris
avouris@upatras.gr
Department of Electrical and Computer Engineering, University of Patras, Greece

Abstract

Academic year 2015-2016 has been the first one in which the University of Patras, made publicly available a large number of open courses, developed during 2012-2015. This courseware concerns 350 courses of many different disciplines that were published under creative commons license, through the University of Patras learning content management system (eclass.upatras.gr). This same platform also delivers course material to students of the University. During this first period of publication of the open courses, some patterns of their use emerged. These are presented and discussed in this paper. Wider implications of the development and deployment of open courseware by Greek universities are discussed in the final part of the paper.

Keywords: open courses, learning content management system, learning technologies in education, MOOCs

Introduction

Universities around the world are in search of new strategies in relation to open courses and development of open courseware, as the role of higher education is re-defined at a global scale. Allen and Seaman (2014), in their survey of online education in the US, claim that over 70% of Universities reported online education as critical to their long-term strategy. However, Europe seems to have had a slow start in this field, compared to the US, judging by the success of Coursera, EdX and Udacity and other mostly US-based initiatives. European universities are in search of their role in relation to this new challenge, as they observe that they are falling behind their US counterparts. In the Porto Declaration on European Massive Online Open Courses (MOOCs) (2015), that was issued by many leading European universities, they call upon European higher education institutions to embrace the possibilities that the open and online education movement offers through the Knowledge Society and stress the need for stronger collaboration in Europe, based in the "principles of transparent cooperation, mutual benefit and collective incremental advantage". A recent study in the context of EU-funded project HOME (Higher education Online: MOOCs the European way), claimed, that 71.7 percent of a sampling of European universities are developing or have developed MOOCs (Jansen & Schuwer, 2015), while Schuwer et al. (2015) recognize the opportunities and the threats for European universities in relation to the open courses: opportunities identified include the ECTS as a robust system for formal recognition of accomplishments in open online courses, the trend for institutional collaboration, stimulated by EU-funded programs, and the many innovative and alternative pedagogical models used in online courses published in Europe, while the same paper claims that threats include implementation problems of the ECTS, difficulties in bridging non/informal and formal education, and too much regulation, hindering experimentation and innovation, in addition to inherent difficulties related to linguistically segmented

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

continent. The situation has been further aggravated by the current economic crisis that has reduced public funding in mostly-public European universities. Despite this background, at the national and European level, there have been initiatives to develop open courses. The Greek 'Open Academic Courses' project that was funded by structural EU funds in the period 2012-2015, has supported development of over 2000 open courses in most Greek universities. The University of Patras was a leading institution in this project. Over 350 open online courses have been developed and published gradually until September of 2015 (Avouris et al. 2015a, Avouris et al. 2015b) by the faculty members. So academic year 2015-2016 has been the first year in which these courses have been made available to a wider audience. A research question is to monitor the use of this courseware in order to shape institutional policies on open courses. In this paper the first findings of usage data relating to open courses of the University are presented and their patterns of use are compared to those of existing online learning content.

Context of the study: the University online learning resources

The University of Patras, a medium size public university (25,000 students, 24 academic departments, disciplines spanning medicine, technology, sciences, humanities and social sciences) has adopted for the last 10 years the opensource learning content management system openeclass (http://www.openeclass.org). This is a learning management system developed by the Greek University Network Gunet, widely used by Greek universities. The University of Patras installation eclass.upatras.gr (Figure 1) has been monitored using Google analytics (analytics.google.com). The trend of usage of the platform is discussed in this section.



Figure 1. Upatras eclass platform (left) in 2006 and (right) in 2016

Looking in the history of the platform, in terms of number of courses, the eclass platform in 2007 contained just 433 courses, in 2009 contained 740 courses and today over 5000 courses (data from archive.org/web). Looking into the data of usage of the platform during the last five academic years, the trend is shown in Table 1.

Table 1. Usage data (google analytics) for the period 2011 to 2016

Academic Year	% New Sessions	Avg. Session Duration	Bounce Rate	Pages/ Session	Pageviews	Sessions	Users
2011-2012	16.82%	00:05	9.81%	9.51	8390783	882506	158118
2012-2013	15.81%	00:04	11.02%	8.87	10267906	1157375	202154
2013-2014	14.48%	00:05	11.63%	8.36	11469885	1372440	220235
2014-2015	14.06%	00:04	13.28%	7.85	12336013	1570925	247262
2015-2016	15.92%	00:05	15.17%	7.87	11854780	1507176	270405

One should note that the student population of the University and the number of courses delivered is stable during this period, while the eclass courses steadily increases. At the same time the number of users of the platform observed a steady annual increase of 14% in average and overall increase during the period of 71%. On the other hand, the number of pageviews (total number of visits to pages of the web site) are also in increase, with the exception of the last year (overall increase 2011 to 2016 is of 41%), see Figure 2.
For each year the data are based on the usage from October to April. For 2016 interpolation of two months missing data was performed based on average values.

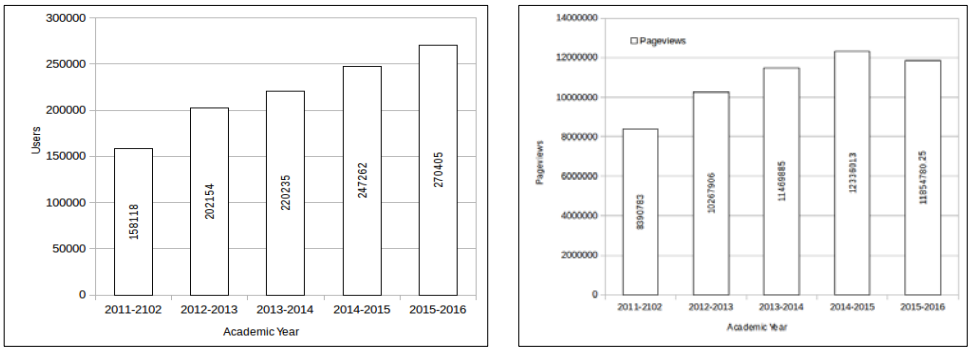


Figure 2. Number of users (left) and page views (right) per academic year between 2011 – 2016 (data from google analytics for eclass.upatras.gr)

This steady increase in use of the platform is thought to be partly a side effect of the involvement of many faculty members of open courseware during the same period, using the eclass as publishing platform, as discussed in Avouris et al. (2015b). The rate of introduction of open courses in eclass is shown in the following graph (Figure 3). From this, it is evident that most of the developed courses where available at the beginning of the academic year 2015-2016.

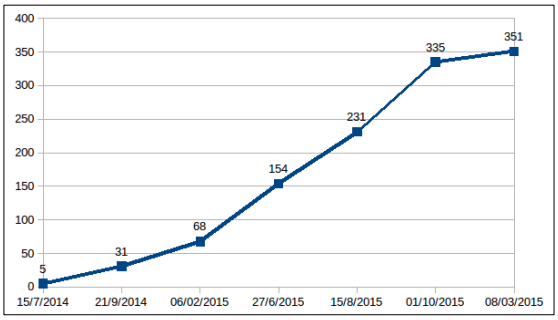


Figure 3. The evolution of published open courses in eclass.upatras.gr

In the following section, we focus in more detail, in user behaviour of the eclass.upatras.gr platform for the academic year 2015-2016, in particular with reference to the usage of the open courses.

Eclass user behaviour

In April 2016, eclass.upatras.gr platform contained 5050 courses. From them, according to google.analytics, 2426 have been active courses that received more than 5 visits beyond their home page. So more than 50% of the eclass courses are not in use. Of the active courses, 348 (14% of the total) are courses developed within the Open Academic Courses initiative, and the rest (2078) are the normal online courses that are destined to the university students supporting a blended learning approach (learning in class and through the online course material). In this section we produce patterns of use of these two groups of courses, as they emerge from usage data from the periods October to December 2015 and February to April 2016, corresponding to the winter and spring semesters of the Academic Year 2015-2016. The period is representative of the academic year as it includes the core semester time, for both academic semesters, excluding however exams time.
In Figure 4 an overview of user behaviour during this period is shown.



Figure 4. Overview of monitored period user behavior

In order to analyze the presented here data, one should be familiar to the learning modules and structural elements that an eclass course may contain.
These can be identified as:

a. Content delivery modules (course_description, documents, glossary, video, ebook, links, agenda, blog)
b. Evaluation modules (work, exercises, questionnaire)
c. Communication and web 2.0 modules (announcements, dropbox, forum, wiki, conference)
d. Course structuring modules (units, weeks, learnPath, group)
e. Course administration modules (course_info, user, course_tools, usage, gradebook, attendance, course_metadata).

From the above modules, the first four are modules to be used by the students while the last one refers to teacher tools.
It should be mentioned that many options are relatively new, as the option of structuring the course in units, weeks or introduction of e-learning paths, while many new web 2.0 modules have been recently introduced (blog, chat, wiki etc.).
An observation is that the platform has been mainly used until now, as a tool for content delivery, e.g. for distributing handouts and lecture slides and for collecting assignments and evaluating students, while the video and other multimedia content have been used so far in a limited way.
The open courses diverted from this model. While they were based on the content of

existing courses of programmes of study, however they were designed more as self-paced learning courses for a wider audience, so the material was more structured and often video and other multi-media have been included, together with self-evaluation exercises. So it is interesting to observe how the usage behaviour reflected this new courses' design.
In the following, we present the user behavioural patterns of the courses. Google analytics monitor pageviews, that is every time a user visits a specific page. So for instance it counts in the given period of time how many times users visited a specific page, e.g. /modules/announcements/?course=ECON1323, this is translated as number of visits to the announcements page of course ECON1323.
For each course, we normalized the distribution of pageviews in different modules by dividing them by the total number of pageviews of the course, in order to eliminate the size of the course students. In average the percent of pageviews per category of modules for all 2426 active courses is shown in Figure 5.

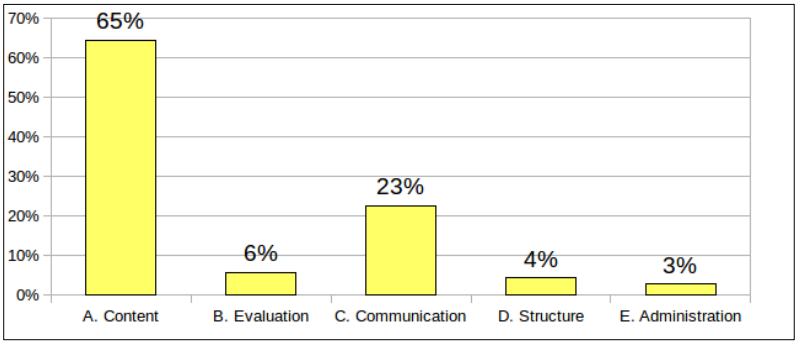


Figure 5. Average distribution of user activity in course modules

One can observe that most pageviews are related to delivery of content (65%), 23% related to communication and web 2.0 modules, 6% evaluation modules, 4% structural elements and 3% course administration.

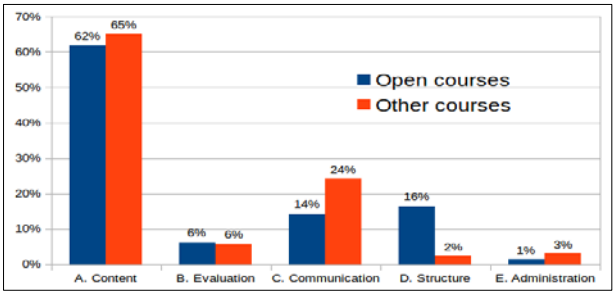


Figure 6. Comparison of User activity between open courses and other courses

An interesting question is whether there are significant differences between the open courses and the normal courses. We performed the same analysis in the two groups and discovered that the communication modules have been used less in the open courses (14% in average against 24% in normal courses), while the most significant difference is in the

structural elements of the courses. The open courses users' page visits concerned structural modules 16% against 2% in the normal courses, see Figure 6.
When we focus further on the open courses that contain video lectures, the pattern does not change significantly, these courses had 60% user activity in content modules, 10% in evaluation modules, 13% in communication modules and 17% in structural elements, as shown in Figure 7.
This user behaviour indicates that the open courses were considered by their users as structured courses, for which activity was balanced, between course units (structural elements), content and evaluation and communication activities. This applied to both the open courses with video lectures and those without multimedia content.

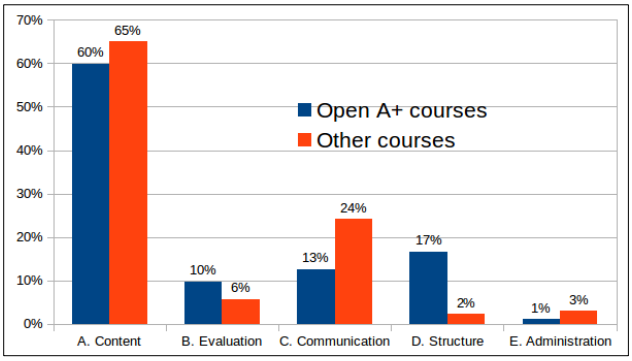


Figure 7. Comparing of user activity between open courses with video lectures (Open A+ courses) and other courses

Comparing open courses student behaviour to normal courses

In this section, we attempt a comparison of students of open courses behaviour to that of normal courses of eclass.
First in relation to access to course content, in open courses students accessed *documents* most (86%), followed by *course description* (8%) and *video* (4%), the last changed to 15% for the A+ open courses. We should commend here that multimedia content resides in a different server, so its access is not fully monitored. In comparison, for normal courses the main resources were *documents* (88%) followed by the *agenda* (4%) and *course description* (4%). We should observe therefor that the patterns are very similar in the two groups of courses.
In relation to evaluation, the open courses students used mostly the self-evaluation *exercises* (62%) followed by homework submission module *work* (35%) and *questionnaires* (3%), this is quite different pattern than the normal courses where homework submission *work* accounts for 49% of the visits, *exercises* for 48% and *questionnaires* for 3%. Here there is a significant difference between the two groups of courses, since the open courses contain much more self-evaluation material compared to normal courses, therefore this usage pattern emerged.
For communication in both groups *announcements* were used most (94% in normal courses and 98% in open courses), while web 2.0 modules have found no use in either group of the courses (*wiki, forum, chat*, etc.)
Finally, in terms of course structuring, open courses used *course-units* (96%) and *student groups* (4%), while in the normal courses the *student groups* were used more extensively

(71%) the *course-units* were used 25% while the rest was divided between *learning paths* (2%) and *weekly structure* of the course (1%). It should be mentioned that *unit structure* was the recommended way of organizing the open courses and thus it has been used extensively in them, while its use is not as extensive in the normal courses. On the other hand, in normal courses, the platform is used often for forming student groups, in order to assign them project and other student work, something not used in open courses, where students projects are not common.

Audience profile

A final study concerns the profile of visitors in the eclass platform. We compared the profiles of visitors of the same period (March -April) between 2016 and the year before. We focussed in a particular group, that is, to visitors not residing in Greece. These are most probably visitors who are attracted by the open courses. It was observed that this group has increased from 2223 to 3191, an increase of 44%, much higher than the increase of overall user population. In addition, the number of new visitors in this group has increased from 26% to 40%, see Figure 8.

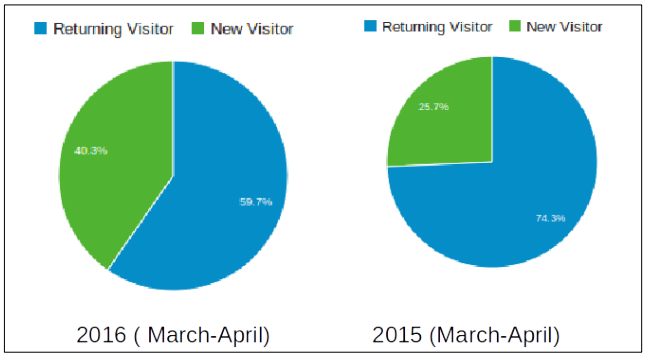


Figure 8. Profile of non-Greece-based visitors

It should be mentioned that the courses language is Greek, so they cannot attract a wider international audience. The users coming from other countries than Greece are just 1.3% of the overall user population, presumably Greek speaking students living abroad. Despite this fact, it seems from the presented data, that an increased number of visitors has been attracted by the open courses during academic year 2015-2016.
In addition, we should note that in the table of referral traffic to the portal, for 2016 the 9th referral site is the open courses national portal (opencourses.gr) that is responsible for 3.5% of incoming traffic, this does not appear in the table of referral traffic for 2015. Most of other referral sites are local university sites, social media, search engine traffic and direct traffic with no other significant difference between the two years 2015 and 2016.

Conclusions

In this paper, usage data of open courses by a major Greek University, have been presented and analysed. They concern the first academic year of their publication. It is evident that these courses are still in search of an audience. Some of the findings of this study are the following: (a) the open courses attracted the interest of rather local community and in a

small degree some international audience. Most traffic seems to be coming from within the university students' audience. It should be mentioned that the open courses have been among the busiest of the eclass platform. Among the top courses that attracted more than 10K pageviews during 2015-2016 (74 courses), the 22 of them (30%) were open courses, (b) the patterns of interaction with the courses diverge from those of traditional courses of the university: clearly more structural elements of the courses have been used, more self-assessments modules and less direct interaction with students (announcements etc.), while in terms of content, new emerging media, like video take a more prominent role, without however replacing yet the dominant role of documents, (c) in terms of innovative approaches to communication and interaction, like use of web 2.0 approaches, we observed no significant differences between open courses and normal courses and (d) the Open Courses have contributed during their development period to increasing traffic and usage of the learning management content platform improving use of digital media and online learning approaches overall.

In terms of general strategy of the University towards development of open courses, there is no clear answer if the investment towards mass development of open courseware is worth the effort. Some of the original objectives have been achieved: more online learning content and increased interest in using digital media in teaching and learning is evident, however there is no indication that the developed courses increased the outreach of the university to a wider community. Faculty maintain a positive disposition as discussed in Avouris et al. (2015b). A close monitoring of the use of the developed courses and development of metrics by the Learning Technologies Center of the University will help us define more clearly the institutional strategy in the future.

References

Allen, I. E., & Seaman, J. (2013). Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States. Sloan Consortium. PO Box 1238, Newburyport, MA 01950. Retrieved from: http://sloanconsortium.org

Avouris N., Komis V., Garofalakis J., (2015b), Opening up University Courseware: Lessons learned, Proceedings EDULEARN 2015, 7th Int. Conference on Education and New Learning Technologies, IATED Publ., pp. 7585-7589. Barcelona, July 2015

Avouris, N., Komis, V., Garofalakis J.. (2015a). Open courses in a Greek higher education institution: faculty views and attitudes, Proceedings 8th International Conference on Open and Distance Learning ICODL 2015, November 2015, Athens. http://www.openet.gr

Jansen, D., & Schuwer, R. (2015). Institutional MOOC strategies in Europe. Status Report Based on a Mapping Survey Conducted in October-December 2014. EADTU, Mimeo. available at http://www.eadtu.eu

Porto Declaration on European MOOCS, (2015) available from: http://home.eadtu.eu/

Schuwer, R., Jaurena, I. G., Aydin, C. H., Costello, E., Dalsgaard, C., Brown, M., ... & Teixeira, A. (2015). Opportunities and threats of the MOOC movement for higher education: the European perspective. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 16(6).

Designing an online entrepreneurship course for Higher Education: preliminary issues and challenges

Victoria Daskalou[1], Margarita Komninou[2]
daskalou@upatras.gr, mkomninou@upatras.gr
[1]Department of Economics, University of Patras, Greece
[2]Department of Business Administration, University of Patras, Greece

Abstract

Despite the long standing tradition of higher education institutions in developing and delivering high quality education, the task of incorporating and diffusing an 'entrepreneurial spirit' in the conventional higher education paradigm is rather demanding. Reflecting upon our experience of developing an open online entrepreneurship course for students in a Greek HEI, in this paper we illustrate how entrepreneurial education challenges conventional didactic and pedagogical understandings and we showcase different ways in which ICT (and its relevant tools) may be best exploited in order to accommodate for the distinctive requirements of entrepreneurial education.

Keywords: entrepreneurial education, open courses, ICT tools for education, pedagogy

Introduction

Almost two decades ago, Gibb and Cotton (1998) described entrepreneurship as a good solution to our increasingly complex and uncertain global economic system. With the global financial crisis of 2007-2008, its effect and the resulting fragile economic climate of the last decade, entrepreneurship receives perhaps even greater share under the global spotlight. Through time, authors have identified several reasons to argue for a view of entrepreneurial education as both relevant and important in all individual, organizational and societal levels (for an overview see Lackeus, 2015, p. 18). Particularly for graduate students, entrepreneurship is perceived as an effective way to facilitate the transition from studies to salaried work or self-employment (Matlay and Carey, 2007). It is thus not surprising that along with the promises of entrepreneurship comes a pressure for HEIs to become key actors "in the landscape of global economic relationships and transactions" (European Commission, 2009, p. 6) and to advance supporting structures for their students and graduates, which places them "in the middle of 'transformative changes' both at the conceptual (new models of education, advancement of theories of social learning) and technological levels (eLearning, mobile devices, learning networks)" (Welsh and Dragusin, 2013, p. 51). The significant curricular and pedagogical challenges introduced by these transformative changes, as well as "the evolution from negligible to massive interest in entrepreneurship" (The George Washington University Center for Entrepreneurial Excellence, 2014, p. 7) are of a particular interest for instructors in higher education, who are required to flesh out these changes in their everyday practice; a rather difficult task since entrepreneurial learning and teaching is very much in its early stages of development.

While entrepreneurship and entrepreneurial education is in the forefront of discussions about growth and economic development (Wong et al., 2005), the extent to which higher education institutions (and particularly those in Europe) are fulfilling their role through the provision of relevant courses and support, has not yet reached its full potential. Sources of

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

resistance might, to some extent, be found in the ideological spheres where entrepreneurial education is being criticized both as imposing a threat to the 'bureaucratic control' culture of the academe (Gibb, 2002) and as a propagation tool contributing to the proliferation of capitalism and the promotion of neoliberal agendas (Komulainen et al., 2011; Korhonen et al., 2012). In more practical terms, however, key aspects that seem to impede its development and adoption in higher education also revolve around the difficulty in contextualizing the very ideas of 'entrepreneurship' and 'entrepreneurial education', as well as identifying viable pedagogical paths that can accommodate entrepreneurial learning and teaching. The unresolved – to this day – debate around the extent to which entrepreneurship may be taught and thus learned (Henry et al., 2005), serves perhaps as a good example of the complexities situated in the heart of entrepreneurial education.

Developing an entrepreneurial course for higher education is not a straightforward task; put in Morris's (2014) words, "entrepreneurship educators operate within a largely blank canvas and unwritten script" (p. xviii). In this paper, we reflect upon our experience in the early stages of developing an open online entrepreneurship course for students in a Greek HEI. Ultimately, we offer four key features which we argue are of great importance when attempting to apply an online pedagogical approach in entrepreneurial learning.

Didactics and pedagogy in entrepreneurial education

We may draw a distinction between didactics and pedagogy; didactics are thought to be related with the objectives (why), target group (who) and content of a particular course or programme of study (what), whereas pedagogy refers to the accompanying delivery method(s) and tools (how) (Blenker et al., 2006; Kyrö, 2006), with subparts actually informing one another. Through a literature review, it quickly becomes evident that conventional didactics and pedagogical approaches in higher education appear somewhat incompatible with a more constructivist entrepreneurial approach that has been evolving lately. In particular, the differences appear so fundamentally different that one may even speak of a "paradigmatic shift", placing entrepreneurial inspired education (its didactics and pedagogy) away from the more conventional understandings of education in HEI.

A conventional education paradigm in the question "who to teach" would most probably direct to a standalone programme for students, whereas, entrepreneurial education literature urges for the integration of entrepreneurial education across programmes in the curriculum (Wilson, 2008). Interconnected to this is the idea that higher entrepreneurship education should extend beyond disciplinary boundaries (transcend the economics or business management disciplines). Entrepreneurial education also calls for the expansion of the notion of the provider ("by whom" should entrepreneurial learning be taught) so as to include other relevant practitioners (e.g. entrepreneurs and school alumni), thus facilitating also the need to strengthen connections between academia, business and society as a whole (Lackeus, 2015; Wilson, 2008).The role of teacher, thus, opens up to other individuals outside academia (other practitioners and ex-students, even current students themselves). The necessity of the teacher is also contested; Barr and Tagg (1995), for example, advocate a paradigm shift from teaching (instruction) to learning, where learning environments and activities are "learner-centered and learner-controlled" to the point that they can even be "teacherless" (p. 21). Under this approach, the teacher is mainly situated in the designing of the learning environment and activities, while students are "active constructor and discoverer of their own knowledge", responsible for their own learning without the need to be present or participate in every structured learning activity (Barr and Tagg, 1995, p. 21-22). Such constructivist approach of learning and the downplaying of teacher as a mere

facilitator, following Socrates' maieutic conception of teaching has, nonetheless, already received some criticism. Recently, for example, Biesta (2013) urged for a re-appropriation of the contribution and role of teachers in the learning process, distinguishing between "learning from" (teacher as resource) and "being taught by" (teacher as a teacher), and an understanding of teaching as a 'gift' to the students.

For the essential didactic question of content (what to teach), we can observe the infusion of an approach nested in knowledge theories with a more practical, process-oriented one. Entrepreneurial knowledge, skills and attitudes are not only thought as qualitatively different from managerial ones (for an extensive list of differences see The George Washington University Center for Entrepreneurial Excellence Report, 2014); they also require different approaches. In a nutshell, they require an educational material that serves the developing of all relevant technical, business management and personal skills (Hisrich and Peters, 1998), advances entrepreneurial and creative thinking (Shepherd and Douglas, 1996), contains information about the present so that learning is not directed towards the past (Gibb, 1987) and aims towards the creation of an artifact that creates value for others (Lackeus, 2015) - either financial, cultural or social. Finally, concerning questions of time and space (when and where), entrepreneurial education is preferably applied for an extended period of time (Lackeus, 2015) and requires to be location and time flexible (Gibb, 1987), meaning that physical presence at a lecture theatre might not be the only way to go about it (blended, online, *in situ* and on-the-job training are some approaches to be considered).

On the question of pedagogy (i.e. the how), perhaps the most distinctive feature that shapes entrepreneurial education and differentiates it from more conventional practices of learning are the aspects of experiential and action learning (including methods such as internships and consulting). Applying a constructivist view in learning, the student in entrepreneurial education is not there to passively acquire information but to experience a deep and complex learning process or else a 'transformation' (Lichtenstein and Lyons, 2001, p. 8). The learning environment should be designed in ways that facilitates a student-centred learning through experience in a logic of, for example, trial and error (Boussouara and Deakins, 1999). Entrepreneurial education advocates the superiority of a learning-by-doing approach which is nicely illustrated in an ancient Chinese proverb: "Tell me and I will forget. Show me and I will remember. Involve me and I will understand." (Lichtenstein and Lyons, 2001, p. 10). It should be remembered though, that theoretical content is still important since students are expected to develop also the cognitive skills necessary to make better entrepreneurial decisions (Fiet, 2001).

Having provided an overview of entrepreneurial education and its accompanying didactical and pedagogical implications for Higher education, it is now time to focus on a single pedagogical method (i.e. online learning) and offer some suggestions on the various ways in which ICT can facilitate and support entrepreneurial education.

The online dimension in entrepreneurial education

Our scope was to design an online open course to educate students of HEIs, as prospective young entrepreneurs, in e-business. This could be translated in two interconnected learning objectives for students: to learn how to become an entrepreneur and to understand how digital technologies could boost their newly created micro-enterprise, their startup.

A brief review in the adoption of digital technologies in higher education indicates continuous developments from late '80s to nowadays. Efforts in learning with technology, i.e. e-learning, which started with the establishment of campus learning management systems and a "professor-centric" approach, are now evolving to e-learning 2.0, which

adopts mainly "student-centric" methods (Bates, 2010). The same time, the open educational resources (OER) movement made educational material available to anyone for free (Atkins et al., 2007). Teaching became intertwined with technology and can now be viewed as gradients within three broad categories (Siemens & Tittenberger, 2009): 1) *augmented* (technology extends the physical classroom), 2) *blended* (technology partly replaces in-classroom teaching having one part of the course face- to-face and another part online 3) *online* (technology entirely replaces face-to-face classrooms). Massive Open Online Courses (MOOCs), which have attracted the attention of higher education worldwide lately, refer to the scalability of open and online education: designed for large numbers of participants, are open to everyone without entry qualifications, and offer a complete course experience online for free (HOME, 2015). Online courses can be supervised or self-paced, where instruction proceeds based on learner response.

However, provisions for online entrepreneurial education do not seem analogous. Even though a significant number of European higher education institutions are involved in some forms of e-learning, training in entrepreneurial skills it's rather low. According to a study conducted by the European University Association (EUA) at the end of 2013 (Gaebel et al., 2014), with a self-selected sample representing one third of EUA's institutional membership (n=249), most of the surveyed institutions use blended learning (91%), integrating e-learning into conventional teaching. While a relatively high percentage of institutions indicate that they offer online learning courses (82%), only half of them use e-learning for entrepreneurial education (5% across entire institution, 40% in some faculties or by individual teachers).

Similar findings are reported at a USA survey for entrepreneurship education in 2014 (n=206). As stated in this survey, despite the fact that the use of technology has been on the rise in terms of the use of social media (49%) and web-based assignments (62%), the number of universities indicating that they used online courses within their entrepreneurship program was low (27%), compared to the rise in online course offerings in general business programs (The George Washington University Center for Entrepreneurial Excellence, 2014). Even worse results are found in the case of Greece. A quick search of the keyword "entrepreneurship" in opencourses.gr (an online aggregator of metadata describing open courses developed by Greek HEIs), identified only 46 out of 3446 courses (1.33%).

Which are the characteristics of an entrepreneurial course that imply specific challenges for its online provision? Based on previous work (Lackeus, 2015, p. 16) and our results about the entrepreneurial paradigm in education (presented in the previous section), supported by a focus group analysis (Tsekouras et al., 2016), the four broad design requirements that an online entrepreneurial course should fulfill are: a) *Action* (the creation of artifacts and engagement with experiential learning), b) *Value creation* (artifacts with a value for others), c) *Team-work* (working in teams), and d) *Interaction with the outside real world* (synergies with external communities).

How can these requirements be supported by e-learning technologies and online tools? A literature review of online entrepreneurial education activities in higher education recorded the following uses of e-learning technologies:

- MOOC platforms (Al-Atab & DeBoer, 2014; Welsh & Dragusin, 2013)
- Serious games (Bellotti et al., 2012; Romero, 2013)
- Virtual worlds, such as Second Life (SL) (Hardin et al., 2013; Mennecke et al., 2008)
- Social technologies such as wikis (Weeks & Seymour, 2009)
- Digital storytelling (Klamma et al., 2006)

Table 1. Literature review of online entrepreneurial activities related to key features of entrepreneurial education

	Scope	E-learning technology	Full online /blended	Action	Value creation	Team-work	Interconnection with outside real world
Al-Atab & DeBoer, 2014	Entrepreneurship education	MOOC OpenLearning .com.	Full online with super-vision	Group project, brain rewiring exercise, assignments	Develop a business idea	Forums, Karma Points, badges	-
Hardin et al., 2013	Entrepreneurship education	Second Life (SL)	-	Students sell and purchase goods and services in SL	Project for building a business in SL	Work in teams in SL	Existing SL entrepreneurs exploit project results
Romero, M. 2013	Entrepreneurship education	MOOC LORE Serious Games	-	Games played	Game simulation of a	Discussion forums	-
Welsh & Dragusin, 2013	Present MOOCs for entrepreneurship education	MOOC platforms: coursera, edx, udacity	Full online	Quizzes, Week assignments Capstone project	Business canvas model, Business plan	Discussion forums, Peer grading, Study groups	Case studies of business stories, Entrepreneurs as educators or TAs
Bellotti et al. 2012	Entrepreneurship education	Serious Games	Blended, f2f and distance activities	"Playoff" competition Homework games	-	Play in teams, game debriefing	Talks by invited entrepreneurs
Weeks & Seymour, 2009	Innovation and entrepreneurship course	Wiki	Blended	Generate knowledge in wiki & assignments	-	-	-
Mennecke et al. 2008	Teach e-commerce in a Masters of Business Administration elective course	Second Life (SL) Streaming lectures	Blended: distance and in studio classroom/ Full online: use SL as a virtual classroom	Scavenger hunt activity in SL	Final report for a local non-profit organization in SL	Team exercises in SL	Real-life problems presented by business leaders and entrepreneurs
Klamma et al., 2006	Virtual Entrepreneurship Lab	Digital storytelling platform	Blended	Student can change the narrative	-	Compare story, discuss it	-

Table 1 represents a review of how the four key features of entrepreneurial learning are implemented in existing online entrepreneurial courses. Literature did not include the necessary details for an in-depth analysis, nevertheless, we could conclude that in the majority of these online courses, students appear active participants of the education process, working in teams for the accomplishment of projects that are valuable to the outside community. An increase in learner's engagement for entrepreneurship can also be observed when moving to more sophisticated e-learning environments; for example, Hardin et al. (2013) discuss about students creating virtual businesses in Second Life.

From the above it could be argued that e-learning technologies can accommodate for the distinctive didactic and pedagogical needs of online entrepreneurial education, needs that appear to be shaped by the four key features identified earlier i.e. action, value creation, team-work and interaction with the outside real world. Finding ICT substitutes and digital tools for the support of these features is a complex task that requires shifting of the educational paradigm. The answers to questions "for whom?, what?, how?, by whom?, when?" together with the assessment and evaluation process are interrelating until the final instructional design of the online course. Table 2 offers some pedagogical guidelines to be taken into consideration while designing an online entrepreneurial course. We believe that our proposal could operate as a framework to guide the online dimension of entrepreneurial education, in order to raise the value of online entrepreneurial courses for both educators and learners in HEI.

Table 2. Proposal for the design of an online entrepreneurial course

Action	Form assignments, problems, projects, experiments, laboratory exercises using digital and online tools asking students to create artifacts. Activities should utilise real-world entrepreneurial problems and data. Tools could range from simple software (e.g. worksheets, blogs, wikis, diaries) to complicate utilities (e.g. serious business games and virtual worlds).
Value creation	Express straightforward the need for value creation. Propose innovation. Use digital tools to help students understand the needs of society at large. Use online tools and software to create Business Model Canvas and business plans.
Team-work	Assign team-work and use digital tools to support it: from simple online forums and google groups to social media groups, online brainstorming and specialized groupware utilities.
Interaction with the outside real world	Engage alumni entrepreneurs in course as e-educators, e-TAs and e-mentors Use existing entrepreneurs' video case studies from success and failures. Entrepreneurs should impose real world problems.

Conclusions

How HEIs face the challenge of preparing students for the 21st century workspace? How do they educate the entrepreneurial learner, who is not necessarily synonymous to a new entrepreneur? In this paper we argue that entrepreneurial learning implies that HEIs should go through a transition in their educational paradigm, in their pedagogical methods and didactics, from the conventional to an entrepreneurial approach. Based on our experience during the design of an online entrepreneurial course for e-business in a HEI and on an

extensive literature review we are trying to script proposals for this entrepreneurial paradigm: a) a student-centric paradigm which focus on value creation, active and experiential learning, team-work, based on a continuous interaction with the outside real world, b) an educational paradigm that does not address only the cognitive competences of students but aims equivalently to knowledge, skills and attitudes, and c) an approach that tries to cultivate the entrepreneurial learner as a thinker, a doer, a player. The flexible nature of this paradigm facilitates teaching in blended or online classrooms. In order to design an online course for e-business which implements an entrepreneurial paradigm, we investigated e-learning methods and tools. After a corresponding literature review, we concluded with proposals and ideas for the use of ICT technologies in order to address the distinctive features of an online entrepreneurial course.

Acknowledgments

This work is partially funded by the Erasmus+ project "Open up Entrepreneurship" under the contract 2015-1-EL01-KA202-014168.

References

Al-Atabi, M., & DeBoer, J. (2014). Teaching entrepreneurship using massive open online course (MOOC). *Technovation*, *34*(4), 261-264.

Atkins, D. E., Brown, J. S., & Hammond, A. L. (2007). *A review of the open educational resources (OER) movement: Achievements, challenges, and new opportunities*, 1-84.

Barr, R. B., & Tagg, J. (1995). From teaching to learning—A new paradigm for undergraduate education. *Change: The magazine of higher learning*, 27(6), 12-26.

Bates, T. (2010). Understanding Web 2.0 and its implications for e-learning. *Web*, Vol. 2, 21-42.

Bellotti, F., Berta, R., De Gloria, A., Lavagnino, E., Dagnino, F., Ott, M., & Mayer, I. S. (2012). Designing a course for stimulating entrepreneurship in higher education through serious games. *Procedia Computer Science*, 15, 174-186.

Biesta, G. J. (2013). Giving teaching back to education: Responding to the disappearance of the teacher. *Phenomenology & Practice*, 6(2), 35-49.

Blenker, P., Dreisler, P., & Kjeldsen, J. (2006). Entrepreneurship Education–the new challenge facing the universities. *Department of management. Aarhus School of Business Working Paper*, 2006-02.

Boussouara, M., & Deakins, D. (1999). Market-based learning, entrepreneurship and the high technology small firm. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, *5*(4), 204-223.

Daskalou, V., Gkypali, A., Komninou, M. & Tsekouras, K. (2016), Identifying training needs of young entrepreneurs. *Proceedings of the 1st Hellenic Conference "Greece-Europe 2020: Education, Lifelong Learning, Research, Innovation and Economy"*, Athens.

European Commission (2009). A new partnership for the modernisation of universities: the EU Forum for University Business Dialogue. EC COM (2009)/158 final, Brussels.

Fiet, J. O. (2001). The pedagogical side of entrepreneurship theory. *Journal of business venturing*, 16(2), 101-117.

Gaebel, M., Kupriyanova, V., Morais, R., & Colucci, E. (2014). E-learning in European higher education institutions: results of a mapping survey conducted in October-December 2013. European University Association Publications: Brussels.

Gibb, A. (2002). In pursuit of a new 'enterprise' and 'entrepreneurship' paradigm for learning: creative destruction, new values, new ways of doing things and new combinations of knowledge. *International Journal of Management Reviews*, 4(3), 233-269.

Gibb, A. (1987). Enterprise culture-its meaning and implications for education and training. *Journal of European Industrial Training*, 11(2), 2-38.

Gibb, A., & Cotton, J. (1998). Work Futures and the role of Entrepreneurship and Enterprise in Schools and Further Education. Background Keynote paper to the *"Creating the Leading Edge" Conference*. London, December.

Hardin, A., Nicholson, J., Krishen, A., & Nicholson, D. (2013). Virtual World Entrepreneurship. In *Proceedings of the 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 4315-4322. IEEE.

Henry, C., Hill, F., & Leitch, C. (2005). Entrepreneurship education and training: can entrepreneurship be taught? Part I. *Education+ Training*, *47*(2), 98-111.

Hisrich, R.D. & Peters, M. P. (1998) *Entrepreneurship*, 4th ed. New York: Irwin/McGraw-Hill.

HOME project, Higher education Online: MOOCs the European way (2015), *Definition Massive Open Online Courses (MOOCs),* 2015 retrieved on 5-5-2016 from http://www.openuped.eu/images/docs/Definition_Massive_Open_Online_Courses.pdf

Klamma, R., Spaniol, M., & Renzel, D. (2006). Virtual entrepreneurship Lab 2.0: sharing entrepreneurial knowledge by non-linear story-telling. *Journal of Universal Knowledge Management*, *1*(3), 174-198.

Komulainen, K., Naskali, P., Korhonen, M., Keskitalo-Foley, S., Lakes, R., Scott, T., et al. (2014). Internal Entrepreneurship–a Trojan horse of the neoliberal governance of education? Finnish pre-and in-service teachers' implementation of and resistance towards entrepreneurship education. *Journal for Critical Education Policy Studies*, *9*(1).

Korhonen, M., Komulainen, K., & Räty, H. (2012). "Not everyone is cut out to be the entrepreneur type": How Finnish school teachers construct the meaning of entrepreneurship education and the related abilities of the pupils. *Scandinavian Journal of Educational Research*, *56*(1), 1-19.

Kyrö, P. (2006). The continental and AngloAmerican approaches to entrepreneurship education differences and bridges. In Fayolle, A. & Klandt, H. (Eds.), International Entrepreneurship Education: Issues and Newness. Cheltenham: Edgar Elgar Publishing, 93–111.

Lackéus, M. (2015). Entrepreneurship in Education-What, Why, When, How. *Trento, Italy: Background paper for OECD-LEED*.

Lichtenstein, G. A., and Lyons, T. S. (2001). "The entrepreneurial development system: Transforming business talent and community economies." *Economic Development Quarterly*, 15(1), 3-20.

Matlay, H., & Carey, C. (2007). Entrepreneurship education in the UK: a longitudinal perspective. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 14(2), 252-263.

Mennecke, B. E., Hassall, L. M., & Triplett, J. (2008). The mean business of Second Life: Teaching entrepreneurship, technology and e-commerce in immersive environments. *MERLOT Journal of Online Teaching and Learning*, 4(3), 339-348.

Morris, M. (2014). Preface: Establishing moorings and foundation in entrepreneurial education, In Annals of Entrepreneurship Education and Pedagogy, (ed Morris M.) Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, xii-xviii.

Romero, M. (2013). Game based learning MOOC. Promoting entrepreneurship education. *Elearning Papers, Special Edition MOOCs and Beyond*, *33*, 1-5.

Shepherd, D. A. & Douglas, E. (1996). Is management education developing or killing the entrepreneurial spirit?, In *Proceedings for the Internationalizing entrepreneurship education and training conference*, Arnhe, 1-19.

Siemens, G., & Tittenberger, P. (2009). *Handbook of emerging technologies for learning*. Manitoba, Canada: University of Manitoba.

The George Washington University Center for Entrepreneurial Excellence (2014), *The National Survey of Entrepreneurship Education, An Overview of 2012-2014 Survey Data*. Retrieved on 5-5-2016 from http://www.nationalsurvey.org/files/2014KauffmanReport_Clean.pdf

Weeks, R., & Seymour, R. (2009). Innovation and entrepreneurship education: Embracing Web 2.0 across a postgraduate program. *Proceedings ascilite Auckland*,1094-1099.

Welsh, D. H., & Dragusin, M. (2013). The new generation of massive open online course (MOOCS) and entrepreneurship education. *Small Business Institute Journal*, *9*(1), 51.

Wilson, K. E. (2008). Entrepreneurship education in Europe. In *Entrepreneurship and higher education,* OECD, ISBN- 9789264044098.

Wong, P. K., Ho, Y. P., & Autio, E. (2005). Entrepreneurship, innovation and economic growth: Evidence from GEM data. *Small Business Economics*, *24*(3), 335-350.

Video lectures in ICT subjects: perceptions of undergraduate students

Eugenia I. Toki[1], Jenny Pange[2]
toki@ioa.teiep.gr, jennypagge@cc.uoi.gr
[1]Department of Speech and Language Therapy, Technological Educational Institute of Epirus
[2]Laboratory of New Technologies and Distance Learning, Department of Early Childhood Education, University of Ioannina

Abstract

Video lectures can be used as supporting educational material published in online platforms designed for blended learning courses for undergraduate or postgraduate university students. The aim of this study is to examine higher education students' perceptions using online video lectures with multimedia resources on ICT subjects in a blended learning method. In this study, Moodle was used as the learning management system to accommodate the video lectures. The results of this study revealed that the students' overall satisfaction and intention on future ICT use, depends upon (i) their prior ability to use video lectures, (ii) the content of video lectures, (iii) the expected learning outcomes, (iv) and their interest in ICT in general.

Keywords: video lectures, blended learning, ICT courses, Higher Education

Introduction

Higher Education students are nowadays the "digital natives" (Prensky, 2001). Students' behavior today in higher education, is different compared to previous generations concerning the ways of learning methods and ICT use (Georgas, 2013; Pange et al., 2011; Shaw, 2001). Students, as "digital residents" (White & Le Cornu, 2011) are characterized by their digital "fluency". They spend a great amount of time online and many are frequently connected in social media. It is well documented that social media are widely used not only for communication purposes amongst the academic community but also for teaching and learning (Lekka & Pange, 2015; Pange, 2008). Although students are very familiar using certain digital tools, such as Google, Facebook, Messager, Instagram, YouTube, Edmodo and so on, some of them are unfamiliar with some basic ICT tools, like email, word processing, evaluating information on the internet or copyright issues. Nevertheless, in almost every scientific field, undergraduate students have to be connected to the internet in order to attend at least one ICT related course (Toki et al., 2009).

Traditionally, in Higher Education in Greece, face-to-face teaching strategies are generally used. The last decade, many university professors choose to also use blended learning in order to enhance student-teacher interaction and communication. Blended learning is a combination of face-to-face and computer-mediated instruction, engaging the role of computer-based technology at the delivering up to date knowledge (Graham, 2006). These, learning procedures, make use of online educational material available anytime/anywhere and are combined with face-to-face interaction in order to provide upgraded learning capabilities (Nikolaidou et al., 2010; Pange, 2008).

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

The online educational material can be delivered using a Learning Management System (LMS). The LMS is software used to create, manage and track online learning. It can accommodate asynchronous or synchronous procedures. Social media are also used for some online courses in order to distribute text, audio, video, and graphics. Communication in-between teacher and student in any LMS is using e-mail, live chat sessions, online discussions, online forums, online assignment, quizzes, essays, etc. (Wu et al., 2010).
Recent studies support that video lectures and blended learning may increase students' learning (Kabassi et al., 2016; Konsky et al., 2009; Nikolaidou et al., 2010; Wu, et al., 2010). Gosper et al. (2008) reported that 67% of students believed that video lecturers helped them to get better grades and around 80% of the students believed that video lectures facilitated their enhanced learning outcomes.
The aim of this study is to examine undergraduate students' perceptions on the use of video lectures as online supporting educational material while attending compulsory ICT courses.

Material and methods

150 undergraduate students from the TEI of Epirus and 250 from the University of Ioannina (UoI), were chosen to attend the online course material for an ICT course. The participation was complimentary and no extra motives were given to the students. Courses duration were thirteen weeks, in last year autumn and spring semester respectively, but the online material remained open and accessible all year round.
The main research questions were (i) do students like to use video lectures (ii) how students use video lectures (iii) what is the impact of video lectures on students' final exams (iv) do video lectures transform the students' course attendance.
Considering learner's needs, the online educational material was organized and presented accordingly, in an online LMS. LMS used was Moodle. It has been chosen as it is an open source online platform suitable to accommodate the online educational content and to also support a regular undergraduate ICT course in a blended learning method. The online educational material in both courses included thirteen PowerPoint presentations, Lecture notes (pdf), links and pre-recorded video lectures.
The Moodle platform was provided to first year students of the Department of Speech & Language Therapy of the Technological Educational Institute (TEI) of Epirus and to third year students of the Department of Early Childhood Education of University of Ioannina (UoI).
All students could then access, this extra educational material regarding the face to face ICT course. This was an open access LMS.
The professors during the ICT course were able to add extra online educational course material. Especially, were able to:

- upload additional learning objects
- create assessment questionnaire (multiple choice questions)
- create assignments and exercises
- collect students' data and submit new assignments
- connect info to a YouTube channel

At the end of the course an evaluation questionnaire was used in both Departments. It consisted of three sections. Section 1 included demographic close-ended questions, section two gathered information on students perceptions about the online educational material-content and their habits on video lectures, and section three gathered students perceptions on video lectures with sixteen close-ended questions, in a seven-grade Likert scale (1:rarely-

7:very often). The questionnaire was electronically distributed to all students. Additionally, Moodle analytics were used to find out the hits per week concerning the video lecture attendance.
A quantitative analysis of data was conducted using SPSS v.21.

Results and discussion

110 (21 male and 89 female) from TEI of Epirus and 175 (3 male and 172 female) from UoI fully completed the questionnaires (completion rate 71.25%).
Regarding the students' age from TEI of Epirus,

- 99 (90%) students were between 18–20 years of age,
- 8 (7,27%) students were between 21–29 years of age,
- 2 (1,82%) students were between 30–39, years of age and
- 1 (0,91%) student was over 40 years of age

Regarding the students' age from UoI,

- 156 (89,14%) students were between 18–20, years of age,
- 18 (10,28%) students were between 21–29, years of age,
- 2 (1,1%) students were between 30–39, years of age and
- 1 (0,57%) student was over 40 years of age.

Concerning employment status, only 14 (4,91%) students from TEI reported that they were working fulltime and 34 (11,93%) part time.
According to the results of the descriptive statistics we found that:
Students in both departments, were stated various reasons of why they have chosen to use the online video lectures. According to their preferences we made the following list:

- online courses are offering easy to use learning material (notes and video lectures in the LMS) (75% in TEI and 81% in UoI)
- online courses are accessible from anywhere at any time (52% in TEI and 76% in UoI)
- online courses are useful in case of illness/health problems (48% in TEI and 39%in UoI)
- using online courses there is no need to keep notes during face-face lectures (35% in TEI and 53%in UoI)
- online courses provide useful info for coursework and exams (28% in TEI and 75% in UoI)
- online courses can be as many times as required to understand a topic (22% in TEI and 32% in UoI)
- online courses can be used for final course revision before the exams (17,5%, in TEI and 52%of UoI)
- online courses are used as not to wake up for an early morning lecture (11%)
- online material can be used when students miss a class (8% in TEI and 38% in UoI).

The majority of students in TEI stated that they clearly prefer in the beginning of an ICT course to have face-to-face lecture (76%). Just above half of the students (53%) indicated that they attend face to face lectures very often. In the UoI students preferred blended learning (79%) and less than half of them attend face to face lectures very often (44%). It has to be noted though, that students in TEI were in the first semester of the first year and the UoI students were on their third year of their studies.
Concerning the frequency of use students responded that only 30% in TEI and 64% in UoI, used the Moodle online educational material very often.

Concerning the intention of future use of Moodle platform more than 80% in TEI stated that they will use it very often. All UoI, students were more familiar with Moodle platform as they have used it already in other ICT courses. This explains their intention to use Moodle in the future was more than 93%.
Regarding whether the video lectures attendance was due to their own decision, or due to their teacher's decision, more than 78% of students in both Departments, replied that it was due to their teachers decision.
Examining the students' opinions about the quality of the video lectures it was found that in both Departments more than 80% liked the video lectures but all students declared that smaller videos in duration will be more useful.
Moodle analytics were used to gather data on usage behavior and specifically the time allocation spent during the semester was examined. Students in TEI and in UoI used video lectures as shown in "Students' hits on video lectures per week" (Figure 1). This graph reports that students of TEI visited mostly the site with the video lectures during the first week and following the visits increased accordingly to the students evaluation procedures: course work (Week4 and Week13) and exams (Week13). Students of UoI also visited the site during the first week and their visits increased on their coursework (Week9) and exams (Week13).

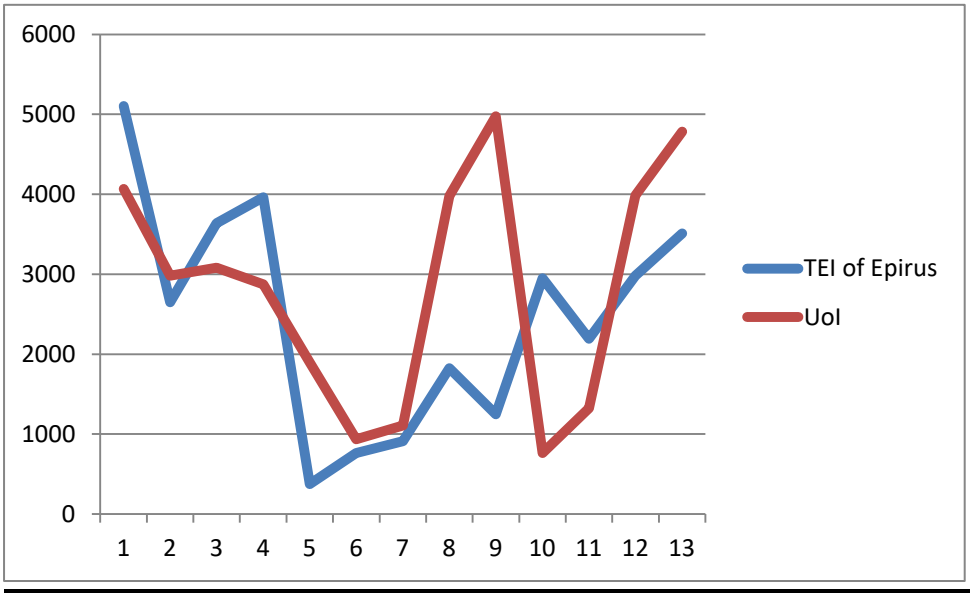


Figure 1. Students' hits on site using video lectures per week

Four questions have been used to create the scale of "perceived usefulness" of ICT use and an average 73% of TEI and 78% of UoI, was found. "Perceived usefulness" is a very important factor of evaluation of a LMS In this study we found that Pearson coefficient about "Perceived Ease of Use" directly linked to the factor "Intention to Use" indicating a stronger positive correlation ($r=0.884$, in TEI and $r=0,82$ in UoI, $p<0.001$). This finding is in consistence with relevant studies (Kabassi et al., 2016; Lee et al., 2011; Park et al., 2012).

Conclusion

In conclusion, this study has given a first insight of ICT and LMS in higher education. For the generalization of our results we can report the limitation concerning the groups of participant students. It was limited to specific departments and a region of Greece. This study revealed the overall positive perceptions of higher education students using the online video lectures. Students prefer to use LMS mainly for coursework during the semester and for revision during final exam periods. Using the LMS did not mainly affect the face to face course attendance.

Students in both Departments declared their intention to use these ICT Applications in the future and they stated their overall satisfaction of leaning new courses using ICT. Their previous experience on using online educational material is an important factor for systematic use of LMS such as Moodle in Higher Education and other non-formal online course material in the future.

Additionally, this study revealed that the more familiar the students are with ICT use, the better the use of the LMS. So, professors have to persuade their students to use online material in LMS in order to become able to study online and prepare for their professional development life-long-learning skills for the future. Universities and Technological Institutes have to support not only students, but also all professors towards this direction of communication and up-to date knowledge.

References

Georgas, H. (2013). *Google vs. the library: Student preferences and perceptions when doing research using Google and a federated search tool.* portal: Libraries and the Academy, 13(2), 165-185.

Gosper, M., Green, D., McNeill, M., Phillips, R., Preston, G., & Woo, K. (2008). The impact of web-based lecture technologies on current and future practices in learning and teaching. *Australian Learning and Teaching Council*.

Graham, C. R. (2006). Blended learning systems. *The handbook of blended learning*, 3-21.

Kabassi, K., Dragonas, I., Ntouzevits, A., Pomonis, T., Papastathopoulos, G., & Vozaitis, Y. (2016). Evaluating a learning management system for blended learning in Greek higher education. *SpringerPlus*, 5(1), 1.

Lee, Y. H., Hsieh, Y. C., & Hsu, C. N. (2011). Adding Innovation Diffusion Theory to the Technology Acceptance Model: Supporting Employees' Intentions to use E-Learning Systems. *Educational Technology & Society*, *14*(4), 124-137.

Lekka, A., & Pange, J. (2015, November). What ICT tools do undergraduate students use?. In *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL), 2015 International Conference on* (pp. 386-388). IEEE.

Nikolaidou, M., Sofianopoulou, C., & Giannopoulos, I. (2010). Assessing the contribution of lecture video service in the Hybrid Learning Ecosystem of Harokopio University of Athens. In *Mobile, Hybrid, and On-Line Learning, 2010. ELML'10. Second International Conference on* (pp. 141-146). IEEE.

Park, S. Y., Nam, M. W., & Cha, S. B. (2012). University students' behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the technology acceptance model. *British Journal of Educational Technology*, *43*(4), 592-605.

Pange, J. (2008). *Educational technology* [in Greek]. Ioannina: Ekdosis Theothoridi.

Pange, J., Toki, E. I. and Lekka, A. (2011). Distance learning: a myth or a necessity for educators? In Proceedings of IADIS *International Conference on Higher Education 2011*, Shanghai, China, 8 - 10 December 2011.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. On the horizon, 9(5), 1-6.

Shaw, L. (2001). The digital classroom: How technology is changing the way we teach and learn. *Educational Technology & Society*, 4(3), 161-1.

Toki, E. I., Pange, A., & Pange, J. (2009). The necessity of ICT literacy in Undergraduate Educational Departments students. In A. Méndez-Vilas, A. Solano Martín, J. A. Mesa González, & J. Mesa González (Eds.), *Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education*. Badajoz, Spain.

White, D. S., & Le Cornu, A. (2011). Visitors and Residents: A new typology for online engagement. First Monday, 16(9).

Wu, J. H., Tennyson, R. D., & Hsia, T. L. (2010). A study of student satisfaction in a blended e-learning system environment. *Computers & Education*, 55(1), 155-164.

Μελέτη της χρήσης του Moodle με τη Θεωρία της Δραστηριότητας στο πλαίσιο μικτής μάθησης

Ανδρομάχη Φιλιππίδη, Βασίλης Κόμης
afilippidi@upatras.gr, komis@upatras.gr
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Η εργασία μελετά τη δραστηριότητα φοιτητών στο πλαίσιο ακαδημαϊκού μαθήματος σε μικτό μοντέλο μάθησης, με τη χρήση ενός Συστήματος Διαχείρισης Διδασκαλίας και Μάθησης. Συγκεκριμένα μελετώνται αντιλήψεις, πρακτικές και επίδοση φοιτητών σε περιβάλλον μικτής μάθησης, υπό το πρίσμα της Θεωρίας της Δραστηριότητας. Πρόκειται για μια μελέτη περίπτωσης σε 335 φοιτητές, οι οποίοι παρακολούθησαν ένα ακαδημαϊκό μάθημα με τη χρήση Moodle. Το περιεχόμενο του μαθήματος αφορά στην απόκτηση γνώσεων αναφορικά με την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα δεδομένα που μελετήθηκαν ήταν αρχεία καταγραφής δεδομένων ενεργειών χρήστη, ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις και σημειώσεις της ερευνήτριας από τη διεξαγωγή των μαθημάτων. Κατά την ανάλυση των δεδομένων εφαρμόστηκε η Θεωρίας της Δραστηριότητας. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι οι φοιτητές προσδιορίζουν τη μάθησή τους κυρίως με παραδοσιακό - συμπεριφοριστικό τρόπο.

Λέξεις κλειδιά: μικτό μοντέλο μάθησης, Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης και Διδασκαλίας, αντιλήψεις, πρακτικές, Θεωρία της Δραστηριότητας

Εισαγωγή

Τα Διαδικτυακά Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης και Διδασκαλίας (ΣΔΜΔ) γνωρίζουν αυξανόμενη χρήση στο πλαίσιο της ακαδημαϊκής διδασκαλίας. Σκοπός τους στο πλαίσιο αυτό, είναι η κάλυψη της απόστασης ανάμεσα στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο και τον εκπαιδευόμενο και η ρύθμιση των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων ώστε να καταστούν οι χρήστες τους ενεργοί συμμετέχοντες και όχι απλοί δέκτες πληροφοριών (Αβούρης κ.ά., 2008).
Η ενσωμάτωση ΣΔΜΔ στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση ανέδειξε νέα μοντέλα σχεδιασμού και εφαρμογής μαθημάτων. Κυρίαρχη τάση τα τελευταία χρόνια, αποτελεί η εφαρμογή της μικτής μάθησης, με πλήθος ερευνών να μελετούν τις σύνθετες πτυχές της κατά το σχεδιασμό και την εφαρμογή μαθημάτων (Picciano et al., 2014). Μεγάλη έμφαση έχει δοθεί στη μελέτη παραγόντων και τεχνικών χαρακτηριστικών που συνθέτουν τα περιβάλλοντα μικτής μάθησης αλλά στερούνται παιδαγωγικής υπόστασης (Rodriguez-Triana et al., in press).

Η Θεωρία της Δραστηριότητας ως πλαίσιο ανάλυσης χρήσεων ΣΔΜΔ

Η Θεωρία της Δραστηριότητας (Θ.Δ.) αποτελεί ένα σύνθετο – διεπιστημονικό θεωρητικό πλαίσιο για την περιγραφή και ανάλυση της ανθρώπινης δραστηριότητας, καθώς αυτή λαμβάνει χώρα σε ατομικό και κοινωνικό πλαίσιο παράλληλα (Kuutti, 1996). Μελετά τα άτομα στο φυσικό τους περιβάλλον λαμβάνοντας υπόψη τους πολιτιστικούς παράγοντες και τις αναπτυξιακές πτυχές της πνευματικής ανθρώπινης ζωής. Η βασική μονάδα ανάλυσης είναι η δραστηριότητα, η οποία αποτελείται από το υποκείμενο, το αντικείμενο, τις πράξεις και τις λειτουργίες. Το υποκείμενο είναι ένα άτομο ή μια ομάδα το οποίο

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

απασχολείται με μια δραστηριότητα (Nardi, 1996). Δεδομένης της πληθώρας πληροφοριών που μπορεί να προσφέρει η Θεωρία της Δραστηριότητας κατά την ανάλυση ερευνητικών δεδομένων, έχει θεωρηθεί ως κατάλληλο εργαλείο ανάλυσης για τη μελέτη μαθησιακών περιβαλλόντων που διαμεσολαβούνται από τεχνολογικά εργαλεία. Ειδικότερα, σε μαθησιακά περιβάλλοντα μικτής μάθησης με χρήση ΣΔΜΔ, η Θ.Δ. έχει εφαρμοστεί ώστε να περιγραφούν διαφορετικές πτυχές της δραστηριότητας του σχεδιασμού ή της αξιολόγησης των μαθημάτων (Benson et al., 2008; Karasavvidis, 2009a; Karasavvidis, 2009b; Mwanza & Engenstrom 2002; Park 2016).

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στην εφαρμογή του θεωρητικού πλαισίου της Θ.Δ. σε ένα μάθημα που ακολουθεί μικτό μοντέλο, δεδομένης της ανάγκης που διαπιστώθηκε από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας, για τη μελέτη των παιδαγωγικών χαρακτηριστικών μαθημάτων που κάνουν χρήση ΣΔΜΔ. Επίσης, η μελέτη, εφαρμόζοντας μικτή προσέγγιση, βασίζεται τόσο σε ποσοτικά όσο και σε ποιοτικά δεδομένα και επιδιώκει την ανάδειξη ευρημάτων που αφορούν στο σχεδιασμό και στη βελτίωση της ποιότητας των μαθημάτων που κάνουν χρήση ΣΔΜΔ.

Μεθοδολογία

Η εργασία μελετά τη δραστηριότητα φοιτητών στο πλαίσιο ενός μαθήματος σε μικτό μοντέλο μάθησης, με τη χρήση ενός ΣΔΜΔ. Συγκεκριμένα, υπό το πρίσμα της Θ.Δ., μελετώνται: α) η περιγραφή των πρακτικών χρήσης που ανέπτυξαν οι φοιτητές στο μάθημα αυτό, και β) τα προβλήματα που προέκυψαν με την ενσωμάτωση του ΣΔΜΔ στο ακαδημαϊκό μάθημα «ΤΠΕ στην Εκπαίδευση». Τα ερευνητικά ερωτήματα που επιδιώκεται να απαντηθούν είναι: α) Ποια είναι τα εργαλεία του ΣΔΜΔ που προτιμούν οι φοιτητές να χρησιμοποιούν και γιατί, και β) Ποια είναι τα προβλήματα που προέκυψαν από την ενσωμάτωση του ΣΔΜΔ στο μάθημα και γιατί.

Ακολουθείται η προσέγγιση της αναπτυξιακής έρευνας ενώ για την υλοποίηση της ερευνητικής διαδικασίας εφαρμόζεται μικτή ερευνητική μεθοδολογία, τόσο στη συλλογή όσο και στην ανάλυση των δεδομένων. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν η μελέτη περίπτωσης. Η τακτική που εφαρμόστηκε για να εξασφαλιστεί η εξωτερική εγκυρότητα της έρευνας ήταν η επανάληψη της διαδικασίας σε πολλαπλές μελέτες περίπτωσης ενώ για την αξιοπιστία της διαδικασίας που σχεδιάστηκε, συλλέχθηκαν δεδομένα από πολλαπλές πηγές (Yin, 2003). Συγκεκριμένα, τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή δεδομένων από τη διεξαγωγή του μαθήματος ήταν: 1) τα αρχεία καταγεγραμμένων ενεργειών χρήστη, που μας παρείχε το ΣΔΜΔ (Moodle), 2) ένα ερωτηματολόγιο που αφορούσε στη διερεύνηση των αντιλήψεων και των στάσεων των φοιτητών σε σχέση με το μάθημα που παρακολούθησαν και το ΣΔΜΔ που χρησιμοποίησαν, 3) στοιχεία που αφορούσαν στην επίδοση των φοιτητών, τα οποία προέκυψαν από φύλλα εργασίας και την τελική γραπτή τους εξέταση, 4) συνεντεύξεις από τους συμμετέχοντες μετά το τέλος της διαδικασίας και 5) σημειώσεις της ερευνήτριας κατά τη διάρκεια της υλοποίησης των μαθημάτων. Η πολυπλοκότητα και η συνθετότητα των ερευνητικών δεδομένων φάνηκε να δίνει πληθώρα πληροφοριών σχετικά με τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας μελέτης.

Στην έρευνα συμμετείχαν 335 φοιτητές του Τμήματος Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία του Πανεπιστημίου Πατρών. Οι φοιτητές που συμμετείχαν στην έρευνα παρακολούθησαν στο εαρινό εξάμηνο του κάθε έτους το υποχρεωτικό μάθημα «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην Εκπαίδευση». Το μάθημα διαμορφώθηκε από παραδοσιακό, σε μάθημα με μικτή προσέγγιση, με βασική κατεύθυνση την επίλυση προβλήματος όπως αυτή προτείνεται από τους Kirkley & Duffy (2004) για μαθήματα τα οποία διδάσκονται εξ αποστάσεως. Το

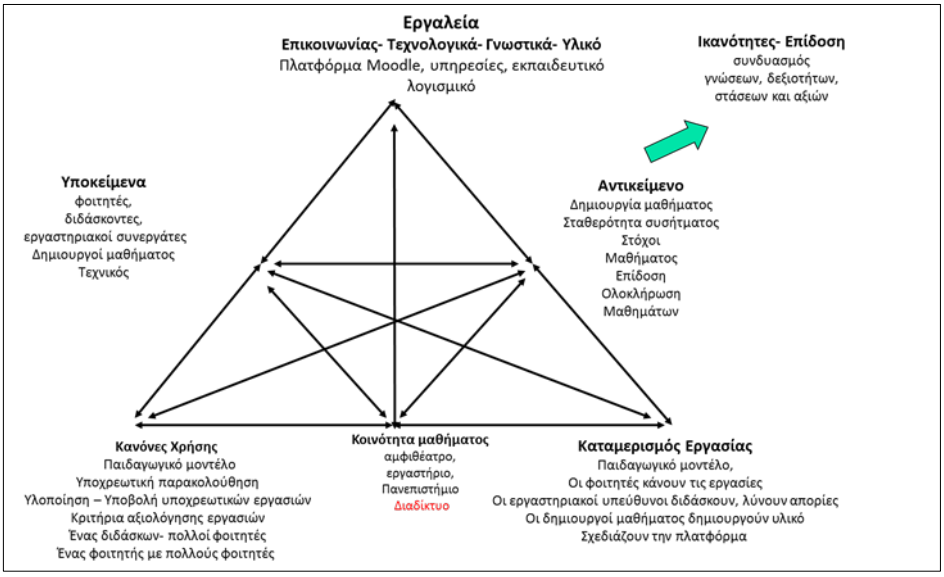
περιεχόμενο και ο παιδαγωγικός σχεδιασμός του μαθήματος αφορά κυρίως στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος και το ΣΔΜΔ που χρησιμοποιήθηκε είναι το Moodle. Οι φοιτητές παρακολούθησαν ένα δίωρο εργαστήριο την εβδομάδα, για ένδεκα εβδομάδες. Για το κάθε εργαστήριο οι φοιτητές είχαν μια δια ζώσης συνάντηση και μια εργασία για τις ανάγκες της οποίας συνδέονταν στο Moodle ασύγχρονα ώστε να την ολοκληρώσουν. Το περιεχόμενο των εργασιών αφορούσε στην ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην μελλοντική εκπαιδευτική τους πρακτική (αναλυτικό παράδειγμα περιγράφεται στον Πίνακα 1). Για την πιο ολοκληρωμένη μελέτη των εννοιών κάθε θεματικής ενότητας του μαθήματος, υπήρχαν διαθέσιμες στο Moodle συμπληρωματικές πηγές: κείμενα, ιστοσελίδες, λογισμικά και σχάρες ανάλυσης. Το υλικό των θεματικών ήταν διαθέσιμο όλο το εξάμηνο στους φοιτητές και παρέμεινε το ίδιο και για τα τρία έτη της έρευνας.

Πίνακας 1. Παράδειγμα οργάνωσης εργαστηρίου

Βασικό Υλικό	**Στόχος**	**Έμφαση**	**Λογισμικά**	**Συμπληρωματικό Υλικό**	**Εργασίες Εργαστήριο**	**Εργασίες Σπίτι**
Λογισμικά εννοιολογικής χαρτογράφησης	Κατανόηση σταδίων δημιουργίας εννοιολογικού χάρτη και παιδαγωγικές χρήσεις	Λογισμικά εννοιολογικής χαρτογράφησης	kidspiration	1.Παραδείγματα χρήσης εννοιολογικών χαρτών 2. Βίντεο επίδειξης εργαλείων χρήσης λογισμικού	Quiz: Ερωτήσεις κατανόησης βασικών αρχών εννοιολογικής χαρτογράφησης	Φύλλο εργασίας για τη δημιουργία εννοιολογικού χάρτη και ενσωμάτωση του σε εκπαιδευτική δραστηριότητα

Ανάλυση δεδομένων

Η ανάλυση των δεδομένων υλοποιήθηκε σε δυο φάσεις. Στην πρώτη, κωδικοποιήθηκαν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τα αρχεία καταγραφής ενεργειών χρήστη, τα ερωτηματολόγια, τα φύλλα εργασίας των φοιτητών και τα γραπτά τους, σε ένα πίνακα κατηγορικών μεταβλητών και σε ένα πίνακα αριθμητικών μεταβλητών. Εφαρμόστηκαν τεχνικές παραγοντικής ανάλυσης πολλαπλών αντιστοιχιών και τεχνικές Learning Analytics ώστε να απαντηθούν τα ερωτήματα που αφορούσαν στο τι συμβαίνει κατά την υλοποίηση του μαθήματος και να προσδιοριστούν οι πρακτικές που αναπτύσσουν οι φοιτητές που συμμετέχουν στο εν λόγω μάθημα (Kotsiantis et al., 2013). Για τη δεύτερη φάση της ανάλυσης έγινε ανάπτυξη εργαλείου ανάλυσης δεδομένων ώστε να εφαρμοστεί ένα ολοκληρωμένο εννοιολογικό εργαλείο περιγραφής και ανάλυσης της δραστηριότητας των φοιτητών. Για τη συστηματική ανάλυση της δραστηριότητας έχουν προταθεί μια σειρά από αναλυτικά εργαλεία εφαρμογής και ανάλυσης της δραστηριότητας, ανάλογα με το ερώτημα προς διερεύνηση (Kaptelinin & Nardi, 2006). Για τις ανάγκες της έρευνας γίνεται συνδυασμός των εργαλείων ανάλυσης με έμφαση στο πλαίσιο που προτείνουν οι Engeström (1999), Jonassen & Murphy (1999), Mwanza (2002) και το «Activity checklist» των Kaptelinin, Nardi & Macaulay (1999). Στη συνέχεια εφαρμόστηκε το εννοιολογικό μοντέλο που δημιουργήθηκε υπό το πρίσμα της Θ.Δ. της Δραστηριότητας, ώστε να περιγραφεί ολοκληρωμένα η δραστηριότητα των φοιτητών. Έτσι, καταλήξαμε στην περιγραφή της δραστηριότητας των φοιτητών που χρησιμοποιούν ΣΔΜΔ, όπως φαίνεται παρακάτω (Σχήμα 1).



Σχήμα 1. Η δραστηριότητα του μαθήματος ΤΠΕ στην εκπαίδευση

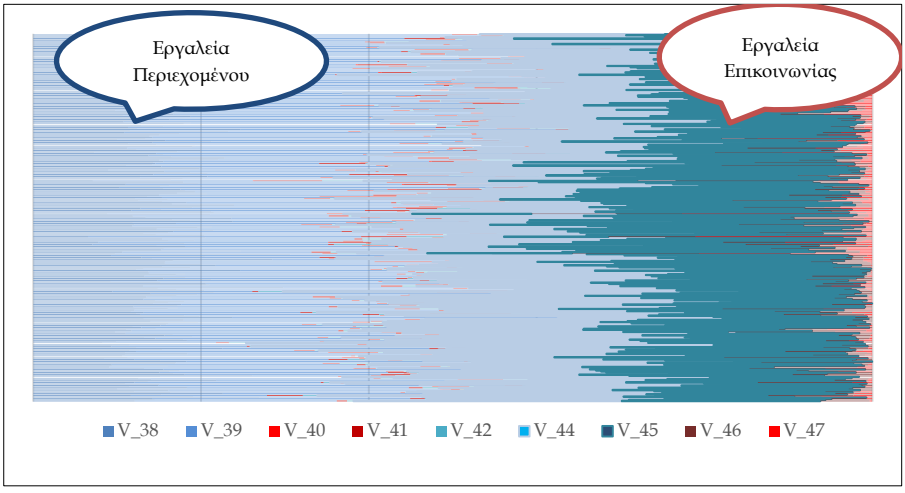
Σχετικά με τον πρώτο στόχο για την περιγραφή των πρακτικών χρήσης από την εφαρμογή των ποσοτικών τεχνικών ανάλυσης προέκυψε ότι οι πρακτικές χρήσης που ανάπτυξαν οι φοιτητές μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις κατηγορίες: «ολοκληρωμένοι χρήστες», «διεκπεραιωτικοί χρήστες» και «ελάχιστης προσπάθειας χρήστες». Για τις διαφοροποιήσεις ανάμεσα στις ομάδες σημαντικός παράγοντας ήταν η χρήση του ΣΔΜΔ (Φιλιππίδη κ.α., 2010). Μελετήθηκε επίσης η επίδραση εννέα μεταβλητών χρήσης του Moodle στην τελική επίδοση των φοιτητών, με τη μέθοδο multiple regression. Από την ανάλυση των δεδομένων πρόκυψε ότι η επίδοση των φοιτητών σχετίζεται με τη χρήση του συστήματος και εξηγεί το 20,2% της διακύμανσης στο σύνολο των βαθμών τους (Filippidi et al., 2010). Με Data Mining και Learning Analytics μελετήθηκε αν η επίδοση των φοιτητών σχετίζεται με τη χρήση του ΣΔΜΔ (Moodle) και διαπιστώθηκε ότι η χαμηλή επίδοση των φοιτητών σχετίζεται με «αρνητικές απόψεις για τη χρήση του συστήματος», ενώ υψηλή επίδοση επηρεάζεται με εκτεταμένη χρήση του Moodle (Kotsiantis et al., 2013).

Διαπιστώνεται λοιπόν ότι η χρήση του συστήματος σχετίζεται τόσο με τις πρακτικές όσο και με την επίδοση των φοιτητών. Αναδεικνύεται συνεπώς η βασική αρχή της Θεωρίας της Δραστηριότητας που αφορά στο ρόλο της διαμεσολάβησης του εργαλείου, δηλαδή του ΣΔΜΔ (Σχήμα 1). Ωστόσο, σύμφωνα με τη Θ.Δ., τα εργαλεία που διαμεσολαβούν τη δραστηριότητα δεν είναι όλα το ίδιο ισχυρά, ενώ δεν έχουν όλα τα ίδια χαρακτηριστικά και δυνατότητες (Nardi, 1996). Τα εργαλεία αυτά μπορεί να είναι εννοιολογικά εργαλεία όπως ένας εννοιολογικός χάρτης, εργαλεία περιεχομένου όπως τα βιβλία και το υλικό του μαθήματος, εργαλεία επικοινωνίας όπως είναι η γλώσσα ή μια ομάδα συζήτησης. Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης μελέτης έγινε μια πρώτη ομαδοποίηση των εργαλείων του Moodle (Σχήμα 2) σε εργαλεία επικοινωνίας (αποχρώσεις του κόκκινου) και εργαλεία περιεχομένου – μαθησιακού υλικού (αποχρώσεις του μπλε). Συγκεκριμένα, τα εργαλεία αυτά είναι: α) εργαλεία περιεχομένου, τα οποία προτιμούν οι φοιτητές: 1. glossary view: συνολικός αριθμός θέασης του γλωσσάριου του μαθήματος, 2. assignment view: συνολικός

αριθμός θέασης-ανάγνωσης της περιγραφής των εργασιών, 3. questionnaire view: συνολικός αριθμός θέασης των ερωτήσεων ερωτηματολόγιων, 4. resource view: συνολικός αριθμός θέασης των πηγών πληροφορίας από τους φοιτητές, και β) εργαλεία επικοινωνίας: 1. forum add post: συνολικός αριθμός προσθήκης νέου θέματος στους χώρους συζήτησης, 2. forum view: συνολικός αριθμός θέασης των χώρων των ομάδας συζήτησης 3. user view: συνολικός αριθμός θέασης χρηστών, ανά χρήστη, 4. user view all: συνολικός αριθμός θέασης χρηστών συνολικά.

Για τη διερεύνηση του πρώτου ερευνητικού ερωτήματος και συγκεκριμένα ποια είναι τα εργαλεία του ΣΔΜΔ που προτιμούν οι φοιτητές να χρησιμοποιούν και γιατί, στο παρακάτω διάγραμμα γίνεται η συνολική επισκόπηση της χρήσης των εργαλείων της πλατφόρμας (Σχήμα 3). Από την παρατήρηση των διαγραμμάτων γίνεται σαφές ότι οι φοιτητές χρησιμοποίησαν κυρίως το μαθησιακό περιεχόμενο που ήταν διαθέσιμο στην πλατφόρμα. Ειδικότερα, τα εργαλεία περιεχομένου που ήταν και τα πιο δημοφιλή συγκέντρωσαν συνολικά 124931 χτυπήματα (glossary view: 1931, assignment view: 29891, questionnaire view: 50168. resource view: 42941, ενώ τα εργαλεία επικοινωνίας συγκέντρωσαν 15939 χτυπήματα (forum add post: 53, forum view: 5275, user view:7020 user view all:3591).

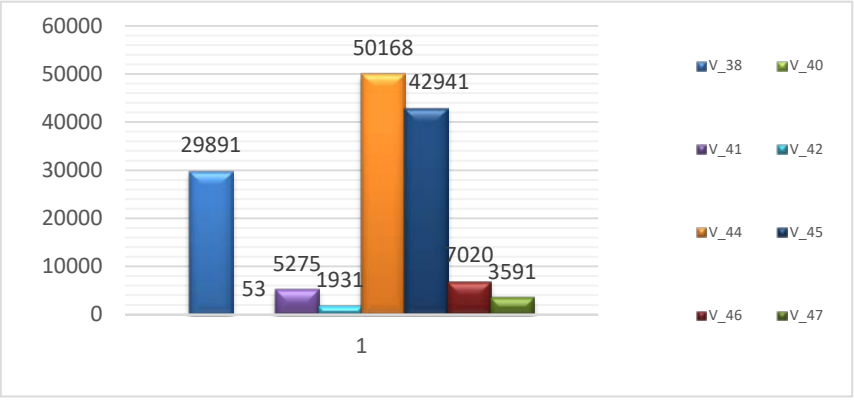
Σχετικά με τα εργαλεία που επιλέγουν οι φοιτητές διαφαίνεται μια σαφής τάση προς τα εργαλεία της πλατφόρμας που χαρακτηρίζονται ως εργαλεία περιεχομένου και συγκεκριμένα το μαθησιακό υλικό (Σχήμα 2). Για την περαιτέρω διερεύνηση αυτής της τάσης, υπό το πρίσμα της Θ.Δ., χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από τις συνεντεύξεις των φοιτητών, οι οποίες διεξάχθηκαν μετά το τέλος του μαθήματος.



Σχήμα 2. Επιλογή και χρήση διαφορετικών εργαλείων

Από την ανάλυσή τους προέκυψε μια μεγάλη αντίφαση αναφορικά με τη χρήση των εργαλείων. Συγκεκριμένα, φάνηκε ότι οι φοιτητές θεώρησαν πάρα πολύ σημαντικό το γεγονός ότι είχαν όλο το υλικό διαθέσιμο καθόλη τη διάρκεια του εξάμηνου, οργανωμένο και με διαφορετικές μορφές. Χαρακτηριστικά αποφάνθηκαν ότι «επιτέλους για ένα μάθημα είχαν όλο το υλικό που έπρεπε να διαβάσουν από την αρχή και δεν χρειαζόταν να περιμένουν μέχρι το τέλος τους εξαμήνου». Όταν ρωτήθηκαν ειδικότερα, ποια από τα εργαλεία του Moodle τους φάνηκαν χρήσιμα για το μάθημα, οι περισσότεροι φοιτητές δήλωσαν ότι το υλικό του μαθήματος τούς βοήθησε ώστε να υλοποιήσουν τις εργασίες τους

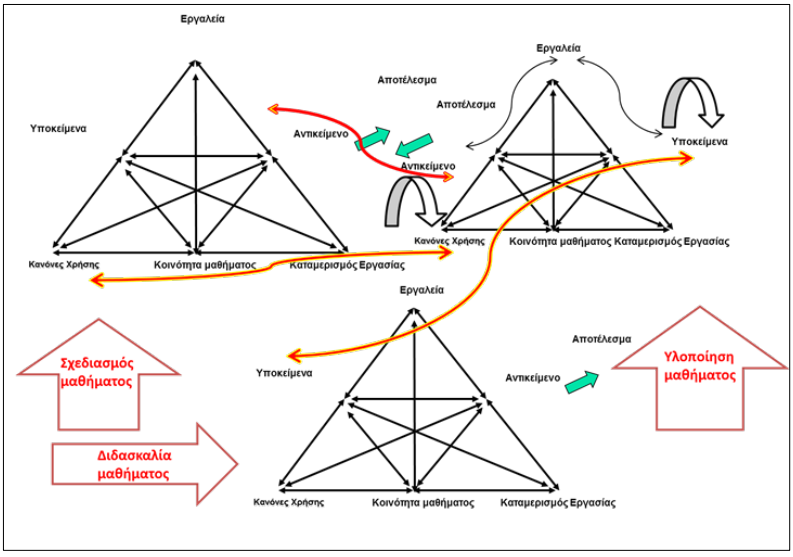
και οι ομάδες συζήτησης για να παρακολουθούν τις ανακοινώσεις του μαθήματος και να λύνουν τις απορίες τους για τις εργασίες. Από την ανάλυση φαίνεται ότι η χρήση των εργαλείων επικοινωνίας δεν ήταν πολύ εκτεταμένη, παρότι δήλωσαν ότι κάθε φορά που κάποιος ρωτούσε κάτι στις ομάδες συζήτησης, τους φαινόνταν χρήσιμο. Ωστόσο δεν μπορούσαν να συμμετέχουν πολύ ενεργά λόγω της δημοσιότητας των συζητήσεων του forum. Παραδέχτηκαν όμως ότι συνεργάζονταν με τους συμφοιτητές τους χρησιμοποιώντας άλλα εργαλεία όπως οι άμεσες συνομιλίες ή το Facebook.



Σχήμα 3. Η συνολική χρήση του Moodle

Για το δεύτερο ερώτημα και τα προβλήματα που προέκυψαν από την ενσωμάτωση του ΣΔΜΔ στο μάθημα, διαπιστώθηκε ότι η αναπαράσταση της δραστηριότητας έπρεπε να επεκταθεί για να γίνει ολοκληρωμένη περιγραφή της. Από την εφαρμογή του εννοιολογικού εργαλείου ανάλυσης έγινε κατανοητό πως παράλληλα με την κεντρική δραστηριότητα υλοποίησης του μαθήματος λαμβάνουν χώρα άλλες δυο δραστηριότητες, η δραστηριότητα σχεδιασμού και η δραστηριότητα διδασκαλίας, οι οποίες οργανώνονται σε ένα σύνθετο σύστημα δραστηριότητας όπως φαίνεται στο Σχήμα 4. Τα προβλήματα που εντοπίστηκαν κατά τη δραστηριότητα υλοποίησης του μαθήματος αφορούν αντιδράσεις φοιτητών. Οι αντιδράσεις ήταν αρκετά έντονες και είχαν αρχικά αποδοθεί στην εισαγωγή και τη δυσκολία χρήσης του Moodle στο πλαίσιο του μαθήματος. Η Θ.Δ. υπέδειξε ότι τα προβλήματα αυτά προέκυψαν από αντιφάσεις που δημιουργήθηκαν ανάμεσα στις δύο δραστηριότητες (σχεδιασμός και υλοποίηση του μαθήματος) και δεν αφορούσαν τη χρήση του εργαλείου καθαυτή.

Συγκεκριμένα, η πρώτη αντίφαση αφορούσε στο αντικείμενο των δυο δραστηριοτήτων. Η εισαγωγή του εργαλείου και ο σχεδιασμός του μαθήματος με βάση τη μικτή μάθηση είχε ως αντικείμενο το σχεδιασμό ενός ολοκληρωμένου μαθήματος με βάση της νεότερες τάσεις που αφορούν τη διδασκαλία και τη μάθηση. Το αντικείμενο της δραστηριότητας της υλοποίησης του μαθήματος (της δραστηριότητας των φοιτητών) εντοπίζεται κυρίως στο να ολοκληρώσουν το μάθημα πετυχαίνοντας όσο το δυνατόν καλύτερο αποτέλεσμα αλλά με λιγότερο κόπο. Φάνηκε λοιπόν πως οι απαιτήσεις που δημιουργήθηκαν από την εισαγωγή του Moodle ήταν η αιτία των προβλημάτων και των αντιδράσεων των φοιτητών και όχι η χρήση του ίδιου του εργαλείου. Χαρακτηριστικά, οι φοιτητές στις συνεντεύξεις τους δήλωσαν πως ήταν ικανοποιημένοι από το εργαλείο γιατί ήταν οργανωμένο το μάθημά τους και δεν είχε ιδιαίτερη δυσκολία στη χρήση του, αλλά απαιτούσε πολύ χρόνο, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των εβδομάδων του εξαμήνου, ώστε να έχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.



Σχήμα 4. Το σύστημα της δραστηριότητας του μαθήματος ΤΠΕΕ

Η δεύτερη αντίφαση αφορούσε στους κανόνες της δραστηριότητας υλοποίησης του μαθήματος, οι οποίοι πρόεκυψαν από τις σχεδιαστικές ανάγκες του παιδαγωγικού μοντέλου του μαθήματος. Σύμφωνα με τους κανόνες της δραστηριότητας οι φοιτητές έπρεπε κάθε εβδομάδα να υλοποιούν μια εργασία. Παρότι οι φοιτητές δήλωσαν στις συνεντεύξεις τους ότι οι εργασίες αυτές τους βοήθησαν αρκετά ώστε να κατανοήσουν τις έννοιες του μαθήματος, οι εργασίες αυτές απαιτούσαν πολύ χρόνο για να υλοποιηθούν και ήταν αρκετά δύσκολες.

Συμπεράσματα

Η εφαρμογή του πλαισίου της Θ.Δ. στην ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων, φάνηκε να δίνει τη δυνατότητα να περιγραφούν λεπτομερώς βασικές πτυχές της δραστηριότητας που αναπτύσσουν οι φοιτητές σε ένα μάθημα με μικτό μοντέλο μάθησης (Mwanaza & Engestrom, 2003). Επίσης η αναλυτική περιγραφή που προέκυψε από την εφαρμογή της Θ.Δ., δίνει απαντήσεις σχετικά με τους λόγους που διαμορφώνουν τις πρακτικές των φοιτητών και τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την υλοποίηση του μαθήματος. Συγκεκριμένα, η τάση που αναδείχθηκε να χρησιμοποιούν οι φοιτητές κυρίως τα εργαλεία περιεχομένου, κατά τη συμμετοχή τους στο μάθημα, παρότι αναγνωρίζουν τη χρησιμότητα των εργαλείων επικοινωνίας, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι φοιτητές αντιλαμβάνονται τη μαθησιακή διαδικασία επικεντρωμένη στο μαθησιακό υλικό. Η τάση αυτή φαίνεται να επιβεβαιώνεται στη σχετική βιβλιογραφία όπου οι φοιτητές επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν κυρίως μαθησιακό περιεχόμενα και συγκεκριμένα μόνο αυτό που θεωρείται απαραίτητο για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος (Karassavidis, 2009b). Η διαπίστωση αυτή μπορεί να οδηγήσει σε σχεδιαστικούς κανόνες που αφορούν στη σταδιακή ένταξη των εργαλείων επικοινωνίας στο πλαίσιο ενός μαθήματος. Μια καλή πρακτική ενδεχομένως θα εμπεριείχε την υποχρεωτική συμμετοχή σε ομάδα συζήτησης για ένα απλό θέμα, ώστε να αρθούν οι

προσωπικές αντιστάσεις και στη συνέχεια να ενσωματωθούν τα εργαλεία επικοινωνίας οργανικά στον παιδαγωγικό σχεδιασμό για τη συνεργασία ομάδων.
Η αντίσταση αναφορικά με τους κανόνες του μαθήματος, για τη συνεχή συμμετοχή σε εβδομαδιαία βάση, φαίνεται να επιβεβαιώνει το ότι οι φοιτητές προτιμούν να αναπαράγουν το παραδοσιακό τρόπο υλοποίησης στα μαθήματά τους. Η αντίσταση στη διαμεσολάβηση των κανόνων βέβαια δεν φάνηκε να επιβεβαιώνεται στη σχετική βιβλιογραφία καθώς οι συγκεκριμένοι κανόνες λειτούργησαν αποτελεσματικά στη συμμετοχή των φοιτητών, ώστε να μην αποπροσανατολίζονται κατά τη διάρκεια του εξαμήνου (Benson et al., 2008). Η αντίσταση αυτή μπορεί να φανεί πολύ χρήσιμη κατά το σχεδιασμό μαθήματος σε συνδυασμό με τα προβλήματα που προκύπτουν για την έλλειψη χρόνου από την πλευρά των φοιτητών στην κατεύθυνση των αποτελεσματικών σχεδιαστικών αρχών. Παρότι η έμφαση στο σχεδιασμό πρέπει να δίνεται στην ενεργή συμμετοχή των φοιτητών, οι δραστηριότητες που θα τους ζητούνται πρέπει να είναι σύντομες και κατανοητές, να είναι κοινωνικά πλαισιωμένες και να τους μεταβιβάζεται μέρος τουλάχιστον της ευθύνης αξιολόγησής τους.
Αν και τα αποτελέσματα της έρευνας δεν γενικεύονται αφού αφορούν συγκεκριμένη ομάδα συμμετεχόντων, το εύρος των δεδομένων που αναλύθηκαν δίνουν τη δυνατότητα για την ανάδειξη σχεδιαστικών αναγκών μαθημάτων σε περιβάλλοντα μικτής μάθησής.

Αναφορές

Benson, A., Lawler, C., & Whitworth, A. (2008). Rules, roles, and tools: Activity theory and the comparative study of e- learning. *British Journal of Educational Technology*, 39 (3), 456-467.

Duffy, T., & Kirkley, J. (2004). *Learner-Centred Theory and practice in Distance Education Cases From Higher Education*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Engeström, Y., Miettinen, R. & Punamäki, RL. & Punamäki, RL. (Eds.). (1999). *Perspectives on Activity Theory*. New York: Cambrige University Press.

Filippidi, A., Tselios, N., Komis, V. (2010), 'Impact of Moodle usage practices on students' performance in the context of a blended learning environment'. In *SALL2010: Social Applications for Life Long Learning*, Patras, Nov 4-5, 2010, pp. 2-7

Jonassen, D., and L. Rohrer-Murphy. (1999). Activity Theory as a Framework for Designing Constructivist Learning Environments. *Educational Technology Research and Development,* 47 (1), 61–79.

Kaptelinin, V., Nardi, B., Macaulay, C. (1999). Methods & tools: The activity checklist: a tool for representing the "space" of context. *Interactions*, 6 (4), 27-39.

Kaptelinin, V., and B. A. Nardi. (2006). *Acting with Technology*. Cambridge: MIT Press.

Karasavvidis, I. (2009a). Activity Theory as a Conceptual Framework for Understanding Teacher Approaches to Information and Communication Technologies. *Computers & Education,* 53 (2), 436–444.

Karasavvidis, I. (2009b). Activity Theory as a Theoretical Framework for the Study of Blended Learning: A Case Study. Paper presented at the proceedings of the 6th International Conference on Networked Learning, Halkidiki, Greece.

Kotsiantis, S., Tselios, N., Filippidi, A., & Komis, V. (2013). Using Learning Analytics to identify successful learners in a blended learning course. *Journal of Technology Enhanced Learning* (special issue on Learning Analytics), 5 (2), 133-150.

Kuutti, K. (1996). Activity Theory as a Potential Framework for Human–Computer Interaction Research. In Nardi, B. (Eds), *Context and Consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction*, (pp.17–44). Cambridge MA: MIT Press.

Mwanza, D. (2002). Conceptualising work activity for CAL systems design. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 84–92.

Mwanza, D., & Engeström, Y. (2003). Pedagogical Adeptness in the Design of E-learning Environments: Experiences from the Lab@Future Project. Proceedings of E-Learn 2003: International conference on

E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education. Phoenix, USA. Volume 2, Pages 1344 – 1347

Nardi, B., ed. (1996). *Context and Consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction*. Cambridge: MIT Press.

Nardi, B.A. (2006). Activity Theory in a Nutshell. In Nardi B.A., & Kaptelinin, V., (Eds.), *Acting with Technology: Activity Theory and Interaction Design* (pp. 29-72). Cambridge: The MIT Press.

Park, Y., & Jo, I.-H. (2016). Using log variables in a learning management system to evaluate learning activity using the lens of activity theory. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *2938*, 1–17.

Picciano A. G., Dziuban C. D., Graham C. R. (2014). *Blended Learning: Research Perspectives, Volume 2*. New York : Routledge

Rodríguez-Triana, M. J., Prieto, L. P., Vozniuk, A., Boroujeni, M. S., Schwendimann, B. A., Holzer, A., & Gillet, D. (n.d.). Monitoring Awareness and Reflection in Blended Technology Enhanced Learning: A Systematic Review. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, in press

Romero, C., Ventura, S. and Garcia, E. (2008) 'Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial'. *Computers & Education*, 51 (1), 368–384

Yin, R. (2003). *Case Study Research. Design and Methods*. London, New Delhi: SAGE

Αβούρης, Ν., Καραγιαννίδης, Χ., & Κόμης, Β. (2008). *Συνεργατική Τεχνολογία*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Φιλιππίδη, Α., Κόμης, Β., & Τσέλιος, Ν. (2010). Μελέτη αντιλήψεων, πρακτικών και επίδοσης φοιτητών σε μεικτό μοντέλο μάθησης, με τη χρήση Moodle, «*Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», ΕΤΠΕ,* Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου.

Ψηφιακή εκπαίδευση στην αρχιτεκτονική παιδεία: παραδοχές και ερωτήματα

Αντώνης Παπαμανώλης, Αικατερίνη Λιάπη
apapamanolis@upatras.gr, kliapi@upatras.gr
Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Η εισαγωγή των ψηφιακών μέσων σχεδιασμού στο πεδίο της αρχιτεκτονικής επηρεάζει τόσο τη διαδικασία όσο και το προϊόν του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού. Η έννοια του «ψηφιακού» στην αρχιτεκτονική δεν νοείται πλέον εντός των στενών ορίων του εργαλείου αναπαραγωγής μιας προαποφασισμένης στο μυαλό του σχεδιαστή αρχιτεκτονικής μορφής, αντίθετα λαμβάνει το ρόλο του συνεργάτη στην εύρεση και επεξεργασία της μορφής αυτής. Αποτέλεσμα της διάδοσης και του πολλαπλασιασμού των υπολογιστικών σχεδιαστικών μεθοδολογιών είναι η ανάδυση μιας ψηφιακής κουλτούρας της αρχιτεκτονικής. Το νέο αυτό περιβάλλον καθιστά επιτακτική την ανάγκη αναθεώρησης και προσαρμογής των υπαρχόντων πλαισίων αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης ώστε να ανταποκριθούν τόσο στις απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής όσο και στις αλλαγές που αυτή επιφέρει στο αρχιτεκτονικό πεδίο. Στην παρούσα εισήγηση θα διατυπωθούν ορισμένες σκέψεις σχετικά με την ενσωμάτωση των ψηφιακών μέσων σε ένα νέο πλαίσιο αρχιτεκτονικής διαπαιδαγώγησης.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακή αρχιτεκτονική, αρχιτεκτονική εκπαίδευση, υπολογιστική σχεδιαστική μεθοδολογία

Εισαγωγή

Είναι χρήσιμο να ξεκινήσουμε παραθέτοντας το σκοπό οποιασδήποτε διαδικασίας διαπαιδαγώγησης όπως τον ορίζει ο Κορνήλιος Καστοριάδης. Η παιδαγωγική διαδικασία δεν αποσκοπεί στο να μεταφέρει στους «παιδαγωγούμενους» συγκεκριμένη γνώση ή να διδάξει ιδιαίτερα αντικείμενα. Σκοπός της παιδαγωγικής είναι «να αναπτύξει στο υποκείμενο την ικανότητα να μαθαίνει, να μαθαίνει να ανακαλύπτει, να μαθαίνει να επινοεί» (Καστοριάδης, 1989). Κατ' αντίστοιχο τρόπο, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι οποιαδήποτε μέθοδος ψηφιακής εκπαίδευσης, είτε στο πλαίσιο της αρχιτεκτονικής διαπαιδαγώγησης είτε και ευρύτερα θα πρέπει πέρα από οποιονδήποτε επιμέρους στόχο, να αποσκοπεί στη διεύρυνση της ικανότητας μάθησης του φοιτητή.

Η παραπάνω παρατήρηση έχει ιδιαίτερη σημασία λαμβάνοντας υπόψη την τεχνολογική πτυχή των ψηφιακών μέσων. Όντας ένα πεδίο συνεχούς και ταχείας προόδου είναι υπαρκτός ο κίνδυνος η συζήτηση γύρω από τα ψηφιακά μέσα στο πλαίσιο της αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης να περιοριστεί σε ένα ατέρμονο κυνήγι της πιο πρόσφατης τεχνολογικής εξέλιξης ως αυτοσκοπό (Goulthorpe, 2003), επισκιάζοντας το γεγονός ότι τα ψηφιακά μέσα, όπως και η τεχνολογία γενικότερα, παραμένει μια μέθοδος και δεν μπορεί να αναχθεί σε σύστημα οργάνωσης (Vidler, 2004).

Επομένως, ενώ έχει αξία η συσχέτιση των μεθόδων αρχιτεκτονικής διδασκαλίας με τις πιο πρόσφατες εξελίξεις στον τομέα της Πληροφορικής, είναι εξίσου σημαντική η ανάδειξη διαχρονικών τάσεων και ερωτημάτων τα οποία άπτονται της ενσωμάτωσης των ψηφιακών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία της αρχιτεκτονική με στόχο τη σκιαγράφηση ενός πλαισίου αρχιτεκτονικής διαπαιδαγώγησης στην ψηφιακή εποχή.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Ένα επιπλέον στοιχείο το οποίο έχει σημασία να τονίσουμε σχετικά με τη σχέση ψηφιακών εργαλείων και αρχιτεκτονικής εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι η επιρροή την οποία ασκούν τα ψηφιακά μέσα στη φύση της αρχιτεκτονικής σύνθεσης και κατ΄ επέκταση στον τρόπο διδασκαλία της. Δηλαδή, η εισαγωγή των ψηφιακών μέσων στην αρχιτεκτονική διαπαιδαγώγηση αλλάζει όχι μόνο το πως αλλά και το τι σχεδιάζουμε (Kolarevic, 2000) με συνέπεια η χρήση των ψηφιακών μέσων στα πλαίσια της αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης να αλλάζει όχι μόνο τον τρόπο μάθησης αλλά και το εκπαιδευτικό αντικείμενο. Με άλλα λόγια η εισαγωγή ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία της Αρχιτεκτονικής είναι σε ένα βαθμό διδασκαλία μιας «ψηφιακής» προσέγγισης της Αρχιτεκτονικής.
Έχοντας υπόψη τα παραπάνω, η παρούσα εισήγηση θα επιχειρήσει να σκιαγραφήσει τρεις πτυχές του ζητήματος της εισαγωγής των ψηφιακών μέσων στην αρχιτεκτονική εκπαιδευτική διαδικασία, παρουσιάζοντας παραδοχές και ερωτήματα τα οποία παραμένουν αναλλοίωτα παρά την ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη. Οι πτυχές οι οποίες θα παρουσιαστούν είναι

- Ο χρόνος εισαγωγής των ψηφιακών μέσων στη διαδικασία αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης.
- Η μεθοδολογία της διαπαιδαγώγησης στην ψηφιακή σύνθεση των φοιτητών Αρχιτεκτονικής.
- Το περιεχόμενο της διδασκαλίας ψηφιακών μέσων σχεδιασμού στα πλαίσια ενός αρχιτεκτονικού προγράμματος σπουδών.

Χρόνος εισαγωγής των ψηφιακών μέσων στη διαδικασία αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης

Δεδομένης της επιρροής που ασκούν η έννοια του «ψηφιακού» στη διαδικασία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού (Kolarevic, 2000), σε συνδυασμό με την αυξανόμενη σημασία την οποία αποκτούν τα ψηφιακά εργαλεία στην αρχιτεκτονική πρακτική και εκπαίδευση (Reffat, 2011), η βέλτιστη χρονική στιγμή εισαγωγής των ψηφιακών μέσων στο αρχιτεκτονικό πρόγραμμα σπουδών παραμένει ένα ζήτημα έντονης διαφωνίας.
Αφενός προτείνεται η κατά το δυνατόν ταχύτερη ενσωμάτωση των ψηφιακών μέσων στην αρχιτεκτονική εκπαιδευτική διαδικασία, με στόχο την κατά το δυνατόν μεγαλύτερη εξοικείωση με τα νέα εργαλεία και τις συνθετικές δυνατότητες που αυτά παρέχουν (Angulo & Vermillion, 2012; Cheng, 1995). Αφετέρου, υπάρχει η άποψη ότι η περιπλοκότητα των ζητημάτων που εγείρονται με την εισαγωγή του «ψηφιακού» στη διαδικασία της αρχιτεκτονικής σύνθεσης είναι τέτοια που απαιτεί μεγαλύτερη ωριμότητα εκ μέρους των φοιτητών και ως εκ τούτου είναι προτιμότερο η διδασκαλία των ψηφιακών μέσων να περιορίζεται σε πιο προχωρημένα στάδια της αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης, δηλαδή σε επίπεδο μεταπτυχιακών σπουδών ή επαγγελματικής κατάρτισης (Herbert, 1995; Maldonado, 2014).
Ένα επιπλέον στοιχείο το οποίο άπτεται του χρόνου εισαγωγής των ψηφιακών μέσων στο πλαίσιο της αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης είναι η σημασία και η θέση των «αναλογικών» μέσων σχεδιασμού (δηλαδή σκίτσο στο χέρι ή κατασκευή μακέτας) σε σχέση με τα νέα ψηφιακά εργαλεία. Σειρά μελετών (Abdelhameed, 2004; Angulo & Vermillion 2012; Mark, 2000) τονίζουν ότι ανεξαρτήτως του χρόνου εισαγωγής των ψηφιακών μέσων ως στοιχείο της αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης, η χρήση «αναλογικών» μεθόδων, προσθέτει στοιχεία στην αρχιτεκτονική παιδεία οι οποίες δεν είναι δυνατόν να υποκατασταθούν από τα ψηφιακά μέσα (Ham & Schnabel, 2014). Πιο συγκεκριμένα, η ολιστική φύση της διαδικασίας σχεδιασμού με αναλογικά μέσα, όπου συμμετέχουν περισσότερες αισθήσεις από απλώς την

όραση (Pallasma, 1996) δίνει στον αρχιτέκτονα ένα επίπεδο κατανόησης, το οποίο είναι αδύνατον να αναπαραχθεί πιστά με τα υπάρχοντα ψηφιακά μέσα. Το παραπάνω αποτελεί βέβαια ένα ευρύτερο ζήτημα το οποίο ισχύει για οποιαδήποτε μορφή αναπαράστασης στην αρχιτεκτονική (Vidler, 2004) και η ανάλυση του οποίου διαφεύγει από τα πλαίσια της παρούσας εισήγησης. Στο εκπαιδευτικό πλαίσιο ειδικότερα, οι εμπειρίες που αποκομίζει ο φοιτητής μέσω της τριβής με αναλογικά μέσα σχεδιασμού (και οι οποίες όπως αναφέραμε δεν μπορούν να υποκατασταθούν από τα ψηφιακά εργαλεία) αποτελούν πολύτιμο βοηθό στη διαπαιδαγώγησή του, που συμβάλλει στην καλλιέργεια μιας προσωπικής προσέγγισης σχετικά με την αρχιτεκτονική μορφή και χώρο (Mark, 2000).
Είναι ενδιαφέρον τέλος να παραθέσουμε τα αποτελέσματα πρόσφατης έρευνας σχετικά με τον χρόνο εισαγωγής των ψηφιακών μέσων στην αρχιτεκτονική εκπαίδευση και τον ανάλογο ρόλο των αναλογικών εργαλείων. Πιο συγκεκριμένα, σύγκριση μεταξύ των προγραμμάτων σπουδών τριών πανεπιστημίων έδειξε ότι στις περιπτώσεις όπου η υλική (με την έννοια της αναλογικής) προσέγγιση της αρχιτεκτονικής μορφής προηγούνταν χρονικά της εισαγωγής των ψηφιακών μέσων, οι φοιτητές επέδειξαν την ανάπτυξη μιας καλύτερης αίσθησης του χώρου και της τεκτονικής ικανότητας. Η ικανότητα αυτή φαίνεται να απουσιάζει από τις σχολές εκείνες όπου τα ψηφιακά μέσα εισάγονται άμεσα στην εκπαιδευτική διαδικασία (Kara, 2015).

Μεθοδολογία εκπαίδευσης στην ψηφιακή σύνθεση

Πέρα από το ζήτημα της κατάλληλης θέσης των ψηφιακών μέσων στο σύγχρονο πρόγραμμα σπουδών των αρχιτεκτονικών σχολών και του κατάλληλου χρόνου εισαγωγής των φοιτητών στη χρήση ψηφιακών εργαλείων σχεδιασμού, ένα δεύτερο σημείο ενδιαφέροντος εστιάζεται στη μεθοδολογία της εκπαίδευσης στον ψηφιακό σχεδιασμό (Senske 2011). Ποιοι δηλαδή είναι οι βέλτιστοι τρόποι με τους οποίους πρέπει να γίνεται η διδασκαλία ψηφιακών μέσων στους φοιτητές αρχιτεκτονικής. Σε έναν βαθμό φυσικά, η μεθοδολογία διδασκαλίας εξαρτάται από τόσο από τη θέση των ψηφιακών μέσων στην ευρύτερη στρατηγική αρχιτεκτονικής διαπαιδαγώγησης, όπως λόγου χάρην η απόφαση σχετικά με τον χρόνο ένταξης των ψηφιακών μέσων στο πρόγραμμα σπουδών την οποία αναλύσαμε παραπάνω όσο και από το επιλεγμένο περιεχόμενο, ζήτημα με το οποίο θα ασχοληθούμε στην συνέχεια. Η μέθοδος επομένως της διδασκαλίας ψηφιακής σύνθεσης είναι εν πολλοίς αλληλένδετη τόσο με τη χρονική περίοδο που εφαρμόζεται όσο και με το περιεχόμενο της. Ανεξαρτήτως όμως των παραπάνω, μπορούμε να εντοπίσουμε και να σκιαγραφήσουμε δυο ευρύτερα ζητήματα τα οποία άπτονται του ερωτήματος πως πρέπει να διδάσκονται τα ψηφιακά μέσα.
Το πρώτο ζήτημα με το οποίο θα ασχοληθούμε σχετίζεται με το πόσο ευρεία θα πρέπει να είναι η προσαρμογή του αρχιτεκτονικού προγράμματος σπουδών στην ψηφιακή εποχή (Mark et al., 2001). Το ερώτημα το οποίο τίθεται δηλαδή είναι ο βαθμός στον οποίο η εισαγωγή ψηφιακών μέσων στην αρχιτεκτονική εκπαίδευση θα επηρεάσει το μοντέλο της γενικότερης αρχιτεκτονικής διαπαιδαγώγησης. Η μια προσέγγιση καλεί σε μια πλήρη αναμόρφωση των προγραμμάτων σπουδών, με την εισαγωγή των ψηφιακών μέσων να χρησιμοποιείται ως έναυσμα για μια δραστική και ριζική αλλαγή του συνόλου των καθιερωμένων αρχιτεκτονικών εκπαιδευτικών στρατηγικών. Η δεύτερη προσέγγιση προκρίνει τη διατήρηση του υφιστάμενου μοντέλου αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης, με την προσθήκη συγκεκριμένων μαθημάτων και πεδίων στα οποία είναι δόκιμη η ένταξη και χρήση ψηφιακών εργαλείων σχεδιασμού και υπολογιστικών συνθετικών μεθόδων.
Το δεύτερο ερώτημα σχετικά με την μεθοδολογία εκπαίδευσης στην ψηφιακή σύνθεση, το οποίο σε ένα βαθμό συνδυάζεται με το προηγούμενο, έχει να κάνει εάν η διδασκαλία των ψηφιακών μέσων πρέπει να γίνεται σε ξεχωριστά μαθήματα ή να ενταχθεί στο πλαίσιο του

εργαστηρίου σχεδιασμού (studio) το οποίο αποτελεί και την κυρίαρχη εκπαιδευτική στρατηγική για τη διδασκαλία της αρχιτεκτονικής σύνθεσης (Novakova et al., 2011). Το ερώτημα αυτό αποτελεί στην πραγματικότητα ένα ερώτημα σχετικά με τους στόχους στους οποίους αποσκοπεί η διδασκαλία ψηφιακού σχεδιασμού. Έτσι, στη μια περίπτωση – αυτή των αυτόνομων μαθημάτων- το βάρος δίνεται στην εκμάθηση των ψηφιακών εργαλείων και στην απόκτηση ψηφιακών σχεδιαστικών ικανοτήτων. Αντίθετα, στην περίπτωση ενσωμάτωσης στο εργαστήριο αρχιτεκτονικού σχεδιασμού εκείνο το οποίο προάγεται είναι η ενσωμάτωση των ψηφιακών μέσων στην διαδικασία της αρχιτεκτονικής σύνθεσης, προάγοντας την ανάπτυξη μιας «ψηφιακής συνθετικής σκέψης» (digital design thought) (Oxman, 2006).

Για να αποσαφηνίσουμε ορισμένες πτυχές των παραπάνω ζητημάτων, είναι χρήσιμο να παραθέσουμε δυο ιστορικά παραδείγματα. Τα παραδείγματα αυτά, παρά το γεγονός ότι αναφέρονται στην πρώιμη εποχή της ψηφιακής εκπαίδευσης στις αρχιτεκτονικές σχολές εξακολουθούν, τουλάχιστον σε θεωρητικό επίπεδο, να είναι σχετικά σήμερα.

Το πρώτο παράδειγμα αφορά την ενσωμάτωση των ψηφιακών μέσων από τις αρχιτεκτονικές σχολές του Harvard και του MIT, δυο ιδρύματα τα οποία ήταν από τα πρώτα που ασχολήθηκαν με το πεδίο των ψηφιακών μέσων στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό (Mark, 1989). Το ενδιαφέρον είναι ότι ενώ στα δυο αυτά ιδρύματα συναντούμε διαφορετικές προσεγγίσεις σχετικά με τα ψηφιακά μέσα στην αρχιτεκτονική, η εκπαιδευτική τους λογική σε μεγάλο βαθμό ταυτίζεται, βασιζόμενη στην διατήρηση των παραδοσιακών μοντέλων αρχιτεκτονικής διαπαιδαγώγησης με ταυτόχρονη εισαγωγή ψηφιακών τεχνολογιών οι οποίες αντιμετώπιζαν συγκεκριμένες συνθετικές ανάγκες, όπως για παράδειγμα η στατική επίλυση ή η περιβαλλοντική μελέτη. Επομένως, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ασχέτως με τη θεωρητική στάση της εκάστοτε σχολής, βέλτιστος τρόπος για την εισαγωγή των ψηφιακών μέσων είναι η σταδιακή ενσωμάτωσή τους σε υφιστάμενες δομές και μοντέλα αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης, υπόθεση η οποία ενισχύεται και από πιο πρόσφατες μελέτες (Asanowicz, 2007).

Το δεύτερο παράδειγμα στο οποίο θα αναφερθούμε αφορά την παρουσίαση των μαθημάτων ψηφιακής εκπαίδευσης της Σχολής Αρχιτεκτονικής στο Plymouth το 1983 (Wiley & Bedford, 1983).Σε αυτή βρίσκουμε τον διαχωρισμό του πλαισίου ψηφιακής διδασκαλίας σε τρία επίπεδα, θεωρητικό, το οποίο καλύπτεται από διαλέξεις, πρακτικό στο οποίο απευθύνονται τα εργαστήρια και αμιγώς αρχιτεκτονικό, στο οποίο εντάσσονται τα εργαστήρια σχεδιασμού. Η συγκεκριμένη μελέτη, παρά την ηλικία της, έχει ενδιαφέρον ως προς δυο στοιχεία τα οποία παραμένουν διαχρονικά στην έρευνα σχετικά με τη μεθοδολογία ψηφιακής αρχιτεκτονικής διδασκαλίας: Αφενός, η προσθήκη της θεωρητικής διάστασης στη μεθοδολογία της ψηφιακής αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης. Αφετέρου η διαφοροποίηση μεταξύ εργαστηρίου σχεδιασμού (studio) και υπολογιστικού εργαστηρίου (workshop). Τονίζεται ότι ορισμένα χαρακτηριστικά του υπολογιστικού εργαστηρίου, δηλαδή η αμεσότητά του και η ταχύρρυθμη φύση των μαθημάτων δίνουν την δυνατότητα της απόκτησης μιας ευρείας επισκόπησης του πεδίου των ψηφιακών μέσων ενώ ταυτόχρονα δεν δίνουν χρόνο στην δημιουργία αισθημάτων αμφιβολίας και φόβου στους φοιτητές. Επιπλέον το υπολογιστικό εργαστήριο δίνει την δυνατότητα να λύνονται ζητήματα τεχνικής φύσης και ερωτήματα σχετικά με την λειτουργία των εργαλείων που θα ήταν πιο δύσκολο να αντιμετωπιστούν στα πλαίσια ενός εργαστηρίου αρχιτεκτονικού σχεδιασμού παράλληλα με το συνθετικό πρόβλημα. Το συμπέρασμα αυτό έρχεται σε ένα βαθμό σε αντίθεση με την προηγούμενη διαπίστωση σχετικά με την ενσωμάτωση των ψηφιακών μέσων σε υπάρχουσες δομές αρχιτεκτονικής διαπαιδαγώγησης. Η ανάγκη διακριτού μαθήματος διδασκαλία ψηφιακών μέσων, καθώς και τα καλύτερα αποτελέσματα που έχει μια αφηρημένη (δηλαδή όχι αμιγώς αρχιτεκτονική) προσέγγιση στον ψηφιακό σχεδιασμό

είναι γεγονός το οποίο επιβεβαιώνεται και από πρόσφατες σχετικές έρευνες (Globa et al., 2014).

Αντικείμενο διδασκαλίας ψηφιακών μέσων σχεδιασμού

Η τελευταία πτυχή που θα επιχειρήσει να αναπτύξει η παρούσα εισήγηση έχει να κάνει με το περιεχόμενο της ψηφιακής εκπαίδευσης στο πλαίσιο της αρχιτεκτονικής διαπαιδαγώγησης. Με στόχο να εντοπίσουμε ορισμένα στοιχεία του αντικειμένου ψηφιακής διδασκαλίας θα πρέπει πρώτα να αναφερθούμε σύντομα στο θέμα του μοντέλου της αρχιτεκτονικής συνθετικής διαδικασίας. Δηλαδή, για οποιαδήποτε συζήτηση σχετικά με το περιεχόμενο της εκπαίδευσης πρέπει να σκιαγραφήσουμε ποιος είναι ο σκοπός της, με άλλα λόγια τι επιδιώκουμε να διδάξουμε.

Ενώ φυσικά υπάρχουν πολλά διαφορετικά μοντέλα της συνθετικής διαδικασίας, τα οποία δεν είναι δυνατόν να παρουσιαστούν στα πλαίσια της συγκεκριμένης έρευνας, για τις ανάγκες της παρούσας εισήγησης θα αναφερθούμε στην αντίληψη της διαδικασίας του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού ως συμπλήρωσης ενός πάζλ (Archea, 1985). Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση η αρχιτεκτονική συνθετική διαδικασία μπορεί να περιγραφεί ως μια προσπάθεια συναρμολόγησης η οποία αρθρώνεται σε δυο σκέλη. Αφενός έχουμε ένα σύνολο «κομματιών» που αποτελούνται από αρχιτεκτονικά στοιχεία και αφετέρου ένα σύστημα «κανόνων» βάσει των οποίων συνδέονται αυτά τα στοιχεία. Στόχος είναι να ανταποκρίνεται το αποτέλεσμα της συνθετικής διαδικασίας (δηλαδή το προϊόν της συναρμολόγηση των «κομματιών» βάσει των «κανόνων») σε κάποια «κριτήρια» (λ.χ. χωρικά η οπτικά). Σημαντικό είναι να τονίσουμε ότι σε αυτή τη θεώρηση, τόσο τα δυο σκέλη (κομμάτια και κανόνες) όσο και τα κριτήρια βάσει των οποίων κρίνονται δεν είναι εκ των προτέρων ορισμένα από τη διατύπωση του συνθετικού προβλήματος. Αντίθετα, έχουμε μια διαδικασία όπου, καθώς εξελίσσεται ο σχεδιασμός, παράλληλα ο αρχιτέκτονας ορίζει τόσο τους κανόνες όσο και τα κομμάτια του πάζλ (Seebohm, 2007). Ο ορισμός αυτός έχει αρκετά κοινά στοιχεία τόσο με την προσέγγιση της συνθετικής διαδικασίας ως εξερεύνηση «σχεδιαστικών κόσμων» (design worlds) (Mitchell, 1990) όσο και με την κυρίαρχη αντίληψη σχετικά με τους μηχανισμούς του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού ως έναν διάλογο (Schon, 1983).

Επομένως, η διαδικασία της αρχιτεκτονικής διαπαιδαγώγησης (ασχέτως ψηφιακού ή αναλογικού μέσου) μπορούμε να ισχυριστούμε ότι σε ένα βαθμό έγκειται στην εκμάθηση της αναγνώρισης των «κανόνων» και των «κομματιών» που άπτονται στο εκάστοτε αρχιτεκτονικό ζήτημα, καθώς και στην εκπαίδευση στη «συναρμολόγηση» και «κρίση» των συνθετικών επιλύσεων (Archea, 1985). Επομένως, εκείνο το οποίο αλλάζει στην περίπτωση της «ψηφιακής αρχιτεκτονικής» (Kolarevic, 2000) – άρα αποτελεί και κεντρικό αντικείμενό στην διαπαιδαγώγηση των - δεν είναι τόσο το παραπάνω μοντέλο, μιας και με κάποιον τρόπο μπορούμε να ισχυριστούμε ότι εξακολουθούν να υπάρχουν κανόνες, κομμάτια, συναρμολόγηση και κριτήρια ακόμη και αν τμήματα της αρχιτεκτονικής σύνθεσης εκτελούνται αυτόνομα από τα ψηφιακά μέσα. Το στοιχείο εκείνο το οποίο είναι διαφορετικό, και το οποίο κατ᾽ επέκταση θα πρέπει να αποτελεί τον πυρήνα της ψηφιακής διδασκαλίας είναι αυτό το οποίο ο αρχιτέκτονας Peter Eisenman χαρακτήριζε «προβαλλόμενο όραμα» (projected vision). Για να το θέσουμε διαφορετικά, ο αρχιτεκτονικός χώρος, όπως έγραψε ο Lewis Mumford δεν εξαντλείται σε μια χωρική διευθέτηση, αλλά αποτελεί ουσιαστικά αντιλήψεις του ανθρώπινου πεπρωμένου, δηλαδή ενσαρκώσεις των ιδανικών και πεποιθήσεων μιας κοινωνίας (Mumford, 1938)

Συμπεράσματα – αντί επιλόγου

Ανακεφαλαιώνοντας, θα επιχειρήσουμε να συνοψίσουμε τα βασικά σημεία των τριών πτυχών (χρόνος εισαγωγής, μεθοδολογία και περιεχόμενο) της αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης στην ψηφιακή εποχή.

Πρώτον, παρατηρούμε ότι πρόκειται για ένα διαχρονικό ερώτημα των στρατηγικών «ψηφιακής εκπαίδευσης» στα πλαίσια των προγραμμάτων αρχιτεκτονικών σπουδών, στο οποίο δεν έχει δοθεί ικανοποιητική απάντηση. Είναι σημαντικό επίσης να υπογραμμιστεί ότι το κενό αυτό της εκπαιδευτικής στρατηγικής συχνά καλύπτεται από πρωτοβουλίες των ίδιων των φοιτητών, οι οποίοι αποφασίζουν αυτόνομα την εκμάθηση και χρήση ψηφιακών προγραμμάτων σχεδιασμού ασχέτως του προγράμματος σπουδών του εκάστοτε εκπαιδευτικού ιδρύματος. Το φαινόμενο αυτό είναι ιδιαίτερα ανησυχητικό, αφενός εξαιτίας της συχνά ελλιπούς και επιφανειακής προσέγγισης τέτοιων μεθόδων διδασκαλίας, αφετέρου δεδομένης της αναπόφευκτης επίδρασης την οποία ασκούν τα ψηφιακά μέσα στην ευρύτερη εκπαιδευτική πορεία του φοιτητή, δημιουργώντας έτσι τον κίνδυνο η αρχιτεκτονική διαπαιδαγώγηση να καθορίζεται από παράγοντες οι οποίοι βρίσκονται εκτός του πλαισίου και της στρατηγικής της σχολής.

Δεύτερον, μπορούμε να πούμε ότι ενώ υπάρχει συμφωνία ότι το ζήτημα των ψηφιακών μέσων και της εισαγωγής τους στη διαδικασία αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης είναι ένα το οποίο οφείλει να λάβει υπόψη οποιαδήποτε σύγχρονη στρατηγική διαπαιδαγώγησης, η θέση την οποία θα πρέπει να λάβει σε ένα αρχιτεκτονικό πρόγραμμα σπουδών παραμένει ερωτηματικό. Ίσως το σημαντικότερο δεν είναι τόσο ο χρόνος διδασκαλίας των ψηφιακών μέσων σχεδιασμού, αλλά η εύρεση μιας ισορροπίας μεταξύ των ψηφιακών και των αναλογικών στοιχείων της αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης, δεδομένου ότι, όπως υποστηρίζει ο Gadamer, τα πράγματα εκείνα τα οποία αλλάζουν διαρκώς τραβούν την προσοχή μας περισσότερο από εκείνα τα οποία παραμένουν ίδια (Gadamer, 1975).

Τρίτον, στη συζήτηση σχετικά με τη μεθοδολογία ψηφιακής διδασκαλίας στα πλαίσια της αρχιτεκτονικής διαπαιδαγώγησης είναι σημαντικό να τονίσουμε την ανάγκη να μην περιοριστεί μέσω της οποιασδήποτε μεθοδολογίας η αρχιτεκτονική διαδικασία και εκπαίδευση στη μονοδιάστατη χρήση ενός και μόνου ψηφιακού εργαλείου (Abdelhammeed, 2004). Η αρχιτεκτονική σύνθεση, ως περίπλοκη και πολυεπίπεδη διαδικασία έχει μια σειρά σταδίων (από την σύλληψη έως την υλοποίηση) στην οποία γίνεται χρήση ποικίλων διαφορετικών μέσων με διαφορετικούς στόχους. Ο κίνδυνος που ενέχει η διδασκαλία ψηφιακών μέσων είναι να ενταχθεί ολόκληρη η συνθετική διαδικασία στα πλαίσια ενός ψηφιακού εργαλείου σχεδιασμού, ενώ βασικό στοιχείο της αρχιτεκτονικής παιδείας αποτελεί η κριτική ικανότητα της επιλογής του κατάλληλου εργαλείου για το εκάστοτε έργο.

Τέταρτον, σχετικά με το περιεχόμενο της διδασκαλίας, το στοιχείο επομένως το οποίο φαίνεται ότι πρέπει να αποτελεί κεντρικό αντικείμενο της ψηφιακής αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης, στο βαθμό που αυτή φιλοδοξεί να αποτελεί τμήμα μιας αρχιτεκτονικής διαπαιδαγώγησης δεν είναι τόσο η εκμάθηση χρήσης ψηφιακών εργαλείων σχεδιασμού ούτε ακόμη και η ανάπτυξη μιας ψηφιακής συνθετικής σκέψης. Απαραίτητο αντικείμενο της διδασκαλίας των ψηφιακών μέσων θα πρέπει να είναι η καλλιέργεια ενός οράματος ψηφιακής αρχιτεκτονικής (Kwinter, 2007)

Κλείνοντας, πέρα από τη σύντομη ανάλυση η οποία επιχειρήθηκε παραπάνω σχετικά με τα ζητήματα της ένταξης του ψηφιακού στοιχείου στα πλαίσια της αρχιτεκτονικής εκπαίδευσης, είναι σημαντικό να επανέλθουμε στην ανάλυση της παιδαγωγικής διαδικασίας του Καστοριάδη. Επιπλέον του ορισμού με τον οποίο ξεκινήσαμε την παρούσα εισήγηση, ο Καστοριάδης εξέφρασε δυο αρχές, βάσει των οποίων θα πρέπει να κρίνεται οποιοδήποτε σύστημα διαπαιδαγώγησης. Αφενός θα πρέπει να είναι σε θέση να απαντά έλλογα στην ερώτηση των παιδαγωγούμενων «γιατί θα έπρεπε να μαθαίνουμε αυτό το πράγμα;» και

αφετέρου θα πρέπει να αποσκοπεί στην κατά το μέγιστο δυνατόν ανάπτυξη της αυτενέργειας των παιδαγωγούμενων. Οποιοδήποτε σύστημα, καταλήγει ο Καστοριάδης δεν καλύπτει την πρώτη αρχή είναι ελαττωματικό και οποιοδήποτε δεν καλύπτει την δεύτερη είναι κακό.

Είναι χρήσιμο επομένως, ενώ αναλύουμε επιμέρους ερωτήματα σχετικά με τον χρόνο, την μεθοδολογία και το περιεχόμενο της ψηφιακής εκπαίδευσης, να ανατρέχουμε στα προαναφερθέντα κριτήρια ώστε να αποφεύγουμε πλαίσια διαπαιδαγώγησης τα οποία είναι ελαττωματικά ή ακόμη και κακά και να διατηρούμε στο μυαλό τον τελικό στόχο της παιδαγωγικής διαδικασίας, ο οποίος δεν είναι άλλος από την ανάπτυξη της ικανότητας του παιδαγωγούμενου να μαθαίνει (Καστοριάδης, 1989).

Αναφορές

Abdelhammeed, Wael (2004) Visual design thinking in the design process as impacted by digital media *Architecture in the Network Society (22nd eCAADe Conference Proceedings / ISBN 09541183-2-4) Copenhagen (Denmark) 15-18 September 2004, pp. 90-94*

Angulo Antonieta & Vermillion, Joshua (2012) Strategic thinking on the redesign of a foundational CAAD course: towards comprehensive training on digital design *Achten, Henri; Pavlicek, Jiri; Hulin, Jaroslav; Matejovska, Dana (eds.), Digital Physicality - Proceedings of the 30th eCAADe Conference - Volume 1 / ISBN 978-9-4912070-2-0, Czech Technical University in Prague, Faculty of Architecture (Czech Republic) 12-14 September 2012, pp. 29-37*

Archea, John (1987) Puzzle Making: what architects do when no one is looking *New York: Wiley-Interscience, 1987. pp. 37-52.*

Asanowicz, Alexander (2007) Evolution of CAAD teaching methods, *Predicting the Future (25th eCAADe Conference Proceedings / ISBN 978-0-9541183-6-5) Frankfurt am Main (Germany) 26-29 September 2007, pp. 393-399*

Cheng, Nancy Yen-wen (1995) By all means : multiple media in design education *Multimedia and Architectural Disciplines (Proceedings of the 13th European Conference on Education in Computer Aided Architectural Design in Europe / ISBN 0-9523687-1-4) Palermo (Italy) 16-18 November 1995, pp. 117-128*

Gadamer, Hans Georg (1975) *Truth and method* Continuum, New York, NY

Globa, Anastasia; Donn, Michael & Moloney, Jules (2014) Abstraction versus case based: a comparative study of two approaches to support parametric design, *ACADIA 14: Design Agency (Proceedings of the 34th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture(ACADIA) ISBN 9781926724478)Los Angeles 23-25 October, 2014), pp. 601-608*

Goulthorpe, Mark (2003) Scott Points: Exploring principles of digital creativity in B. Kolarevic, K.Klinger (Eds) *Architecture in the digital age: design and manufacturing* Spon Press, New York

Herbert, Daniel M. (1995) Models, scanners, pencils and CAD : interactions beetween manual and digital media *Computing in Design - Enabling, Capturing and Sharing Ideas (ACADIA Conference Proceedings / ISBN 1-880250-04-7) University of Washington (Seattle, Washington / USA) October 19-22, 1995, pp. 21-34*

Kara, Levent (2015) A Critical Look at the Digital Technologies in Architectural Education: When, where, and how? Retrieved 3 May 2016 from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815005431

Kolarevic, Branko (2000) Digital Architectures *Eternity, Infinity and Virtuality in Architecture (Proceedings of the 22nd Annual Conference of the Association for Computer-Aided Design in Architecture / 1-880250-09-8) Washington D.C. 19-22 October 2000, pp. 251-256*

Kwinter, Sanford (2007) *Far from equilibrium,* Actar, Barcelona, Spain

Maldonado, Miguel Paredes (2014) Digital recipes – a diagrammatic approach to digital design methodologies in undergraduate architecture studios *Thompson, Emine Mine (ed.), Fusion - Proceedings of the 32nd eCAADe Conference - Volume 1, Department of Architecture and Built Environment, Faculty of Engineering and Environment, Newcastle upon Tyne, England, UK, 10-12 September 2014, pp. 333-342*

Mark, Earl (1989) A contrast in pedagogy: the M.I.T. versus Harvard approach to computer aided design, *CAAD: Education - Research and Practice (eCAADe Conference Proceedings / ISBN 87-982875-2-4) Aarhus (Denmark) 21-23 September 1989, pp. 5.1.1-5.1.9*

Mark, Earl (2000) A prospectus on computers throughout the design curriculum *Promise and Reality: State of the Art versus State of Practice in Computing for the Design and Planning Process (18th eCAADe Conference Proceedings / ISBN 0-9523687-6-5) Weimar (Germany) 22-24 June 2000, pp. 77-83*

Mark, Earl; Martens Bob & Oxman, Rivka (2001) The ideal computer curriculum, *Architectural Information Management (19th eCAADe Conference Proceedings / ISBN 0-9523687-8-1) Helsinki (Finland) 29-31 August 2001, pp. 168-175*

Mitchell, William (1990) *The logic of architecture,* MIT Press, Cambridge Mass.

Mumford, Lewis (1938) *The culture of cities* Harcourt, Brace and Co, New York, NY

Novakova, Katerina; Achten, Henri & Matejovska, Dana (2011) Towards Improved architecture education: a research framework, *RESPECTING FRAGILE PLACES (29th eCAADe Conference Proceedings / ISBN 978-9-4912070-1-3), University of Ljubljana, Faculty of Architecture(Slovenia) 21-24 September 2011, pp.63-69*

Oxman, Rivka (2006) Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium, *Design Studies,* Volume 29, Issue, March 2008, Pages 99-120

Pallasma, Juhani (1996) *The eyes of the skin,* Wiley & sons, London, UK

Reffat, Rabee M. (2011) Impact analysis of digital-based architecture curriculum on student's learning *Proceedings of the 16th International Conference on Computer Aided Architectural Design Research in Asia / The University of Newcastle, Australia 27-29 April 2011, pp. 609-6*18

Schon, Donald (1987) *Educating the reflective practitioner* Jossey Bass Inc Publishers, San Fransico, CA

Senske, Nicholas (2011) A Curriculum for integrating computational thinking, *Parametricism (SPC) ACADIA Regional 2011 Conference Proceedings*

Seebohm, Thomas (2007) Digital design pedagogy: Strategies and results of some successful experiments *Expanding Bodies: Art Cities Environment (Proceedings of the 27th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture / ISBN 978-0- 9780978-6-8) Halifax (Nova Scotia) 1-7 October 2007, 192-203*

Vidler, Anthony (2004) *Architecture in the age of divided representation : the question of creativity in the shadow of production* MIT Press, Cambridge Mass.

Wiley, David & Bedford, P. (1983) Teaching CAAD at Plymouth Polytechnic, *Proceedings of the International Conference eCAADe (European Computer Aided Architectural Design Education) Brussels (Belgium) 1983, pp. I.30-I.40*

Καστοριάδης, Κορνήλιος (1989) *Ομιλίες στην Ελλάδα,* Υψιλον, Αθήνα, Ελλάδα.

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 7

ΤΠΕ και Διδακτικός Σχεδιασμός

Σχεδίαση, ανάπτυξη και αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού για τη διδασκαλία της έννοιας της μεταβλητής στην Πληροφορική

Σταύρος Μαρκαντωνάτος[1], Χρήστος Παναγιωτακόπουλος[1], Βασίλειος Βερύκιος[2]
smarkanto@sch.gr, cpanag@upatras.gr, verykios@eap.gr
[1]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Πατρών
[2]Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται σύντομα η σχεδίαση, η ανάπτυξη και η αξιολόγηση μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής για τη διδασκαλία της έννοιας της μεταβλητής στην Πληροφορική. Το λογισμικό που υλοποιήθηκε, περιλαμβάνει δραστηριότητες που έχουν στόχο να εμπλέξουν ενεργητικά το μαθητή και να τον οδηγήσουν στην κατανόηση της χρήσης της έννοιας της μεταβλητής. Τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν θετικά, καθώς με την αναπαράσταση της μνήμης RAM ως μονοδιάστατο πίνακα που περιέχει τις μεταβλητές, οι μαθητές φάνηκαν να ξεπερνούν τις παρανοήσεις που αρχικά είχαν αλλά και να διευκολύνονται στη βαθύτερη κατανόηση της έννοιας. Επίσης, η σχεδίαση του λογισμικού αλλά και οι δραστηριότητες που επελέγησαν, έδωσαν το κίνητρο στους μαθητές να ασχοληθούν και να κατανοήσουν τελικά καλύτερα την έννοια, σε σχέση με τους μαθητές που διδάχθηκαν με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας, ο οποίος προτείνεται στο σχολικό εγχειρίδιο της Γ' Γυμνασίου.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτικό λογισμικό, Πληροφορική, μεταβλητές

Εισαγωγή

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας έγινε σχεδιασμός, υλοποίηση και αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού για τη διδασκαλία της έννοιας της μεταβλητής στην Πληροφορική σε μαθητές του Γυμνασίου. Το λογισμικό που σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε περιείχε δραστηριότητες προκειμένου να εμπλέξει ενεργητικά τους μαθητές και οι οποίες έχουν στόχο την κατανόηση της χρήσης της μεταβλητής. Οι μαθητές προσέγγισαν τη μεταβλητή ως το περιεχόμενο μιας θέσης μνήμης το οποίο μεταβάλλεται και στην οποία αναφέρονταν με ένα μοναδικό όνομα. Για παράδειγμα, η μνήμη RAM απεικονιζόταν ως μονοδιάστατος πίνακας, ενώ οι μεταβλητές που εμφανίζονταν, μπορούσαν να περιέχουν είτε αριθμητικά δεδομένα είτε χαρακτήρες, ενώ σχεδιάστηκαν διάφορες δραστηριότητες με τη χρήση μεταβλητών σε διαφορετικούς ρόλους.

Η έννοια της μεταβλητής είναι θεμελιώδης κατά την εκμάθηση του προγραμματισμού, ακόμα και για το επίπεδο που προτείνεται για τους μαθητές του Γυμνασίου. Η κατανόησή της εξακολουθεί να παραμένει μια δύσκολη διαδικασία για τους μαθητές, όπως έδειξαν πολλές έρευνες διεθνώς (Ebrahimi, 1994; Lahtinen, Ala-Mutka, & Jarvinen, 2005), αλλά και στην Ελλάδα (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2000; Τζιμογιάννης, Πολίτης, & Κόμης, 2005). Συνήθως δε, οικοδομείται στην προϋπάρχουσα γνώση της από τα μαθηματικά, με αποτέλεσμα οι μαθητές να αποκτούν περιορισμένη αντίληψη γι' αυτήν και να μη μπορούν να διακρίνουν τις διαφορές που έχει η έννοια για τα Μαθηματικά σε σχέση με την αντίστοιχη της Πληροφορικής. Η μεταβλητή στα μαθηματικά είναι στατική, αφού

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

αναπαριστά μια λειτουργική σχέση. Αντίθετα στον προγραμματισμό έχει φυσικό και λογικό περιεχόμενο, ενώ κατά την εκτέλεση του προγράμματος η τιμή της μπορεί να τροποποιηθεί δυναμικά μέσω εντολών εκχώρησης ή εισόδου δεδομένων (Τζιμογιάννης, 2008; Τζιμογιάννης, Πολίτης, & Κόμης, 2005).
Πολλές προσεγγίσεις έχουν προταθεί για τη διδασκαλία της συγκεκριμένης έννοιας. Η Αλεξούδα (2010) προτείνει συγκεκριμένα σενάρια με τη Logo για μαθητές Γυμνασίου. Ο Ben-Ari (2008) απευθυνόμενος σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που παρακολουθούν εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού, δημιούργησε ένα προσομοιωτή προγραμμάτων σε Java. Οι Παπαδανέλλης, Καρατράντου, & Παναγιωτακόπουλος (2012) προσέγγισαν τη διδασκαλία της συγκεκριμένης έννοιας αξιοποιώντας το πακέτο της LEGO Mindstorms NXT. Οι Φεσάκης & Δημητρακοπούλου (2005), απευθυνόμενοι σε μαθητές Λυκείου, πρότειναν διδακτικές παρεμβάσεις, όπως η διδασκαλία κάποιου μαθήματος αρχιτεκτονικής υπολογιστών. Οι Doukakis, Tsaganou, & Grigoriadou (2007) δημιούργησαν animation με αλληλεπιδραστικά χαρακτηριστικά για τη διδασκαλία της έννοιας της μεταβλητής αλλά και των δομών επιλογής και επανάληψης. Οι Γρηγοριάδου, Γόγουλου, & Γουλή (2002) παρουσίασαν τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις- διδακτικές προτάσεις για τη διδασκαλία εισαγωγικών μαθημάτων προγραμματισμού σε μαθητές Λυκείου. Οι Τζιμογιάννης & Κόμης (2000) προτείνουν κατάλληλες δραστηριότητες ώστε να διακρίνουν οι μαθητές ποια είναι η έννοια της μεταβλητής στα Μαθηματικά και ποια στην Πληροφορική. Ο Sajaniemi (2005), οι Sorva, Karavirta, & Korhonen (2007) και οι Kuittinen & Sajaniemi (2004) πρότειναν μια διδακτική προσέγγιση που βασίζεται στους ρόλους των μεταβλητών σε ένα πρόγραμμα.

Θεωρητικό πλαίσιο

Για την κατανόηση της έννοιας της μεταβλητής στην Πληροφορική, οι μαθητές θα πρέπει να αλλάξουν την εδραιωμένη αντίληψη που ενδεχομένως έχουν από τα μαθηματικά, να αναδιοργανώσουν τις προηγούμενες γνώσεις τους και να αποσαφηνίσουν τις παρανοήσεις τους, να υπάρξει δηλαδή μια εννοιολογική αλλαγή (Spiro & Jehng, 1990; Vosniadou, 2006).
Η χρήση πολυμεσικού/υπερμεσικού υλικού για τη σχεδίαση εκπαιδευτικών περιβαλλόντων μπορεί να οδηγήσει προς την κατεύθυνση αυτή (Vosniadou et al., 2001). Εκεί, η έννοια μπορεί να παρουσιαστεί στους μαθητές με τη βοήθεια κατάλληλα επιλεγμένων αναλογιών και με χρήση οπτικών αναπαραστάσεων. Τέτοιες αναλογίες αναμένεται να λειτουργήσουν ως γέφυρα ανάμεσα σε κάτι γνωστό και σε κάτι λιγότερο γνωστό. Ενισχύουν τη μάθηση αφού παρέχουν δεδομένα για μια επαγωγική διαδικασία που θα οδηγήσει στη δημιουργία αφηρημένων σχημάτων που θα περιέχουν τα κρίσιμα χαρακτηριστικά της έννοιας που διδάσκεται (Duit, Roth, Komorek, & Wilbers, 2001). Για να είναι αποτελεσματικότερη η χρήση των αναλογιών που χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση της έννοιας, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες των μαθητών όπως και τα ενδιαφέροντά τους. Όπως αναφέρει και ο Mayer (2005) στη θεωρία του για τη μάθηση με τη χρήση πολυμέσων, οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν και κατανοούν βαθύτερα, γίνονται πιο δημιουργικοί και αποτελεσματικοί στην επίλυση προβλημάτων, όταν διδάσκονται μέσα από κείμενα και εικόνες απ' ότι μόνο με τη χρήση κειμένων (multimedia effect). Μάλιστα οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα (Kozma, 2003) όταν τα διαφορετικά μέσα που συμμετέχουν και συνδυάζονται στο εκπαιδευτικό λογισμικό, παρουσιάζουν διαφορετικές όψεις της διδασκόμενης έννοιας. Έτσι, μαθητές με διαφορετικά στυλ μάθησης μπορούν να προσεγγίσουν την πληροφορία με τον τρόπο που τους ταιριάζει περισσότερο.
Επίσης, σε ένα τέτοιο εκπαιδευτικό περιβάλλον ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να γνωρίσει το υλικό από διάφορες διαδρομές και οπτικές γωνίες, να γυρίσει πίσω και να ξαναδεί κάτι

που του διέφυγε ή κάτι που θα τον βοηθήσει να συνθέσει απαντήσεις σε προβλήματα που του παρουσιάστηκαν. Σύμφωνα μάλιστα με τους Spiro & Jehng (1990) και Jacobson & Spiro (1993), το εκπαιδευτικό περιβάλλον θα πρέπει μεταξύ άλλων να παρέχει πλούσια και ποικίλα παραδείγματα συνδεδεμένα όχι μόνο μεταξύ τους αλλά και με αφηρημένες και εννοιολογικά πολύπλοκες έννοιες, βοήθεια και οδηγίες με τη μορφή σκαλωσιάς (scaffold) κατά την εφαρμογή των δραστηριοτήτων, προσανατολίζοντας έτσι το μαθητή σε περισσότερο προωθημένες νοητικές διεργασίες.

Αυτό που συμβαίνει με τη χρήση μιας πολυμεσικής εφαρμογής και λειτουργεί ενισχυτικά ως προς τη μάθηση, είναι ότι κατά κύριο λόγο ενισχύει την εμπλοκή και ενασχόληση του μαθητή. Κατάλληλα σχεδιασμένα γραφικά, κίνηση και ήχοι τραβούν την προσοχή του. Ο μαθητής μπορεί να επηρεάσει κάποια χαρακτηριστικά της εφαρμογής, μπορεί να αποφασίσει για το κομμάτι με το οποίο θα ασχοληθεί, να ελέγξει υποθέσεις, να πάρει απαντήσεις, να εξάγει συμπεράσματα. Όταν οι μαθητές έχουν τον έλεγχο στην παρουσίαση της πληροφορίας, δημιουργείται γνώση. Το μάθημα αποκτά δυναμική μορφή, με την έννοια ότι αλλάζει ο ρυθμός και ο τρόπος παρουσίασης της πληροφορίας, ανάλογα με τις ανάγκες του εκπαιδευόμενου αλλά και του εκπαιδευτή. Κάθε μαθητής μπορεί μάλιστα να επιταχύνει ή να επιβραδύνει το ρυθμό του, να αλλάξει κατεύθυνση πλοήγησης (navigation). Γίνεται έτσι ενεργός συμμέτοχος στη μαθησιακή διαδικασία που εξυπηρετεί το σύστημα και όχι παθητικός δέκτης (Rapp, 2005). Ανοίγονται επομένως νέοι δρόμοι, ιδιαίτερα για τους αρχάριους χρήστες, οι οποίοι αποκτούν πλέον νέες δυνατότητες, παίρνουν την κατάσταση στα χέρια τους, έχουν επιπλέον κίνητρο να εμπλακούν (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001).

Περιεχόμενο και λειτουργία του εκπαιδευτικού λογισμικού

Το εκπαιδευτικό λογισμικό που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της συγκεκριμένης έρευνας, σχεδιάστηκε έτσι ώστε να δώσει μια διαφορετική οπτική στη διδασκαλία της έννοιας της μεταβλητής. Βασίστηκε στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών και στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ) για την Πληροφορική στο Γυμνάσιο καθώς επίσης και στο σχολικό εγχειρίδιο της Γ΄ Γυμνασίου. Βασικός του εκπαιδευτικός στόχος, είναι η κατανόηση της έννοιας της μεταβλητής και όχι η εκμάθηση προγραμματισμού.

Η αναλογία που επιλέχθηκε και υιοθετήθηκε ήταν η αναπαράσταση της μνήμης RAM ως μονοδιάστατου πίνακα, οι θέσεις του οποίου αντιστοιχούσαν σε μεταβλητές, ενώ η αναφορά σε αυτές και ο διαχωρισμός τους γινόταν μέσα από την ονοματοδοσία τους. Το λογισμικό δεν έμενε στην απλή παράθεση πληροφοριών και την επίδειξη παραδειγμάτων αλλά καλούσε τους μαθητές να συμμετέχουν σε δραστηριότητες για να κινήσει το ενδιαφέρον τους και να εμπλακούν με αυτές. Έγινε επίσης προσπάθεια ώστε η αλληλεπιδραστικότητα, ο έλεγχος του περιβάλλοντος της εφαρμογής από το μαθητή να μη δημιουργήσει προβλήματα αποπροσανατολισμού, απόσπασης της προσοχής ή υπερφόρτωσης με πληροφορίες που θα μπορούσαν να εμποδίσουν την αποτελεσματική χρήση του λογισμικού (Scheiter & Gerjets, 2007). Για να αποφευχθεί ο αποπροσανατολισμός, αναγραφόταν στον τίτλο της κάθε σελίδας το όνομα της ενότητας ενώ η πλοήγηση μπορούσε να γίνει είτε μέσα από το μενού που εμφανιζόταν πάντα στην αριστερή πλευρά της οθόνης, είτε με τα κατάλληλα πλήκτρα που υπήρχαν σε κάθε οθόνη. Επομένως, ο μαθητής ήξερε κάθε φορά σε ποιο σημείο της εφαρμογής βρισκόταν, πώς έφτασε εκεί και πώς θα προχωρούσε στο επόμενο σημείο. Για να μην αποσπάται η προσοχή του, χρησιμοποιήθηκαν απαλά χρώματα, διατηρήθηκε η ίδια χρωματική κωδικοποίηση σε όλη την εφαρμογή, χρησιμοποιήθηκαν ευδιάκριτες γραμματοσειρές κατάλληλου μεγέθους ενώ τα αντικείμενα στα οποία έπρεπε να δοθεί έμφαση τονίζονταν με έντονα και φωτεινά χρώματα.

Σε συγκεκριμένα θέματα που πιθανόν να αντιμετώπιζε κάποιο πρόβλημα ο μαθητής, υπήρχε καθοδήγηση η οποία έφθινε καθώς προχωρούσε σε πιο προχωρημένες δραστηριότητες και οι γνώσεις του είχαν αυξηθεί. Τα λάθη του επισημαίνονταν χωρίς να διορθώνονται, καλώντας τον να σκεφτεί ο ίδιος και να προχωρήσει στη διόρθωσή τους.
Στην πρώτη από τις δραστηριότητες οι μαθητές χρησιμοποιούσαν τον δημιουργό χρωμάτων (color mixer) και δημιουργούσαν οποιοδήποτε χρώμα, συνδυάζοντας τα τρία βασικά χρώματα: το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε. Η επιλογή του κάθε βασικού χρώματος γινόταν μετακινώντας τον κατάλληλο δείκτη του, ενώ ταυτόχρονα εμφανιζόταν και η αριθμητική του αναπαράσταση με τιμές που κυμαίνονταν από το 0 μέχρι το 255. Η τιμή του χρώματος αποθηκευόταν σε μια μεταβλητή. Στην επόμενη δραστηριότητα οι μαθητές επέλεγαν να σχεδιάσουν ένα βασικό σχήμα με διαστάσεις που όριζαν οι ίδιοι. Οι επιλογές σχημάτων που είχαν ήταν: ένα τετράγωνο, ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο, ένας κύκλος και ένα ισόπλευρο τρίγωνο. Στη συνέχεια όριζαν τις αντίστοιχες διαστάσεις (οι οποίες αποθηκεύονταν σε αντίστοιχες μεταβλητές) και έβλεπαν το αποτέλεσμα των επιλογών τους. Τις τιμές που όριζαν μπορούσαν να τις μεταβάλουν επηρεάζοντας το σχήμα, έρχονταν επομένως σε επαφή με τη μεταβλητή ως κάτι που μπορεί να αλλάξει. Σε επόμενη δραστηριότητα, αποθηκευόταν σε μια μεταβλητή πόσες φορές πάτησαν ένα πλήκτρο (η μεταβλητή ως μετρητής (Sajaniemi, 2005)), ενώ παράλληλα όριζαν και το όνομά της. Σε παραλλαγή της δραστηριότητας αυτής, μπορούσαν να αυξομειώνουν της τιμές μιας μεταβλητής. Σε άλλη δραστηριότητα εμφανιζόταν το γνωστό παιχνίδι «Φιδάκι» όπου δύο μαθητές έπαιζαν αφού πρώτα όριζαν με έγκυρα ονόματα τρεις μεταβλητές που περιείχαν τις θέσεις των δύο παιχτών (η μεταβλητή ως αθροιστής (Sajaniemi, 2005)), καθώς και το αποτέλεσμα που έφερνε το ζάρι κάθε φορά. Στην οθόνη απεικονιζόταν το ταμπλό του παιχνιδιού, τα πιόνια, το ζάρι και βέβαια ο μονοδιάστατος πίνακας – μνήμη RAM με τις μεταβλητές, τα ονόματα που είχαν ορίσει οι μαθητές και τις τιμές που λάμβαναν κάθε φορά οι μεταβλητές αυτές. Στην τελευταία δραστηριότητα παρουσιαζόταν η δυνατότητα να αποθηκευτούν σε μεταβλητές λέξεις ή άλλη σειρά χαρακτήρων. Υπήρχε το γνωστό παιχνίδι «Πέτρα – Ψαλίδι – Χαρτί» στο οποίο πάλι έπαιζαν δύο παίχτες. Οι μαθητές όριζαν έξι έγκυρες μεταβλητές για τα ονόματα των δύο παικτών, την επιλογή τους (Πέτρα, Ψαλίδι ή Χαρτί) και το σκορ του κάθε παίχτη. Οι τιμές των μεταβλητών απεικονίζονταν στο μονοδιάστατο πίνακα – RAM.
Τέλος, η εφαρμογή διέθετε δυνατότητα αυτοαξιολόγησης του μαθητή με ανατροφοδότηση ώστε να εντοπίζει και να διορθώνει το σφάλμα του ενώ και ο εκπαιδευτικός μπορούσε να έχει συνολική εικόνα των αποτελεσμάτων που πέτυχαν οι μαθητές και επομένως της επίτευξης των διδακτικών στόχων που τέθηκαν.

Υλοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού

Το περιβάλλον του λογισμικού κατασκευάστηκε εξ ολοκλήρου από τον πρώτο ερευνητή και υλοποιήθηκε με το ελεύθερο εργαλείο συγγραφής Notepad++. Αποτελείτο από PHP σελίδες οι οποίες περιείχαν στοιχεία HTML, HTML5, MySQL και Javascript. Υποστηριζόταν επίσης από βάση δεδομένων MySQL η οποία δημιουργήθηκε για το σκοπό αυτό. Η χρήση της PHP και η δημιουργία βάσης δεδομένων σε MySQL έγινε έτσι ώστε να αποθηκεύονται συγκεκριμένα στοιχεία για κάθε μαθητή. Η εφαρμογή υποστηριζόταν από τον Apache Server και τον MySQL Server της εφαρμογής XAMPP.

Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν είναι τα εξής:

- Κατά πόσο το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό με το καθορισμένο περιεχόμενο και την αναπαράσταση της μνήμης RAM ως μονοδιάστατου πίνακα, ωφέλησε τους μαθητές και τους βοήθησε να κατανοήσουν την έννοια της μεταβλητής στην Πληροφορική;
- Κατά πόσο η δόμηση σε web-based περιβάλλον, η σχεδίαση του λογισμικού όπως επιβάλλεται από τις θεωρητικές προσεγγίσεις σε συνδυασμό με το περιεχόμενο και με τις δραστηριότητες που επελέγησαν, επέδρασε στην κατανόηση της έννοιας της μεταβλητής από τους μαθητές που εργάστηκαν με την εφαρμογή;
- Σε τι βαθμό υπήρξαν διαφορές στην κατανόηση της έννοιας της μεταβλητής συγκριτικά με τον παραδοσιακό-καθιερωμένο τρόπο διδασκαλίας της;

Μεθοδολογία της έρευνας

Για να απαντηθούν τα παραπάνω ερωτήματα, η έρευνα ακολούθησε ένα προκαθορισμένο σχέδιο. Σχηματίστηκαν δύο σταθμισμένες ομάδες μαθητών (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου), έγινε προ-έλεγχος (pre-test), πειραματικός χειρισμός και μετά-έλεγχος (post-test) των ομάδων. Για τη διαδικασία αυτή χρησιμοποιήθηκε κατάλληλα δομημένο ερωτηματολόγιο (Robson, 2007). Ο σχηματισμός των ομάδων έγινε με την τεχνική του ζευγαρώματος (ή σύζευξης), λαμβάνοντας υπόψη τις απαντήσεις των μαθητών κατά τη διαδικασία του προ-ελέγχου. Με άλλα λόγια, επιλέξαμε τυχαία ζευγάρια μαθητών με όμοιο αποτέλεσμα στον προ-έλεγχο και τοποθετήσαμε το ένα μέλος του ζευγαριού στην πειραματική ομάδα και το άλλο μέλος στην ομάδα ελέγχου. Οι μαθητές προέρχονταν από τρία τμήματα της τρίτης τάξης Γυμνασίου Πάτρας και ήταν συνολικά 61.

Η πειραματική ομάδα διδάχθηκε την έννοια της μεταβλητής με τη βοήθεια του λογισμικού που υλοποιήθηκε. Η ομάδα ελέγχου διδάχθηκε την ίδια έννοια μέσα από το σχολικό εγχειρίδιο και τη χρήση του λογισμικού Microworlds Pro. Η διδασκαλία για την κάθε ομάδα είχε διάρκεια μιας διδακτικής ώρας, όση προβλέπεται από το αναλυτικό πρόγραμμα για το συγκεκριμένο αντικείμενο.

Στο ερωτηματολόγιο υπήρχαν ερωτήσεις για την έννοια της μεταβλητής, το που αποθηκεύεται, αν μπορεί να μεταβληθεί το όνομά της, αν μπορούν δύο μεταβλητές να έχουν το ίδιο όνομα. Επιπλέον, δόθηκε στους μαθητές ένα μικρό πρόβλημα το οποίο αναφερόταν στην περιγραφή ενός ποδοσφαιρικού αγώνα και οι μαθητές έπρεπε να χρησιμοποιήσουν μεταβλητές προκειμένου να αποθηκεύσουν τα ονόματα των ομάδων αλλά και τη διακύμανση του σκορ που τους δόθηκε. Αρχικά οι μαθητές έπρεπε να δώσουν ονόματα στις μεταβλητές που θα χρησιμοποιούσαν προκειμένου να αποθηκεύονται τα ονόματα των ομάδων αλλά και το σκορ της κάθε ομάδας. Στη συνέχεια έπρεπε να δώσουν αρχικές τιμές στις μεταβλητές τους και κατόπιν να συμπληρώσουν σε ένα πίνακα τα περιεχόμενα των παραπάνω μεταβλητών κατά την εξέλιξη του παιχνιδιού (η οποία εξέλιξη και τους δινόταν).

Το τελευταίο βήμα της ερευνητικής διαδικασίας ήταν ημιδομημένη συνέντευξη με τρεις μαθητές οι οποίοι είχαν διδαχθεί την έννοια της μεταβλητής με το εκπαιδευτικό λογισμικό. Η συνέντευξη έγινε περίπου δύο μήνες μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση, ώστε οι μαθητές να έχουν ήδη ολοκληρώσει το αντικείμενο του προγραμματισμού και να έχουν χρησιμοποιήσει την έννοια της μεταβλητής για την επίλυση προβλημάτων. Στόχος της συνέντευξης ήταν να έχουμε ποιοτικά στοιχεία για το συγκεκριμένο λογισμικό, όπως και την άποψη των μαθητών για το αν το βρήκαν ενδιαφέρον και χρήσιμο, ποια ήταν τα στοιχεία του που τους άρεσαν και ποια αυτά που δεν τους άρεσαν καθώς επίσης και αν αντιμετώπισαν κάποια προβλήματα.

Ευρήματα και συζήτηση

Οι παρανοήσεις των μαθητών σχετικά με την έννοια της μεταβλητής, όπως φάνηκε από τις απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο που τους δόθηκε κατά τον προ-έλεγχο, αφορούσαν:

- στο που γίνεται η αποθήκευση των μεταβλητών,
- στο αν μπορεί μια μεταβλητή να αλλάξει όνομα,
- στο αν μπορούν δύο μεταβλητές να έχουν το ίδιο όνομα.

Για την επεξεργασία των ερωτηματολογίων, δημιουργήθηκαν οι κατάλληλες μεταβλητές για τις ερωτήσεις. Από την ανάλυσή τους προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη βαθμολογία που συγκέντρωσε το σύνολο των μαθητών πριν τη διδασκαλία ($M = 5,38$, $SD = 3,22$) και μετά τη διδασκαλία της έννοιας της μεταβλητής και με τους δύο τρόπους διδασκαλίας ($M = 9,41$, $SD = 3,39$), $t(60) = -7,62$, $p = 0,00$. Οι μαθητές και των δύο ομάδων φάνηκε πως ωφελήθηκαν από τη διδασκαλία της έννοιας της μεταβλητής είτε με τον τρόπο που ακολουθεί το αναλυτικό πρόγραμμα είτε με τη χρήση του λογισμικού που δημιουργήσαμε.

Όσον αφορά στην πειραματική ομάδα, υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη βαθμολογία που συγκέντρωσαν πριν τη διδασκαλία ($M = 5,39$, $SD = 3,49$) και μετά τη διδασκαλία της έννοιας της μεταβλητής με τη βοήθεια του λογισμικού που κατασκευάσαμε ($M = 10,94$, $SD = 3$), $t(30) = -7,49$, $p = 0,00$.

Επίσης υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά των βαθμολογιών των μαθητών που διδάχθηκαν με το λογισμικό που κατασκευάστηκε στα πλαίσια της έρευνας ($M = 10,94$, $SD = 3$) και των μαθητών που διδάχθηκαν με το σχολικό εγχειρίδιο ($M = 7,83$, $SD = 3,07$), $t(59) = -3,99$, $p = 0,00$.

Τέλος, ειδικά για το τμήμα των ερωτήσεων που είχαν να κάνουν με τον ποδοσφαιρικό αγώνα υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στη βαθμολογία που συγκέντρωσαν οι μαθητές της πειραματικής ομάδας πριν τη διδασκαλία ($M = 3,19$, $SD = 2,83$) και μετά τη διδασκαλία της έννοιας της μεταβλητής με τη βοήθεια του λογισμικού που κατασκευάσαμε ($M = 7,65$, $SD = 2,73$), $t(30) = -6,69$, $p = 0,00$.

Στις συνεντεύξεις οι μαθητές ανέφεραν πως το συγκεκριμένο λογισμικό τους φάνηκε αρκετά ενδιαφέρον. Ήταν ιδιαίτερα φιλικό και δεν αντιμετώπισαν πρόβλημα στο να μπορέσουν να το χειριστούν, να πλοηγηθούν σ' αυτό και να εκτελέσουν τις δραστηριότητες που διαθέτει. Ένας από τους μαθητές ανέφερε πως του άρεσε το γεγονός πως «*δεν είχε μεγάλα κείμενα για να διαβάσει*». Όλοι οι ερωτηθέντες μίλησαν με θετικό τρόπο για το γεγονός πως εμπλέκονταν στη διαδικασία της μάθησης μέσα από το παιχνίδι: «*ήταν ωραίο και είχε και τα παιχνιδάκια που παίξαμε*», είπε ενδεικτικά ένας μαθητής, για να συμπληρώσει πως «*ήταν αρκετά παραστατικός και κατανοητός ο τρόπος που απεικονίζεται η μνήμη RAM*». Τους επισημάνθηκε βέβαια πως το παιχνίδι δεν είναι ο στόχος του συγκεκριμένου λογισμικού αλλά αποτελούσε στοιχείο που θα τους έδινε το κίνητρο να ασχοληθούν. «*Ο συνδυασμός παιχνιδιού και θεωρίας*», είπε ένας άλλος ήταν αυτό που τους κράτησε το ενδιαφέρον και τους παρακίνησε να πλοηγηθούν σ' αυτό.

Όσον αφορά στο αν τελικά μάθαιναν μέσα από το λογισμικό, οι μαθητές απάντησαν θετικά καθώς το θεώρησαν «*ένα πολύ καλό τρόπο για να γνωρίσουν την έννοια της μεταβλητής*». «*Ήταν μια καλή εμπειρία*», είπε άλλος μαθητής. Εκ των υστέρων μάλιστα, αναγνώρισαν πως είχαν μια διαφορετική άποψη για τη συγκεκριμένη έννοια στην Πληροφορική, την οποία αναθεώρησαν και αυτό είναι πολύ σημαντικό για να έχουμε τελικά και την εννοιολογική αλλαγή που είναι και το ζητούμενο στην περίπτωσή μας (Vosniadou, 1994). Τόνισαν πως με το συνδυασμό του λογισμικού με το συμβατικό τρόπο διδασκαλίας «*τους έμειναν αρκετά πράγματα*». Έκριναν θετικά το γεγονός ότι είχαν πάντα μπροστά τους την αναπαράσταση της

μνήμης RAM στην οποία έβλεπαν να εισάγονται οι μεταβλητές που όριζαν κάθε φορά προσδιορισμένες από τα ονόματα που οι ίδιοι έδιναν και μπορούσαν να παρακολουθούν τις αλλαγές στις τιμές όταν αυτές συνέβαιναν.

Συμπεράσματα

Απαντώντας στο 1ο ερευνητικό μας ερώτημα, φάνηκε από τις απαντήσεις των μαθητών στο ερωτηματολόγιο που τους δόθηκε πως ωφελήθηκαν από το συγκεκριμένο λογισμικό. Επίσης, η αναπαράσταση της μνήμης RAM ως μονοδιάστατου πίνακα στον οποίο αποθηκεύονταν οι μεταβλητές και την οποία έβλεπαν σε όλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, ήταν επιτυχημένη αφού φάνηκαν να ξεπερνούν τις παρανοήσεις που αρχικά είχαν αλλά και να διευκολύνονται στη βαθύτερη κατανόηση της έννοιας της μεταβλητής.
Για το 2ο ερευνητικό μας ερώτημα, και όσον αφορά στο σχεδιασμό του και στην επιλογή των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων κάποιες από τις οποίες είχαν και παιγνιώδη χαρακτήρα, φάνηκε (και μέσα από τις συνεντεύξεις) πως κέντρισε το ενδιαφέρον των μαθητών, οι οποίοι πλοηγήθηκαν σ' αυτό και ασχολήθηκαν με τις δραστηριότητες που περιλάμβανε, γεγονός που δείχνει πως η ανάγκη τους ως χρήστες ενός λογισμικού – εκπαιδευτικού στην προκειμένη περίπτωση – ικανοποιήθηκε. Η δημιουργία ενός απλού αλλά και κατανοητού περιβάλλοντος έδωσε στους μαθητές το κίνητρο, γεγονός που αποτελεί σημαντικό βήμα για την κατάκτηση της γνώσης. Η σχεδίασή του δεν αποπροσανατόλιζε ούτε κούραζε τους χρήστες και φυσικά το παιχνίδι δεν ήταν αυτοσκοπός. Εξάλλου, όπως φάνηκε και από τα ερωτηματολόγια, προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των βαθμολογιών πριν και μετά τη διδασκαλία στο κομμάτι που αφορούσε το πρόβλημα με τον ποδοσφαιρικό αγώνα και στο οποίο μπορέσαμε να δούμε ότι πράγματι η επαφή τους με δραστηριότητες, όπως το παιχνίδι «Φιδάκι» ή το Πέτρα – Μολύβι – Χαρτί» ,βοήθησε στην κατανόηση της έννοιας και τους έδωσε τη δυνατότητα να τη χρησιμοποιήσουν για να επιλύσουν άλλα προβλήματα.
Σε σχέση με το 3ο ερευνητικό ερώτημα, που αφορούσε το μαθησιακό αποτέλεσμα των μαθητών που διδάχθηκαν με το συγκεκριμένο λογισμικό, ο μέσος όρος των απαντήσεών τους (t-test) βρέθηκε στο 10,94 ενώ ο μέσος όρος των μαθητών που διδάχθηκαν με τον παραδοσιακό τρόπο που προτείνεται στο σχολικό εγχειρίδιο ήταν στο 7,83. Επομένως μπορούμε να συμπεράνουμε πως πράγματι υπήρξε διαφορά στην κατανόηση της έννοιας της μεταβλητής μεταξύ των δύο ομάδων. Φαίνεται τελικά, πως η έμφαση που δόθηκε στη συνεχή προβολή της μνήμης RAM, των μεταβλητών που απεικονίζονται εκεί, των μεταβολών που δέχονταν κατά τη διάρκεια των διάφορων δραστηριοτήτων που εκτελούσαν οι μαθητές, των τύπων των δεδομένων που μπορούσαν να αποθηκεύσουν και να χειριστούν καθώς και του τρόπου που ονοματοδοτούσαν αυτές τις μεταβλητές, επέδρασε θετικά και οδήγησε στις παρατηρούμενες διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων.
Ολοκληρώνοντας σημειώνεται, ότι ο στόχος του παρόντος λογισμικού δεν ήταν να αντικαταστήσει το υπάρχον εκπαιδευτικό λογισμικό που χρησιμοποιείται στα πλαίσια του μαθήματος. Προσεγγίζοντας την έννοια της μεταβλητής μέσα από διαφορετικές δραστηριότητες και κινητοποιώντας τους μαθητές μέσα και από το παιχνίδι, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συμπλήρωμα, να γίνει αφορμή για συζήτηση, ιδιαίτερα στο εισαγωγικό μάθημα που αναφέρεται στην έννοια.

Αναφορές

Ben-Ari, M. (2008). *The Effect of the Jeliot Animation System on Learning Elementary Programming*. Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής, σελ. 21-30.

Doukakis, D., Tsaganou, G., Grigoriadou, M. (2007). *Using animated interactive analogies in teaching basic programming concepts and structures.* Proceedings of the Informatics Education Europe II Conference IEEII 2007, pp. 257-265.

Duit, R., Roth, W., Komorek, M., Wilbers, J. (2001). *Fostering Conceptual Change by analogies – between Scylla and Charybdis.* Learning and Instruction Vol. 11 pp. 283 – 303.

Ebrahimi, A., (1994). *Novice programmer errors: language constructs and plan composition.* International Journal of Human – Computer Studies. Vol. 41, pp. 457 – 480.

Jacobson, M., Spiro, R. (1993). *Hypertext Learning Environments, Cognitive Flexibility and the Transfer of Complex Knowledge: An Empirical Investigation* (Technical Report No. 573 April 1993). Urbana-Champaig: College of Education University of Illinois.

Kozma, R., (2003). The material features of multiple representations and their cognitive and social affordances for science understanding. *Learning and Instruction, 13*, pp. 205 – 226.

Kuittinen, M., Sajaniemi, J. (2004). Teaching Roles of Variables in Elementary Programming Courses. *Proceedings of ITiCSE'04*, pp. 57-61.

Lahtinen, E., Ala-Mutka, K., Jarvinen, H. (2005). *A Study of the Difficulties of Novice Programmers.* Proceedings of *ITiCSE'05*, pp. 14-18.

Mayer, R. (2005). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In R. Mayer, *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 31-48). Cambridge: Cambridge University Press.

Rapp, D. (2005). Mental Models: Theoretical Issues for Visualizations in Science Education. In Gilbert, J. (ed.), *Visualization in Science Education* (pp. 43-60). NY: Springer.

Robson, C. (2007). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου.* Αθήνα, GUTENBERG.

Sajaniemi, J. (2005). *Roles of Variables and Learning to Program.* Proceedings of the 3rd Panhellenic Conference "Didactics of Informatics", Korinthos, Greece 7-9 Oct. 2005.

Scheiter, K., Gerjets, P. (2007). *Learner Control in Hypermedia Environments.* Educational Psychology Review Vol. 19, pp. 285 – 307.

Sorva, J., Karavirta, V., Korhonen, A. (2007). Roles of Variables in Teaching. *Journal of Information Technology of Education, Vol. 6*, 407-423.

Spiro, R., Jehng, J. (1990). Cognitive Flexibility and Hypertext: Theory and Technology for the Nonlinear and Multidimensional Traversal of Complex Subject Matter. In D. Nix & R. Spiro (eds), *Cognition, Education and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology* (pp. 163-202). NY: Lawrence Erlbaum.

Vosniadou, S. (1994). Capturing and Modeling the Process of Conceptual Change. *Learning and Instruction, Vol. 4*, pp. 45 - 69.

Vosniadou, S., Ioannides, C., Dimitrakopoulou, A., Papademetriou, E. (2001). Designing learning environments to promote conceptual change in science. *Learning and Instruction Vol. 11*, pp. 381-419.

Vosniadou, S., Vamvakoussi, X., Skopeliti I. (2008). The Framework Theory Approach to the Problem of Conceptual Change. In S. Vosniadou (ed), *International Handbook of Research on Conceptual Change*, pp. 3-34. NY: Routledge.

Αλεξούδα, Γ. (2010). Μια διδακτική πρόταση για τη χρήση της μεταβλητής στη Logo. *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής*, σελ. 31-39.

Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α., Γουλή, Ε. (2002). *Εναλλακτικές Διδακτικές Προσεγγίσεις σε Εισαγωγικά Μαθήματα Προγραμματισμού: Προτάσεις Διδασκαλίας.* Πρακτικά 3ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, σελ. 239-248.

Κόμης, Β., Μικρόπουλος, Α. (2001). *Πληροφορική στην Εκπαίδευση*. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Παπαδανέλλης, Γ., Καρατράντου, Α., Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2012). Αξιοποίηση των Lego Mindstorms NXT στην διδασκαλία του Προγραμματισμού: Η έννοια της μεταβλητής. *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, σελ. 237-246.

Τζιμογιάννης, Α. (2008). *Η Διδασκαλία του Προγραμματισμού και της αλγοριθμικής επίλυσης προβλημάτων στο Ενιαίο Λύκειο.* Εκπαιδευτικό Υλικό, Έργο ''Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών Πληροφορικής''. ΕΑΙΤΥ.

Τζιμογιάννης, Α., Πολίτης, Π., Κόμης, Β. (2005). Μελέτη των Αναπαραστάσεων Τελειόφοιτων Μαθητών Ενιαίου Λυκείου για την Έννοια της Μεταβλητής. *Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Κόρινθος 7-9 Οκτωβρίου 2005.

Τζιμογιάννης. Α., Κόμης, Β. (2000). Η έννοια της μεταβλητής στον Προγραμματισμό: δυσκολίες και παρανοήσεις μαθητών του Ενιαίου Λυκείου. *Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή ''Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση''*, σελ. 103 – 114.

Φεσάκης, Γ., Δημητρακοπούλου, Α. (2005). Γνωστικές Δυσκολίες Μαθητών Δευτεροβάθμιας

Εκπαίδευσης σχετικά με την Έννοια της Προγραμματιστικής Μεταβλητής και Προτεινόμενες Παρεμβάσεις. *Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»,* Κόρινθος 7-9 Οκτωβρίου 2005.

Η διδασκαλία προβολών στη Γεωμετρία στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση με τη βοήθεια των ΤΠΕ

Νικόλαος Ζαράνης[1], Γεώργιος Μ. Εξαρχάκος[2]
nzaranis@edc.uoc.gr, gexar@teipir.gr
[1]Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης
[2]Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΤΕ, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης, η οποία αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης έρευνας, είναι η διερεύνηση της χρήσεως των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη διδασκαλία της Γεωμετρίας στη τριτοβάθμια εκπαίδευση και ειδικότερα στις έννοιες των προβολών γεωμετρικών σχημάτων, σε σχέση με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας. Αρχικά, παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο της ένταξης των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαίδευση και ειδικότερα η συμβολή τους στη κατανόηση μαθηματικών εννοιών, καθώς και το μοντέλο Allan Hoffer πάνω στο οποίο βασίστηκε η αξιολόγηση των φοιτητών της έρευνας. Στη συνέχεια, περιγράφεται η μεθοδολογία έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο Β' έτος των φοιτητών του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε. του ΑΕΙ Πειραιά Τ.Τ. και περιελάμβανε 90 φοιτητές της ομάδας ελέγχου και 99 φοιτητές της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι όλες οι δεξιότητες των φοιτητών στην κατανόηση των προβολών γεωμετρικών σχημάτων μπορούν να βελτιωθούν από την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην διδασκαλία βασισμένη στο μοντέλο του Allan Hoffer.

Λέξεις κλειδιά: Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, ΤΠΕ, Γεωμετρία, προβολές σχημάτων

ΤΠΕ και Μαθηματικά

Οι μαθητές από τα πρώτα έτη της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μέχρι τα τελευταία έτη σχολικής τους ζωής αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην κατανόηση γεωμετρικών εννοιών (Dobbins, Gagnon, και Ulrich, 2014). Πολλοί διεθνείς οργανισμοί έχουν ασχοληθεί με το πρόβλημα αυτό και έχουν δώσει ένα σύνολο κατευθυντήριων γραμμών και εκπαιδευτικά πρότυπα για την αντιμετώπισή του (Common Core States Standards, 2011; National Council of Teachers of Mathematics Principles & Standards for School Mathematics, 2000). Σύμφωνα με τα πρότυπα αυτά για την εκμάθηση και τη διδασκαλία της γεωμετρίας οι κατευθυντήριες γραμμές έχουν μετακινηθεί από την έμφαση στην τυπική εκμάθηση γεωμετρικών ορισμών, θεωρημάτων και «μηχανιστικών» λύσεων, στην ανακάλυψη της επίλυσης γεωμετρικών προβλημάτων (problem solving). Η επίλυση προβλημάτων στον πραγματικό κόσμο γίνεται το επίκεντρο των βαθμίδων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και της ανώτερης εκπαίδευσης. Με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκαν οι προϋποθέσεις για να μετακινηθούν οι μαθητές από την επιφανειακή "γνώση" στην "κατανόηση" σε βάθος των απαιτούμενων μαθηματικών εννοιών (Porter et al., 2011).

Η ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού για τα Μαθηματικά, προσελκύει ολοένα και περισσότερο το ερευνητικό ενδιαφέρον της επιστημονικής διεθνούς κοινότητας, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νέων προγραμμάτων (Akkaya, Tatar, & Kagizmanli, 2011; Dimakos, & Zaranis, 2010). Λόγω των χαρακτηριστικών της οπτικής χωρικής αντίληψης κατά την μάθηση της διδασκαλίας γεωμετρίας, υπήρξε η τάση για διδαχθούν τα γεωμετρικά σχήματα με τις ΤΠΕ. Ωστόσο, οι έρευνες σχετικά με την αποτελεσματικότητα των ΤΠΕ απέφεραν ανάμεικτα αποτελέσματα. Οι αντίπαλοι των ΤΠΕ προέβαλαν τα μειονεκτήματα

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

που επιφέρει η κατάχρησή τους από τους μαθητές. Για παράδειγμα, μια μετα-ανάλυση ερευνών (Zhang & Xin, 2012) έδειξε ότι η υποστηρικτική τεχνολογία ήταν λιγότερο αποτελεσματική από ότι άλλες βιωματικές παρεμβάσεις για μαθητές που παρουσίαζαν δυσκολίες στην κατανόηση μαθηματικών εννοιών. Αντίθετα, οι υποστηρικτές των ΤΠΕ ισχυρίστηκαν ότι η τεχνολογία είναι ευεργετική, όταν χρησιμοποιείται ως πολλαπλά μέσα και διευκολύνει την ανάπτυξη συνεργατικών κοινοτήτων (Cheung & Slavin, 2012).

Ακόμα, ερευνητικά αποτελέσματα δείχνουν ότι η κατάλληλη χρήση των ΤΠΕ στα μαθηματικά συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση των μαθηματικών εννοιών από τους μαθητές (Dimakos, Zaranis, & Tsikopoulou, 2009; Reisa & Ozdemirb 2010). Έρευνες για τη διδασκαλία του γεωμετρικών σχημάτων με τη βοήθεια υπολογιστή (Bakar et al., 2010; Μπαραλής & Μεστές, 2010), για τη χρήση εκπαιδευτικών προγραμμάτων στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων (Zaranis, Baralis, & Skordialos, 2015; Zengina, Furkanb, & Kutlucaa, 2011) φανερώνουν τη θετική συσχέτιση ανάμεσα στη χρήση του υπολογιστή και την ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης των μαθητών/φοιτητών μέσης και πανεπιστημιακής εκπαίδευσης (Antohe, 2010; Borovik, 2011; Dikovic, 2009).

Τέλος, έρευνες έδειξαν ότι οι διαφορετικοί τύποι των εκπαιδευτικών τεχνολογιών δημιουργούν διαφορετικά επίπεδα αποτελεσματικότητας στην εκμάθηση γεωμετρικών εννοιών (Cheung & Slavin, 2012; 2013). Επιπλέον. οι ΤΠΕ λειτουργούν ως γνωστικό εργαλείο για τους μαθητές εφόσον μπορούν να υποστηρίζονται από αναπτυξιακά κατάλληλες εφαρμογές και λογισμικά ενσωματωμένα σε κατάλληλα εκπαιδευτικά σενάρια (Lee et al., 2004; Κόμης, 2005; Μικρόπουλος, 2006; Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010). Κατά συνέπεια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ένα επιπλέον εκπαιδευτικό μέσο για να υποστηρίξουν τις διαδικασίες μάθησης των μαθητών σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης.

Το επιστημονικό ενδιαφέρον των ερευνών μετατοπίζεται στο είδος του εκπαιδευτικού λογισμικού που μπορεί να εξασφαλίσει την ανάπτυξη των μαθηματικών δεξιοτήτων των σπουδαστών, καθώς και σε εκείνες που ενισχύονται περισσότερο. Σύμφωνα με τους Guven & Kosa (2008) καθώς και άλλους ερευνητές (Sahaa, Ayubb, & Tarmizic, 2010) δυναμικό εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα στην βελτίωση της χωρικής ικανότητας των μαθητών. Ακόμα, έρευνες έχουν καταδείξει ότι δυναμικό εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να βοηθήσει στην εκμάθηση τριγωνομετρικών εννοιών, κατανόηση των παραβολών, της συμμετρίας σχημάτων, της Αναλυτικής Γεωμετρίας καθώς και της Παραστατικής Γεωμετρίας (Borovik, 2011; Di Paola, Pedone, & Pizzurro, 2013; Guven & Kosa, 2008; Reisa & Ozdemirb, 2010; Sahaa, Ayubb, & Tarmizic 2010; Zengina, Furkanb, & Kutlucaa, 2011).

Ειδικότερα, ο Allan Hoffer (1981) έδωσε έμφαση στις δεξιότητες που αποκτά με τη συμμετοχική διδασκαλία ο μαθητής, τονίζοντας ότι έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα από τις «ξερές» θεωρητικές γνώσεις και πρότεινε πέντε βασικές ικανότητες για τις γεωμετρικές έννοιες: Α) Οπτικές ικανότητες: ο μαθητής εξετάζει τα αντικείμενα, με τα οποία ασχολείται, από την οπτική πλευρά. Β) Λεκτικές ικανότητες: Τα Μαθηματικά χρησιμοποιούν λεκτικές εκφράσεις για τον ορισμό των γεωμετρικών σχημάτων. Γ) Ικανότητες Σχεδίασης: Η Γεωμετρία βοηθάει τους μαθητές να εκφράσουν τις ιδέες τους με σχήματα. Δ) Λογικές Ικανότητες: Κατά την επίλυση μαθηματικών ασκήσεων, οι μαθητές προσπαθούν να αναλύσουν το πρόβλημα και να αναγνωρίσουν αν κάποια υπόθεση είναι αληθής ή ψευδής. Ε) Ικανότητες Εφαρμογής: Η Γεωμετρία δεν είναι μόνο «η μέτρηση της γης» έλεγαν οι αρχαίοι Έλληνες που χρησιμοποιούσαν τα Μαθηματικά για να ερμηνεύσουν τα προβλήματα που αντιμετώπιζαν καθημερινά (Ντζιαχρήστος & Ζαράνης, 2005).

Το μοντέλο που πρότεινε ο Hoffer (1981) για την κατανόηση γεωμετρικών εννοιών, εφαρμόσαμε στο εκπαιδευτικό λογισμικό που κατασκευάσαμε για την διδασκαλία των

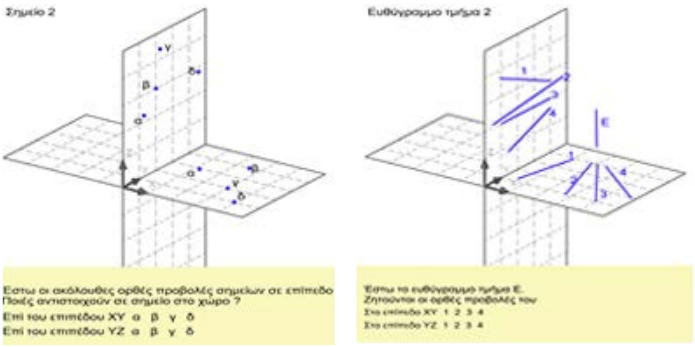
προβολών γεωμετρικών σχημάτων για τους φοιτητές του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε. . του ΑΕΙ Πειραιά Τ.Τ. στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.
Η παρούσα έρευνα βασισμένη στην ανωτέρω θεωρητική παρουσίαση θέτει τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

1. Έχουν οι φοιτητές πριν τη διδακτική παρέμβαση μη στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατανόηση των προβολών των γεωμετρικών σχημάτων που διδάχθηκαν με το προτεινόμενο εκπαιδευτικό λογισμικό σε σχέση με αυτούς που διδάχθηκαν με την παραδοσιακή μέθοδο;
2. Έχουν οι φοιτητές που διδάχθηκαν Γεωμετρία με το προτεινόμενο εκπαιδευτικό λογισμικό στατιστικά σημαντική βελτίωση την κατανόηση των προβολών των γεωμετρικών σχημάτων σε σχέση με αυτούς που διδάχθηκαν με την σχέση με την παραδοσιακή μέθοδο, μετά τη διδακτική παρέμβαση;

Μεθοδολογία της έρευνας

Η παρούσα έρευνα, η οποία αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης έρευνας για την διερεύνηση της κατανόησης των προβολών των γεωμετρικών σχημάτων, από τους φοιτητές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, εκπονήθηκε στα ΑΕΙ Πειραιά Τ.Τ. στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε. το ακαδημαϊκό έτος 2013-14, στο Β' έτος των σπουδών τους. Η διδασκαλία επικεντρώθηκε στις ενότητες των προβολών των γεωμετρικών σχημάτων οι οποίες και είναι χρήσιμες τους φοιτητές του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών ΤΤ καθόσον τις χρησιμοποιούν και σε άλλα μαθήματα του κλάδου τους.
Το δείγμα της έρευνας ήταν 189 φοιτητές του δεύτερου έτους του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε. του ΑΕΙ Πειραιά Τ.Τ. που χωρίστηκαν σε δύο ομάδες με τυχαίο τρόπο. Η πειραματική ομάδα (ΠΟ), που η διδακτική παρέμβαση για τις προβολές σχημάτων σε τρεις διαστάσεις, έγινε με τη βοήθεια των ΤΠΕ και την ομάδα ελέγχου (ΟΕ), που η διδακτική παρέμβαση για τις προβολές σχημάτων σε τρεις διαστάσεις, σχεδιάστηκε με την παραδοσιακή μέθοδο. Οι φοιτητές και των δύο ομάδων συμμετείχαν στο μάθημα «Σχέδιο με ΗΥ» του τετάρτου εξαμήνου σπουδών.
Η πειραματική ομάδα (ΠΟ), είχε 99 φοιτητές και είχε 4 τμήματα των 30 ή 31 ατόμων. Στην ΠΟ συμμετείχαν 122 φοιτητές, αλλά 23 φοιτητές αποχώρησαν από το μάθημα ή συμπλήρωσαν μόνο το ένα τεστ και δεν συμπεριλήφθησαν στο δείγμα. Το ποσοστό συμμετοχής στην ΠΟ ήταν 80,49%. Η ομάδα ελέγχου (ΟΕ), είχε 90 φοιτητές και είχε 4 τμήματα των 29 ή 30 ατόμων. Στην ΟΕ συμμετείχαν 118 φοιτητές, αλλά 28 φοιτητές αποχώρησαν από το μάθημα ή συμπλήρωσαν μόνο το ένα τεστ και δεν συμπεριλήφθησαν στο δείγμα. Το ποσοστό συμμετοχής στην ΠΟ ήταν 76,27%.
Οι φάσεις της έρευνας ήταν τρεις. Στην πρώτη φάση δόθηκε στους φοιτητές της ΠΟ και της ΟΕ τεστ (pre-test) για την αξιολόγηση της έννοιας των προβολών γεωμετρικών σχημάτων σε τρεις διαστάσεις, στις αρχές Μαΐου 2014. Το τεστ δόθηκε στους φοιτητές με την μορφή γραπτών εξετάσεων. Τα φύλλα αξιολόγησης περιείχαν ερωτήσεις σχετικά με τις προβολές για σημεία, ευθύγραμμα τμήματα, επίπεδα, κύβους και σφαίρες. Ενδεικτικά παραθέτουμε μερικές από τις ερωτήσεις για προβολή σημείου σε επίπεδο (Σχήμα 1- αριστερά) και ευθυγράμμου τμήματος (Σχήμα 1- δεξιά), καθώς και για προβολή επιπέδου (Σχήμα 2- αριστερά) και τομής κύβου (Σχήμα 2- δεξιά). Το τεστ αξιολόγησης για τις προβολές αποτελούσε μέρος ενός γενικότερου τεστ για τα στερεά το οποίο είχε διάρκεια σαράντα λεπτών. Οι απαντήσεις των φοιτητών καταγράφηκαν και κωδικοποιήθηκαν ώστε στον κάθε φοιτητή αντιστοιχούσε μια βαθμολογία ανάλογα με τις σωστές απαντήσεις.
Στη δεύτερη φάση πραγματοποιήθηκαν οι διδασκαλίες. Η ομάδα ελέγχου διδάχθηκε τις προβολές σχημάτων με τον παραδοσιακό τρόπο. Η διδασκαλία έγινε με την

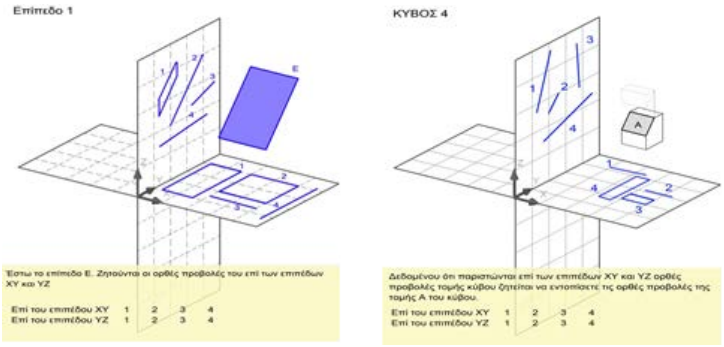
δασκαλοκεντρική μέθοδο στον πίνακα διδασκαλίας. Ο διδάσκων ανάπτυσσε την θεωρία και ακολουθούσαν ερωτήσεις από τους φοιτητές. Μετά από την ολοκλήρωση κάθε ενότητας ακολουθούσε ή διατύπωση ασκήσεων και η λύση τους από τον διδάσκοντα στον πίνακα.
Η πειραματική ομάδα διδάχθηκε με την βοήθεια των ΤΠΕ και η διδασκαλία ολοκληρώθηκε σε δύο στάδια. Στη διδακτική αυτή προσέγγιση υιοθετήθηκαν πρακτικές που περιλάμβαναν διδακτικές τεχνικές εμπορευόμενες από το μοντέλο του Hoffer (1981). Το πρώτο στάδιο ξεκίνησε με το εκπαιδευτικό λογισμικό για την διδασκαλία των προβολών σημείου, ευθύγραμμου τμήματος και επιπέδου σε τρισδιάστατο σύστημα συντεταγμένων. Η διδασκαλία των εννοιών αυτών διήρκησε δύο διδακτικές ώρες. Το δεύτερο στάδιο περιελάμβανε εκπαιδευτικό λογισμικό για την διδασκαλία των προβολών του κύβου και την διδασκαλία των προβολών της σφαίρας και διήρκησε δύο διδακτικές ώρες.



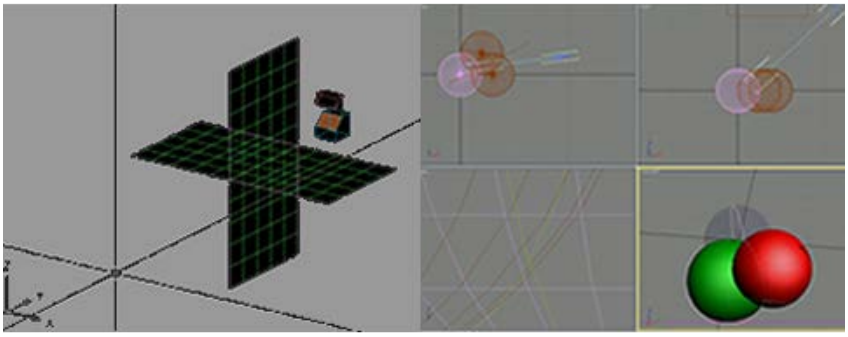
Σχήμα 1. Φύλλο αξιολόγησης για προβολή σημείου (αριστερά) και ευθυγράμμου τμήματος (δεξιά).

Το πρόγραμμα το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την διδασκαλία των προβολών ήταν το AutoCAD. Πρόκειται για λογισμικό το οποίο επιτρέπει την δημιουργία μοντέλων (τρισδιάστατων αντικειμένων) χρησιμοποιώντας και ορίζοντας συντεταγμένες βάσει του καρτεσιανού συστήματος αξόνων. Με το λογισμικό αυτό μπορεί ο φοιτητής να «δημιουργήσει» ένα αντικείμενο δύο ή τριών διαστάσεων να δει οποιαδήποτε προβολή του επιθυμεί, να το «συνδέσει» με ένα σύστημα καρτεσιανό αξόνων, για να δημιουργήσει νέες τομές του αντικειμένου. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα αφού ο φοιτητής πραγματοποιήσει κάποια διαδικασία (π.χ. τομή, αλληλοτομία στερεών κ.ά.) να δει το αποτέλεσμα "στο χώρο", περιστρέφοντας σε πραγματικό χρόνο είτε όλο το αντικείμενο είτε τμήμα του (Σχήμα 3, αριστερά). Με τον τρόπο αυτό δίδεται η ευκαιρία να παρατηρηθεί και το στάδιο δημιουργίας προβολών του αντικειμένου, καθώς επίσης και την αντιστοίχιση των προβολών του χωρικού αντικειμένου προς τα επίπεδα προβολής. Με το λογισμικό AutoCAD ο φοιτητής μπορεί σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον να διαπιστώσει τα αποτελέσματα των ενεργειών του και να κατανοήσει πληρέστερα τις ιδιότητες των αντικειμένων. Ακόμα, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα 3D Studio Max που πραγματοποιεί κατασκευή και κίνηση τρισδιάστατων σωμάτων (Σχήμα 3, δεξιά). Τέλος, το λογισμικό Camtasia χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία αρχείων κινούμενης εικόνας και την προσθήκη σχολίων.
Στη διάρκεια της τρίτης φάσης δόθηκε τόσο την πειραματική όσο και στην ομάδα ελέγχου το ίδιο τεστ (post-test) για τη μέτρηση της βελτίωσης της κατανόησης της έννοιας των προβολών γεωμετρικών σχημάτων στις αρχές Ιουνίου του 2014. Η ανεξάρτητη μεταβλητή ήταν η διδακτική παρέμβαση με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού λογισμικού και η εξαρτημένη

μεταβλητή η βαθμολογία των φοιτητών στα τεστ πριν και μετά την διδασκαλία των προβολών των γεωμετρικών σχημάτων.



Σχήμα 2. Φύλλο αξιολόγησης για προβολή επιπέδου (αριστερά) και τομής κύβου (δεξιά).



Σχήμα 3. Πλάγια τομή κύβου σε τρισδιάστατο σύστημα συντεταγμένων με το πρόγραμμα AutoCAD (αριστερά) και κίνηση σφαιρών σε τρισδιάστατο σύστημα συντεταγμένων με το πρόγραμμα 3D Studio Max (δεξιά).

Αποτελέσματα της έρευνας

Η παρούσα έρευνα, η οποία αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης έρευνας, παρουσιάζει τα αρχικά αποτελέσματα διδασκαλίας και μάθησης των προβολών σχημάτων στη Γεωμετρία με την βοήθεια των ΤΠΕ. Η στατιστική επεξεργασία της βαθμολογίας των φοιτητών έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS (ver. 19.)

Σκοπός της σύγκρισης πριν τη διδακτική παρέμβαση είναι να ελέγξουμε την ισοδυναμία των ομάδων, ενώ μετά τη διδακτική παρέμβαση είναι να διαπιστώσουμε αν κάποια από τις δύο ομάδες έχει καλύτερη επίδοση από την άλλη. Για τον λόγο αυτό πραγματοποιήθηκε ένα T-test που είχε δύο επίπεδα: την διδασκαλία με το εκπαιδευτικό λογισμικό (πειραματική ομάδα) και την διδασκαλία με την παραδοσιακή μέθοδο (ομάδα ελέγχου). Η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η βαθμολογία των φοιτητών στο τεστ πριν την διδακτική παρέμβαση (pre-test score). Το t-test για την ισότητα των μέσων δεν ήταν στατιστικά σημαντικό (t = -1,585, p = 0,115), υποδεικνύοντας μη στατιστικά σημαντικές διαφορές αρχικά, στη μάθηση των προβολών σχημάτων μεταξύ της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου. Αν και η ομάδα ελέγχου είχε ένα μέσο όρο με υψηλότερη βαθμολογία από την πειραματική, η μέση διαφορά

στις βαθμολογίες προ της διδακτικής παρέμβασης ήταν -0,79502. Τα αποτελέσματα αυτά συνοψίζονται στον Πίνακα 1 και Πίνακα 2.

Προκειμένου να προσδιοριστεί εάν η απόδοση της πειραματικής ομάδας είναι σημαντικότερη από την απόδοση της ομάδας ελέγχου μετά την διδακτική παρέμβαση ένα ανεξάρτητο δείγμα βαθμολογίας δημιουργήθηκε από την διαφορά της βαθμολογίας των φοιτητών πριν και μετά την διδακτική παρέμβαση. Η ανεξάρτητη μεταβλητή είχε δύο επίπεδα τιμών όπως στην προηγούμενη δοκιμή: πειραματική και ελέγχου. Η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η βαθμολογία του φοιτητή μετά την διδασκαλία μειωμένη από βαθμολογία του φοιτητή πριν από την διδασκαλία. Η τιμή του t-test για την ισότητα των μέσων ήταν στατιστικά σημαντική, (t = 2,032, p = 0,044), υποδεικνύοντας σημαντικές στατιστικές διαφορές στις βαθμολογίες μεταξύ της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου, όπως συνοψίζεται στον Πίνακα 3 και στον Πίνακα 4.

Πίνακας 1. Στατιστικά στοιχεία της πειραματικής και ομάδας ελέγχου πριν από τη διδακτική παρέμβαση

Ομάδα	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Πειραματική	99	11,184	2,991	0,300
Ελέγχου	90	11,979	3,809	3,809

Πίνακας 2. T-test ανεξάρτητων δειγμάτων για το τεστ πριν από τη διδακτική παρέμβαση

Pre-test	t	df	Mean difference	Sig. (2-tailed)
t-test	-1,5854	168,632	-0,79502	0,115

Πίνακας 3. Στατιστικά στοιχεία της πειραματικής και ομάδας ελέγχου από την διαφορά της βαθμολογίας των φοιτητών πριν και μετά την διδακτική παρέμβαση

Ομάδα	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Πειραματική	99	4,011	2,751	0,276
Ελέγχου	90	3,187	2,818	0,297

Πίνακας 4. T-test ανεξάρτητων δειγμάτων για το τεστ από την διαφορά της βαθμολογίας των φοιτητών πριν και μετά την διδακτική παρέμβαση

Pre-test	t	df	Mean difference	Sig. (2-tailed)
t-test	2,032	187	0,82377	0,044

Συμπεράσματα - προτάσεις

Το γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από την παρούσα έρευνα, το οποίο ωστόσο δεν μπορεί να γενικευθεί λόγω του εστιασμένου δείγματος σε φοιτητές του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών ΤΕ των ΤΕΙ Πειραιά, είναι πως οι φοιτητές της πειραματικής ομάδας έχουν υψηλότερη επίδοση στη συνολική βαθμολογία συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου μετά την διδακτική παρέμβαση. Επομένως, γίνεται φανερό ότι αν και τα δύο είδη διδασκαλιών (παραδοσιακή και με τη βοήθεια των ΤΠΕ) βοήθησαν τους φοιτητές των δύο ομάδων,

ωστόσο η διδακτική παρέμβαση με την βοήθεια των ΤΠΕ βελτίωσε περισσότερο την κατανόηση των φοιτητών για τις προβολές σχημάτων στη Γεωμετρία.
Βέβαια η παρατηρούμενη διαφοροποίηση μεταξύ πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου οφείλεται συνολικά στο δίπολο διδακτική μεθοδολογία και διδακτικό εργαλείο, καθόσον το διδακτικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα βασίζεται στο μοντέλο του Allan Hoffer. Η διδασκαλία, επομένως, με τη βοήθεια του υπολογιστή βασισμένη στο μοντέλο του Allan Hoffer βελτίωσε την απόδοση της πειραματικής ομάδας σε σχέση με την αντίστοιχη επίδοσή της στο τεστ πριν την διδασκαλία και την κατέστησε καλύτερη από την ομάδα ελέγχου η οποία διδάχθηκε με την παραδοσιακή μέθοδο.
Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν με τα αποτελέσματα πολλών ερευνών (Borovik, 2011; Cheung & Slavin, 2012; 2013; Di Paola, Pedone, & Pizzurro, 2013; Guven & Kosa, 2008; Reisa & Ozdemirb, 2010; Sahaa, Ayubb, & Tarmizic, 2010; Zengina, Furkanb, & Kutlucaa, 2011) σύμφωνα με τα οποία η εμπλοκή και ενασχόληση των μαθητών – φοιτητών σε ένα περιβάλλον υπολογιστών, μπορεί να τα βοηθήσει σημαντικά στην ανακάλυψη, καλλιέργεια, κατανόηση και εκμάθηση μαθηματικών εννοιών. Επίσης, πλήθος ερευνών (Dimakos, & Zaranis, 2010; Dimakos, Zaranis, & Tsikopoulou, 2009; Μπαραλής & Μεστές, 2010), δίνουν παρόμοια αποτελέσματα με την έρευνά μας στον ελληνικό χώρο σε μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, τονίζοντας ότι οι μαθητές αλληλεπιδρώντας με λογισμικό εμπλουτισμένο με αναπτυξιακά κατάλληλες μαθηματικές δραστηριότητες μέσα στο πλαίσιο μιας μαθηματικής διδακτικής θεώρησης, οδηγούνται στην κατανόηση των μαθηματικών εννοιών.
Ευελπιστούμε ότι η παρούσα έρευνα θα συμβάλει στην ευρύτερη αποδοχή της αντίληψης, ότι οι θετικές επιδράσεις της Τεχνολογίας δεν εμφανίζονται απλώς και μόνο από την παρουσία των ΤΠΕ αλλά από τον τρόπο με τον οποίο η τεχνολογία χρησιμοποιείται από τους εκπαιδευτικούς. Είναι μια συνεχής πρόκληση για τον εκπαιδευτικό να αποφασίσει πώς αυτή η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί καλύτερα σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, ιδιαίτερα υπό το φως της τρέχουσας έρευνας. Τέλος, η μελέτη αυτή είναι απλά ένα μικρό κομμάτι στο παζλ της εκπαίδευσης για τη Γεωμετρία.

Αναφορές

Akkaya, A., Tatar, E., & Kagizmanli, A. (2011). Using Dynamic Software in Teaching of the Symmetry in Analytic Geometry: The Case of GeoGebra. (WCES-2011). *Procedia Social and Behavioral Sciences* 15, 2540–2544. doi:10.1016/j.sbspro.2011.04.14.

Antohe, V. (2010). New methods of teaching and learning mathematics involved by GeoGebra. *First Eurasia Meeting of GeoGebra (EMG) May 11-13* Proceedings/ed. by Sevinç Gülseçen, Zerrin Ayvaz Reis, Tolga Kabaca.

Bakar, K. A., Ayub, A. F., Luan, W. S., & Tarmizi, R. A. (2010). Exploring Secondary School Students' Motivation Using Technologies in Teaching and Learning Mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2. (pp.4650-4654). Istanbul: World Conference on Educational Sciences (WCES-2010).

Borovik, A. (2011). Information technology in university-level mathematics teaching and learning: a mathematician's point of view. *Research in Learning Technology*, 19,(1), 73–85. doi: 10.1080/09687769.2010.548504.

Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2012). How features of educational technology applications affect student reading outcomes: a meta-analysis. *Educational Research Review*, 7(3), 198-215.

Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: a meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88-113.

Common Core States Standards et al., 2011. *Common Core States Standards Initiative*. Retrieved from http://www.corestandards.org.

Di Paola, F., Pedone, P., & Pizzurro, M., R. (2013). Digital and interactive Learning and Teaching methods in descriptive Geometry. *In 4th International Conference on New Horizons in Education. Procedia - Social and Behavioral Sciences 106* (2013) 873 – 885. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.12.100.

Dikovic, L. (2009). Implementing dynamic mathematics resources with geogebra at the college level. *International Journal of Emerging Technologies in Learning* (IJET), 1 (3).

Dimakos, G. & Zaranis, N. (2010). The influence of the Geometer's Sketchpad on the Geometry Achievement of Greek School Students. *The Teaching of Mathematics*. Vol. XIII, 2, 113-124. (retrieved 29/3/2011, http://elib.mi.sanu.ac.rs/files/journals/tm/25/tm1324.pdf).

Dimakos, G., Zaranis, N., and Tsikopoulou, S., (2009). Developing Appropriate Technologies in Teaching Axial Symmetry in Compulsory Education. In N. Alexandris & V. Chrissikopoulos (Eds.), 13th Panhellenic Conference in Informatics – Workshop in Education. *Proceedings of PCI 2009. Department of Informatics, Ionian University & Department of Informatics,* University of Piraeus, Corfu, Greece, 2009, 107-116.

Dobbins, A., Gagnon, J. C., & Ulrich, T. (2014). Teaching geometry to students with math difficulties using graduated and peer-mediated instruction in a response-to- intervention model. *Preventing School Failure*, 58(1), 17-25. http://dx.doi.org/10.1080/1045988X.2012.743454.

Guven B., & Kosa, T. (2008). The effect of dynamic geometry software on student mathematics teachers spatial visualization skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* – TOJET October 2008 ISSN: 1303-6521 volume 7 Issue 4 Article 11.

Hoffer A. (1981). Geometry is More than Proof, Mathematics Teacher, 11-18.

Κόμης, Β. (2005*). Εισαγωγή στη Διδακτική της πληροφορικής.* Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Lee J., Luchini K., Michael B., Norris C. & Soloway E. (2004). More than just fun and games: assessing the value of educational video games in the classroom. *Conference on Human Factors in Computing Systems,* Vienna, Austria .

Μικρόπουλος, Τ. & Μπέλλου, Ι. (2010). *Σενάρια Διδασκαλίας με υπολογιστή*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Μικρόπουλος, Τ. (2006). *Ο Υπολογιστής ως Γνωστικό Εργαλείο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα

Μπαραλής, Γ., Μεστές Γ.(2010). Η έννοια του τραπεζίου στο αναλυτικό πρόγραμμα του δημοτικού σχολείου. Μια εναλλακτική διδακτική προσέγγιση χρησιμοποιώντας λογισμικό δυναμικής γεωμετρίας. *Στο: Ελληνικό Ινστιτούτο Εφαρμοσμένης Παιδαγωγικής και Εκπαίδευσης (ΕΛΛ.Ι.Ε.Π.ΕΚ.), Μαθαίνω πώς να μαθαίνω.* Πρακτικά του 5ου Πανελλήνιου Συνέδριου. ΕΛΛ.Ι.Ε.Π.ΕΚ.

National Council of Teachers of Mathematics Principles and Standards for School Mathematics. Reston, Va: NCTM, (2000). Retrieved from http://www.nctm. org/standards/.

Ντζιαχρήστος, Β.† & Ζαράνης, Ν. (2005). Η Διδασκαλία της Ανάλυσης και της Άλγεβρας με Βάση το Μοντέλο Van Hiele και τη Βοήθεια του Υπολογιστή. *Ήώς,* Αθήνα, (1), 159-170.

Porter, A., McMaken, J., Hwang, J., & Yang, R. (2011). Common core standards the new US intended curriculum. *Educational Researcher*, 40(3), 103-116.

Reisa, Z., A., & Ozdemirb, S. (2010). Using Geogebra as an information technology tool: parabola teaching. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 9, 565–572. (WCLTA 2010), doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.198.

Sahaa, R., A., Ayubb, A., F., M., & Tarmizic R., A. (2010). The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning. Procedia Social and Behavioral Sciences 8 (2010) 686–693. *International Conference on Mathematics Education Research 2010* (ICMER 2010), doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.095

Zaranis, N., Baralis, G., & Skordialos, E. (2015). The use of ICT in teaching subtraction to the first dgade students. *Proceedings of Fourteenth TheIIER International Conference, Paris, France,* 8th March 2015, 99-104. ISBN: 978-93-82702-72-6

Zengina, Y., Furkanb, H., & Kutlucaa, T. (2011). The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry. (WCLTA 2011), *Procedia - Social and Behavioral Sciences 31* (2012) 183 – 187. doi:10.1016/j.sbspro.2011.12.038.

Zhang, D., & Xin, Y. P. (2012). A follow-up meta-analysis of word-problem-solving interventions for students with math learning problems. *The Journal of Educational Research*, 105(5), 303-318.

Ενσωμάτωση ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική: μια εννοιοποίηση εμποδίων τρίτου επιπέδου

Ηλίας Καρασαββίδης, Βασίλης Κόλλιας
ikaras@uth.gr, vkollias@uth.gr
[1]Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκαπίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
[2]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Είναι γνωστό ότι η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική με υψηλή μαθησιακά προστιθέμενη αξία εξακολουθεί να αποτελεί στόχο που δεν έχει επιτευχτεί παγκοσμίως. Η σημαντική συμβολή της Ertmer στην κατεύθυνση της αναγνώρισης των σχετικών εμποδίων διακρίνει δυο επίπεδα εμποδίων, εξαίροντας τη σημασία των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών. Στην παρούσα έρευνα, αναλύουμε δεδομένα από οκτώ εκπαιδευτικούς υψηλών προσόντων που συμμετείχαν σε μια δράση επαγγελματικής επιμόρφωσης στη χρήση των ΤΠΕ. Αφού διαπιστώσουμε ότι οι επιμορφούμενοι αξιοποιούν σε πολύ περιορισμένο βαθμό τις μαθησιακές δυνατότητες που προσφέρονται από τις ΤΠΕ στους σχεδιασμούς τους, επιχειρηματολογούμε για το ότι τα επίπεδα που διακρίνει η Ertmer δεν αρκούν για την ερμηνεία των δεδομένων μας. Υποστηρίζουμε πως χρειάζεται να αναγνωρισθεί ένα πρόσθετο, τρίτο επίπεδο εμποδίων όσον αφορά την πρόσληψη της τεχνολογίας από τους εκπαιδευτικούς. Το επίπεδο αυτό συνδέεται με τη «γραμματική του σχολείου».

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, εκπαιδευτικοί, καινοτομία, πρόσληψη τεχνολογίας, εμπόδια τρίτου επιπέδου

Εισαγωγή

Η διεθνής έρευνα δείχνει ότι ο βαθμός ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική είναι μικρός (Hinostroza, Labbé, Brun & Matamala, 2011; Ward & Parr, 2010; Webb & Cox, 2004; Wikan & Molster, 2011). Έχει επισημανθεί ότι ακόμα και στις περιπτώσεις όπου υφίσταται χρήση της τεχνολογίας, η έρευνα δείχνει ότι οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν την τεχνολογία περισσότερο για να υποστηρίξουν την υπάρχουσα πρακτική τους παρά για να την αλλάξουν (Condie, Munro, Seagraves & Kenesson, 2007; Cuban, 2001; Cuban, Kirkpatrick & Peck, 2001; Donnelly, McGarr & O'Reilly, 2011; Eteokleous, 2008; Hayes, 2007; Hermans, Tondeur, van Braak & Valcke, 2008; Li, 2007; OFSTED, 2004). Οι λόγοι για τους οποίους υπάρχει τόση δυσκολία στη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, έχουν αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης θεωρητικής αναζήτησης και εμπειρικής διερεύνησης. Η πιο διαδεδομένη εννοιοποίηση του προβλήματος προέρχεται από την Ertmer (1999; 2005) η οποία διέκρινε τα εμπόδια χρήσης των ΤΠΕ σε εμπόδια πρώτου (first-order) και δεύτερου επιπέδου (second-order) αντίστοιχα. Τα εμπόδια πρώτου επιπέδου περιλαμβάνουν τις υποδομές, τεχνικές ικανότητες, τεχνική υποστήριξη και ηγεσία. Οι ανασταλτικοί αυτοί παράγοντες χρήσης των ΤΠΕ βρίσκονται πέρα από τον άμεσο έλεγχο των εκπαιδευτικών και είναι άμεσα αντιληπτοί από τους ίδιους. Τα εμπόδια δεύτερου επιπέδου περιλαμβάνουν τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη διδασκαλία και τη μάθηση. Σε αντιδιαστολή με τους παράγοντες που αφορούν τα εμπόδια πρώτου επιπέδου, οι συγκεκριμένοι ανασταλτικοί παράγοντες σχετίζονται με τις αντιλήψεις και τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών. Υπό την έννοια αυτή, τα εμπόδια δεύτερου επιπέδου αφορούν εξ ολοκλήρου τους εκπαιδευτικούς και μόνο.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Η άρση των εμποδίων πρώτου επιπέδου υπήρξε μια σχετικά απλή διαδικασία καθώς οι εκπαιδευτικές αρχές επένδυσαν π.χ. στην ανάπτυξη υποδομών. Από την άλλη πλευρά, η αντιμετώπιση των εμποδίων που σχετίζονταν με τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών αποτέλεσε μεγαλύτερη πρόκληση για την ερευνητική κοινότητα. Η βασική στρατηγική που υιοθετήθηκε περιλάμβανε τόσο την αρχική εκπαίδευση όσο και την επιμόρφωση εκπαιδευτικών σε τρόπους αξιοποίησης των ΤΠΕ.

Όπως προκύπτει από τη βιβλιογραφία, σε κάποιες περιπτώσεις η επαγγελματική ανάπτυξη φαίνεται να έχει θετικά αποτελέσματα (Ertmer, Ottenbreit-Leftwich & York, 2007; Law & Chow, 2008; Law, 2008; Penuel, Fishman, Yamaguchi & Gallagher, 2007). Ωστόσο, παρά τις συστηματικές προσπάθειες στο κομμάτι της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών στη χρήση των ΤΠΕ τα τελευταία 15 χρόνια, ο γενικός βαθμός ένταξης των ΤΠΕ με όρους υψηλής προστιθέμενης μαθησιακά αξίας παραμένει προβληματικός. Σε σχέση με τα εμπόδια δεύτερου επιπέδου, το θεμελιώδες ερώτημα παραμένει: γιατί -παρά τις γενικευμένες προσπάθειες σε επίπεδο εκπαίδευσης εκπαιδευτικών– δεν είναι η υιοθέτηση των ΤΠΕ καθολική; Όπως έχει διαμορφωθεί, η κατάσταση αντικατοπτρίζει είτε το γεγονός ότι δεν έχει ακόμα προσδιοριστεί η βέλτιστη μεθοδολογία επαγγελματικής ανάπτυξης είτε ότι υπάρχουν και άλλου τύπου εμπόδια τα οποία έχουν διαφύγει της προσοχής της ερευνητικής κοινότητας.

Στην παρούσα εργασία θα επιχειρήσουμε να προσεγγίσουμε το ερώτημα αυτό εξετάζοντας δεδομένα από ένα πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών ΠΕ70 στις ΤΠΕ. Μέσα από την ανάλυση των τρόπων πρόσληψης των περιεχομένων του προγράμματος αυτού από τους εκπαιδευτικούς θα εστιάσουμε αρχικά στην ανάλυση αντιστάσεων που προέκυψαν και θα επιχειρήσουμε να ερμηνεύσουμε τους όρους της πρόσληψης αυτής προτείνοντας μια νέα εννοιοποίηση, αυτή των εμποδίων τρίτου επιπέδου (third-order). Στο παρόν κείμενο επιχειρούμε να απαντήσουμε σε δύο ερευνητικά ερωτήματα: (α) ποιος είναι ο τρόπος πρόσληψης της τεχνολογίας από τους επιμορφούμενους; (β) Ποια είναι τα δομικά χαρακτηριστικά που καθορίζουν τους όρους πρόσληψης; Το πρώτο ερώτημα το εξετάζουμε αναλύοντας τους διδακτικούς σχεδιασμούς των επιμορφούμενων εκπαιδευτικών. Το δεύτερο ερώτημα επιχειρούμε να το απαντήσουμε ερμηνεύοντας τις αντιστάσεις που επέδειξαν οι εκπαιδευτικοί υπό το πρίσμα μιας κοινωνικοπολιτισμικής προοπτικής (Leont'ev, 1978; Engeström, 1987; Engeström, 1999).

Μέθοδος

Συμμετέχοντες

Στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν οκτώ εκπαιδευτικοί ΠΕ70 οι οποίοι την περίοδο 2011-12 ήταν επιμορφούμενοι στο Πανεπιστημιακό Κέντρο Επιμόρφωσης (ΠΑΚΕ) Θεσσαλίας. Όλοι οι εκπαιδευτικοί ήταν αυξημένων προσόντων, καθότι ήταν κάτοχοι μεταπτυχιακών και διδακτορικών τίτλων, ήταν στελέχη εκπαίδευσης (π.χ. σύμβουλοι) ενώ κάποιοι είχαν ήδη παρακολουθήσει και τις αντίστοιχες επιμορφώσεις Α΄ και Β΄ επιπέδου. Η συμμετοχή τους στο συγκεκριμένο πρόγραμμα αυτό ήταν εθελοντική. Όλοι οι επιμορφούμενοι ήταν ενεργοί εκπαιδευτικοί με μακροχρόνια εμπειρία (10-20 έτη) ενώ όλοι είχαν χρησιμοποιήσει τις ΤΠΕ στην πρακτική τους στο παρελθόν.

Δεδομένα

Η συλλογή δεδομένων περιλάμβανε (α) τα διδακτικά σενάρια που εκπόνησαν οι επιμορφούμενοι για τις ανάγκες της προβλεπόμενης Πρακτικής Άσκησης (ΠΑ), (β) τις αναθεωρήσεις των διδακτικών σεναρίων μετά την υλοποίηση τους στην πράξη, (γ) τους

γραπτούς αναστοχασμούς τους πάνω στην υλοποίηση των διδακτικών σεναρίων και (δ) τις απομαγνητοφωνημένες συζητήσεις από τις συνεδρίες αναστοχασμού πάνω στην υλοποίηση των σεναρίων. Τα παραπάνω (α) και (β) αποτελούσαν μέρος των υποχρεωτικών παραδοτέων στα πλαίσια της ΠΑ των επιμορφούμενων εκπαιδευτικών στο ΠΑΚΕ Θεσσαλίας ενώ το (γ) περιλαμβάνονταν στα πλαίσια των θεσμικά προβλεπόμενων συνεδριών σχεδιασμού και αναστοχασμού με βάση το ΑΠΣ του ΠΑΚΕ. Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας θα χρησιμοποιήσουμε δεδομένα κυρίως από τα παραπάνω (α) και (δ) παράλληλα με επιλεκτικές αναφορές στα (β) και (γ). Περισσότερες λεπτομέρειες αναφορικά με το πλαίσιο της μελέτης είναι διαθέσιμες αλλού (Καρασαββίδης & Κόλλιας, 2012).

Ανάλυση

Για κάθε επιμορφούμενο αναλύθηκαν τα δύο σενάρια που έπρεπε να σχεδιάσει και υλοποιήσει στα πλαίσια της ΠΑ και οι αλλαγές που θα έκανε σε περίπτωση που ο σχεδιασμός του/της μπορούσε να υλοποιηθεί σε ιδανικές συνθήκες. Οι αλλαγές αυτές προτάθηκαν αφού οι επιμορφούμενοι είχαν υλοποιήσει τα σενάριά τους και είχαν αναστοχαστεί πάνω στο τι ευκαιρίες και ελλείψεις διαπίστωσαν κατά την υλοποίηση. Όσον αφορά τις συγκεκριμένες τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν, οι επιμορφούμενοι δεν είχαν κάποιο άλλο περιορισμό πέρα από το ότι ο αρχικός σχεδιασμός θα έπρεπε να είναι υλοποιήσιμος στα σχολεία που οι ίδιοι θα επέλεγαν να τον υλοποιήσουν. Αυτός ο περιορισμός δεν υπήρχε όσον αφορά στις προτεινόμενες αλλαγές αφού εκεί τους ζητούνταν να υποθέσουν ότι η υλοποίηση γίνεται σε ιδανικές συνθήκες. Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με βάση τις κατηγορίες χρήσης της τεχνολογίας του προτείνονται από τους Howland, Jonassen & Marra (2012).

- Ενεργητική χρήση (Active): οι μαθητές έχουν ενεργό ρόλο
- Συνεργατική χρήση (Collaborative): υποστηρίζεται η συνεργασία μεταξύ μαθητών
- Εποικοδομητική χρήση (Constructive): οι μαθητές να συνδέουν τις προηγούμενες γνώσεις τους με καινούργιες πληροφορίες και εκφράζουν τη νέα γνώση μέσα από τη δημιουργία τεχνημάτων
- Αυθεντική χρήση (Authentic): οι μαθητές συνδέουν τις μαθησιακές τους δραστηριότητες με κοινωνικές δραστηριότητες εκτός του σχολείου
- Στοχευμένη χρήση (Goal directed): οι μαθητές καθορίζουν στόχους, σχεδιάζουν και εκτελούν δραστηριότητες, παρακολουθούν και τροποποιούν αυτές τις δραστηριότητες κατά την εξέλιξη τους.

Για κάθε μια από τις παραπάνω διαστάσεις, διακρίναμε τέσσερα επίπεδα χρήσης στηριζόμενοι στην κατηγοριοποίηση του εργαλείου Technology Integration Matrix (TIM - Allsopp, Hohlfeld & Kemker, 2007).

Πρώτο επίπεδο. Οι μαθητές δεν έχουν τον έλεγχο της τεχνολογίας (ο εκπαιδευτικός παρέχει τις πληροφορίες) ή όταν τον έχουν, εκτελούν βήματα που έχουν προκαθορισθεί από τον εκπαιδευτικό. Στην περίπτωση αυτή, η δική τους κρίση χρησιμοποιείται σε πολύ περιορισμένο βαθμό. Η τεχνολογία δε γίνεται η ίδια αντικείμενο στοχασμού ούτε διερευνώνται από τους μαθητές οι εναλλακτικές δυνατότητες που προσφέρει και πώς μπορούν να συνδυαστούν με το σχεδιασμό των μαθητών.

Δεύτερο επίπεδο. Οι μαθητές έχουν μερικό έλεγχο στους τρόπους και στο περιεχόμενο χρήσης της τεχνολογίας. Στην περίπτωση αυτή συνήθως πρόκειται για ένα εργαλείο λογισμικού και οι μαθητές αρχίζουν ενεργά να διερευνούν τις δυνατότητες που τους προσφέρει.

Τρίτο επίπεδο. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν περισσότερα από ένα εργαλεία λογισμικού. Προχωρώντας πέρα από το δεύτερο επίπεδο, οι μαθητές ταιριάζουν τις

δυνατότητες με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του έργου προκειμένου να επιλέξουν εργαλεία.
Τέταρτο επίπεδο. Οι μαθητές επιλέγουν εργαλεία λογισμικού και η πρόκληση εντοπίζεται στον κατάλληλο συνδυασμό τους σε σχέση με το έργο που έχουν να ολοκληρώσουν. Στο επίπεδο αυτό οι μαθητές έχουν εντάξει τις τεχνολογίες στο μαθησιακό έργο στο οποίο συμμετέχουν.
Κάθε σενάριο βαθμολογήθηκε ως προς τις τέσσερις παραπάνω διαστάσεις ως εξής: 0 μονάδες (παντελής απουσία μέριμνας για τη συγκεκριμένη διάσταση στο διδακτικό σενάριο), 1 μονάδα (Επίπεδο 1), 2 μονάδες (Επίπεδο 2), 3 μονάδες (Επίπεδο 3) και 4 μονάδες (Επίπεδο 4).

Πίνακας 1: Αξιολόγηση των διδακτικών σεναρίων στις 5 διαστάσεις και αλλαγές των αξιολογήσεων στις αναθεωρήσεις

Εκπαιδευ-τικός	Τάξη	Ενεργή	Συνεργα-τική	Εποικο-δομητική	Αυθεντική	Στοχευμένη	Αναθεω-ρήσεις
1	Στ	2	1	1	1	0	
	Δ	2	1	2	2	0	
2	Α	2	1	2	1	1	
	Στ	2	1	1	1	1	
3	Στ	2	1	1	1	1	
	Β	2	1	2	2	1	
4	Δ	0	1	0	1	0	Ενεργ.=1
	Ε	1	1	1	1	0	Ενεργ.= 2, Στοχ.= 1
5	Β	1	0	0	1	0	Συνεργ.=1 Αυθ.=1
	Στ	2	1	0	0	0	
6	Ε	2	1	2	1	0	
	Ε	3	1	2	1	0	
7	Στ	1	1	0	0	0	Αυθ.=1
	Ε	0	0	0	0	0	
8	Στ	1	1	0	1	0	
	Στ	0	1	0	0	0	Ενεργ.=1

Αποτελέσματα

Με βάση το παραπάνω σχήμα, βαθμολογήθηκαν συνολικά 16 διδακτικά σενάρια, 2 ανά εκπαιδευόμενο. Τα αποτελέσματα δίνονται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 1. Στη συντριπτική τους πλειοψηφία (14/16) τα διδακτικά σενάρια αφορούσαν τις Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ) και τις τάξεις Ε′ και Στ′ (11/16 σενάρια). Με μια μόνο εξαίρεση, όλες οι διαστάσεις σε όλα τα διδακτικά σενάρια έλαβαν χαμηλή αξιολόγηση (0, 1 ή 2). Με όρους διαστάσεων, η διάσταση «ενεργή χρήση» είχε την πιο υψηλή μέση βαθμολογία (Μ.Ο. = 1.4). Οι διαστάσεις Συνεργατική χρήση, Εποικοδομητική χρήση και Αυθεντική χρήση είχαν ίδιο μέσο όρο 0.9, ενώ η διάσταση «στοχευμένη χρήση» είχε τη μικρότερη βαθμολογία (Μ.Ο. = 0.3).
Υπήρχαν συνολικά 5 αναθεωρήσεις σεναρίων καμία εκ των οποίων δεν έλαβε αξιοσημείωτη βαθμολογία, δηλαδή δεν εμφάνισε ποιοτικά νέα χαρακτηριστικά. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι αξιολογήσεις των σεναρίων έγιναν μόνο στη βάση της χρήσης της τεχνολογίας. Ενώ οι διδακτικοί σχεδιασμοί των επιμορφούμενων ήταν πολύ ικανοποιητικοί ως προς τους διδακτικούς στόχους (Karasavvidıs & Kollias, 2014), από τη σκοπιά της ανάδειξης των δυνατοτήτων των ΤΠΕ ο Πίνακας 1 συνιστά ότι οι σχεδιασμοί δεν ήταν ικανοποιητικοί. Υπήρχαν πολλά περιθώρια βελτίωσης αναφορικά με το βαθμό και τον τρόπο ενσωμάτωσης των ΤΠΕ, στοιχείο που επισημάνθηκε στους επιμορφούμενους κατά τη συνεδρία αναστοχασμού. Ωστόσο, οι επιμορφούμενοι δεν ήταν καθόλου δεκτικοί στις επισημάνσεις αυτές. Αντίθετα, υποστήριξαν σθεναρά την πληρότητα των σχεδιασμών τους, ισχυριζόμενοι πως η ενσωμάτωση της τεχνολογίας στα διδακτικά τους σενάρια ήταν «υποδειγματική» (Karasavvidıs & Kollias, 2014).

Συζήτηση

Όπως δείχνει η παραπάνω ανάλυση, η πρόσληψη των περιεχομένων της επαγγελματικής επιμόρφωσης δεν ήταν η αναμενόμενη, δεδομένων μάλιστα των υψηλών προσόντων των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα δεν οδήγησε τους εκπαιδευτικούς στην επανεξέταση της θέσης και του ρόλου της τεχνολογίας με μαθησιακούς όρους. Από τη μια πλευρά, η τεχνολογία εντάχθηκε στις υπάρχουσες πρακτικές τους, ο πυρήνας των οποίων φάνηκε να παραμένει αναλλοίωτος, ακολουθώντας το τρέχον μοτίβο διδασκαλίας των ΦΕ στην Ελληνική Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Από την άλλη πλευρά, οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί επέδειξαν σοβαρές αντιστάσεις στις προτάσεις αλλαγών για ποιοτικότερη αξιοποίηση της τεχνολογίας (Karasavvidıs & Kollias, 2014). Αξίζει μάλιστα να τονιστεί ότι αξιολογήθηκαν α) ο σχεδιασμός των εκπαιδευτικών και όχι η υλοποίηση των σχεδιασμών τους και β) οι προτεινόμενες από αυτούς αλλαγές σε ιδανικές συνθήκες. Επομένως, οι συνθήκες ήταν κατάλληλες ώστε να εκδηλωθεί το μέγιστο δυναμικό των εκπαιδευτικών τους οραματισμών. Τα δύο αλληλένδετα ερωτήματα που προκύπτουν είναι: (α) γιατί έγινε η πρόσληψη των ΤΠΕ με τους συγκεκριμένους όρους; (β) που οφείλονται οι αντιστάσεις εκ μέρους των επιμορφούμενων στις προτάσεις για άλλες, πιο ποιοτικές, μορφές αξιοποίησης των ΤΠΕ; Η πρόταση που διατυπώνουμε στην παρούσα εργασία είναι ότι αυτό συνέβη επειδή η πρόσληψη των ΤΠΕ πραγματοποιείται με όρους του υφιστάμενου συστήματος δραστηριότητας (activity sytem), των πρακτικών που το απαρτίζουν και των ευκαιριών και κινδύνων που διακρίνουν οι εκπαιδευτικοί λόγω των εντάσεων που ενυπάρχουν σε αυτό. Οι υπάρχουσες πολιτικές, τα σχολικά προγράμματα, οι προϋπολογισμοί για υλικό και λογισμικό, ο διαθέσιμος χρόνος προετοιμασίας και αναστοχασμού και οι προσδοκίες των γονιών από το σχολείο είναι μερικοί από τους παράγοντες που συνθέτουν τον ιστό του συστήματος δραστηριότητας στο οποίο συμμετέχουν οι εκπαιδευτικοί. Όπως έχει ήδη υποστηριχθεί, η οποιαδήποτε καινοτομία,

στην προκειμένη περίπτωση οι ΤΠΕ, αναπόφευκτα ερμηνεύεται με όρους του συστήματος αυτού (Coburn, 2004; Ertmer, 2005; Penuel, Fishman, Yamaguchi & Gallagher, 2007).

Συνεπώς, θεωρούμε πως η εννοιοποίηση των εμποδίων ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική με όρους πρώτου (υποδομές) και δευτέρου επιπέδου (αντιλήψεις εκπαιδευτικών) υπήρξε μεν ένα καθοριστικό βήμα αλλά δεν επαρκεί. Ειδικότερα, η εννοιοποίηση εμποδίων δεύτερου επιπέδου από την Ertmer (1999; 2005) υπήρξε εξαιρετικά κρίσιμη καθώς ανέδειξε το θεμελιώδη διαμεσολαβητικό ρόλο του εκπαιδευτικού στην καινοτομία μέσω ΤΠΕ. Ωστόσο, οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών ούτε εμφανίζονται από το μηδέν ούτε και διαμορφώνονται στο κενό. Παράλληλα, οι επιλογές που οι εκπαιδευτικοί κάνουν γίνονται στο πλαίσιο των αναμενόμενων αποτελεσμάτων τους στο τρέχον πλαίσιο. Τα προσδοκόμενα αποτελέσματα γίνονται αντιληπτά στη βάση της εμπειρίας των εκπαιδευτικών και των δεσμεύσεων που υφίστανται στο ήδη υπάρχον σύστημα δραστηριότητας. Με όρους Θεωρίας της Δραστηριότητας (Activity Theory) (Leont'ev, 1978; Engeström, 1987; Engeström, 1999), οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών διαμορφώνονται στη βάση των καθημερινών τους αλληλεπιδράσεων με το υπάρχον σύστημα δραστηριότητας. Κατά συνέπεια, η εστίαση μόνο στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών είναι αποσπασματική γιατί αγνοείται ο τρόπος διαμόρφωσης τους μέσα από τις πρακτικές στις οποίες συμμετέχουν. Εάν δεν συνεξεταστεί το πως σχηματίζονται οι αντιλήψεις αυτές ως αποτέλεσμα των δυνάμεων που ασκούνται στο τρέχον σύστημα δραστηριότητας, η όποια απόπειρα αλλαγής τους δεν μπορεί παρά να έχει μικρή εμβέλεια. Επιπλέον, η πρόσκληση των εκπαιδευτικών προς ενεργητική οικειοποίηση των προτάσεων χρήσης των ΤΠΕ θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις συνέπειες των ενεργειών των εκπαιδευτικών έτσι όπως τις προβλέπουν οι ίδιοι. Όπως προκύπτει, οι συστηματικές προσπάθειες επαγγελματικής εκπαίδευσης στις ΤΠΕ αλλά και αρχικής εκπαίδευσης δεν έχουν αποδώσει τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Ενώ η εστίαση στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών είναι μεν επιβεβλημένη, η απόπειρα αλλαγής τους χωρίς να εξετάζεται το πλαίσιο δημιουργίας τους είναι προβληματική. Ακόμα και εάν καταφέρουμε να αλλάξουμε τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών προς την επιθυμητή κατεύθυνση, είναι πολύ πιθανόν αυτοί να αδυνατούν να τις εφαρμόσουν στην πράξη. Για παράδειγμα, το γεγονός ότι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών δεν ταυτίζονται αναγκαστικά με τις αντίστοιχες πρακτικές τους είναι επαρκώς τεκμηριωμένο βιβλιογραφικά (Chen, 2008; Liu, 2011; Levin & Wadmany, 2005). Συχνά υπάρχει απόκλιση μεταξύ αντιλήψεων και πρακτικών καθώς π.χ. οι εκπαιδευτικοί μπορεί να έχουν αντιλήψεις τις οποίες να αδυνατούν να υλοποιήσουν, μερικώς ή και πλήρως, στην πρακτική τους. Συνεπώς, η γενικευμένη αξιοποίηση των ΤΠΕ με υψηλή μαθησιακά προστιθέμενη αξία, προϋποθέτει την αλλαγή όχι μόνο των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών, αλλά και των αντικειμενικών υλικών συνθηκών που διαμορφώνουν τις αντιλήψεις αυτές ώστε να διασφαλίζεται η συμβατότητα με τις ΤΠΕ.

Στην εργασία αυτή υποστηρίζουμε την επέκταση της τρέχουσας εννοιοποίησης των εμποδίων ενσωμάτωσης των ΤΠΕ με μια νέα κατηγορία εμποδίων, αυτά του τρίτου επιπέδου (third-order barriers). Τα εμπόδια αυτά περιλαμβάνουν μελέτη των υφιστάμενων αντιλήψεων σε συνάρτηση των παραγόντων και των πρακτικών που τις δημιουργούν. Οι κυρίαρχες πρακτικές έχουν διαποτίσει τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών οπότε οποιαδήποτε απόπειρα αλλαγής των αντιλήψεων θα πρέπει να περάσει μέσα από τις πρακτικές. Τα εμπόδια τρίτου τύπου περιλαμβάνουν αυτό που περιγράφεται ως «γραμματική του σχολείου» (grammar of schooling) (Tyack & Tobin, 1994). Η γραμματική αυτή διατρέχει την εκπαιδευτική πρακτική συνολικά και καθορίζει τόσο τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών όσο και την εμβέλεια εφαρμογής τους. Στην περίπτωση του ΠΑΚΕ Θεσσαλίας, η πρόσληψη των περιεχομένων του προγράμματος επαγγελματικής ανάπτυξης

έγινε με όρους της υπάρχουσας διδακτικής πρακτικής, δηλαδή με όρους της υφιστάμενης γραμματικής που σχετίζεται με τη διδασκαλία των ΦΕ. Υπό το πρίσμα αυτό, οι αντιστάσεις που παρατηρήθηκαν από τους επιμορφούμενους γίνονται απολύτως κατανοητές. Οι εκπαιδευτικοί ενσωματώνουν τις ΤΠΕ με βάση τις τρέχουσες αντιλήψεις τους στο πλαίσιο των υπαρχόντων πρακτικών τους. Συνεπώς, οι προτάσεις που τους έγιναν συνάντησαν αντιστάσεις επειδή δεν ήταν συμβατές με τον πυρήνα της πρακτικής τους. Η άρση των εμποδίων τρίτου βαθμού περιλαμβάνει συστημικές παρεμβάσεις στη γραμματική του σχολείου σε διάφορα επίπεδα όπως π.χ. ύλης, αναλυτικών προγραμμάτων και προσέγγισης της μάθησης. Οι αλλαγές αυτές μπορούν να δημιουργήσουν «ρήγματα» στην υπάρχουσα πρακτική τα οποία θα μπορούν να καλύψουν οι ΤΠΕ. Η βασική ιδέα είναι ότι οι αλλαγές αυτές θα «διαταράξουν» δομικά τις υπάρχουσες κυρίαρχες πρακτικές. Αποτέλεσμα της «διαταραχής» αυτής θα είναι η δημιουργία ενός πεδίου στο οποίο η προστιθέμενη μαθησιακά αξία της τεχνολογίας μπορεί να διαδραματίσει επιτελικό ρόλο. Κατά συνέπεια, η εννοιοποίηση των εμποδίων τρίτου επιπέδου μπορεί να επιτρέψει στοχευμένες αλλαγές παραγόντων που συνδιαμορφώνουν τη "γραμματική του σχολείου" και μέχρι σήμερα δεν έτυχαν της δέουσας προσοχής της κοινότητας.

Αναφορές

Allsopp, M. M., Hohlfeld, T., & Kemker, K. (2007). The technology integration matrix: the development and field-test of an internet based multi-media assessment tool for the implementation of instructional technology in the classroom. *Florida Educational Research Association, Tampa.*

Chen, C.-H. (2008). Why do teachers not practice what they believe regarding technology integration? *The Journal of Educational Research*, 102(1), 65–75.

Coburn, C. E. (2004). Beyond decoupling: Rethinking the relationship between the institutional environment and the classroom. *Sociology of Education*, 77(3), 211–244.

Condie, R., Munro, B., Seagraves, L. & Kenesson, S. (2007). The impact of ICT in schools – a landscape review. *Becta. Coventry*. Retrieved from http://publications.becta.org.uk/download.cfm?resID=28221

Cuban, L. (2001). *Oversold and underused. Computers in the classroom*. Cambridge: Harvard University Press.

Cuban, L., Kirkpatrick, H. & Peck. C. (2001). High access and low use of technologies in high school classrooms: explaining an apparent paradox. *American Educational Research Journal*, 38(4), 813-834.

Donnelly, D. McGarr, O. & O'Reilly, J. (2011). A framework for teachers' integration of ICT into their classroom practice. *Computers & Education*, 57, 1469–1483.

Engeström, Y. (1987). *Learning by Expanding: An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.

Engeström, Y. (1999). *Activity Theory and Individual and Social Transformation*. In Y., Engeström, R. Miettinen & R-L. Punamäki, (Eds.). Perspectives on Activity Theory (pp. 19-38). Cambridge: Cambridge University Press.

Ertmer, P. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology implementation. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47–61.

Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: the final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25–39.

Ertmer, P., Ottenbreit-Leftwich, A., & York, C. (2007). Exemplary technology use: teachers' perceptions of critical factors. Journal of Computing in Teacher Education, 23(2), 55–61.

Eteokleous, N. (2008). Evaluating computer technology integration in a centralized school system. *Computers & Education*, 51(2), 669–686.

Hayes, D. (2007). ICT and learning: lessons from Australian classrooms. *Computers & Education*, 49, 2, 385–395.

Hermans, R., Tondeur, J., van Braak, J., & Valcke, M. (2008). The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers. *Computers & Education*, 51(4), 1499–1509.

Hinostroza, J.E., Labbé, C., Brun, M. & Matamala, C. (2011). Teaching and learning activities in Chilean classrooms: Is ICT making a difference? *Computers & Education,* 57, 1358–1367.

Howland, J. L., Jonassen, D. H., & Marra, R. M. (2012). *Meaningful learning with technology*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Καρασαββίδης, Η. & Κόλλιας, Β. (2012). Η ένταξη και η προστιθέμενη αξία των ΤΠΕ στους διδακτικούς σχεδιασμούς εκπαιδευόμενων στο ΠΑΚΕ Θεσσαλίας: μια μελέτη περίπτωσης. Στο Χ. Καραγιαννίδης, Π. Πολίτης & Η. Καρασαββίδης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 8ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»* (σσ. 595-602), Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, 28-30 Σεπτεμβρίου 2012.

Karasavvidis, I., & Kollias, V. (2014). (2014). Technology Integration in the Most Favorable Conditions: Findings from a Professional Development Training Program. In *Research on e-Learning and ICT in Education* (pp. 197-224). Springer New York.

Law, N. & Chow, A. (2008). Pedagogical Orientations in Mathematics and Science and the Use of ICT. In N. Law, W.J. Pelgrum, & T. Plomp (Eds.). *Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study* (pp. 121-179). Hong Kong: Springer, Comparative Education Research Centre.

Law, N. & Chow, A. (2008). Teacher Characteristics, Contextual Factors, and How These Affect the Pedagogical Use of ICT. In N. Law, W.J. Pelgrum, & T. Plomp (Eds.). *Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study* (pp. 181-219). Hong Kong: Springer, Comparative Education Research Centre.

Leont'ev, A. N. (1978). *Activity, consciousness, and personality*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall

Levin, T. & Wadmany, R. (2005). Changes in Educational Beliefs and Classroom Practices of Teachers and Students in Rich Technology-based Classrooms. *Technology, Pedagogy and Education*, 14, 3, 281-308.

Li, Q. (2007). Student and teacher views about technology: a tale of two cities? *Journal of Research on Technology in Education*, 39(4), 377–397.

Liu, S-H. (2011). Factors related to pedagogical beliefs of teachers and technology integration. *Computers & Education,* 56, 1012–1022.

OFSTED (2004), Report: ICT in Schools: The Impact of Government Initiatives Five Years On. London: OFSTED. Retrieved from http://www.ofsted.gov.uk/publications/index.cfm?fuseaction=pubs.displayfile&id=3652&type=pdf

Penuel, W., B. Fishman, R. Yamaguchi, & Gallagher, L. (2007). What makes professional development effective? Strategies that foster curriculum implementation. *American Educational Research Journal,* 44(4), 921–958.

Tyack, D., & Tobin, W. (1994). The "grammar" of schooling: Why has it been so hard to change?.*American Educational Research Journal*, *31*(3), 453-479.

Ward, L. & Parr, J.M. (2010). Revisiting and reframing use: Implications for the integration of ICT. *Computers & Education*, 54, 113–122.

Webb, M., & Cox, M. (2004). A review of pedagogy related to information and communications technology. *Technology, pedagogy and education*, 13(3), 235-286.

Wikan, G. & Molster, T. (2011). Norwegian secondary school teachers and ICT. *European Journal of Teacher Education*, 34(2), 209–218.

Αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση – εφαρμογή στην Αγωγή Υγείας: «Μεσογειακή δίαιτα»

Μάγδα Σπύλκα[1], Χρύσα Σοφιανοπούλου[2]
mspylka@esdy.edu.gr, csofian@hua.gr
[1]Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας
[2]Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία μελετάται η σχεδίαση και η εφαρμογή δραστηριοτήτων, μέσω των ψηφιακών εργαλείων συγγραφής, στο πρόγραμμα της Ευέλικτης Ζώνης με θέμα τη «Μεσογειακή Δίαιτα». Η δημιουργία ενός μαθήματος με την βοήθεια των ψηφιακών εργαλείων, αποτελεί μια σύνθετη διαδικασία που οδηγεί στη μάθηση, μέσα από μια συγκεκριμένη πορεία. Για την υλοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού χρησιμοποιήθηκαν τα λογισμικά: α) Articulate Storyline2, β) GoAnimate, και γ) Hot-Potatoes. Στο πλαίσιο αυτό δημιουργήθηκαν και εφαρμόστηκαν επτά παρεμβάσεις, ώστε οι μαθητές της ΣΤ' τάξης του Δημοτικού να ενημερωθούν για τα θρεπτικά συστατικά και τις διάφορες ομάδες τροφίμων καθώς και για την πυραμίδα διατροφής και άσκησης. Κάθε σενάριο αποτελείτο από μια 10-15λεπτη ιστορία, ερωτήσεις αξιολόγησης και αρκετά παιχνίδια. Όλες οι παρεμβάσεις διατέθηκαν από τον ερευνητή-συγγραφέα για χρήση από την εκπαιδευτική πλατφόρμα του προγράμματος ΕΥΖΗΝ.

Λέξεις κλειδιά: διατροφή, εκπαιδευτικός σχεδιασμός, εργαλεία συγγραφής, ηλεκτρονικά μαθήματα

Εισαγωγή

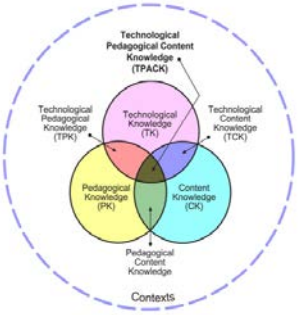
Η τεχνολογική έκρηξη του 21ου αιώνα έχει επηρεάσει σημαντικά τον κατ' εξοχήν φορέα μετάδοσης γνώσεων, το σχολείο. Το εκπαιδευτικό τοπίο μεταβάλλεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς, λόγω της δυνατότητας που προσφέρουν οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε) στους εκπαιδευτές και στους μαθητές. Κάτω από το πρίσμα αυτό, η ηλεκτρονική μάθηση (η-μάθηση) καθίσταται διεπιστημονικό εργαλείο ιδίως στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Οι μαθητές αυτής της ηλικίας έχουν διαφορετικό τρόπο μάθησης και ως εκ τούτου, η προσέγγιση της διδασκαλίας μέσω των διαδραστικών πολυμεσικών εφαρμογών που προσφέρουν οι Τ.Π.Ε μετατρέπει τη μάθηση σε μια διαδικασία για δημιουργία και όχι σε μια απλή ανταλλαγή πληροφοριών (Duffy & Cunningham, 1996). Οι δάσκαλοι γίνονται καθοδηγητές και η δασκαλοκεντρική προσέγγιση της διδασκαλίας μετασχηματίζεται σε μαθητοκεντρική και ομαδοσυνεργατική (Ματσαγγούρας, 2004).

Είναι φανερό ότι η η-μάθηση, μέσα από σωστές πρακτικές, αποτελεί μία διαφορετική προσέγγιση που δεν αναγνωρίζει χωροχρονικές συνιστώσες. Είναι μια ανοικτή διαδικασία μάθησης που αποθηκεύεται, τροποποιείται, εξελίσσεται, ανανεώνεται και επαναχρησιμοποιείται πολύ εύκολα, ανάλογα με το υπόβαθρο των εμπλεκομένων σε αυτήν. Δεν αποβλέπει στην βραχύχρονη γνώση, αλλά στην δημιουργία ενός μοντέλου που έχει ως στόχο την μακρόχρονη διαχείριση και την ανταλλαγή της γνώσης μέσα από την αλληλοϋποστήριξη, την ανατροφοδότηση , την ενεργό εμπλοκή μαθητών και εκπαιδευτικών κατά την διάρκεια του μαθήματος αλλά και μετά το πέρας αυτού (Tselios et al., 2006).

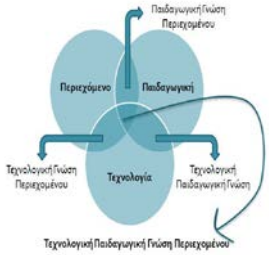
Η η-μάθηση, όμως, δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς την παρουσία του εκπαιδευτικού μέσα στην τάξη. Έτσι, ο δάσκαλός θα πρέπει να αποκτήσει ιδιαίτερες ικανότητες στη αξιοποίηση

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

των πολυμεσικών εργαλείων (Σοφός, 2005), ώστε να μπορεί να δημιουργεί μόνος του τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Αν δηλαδή, ένας δάσκαλος θέλει να πειραματιστεί με τη συγγραφή ενός η-μαθήματος θα πρέπει, εκτός από το να κατέχει άριστα την παιδαγωγική γνώση και τη γνώση περιεχομένου, να κατέχει και τεχνολογικές γνώσεις (Law & Chow, 2008). Οι Mishra & Koehler (2006), στην προσπάθεια τους να αποσαφηνίσουν την θέση των Τ.Π.Ε. στην ηλεκτρονική μάθηση, δημιούργησαν το μοντέλο Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), στην ελληνική ορολογία Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΤΠΓΠ), που καθορίζει το πλαίσιο αλληλοσυσχέτισης της γνώσης του περιεχομένου, της παιδαγωγικής και της τεχνολογικής γνώσης. (Σχήμα 1, Σχήμα 2).



Σχήμα 1. Technological Pedagogical Content Knowledge (Koehler & Mishra, 2009)



Σχήμα 2. Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (Τζαβάρα & Κόμης, 2011)

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, επιλέχθηκε από το μάθημα της Ευέλικτης Ζώνης η θεματική ενότητα της Αγωγής Υγείας και ειδικότητα το κεφάλαιο που αναφέρεται στην Μεσογειακή δίαιτα. Τα προγράμματα της Αγωγής Υγείας άρχισαν να χρησιμοποιούν τις Τ.Π.Ε. την δεκαετία του 1990. Ο πιο διαδεδομένος τρόπος ενημέρωσης ήταν τα CD και ο στατικός ιστότοπος, ενώ σήμερα χρησιμοποιούν πολυμεσιακές διαδικτυακές εφαρμογές (Owen et al., 2002) . Αυτό που προσπαθεί το σχολείο, μέσα από τα μαθήματα της Αγωγής Υγείας είναι να προωθήσει την γνώση σε θέματα που διαφυλάττουν και ενθαρρύνουν τον υγιεινό τρόπο ζωής . Η Μεσογειακή δίαιτα με τις σωστές διατροφικές συνήθειες παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην προαγωγή της ψυχικής και σωματικής υγείας των παιδιών.

Τα τελευταία τριάντα χρόνια οι διατροφικές συνήθειες των Ελλήνων έχουν αλλάξει, με αποτέλεσμα να παρατηρείται αυξημένος αριθμός παχύσαρκων παιδιών και συχνότερη εμφάνιση χρόνιων νοσημάτων. Η απουσία της μητέρας από το σπίτι, η έλλειψη άσκησης και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης έχουν συντελέσει στη στροφή αυτή. Η προαγωγή ενός υγιεινού τρόπου ζωής παύει να αποτελεί ευθύνη των γονέων και επικουρείται από την δύναμη της διδακτικής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Κατά τη ανασκόπηση των βιβλιογραφικών πηγών διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν έρευνες σχετικές με την διδακτική μέσω Τ.Π.Ε (Tekos & Solomonidou, 2009), αλλά περιορίζονται στη δημιουργία και ένταξη των μαθησιακών δραστηριοτήτων, χωρίς να κάνουν αναφορές στη γνωστική επίπτωση στους μαθητές.

Μεθοδολογία

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι: α) να παρουσιάσει ένα ελκυστικό περιβάλλον, σχεδιασμένο εξ' ολοκλήρου από ψηφιακά εργαλεία συγγραφής, που μπορεί να προσφέρει η μέθοδος της η-μάθησης, και β) να αξιολογήσει πιλοτικά αν και πώς ενισχύθηκε το ενδιαφέρον των μαθητών για γνώση.
Αναφορικά με το β) σκέλος του σκοπού, διατυπώνονται τα ερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποιες οι απόψεις των μαθητών για το υλικό που κατασκευάστηκε
2. Ποιες οι απόψεις των μαθητών για την ελκυστικότητα ενός η- μαθήματος

Για τα ηλεκτρονικά μαθήματα στο αντικείμενο της Μεσογειακής Δίαιτας, ακολουθήθηκε η παρακάτω διαδικασία: α) συλλέχθηκε το μαθησιακό υλικό β) δημιουργήθηκαν επτά ενότητας, που η κάθε μια σύμφωνα με τους στόχους της, περιλάβανε μια ιστορία, τεστ αξιολόγησης και παιχνίδια γ) ανευρέθηκε το κατάλληλο λογισμικό και δημιουργήθηκαν τα ηλεκτρονικά μαθήματα, δ) εφαρμόστηκαν οι διδακτικές παρεμβάσεις. Σχεδιάστηκαν από τον ερευνητή, διαφορετικά σενάρια μέχρι να δημιουργηθεί η τελική 10-15 λεπτή ιστορία για κάθε ενότητα. Επειδή το θέμα εθεωρείτο άκρως ευαίσθητο γιατί απευθύνονταν σε μαθητές δημοτικού, έπρεπε το υλικό να είναι κατάλληλα επιλεγμένο και διαμορφωμένο γι' αυτές τις ηλικίες. Για τον λόγο αυτό ζητήθηκε η συνεργασία της επιστημονικής ομάδας του προγράμματος ΕΥΖΗΝ. Έτσι επετεύχθη μια συνεργασία που το ποιοτικό αποτέλεσμα θα αναρτηθεί στην ηλεκτρονική πλατφόρμα του ΕΥΖΗΝ.
Για την πιλοτική αξιολόγηση επιλέχθηκε η ποσοτική έρευνα, με την χρήση εργαλείων τεστ αξιολόγησης που λειτουργούν ως ερωτηματολόγια και από τα οποία εξήχθησαν στοιχεία, για την η-μάθηση ως διαδραστικό εργαλείο μάθησης. Συγκεκριμένα, η φάση αυτή περιελάμβανε: α) την αξιολόγηση των εργαλείων, μέσω ομαδικών συνεντεύξεων, από τους μαθητές και β) την αξιολόγηση της η-μάθησης ως εργαλείο μάθησης, μέσω ερωτηματολογίων που δόθηκε στους μαθητές πριν και μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων.
Το δείγμα της έρευνας ήταν δείγμα ευκολίας με την συμμετοχή των 11 μαθητών της ΣΤ' τάξης του 7ου Δημοτικού Σχολείου Βύρωνος.

Εργαλεία συγγραφής

Τα εργαλεία συγγραφής αποτελούν εργαλεία δημιουργίας μαθημάτων αξιολόγησης και παιχνιδιών που χρησιμοποιούν μεγάλη ποικιλία πολυμέσων. Σχετικές έρευνες έδειξαν ότι η συγγραφή ενός μαθήματος μέσα από τα εργαλεία συγγραφής περιεχομένου, χρειάζεται περίπου το 1/8 του χρόνου σε σχέση με το κλασσικό τρόπο (Απόστολος & Σοφός, 2011). Οι ασκήσεις αυτο-αξιολόγησης αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα κάθε καλά σχεδιασμένου εκπαιδευτικού υλικού και γίνονται μέσω κατάλληλων λογισμικών, ώστε ο μαθητής να αναλαμβάνει τον ρόλο του αυτό-κριτή και του αυτό-ρυθμιστή της γνώσης του. Πολλοί ερευνητές πιστεύουν ότι το παιχνίδι είναι ο καλύτερος τρόπος μάθησης (Norman, 1981). Οι Lepper & Malone (1987) προτείνουν την χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών ως μέσο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Μέσα από τα ψηφιακά παιχνίδια, οι μαθητές μαθαίνουν με νέους τρόπους και έτσι έχουν τη δύναμη να υποστηρίξουν εποικοδομητικά τη μάθηση.
Για τον σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω εργαλεία:
eFront: συνεργατική πλατφόρμα μάθησης, που βοηθάει τον διδάσκοντα στην οργάνωση τη δομή του μαθήματος και στην φιλοξενία πολυμεσικού εκπαιδευτικού υλικού και στην αξιολόγηση του μαθητή (Μπούγλας, 2010a).
GoAnimate: online εφαρμογή για την εύκολη δημιουργία video. Μέσα από τα templates υπάρχει η δυνατότητα να επιλέγονται σκηνές, χαρακτήρες και εκφράσεις που διευκολύνουν την κατασκευή της ιστορίας. Διαθέτει την δυνατότητα εγγραφής διαλόγων και δημιουργίας νέων χαρακτήρων.

Articulate Storyline2-Quizmark: ισχυρό αλλά και εύχρηστο, εμπορικό λογισμικό συγγραφής το οποίο επιτρέπει την εύκολη παραγωγή διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού υψηλής ποιότητας χωρίς να χρειάζονται γνώσεις προγραμματισμού. Το παραγόμενο υλικό μπορεί να αποθηκευτεί και σε μορφή SCORM. Το λογισμικό υποστηρίζει την εγγραφή ή εισαγωγή εικόνας, ήχου, animation, flash video, παιχνιδιών και την δημιουργία διαφορετικού τύπου ερωτήσεις. Επιπλέον, ανάλογα την απάντηση του εξεταζόμενου, προβάλλονται διαφορετικές απαντήσεις. Τέλος, παρέχεται άμεσα η δυνατότητα ο μαθητής να μάθει τις επιδόσεις του στο εκάστοτε τεστ (Μπούγλας, 2010b).
Hot-Potatoes: λογισμικό ανοιχτού κώδικα που επιτρέπει πολύ εύκολα μια σειρά ασκήσεων για να αξιολογήσει τις κατακτημένες γνώσεις των μαθητών (τεστ αντιστοίχισης, ταξινόμησης, συμπλήρωσης κενών και σταυρόλεξα). Χρησιμοποιείται μέσω internet είτε μέσω υπολογιστή. Ακολουθώντας τη θεωρία της συμπεριφορικής ψυχολογίας το λογισμικό διαθέτει βοήθεια ώστε οι μαθητές να ολοκληρώσουν τις ασκήσεις με επιτυχία (Kron & Σοφός, 2007). Οι δραστηριότητες χρησιμοποιούν την JavaScript αλλά ο δημιουργός των ασκήσεων δεν χρειάζεται γνώσεις προγραμματισμού, αφού οι ιστοσελίδες δημιουργούνται αυτόματα και ο βαθμός επίδοσης στο κάθε τεστ δίδεται αυτόματα.

Δημιουργία ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού

Η δημιουργία των ψηφιακών σεναρίων έγινε μέσα από το GoAnimate και το Articulate Storyline2. Σε κάθε ενότητα δημιουργήθηκαν πρώτα τα κατάλληλα video templates και έτσι η ιστορία άρχισε να ζωντανεύει μέσα από τις κινήσεις των χαρακτήρων που δημιουργήθηκαν στο GoAnimate. Στην συνέχεια, κάθε σκηνή του video αποθηκεύτηκε ως μεμονωμένο και μετατράπηκε μέσα από το ίδιο το πρόγραμμα σε mp4. Στο επόμενο βήμα, έγινε η εισαγωγή του κάθε mp4 σε ξεχωριστό slide στο Articulate Storyline2. Τέλος, γράφτηκαν οι διάλογοι σε συννεφάκια και έγινε η ηχογράφηση τους από πρόσωπα των αντίστοιχων ηλικιών. Έγινε εξαγωγή της ιστορίας σε SCORM, ώστε οι μαθητές να μπορούν να παρακολουθήσουν το μάθημα μέσα από την πλατφόρμα efront.

- Ενότητα 1η : Μαθαίνω για… τα Θρεπτικά Συστατικά και τις Ομάδες Τροφίμων: Δημιουργήθηκε μια εικονική κουζίνα όπου η μητέρα εξηγεί και δείχνει τις διάφορες ομάδες στην μικρή της κόρη, επειδή τους το είχε ζητήσει η δασκάλα τους.



Σχήμα 3. Η εικονική κουζίνα που δημιουργήθηκε

- Ενότητα 2η : Μαθαίνω για… τη Μεσογειακή Πυραμίδα: Σε αυτήν την ενότητα δημιουργήθηκε μια εικονική τάξη. Οι μαθητές θα μάθαιναν τι εννοούμε με το όρο «Μεσογειακή Πυραμίδα», και τα οφέλη της.



Σχήμα 4. Η εικονική τάξη που δημιουργήθηκε

- Ενότητα 3η: Μαθαίνω για.. τις Ομάδες Τροφίμων: Λίπη , Έλαια και Δημητριακά: Δημιουργήθηκε ένα εικονικό ταξίδι των δύο μαθητών στην εξοχή στο σπίτι των θείων τους. Κατά την διάρκεια του ταξιδίου τα παιδιά βλέπουν ελαιόδεντρα και αρχίζουν τις ερωτήσεις στην θεία τους. Στην εξοχή ζώντας στην φύση και ανακαλύπτοντας τη ζωή στο αγρόκτημα παρέα με τα ζώα, ενημερώθηκαν για όλες τις ομάδες τροφίμων.



Σχήμα 5. Το εικονικό ταξίδι που δημιουργήθηκε

- Ενότητα 4η : Μαθαίνω για… τις Ομάδες Τροφίμων: Γαλακτοκομικά, Κρέας και Όσπρια: Το μάθημα αφορούσε τα πρωτεϊνούχα τρόφιμα. Η μικρή μαζί με την θεία της επισκέφτηκαν το κρεοπωλείο, το ψαράδικο το ψιλικατζίδικο και το αγρόκτημα.



Σχήμα 6. Το ταξίδι της μικρής με την θεία της

- Ενότητα 5η: Μαθαίνω για… τις Ομάδες Τροφίμων: Φρούτα, Λαχανικά και Τρόφιμα με πολλή ζάχαρη ή/και λίπος: Ο στόχος εδώ ήταν να μάθουν τα παιδιά για τα οφέλη των φρούτων των λαχανικών καθώς, επίσης, να καταλάβουν ότι από την ομάδα των τροφίμων με πολλή ζάχαρη και λίπος πρέπει να προτιμούν μόνο τα σπιτικά γλυκά και να αποφεύγουν τα σνακ με πολλή λίπος. Το σενάριο αρχίζει με ένα παιχνίδι χρωμάτων μεταξύ θείας και ανιψιάς πριν πάνε στο σουπερ μάρκετ.



Σχήμα 7. Παιχνίδι χρωμάτων μεταξύ θείας και ανιψιάς

- Ενότητα 6η : Μαθαίνω για… τη Μεσογειακή άσκηση: Σε αυτήν την ενότητα δημιουργήθηκε μια εικονική αίθουσα γυμναστηρίου, όπου η γυμνάστρια ενημερώνει τα παιδιά ότι, εκτός από την Μεσογειακή Πυραμίδα, υπάρχει και η πυραμίδα άσκησης που είναι εξ' ίσου απαραίτητη να την ακολουθούμε



Σχήμα 8. Η εικονική αίθουσα γυμναστηρίου που δημιουργήθηκε

- Ενότητα 7η : Επανάληψη: Τα παιδιά επέστρεψαν από την εξοχή και ενημέρωσαν την δασκάλα και τους συμμαθητές τους για ό,τι είδαν και έμαθαν στο αγρόκτημα.

Δημιουργία ερωτήσεων κατανόησης

Δημιουργήθηκαν διαφορετικού τύπου ερωτήσεις, όπως αντιστοίχισης, πολλαπλών επιλογών, βρες την σωστή απάντηση και ένωσε τις προτάσεις οι οποίες εμφανίζονταν κάθε φορά με τυχαία σειρά. Ο μαθητής είχε την δυνατότητα να προσπαθήσει δύο φορές. Αν, την έβρισκε, εμφανιζόταν ένα μήνυμα που του έγραφε «Μπράβο συνέχισε» ενώ, σε περίπτωση που δεν απαντούσε σωστά, ένα μήνυμα του έλεγε «προσπάθησε ξανά» ή «λάθος απάντηση, δες την σωστή. Η αξιολόγηση της επαναληπτικής ενότητας, έγινε μέσα από ένα παιχνίδι. Οι μαθητές κάθε φορά που απαντούσαν σωστά στην ερώτηση η μπάλα έμπαινε στο καλάθι, ενώ σε αντίθετη περίπτωση η μπάλα έβγαινε έξω. Στο τέλος, αν απαντούσαν σωστά επτά από τις δέκα ερωτήσεις έπαιρναν ένα εικονικό κύπελλο.



Σχήμα 9. Παραδείγματα ερωτήσεων κατανόησης

Δημιουργία παιχνιδιών

Δημιουργήθηκαν εκπαιδευτικά παιχνίδια όπως, κρυπτόλεξο, σταυρόλεξο, βάλε τα τρόφιμα στο σωστό καλάθι, συμπλήρωσε τις λέξεις, κρεμάλα και άλλα. Οι μαθητές μέσα από τα παιχνίδια προσπάθησαν να θυμηθούν την ιστορία και να απαντήσουν σωστά ώστε να ολοκληρώσουν με επιτυχία τα παιχνίδια. Για να το πετύχουν αυτό, αρκετές φορές ανέτρεξαν πίσω στην ιστορία που φυσικά, λόγω της μορφής της, ήταν άμεσα διαθέσιμη.





Σχήμα 10. Παραδείγματα εκπαιδευτικών παιχνιδιών που δημιουργήθηκαν

Αξιολόγηση

Οι μαθητές δήλωσαν ότι το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε, τους φάνηκε εύκολο στη χρήση του, ανέφεραν, όμως, ότι οι πιο δύσκολες ασκήσεις σε ποσοστό 58% ήταν οι ανακατεμένες λέξεις, 25% οι ερωτήσεις κατανόησης και 17% το σταυρόλεξο.

Οι μαθητές ενθουσιάστηκαν με τον απλό και «παιχνιδιάρικο» τρόπο μετάδοσης της γνώσης αφού προέκυψε μια θετική αλλαγή στάσης 12,5%, ως προς την χρήση των Τ.Π.Ε. στη μαθησιακή διαδικασία. **Σε** ποσοστό 47%, οι μαθητές δήλωσαν ότι το μάθημα μέσω των πολυμεσικών εφαρμογών, γίνεται πιο ευχάριστο, 27%, πιο ενδιαφέρον, 13%, πιο κατανοητό και 13%, πιο κουραστικό**.**

Καθώς η κίνηση κράτησε αμείωτο το ενδιαφέρον τους, ο ήχος του τρένου της 3ης ενότητας και το σκηνικό στον στάβλο ταξίδεψε πραγματικά τα παιδιά. Η επανάληψη μέσα από το εικονικό βιβλίο στην αρχή τους παραξένεψε, αλλά όλοι συμφώνησαν ότι τους βοήθησε να θυμηθούν αρκετά πράγματα. Η εναλλαγή των τοπίων τους ενθουσίασε καθώς και το παιχνίδι χρωμάτων, με το οποίο άρχιζε η 5η ενότητα. Η πυραμίδα άσκησης έγινε πολύ βιωματική με τα animations που χρησιμοποιήθηκαν. Η αξιολόγηση μέσα από το παιχνίδι μπάσκετ τους ενθουσίασε και όλοι απαντούσαν με μεγάλη προσοχή ώστε να μπορέσουν να σηκώσουν το κύπελλο.

Συμπεράσματα

Η αποτελεσματικότητα της η-μάθησης στηρίζεται στην εκπλήρωση των απαιτήσεων του τρίπτυχου μοντέλου ΤΠΓΠ. Το τρίπτυχο αυτό είναι ένας «Μαθησιακός Σχεδιασμός» στο οποίο εντάσσεται τόσο η σχεδίαση όσο και τα ψηφιακά εργαλεία (Britain, 2004). Ο συνδυασμός του γνωστικού περιεχομένου και των παιδαγωγικών και τεχνολογικών γνώσεων καθορίζει την ποιότητα του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού. Ένα η-μάθημα πρέπει να δομείται, από το διδάσκοντα, σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα και με τρόπο που να επιτρέπει στον μαθητή να ανακαλύπτει , να κατανοεί και να ερμηνεύει την γνώση που το προσφέρεται, ώστε να την επαναχρησιμοποιήσει όταν την χρειαστεί (Μιχαηλίδης, 2008). Χρησιμοποιώντας εργαλεία συγγραφής κατασκευάσαμε ένα η-μάθημα που στηρίχθηκε στο μαθησιακό υλικό της Μεσογειακής Δίαιτας. Σήμερα, με την πληθώρα των ελεύθερων σχετικών εργαλείων που υπάρχουν στο διαδίκτυο, ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει το δικό του η-μάθημα σε σύντομο χρονικό διάστημα και χωρίς να χρειάζεται να έχει γνώσεις προγραμματισμού.

Από τις συνεντεύξεις φάνηκε ότι το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό είναι αρεστό στους μαθητές. Διαπιστώθηκε ότι η προσέγγιση των τεστ αξιολόγησης μέσα από έναν πολυμεσικό τρόπο βοήθησε τους μαθητές όχι μόνο να αποδεχθούν την αξιολόγηση αλλά και να την αναζητήσουν από μόνοι τους. Αρκετοί ήταν εκείνοι που ήθελαν να ξαναδούν την ιστορία και να ξαναπαίξουν τα παιχνίδια, για να εμπεδώσουν κάποιες έννοιες που δεν είχαν καταλάβει και για να τελειώσουν όλα τα παιχνίδια με επιτυχία. Έτσι, μέσα από το παιχνίδι επιτεύχθηκαν οι παιδαγωγικοί στόχοι του προγράμματος. Η Papastergiou (2009) μετά από online έρευνα που έκανε, βρήκε 34 άρθρα σχετικά με την θετική επίδραση των ψηφιακών

παιχνιδιών στην αλλαγή των διατροφικών συνηθειών. Επιπλέον οι (Yun et al., 2010), αναφέρουν ότι τα παιχνίδια μέσα από τον υπολογιστή βοηθούν στην διατροφική εκπαίδευση των μαθητών προωθώντας τις ικανότητες και τις γνώσεις τους.
Από τα αποτελέσματα της έρευνας διαφαίνεται ότι οι μαθητές είναι ενθουσιασμένοι στο να δεχθούν μια τέτοια αλλαγή. Η δήλωση των μαθητών «δεν γνωρίζω» στο «εάν έχουν παρακολουθήσει κάποιο μάθημα στο σχολείο μέσω των Τ.Π.Ε», εγείρει το ερώτημα κατά πόσο οι μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης γνωρίζουν πραγματικά τι εννοείτε με τον όρο «νέες τεχνολογίες».
Μέσα από την παρούσα μελέτη αναδεικνύεται ξεκάθαρα η ανάγκη που έχει προκύψει στα σύγχρονα εκπαιδευτικά δρώμενα. Πρόκειται για την ανάγκη χρήσης των όλο και διευρυνόμενων εφαρμογών της ηλεκτρονικής μάθησης, η οποία και έχει ευοίωνες προοπτικές και ευεργετικά αποτελέσματα για μαθητές και εκπαιδευτικούς.
Από το συνδυασμό της εκτίμησης των πορισμάτων της πρωτογενούς έρευνας και της βιβλιογραφικής ανασκόπησης εκτιμάται ότι είναι απαραίτητη μια ολιστική προσέγγιση του θέματος αφού δεν έχουν γίνει σχετικές μελέτες και τα αποτελέσματα της έρευνας μας δεν μπορούν να γενικευτούν.

Αναφορές

Britain, S. (2004). *A Review of Learning Design: Concept, Specifications and Tools, A report for the JISC E-learning Pedagogy Programme.*

Duffy, T.M., Cunningham D.J (1996).Constructivism Implications for the design and delivery of instruction, In D.H. Janassen, *Educational Communications and Technology*. New York: Simon & Schuster Macmillan

Eurydice. (2010) *The Information Database on Education Systems in Europe. The Educational System in Greece 2008/2009.* Ανακτήθηκε στις 20 Απριλίου 2015 από http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/eurybase/eurybase_full_reports/EL_EN.pdf

Koehler, M. J.,& Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1).*

Kron, W. F & Σοφός, Α. (2007) *Διδακτική των Μέσων .Νέα μέσα στο πλαίσιο Διδακτικών και Μαθησιακών Διαδικασιών.* Εκδόσεις Gutenberg.

Law, N. & Chow, A.C. (2008) Teacher characteristic, contextual factors, and how these affect the pedagogical use of ICT. In N Law, W. J.Pelgrum, and T. Plomp (Eds) *Pedagogy and ICT Use in Schools Around thw World: Findings from thw IEA Sites 2006 study.* Springer & Comparative Education Research Center.

Lepper, M. R, & Malone, T. W. (1987) Intrinsic motivation and instructional effectiveness in computer-based education. In R.E. Snow and M. J. Farr (Eds), *Aptitude, learning and instruction (Vol13): Conative and affective process analyses*. Hilldale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Μιχαηλίδης, Ν. (2008). Σχεδιασμός Διδακτικών Πολυμεσικών Εφαρμογών: Θεωριτική Προσέγγιση-Παράδειγμα. *1ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας, «Ψηφιακό υλικό για την υποστήριξη του εκπαιδευτικού έργου των εκπαδιευτικών»*, Νάουσα

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006) Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108(6), 1017-1054.*

Norman, D. A. (1981). *Perspectives on cognitive science.* Norwood, New Jersey: Ablex.

Owen. N, Fotheringham, M, Marcus, B. (2002) Communication technology and health behavior change. In: Glanz K, Rimer B, Lewis F (eds) *Health behavior and health education. 3rd ed*. Jossey-Bass, San Φrancisco, CA, p:510–529.

Papastergiou, M. (2009) Exploring the potential of computer and video games for healthand physical education: A literature review, *Computers & Education, (53), 603–622.*

Tekos, G., Solomonidou,. C., (2009) Constructivist Learning and Teaching of Optics Concepts Usin,ICT Tools in Greek Primary School: A Pilot Study. *J Sci Educ Technol,* (18), 415–428

Tselios, N.,& Stoica, A., Maragoudakis, M., Avouris, N., & Komis, V. (2006). Enhancing user support in open problem solving environments through Bayesian Network inference techniques. *Educational Technology & Society* , 9 (4), 150-165.

Απόστολος, Κ. & Σοφός, Α. (2011) Το Λογισμικό CourseLab για την Ανάπτυξη Προτυτοποιημένων Ηλεκτρονικών Μαθημάτων. *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Σύρου με θέμα «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»*.

Ζωγόπουλος, Ε. (2001*) Νέες Τεχνολογίες και Μέσα Επικοινωνίας στην εκπαιδευτική διαδικασία*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Ματσαγγούρας, Η. (2004) *Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Μπούγλας, Β.(2010a) *Πλατφόρμα e-μάθησης . Βασισμένη στο efront Εγχειρίδιο εκπαιδευτή*. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Τμήμα Φυσικής Αγωγής και Άσκησης. Ανακτήθηκε στις 2/5/2015 από http://www.pe.uth.gr/e-learning/manuals/MANUAL-EFRONT.pdf .

Μπούγλας, Β. (2010b) *Εργαλεία συγγραφής e-μαθημάτων . Βασισμένη στο Articulate Εγχειρίδιο χρήστη*. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Τμήμα Φυσικής Αγωγής και Άσκησης.

Σοφός, Α. (2005). Ο επαγγελματισμός των εκπαιδευτικών. Μαντικές ικανότητες σε σχέση με τα Νέα Μέσα στην εκπαίδευση. *Στο Τεχνολογία και Εκπαίδευση, Πρακτικά Επιμορφωτικής Ημερίδας, Ένωση Εκπαιδευτικών, Ελληνική Εταιρία Επιστημόνων Η/Υ και Πληροφορικής*, Πανεπιστήμιο Αιγαίου Π.Τ. .Ε. Εργαστήριο Μαθηματικών, διδακτικής και Πολυμέσων, Ρόδος 2005.

Τζαβάρα, Α. & Κόμης Β. (2011) Η ενσωμάτωση της Παιδαγωγικής Γνώσης στον σχεδιασμό δραστηριοτήτων με ΤΠΕ: μελέτη περίπτωσης με υποψήφιους εκπαιδευτικούς. Τμήμα Επιστημών Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 4(1-3), 5-20*

Η διδασκαλία των θρησκειών και των ιερών μουσικών τους σε παιδιά της Στ΄τάξης Δημοτικού, με εκπαιδευτικό υλικό σχεδιασμένο πάνω στην εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας Aurasma

Μιχαήλ Κεφάλας
michaliskeffalas@gmail.com
Εκπαιδευτικός Μουσικής ΠΕ16.01

Περίληψη

Σκοπός της έρευνας είναι να διαπιστωθεί εάν η διδασκαλία που βασίζεται στη χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας και ειδικότερα της επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να κάνει τη μάθηση ουσιαστικότερη και ελκυστικότερη. Αντικείμενο της διδασκαλίας ήταν ο Χριστιανισμός, το Ισλάμ, ο Ινδουισμός, ο Βουδισμός και οι ιερές μουσικές τους, μέσα από μια διαθεματική μεθοδολογία. Διεξήχθη ποιοτική έρευνα με δείγμα 34 παιδιά της Στ΄τάξης Δημοτικού. Η ύλη και οι συνθήκες διδασκαλίας ήταν ίδια για όλα τα παιδιά, με εξαίρεση το εκπαιδευτικό υλικό για την πειραματική ομάδα, το οποίο αντίθετα από την ομάδα ελέγχου, σχεδιάστηκε πάνω στην εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας Aurasma. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων έδειξε πως η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας έκανε τη μάθηση βαθύτερη και πιο συναρπαστική επιβεβαιώνοντας τα πορίσματα των ελάχιστων σχετικών αναφορών στη διεθνή βιβλιογραφία.

Λέξεις κλειδιά: ιερές μουσικές, επαυξημένη πραγματικότητα, Aurasma

Εισαγωγή

Η συμβολή των νέων τεχνολογιών έχει τροποποιήσει τις δομές και τις απαιτήσεις της σύγχρονης πραγματικότητας. Η «παραδοσιακή» διδασκαλία σταδιακά εξαλείφεται και τη θέση της παίρνει ένα νέο πρότυπο εκμάθησης θέτοντας τις δικές του παραμέτρους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η διείσδυση της τεχνολογίας στα σχολεία τα τελευταία χρόνια είναι αδιαμφισβήτητη. Τα βήματα εφαρμογής τεχνολογιών, όπως η Ε.Π. είναι περισσότερο ερευνητικά προς το παρόν. Παρόλα αυτά, πρόκειται για τεχνολογίες, πολλά υποσχόμενες, οι οποίες πρόκειται να αποφέρουν ριζικές αλλαγές στο χώρο της εκπαίδευσης.

Η έννοια της επαυξημένης πραγματικότητας

Η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας (Ε.Π.) επιτρέπει τη ζωντανή προβολή ενός φυσικού περιβάλλοντος, του οποίου όμως η πραγματικότητα είναι επαυξημένη με προσθήκη πληροφοριών, αλλά και εικονικών προσώπων ή χώρων σχεδιασμένων και επεξεργασμένων μέσα σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ως συστήματα Ε.Π. μπορούν να οριστούν εκείνα που επιτρέπουν σε πραγματικά και εικονικά αντικείμενα να συνυπάρχουν στον ίδιο χώρο και να αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο (Azuma, 1997). Η διαδικασία του συνδυασμού εικονικών δεδομένων με δεδομένα του πραγματικού κόσμου προσφέρει στους χρήστες πρόσβαση σε πλούσιο πολυμεσικό περιεχόμενο, άμεσο και διαδραστικό (Billinghurst, Kato, & Poupyrev, 2001).

Η εφαρμογή Aurasma και οι διδακτικο-παιδαγωγικοί στόχοι της

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Η εφαρμογή *Aurasma* (https://www.aurasma.com/) χρησιμοποιεί την κάμερα του έξυπνου κινητού ή του υπολογιστή πινακίδας για να αναγνωρίσει εικόνες του πραγματικού κόσμου (trigger images) που επικαλύπτονται με υλικό σε μορφή φωτογραφίας, βίντεο, κινούμενων σχεδίων, τρισδιάστατων μοντέλων και ιστοσελίδων (overlay). Κατά αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται οι αύρες *(auras),* που ενεργοποιούνται όταν η κάμερα του κινητού εστιάσει στο προεπιλεγμένο αντικείμενο ή εικόνα. Αναμένεται οι μαθητές/-τριες: 1) να εφαρμόσουν επικοινωνιακές μεθόδους μάθησης που διασφαλίζουν την ενεργητική, δημιουργική συμμετοχή τους στη διδακτική διαδικασία, 2) να συνειδητοποιήσουν την αξία της ομαδικής εργασίας, 3) να αναπτύξουν τη διερευνητική μάθηση, 4) να έρθουν σε επαφή με τις τέχνες ως διαφορετικές μορφές δημιουργικής έκφρασης, και 5) να κατανοούν τα διάφορα είδη προφορικού λόγου, όπως για παράδειγμα την απαγγελία, τη ψαλμωδία και το τραγούδι.

Ερευνητικός σχεδιασμός και μεθοδολογία

Σκοπός, χρησιμότητα και πρωτοτυπία της έρευνας

Μοναδικός σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση του βάθους και της ελκυστικότητας της μάθησης όταν αυτή χρησιμοποιεί Τ.Π.Ε. και, ειδικότερα, την τεχνολογία της Ε.Π. στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού. Οι εφαρμογές της Ε.Π. στην εκπαίδευση είναι ακόμη σε πολύ πρώιμο στάδιο, για αυτό η βιβλιογραφία είναι πολύ φτωχή. Η πρωτοτυπία στη συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση έγκειται στη χρήση της εφαρμογής Aurasma. Χρήσιμη είναι διότι αποπειράται να προτείνει τρόπους μέσω σύγχρονων τεχνολογικών εφαρμογών πώς το μάθημα θα μπορούσε να γίνει πιο ενδιαφέρον και ουσιαστικό για τους μαθητές, αλλά και να ανακαλύψει το βαθμό αποτελεσματικότητας της Ε.Π. στη διδασκαλία των Θρησκευτικών και της Μουσικής.

Μεθοδολογία της έρευνας

Ερευνητική περιοχή και επιλογή δείγματος

Επιλέχθηκε το 91ο Δημοτικό Σχολείο Αθηνών στο Παγκράτι, οργανική θέση του εκπαιδευτικού-ερευνητή της παρούσας έρευνας, που εκπονήθηκε για τις ανάγκες της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας του στο Π.Τ.Δ.Ε. του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 34 από τους μαθητές της Στ΄ τάξης του σχολείου. Η Στ1 (με 7 αγόρια και 11 κορίτσια) ήταν η ομάδα ελέγχου και η Στ2 (με 6 αγόρια και 10 κορίτσια) ήταν η πειραματική ομάδα. Επιλέχθηκε η συγκεκριμένη ηλικιακή κατηγορία, διότι στο Δ.Ε.Π.Π.Σ./Α.Π.Σ. της Στ΄ τάξης προβλέπονταν η διδασκαλία και άλλων -πέραν του Χριστιανισμού- θρησκειών. Επιπλέον, η ηλικία αυτή είναι σε θέση να παρέχει ποιοτικές πληροφορίες, καθώς οι μαθητές έχουν ήδη εισαχθεί στο χώρο της εκπαίδευσης (πέντε έτη) και έχουν την ικανότητα να διατυπώσουν τις προσωπικές τους απόψεις και αντιλήψεις με απόλυτα κατανοητό τρόπο.

Πειραματικός σχεδιασμός και ερευνητικά εργαλεία

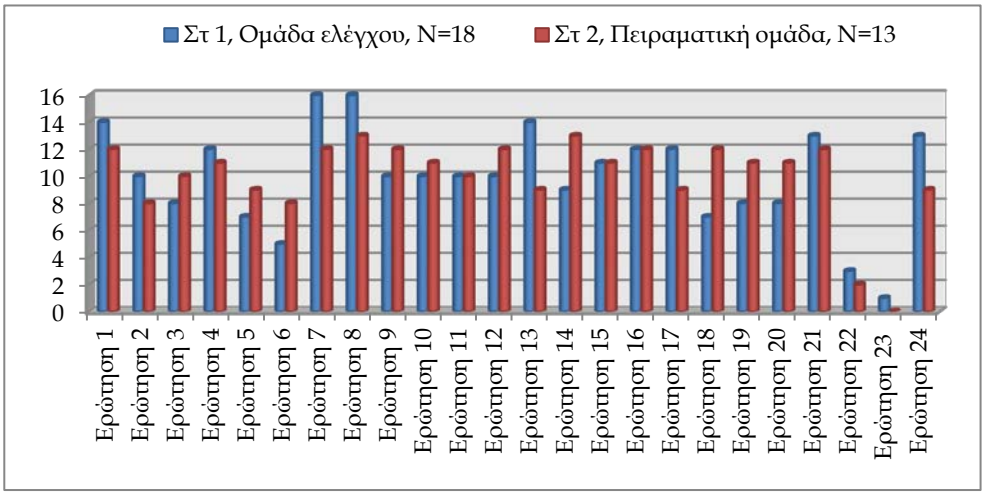
Η προγραμματισμένη εξομοίωση των ομάδων ως προς μία ή περισσότερες μεταβλητές (matched-subjects design) είναι ένας τύπος πειραματικής διαδικασίας. Σύμφωνα με αυτήν τη διαδικασία γίνεται προγραμματισμένη προσπάθεια να σχηματιστούν οι ομάδες του πειράματος με τέτοιον τρόπο, ώστε να είναι από την αρχή ποσοτικά εξισωμένες ως προς μια ή περισσότερες μεταβλητές, που είναι συναφείς με το φαινόμενο που ερευνάται στο πείραμα. Οπότε, οι ποσοτικά εξισωμένες μεταβλητές ήταν: κοινή διάρθρωση της ύλης και εκπαιδευτικό υλικό που παρουσιάστηκαν στους μαθητές από τον ίδιον εκπαιδευτικό, την ίδια περίοδο κάτω από κοινές συνθήκες (μία ώρα διδασκαλία εβδομαδιαίως, επί ενάμιση

μήνα, την ίδια ημέρα). Η μόνη μη εξισωμένη μεταβλητή ήταν η χρήση της τεχνολογίας Ε.Π. Έτσι, η ομάδα ελέγχου (Στ1) διδάχθηκε την προγραμματισμένη ύλη με τον παραδοσιακό τρόπο, ενώ η πειραματική ομάδα (Στ2) την διδάχθηκε με εναλλακτικό τρόπο βασισμένο στη χρήση Τ.Π.Ε., όπως υπολογιστή και διαδίκτυο, διαδραστικό πίνακα, ψηφιακή ξενάγηση και, κυρίως εκπαιδευτικό υλικό σχεδιασμένο πάνω στην εφαρμογή Ε.Π. Aurasma.

Σχεδιάστηκε ένας κύκλος πέντε μαθημάτων πάνω στις πιο διαδεδομένες ανά τον κόσμο θρησκείες και στις ιερές μουσικές τους. Παραλείφθηκε, μάλλον αυθαίρετα, η εκδοχή του Αθεϊσμού (16.4%, σύμφωνα με το *Pew Research Center Forum on Religion & Public Life, 2010*), για την ύπαρξη της οποίας, ωστόσο, έγινε σαφής αναφορά στα μαθήματα, με την ευκαιρία παρουσίασης του σχετικού χάρτη. Στην περίπτωση πάντως που συμπεριλαμβάνονταν η κατηγορία αυτή θα υπήρχαν δύο δυσεπίλυτα προβλήματα: α) να εξηγηθούν οι έννοιες, Άθεος-Άθρησκος-Αγνωστικιστής και β) να βρεθεί ποια είναι η «ιερή» μουσική των συγκεκριμένων ανθρώπων. Η εκκίνηση έγινε από τη «γνώριμη» Ορθοδοξία, ακολούθησε ένα μάθημα για τον Καθολικισμό και τον Προτεσταντισμό (Χριστιανισμός 31.5%) και στη συνέχεια παρουσιάστηκαν ο Ινδουισμός (15%), ο Βουδισμός (7.1%) και το Ισλάμ (23.2%) (όπ.). Ο δε Ιουδαϊσμός που παρουσιάζεται στο βιβλίο της Στ΄ του Δημοτικού αντιπροσωπεύει με βάση την παραπάνω μέτρηση το 0.2% του παγκόσμιου πληθυσμού και συνεπώς παραλείφθηκε από τον κύκλο των πέντε μαθημάτων. Τα μαθήματα ήταν σχεδιασμένα να παρουσιάσουν κατά 50% τη θρησκεία και κατά 50% την ιερή της μουσική. Ο ερευνητής έπρεπε λαμβάνοντας υπόψη τις συγκεκριμένες συνθήκες να ανακαλύψει μια «χρυσή ισορροπία» που να του επιτρέπει να επιλέξει θέματα εστίασης, αντιπροσωπευτικά και ουσιώδη μεν, αλλά με αρκετές πιθανότητες να ενδιαφέρουν τους μαθητές δε. Δεν ήταν δυνατό να διδάξει ούτε όλα τα θέματα που κάλυπτε η υπάρχουσα βιβλιογραφία, ούτε σε μεγαλύτερο βάθος. Κάθε μάθημα κατέληγε σε ένα ερωτηματολόγιο. Οι μισές του ερωτήσεις κάλυπταν θέματα όπως, ποιος είναι ο ιδρυτής, το κεντρικό πρόσωπο διδασκαλίας, ο αριθμός των πιστών και η χώρα προέλευσής τους, το όνομα του Θεού, τα ιερά κείμενα και η εικόνα των ναών κάθε θρησκείας. Οι υπόλοιπες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου αφορούσαν το αν η ιερή μουσική είναι μονοφωνική ή πολυφωνική, φωνητική ή φωνητική και οργανική, ποια είναι η ονομασία των φθόγγων και η σημειογραφία τους, τα διαστήματα και οι κλίμακες, τα όργανα και τα μουσικά σύνολα της κάθε θρησκείας. Αυτή η τελευταία ομάδα ερωτήσεων έκλεινε πάντοτε με ερωτήσεις ταυτοποίησης μουσικών αποσπασμάτων. Ειδικά οι μαθητές της πειραματικής ομάδας είχαν τη δυνατότητα εστιάζοντας τη συσκευή του έξυπνου κινητού πάνω στην ερώτηση να βλέπουν κάτω και δεξιά στην οθόνη το γράμμα της ορθής απάντησης και την ίδια την απάντηση λεκτικά διατυπωμένη, που συνήθως συνοδεύονταν από μια εικόνα (χάρτη, ναό, σχέδιο ή παρτιτούρα) ή ένα σύντομο βίντεο (μια χορωδία ή ένα μουσικό σύνολο).

Η ποιοτική έρευνα που διεξήχθη περιλάμβανε ένα τελικό ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις κλειστού τύπου (διχοτομικές και πολλαπλών επιλογών) που διερευνούσε το βάθος της μάθησης σε όλην την ύλη που διδάχτηκαν οι μαθητές: 12 ερωτήσεις για τις θρησκείες και 12 ερωτήσεις για τις ιερές μουσικές τους. Επίσης, το ερωτηματολόγιο περιείχε 3 ακόμη ερωτήσεις (μία ερώτηση κλίμακας ιεράρχησης και δύο ερωτήσεις ανοικτού τύπου) που σε συνδυασμό με μια σύντομη ημι-δομημένη συνέντευξη αποσκοπούσαν να διερευνήσουν τις αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με το βαθμό πρωτοτυπίας και ελκυστικότητας του κύκλου των μαθημάτων. Η συνέντευξη επέτρεψε την υποβολή συμπληρωματικών, διευκρινιστικών ερωτήσεων σε όλους, που όμως για τους μαθητές της πειραματικής ομάδας παρείχαν επιπλέον την ευκαιρία σχολιασμού των Τ.Π.Ε. που χρησιμοποιήθηκαν. Απαντήθηκαν συνολικά 31 ερωτηματολόγια, διότι 3 μαθητές ήταν ασθενείς. Σε κάθε ένα από τα παρακάτω σχήματα το μπλε χρώμα αντιπροσωπεύει την ομάδα ελέγχου (Στ 1, N=18), ενώ το κόκκινο

χρώμα την πειραματική ομάδα (Στ 2, N=13). Οι 24 πρώτες κλειστού τύπου ερωτήσεις επιτρέπουν στατιστική επεξεργασία.



Σχήμα 1. Αριθμός ορθών απαντήσεων ανά ερώτηση 1-24, ανά τάξη

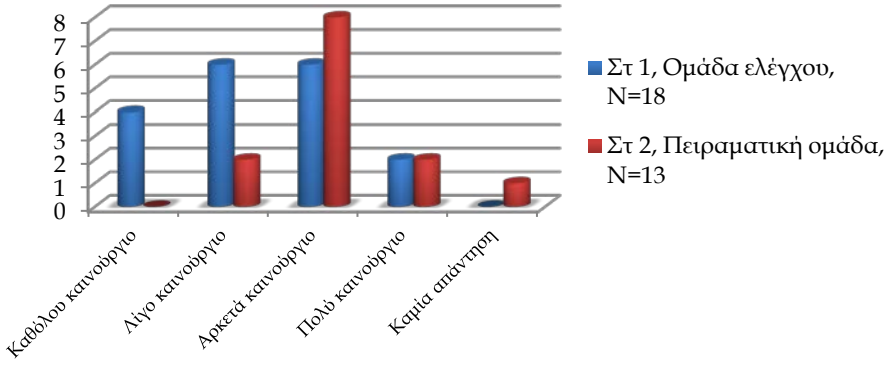
Στο Σχήμα 1 δίνεται ο αριθμός των ορθών απαντήσεων ανά ερώτηση, ανά τάξη. Με αναγωγή του αριθμού των απαντήσεων (διότι 18>13) είναι προφανές ότι η πειραματική ομάδα εμφανίζει συντριπτική διαφορά έναντι της ομάδας ελέγχου σε αριθμό ορθών απαντήσεων. Πιο συγκεκριμένα, σε 19 ερωτήσεις απαντάει ορθά η πειραματική ομάδα, σε 2 ερωτήσεις απαντάει ορθά η ομάδα ελέγχου (ερωτήσεις 13 και 23) και σε 3 ερωτήσεις απαντούν εξίσου ορθά και οι δύο ομάδες (ερωτήσεις 17, 22 και 24). Είναι πολύ ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι οι ερωτήσεις 22, 23 και 24 που «διαφοροποιούν» το αποτέλεσμα είναι οι ερωτήσεις ακρόασης, στις οποίες οι περισσότεροι από τους 31 μαθητές απάντησαν λαθεμένα, συγχέοντας το απόσπασμα της Βουδιστικής με εκείνο της Ινδουιστικής μουσικής.

Στο Σχήμα 2 δίνεται ο αριθμός των απαντήσεων για την ερώτηση 25, ανά τάξη, με βάση τη δοσμένη κλίμακα ιεράρχησης. Με αναγωγή του αριθμού των απαντήσεων προκύπτουν σαφή συμπεράσματα. Το 23% της ομάδας ελέγχου δεν βρίσκει «τίποτε καινούργιο» στον κύκλο μαθημάτων, ενώ κανείς μαθητής της πειραματικής ομάδας δεν συμμερίζεται αυτήν τη γνώμη. Στις επιλογές «λίγο καινούργιο» και «αρκετά καινούργιο» η ομάδα ελέγχου δίνει από 31%, ενώ η πειραματική ομάδα δίνει 15% και 61%, αντίστοιχα. Τέλος, στην εκτίμηση διδάχτηκα κάτι «πολύ καινούργιο» η ποσοστιαία διαφορά είναι διπλάσια υπέρ της πειραματικής ομάδας (7.7% έναντι 15%).

Στο Σχήμα 3 δίνεται ο αριθμός των απαντήσεων για την ερώτηση 26, ανά τάξη, τις οποίες θα συνεξετάσουμε με τα πορίσματα των συνεντεύξεων, μολονότι το ερωτηματολόγιο τείνει να είναι πιο αξιόπιστο σε σύγκριση με τη συνέντευξη· επειδή είναι ανώνυμο, ενθαρρύνει την ειλικρίνεια (Cohen, Manion, & Morrison, 2008: 219). Στην επιλογή «με ενδέφεραν όλα» δίνουν 61.5% οι μαθητές της ομάδας ελέγχου έναντι 85% των μαθητών της πειραματικής ομάδας, ενώ στην επιλογή «δε με ενδιέφερε τίποτε» δίνουν 31% και 7.7%, αντίστοιχα, κάνοντας πάντοτε αναγωγή. Η απομαγνητοφώνηση των συνεντεύξεων και οι σημειώσεις του ερευνητή επιβεβαιώνουν την παραπάνω εικόνα προσθέτοντάς της ποιοτικά χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα, οι μαθητές των δύο ομάδων που βρήκαν τον κύκλο

μαθημάτων ενδιαφέρον, συναρπαστικό ή χρήσιμο (10 και 11, αντίστοιχα) απάντησαν στην ερώτηση γιατί συνέβη αυτό:

- «διότι έμαθα πράγματα που δεν ήξερα, όπως τις θρησκείες, την κουλτούρα και τις συνήθειες άλλων λαών»,
- «διότι έμαθα πράγματα που μπορώ να χρησιμοποιήσω σε μια συζήτηση»,
- «διότι θα μας βοηθήσουν/χρειαστούν στη ζωή μας»,
- «διότι δεν θα έχω την ευκαιρία να μάθω κάτι τέτοιο στο μέλλον»,
- «διότι έμαθα να ξεχωρίζω τις μουσικές άλλων θρησκειών, μουσικές διαφορετικές από τη μουσική της δικής μου θρησκείας»,
- «το πιο ενδιαφέρον και συναρπαστικό ήταν τα ερωτηματολόγια/η αρχιτεκτονική των ναών/οι μουσικές των διαφόρων θρησκειών, διότι δεν τις είχα ξανακούσει/ο Χριστιανισμός και ο Βουδισμός».

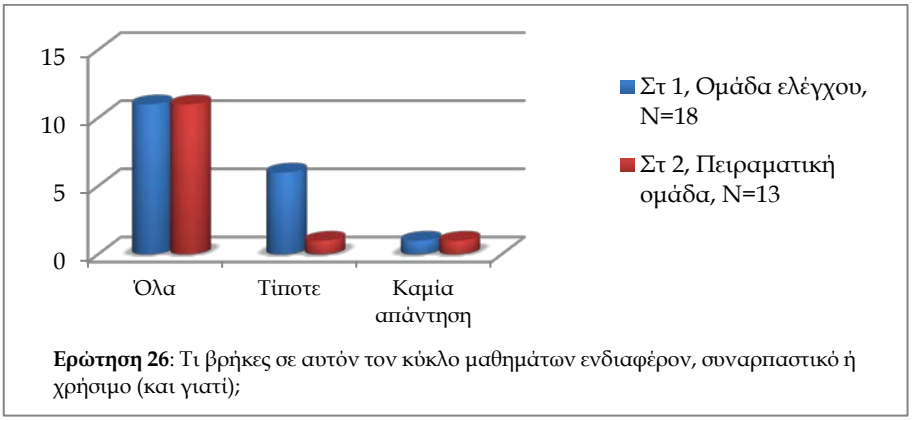


Ερώτηση 25: Πόσο αξιολογείς στην κλίμακα 1-4 ότι διδάχθηκες κάτι καινούργιο στον κύκλο αυτών των μαθημάτων; [1=καθόλου, 2=λίγο, 3=αρκετά, 4=πολύ]

Σχήμα 2. Απάντηση στην ερώτηση 25, ανά τάξη.

Ειδικότερα, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας σχολίασαν τις Τ.Π.Ε. που χρησιμοποιήθηκαν και ειδικότερα, το λογισμικό σχεδίασης του εκπαιδευτικού υλικού με τον ακόλουθο τρόπο:

- «μου άρεσε πολύ/μου προκάλεσε μεγάλη εντύπωση/νιώθω πολύ τυχερός»,
- «ήταν ωραίο λογισμικό/πρωτότυπο/πολύ έξυπνο/το εξυπνότερο λογισμικό που ξέρω»,
- «λιγότερο κουραστικό/με βοηθούσε να απαντώ στις ερωτήσεις πιο εύκολα/έβγαινε ξαφνικά η σωστή απάντηση, έγχρωμη/δουλεύαμε με τρόπο που δε ξεχνούσα αυτό που είχαμε κάνει».
- «όταν συνδυάζονταν με το διαδραστικό πίνακα, έβλεπα πιο καθαρά/τα έβλεπα πιο μεγάλα/άκουγα δυνατότερα τα μουσικά παραδείγματα»,
- «μου άρεσαν πολύ τα διαδραστικά παιχνίδια»,
- «δεν έχω ξανακάνει σε άλλο μάθημα/με άλλο δάσκαλο τέτοιες εφαρμογές».



Σχήμα 3. Απάντηση στην ερώτηση 26, ανά τάξη

Στο Σχήμα 4 δίνεται ο αριθμός των απαντήσεων για την ερώτηση 27, ανά τάξη, τις οποίες θα συνεξετάσουμε με τα πορίσματα των συνεντεύξεων. Στην επιλογή «δε βρήκα τίποτε αδιάφορο» δίνουν από 61.5% οι μαθητές και των δύο ομάδων, ενώ στην επιλογή «τα βρήκα όλα αδιάφορα» δίνουν 23% και 7.7%, αντίστοιχα, κάνοντας αναγωγή. Επίσης, στην επιλογή «δεν απαντώ» οι μαθητές και των δύο ομάδων δίνουν από 7.7%, ενώ στην επιλογή «άλλα τα βρήκα αδιάφορα και άλλα όχι» δίνουν 7.7% και 0%, αντίστοιχα. Την ίδια τάση καταδεικνύουν και τα συμπεράσματα των συνεντεύξεων, σύμφωνα με τα οποία οι μαθητές των δύο ομάδων που «δε βρήκαν τίποτε αδιάφορο» ήταν 7 και 11, αντίστοιχα και αυτοί που «τα βρήκαν όλα αδιάφορα» ήταν 3 και 1, αντίστοιχα. Όπου η συμπληρωματική ερώτηση ήταν «γιατί δε βρήκες κάτι αδιάφορο», οι απαντήσεις ήταν:

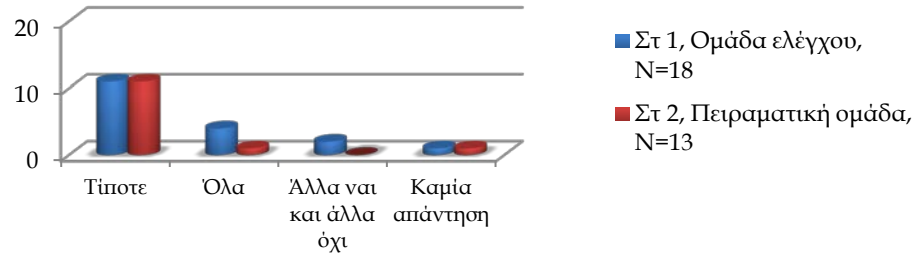
- «διότι έπρεπε να τα μάθω/θα τα χρειαστώ στο μέλλον»,
- «διότι με τράβηξαν να τα ακούσω/ήταν πρωτότυπα/το περίμενα χειρότερο, αλλά αποδείχτηκε καλό»,
- «διότι με ενδιέφεραν, εκτός από όσα αφορούσαν την Ορθοδοξία που τα ήξερα ήδη».

Όπου η συμπληρωματική ερώτηση ήταν «γιατί τα βρήκες όλα αδιάφορα», οι απαντήσεις ήταν:

- «διότι όλα τα μαθήματα ήταν το ίδιο βαρετά/δεν ήθελα να τα μάθω/δεν μου άρεσαν»,
- «διότι και πέρυσι τα ίδια κάναμε»,
- «διότι είχε πολύ γράψιμο».

Όπου η συμπληρωματική ερώτηση ήταν «γιατί άλλα τα βρήκες αδιάφορα και άλλα όχι», οι απαντήσεις ήταν:

- «δε βρήκα κάτι αδιάφορο, κουραστικό ή ανώφελο, αλλά δε μου άρεσε και πολύ»,
- «άλλα ήταν βαρετά και άλλα όχι»,
- «από αυτά που κάναμε, δε μου άρεσαν οι μουσικές ακροάσεις»,
- «βρήκα τη μουσική των Βουδιστών αστεία».



Ερώτηση 27: Τι βρήκες σε αυτόν τον κύκλο μαθημάτων αδιάφορο, κουραστικό ή ανώφελο (και γιατί);

Σχήμα 4. Απάντηση στην ερώτηση 27, ανά τάξη

Έλεγχος αξιοπιστίας και φερεγγυότητας της έρευνας

Η αξιοπιστία και η φερεγγυότητα αναφέρεται στην εμπιστοσύνη για την αλήθεια των δεδομένων. Δεδομένου ότι η ποιοτική έρευνα αφορά μικρά δείγματα, χαρακτηρίζεται από σχετικά περιορισμένες δυνατότητες γενίκευσης και σύγκρισης και εξαρτάται αρκετά από τις προσωπικές αντιλήψεις του ερευνητή και από τα επικοινωνιακά του προσόντα, ακολουθήθηκαν οι παρακάτω τεχνικές προκειμένου να αυξηθούν οι πιθανότητες παραγωγής αξιόπιστων ευρημάτων: 1) Η παρατεταμένη ενασχόληση του ερευνητή με το υπό μελέτη περιβάλλον και την εξασφάλιση της εμπιστοσύνης αυτών που θα μελετήσει. 2) Η τριμερής διασταύρωση μεθόδων και πηγών, όπως το μεικτό ερωτηματολόγιο, η ημι-δομημένη συνέντευξη και καταγραφή σημειώσεων, σε συνδυασμό με τα πορίσματα σχετικών ερευνών που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία. 3) Η φύλαξη επιπλέον στοιχείων, όπως ερωτηματολογίων και ημερολογίου καταγραφής ερευνητή, για εξασφάλιση δυνατότητας εξωτερικού επανελέγχου της πορείας της έρευνας. 4) Ο έλεγχος από τους συμμετέχοντες εάν ο ερευνητής ορθώς κατανόησε και κατέγραψε τις απαντήσεις τους. Επιπλέον, τηρήθηκαν με συνέπεια οι αρχές δεοντολογίας έρευνας, όπως καθορίζονται από τις σχετικές διατάξεις του Ι.Ε.Π. και του Υπουργείου Παιδείας αναφορικά με την αδειοδότηση ερευνών στις οποίες συμμετέχουν μαθητές.

Συμπεράσματα και προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διαπιστωθεί εάν η διδασκαλία που βασίζεται στις Τ.Π.Ε. μπορεί να κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητών και να ενδυναμώσει τη διαδικασία εκμάθησης. Η συντριπτική διαφορά του αριθμού ορθών απαντήσεων της πειραματικής ομάδας έναντι της ομάδας ελέγχου στις 24 πρώτες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου ήταν ενδεικτική για τη θετική επίδραση των Τ.Π.Ε. στην ουσιαστική μάθηση των παιδιών. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των τελευταίων ερωτήσεων του ερωτηματολογίου και της συνέντευξης έδειξε πως η χρήση εκπαιδευτικού υλικού κατάλληλα σχεδιασμένου με λογισμικό Ε.Π. επιφυλάσσει μια πρωτόγνωρη μαθησιακή εμπειρία για τα παιδιά, επιβεβαιώνοντας τις ελάχιστες σχετικές αναφορές στη διεθνή βιβλιογραφία. Μια ενδεχόμενη ποσοτική έρευνα θα ήταν απαγορευτική σε αυτό το στάδιο, μια και θα προϋπέθετε επιμόρφωση δεκάδων εκπαιδευτικών σε θέματα θρησκειών, μουσικής και τεχνολογίας. Όμως, η ποιοτική έρευνα που διενεργήθηκε θα μπορούσε να αποτελέσει τον προπομπό μιας μελλοντικής ποσοτικής έρευνας για ένα χρονικό διάστημα που θα επέτρεπε

τη συστηματική μελέτη των νέων πολύπλοκων μαθησιακών φαινομένων και των επιπτώσεών τους. Απαραίτητο είναι να συμπεριληφθούν στα επόμενα αναλυτικά προγράμματα σπουδών οι τεχνολογίες Ε.Π., με τις οποίες ακολούθως να εξοπλιστούν τα σχολεία.

Αναφορές

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. Presence, 6(4), 355-385.

Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001). The magicbook-moving seamlessly between reality and virtuality. *Computer Graphics and Applications*, IEEE, 21(3), 6-8.

Cohen L., Manion L., Morrison K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Pew Research Center Forum on Religion & Public Life. (2010). *The Global Religious Landscape*. Ανακτήθηκε στις 19 Μαρτίου 2016 από http://www.pewforum.org/2012/12/18/global-religious-landscape-exec/.

Όταν το άγνωστο γίνεται… γνωστό με τη βοήθεια των ΤΠΕ

Σταυρούλα Μαυρομματίδου[1], Ανέστης Μαυρομματίδης[2]
stavrmav@hotmail.com, vivalamus1ca@yahoo.gr
[1]Τμήμα Ελληνικής Φιλολογίας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
[2]Φιλοσοφική Σχολή, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Περίληψη

Στη συγκεκριμένη διδακτική πρόταση, μέσα από το παράδειγμα του λόγου του Ισοκράτη «Φίλιππος», έγινε μια προσπάθεια αξιοποίησης ποικίλων υπολογιστικών εργαλείων στην Αρχαία Ελληνική Θεματογραφία στη Β΄ Λυκείου. Πιο συγκεκριμένα, αξιοποιήθηκαν λεξικά και συμφραστικοί πίνακες της Πύλης για την Ελληνική Γλώσσα, ενεργοποιήθηκε η δυνατότητα μετακίνησης όρων με τον επεξεργαστή κειμένων και η αντιπαραβολή διαφορετικών μεταφραστικών επιλογών με τη βοήθεια του διαδικτύου, χρησιμοποιήθηκαν εφαρμογές κόμικ και λογισμικά παρουσιάσεων κ.τ.λ. Στόχος ήταν μέσα από την ανακαλυπτική- διερευνητική μάθηση, να αιχμαλωτιστεί το ενδιαφέρον και η προσοχή των παιδιών, να δημιουργηθούν κίνητρα για μάθηση και τελικά να διασφαλιστούν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή στην τάξη αναδεικνύουν έμπρακτα τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση των ηλεκτρονικών μέσων σε ένα μάθημα όπως αυτό των Αρχαίων Ελληνικών, στο οποία συχνά επιδεικνύεται αδιαφορία ή περιορισμένο ενδιαφέρον από την πλειοψηφία των μαθητών που διαθέτουν ελλιπή γλωσσική και αρχαιογνωστική προπαρασκευή.

Λέξεις κλειδιά: διδασκαλία με ΤΠΕ, Αρχαία Ελληνική Γλώσσα, θεματογραφία, ανοιχτά περιβάλλοντα, διερευνητική μάθηση

Εισαγωγή

Σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για την Αρχαία Ελληνική Γλώσσα (Θεματογραφία) στη Β΄ και Γ΄ Λυκείου, πρέπει να ενισχυθεί η γλωσσική κατάρτιση των μαθητών μέσω σύνθετης γλωσσικής, λεξιλογικής και μεταφραστικής άσκησης, και διδασκαλίας γραμματικο-συντακτικών φαινομένων που δεν έχουν αφομοιωθεί από τα παιδιά. Μάλιστα, «συνδυάζονται η συνθετική και αναλυτική θεώρηση του κειμένου», ενώ ερμηνεία και μετάφραση «*διαπλέκονται και συμπληρώνονται αμοιβαία για τη συνολική κατανόηση του κειμένου*» (ΑΠΣ, 2011).

Προκειμένου να επιτευχθούν οι ανωτέρω στόχοι, ο/η εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να αξιοποιήσει τα νέα τεχνολογικά μέσα. Συγκεκριμένα οι ΤΠΕ:

- Εξασφαλίζουν άμεση πρόσβαση σε άφθονες γραμματειακές και αρχαιολογικές πηγές (Μπουκουβάλα, 2008).
- Προσφέρουν πολλαπλές δυνατότητες γλωσσικής επεξεργασίας των αρχαίων ελληνικών κειμένων (για παράδειγμα αναζήτηση γενικού ή ειδικού λεξιλογίου) και διερευνητικής εκμάθησης της αρχαίας ελληνικής γλώσσας μέσω λεξικών και συμφραστικών πινάκων (Παπαχρήστου, 2008).
- Επιτρέπουν τη δημιουργία σχεδιαγραμμάτων, με τα οποία αναδεικνύονται η δομή και ο τρόπος συντακτικής συγκρότησης του κειμένου. Τα σχεδιαγράμματα προσφέρουν εποπτική παρουσίαση των γλωσσικών φαινομένων και διευκολύνουν την επισήμανση των υποκειμένων και των ενεργειών τους, της διαδοχής των γεγονότων, των σχέσεων μεταξύ τους, των πρόσθετων προσδιορισμών κ.τ.λ.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

- Δίνουν τη δυνατότητα αναδόμησης του κειμένου με μετακινήσεις λέξεων και φράσεων στον επεξεργαστή κειμένου, ώστε να αποδοθεί η ορθή συντακτική σειρά των όρων ή να τονιστούν με έντονη γραφή βασικά γλωσσικά στοιχεία.
- Καθιστούν δυνατή τη διερεύνηση ειδικών συντακτικών δομών σε εγχειρίδια.
- Επιτρέπουν την εκμετάλλευση δόκιμων μεταφράσεων του ίδιου κειμένου, ώστε μέσα από τη σύγκριση και την κριτική των μεταφραστικών επιλογών (Γιάννου & Τσέλικας, 2011) α) να αναδειχτεί η σύνδεση μετάφρασης και ερμηνείας, β) να μελετηθεί συγκριτικά το λεξιλόγιο και οι δομές της αρχαιοελληνικής και της νεοελληνικής γλώσσας, δηλαδή να ανιχνευτούν συντακτικές και λεξιλογικές αντιστοιχίες και διαφορές μεταξύ των δύο γλωσσών, ώστε να καθίσταται πιθανή και η διερεύνηση της πολυσημίας των λέξεων συγχρονικά και διαχρονικά, γ) να διαφανούν οι διαφορετικοί τρόποι προσέγγισης και νεοελληνικής απόδοσης της αρχαιοελληνικής σκέψης κ.ο.κ.
- Δίνουν τη δυνατότητα, μέσω διαδικτυακής έρευνας, της κριτικής επεξεργασίας πραγματολογικών και γραμματολογικών πληροφοριών, αναδεικνύοντας το ιδεολογικό και πολιτιστικό πλαίσιο παραγωγής και πρόσληψης των κειμένων.
- Επιτρέπουν την αφομοίωση τύπων και δομών του αρχαίου ελληνικού λόγου μέσω των κουίζ και λογισμικών πρακτικής και εξάσκησης.
- Ευνοούν τη διακειμενική προσέγγιση, επιτρέποντας τη «συνομιλία» μεταξύ διαφορετικών κειμένων είτε του ίδιου συγγραφέα ή φιλοσόφων, ρητόρων κ.τ.λ.
- Παρέχουν δυνατότητες συζήτησης και ανταλλαγής απόψεων μεταξύ των μαθητών χάρη στη συγχρονική και ασύγχρονη επικοινωνία που επιτρέπουν.

Τελικά καθιστούν τη διδακτέα ύλη πολύ πιο κατανοητή και εύληπτη στους μαθητές συντελώντας στην αποτελεσματική διδασκαλία της γλώσσας, ανθρωπογνωσίας και πολιτισμού και παρέχοντας αυτονομία στη μάθηση.

Η παρούσα πρόταση - χρόνος υλοποίησης - προαπαιτούμενες γνώσεις

Στην παρούσα διδακτική πρόταση αξιοποιήθηκε απόσπασμα (5, 130-131) από το λόγο «Φίλιππος» του Ισοκράτη που διδάχτηκε στο πλαίσιο της Θεματογραφίας στη Β' Λυκείου. Το σενάριο υλοποιήθηκε στο εργαστήριο Πληροφορικής σε πέντε διδακτικές ώρες (δύο συνεχόμενα διδακτικά δίωρα και μία αυτοτελή ώρα).

Για την πραγμάτωσή του, απαιτήθηκαν ένας διαδραστικός πίνακας, σύνδεση στο διαδίκτυο και εγκατάσταση υπολογιστικών προγραμμάτων (Word, PowerPoint, Prezi, Hot Potatoes, Toondoo, Padlet κ.τ.λ.)

Οι μαθητές έπρεπε να είναι σε θέση να χειρίζονται τον επεξεργαστή κειμένων, να μπορούν να πλοηγούνται στο διαδίκτυο και να είναι εξοικειωμένοι με διάφορους ιστοτόπους αρχαιογνωστικού περιεχομένου (π.χ. Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Περσέα, Πύλη για την Ελληνική Γλώσσα) και ποικίλες υπολογιστικές εφαρμογές (π.χ. λογισμικά παρουσιάσεων, κόμικ κ.τ.λ.). Επίσης, διέθεταν βασικές γνώσεις γραμματικής και συντακτικού (χαρακτηριστικά του κλιτικού συστήματος ονόματος και ρήματος, γνώση δευτερευουσών προτάσεων κ.τ.λ.).

Από την πλευρά της, η διδάσκουσα είχε αναζητήσει προηγουμένως το υλικό που θα έδινε προς επεξεργασία στους μαθητές. Επίσης, ήταν εξοικειωμένη με το χειρισμό των ηλεκτρονικών μέσων, ώστε να βοηθήσει στην επίλυση πιθανών απορίων ή προβλημάτων κατά την εφαρμογή των δραστηριοτήτων.

Στόχοι

Επιδίωξη ήταν οι μαθητές:

Σε επίπεδο γνώσεων:

- Να έρθουν σε επαφή με ένα κείμενο του Ισοκράτη και να αντιληφθούν τις γλωσσικές και υφολογικές προτιμήσεις του συγγραφέα.
- Να αντλήσουν πληροφορίες για τις ιστορικές συνθήκες και το κοινωνικό-πολιτικό πλαίσιο κατά την περίοδο εκφώνησης του λόγου.
- Να ανιχνεύσουν τις ιδεολογικές και πολιτικές αντιλήψεις με τις οποίες διαλέγεται ο συγγραφέας (Παπαχρήστου, 2008).
- Να γνωρίσουν τη στάση άλλων ρητόρων π.χ. Δημοσθένη στο υπο εξέταση θέμα.

Σε επίπεδο δεξιοτήτων:

- Να προβούν σε όσο το δυνατόν καλύτερες μεταφραστικές αποδόσεις του κειμένου.
- Να κατανοήσουν τη δυνατότητα ποικίλων μεταφραστικών επιλογών, να προχωρήσουν σε συγκρίσεις και να επιλέξουν την ικανοποιητικότερη.
- Να εντοπίσουν λεξιλογικές, συντακτικές και γραμματικές αντιστοιχίες ανάμεσα στις δύο γλώσσες και να προχωρήσουν στις απαραίτητες δομικές μετατροπές-προσαρμογές από το κείμενο-πηγή στο κείμενο-στόχο (Ακριτίδου, 2015).
- Να αναπτύξουν, μέσω της συγκριτικής προσέγγισης των μεταφράσεων, την κριτική τους ικανότητα και να διαμορφώσουν προσωπική άποψη.
- Να αναπτύξουν συνεργατική συμπεριφορά.
- Να εξασκηθούν στον κειμενογράφο και σε άλλα υπολογιστικά εργαλεία.
- Να αξιοποιούν ανοιχτά διερευνητικά περιβάλλοντα (λεξικά, σώματα κειμένων, συμφραστικούς πίνακες), αποκτώντας παράλληλα γνώσεις ψηφιακού γραμματισμού.

Σε επίπεδο στάσεων:

- Να κατανοήσουν γλωσσικά αρχαία ελληνικά έργα από το πρωτότυπο που αποτελούν αντιπροσωπευτικά δείγματα της αρχαίας ελληνικής γλώσσας και γραμματείας (Μπεζαντάκος κ.ά., 2007; Χυλά, 2011).
- Να αντιληφθούν ότι η πιστή κατά λέξη μετάφραση είναι συχνά αναποτελεσματική, αφού οδηγεί σε γλωσσικά ολισθήματα ή αλλοιωμένο νόημα (Γιακουμής, 1992; Μιλλεούνης, 1985).
- Να συνειδητοποιήσουν τις διαχρονικές αξίες που προβάλλονται μέσω του αρχαίου ελληνικού πολιτισμού.

Μέθοδος διδασκαλίας

Για την υλοποίηση του παρόντος διδακτικού σεναρίου αξιοποιούνται ποικίλες μέθοδοι όπως:

- Γλωσσοκεντρική: χρησιμοποιούνται μικρής έκτασης αποσπάσματα με στόχο την ανάλυση γραμματικοσυντακτικών και λεξιλογικών φαινομένων και την ικανοποιητική απόδοση του νοήματος (μετάφραση).
- Δομολειτουργική: οι δομές αποκτούν νόημα στο πλαίσιο της φράσης και λειτουργούν ως κλειδιά ανάγνωσης του κειμένου (Χυλά, 2011).
- Επικοινωνιακή: τα κείμενα αποκτούν νόημα σε συγκεκριμένες περιστάσεις επικοινωνίας. Εξετάζονται σε σχέση με τα άμεσα επικοινωνιακά συμφραζόμενα, αλλά και το ευρύτερο κοινωνικο-πολιτισμικό περιβάλλον (Τσάφος, 2004).
- Ιδεολογική προσέγγιση: επιδιώκεται η διερεύνηση του ιδεολογικού πλαισίου του έργου, ανιχνεύονται οι ιδεολογικές και πολιτικές αντιλήψεις με τις οποίες ο συγγραφέας διαλέγεται, οι αξίες που αποδέχεται ή αμφισβητεί (ΕΠΕΑΕΚ, 2007).

- Συγκριτική προσέγγιση: πραγματοποιούνται γλωσσικοί παραλληλισμοί μεταξύ των δύο γλωσσών, με στόχο να φανούν οι ομοιότητες και διαφορές και να επισημανθεί η εξέλιξη και συνέχεια της γλώσσας (Παπαχρήστου, 2008 · Χυλά, 2011).
- Διερευνητική- ανακαλυπτική και εποικοδομιστική μέθοδος: οι μαθητές αναζητούν πληροφορίες, επεξεργάζονται υλικό και συμμετέχουν ενεργά στην υλοποίηση των δραστηριοτήτων, βασιζόμενοι σε προγενέστερες γνώσεις.
- Ομαδοσυνεργατική: τα παιδιά εργάζονται από κοινού σε μικρές ομάδες, ανταλλάσσουν ιδέες και απόψεις και κατανοούν την αξία της συνεργασίας και της αλληλοβοήθειας στην προσπάθεια να επιτύχουν τον κοινό στόχο (Μαυρομματίδου, 2015β).

Πορεία διδασκαλίας

Αρχικά η διδάσκουσα προέτρεψε τους μαθητές να επισκεφτούν την Πύλη για την Ελληνική Γλώσσα και ακολουθώντας τη διαδρομή Αρχαία Ελληνική- Εργαλεία- Σώματα Κειμένων, τους κάλεσε να επιλέξουν απ' το Ανθολόγιο Αττικής Πεζογραφίας το κείμενο του Ισοκράτη, Φίλιππος, 5. 130-131. Η ίδια παράλληλα προέβαλε στο διαδραστικό πίνακα το υπό εξέταση κείμενο, ώστε να το βλέπουν όλοι οι μαθητές. Ακόμα, για να προκαλέσει την προσοχή των παιδιών, διάβασε με συντομία από την Πύλη το εισαγωγικό σημείωμα του κειμένου.
Στη συνέχεια χώρισε τα παιδιά σε ομάδες εργασίας των τεσσάρων ατόμων, φροντίζοντας να είναι ανομοιογενείς και να περιλαμβάνουν μαθητές με επαρκή γνώση στο χειρισμό των εργαλείων του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Από κάθε ομάδα ζήτησε να επιχειρήσει να μεταφράσει το κείμενο, έχοντας ως βοήθεια:

1. Ένα σχεδιάγραμμα σε λογισμικό παρουσιάσεων (Powerpoint) που λειτούργησε κατευθυντικά, εφόσον παρείχε ερωτήματα (ποιος, πού κ.τ.λ.), ώστε οι μαθητές να τροποποιήσουν την αρχική σειρά των όρων, κατανοώντας τη δομή του αρχαίου ελληνικού κειμένου.
2. Ένα έγγραφο του επεξεργαστή κειμένου, στο οποίο πραγματοποιούσαν τις αλλαγές, χρησιμοποιώντας και τις δυνατότητες της υπογράμμισης ή της έντονης γραφής για επισήμανση βασικών όρων. Μάλιστα, με τη χρήση του κειμενογράφου διακρίνονταν οι παράγραφοι (ώστε να αναδειχθούν τα θεματικά κέντρα τους), τονίζονταν οι συνδετικοί αρμοί των περιόδων και επισημαίνονταν τα υποκείμενα της δράσης (ΕΠΕΑΕΚ, 2007).
3. Το βασικό λεξικό Αρχαίας Ελληνικής ή το λεξικό Liddell Scott της Πύλης, για την αναζήτηση άγνωστων όρων. Μάλιστα, πληκτρολογώντας ένα λήμμα (π.χ. διατελέω-ω), οι μαθητές ήταν σε θέση να εντοπίσουν εκτός από τη σημασία του ρήματος και πιθανούς τρόπους σύνταξης στον ίδιο ή σε άλλους συγγραφείς όπως Ηρόδοτο ή Πλάτωνα.
4. Τον Περσέα, που βοήθησε να ανιχνευτούν διαφορετικές σημασίες, φράσεις και παραδείγματα χρήσης όρων. Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι η συγκεκριμένη πλατφόρμα παρουσιάζει το βαθμό συχνότητας ενός ρήματος στην αρχαία ελληνική και ευρύτερη γραμματεία, γεγονός που καταδεικνύει τη σπουδαιότητα κάποιων λεκτικών τύπων, ώστε τα παιδιά να τα συγκρατήσουν καλύτερα στη μνήμη.

Προκειμένου να βοηθηθούν οι μαθητές στη γραμματικο-συντακτική εξομάλυνση του κειμένου και να παρέχουν ικανοποιητικότερες μεταφράσεις τα παιδιά αξιοποίησαν:

1. Τη σχολική γραμματική μέσω του ψηφιακού βιβλίου.

2. Το λεξικό lexigram μέσω του οποίου ήταν δυνατό να δουν τους αρχικούς χρόνους ενός ρήματος, αλλά και αναλυτικά το κλιτικό σύστημα σε όλους τους χρόνους, όπως επίσης παράγωγα και ομόρριζα.
3. Τον Περσέα που παρουσίαζε γραμματικές πληροφορίες για έναν όρο με το απλό πάτημα πάνω του με το ποντίκι.
4. Το συμφραστικό πίνακα στην Πύλη για την ελληνική γλώσσα, για εντοπισμό αρχαιοελληνικών λέξεων στα άμεσα συμφραζόμενά τους και ανίχνευση του τρόπου σύνταξης των ρημάτων σε αυθεντικά πλαίσια επικοινωνίας.
5. Το μενού της Πύλης, «Αρχές Σύνταξης», στο οποίο δίνεται ένας πλήρης κατάλογος με βασικούς συντακτικούς κανόνες, ώστε να ανατρέξει ο μαθητής στην προσπάθειά του να επιλύσει προβλήματα συντακτικής φύσεως π.χ. αναγνώριση της κατηγορηματικής μετοχής «πολεμῶν», δευτερευουσών προτάσεων, του δυνητικού μορίου ἄν κ.ο.κ. Τέλος, απ᾽το μενού «Αρχαία Ελληνικά – Εργαλεία - Σχηματισμός Λέξεων» του ίδιου ιστοτόπου παρουσιάζονταν γνωστά επιθήματα, ώστε να είναι εύκολη, για παράδειγμα, η αναγνώριση των υποκοριστικών, των απαρεμφάτων κ.τ.λ.

Αφού δόθηκε μία διδακτική ώρα στους μαθητές προκειμένου να πλοηγηθούν στους ανωτέρω ιστοτόπους και να προβούν στην επεξεργασία και μετάφραση του κειμένου, έγινε η παρουσίαση των εργασιών κατά ομάδες. Όλοι οι μαθητές εξέφεραν λόγο και αξιολόγησαν όχι μόνο τη δική τους προσπάθεια, αλλά και αυτή των συμμαθητών τους, χρησιμοποιώντας επιχειρήματα προκειμένου να τεκμηριώσουν τις απόψεις τους (μία διδακτική ώρα).

Η εκπαιδευτικός, χωρίς να αποδοκιμάσει ή επιβραβεύσει κάποια ομάδα, ζήτησε ακολούθως από τους μαθητές να μεταβούν ξανά στο περιβάλλον της Πύλης και να εξετάσουν τις δύο δόκιμες μεταφράσεις που προτείνονται από τους Μπαζάκου–Μαραγκουδάκη και Αραπόπουλο (μία διδακτική ώρα). Έτσι, οι ίδιοι οι μαθητές αναγνώρισαν την ευστοχία ή όχι των απαντήσεών τους, ενώ παράλληλα αναζήτησαν και προσπάθησαν να αιτιολογήσουν τις επιλογές του κάθε μεταφραστή.

Η καθηγήτρια τότε προέτρεψε όσους ήθελαν να αναζητήσουν και μια τρίτη μετάφραση από το διαδίκτυο, ώστε να τους κάνει να αντιληφθούν όχι μόνο την ποικιλία των μεταφραστικών επιλογών, αλλά και να οξύνει την κριτική τους ικανότητα σχετικά με την ποιότητα των κειμένων που βρίσκονται στον παγκόσμιο ιστό. Επιπλέον, ώθησε σε συγκριτική εξέταση του ίδιου κειμένου με το γαλλικό μεταφραστικό ομόλογό του στην πύλη Hodoi Elektronikai. Εξίσου εύστοχη θα μπορούσε να είναι η παρουσίαση μιας κατά λέξη μετάφρασης ή με αρκετά προβληματικά σημεία στην απόδοση του νοήματος και η προσπάθεια βελτίωσής της από τους μαθητές.

Στο συγκεκριμένο σενάριο, μετά τη μεταφραστική διεργασία, ακολούθησε η πραγματολογική προσέγγιση (δύο διδακτικές ώρες). Η διδάσκουσα ζήτησε από κάθε ομάδα να προχωρήσει σε διαφορετικές δράσεις αξιοποιώντας εκτός από διαδικτυακές πηγές, και το συμφραστικό πίνακα της Πύλης. Παρακίνησε την πρώτη ομάδα να εντοπίσει τις αξίες που παρουσιάζονται στο συγκεκριμένο λόγο του Ισοκράτη και να τις παρουσιάσει σε padlet. Κάλεσε τη δεύτερη ομάδα να αναζητήσει τη στάση και άλλων ρητόρων της ελληνικής αρχαιότητας απέναντι στο Φίλιππο, να καταγράψει τις απόψεις και τα επιχειρήματά τους και να τα παρουσιάσει σε προβολή παρουσιάσεων (Powerpoint). Προέτρεψε την τρίτη ομάδα να ανακαλύψει τη σημασία της λέξης «βάρβαρος» για τους αρχαίους Έλληνες και να αποδώσει το περιεχόμενό της μέσω κόμικ (εφαρμογή toondoo). Τέλος, ζήτησε από την τέταρτη και τελευταία ομάδα να μελετήσει την έννοια του φθόνου, όπως προβάλλεται σε γνωμικά ή την αρχαία ελληνική τραγωδία και να παρουσιάσει τις διαπιστώσεις της μέσω της εφαρμογής Prezi. Αν ο διαθέσιμος χρόνος δεν επαρκούσε, οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να συνεχίσουν την εργασία στο σπίτι μέσα από το wiki της τάξης.

Σε όλη αυτή τη διαδικασία η εκπαιδευτικός παρακινούσε και στήριζε τους μαθητές. Γενικότερα, λειτούργησε ως συντονίστρια, καθοδηγήτρια και βοηθός (Μαυρομματίδης & Μαυρομματίδου, 2016). Δεν παρενέβαινε παρά για να διευκρινίσει ή να άρει εμπόδια στη διαπροσωπική επικοινωνία, αφήνοντας μεγαλύτερα περιθώριο δράσης στους ίδιους τους μαθητές (Μαυρομματίδου, 2015α).
Η διδασκαλία ολοκληρώθηκε με την παρουσίαση των εργασιών από τους μαθητές και παιχνίδι ανακεφαλαίωσης που είχε ετοιμάσει η διδάσκουσα με το λογισμικό Hot Potatoes.

Αξιολόγηση

Στόχος στη συγκεκριμένη διδακτική πρόταση δεν ήταν η βαθμολόγηση του αγνώστου αρχαιοελληνικού κειμένου, αλλά η συνειδητοποίηση από την πλευρά των μαθητών της δυνατότητας αξιοποίησης του ηλεκτρονικού υπολογιστή ακόμα και στο χώρο της Θεματογραφίας. Εντούτοις, οι μαθητές κλήθηκαν με το τέλος της δράσης να αξιολογήσουν, με τη βοήθεια ενός ερωτηματολογίου που διανεμήθηκε και περιελάμβανε ερωτήσεις ανοιχτού και κλειστού τύπου, τη δική τους μεταφραστική απόπειρα, τον τρόπο εργασίας τους σε ομάδες, τα παραγόμενα αποτελέσματα κ.τ.λ. Η διδάσκουσα από την πλευρά της, δεν έλαβε μόνο υπόψη της το παραπάνω φύλλο αυτοαξιολόγησης των μαθητών, αλλά την όλη διαδικασία (βαθμό συνεργασίας, επεξεργασία του υλικού, τελική σύνθεση εργασιών, τρόπο παρουσίασης κ.τ.λ.).

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια (που επιβεβαιώθηκαν όμως και από τις διαπιστώσεις της εκπαιδευτικού) καταδεικνύουν ότι οι ΤΠΕ αποτέλεσαν σημαντικό εργαλείο στη διδασκαλία της αρχαίας ελληνικής Θεματογραφίας. Σχεδόν όλοι οι μαθητές (ποσοστό 94%) θεώρησαν ότι οι υπολογιστές προάγουν τη μάθηση και πρέπει να χρησιμοποιούνται στο σχολείο. Αυτοί που φάνηκαν ιδιαίτερα ικανοποιημένοι ήταν οι πέντε αριστούχοι μαθητές που τόνισαν ότι τα υπολογιστικά εργαλεία είναι ιδιαιτέρως χρήσιμα και βοηθητικά για τη γραμματική, τη σύνταξη και τελικά τη βελτίωση της μεταφραστικής τους προσπάθειας. Οι πιο αδύναμοι από την πλευρά τους υποστήριξαν ότι παρά τα όποια οφέλη «το άγνωστο είναι άγνωστο» και ένα καλό γνωστικό υπόβαθρο παραμένει προαπαιτούμενο. Παρά ταύτα, αναγνώρισαν ότι η χρήση των υπολογιστών ευθύνεται σε μεγάλο βαθμό για τη βελτίωση των επιδόσεών τους (82%), συντελεί στην απόκτηση γνώσεων (73%), και βοηθά την ενεργητική μάθηση (73%) και την ανάληψη δράσης (64%).
Βασικές δυσκολίες που αναφέρθηκαν από το σύνολο των μαθητών ήταν: η έλλειψη διαθέσιμου χρόνου (82%), η αδυναμία ομαλής συνεργασίας (44%), η ανεπαρκής τεχνολογική κατάρτιση (32%) και η δυσκολία αξιολόγησης των πηγών εξαιτίας της ανεύρεσης μεγάλου αριθμού αποτελεσμάτων από τις μηχανές αναζήτησης (25%).
Στα θετικά σημεία του σεναρίου κρίθηκαν η διακριτική, αλλά διαρκής καθοδήγηση της διδάσκουσας (82%), οι ενδιαφέρουσες δραστηριότητες (75%), η ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων (75%), η ανταλλαγή απόψεων με συμμαθητές (69%) και η δυνατότητα συνέχισης της εργασίας στο σπίτι (62,5%). Στο τέλος, οι μαθητές -σχεδόν στο σύνολό τους- επεσήμαναν την ανάγκη επανάληψης αντίστοιχης δράσης και στο μέλλον (94%).

Συμπεράσματα

Μέσω της συγκεκριμένης διδακτικής πρότασης, οι μαθητές προσέγγισαν τον αρχαιολογικό λόγο ανακαλυπτικά και διερευνητικά. Μακριά από το φόβο της αποτυχίας, ανέλαβαν

πρωτοβουλίες, έμαθαν ενεργητικά, κινητοποίησαν τη φαντασία τους και τελικά απέκτησαν ουσιαστικές γνώσεις. Συνεργαζόμενοι και ανταλλάσσοντας απόψεις, ξέφυγαν από τον παθητικό ρόλο του ακροατή και έγιναν υπεύθυνοι για τη δική τους μάθηση, αναπτύσσοντας μεταγνωστικές δεξιότητες, αλλά και ικανότητες ψηφιακού γραμματισμού, που είναι τόσο χρήσιμες για το μέλλον τους. Τελικά, τα νέα τεχνολογικά περιβάλλοντα έδρασαν καταλυτικά για την οικοδόμηση της γνώσης ακόμα και στο απαιτητικό μάθημα της Αρχαίας Ελληνικής Θεματογραφίας.

Αναφορές

Ακριτίδου, Π. (2015). Βάζοντας σε σειρά τις λέξεις: Μια διδακτική πρόταση για τη μετάφραση αρχαίου ελληνικού κειμένου με τη χρήση Τ.Π.Ε. *Πρακτικά 1ου Πανελλήνιου Συνεδρίου για την Προώθηση της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας* (σ. 751-761), Λάρισα.

ΑΠΣ (2011). *Οδηγίες Διδασκαλίας*. Αθήνα. Ανακτήθηκε στις 27 Δεκέμβρη 2015 από http://ebooks.edu.gr/courses/DSGL-B121/document/4e5883b6f58g/4e730036pze3/4e73004a2oi4.pdf

Γιακουμής, Π. (1992). Συν-θέσεις για τη διδακτική του μαθήματος των Αρχαίων Ελληνικών από το πρωτότυπο. Στο Α. Βοσκός και Θ. Παπακωνσταντίνου σε συνεργασία με ερευνητική ομάδα (επιμ.) *Από τη μετάφραση στο πρωτότυπο: συμβολή στην ανανέωση της διδασκαλίας των αρχαίων ελληνικών στη μέση εκπαίδευση* (σ. 69-83), Αθήνα.

Γιαννικόπουλος, Γ. (χ.χ.). *Σενάριο για τα Αρχαία Ελληνικά με τις Τ.Π.Ε.* Ανακτήθηκε στις 27 Δεκέμβρη 2015 από http://e-learning.sch.gr/pluginfile.php/53792/mod_folder/content/0/ARXAIA-Giannikopoylos_Georgios.doc?forcedownload=1

Γιάννου, Τ. & Τσέλικας, Σ. (2011). *Ανάπτυξη Μεθοδολογίας για την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των Αρχαίων Ελληνικών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση*. Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.

ΕΠΕΑΕΚ (2007). *Επιμορφωτικό Υλικό για την Εκπαίδευση των επιμορφωτών στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Επιμόρφωσης*. Τεύχος 3. Κλάδος ΠΕ 02. Πάτρα. Ανακτήθηκε στις 27 Δεκέμβρη 2015 από http://earthlab.uoi.gr/pake/pake_files/epimorfotiko/ΙΤΥ/PE02/Epimorfotiko%20yliko%20PAKE_Teyxos3_PE02_v1.0.pdf.

Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας (χ.χ.) *Τα γλωσσικά μαθήματα στο ψηφιακό σχολείο*. Ανακτήθηκε στις 27 Δεκέμβρη 2015 από http://i-participate.gr/?get_group_doc=94/1426026716-KEG_Psifiako_Scholeio_Proteinomeno_systima_psifiakou_emploutismou_vivlion.pdf.

Μαυρομματίδου Στ. (2015α). «Η αξιοποίηση του Δημοτικού τραγουδιού με στόχο την αποδοχή της πολιτιστικής ετερότητας: Το παράδειγμα του Νεκρού Αδερφού». *19ο Διεθνές Συνέδριο «Εκπαίδευση και ετερότητα»*, Επιστημονική σειρά Διαπολιτισμική Αγωγή και Εκπαίδευση, Ελεύθερο Πανεπιστήμιο Πολιτών και Κέντρο Διαπολιτισμικής Εκπαίδευσης (σ. 244-259), Πάτρα 10-12 Ιουλίου 2015.

Μαυρομματίδου Στ. (2015β). «Τα προβλήματα του…Ποσειδώνα! Ένα Διδακτικό σενάριο για τα Κείμενα Νεοελληνικής Λογοτεχνίας Γ΄ Γυμνασίου». *Συνέδριο Η Εκπαίδευση στην εποχή των Τ.Π.Ε., Νέος Παιδαγωγός*, Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα, σ.σ. 2381-2390.

Μαυρομματίδης Α. & Μαυρομματίδου Στ. (2016). «Η συνδρομή της Νεοελληνικής Γλώσσας στην επιλογή του κατάλληλου επαγγέλματος! Ένας διαφορετικός τρόπος διδασκαλίας της γραπτής παραγωγής λόγου». *3ο Συνέδριο Νέος Παιδαγωγός Αθήνα*, Ίδρυμα Ευγενίδου, 16-17 Απριλίου 2016, σ.σ. 1315-1323.

Μιλλεούνης, Ε. (1985). Τεχνική προσπέλασης αρχαίου ελληνικού κειμένου. *Φιλόλογος*, 40, 144-155.

Μπεζαντάκος, Ν., Αστυρακάκη, Ε., Γαλάνη-Δράκου, Μ. & Χαραλαμπάκος, Β. (2007). *Αρχαία Ελληνική Γλώσσα Γ΄ Γυμνασίου: Βιβλίο Εκπαιδευτικού*, Αθήνα. ΟΕΔΒ.

Μπουκουβάλα, Α. (2008). *Τ.Π.Ε. και Αρχαία*. Ανακτήθηκε στις 27 Δεκέμβρη 2015 από http://www.slideshare.net/annboukou/ss-presentation-599023

Παπαχρήστου, Α. (2008). *Αρχαία Ελληνικά και Τ.Π.Ε.* Ανακτήθηκε στις 27 Δεκέμβρη 2015 από http://www.slideshare.net/nancy.papa/ss-presentation-668015

Ταγτεβερενίδης, Π. (2014). Τ.Π.Ε. και Αρχαία Ελληνικά Γ΄ Λυκείου: Και όμως ταιριάζουν! *Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Ημαθίας: Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνιών στη διδακτική πράξη* (σελ. 373-379), Νάουσα.

Τολυμένου, Μ. (2010). *Σενάριο για τα Αρχαία Ελληνικά με τις Τ.Π.Ε.* Ανακτήθηκε στις 27 Δεκέμβρη 2015 από https://digitalphilologoi.wikispaces.com/file/detail/ARXAIA-TOLYMENOY%20MARIA.doc

Τσάφος, Β. (2004). *Η διδασκαλία της Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας και Γλώσσας. Για μια εναλλακτική μαθητεία στον αρχαίο κόσμο*. Μεταίχμιο.

ΦΕΚ 367/ 13-4-1999. *Πρόγραμμα Σπουδών Αρχαίας Ελληνικής Γλώσσας και Γραμματείας στο Λύκειο* (σ. 156). Αθήνα. Ανακτήθηκε στις 27 Δεκέμβρη 2015 από http://www.komvos.edu.gr/endoglwssiki/systimatiko/sxol_met/gramateia/keimena/arxaia_mat_4_1.htm

Χυλά, Ε. (2011). *Διδασκαλία των Αρχαίων Ελληνικών και Τ.Π.Ε.* Ανακτήθηκε στις 27 Δεκέμβρη 2015 από http://www.slideshare.net/elenoragr/ss-6530373.

Παράρτημα

Ενδεικτικά φύλλα εργασίας

1ο Κοινό φύλλο για όλες τις ομάδες:

1) Επισκεφτείτε την Πύλη για την Ελληνική Γλώσσα.

2) Ακολουθώντας τη διαδρομή Αρχαία Ελληνική- Εργαλεία- Σώματα Κειμένων, επιλέξτε απ' το Ανθολόγιο Αττικής πεζογραφίας το κείμενο του Ισοκράτη, Φίλιππος 5. 130-131.

3) Προσπαθήστε να μεταφράσετε το κείμενο!

ΟΜΩΣ: ΜΗΝ ΠΑΝΙΚΟΒΑΛΛΕΣΤΕ!

Στη προσπάθειά σας έχετε ως βοηθούς:

Α) Ένα σχεδιάγραμμα που βρίσκεται σε Powerpoint στη επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή (Φάκελος: Αρχαία) και το οποίο θα σας βοηθήσει να κατανοήσετε τη δομή του Αρχαιοελληνικού κειμένου, θέτοντας βοηθητικές-καθοδηγητικές ερωτήσεις. Β) Ένα έγγραφο του επεξεργαστή κειμένων, στο οποίο θα πραγματοποιήσετε αλλαγές στη σειρά των προτάσεων ή των όρων, για να αποδώσετε καλύτερα το νόημα. Μπορείτε να χωρίσετε τις παραγράφους, να επισημάνετε τις διαρθρωτικές λέξεις, να εντοπίσετε τα υποκείμενα της δράσης. Μην ξεχνάτε να αξιοποιείτε και τις δυνατότητες της υπογράμμισης ή της έντονης γραφής για επισήμανση βασικών όρων. Θα σας βοηθήσουν! Γ) Το Βασικό Λεξικό Αρχαίας Ελληνικής ή το Λεξικό Liddell Scott της Πύλης, για την αναζήτηση άγνωστων όρων. Εκεί μπορείτε να βρείτε εκτός από τη σημασία των λέξεων και πιθανούς τρόπους σύνταξης. Δ) Τον Περσέα, ώστε να εντοπίσετε διαφορετικές σημασίες, φράσεις και παραδείγματα χρήσης όρων. Δείτε επίσης και γραμματικές πληροφορίες για τους όρους που σας προβληματίζουν. Ε) Τη σχολική γραμματική και συντακτικό μέσω του ψηφιακού σχολείου. ΣΤ) Το λεξικό lexigram, για να θυμηθείτε τους αρχικούς χρόνους ενός ρήματος, αλλά και αναλυτικά το κλιτικό σύστημα σε όλους τους χρόνους, όπως επίσης παράγωγα και ομόρριζα. Ζ) Το συμφραστικό πίνακα στην Πύλη για την Ελληνική Γλώσσα, προκειμένου να παρατηρήσετε τις αρχαιοελληνικές λέξεις στα άμεσα συμφραζόμενά τους και να ανακαλύψετε τον τρόπο με τον οποίο συντάσσονται τα ρήματα. Η) Το μενού της Πύλης Αρχές Σύνταξης στο οποίο δίνεται ένας πλήρης κατάλογος με βασικούς συντακτικούς κανόνες, στη προσπάθεια να επιλύσετε προβλήματα συντακτικής φύσεως και Θ) Το Σχηματισμό Λέξεων του ίδιου ιστοτόπου (Πύλης) όπου παρουσιάζονται γνωστά επιθήματα. Έτσι, θα θυμηθείτε ξανά τις καταλήξεις των απαρεμφάτων και άλλων ονοματικών ή ρηματικών τύπων.

2ο Κοινό φύλλο για όλες τις ομάδες:

Έχετε ήδη ολοκληρώσει τη πρώτη σας μεταφραστική απόπειρα. Μπράβο σας!

Για να δείτε αν και κατά πόσο η μετάφρασή σας πλησιάζει το νόημα που ήθελε να δώσει ο Ισοκράτης διαβάστε τις Νεοελληνικές αποδόσεις του κειμένου από τους Μπαζάκου–Μαραγκουδάκη και Αραπόπουλο και συγκρίνετε τα αποτελέσματα με το δικό σας κείμενο.
Τι παρατηρείτε;
Στη συνέχεια απαντήστε στα ερωτήματα: Ποια από τις δύο μεταφραστικές επιλογές που σας προτείνονται προτιμάτε και γιατί; Πώς διαφοροποιούνται;
Αποδίδουν κατά λέξη τους όρους του πρωτότυπου κειμένου; Γιατί ναι/ όχι; Τι συμπεράσματα βγάζετε για τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να πραγματοποιείται η μετάφραση;

Αναζητήστε και μια τρίτη μετάφραση του συγκεκριμένου λόγου του Ισοκράτη από το διαδίκτυο. Τι παρατηρείτε; Θεωρείτε το ίδιο ικανοποιητική την απόδοση του νοήματος σε σχέση με τις δύο προηγούμενες απόπειρες; Σε ποιες διαπιστώσεις μπορείτε να προβείτε σχετικά με την ποιότητα των κειμένων του παγκόσμιου ιστού;

Και μία άσκηση ειδικά για τους γλωσσομαθείς! Αν κάποιοι γνωρίζετε Γαλλικά θα σας παρακαλούσαμε να εξετάσετε συγκριτικά τις προηγούμενες μεταφράσεις με τη Γαλλική αντίστοιχη της πύλης Hodoi Elektronikai. Περιμένουμε να παρουσιάσετε τα συμπεράσματα στους συμμαθητές σας!

Έχετε στη διάθεσή σας μία διδακτική ώρα. Αξιοποιήστε με σύνεση το χρόνο σας!

3ο Φύλλο εργασίας Διαφορετικό για κάθε ομάδα

Ώρα για δράση! Το νόημα του λόγου αποδόθηκε. Χρειάζεται όμως να έρθουμε σε βαθύτερη επαφή με το κείμενο, αλλά και τον αρχαίο ελληνικό πολιτισμό γενικότερα. Για το λόγο αυτό, αφού πλοηγηθείτε στο διαδίκτυο και αξιοποιήσετε διαδικτυακές πηγές και ανοιχτά περιβάλλοντα (π.χ. το Συμφραστικό πίνακα της Πύλης)

1η Ομάδα

Καταγράψτε τις αξίες που παρουσιάζονται στο λόγο του Ισοκράτη «Φίλιππος». Στη συνέχεια, παρουσιάστε τες στη τάξη χρησιμοποιώντας την εφαρμογή padlet.

2η Ομάδα

Αναζητήστε τη στάση και άλλων ρητόρων της Ελληνικής αρχαιότητας απέναντι στο Φίλιππο. Καταγράψτε τις απόψεις και τα επιχειρήματά τους και παρουσιάστε τα σε προβολή παρουσιάσεων (Powerpoint).

3η Ομάδα

Διερευνήστε τη σημασία της λέξης «βάρβαρος» για τους αρχαίους Έλληνες. Στη συνέχεια, αποδώστε το περιεχόμενό της μέσω κόμικ (με την εφαρμογή toondoo).

4η Ομάδα

Μελετήστε την έννοια του φθόνου, όπως προβάλλεται σε γνωμικά ή στην αρχαία ελληνική τραγωδία. Στη συνέχεια, παρουσιάστε τις διαπιστώσεις της μέσω της εφαρμογής Prezi.

Έχετε δύο ώρες στη διάθεσή σας. Καλές δημιουργίες!

Αναπτύσσοντας τον κοινωνικό προβληματισμό μέσα από μία διαθεματική προσέγγιση

Σταυρούλα Μαυρομματίδου[1], Ανέστης Μαυρομματίδης[2]
stavrmav@hotmail.com, vivalamus1ca@yahoo.gr
[1]Τμήμα Ελληνικής Φιλολογίας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
[2]Φιλοσοφική Σχολή, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Περίληψη

Η παρούσα διδακτική πρόταση αποτελεί μια διαθεματική προσέγγιση στο ζήτημα του ρατσισμού. Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες των τεσσάρων περίπου ατόμων προσέγγισαν διαφορετικές πτυχές του ευαίσθητου αυτού θέματος, αναπτύσσοντας κριτική σκέψη και καλλιεργώντας μεταγνωστικές δεξιότητες. Αξιοποιώντας τις δυνατότητες που τους προσφέρουν τα νέα τεχνολογικά εργαλεία (βίντεο, άρθρα, εικόνες, τραγούδια, κόμικ), προβληματίστηκαν και παρήγαγαν κείμενα ενταγμένα σε ποικίλα επικοινωνιακά πλαίσια. Στόχος, τελικά, ήταν οι μαθητές όχι απλά να συνειδητοποιήσουν το αθεμελίωτο των ρατσιστικών στάσεων και συμπεριφορών, αλλά και να τις καυτηριάσουν, αντιδρώντας σε κάθε περίπτωση εκδήλωσής τους και παίρνοντας θέση υπέρ των θυμάτων.

Λέξεις κλειδιά: ρατσισμός, διαθεματικότητα, κοινωνικός προβληματισμός, ομαδοσυνεργατική μάθηση, ΤΠΕ

Εισαγωγή

Για το ευαίσθητο θέμα του ρατσισμού γίνεται λόγος σε ποικίλα διδακτικά αντικείμενα του ΑΠΣ (διακλαδικές, θεματοκεντρικές συσχετίσεις). Τα μαθήματα της Κοινωνικής και Πολιτικής Αγωγής, της Νεοελληνικής Γλώσσας ή της Λογοτεχνίας (με αναφορές σε ρατσιστικές στάσεις και κοινωνικές διακρίσεις), των Θρησκευτικών (με αφορμή τους διωγμούς των χριστιανών), της Ιστορίας (στο κεφάλαιο για το σχίσμα ή τη μικρασιατική καταστροφή και την προσφυγιά), της Βιολογίας (στη συζήτηση για το γενετικό υλικό), της Μουσικής και των Καλλιτεχνικών μπορούν να αξιοποιηθούν για την ολιστική αντιμετώπιση του φαινομένου των ρατσιστικών διακρίσεων. Η διαθεματική διδασκαλία που υποστηρίζει την «ενιαιοποίηση» της σχολικής γνώσης δίνει στον μαθητή τη δυνατότητα να συγκροτήσει ένα ενιαίο σύνολο γνώσεων και δεξιοτήτων, μια σφαιρική αντίληψη της γνώσης για θέματα καθολικού ενδιαφέροντος, διαμορφώνοντας τη δική του κοσμοθεωρία και άποψη για τον κόσμο. Πρόκειται για μια εκπαιδευτική προσέγγιση που προετοιμάζει τα παιδιά για μία δια βίου μάθηση (Χατζημιχαήλ, 2010).

Με αφορμή, λοιπόν, το μάθημα της Κοινωνικής και Πολιτικής Αγωγής της Γ΄ γυμνασίου και εκμεταλλευόμενο στοιχεία από τη Νεοελληνική Γλώσσα, την Πληροφορική, τη Μουσική, τη Ζωγραφική κ.τ.λ., το παρόν διδακτικό σενάριο στόχευε σε πέντε διδακτικές ώρες:

Σε επίπεδο γνώσεων οι μαθητές:

- Να παρουσιάσουν την έννοια του ρατσισμού, αλλά και έννοιες συναφείς με αυτόν, όπως στερεοτυπικές αντιλήψεις, προκατάληψη, σεξισμός κ.τ.λ. (Γκορίδου κ.ά., χ.χ.)
- Να αντιληφθούν την ύπαρξη του φαινομένου του ρατσισμού στη χώρα μας.
- Να περιγράφουν τις διάφορες μορφές του.
- Να γνωρίσουν φορείς και οργανισμούς από τους οποίους μπορούν να βρουν στήριξη τα θύματα του ρατσισμού (για παράδειγμα οι γυναίκες).

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

- Να αντιληφθούν ότι όλοι θα μπορούσαν να αποτελέσουν θύματα ρατσιστικής αντιμετώπισης.

Σε επίπεδο δεξιοτήτων:

- Να αναπτύξουν κριτική σκέψη και ευαισθησία απέναντι στο διαφορετικό.
- Να εξοικειωθούν με ανοιχτά περιβάλλοντα μάθησης, όπως την Πύλη για την Ελληνική γλώσσα.
- Να ασκηθούν στην παραγωγή κειμενικών ειδών και να προσαρμόσουν το ύφος τους ανάλογα με την περίσταση επικοινωνίας (ΔΕΠΠΣ, 2003).
- Να μάθουν να συνεργάζονται ομαλά, σεβόμενοι τους συμμαθητές τους.
- Να εξασκηθούν στη χρήση των υπολογιστικών εργαλείων, αποκτώντας θετική στάση απέναντι στη χρήση των ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία.

Σε επίπεδο στάσεων:

- Να αντιληφθούν ότι δεν αξίζει σε κανέναν άνθρωπο η επίδειξη ρατσιστικής συμπεριφοράς.
- Να συνειδητοποιήσουν ότι η εξωτερική εμφάνιση αποτελεί εσφαλμένο κριτήριο αξιολόγησης των ανθρώπων.
- Να προχωρήσουν στην άρση προσωπικών προκαταλήψεων και στερεοτυπικών αντιλήψεων.
- Να αντιληφθούν την αναγκαιότητα αντίδρασης και ανάληψης υπεύθυνης στάσης.
- Να καταδικάζουν κάθε ρατσιστική έκφραση και συμπεριφορά, αρχικά μέσα στο σχολικό περιβάλλον και στη συνέχεια στο ευρύτερο κοινωνικό (Ανδρικόπουλος, 2014).

Θεωρίες μάθησης

Το σενάριο βασίστηκε στην εποικοδομιστική - ανακαλυπτική μάθηση και τις κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις. Η μάθηση στη πρώτη περίπτωση δεν συνδέεται με τη αποστήθιση εννοιών, αλλά αποκτά νόημα στηριζόμενη στις προϋπάρχουσες εμπειρίες και την προσωπική οικοδόμηση της γνώσης (Piaget, 1974). Οι μαθητές εξάγουν οι ίδιοι κανόνες και συμπεράσματα, μέσα από τη διερεύνηση, την ανακάλυψη, την έρευνα και τον πειραματισμό. Και φυσικά, όλα αυτά δε συντελούνται στο «κενό», αλλά σε ένα περιβάλλον πλούσιο σε κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και αυθεντικές δραστηριότητες (Vygotsky, 1978). Η επικοινωνία, το μοίρασμα των σκέψεων και ιδεών μεταξύ των μαθητών/τριών μέσα από ομάδες εργασίας είναι αυτά που προάγουν τη μάθηση (Μαυρομματίδου & Μαυρομματίδης, 2016).

Πορεία διδασκαλίας

1η Διδακτική ώρα (στη σχολική τάξη)

Με την έναρξη του σεναρίου, ζητήσαμε από τα παιδιά να πουν αυθόρμητα από μια λέξη για καθεμία έννοια από τις ακόλουθες: κοινωνία, επικοινωνία, ανωτερότητα, επιθετικότητα. Καταγράψαμε τις απαντήσεις στον πίνακα. Τελευταία αναφέραμε τη λέξη: ρατσισμός. Ρωτήσαμε τι είναι «ρατσισμός» και ποια σχέση μπορεί να έχει με τις προηγούμενες τέσσερις λέξεις. Εύλογα οι μαθητές αντιλήφθηκαν ότι πρόκειται για ένα κοινωνικό φαινόμενο που καταστρατηγεί την επικοινωνία, οφείλεται σε αισθήματα ανωτερότητας που επιδεικνύουν κάποιοι και εκδηλώνεται με μίσος, φανατισμό και επιθετικότητα.

Προκειμένου να επιβεβαιώσουμε τον ορισμό των παιδιών, επισκεφτήκαμε το λεξικό της Πύλης για την ελληνική γλώσσα, όπου διευκρινίσαμε παράλληλα τους όρους «στερεότυπα,

προκατάληψη, ρατσισμός και σεξισμός», ώστε οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν την πραγματική σημασία των λέξεων επισκεπτόμενοι έγκυρους διαδικτυακούς ιστοτόπους.
Αμέσως μετά, ρωτήσαμε αν υπάρχει ρατσισμός στην Ελλάδα. Προτού απαντήσουν τα παιδιά προβάλαμε το βίντεο της ActionAid- «Μην τους καταδικάζεις άκουσέ τους», διάρκειας δύο λεπτών περίπου, επαναλαμβάνοντας την αρχική μας ερώτηση, αλλά και αυτή του βίντεο: «*Εμείς θα ακούγαμε την ιστορία ενός έγχρωμου;*» Τα παιδιά με αυτό τον τρόπο κατανόησαν την ύπαρξη του φαινομένου του ρατσισμού στη χώρα μας, ενώ παράλληλα προετοιμάστηκαν ψυχολογικά για την προσέγγιση ενός τόσο ευαίσθητου θέματος.
Εν συνεχεία, ζητήσαμε από τα παιδιά να μας αναφέρουν ποιοί είναι πιθανό να υποστούν ρατσιστική συμπεριφορά, εντοπίζοντας όσο το δυνατόν περισσότερα παραδείγματα απ' την καθημερινότητά τους στο σχολείο και την ευρύτερη κοινωνία. Προκειμένου να αναφερθούν όλες οι μορφές του ρατσισμού, προβάλαμε στο διαδραστικό πίνακα κόμικ ή φωτογραφίες που συνδέουν το ρατσισμό με την εξωτερική εμφάνιση, τα διαφορετικά επαγγέλματα, τους μετανάστες, την οικονομικο-κοινωνική προέλευση, τις θρησκευτικές / πολιτικές πεποιθήσεις, το μορφωτικό επίπεδο, τη σεξουαλική συμπεριφορά, την κατάσταση της υγείας, το χρώμα, τη φυλή ή το φύλο. Ενδεικτικά σχήματα:



Σχήμα 1. Μαφάλντα: φυλετικός ρατσισμός (χρώμα)



Σχήμα 2. Μαφάλντα: κοινωνικός ρατσισμός (οικονομική κατάσταση)

Η πρώτη ώρα ολοκληρώθηκε:

1. Με το χωρισμό των ομάδων εργασίας, που ήταν ανομοιογενείς, απαρτίζονταν από 4 μαθητές διαφορετικών μαθησιακών ικανοτήτων και περιελάμβαναν ένα τουλάχιστον μαθητή με γνώσεις χειρισμού βασικών υπολογιστικών εργαλείων.
2. Το «κουτί του ρατσισμού»: Οι μαθητές κλήθηκαν, πριν από την έξοδο τους για το διάλειμμα, να γράψουν και να ρίξουν κρυφά στο «κουτί του ρατσισμού» ένα τουλάχιστον λόγο για τον οποίο οι ίδιοι θα μπορούσαν να υποστούν ρατσιστική συμπεριφορά. Το κουτί δε ανοίχτηκε παρά στο τέλος του διδακτικού σεναρίου. Στόχος όμως ήταν να καταλάβουν από την αρχή τα παιδιά ότι όλα θα μπορούσαν να αποτελέσουν θύματα ρατσισμού και άρα να είναι περισσότερο ευαισθητοποιημένα σχετικά με το θέμα.

2η και 3η Διδακτική ώρα (στο εργαστήριο πληροφορικής)

Με την έναρξη της δεύτερης διδακτικής ώρας οι μαθητές, χωρισμένοι σε ομάδες, επεξεργάστηκαν φύλλα εργασίας που πραγματεύονταν διαφορετικές μορφές ρατσισμού. Πιο συγκεκριμένα:

- τα μέλη της πρώτης ομάδας μελέτησαν την περίπτωση υποτίμησης της γυναίκας,
- της δεύτερης ομάδας μίλησαν για τις διακρίσεις που υφίστανται άτομα που προέρχονται από άλλη φυλή ή έχουν διαφορετικό χρώμα,
- της τρίτης ομάδας αναφέρθηκαν σε εκδηλώσεις ρατσιστικής συμπεριφοράς σε άτομα με ειδικές ανάγκες,
- της τέταρτης ομάδας συζήτησαν για διακρίσεις με βάση την εξωτερική εμφάνιση και
- της πέμπτης ομάδας έκαναν λόγο για τη ρατσιστική αντιμετώπιση κάποιων επαγγελμάτων (κυρίως χειρονακτικών) ή ατόμων που βρίσκονται σε δεινή οικονομική κατάσταση (π.χ. άστεγων).

Κάθε ομάδα έπρεπε, αφού παρακολουθήσει σύντομα βίντεο ή εικόνες και διαβάσει άρθρα εφημερίδων και περιοδικών, να παρουσιάσει τα συμπεράσματά της σε μια προβολή παρουσιάσεων (PowerPoint/Prezi) και να προβεί σε δημιουργικές δράσεις. Για παράδειγμα, οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα χρησιμοποιώντας διάφορα υπολογιστικά εργαλεία να δημιουργήσουν μια αφίσα προασπιζόμενοι τα δικαιώματα των γυναικών, να γράψουν ένα θεατρικό σενάριο για άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα υγείας, να στηλιτεύσουν με κόμικ τη συμπεριφορά των πλουσίων απέναντι σε άστεγους, να δημιουργήσουν ένα τραγούδι στήριξης των μεταναστών, να συνθέσουν ρητά ή γνωμικά για άτομα που δεν έχουν γοητευτική εμφάνιση. Σε περίπτωση που δεν επαρκούσε ο διαθέσιμος χρόνος για κάποια ομάδα, οι μαθητές μπορούσαν να συνεχίσουν τις εργασίες τους και στο σπίτι, ανταλλάσσοντας απόψεις με τους συμμαθητές τους στο wiki της τάξης.

Παράλληλα, στα φύλλα εργασίας προτάθηκε μία κατ'οίκον εργασία που αξιοποιούσε ποικίλα επικοινωνιακά συμφραζόμενα (διάλογο μεταξύ ζευγαριού, επιστολή ενός πρόσφυγα, ημερολόγιο ενός ανάπηρου, άρθρο στην εφημερίδα του σχολείου για την εξωτερική εμφάνιση, ζωγραφιά ενός ιδεατού κόσμου χωρίς κοινωνικο-οικονομικές διακρίσεις).

Στόχος, τελικά, ήταν οι μαθητές, όχι απλά να συνειδητοποιήσουν το αθεμελίωτο των ρατσιστικών στάσεων και συμπεριφορών, αλλά και να τις καυτηριάσουν, αντιδρώντας σε κάθε περίπτωση εκδήλωσής τους και παίρνοντας θέση υπέρ των θυμάτων.

4η και 5η διδακτική ώρα (στη σχολική τάξη)

Τις δύο τελευταίες διδακτικές ώρες του σεναρίου, οι μαθητές κατά ομάδες παρουσίασαν στην ολομέλεια τα αποτελέσματα των εργασιών τους. Όλα τα παιδιά συμμετείχαν στη παρουσίαση, απαντώντας σε ενδεχόμενες ερωτήσεις των συμμαθητών τους.

Οι εκπαιδευτικοί δεν παρενέβησαν παρά μόνο για να συντονίσουν τις συζητήσεις ή να κατευνάσουν συγκρούσεις και αντιπαραθέσεις μεταξύ μαθητών.

Ως επιστέγασμα της όλης διδασκαλίας, προβλήθηκαν στην τάξη τα ακόλουθα βίντεο: «Όλοι διαφορετικοί όλοι ίσοι» και «Τα γυαλιά της διαφορετικότητας» και ζητήθηκε από τα παιδιά να εκφράσουν σε ένα χαρτί τις σκέψεις και τα συναισθήματά τους για το ρατσισμό. Έτσι, επήλθε σύγκριση των τελικών απαντήσεων με όσα γράφτηκαν από τα ίδια τα παιδιά στην αρχή του σεναρίου «στο κουτί του ρατσισμού», προκειμένου όλοι να κατανοήσουν ότι η επίδειξη ρατσιστικής συμπεριφοράς δεν έχει κανένα νόημα.

Στο τέλος, οι μαθητές αφού ένωσαν σε κύκλο τα χέρια, κλήθηκαν να φορέσουν με τη σειρά τους «τα γυαλιά της διαφορετικότητας» και αντικρούοντας ρατσιστικά στερεότυπα να πουν ο καθένας με τη σειρά μία λέξη ενάντια στο ρατσισμό (όπως αγάπη, αλληλεγγύη, σεβασμός κλπ.) την οποία επαναλάμβαναν οι υπόλοιποι συμμαθητές τους.

Αξιολόγηση

Οι μαθητές, ήδη από την έναρξη της εργασίας, είχαν ενημερωθεί ότι θα ακολουθήσει αυτό-αξιολόγηση, ετερο-αξιολόγηση και αξιολόγηση της όλης διαδικασίας. Πιο συγκεκριμένα μέσω ερωτηματολογίων που διανεμήθηκαν από τους εκπαιδευτικούς και περιελάμβαναν ερωτήσεις τόσο ανοιχτού όσο και κλειστού τύπου, αξιολόγησαν τις δικές τους εργασίες, αλλά και τη δράση των άλλων ομάδων, ενώ εξέθεσαν και τις απόψεις τους α) για τα θετικά στοιχεία και τα οφέλη που αποκόμισαν β) για δυσκολίες που αντιμετώπισαν γ) για προτάσεις βελτίωσης της δραστηριότητας.
Αλλά και οι διδάσκοντες αξιολόγησαν τους μαθητές σε όλα τα στάδια: της προετοιμασίας (ενδιαφέρον και συμμετοχή κάθε παιδιού στις συζητήσεις, τρόπος συνεργασίας με τους συμμαθητές/τριες), της παραγωγής (αναζήτηση και επεξεργασία υλικού, τελική σύνθεση, σεβασμός στα πνευματικά δικαιώματα, τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων) και της παρουσίασης (απόψεις των μαθητών, διάθεση συμμετοχής σε συνδυασμό με την ευχέρεια και αποτελεσματικότητα στην παρουσίαση).

Αποτελέσματα

Με βάση τα πορίσματα των ερωτηματολογίων και τις παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών, τα παιδιά έμειναν πραγματικά ικανοποιημένα από την όλη διαδικασία. Από το σύνολο των είκοσι μαθητών, δεκαεπτά (85%) δήλωσαν ότι θα επιθυμούσαν να συμμετέχουν σε αντίστοιχη δράση και στο μέλλον, δεκαπέντε (75%) ότι προβληματίστηκαν πάνω στο ζήτημα του ρατσισμού και αντίστοιχο ποσοστό ότι θα έπαιρνε θέση υπέρ των θυμάτων στο μέλλον. Ένα εντυπωσιακό ποσοστό (90%) δήλωσε ότι απόλαυσε το μάθημα και λίγο μικρότερο (80%) ότι προτιμούσε τις παιγνιώδεις και ομαδοσυνεργατικές δράσεις σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Ιδιαίτερα θετική κρίθηκε η χρήση των ΤΠΕ που θεωρήθηκε από «αρκετά» μέχρι «πολύ» ενδιαφέρουσα από το 75% των παιδιών. Προβλήματα θεωρήθηκαν η αδυναμία σύνδεσης στο διαδίκτυο (40%), η έλλειψη χρόνου και η ανάγκη συνέχισης κάποιων εργασιών στο σπίτι (35%) όπως και η «κακή» συνεργασία στο πλαίσιο των ομάδων (25%). Τέλος, αυτό που προτείνουν οι μαθητές για το μέλλον είναι η ανάγκη χρήσης των τεχνολογικών μέσων με μεγαλύτερη συχνότητα και σε μεγαλύτερο αριθμό μαθημάτων (70%).

Συμπεράσματα

Η παρούσα διδακτική πρόταση ευαισθητοποίησε τους μαθητές και τους βοήθησε να τροποποιήσουν ενδεχόμενες ρατσιστικές στάσεις και συμπεριφορές. Παρά την εμφάνιση μικρών προβλημάτων, οι μαθητές απόλαυσαν την όλη διαδικασία, οικοδομώντας ουσιαστικές γνώσεις. Χάρη στις παιγνιώδεις δράσεις και τα ενδιαφέροντα υπολογιστικά εργαλεία, τα παιδιά αξιολόγησαν καταστάσεις που οδηγούν σε ρατσιστικές συμπεριφορές, συνειδητοποίησαν τις συνέπειες του ρατσισμού και αντιλήφθηκαν την ανάγκη λήψης άμεσων μέτρων.
Το γεγονός αυτό έγινε εμφανές κατά τη διάρκεια της παρουσίασης προγραμμάτων στο τέλος της σχολικής χρονιάς, κατά την οποία οι ίδιοι οι συμμετέχοντες μαθητές εκδήλωσαν με θέρμη την ανάγκη θεμελίωσης αγαστής συνεργασίας με τους συμμαθητές τους και δήλωσαν περήφανα ότι θα αντιδράσουν σε κάθε πιθανή εκδήλωση ρατσιστικής συμπεριφοράς μέσα ή έξω από το χώρο του σχολείου. Ιδιαίτερη συγκινητική ήταν η ομιλία μιας μαθήτριας που βίωσε ρατσισμό λόγω της διαφορετικής χώρας προέλευσής της και προβλημάτισε το ακροατήριο κλείνοντας με τα λόγια του Νέλσον Μαντέλα: «Το να είσαι ελεύθερος δε

σημαίνει απλώς να σπάσεις τις αλυσίδες σου, αλλά το να ζεις με τρόπο που να σέβεται και να υποστηρίζει την ελευθερία των άλλων».

Αναφορές

ActionAid (2014). *Μη τους καταδικάζεις. Άκουσέ τους.* Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από https://www.youtube.com/watch?v=nxAvJpRLlRk

ActionAid Hellas (2014). *Παίρνουμε θέση*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από https://www.youtube.com/watch?v=cY7gyEdk76o

Ανδρικόπουλος, Α. (2014). *Ξανά στο σχολείο. Αγωνία ή προσμονή*; Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.

Αποστολίδης, Γ., Μακρής, Γ., Αδαμίδου, Δ., Παπακωνσταντίνου, Σ. & Ζέττα, Σ. (χ.χ.) *Ο μετανάστης, ο πρόσφυγας.* Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από http://axis.teikav.edu.gr/pake/Enotita_3_Eidiko_Meros/didaktikes-protaseis-makrigiorgis/Metanastis.doc

Βενούτσου, Μ. (χ.χ.) Αρχαία Ιστορία, Α' Γενικού Λυκείου. Ελληνική προϊστορία, Μινωικός πολιτισμός. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από http://dide-anatol.att.sch.gr/tte/nea/mariana_venoutsou/minoikos.doc

Bodossaki Foundation (2014). *Τα γυαλιά της διαφορετικότητας Μέρος 1ο*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από https://www.youtube.com/watch?v=IaW8e9uNDsM

Βορίδη, Δ. (2009). Η δικτατορία της Αισθητικής. *Εφημερίδα Η Καθημερινή*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από http://www.kathimerini.gr/355809/article/epikairothta/kosmos/h-diktatoria-ths-ais8htikhs

Γαβριηλίδου, Μ., Εμμανουηλίδης, Π. & Πετρίδου-Εμμανουηλίδου, Ε. (2006). *Νεοελληνική Γλώσσα Β' Γυμνασίου*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Γκορίδου, Θ., Παξιμαδάκη, Ε. & Χατζησταύρου, Α. (χ.χ.). *Μορφές Ρατσισμού.* Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από https://theogori.files.wordpress.com/2010/03/82-cf83ceb5cebdceaccf81ceb9cebfceb3cebbcf8ecf83cf83ceb1cf82ceb2ce84cebbcf85cebaceb5ceafcebfcf85.doc

Γνωμολογικόν, (χ.χ) *Ομορφιά*, Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από http://www.gnomikologikon.gr/catquotes.php?categ=0520

Γούλα, Ι. (2013). Τι και αν είμαι διαφορετικός… *Περιοδικό Παράθυρο στην Εκπαίδευση του Παιδιού*, τεύχος 84, Νοέμβριος-Δεκέμβριος 2013. στις 26 Δεκέμβρη 2015 από http://www.musicheaven.gr/html/modules.php?name=Blog&file=page&op=viewPost&pid=37940

ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ, (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. *Ελληνική Γλώσσα για το Γυμνάσιο*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από http://www.pi-schools.gr/download/programs/depps/3deppsaps_GlossasGimnasiou.pdf

Θεοδοσίου-Τρυφωνίδου, Α. (2014). *Ποια είναι η θέση της γυναίκας σήμερα;* Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από http://www.sigmalive.com/simerini/analiseis/170228/poia-einai-i-thesi-tis-gynaikas-simera

Καλούδης, Σ. (2010). *Ο ρατσισμός στα επαγγέλματα*! Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από http://abcd-stergios.blogspot.gr/2010/11/o.html

Loizou L. (2011). *Μπαλόνια Ρατσισμού*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από https://www.youtube.com/watch?v=lQyPGZsUmkc

Μαυρομματίδου Στ. & Μαυρομματίδης Α. (2016). «Η καταπολέμηση των προλήψεων και των δεισιδαιμονιών μέσα από τη συν-διδασκαλία φιλολογικών και άλλων σχολικών μαθημάτων». *4ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Κεντρικής Μακεδονίας με θέμα: «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στη Διδακτική Πράξη»*, Θεσσαλονίκη, 2016.

Νικολαΐδη, Δ. (χ.χ.) *Γυναίκες και Επιστήμη*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από http://www.sfak.org/page/%CE%93%CF%85%CE%BD%CE%B1%CE%AF%CE%BA%CE%B5%CF%82%20&%20%CE%95%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B7/225

Norni Tube (2014). *Η σημασία της εξωτερικής εμφάνισης*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από https://www.youtube.com/watch?v=PzGh_GboLe4

Piaget, J. (1974). *La prise de conscience*. Paris: Presses Universitaires de France.
Πύλη για την Ελληνική Γλώσσα (χ.χ.) *Λεξικό της κοινής νεοελληνικής*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από http://www.greek-language.gr/greekLang/modern_greek/tools/lexica/triantafyllides/index.html
Rackat, R. (2013). *Life of poor and rich people (please share)*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από https://www.youtube.com/watch?v=t1qvQvy0FqE
Σπετσιώτη, Ν. (2014). *Τζαφάρ*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από https://www.youtube.com/watch?v=6uTSxrWiazg
Youtube Translations (2010). *Η φόνευση γυναικών λόγω μη ικανοποιητικής προίκας*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από https://www.youtube.com/watch?v=cQM7tOUHU_A
Youtube (2007). *Όλοι διαφορετικοί, όλοι ίσοι*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από https://www.youtube.com/watch?v=gvPQFS8dH4A
Youtube (2012). *Message From Down syndrome Workers !!!! Theyre more than you think*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από https://www.youtube.com/watch?v=eKYrFi9heuE
Youtube (2014). *Ένα συγκινητικό βίντεο που αξίζει όλοι να δείτε*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από https://www.youtube.com/watch?v=ZciMzNB4etI
Youtube (2015). *Συγκινητικό κοινωνικό πείραμα*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από https://www.youtube.com/watch?v=Gu6sfNDrobE
Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
Χαραλαμπάκης, Μ. (2009). Τιμωρούνται για το βάρος τους τα παχύσαρκα παιδιά. *Εφημερίδα Τα ΝΕΑ*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από http://ygeia.tanea.gr/default.asp?pid=8&ct=14&articleID=5427&la=1
Χατζημιχαήλ, Μ. (2010). Η εφαρμογή και η αποτελεσματικότητα της διαθεματικής προσέγγισης στη διδακτική πρακτική. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, σ. 212-225.
Ψηφιακό Σχολείο, (χ.χ.) *Γυναίκες που διακρίθηκαν κατά τη ελληνική αρχαιότητα στον χώρο της φιλοσοφίας, της ποίησης και των επιστημών*. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκέμβρη 2015 από http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-C119/464/3084,12341/extras/activities/index_03_05_grapti_ergasia1/grapti_ergasia_gynaikes_arxaiotitas.html

Παράρτημα

Φύλλα εργασίας

Ομάδα Α' (Διακρίσεις μεταξύ των δύο φύλων - περίπτωση υποτίμησης της γυναίκας)

1) Παρακολουθήστε τα πρώτα τρία λεπτά του βίντεο. Με βάση αυτό απαντήστε: Ποια είναι η θέση της γυναίκας στην Ινδία και το Μπαγκλαντές; Πώς της φέρεται ο άνδρας; Γιατί υφίσταται ρατσισμό; Θεωρείτε ότι αξίζει στη γυναίκα μια τέτοια συμπεριφορά;

2) Διαβάστε το άρθρο και απαντήστε: Ποια είναι η θέση της γυναίκας σήμερα στη δική σας χώρα; Πιστεύετε ότι έχει εξισωθεί με τον άντρα; Γιατί ναι/ όχι;

3) Επισκεφτείτε τους ακόλουθους υπερσυνδέσμους (1, 2) και αφού μελετήσετε προσεκτικά το περιεχόμενό τους και πλοηγηθείτε στο διαδίκτυο, απαντήστε στις ερωτήσεις: Α) Σε ποιους τομείς διακρίθηκε η γυναίκα στην αρχαιότητα; Σε ποιους στα νεότερα χρόνια; Γιατί, λοιπόν, κάποιοι υποτιμούν το γυναικείο φύλο; Δικαιολογείται με βάση τη λογική η συμπεριφορά τους αυτή; Β) Πώς μπορεί μια γυναίκα να υποστηρίξει τα δικαιώματά της; Σε ποιους φορείς έχει τη δυνατότητα να καταφύγει;

Καταγράψτε τα συμπεράσματα από τις τρεις παραπάνω εργασίες σε ένα λογισμικό παρουσιάσεων (PowerPoint).

Στη συνέχεια, δημιουργήστε μια αφίσα με το πρόγραμμα glogster με στόχο την προάσπιση των δικαιωμάτων της γυναίκας, ώστε να πάψει να αντιμετωπίζεται ως το «αδύναμο φύλο».

Άσκηση για το σπίτι: Γράψτε ένα διάλογο στον επεξεργαστή κειμένων ανάμεσα σε ένα άνδρα που υποτιμά τη γυναίκα του και μια γυναίκα που διεκδικεί με πάθος τα δικαιώματά της.

Ομάδα Β' (ρατσισμός με βάση το χρώμα, την εθνικότητα, την καταγωγή)
1) Παρακολουθήστε τα ακόλουθα βίντεο: Τζαφάρ και τα Μπαλόνια του ρατσισμού.
Τι είδους ρατσιστική συμπεριφορά εκδηλώνεται στα βίντεο; Από ποιους εκφράζεται, εναντίον ποιών και γιατί; Είναι δικαιολογημένη αυτή η συμπεριφορά; Εσείς πώς θα νιώθατε στη θέση των θυμάτων;
2) Διαβάστε το κείμενο 8 της Νεοελληνικής Γλώσσας Γ Γυμνασίου (σελ. 57) με τίτλο «Η γενετική είναι αντιρατσίστρια». Τι απέδειξαν οι επιστήμονες για τα χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν τους ανθρώπους; Ποιο ποσοστό του γενετικού υλικού μας, είναι υπεύθυνο για τις ομοιότητες μεταξύ μας και ποιο για τις διαφορές; Θεμελιώνεται με βάση τις επιστημονικές ανακαλύψεις ο ρατσισμός;
3) Με βάση τα ακόλουθα βίντεο Κατά του ρατσισμού και Παίρνουμε θέση και αφού ενδεχομένως πραγματοποιήσετε δική σας αναζήτηση στο διαδίκτυο, απαντήστε στα ερωτήματα: Ποια είναι η ενδεδειγμένη αντίδραση στο ρατσισμό; Πώς πρέπει να φέρονται τα ίδια τα θύματα και πώς οι παρατηρητές ρατσιστικών συμπεριφορών;

Καταγράψτε τα συμπεράσματα από τις τρεις παραπάνω εργασίες σε ένα λογισμικό παρουσιάσεων (Prezi).

Στη συνέχεια, και αφού ενδεχομένως επηρεαστείτε από το ποίημα της Ιουστίνα Γούλα, δημιουργήστε ένα τραγούδι με στόχο την προάσπιση των δικαιωμάτων ενός ατόμου από άλλη χώρα/ εθνικότητα (π.χ. έγχρωμο/αλλοδαπό/μετανάστη).

Άσκηση για το σπίτι: ταυτιστείτε με έναν πρόσφυγα και γράψτε ένα γράμμα σε ένα φίλο σας, που βρίσκεται στη χώρα καταγωγής σας, διηγούμενοι τη σημερινή σας ζωή και εκθέτοντας προβλήματα που ενδεχομένως αντιμετωπίζετε.

Ομάδα Γ': Ρατσισμός σε άτομα με ειδικές ανάγκες
1) Παρακολουθήστε το ακόλουθο βίντεο και απαντήστε στην ερώτηση: Τι είδους ρατσιστική συμπεριφορά εκδηλώνεται; Από ποιους εκφράζεται, εναντίον ποιών και γιατί; Είναι δικαιολογημένη αυτή η συμπεριφορά; Εσείς πώς θα νιώθατε στη θέση των θυμάτων;
2) Διαβάστε το Κείμενο 4 [Η ιστορία του Στέλιου] από το βιβλίο της Νεοελληνικής Γλώσσας Β' Γυμνασίου. Τι προβλήματα αντιμετωπίζει ο Στέλιος; Ευθύνεται ο ίδιος για αυτά; Πώς κατάφερε παρά τις δυσκολίες να εξελιχτεί στη ζωή του; Του αξίζει η ρατσιστική αντιμετώπιση; Αιτιολογήστε την άποψή σας.
3) Ακολουθήστε το σύνδεσμο: https://www.youtube.com/watch?v=ZciMzNB4etI Πώς πρέπει να φερόμαστε στους συνανθρώπους μας που αντιμετωπίζουν κάποια αναπηρία; Γιατί; Αιτιολογήστε την άποψή σας.

Καταγράψτε τα συμπεράσματα από τις τρεις παραπάνω εργασίες σε ένα λογισμικό παρουσιάσεων (PowerPoint).

Στη συνέχεια, δημιουργήστε ένα θεατρικό σενάριο με ένα άτομο που αντιμετωπίζει κινητικά προβλήματα, αλλά είναι πιο δραστήριο από έναν υπάλληλο σε μια υπηρεσία! Άσκηση για το σπίτι: Γράψτε τις σκέψεις και τα συναισθήματα του Στέλιου στο ημερολόγιό του μετά από μια εξαντλητική μέρα στη δουλειά.

Ομάδα Δ' (Ρατσισμός ανάλογα με τη εξωτερική εμφάνιση)
1) Παρακολουθήστε το βίντεο. Τι είδους ρατσιστική συμπεριφορά παρουσιάζεται σε αυτό; Από ποιους εκφράζεται, εναντίον ποιών και γιατί; Είναι δικαιολογημένη αυτή η

συμπεριφορά; Γενικά, ποια χαρακτηριστικά της εμφάνισης ενός άτομου μπορεί να προκαλέσουν αρνητικά σχόλια; Εσείς πώς θα νιώθατε στη θέση των θυμάτων;
2) Μελετήστε προσεκτικά το άρθρο. Πώς αντιμετωπίζεται το υπέρβαρο παιδί με βάση το κείμενο; Πώς αποκαλείται από τους συμμαθητές του; Γιατί; Τι επίπτωση μπορεί να έχει η διαφορετική μεταχείριση στη ψυχολογία του;
3) Διαβάστε το άρθρο με τίτλο Η δικτατορία της Αισθητικής. Έπειτα, πραγματοποιήστε αναζήτηση στο διαδίκτυο σχετικά με τα ποικίλα κριτήρια αισθητικής που ισχύουν σε διαφορετικά κοινωνικά πλαίσια/ εποχές και εξηγήστε: Γιατί δεν είναι σωστό να στηριζόμαστε μόνο στην «εικόνα» κάποιου; Με ποιο τρόπο και βάσει ποιών κριτηρίων διαφοροποιούνται τα πρότυπα ομορφιάς στις διαφορετικές εποχές;

Καταγράψτε τα συμπεράσματα από τις τρεις παραπάνω εργασίες σε ένα λογισμικό παρουσιάσεων (Prezi).

Στη συνέχεια, κι αφού προηγουμένως διαβάσετε γνωμικά για την ομορφιά, συνθέστε πέντε δικά σας ρητά με θέμα την εξωτερική εμφάνιση.

Άσκηση για το σπίτι: Γράψτε ένα άρθρο στην εφημερίδα του σχολείου με τίτλο «Ό, τι λάμπει δεν είναι χρυσός» και θέμα δικής σας επιλογής.

Ομάδα Ε' (Ρατσισμός με βάση το επάγγελμα/ οικονομική κατάσταση)
1) Αφού πραγματοποιήσετε έρευνα στο διαδίκτυο να καταγράψετε: ποια είναι τα χειρονακτικά και ποια τα πνευματικά επαγγέλματα; Γιατί δε θεωρούνται ισότιμα; Ποια είναι η δική σας άποψη για τις διαφορετικές μορφές εργασίας; Θα επιλέγατε το επάγγελμα του σκουπιδιάρη, της καθαρίστριας, του νεκροθάφτη; Γιατί ναι, όχι; Τεκμηριώσε τις απόψεις σας.
2) Στη συνέχεια παρατηρήστε τις ακόλουθες εικόνες και σχολιάστε:



Εικόνα 1: Ακαθαρσίες στο σπίτι



Εικόνα 2: Σκουπίδια στους δρόμους

Τι συμβαίνει όταν οι εργαζόμενοι αυτών των κλάδων απεργούν ή για κάποιο λόγο απέχουν από τη δουλειά τους; Είναι σημαντικά τα επαγγέλματά τους; Πώς πρέπει να τα αντιμετωπίζουμε; Χρήσιμο για τη απάντησή σας μπορεί να είναι και το ακόλουθο άρθρο.
3) Παρακολουθήστε τα δύο βίντεο Συγκινητικό κοινωνικό πείραμα και Life of poor and rich και απαντήστε:
Πώς πρέπει να φερόμαστε απέναντι σε συνανθρώπους μας που βιώνουν οικονομικές δυσκολίες ή βρίσκονται σε χειρότερη οικονομική κατάσταση από εμάς; Γιατί; Ποια χρειάζεται να είναι η αντίδρασή μας απέναντι στο ρατσισμό;

Καταγράψτε τα συμπεράσματα από τις τρεις παραπάνω εργασίες σε ένα λογισμικό παρουσιάσεων (PowerPoint).

Στη συνέχεια, δημιουργήστε ένα κόμικ με το toondoo, στηλιτεύοντας τη συμπεριφορά ενός πλουσιόπαιδου σε ένα άστεγο.

Άσκηση για το σπίτι: Ζωγραφίστε ένα κόσμο στον οποίο δε θα γίνεται διάκριση με βάση το επάγγελμα ή την κοινωνικο-οικονομική τάξη.

Στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας και προγραμμάτων σχολικών δραστηριοτήτων: τυπική και αναγκαία ή χρήσιμη και ενδιαφέρουσα διαδικασία;

Μαριάνθη Κ. Γαϊτάνη
mgatni@gmail.com
3ο Γενικό Λύκειο Ν. Φιλαδέλφειας

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εισήγησης είναι μέσω σύντομης βιβλιογραφικής εργασίας και παρουσίασης των προϊόντων σχετικής έρευνας που έλαβε χώρα σε Λύκειο της Αθήνας να φωτιστεί πτυχή της μαθησιασκής διαδικασίας που αφορά α) στους λόγους για τους οποίους οι μαθητές της Β' και Γ' Λυκείου θεωρούν τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο χρήσιμη και ενδιαφέρουσα διαδικασία για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων που προέβλεπαν σχέδια εργασίας και ένα Πρόγραμμα Αγωγής Υγείας στα οποία συμμετείχαν κατά το σχολικό έτος 2014-2015 και β) αν υπάρχει συσχέτιση στις απόψεις αγοριών και κοριτσιών πάνω στους συγκεκριμένους λόγους στους οποίους κατέληξαν. Ως ερευνητικό εργαλείο συλλογής δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η συνέντευξη και το ερωτηματολόγιο. Δεν υπήρξαν μεγάλες αποκλίσεις αγοριών-κοριτσιών της Β' Λυκείου, πάνω στους λόγους για τους οποίους βρήκαν τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο χρήσιμη και ενδιαφέρουσα διαδικασία, στο πλαίσιο υλοποίησης των σχεδίων εργασίας και Προγραμμάτων. Στη Γ' Λυκείου και τα αγόρια και τα κορίτσια βρήκαν τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο χρήσιμη για τους ίδιους λόγους, ενώ υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά αγοριών-κοριτσιών ως προς το τι θεωρούν περισσότερο ενδιαφέρον στην εν λόγω διαδικασία.

Λέξεις κλειδιά: διαδίκτυο, στοχοθετημένη αναζήτηση, μάθηση

Εισαγωγή

Κατά το σχολικό έτος 2014-2015 η εκπαιδευτικός και συγγραφέας της παρούσας εισήγησης υλοποίησε σε Γενικό Λύκειο Β.Δ. προαστίου της Αθήνας και, συγκεκριμένα, στην Α' Λυκείου ένα σχέδιο εργασίας για το μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας, ένα σχέδιο εργασίας για το μάθημα της Νεοελληνικής Λογοτεχνίας, ένα σχέδιο εργασίας για το μάθημα του Ελληνικού και Ευρωπαϊκού πολιτισμού (Επιλογής), τρία σχέδια εργασίας στο πλαίσιο δράσεων για το Κοινωνικό Σχολείο [τομείς: ρατσισμός-ανθρώπινα δικαιώματα (μετανάστευση, διαδικτυακός εκφοβισμός), εθισμοί (εθισμός στο διαδίκτυο)] και ένα Πρόγραμμα Αγωγής Υγείας που αφορούσε στον εθισμό στο διαδίκτυο κατά την εφηβεία. Στη Β' Λυκείου υλοποίησε ένα σχέδιο εργασίας στο μάθημα της Φιλοσοφίας (Γενικής Παιδείας). Η εκπαιδευτικός που είναι, παράλληλα, δημιουργός όλων των παραπάνω σχεδίων εργασίας, συντονίστρια, ερευνήτρια κατά την υλοποίησή τους και συγγραφέας της παρούσας εισήγησης, θέλησε να διακριβώσει ποιοι είναι οι λόγοι για τους οποίους οι μαθητές της Β' και Γ' Λυκείου θεωρούν τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο χρήσιμη και ενδιαφέρουσα διαδικασία για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων που προέβλεπαν σχέδια εργασίας και Πρόγραμμα Αγωγής Υγείας στα οποία συμμετείχαν κατά το σχολικό έτος 2014-2015 και, μάλιστα, αν υπάρχει συσχέτιση στις απόψεις αγοριών και κοριτσιών πάνω στους συγκεκριμένους λόγους στους οποίους κατέληξαν. Ως εργαλείο συλλογής

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

δεδομένων χρησιμοποίησε τη συνέντευξη και το ερωτηματολόγιο. Η παρούσα έρευνα, επειδή αποτελεί προϊόν αναστοχασμού μαθησιακών διαδικασιών, μπορεί να συμβάλλει μέσα από αναθεωρήσεις και επανατοποθετήσεις στη βελτίωση μαθησιακών περιβαλλόντων που πρόκειται να σχεδιαστούν μελλοντικά, ώστε αυτά να ανταποκρίνονται στα ενδιαφέροντα και τις μαθησιακές ανάγκες των εμπλεκόμενων.

Στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας και προγραμμάτων σχολικών δραστηριοτήτων

Η νέα μάθηση αποσκοπεί στο να αναχθεί ο μαθητής από καταναλωτή σε παραγωγό γνώσης μέσα από διδακτικές μεθόδους και τεχνικές που τον ενεργοποιούν και του δίνουν πρωταγωνιστικό ρόλο στην εκπαιδευτική πράξη. Ο παγκόσμιος ιστός αποτελεί για τους εκπαιδευτικούς τη βάση για το σχεδιασμό αυθεντικών διαδραστικών μαθησιακών περιβαλλόντων επικοινωνίας και συνεργασίας και για τους μαθητές, μεταξύ άλλων, ένα πεδίο έρευνας για τη συλλογή πληροφοριών. Άλλωστε, «ουσιαστική μάθηση […] πραγματοποιείται μόνο, όταν η διδασκαλία γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να ευνοείται η ανακάλυψη της γνώσης από το μαθητή» (Κασσωτάκης & Φλουρής, 2013, σ. 101). Η αξιοποίηση της στοχοθετημένης αναζήτησης στο διαδίκτυο για την εκπόνηση δραστηριοτήτων, ενεργοποιεί τις νοητικές λειτουργίες των εμπλεκόμενων, ενισχύει τον πειραματισμό και αναπτύσσει το αίσθημα της ευθύνης προκειμένου να επιτευχθεί πρόσβαση στη χρήσιμη, κατάλληλη, έγκυρη πληροφορία. «[…]Δεξιότητες που σχετίζονται με τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο αφορούν στη «νοηματοδοτούμενη αναζήτηση περιεχομένου», στην «κατανόηση περιεχομένου», στην «επιλογή πληροφορίας», στην «οργάνωση πληροφορίας», στο «συσχετισμό πληροφοριών», στην «κριτική ανάγνωση πληροφορίας», στη «δημιουργία περιεχομένου» (Μικρόπουλος, 2006, σ. 85). Η ποικιλία και η ποσότητα των διαδικτυακών πληροφοριών, το «παιχνίδι» με τους συνδυασμούς των λέξεων – κλειδιών στα πεδία αναζήτησης για πρόσβαση σε πληροφορίες κατάλληλες για το προς διερεύνηση ζήτημα μπορεί ως ένα σημείο να κουράζουν ή να αποθαρρύνουν. Η ευελιξία, ο πειραματισμός στην εξεύρεση λύσεων, η ετοιμότητα και αποφασιστικότητα στη λήψη αποφάσεων στο πλαίσιο της ομάδας, η παρέμβαση του ίδιου του εκπαιδευτικού – συντονιστή της εκπαιδευτικής διαδικασίας ως «προτύπου» μπορεί όχι μόνο να οδηγήσει στην υπέρβαση αδιεξόδων, αλλά και να ασκήσει τους εμπλεκόμενους στην αντιμετώπιση ανάλογων στο μέλλον περιστάσεων. Ισχυρό κίνητρο για τη συνέχιση της προσπάθειας μπορεί να αποτελέσει και ο κοινός στόχος της ομάδας που είναι το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Προς επίτευξη του κοινού στόχου έκαστο μέλος, μεταξύ άλλων, φροντίζει να διαμορφώσει τις κατάλληλες συνθήκες: «[…] αναζητά ευκαιρίες για να συνεργαστεί με τους άλλους, συμμετέχει στην εκτέλεση έργων για το κοινό όφελος, εκδηλώνει την προτίμησή του να κάνει διάφορα πράγματα μαζί με τους άλλους, αρνείται το δικό του άμεσο κέρδος για δραστηριότητες που ωφελούν ολόκληρη την ομάδα» (Κολιάδης, 2006, σ. 194).

Σύμφωνα με τους Κασσωτάκη και Φλουρή (2013), στις κύριες διαπιστώσεις από τη μεγαλύτερη έρευνα που έλαβε χώρα στις Η.Π.Α. για τη διδασκαλία με Η/Υ, μεταξύ άλλων, γίνεται λόγος για μαθητές που βρήκαν τη διδασκαλία με Η/Υ περισσότερο ενδιαφέρουσα, «λιγότερο επίπονη» και ακριβέστερη συγκριτικά με την παραδοσιακή διδασκαλία (Braun, 1990, αναφέρεται στον Pahl 1996). Έρευνα των Rajagopal και Bojin (2003) σε φοιτητές στη Β. Αμερική δείχνει σε ποιο ποσοστό τα αγόρια και τα κορίτσια ξεχωριστά θεωρούν ότι με την χρήση των Τ.Π.Ε. η μάθηση διευκολύνεται, γίνεται πιο ευχάριστη, επεκτείνεται η γνώση, η έρευνα γίνεται ευκολότερη. Με αφορμή τέτοιου είδους έρευνες η εκπαιδευτικός και συγγραφέας της παρούσας εισήγησης θέλησε να διακριβώσει τις απόψεις αγοριών και

κοριτσιών για τη διαδικασία αναζήτησης πληροφοριών στο διαδίκτυο μέσω των διαθέσιμων από τον παγκόσμιο ιστό σχετικών εργαλείων και τη χρήση λογικών τελεστών στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας κι ενός Προγράμματος Αγωγής Υγείας στο Λύκειο. Κατά την υλοποίηση των σχεδίων εργασίας και του Προγράμματος Αγωγής Υγείας οι μαθητές ενεπλάκησαν στη διαδικασία επίλυσης προβλήματος, οπότε χρειάστηκε να ανατρέξουν σε διαδικτυακές πηγές και σχετική βιβλιογραφία για τη συγκέντρωση πληροφοριών. Στο πλαίσιο, για παράδειγμα, ανάλυσης προϊόντων εικαστικής δημιουργίας, διαφημίσεων, φωτογραφιών, σκηνών από βίντεο και ταινίες -όσον αφορά κάποια από τα σχέδια εργασίας- τα μέλη των ομάδων κατέφυγαν στη στοχοθετημένη αναζήτηση κάνοντας χρήση των εργαλείων της Google, για να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους πάνω στη σημειολογία, στις αρχές του design, τα ρεύματα στη ζωγραφική κ.ά. Όσον αφορά στο Πρόγραμμα Αγωγής Υγείας: «Ο εθισμός στο Διαδίκτυο κατά την εφηβεία», η αναζήτησή τους εστίασε, μεταξύ άλλων, στη διαταραχή του εθισμού στο διαδίκτυο (κατηγορίες εθισμού, αιτίες του φαινόμενου, ενδείξεις στη συμπεριφορά του εφήβου-εξαρτημένου, επιπτώσεις στη σωματική και ψυχική υγεία του, στο ρόλο του περιβάλλοντος στην πρόληψη της διαδικτυακής εξάρτησης) (Γαϊτάνη, 2014). Οι μαθητές είχαν ασκηθεί σε αυτό που καλείται εγκυρότητα μιας διαδικτυακής πηγής (πατρότητα, επικαιρότητα, ακρίβεια, αντικειμενικότητα, αξιοπιστία δικτυακού τόπου) και γνώριζαν ότι η καταλληλότητα και η συνάφεια των διαδικτυακών πληροφοριών για τη μελέτη του αντικειμένου της έρευνάς τους θα έκρινε την πληρότητα και εγκυρότητα των προϊόντων εργασίας τους.

Η έρευνα

Σκοπός

Η εκπαιδευτικός και συγγραφέας της παρούσας εισήγησης θέλησε να διακριβώσει α) ποιοι είναι οι λόγοι για τους οποίους οι μαθητές της Β' και Γ' Λυκείου θεωρούν τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο χρήσιμη και ενδιαφέρουσα διαδικασία για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων που προέβλεπαν σχέδια εργασίας και Πρόγραμμα Αγωγής Υγείας στα οποία συμμετείχαν κατά το σχολικό έτος 2014-2015 και β) αν υπάρχει συσχέτιση στις απόψεις αγοριών και κοριτσιών πάνω στους λόγους στους οποίους κατέληξαν.

Υποθέσεις

- Οι μαθητές θεωρούν ότι η στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο είναι χρήσιμη κατά την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας.
- Υπάρχει σημαντική συσχέτιση των επιλογών αγοριών και κοριτσιών αναφορικά με τους λόγους για τους οποίους θεωρούν χρήσιμη τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο κατά την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας.
- Υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ των επιλογών αγοριών και κοριτσιών ως προς το τι βρίσκουν περισσότερο ενδιαφέρον κατά τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας.

Μεθοδολογία της έρευνας

Στην έρευνα πήραν συνολικά μέρος 99 μαθητές: 49 μαθητές της Β' Λυκείου (27 αγόρια και 22 κορίτσια) και 50 μαθητές της Γ' Λυκείου (25 αγόρια και 25 κορίτσια). Ως εργαλεία

συλλογής δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η συνέντευξη και το ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις κλειστού τύπου. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η εξής:
Με την ολοκλήρωση όλων των σχεδίων εργασίας και του Προγράμματος τον Ιανουάριο του 2016, η εκπαιδευτικός και συγγραφέας του παρόντος άρθρου συγκέντρωσε τους μετέχοντες μαθητές ανά τμήμα.
Αρχικά ρώτησε τους μαθητές ανά τμήμα για ποιους λόγους θεωρούν τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο, χρήσιμη διαδικασία για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης των σχεδίων εργασίας και του Προγράμματος Αγωγής Υγείας. Συγκεντρώθηκαν επτά (07) λόγοι. Οι λόγοι αυτοί κωδικοποιήθηκαν σε επτά (07) δυαδικές ερωτήσεις (Ζαγκότση, 2009), που συμπεριελήφθησαν στο ερωτηματολόγιο και στις οποίες οι μαθητές κλήθηκαν να απαντήσουν με ΝΑΙ ή ΟΧΙ:
Α) Εξοικονομείς χρόνο και κόπο; Β) Έχεις πρόσβαση σε μεγάλη ποσότητα πληροφοριών; Γ) Παίρνεις πληροφορίες που δεν μπορούν να σου δώσουν οι άλλοι; Δ) Βρίσκεις έτοιμες απαντήσεις σε δύσκολα ερωτήματα και ασκήσεις; Ε) Βρίσκεις πληροφορίες που σε βοηθούν να κατανοήσεις καλύτερα το αντικείμενο μελέτης σου; ΣΤ) Νιώθεις ελεύθερος/-η, αυτόνομος/-η στη μαθησιακή διαδικασία; Ζ) Μπορείς να διασταυρώσεις πολλές απόψεις πάνω στο προς διερεύνηση ζήτημα;
Οι απαντήσεις συγκεντρώθηκαν στον Πίνακα 1 για τη Β΄ Τάξη και στον Πίνακα 3 για τη Γ΄ Τάξη με μεταβλητές το φύλο των μαθητών (αγόρια-κορίτσια) και τους επτά (07) προαναφερθέντες λόγους. Στο σημείο αυτό ελήφθη υπόψη μόνο το πλήθος των απαντήσεων ΝΑΙ για κάθε λόγο. Με το συντελεστή συσχέτισης Spearman υπολογίστηκε ο βαθμός στον οποίο συμμεταβάλλονται οι απαντήσεις «ΝΑΙ» αγοριών και κοριτσιών. Επίσης, εφαρμόζουμε το κριτήριο χ^2 σε πίνακες 2Χ2 για καθένα από τους επτά (07) λόγους (Α έως Ζ) ξεχωριστά. Μεταβλητές είναι, για κάθε λόγο ξεχωριστά, το φύλο των μαθητών και οι επιλογές ΝΑΙ και ΟΧΙ. Έχουμε 1 βαθμό ελευθερίας, επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,05 και κρίσιμες τιμές 2,71 για μονόπλευρο έλεγχο και 3,84 για αμφίπλευρο έλεγχο.
Ακολούθως, οι μαθητές ανά τμήμα ρωτήθηκαν για ποιους λόγους θεωρούν τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο, ενδιαφέρουσα διαδικασία για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης των σχεδίων εργασίας και του Προγράμματος Αγωγής Υγείας. Συγκεντρώθηκαν έξι (06) λόγοι οι οποίοι κωδικοποιήθηκαν σε μία ερώτηση ιεράρχησης (Ζαγκότση, 2009) που συμπεριελήφθηκε στο ερωτηματολόγιο. Η ερώτηση ήταν:
Σας δίνονται οι παρακάτω έξι (06) λόγοι για τους οποίους θεωρείτε τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο ενδιαφέρουσα διαδικασία για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων σας στο πλαίσιο υλοποίησης των σχεδίων εργασίας και του Προγράμματος Αγωγής Υγείας:
Α) Ο πειραματισμός με τις λέξεις-κλειδιά στη μηχανή αναζήτησης, Β) Τα διαδικτυακά κείμενα είναι γεμάτα συνδέσμους που σε κατευθύνουν σε άλλα και αυτό σε εκπλήσσει ευχάριστα, Γ) Οι πληροφορίες που βρίσκεις δίνουν ερεθίσματα για να προχωρήσεις παραπέρα την έρευνά σου, Δ) Αποκτάς εμπειρία πάνω σε στρατηγικές υπέρβασης εμποδίων, Ε) Η στοχοθετημένη αναζήτηση επιτρέπει καινοτόμους τρόπους διδασκαλίας και δίνει άλλη διάσταση στη μάθηση, ΣΤ) Οι πληροφορίες μπορεί να αφορούν σε λόγο, εικόνα, ήχο, κίνηση, μουσική κ.ά. και σε συνδυασμούς αυτών (βίντεο, ταινίες, προσομοιώσεις κ.ά.).
Να ιεραρχήσετε τους παραπάνω έξι (06) λόγους ξεκινώντας από τον πιο σημαντικό και καταλήγοντας στο λιγότερο σημαντικό, βάζοντας στη σειρά καθένα από τα κεφαλαία γράμματα που υπάρχουν μπροστά από κάθε λόγο, π.χ. (Γ-ΣΤ-Ε-Β-Δ-Α). Η εκπαιδευτικός βαθμολόγησε τις προτιμήσεις των μαθητών με έξι (06) από την περισσότερο σημαντική έως ένα (01) για τη λιγότερο σημαντική, π.χ. (Γ-ΣΤ-Ε-Β-Δ-Α) → (6-5-4-3-2-1). Αθροίζοντας τους βαθμούς που συγκέντρωσε ο κάθε λόγος ξεχωριστά για όλα τα αγόρια και τα κορίτσια, ανά

τάξη, δημιουργήθηκαν οι πίνακες 2 και 4. Οι μεταβλητές είναι το φύλο των μαθητών και οι έξι (06) προαναφερθέντες λόγοι. Επειδή υπάρχει φυσική διάταξη στις απαντήσεις για αγόρια και κορίτσια -δηλαδή οι απαντήσεις βαθμολογούνται ανάλογα με τη σειρά προτίμησης από 6 έως 1 από την πρώτη έως την έκτη απάντηση- θα υπολογίσουμε με το συντελεστή συσχέτισης Spearman το βαθμό στον οποίο συμμεταβάλλονται οι απαντήσεις αγοριών και κοριτσιών.

Παρουσίαση αποτελεσμάτων της έρευνας

Πίνακας 1. Β΄ Λυκείου, χρησιμότητα στοχοθετημένης αναζήτησης

	Αγόρια		**Κορίτσια**		**Σύνολο**		
	ΝΑΙ	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**x^2**
Α	23	4	21	1	44	5	1,38
Β	25	1	20	2	45	3	0,56
Γ	19	8	10	12	29	20	3,32
Δ	17	10	14	7	31	17	0,07
Ε	23	3	18	2	41	5	0,03
ΣΤ	17	10	15	7	32	17	0,14
Ζ	24	3	21	1	45	4	0,69
f	148	39	119	32	267	71	
f%	79	21	79	21	79	21	
r_s=0,75 ισχυρή συσχέτιση (r_s: συντελεστής συσχέτισης Spearman)							

Σύμφωνα με τον Πίνακα 1, το 79% των αγοριών και το 79% των κοριτσιών της Β΄ Λυκείου κρίνουν χρήσιμη τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο κατά την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας και του Προγράμματος Αγωγής Υγείας. Ένα (01) αγόρι δεν απάντησε στην πρόταση Β, ένα (01) αγόρι στην πρόταση Ε, δύο (02) κορίτσια στην πρόταση Ε και ένα (01) κορίτσι στην πρόταση Δ. Και τα δύο φύλα προτιμούν περισσότερο τις προτάσεις Ζ, Β, Α ενώ και τα δύο φύλα προτιμούν λιγότερο τις προτάσεις Δ, Γ, ΣΤ. Αν εξαιρεθεί η πρόταση Γ, το κριτήριο χ^2 δεν δείχνει στατιστικά σημαντικές διαφορές στις επιλογές ΝΑΙ και ΟΧΙ των αγοριών και των κοριτσιών αναφορικά με τους επτά (07) λόγους για τους οποίους η στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο είναι χρήσιμη διαδικασία για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους. Ο δείκτης Spearman δείχνει υψηλή θετική συσχέτιση στις επιλογές αγοριών και κοριτσιών της Β΄ Λυκείου αναφορικά με τους λόγους για τους οποίους θεωρούν χρήσιμη τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο κατά την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους. Αυτό ισχύει, επειδή η τιμή 0,75 που αναφέρεται στον Πίνακα 1. βρίσκεται μεταξύ των τιμών 0,70 και 0,79 που αντιστοιχούν σε υψηλή συσχέτιση (Ρούσσος & Τσαούσης, 2011, σ. 195).

Πίνακας 2. Β΄ Λυκείου, κατάταξη λόγων για τους οποίους η αναζήτηση στο διαδίκτυο είναι ενδιαφέρουσα διαδικασία

βαθμός	**Α**	**Β**	**Γ**	**Δ**	**Ε**	**ΣΤ**
από αγόρια	73	76	105	71	112	130
από κορίτσια	55	66	78	73	85	105
r_s=0,83 πολύ ισχυρή συσχέτιση (r_s: συντελεστής συσχέτισης Spearman)						

Στη Β' Λυκείου και τα δύο φύλα δείχνουν περισσότερο ενδιαφέρον στις επιλογές ΣΤ, Ε και Γ και λιγότερο ενδιαφέρον στις Β και Α (βλ. Πίνακα 2). Απλώς, τα κορίτσια σε αντίθεση με τα αγόρια δείχνουν μεγαλύτερη προτίμηση στην εμπειρία που αποκτάται πάνω σε στρατηγικές υπέρβασης εμποδίων (επιλογή Δ). Ο δείκτης Spearman δείχνει πολύ ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των προτιμήσεων αγοριών και κοριτσιών Β' Λυκείου αναφορικά με το τι βρίσκουν ενδιαφέρον κατά τη διαδικασία αναζήτησης πληροφοριών στο διαδίκτυο κατά την εκπόνηση δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας. Αυτό ισχύει, επειδή η τιμή 0,83 που αναφέρεται στον Πίνακα 2. βρίσκεται μεταξύ των τιμών 0,80 και 0,99 που αντιστοιχούν σε πολύ υψηλή συσχέτιση (Ρούσσος & Τσαούσης, 2011, σ. 195).

Πίνακας 3. Γ' Λυκείου, χρησιμότητα στοχοθετημένης αναζήτησης

	Αγόρια		**Κορίτσια**		**Σύνολο**		
	ΝΑΙ	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**ΝΑΙ**	**ΟΧΙ**	**x^2**
Α	20	5	18	7	38	12	0,44
Β	22	3	22	3	44	6	0
Γ	20	5	14	11	34	16	3,51
Δ	17	8	18	6	35	14	0,29
Ε	16	9	17	6	33	15	0,55
ΣΤ	11	13	12	13	23	26	0,02
Ζ	20	5	21	14	41	9	0,14
f	126	48	122	50	248	98	
f%	72	28	71	29	72	28	
r_s=0,75 ισχυρή συσχέτιση (r_s: συντελεστής συσχέτισης Spearman)							

Σύμφωνα με τον Πίνακα 3, το 72% των αγοριών και το 71% των κοριτσιών της Γ' Λυκείου κρίνουν χρήσιμη τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο κατά την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας και του Προγράμματος Αγωγής Υγείας. Στη ΣΤ δεν απάντησε ένα (01) αγόρι, στη Δ δεν απάντησε ένα (01) κορίτσι και στην Ε δεν απάντησαν δύο (02) κορίτσια. Και τα δύο φύλα προτιμούν περισσότερο τις προτάσεις Β, Ζ, Α ενώ και τα δύο φύλα προτιμούν λιγότερο τις προτάσεις Δ, Ε και ΣΤ. Αν εξαιρεθεί η πρόταση Γ, το κριτήριο x^2 δεν δείχνει στατιστικά σημαντικές διαφορές στις επιλογές ΝΑΙ και ΟΧΙ αγοριών και κοριτσιών αναφορικά με τους επτά (07) λόγους για τους οποίους η στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο είναι χρήσιμη διαδικασία για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους. Παρατηρούμε ότι το κριτήριο x^2 στην πρόταση Γ παίρνει τιμές 3,32 και 3,51 στη Β και στη Γ Λυκείου αντίστοιχα, με κρίσιμη τιμή 3,84. Αν θεωρήσουμε όμως τη μηδενική υπόθεση «δεν είναι πιο πιθανό ένα αγόρι "να βρίσκει το διαδίκτυο χρήσιμο επειδή παίρνει πληροφορίες που δεν μπορούν να του δώσουν οι άλλοι", απ' ότι ένα κορίτσι» ο έλεγχος της πρότασης Γ γίνεται μονόπλευρος με κρίσιμη τιμή του x^2 2,71. Έτσι, οι τιμές του x^2 στους πίνακες 1 και 3 για την πρόταση Γ είναι μεγαλύτερες από την κρίσιμη τιμή και για τις δύο τάξεις. Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται και την πρόταση Γ είναι πιο πιθανό να την προτιμούν τα αγόρια απ' ότι τα κορίτσια. Ο δείκτης Spearman υπολογίστηκε 0,75 και δείχνει υψηλή θετική συσχέτιση στις επιλογές αγοριών και κοριτσιών της Γ' Λυκείου αναφορικά με τους λόγους για τους οποίους θεωρούν χρήσιμη τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο κατά την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας.

Πίνακας 4. Γ΄ Λυκείου, κατάταξη λόγων για τους οποίους η αναζήτηση στο διαδίκτυο είναι ενδιαφέρουσα διαδικασία

βαθμός	**Α**	**Β**	**Γ**	**Δ**	**Ε**	**ΣΤ**
από αγόρια	83	65	103	74	92	108
από κορίτσια	63	92	102	90	80	98
r_s=0,42 χαμηλή συσχέτιση (r_s: συντελεστής συσχέτισης Spearman)						

Σύμφωνα με τον Πίνακα 4, η μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ των προτιμήσεων αγοριών και κοριτσιών της Γ΄ Λυκείου εντοπίζεται στις επιλογές Β, Ε και Α. Και τα αγόρια και τα κορίτσια κατά τη διαδικασία αναζήτησης πληροφοριών στο διαδίκτυο βρίσκουν πιο σημαντικές τις επιλογές ΣΤ και Γ. Επιπλέον, και τα αγόρια και τα κορίτσια δε δίνουν ιδιαίτερα σημασία στην επιλογή Δ. Ο δείκτης Spearman δείχνει χαμηλή θετική συσχέτιση στις επιλογές αγοριών και κοριτσιών αναφορικά με το τι βρίσκουν ενδιαφέρον κατά τη διαδικασία αναζήτησης πληροφοριών στο διαδίκτυο κατά την εκπόνηση δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας. Αυτό ισχύει, επειδή η τιμή 0,42 που αναφέρεται στον Πίνακα 4. βρίσκεται μεταξύ των τιμών 0,30 και 0,49 που αντιστοιχούν σε χαμηλή συσχέτιση (Ρούσσος & Τσαούσης, 2011, σ. 195). Έτσι, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών: α) φύλο των μαθητών και β) οι λόγοι που θεωρούν τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο ενδιαφέρουσα διαδικασία.

Συμπεράσματα

Η συντριπτική πλειοψηφία αγοριών και κοριτσιών και στις δύο τάξεις (περίπου 4 στους 5 στη Β΄ και 3 στους 4 στη Γ΄ Λυκείου) θεωρεί ότι η στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο είναι χρήσιμη κατά την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας.

Και στη Β΄ και στη Γ΄ Λυκείου, οι επιλογές αγοριών και κοριτσιών, αναφορικά με τους λόγους για τους οποίους θεωρούν χρήσιμη τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο κατά την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας, δεν παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις. Τα αγόρια, όμως, περισσότερο από τα κορίτσια, εκτιμούν ότι το διαδίκτυο τους είναι χρήσιμο επειδή παίρνουν πληροφορίες που δεν μπορούν να τους δώσουν οι άλλοι (λόγος Γ).

Στη Β΄ Λυκείου, ό, τι ενδιαφέρει περισσότερο τα αγόρια, κατά τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο διαδίκτυο για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας, ενδιαφέρει και τα κορίτσια.

Στη Γ΄ Λυκείου και τα αγόρια και τα κορίτσια κατά τη διαδικασία αναζήτησης πληροφοριών στο διαδίκτυο θεωρούν πιο ενδιαφέρον το γεγονός ότι «οι πληροφορίες μπορεί να αφορούν σε λόγο, εικόνα ήχο, κίνηση, μουσική κ.ά. και σε συνδυασμούς αυτών (βίντεο, ταινίες, προσομοιώσεις κ.ά.)» (λόγος ΣΤ), αλλά και το ότι οι πληροφορίες που βρίσκουν δίνουν ερεθίσματα για να προχωρήσουν παραπέρα την έρευνά τους (λόγος Γ). Επιπλέον, και τα αγόρια και τα κορίτσια της Γ΄ Λυκείου δε δίνουν ιδιαίτερη σημασία στην απόκτηση εμπειρίας πάνω σε στρατηγικές υπέρβασης εμποδίων (λόγος Δ). Στη Γ΄ Λυκείου, όμως, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς το τι θεωρούν περισσότερο ενδιαφέρον τα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια κατά τη στοχοθετημένη αναζήτηση στο

διαδίκτυο για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων τους στο πλαίσιο υλοποίησης σχεδίων εργασίας. Η μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ των προτιμήσεων αγοριών και κοριτσιών της Γ' Λυκείου είναι ότι κατά τη διαδικασία αναζήτησης πληροφοριών τα κορίτσια θεωρούν σημαντική την ύπαρξη συνδέσμων στα διαδικτυακά κείμενα που τους κατευθύνουν σε άλλα και αυτό τους εκπλήσσει ευχάριστα (λόγος Β). Αντίθετα, τα αγόρια προτιμούν περισσότερο από τα κορίτσια τη στοχοθετημένη αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο, επειδή «επιτρέπει καινοτόμους τρόπους διδασκαλίας και δίνει άλλη διάσταση στη μάθηση» (λόγος Ε). Τα αγόρια, δηλαδή, θεωρούν σε μεγαλύτερο βαθμό απ' ότι τα κορίτσια ότι η αναζήτηση στο διαδίκτυο ενισχύει την αυτονομία του μαθητή κατά την πρόσκτηση της γνώσης, αφού μπορεί και παίρνει πρωτοβουλίες, πειραματίζεται σε στρατηγικές υπέρβασης εμποδίων, αναλαμβάνει την ευθύνη για την καταλληλότητα και τη διαχείριση της πληροφορίας που επιλέγει. Ακόμη, επιδιώκει να είναι αποτελεσματικός, αξιοποιεί απόψεις, γνώσεις, μοναδικές ιδέες στις ομάδες εργασίας. Τέλος, η ευκαιρία για πειραματισμό με τις λέξεις-κλειδιά στη μηχανή αναζήτησης (λόγος Α) έχει μεγαλύτερη σημασία για τα αγόρια.

Αναφορές

Braun, L. (1990). School dropouts, economics, and technology. *The Computing Teacher*, 18(6), 24 – 26.

Pahl. R. (1996). Digital technology and social studies. In Massialas, B & Allen, F. (Eds) *Crucial issues in teaching social studies K – 12* (p.p. 341 – 386). New York: Wadsworth Publishing Company.

Rajagopal, I., & Bojin, N. (2003). A gendered world: Students and instructional technologies. *First Monday, 8(1).* Retrieved 22 May 2016 from http://firstmonday.org/issues/issue8_1/rajagopal/index.html.

Γαϊτάνη, Μ. (2014). Έφηβος και διαδίκτυο. Ένα σχέδιο δημιουργικής γραφής για τη Ν.Ε. Γλώσσα στα πλαίσια δράσεων με αφορμή την παγκόσμια ημέρα ασφαλούς διαδικτύου. Στο Φ. Γούσιας (Επιμ) Τα Πρακτικά του Συνεδρίου «Η εκπαίδευση στην εποχή των Τ.Π.Ε.» Αθήνα, 22-23 Νοεμβρίου 2014 (σ. 213–222), Αθήνα: Επιστημονική ένωση Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας για τη διάδοση των Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση.

Ζαγκότση, Σ. (2009). *Μεθοδολογία έρευνας: βοηθητικό διδακτικό υλικό*. Θεσσαλονίκη: Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης. Ανακτήθηκε στις 15 Μαΐου 2016 από http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jyM9WzUTRRUJ:www.tour.teithe.gr/get_file.php%3Ff%3D139+&cd=5&hl=el&ct=clnk&gl=gr

Κασσωτάκης, Μ., & Φλουρής, Γ. (2013). *Μάθηση & Διδασκαλία: Σύγχρονες απόψεις για τις διαδικασίες της μάθησης και της μεθοδολογίας της διδασκαλίας* (Αναθεωρημένη Έκδοση). Αθήνα: Γρηγόρης.

Κολιάδης, Ε. (2006). *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη: σύγχρονες ψυχολογικές θεωρίες μάθησης*, Τόμος Β' Κοινωνικογνωστικές Θεωρίες. Αθήνα.

Μικρόπουλος, Τ. Α. (2006). *Ο Υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Ρούσσος, Π. & Τσαούσης, Γ. (2011). *Στατιστική στις επιστήμες της συμπεριφοράς με τη χρήση του SPSS*. Αθήνα: Τόπος, Πέτρος Λ. Ρούσσος και Γιάννης Τσαούσης.

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 8

ΤΠΕ και Επαγγελματική Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών

Διεπιστημονική συνεργασία εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού για Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Αικατερίνη Βλαχοστέργιου[1], Μαρία Δασκολιά[2,4], Χρόνης Κυνηγός [3,4]
katerina152@gmail.com, mdaskol@ppp.uoa.gr, kynigos@ppp.uoa.gr
[1]Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[2]Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[3]Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[4]Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων "Διόφαντος"

Περίληψη

Η εμπειρική έρευνα που παρουσιάζεται εστιάζεται στη διεπιστημονική συνεργασία εκπαιδευτικών διαφορετικών ειδικοτήτων κατά το σχεδιασμό ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Η διεπιστημονικότητα αποτελεί σημαντική πρόκληση στην προσέγγιση των ζητημάτων περιβάλλοντος και αειφορίας αλλά και στην παραγωγή κατάλληλου υλικού για υποβοήθηση της διδασκαλίας και της μάθησης ως προς αυτά. Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται το θεωρητικό και μεθοδολογικό πλαίσιο που κατεύθυνε την οριοθέτηση του αντικειμένου της έρευνας και συνοψίζονται ορισμένα από τα αρχικά ευρήματά της.

Λέξεις κλειδιά: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, διεπιστημονικότητα, σχεδιασμός ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού

Εισαγωγή

Αντικείμενο της έρευνας που παρουσιάζεται στην εργασία αυτή είναι η εξέταση διαστάσεων της διεπιστημονικής συνεργασίας ανάμεσα σε μέλη ετερογενών ομάδων σχεδιαστών ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, δηλαδή εκπαιδευτικών με διαφορετικό επιστημονικό και επαγγελματικό υπόβαθρο, που συνεργάζονται για το σχεδιασμό ψηφιακών εκπαιδευτικών βιβλίων, με σκοπό την υποστήριξη της δημιουργικής μάθησης και την ανάπτυξη της δημιουργικής σκέψης σε Μαθηματικά και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Πιο ειδικά, η διερεύνηση της διεπιστημονικής συνεργασίας γίνεται στο επίπεδο των κοινωνιο-γνωστικών διαδικασιών και αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται και των μηχανισμών που χρησιμοποιούνται από τα μέλη δύο Κοινοτήτων Ενδιαφέροντος (Communities of Interest), καθώς συνεργάζονται για να σχεδιάσουν αντίστοιχα ψηφιακά βιβλία που αντλούν τη θεματολογία τους από το χώρο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) και της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) (Kynigos & Daskolia, 2014). Περιγράφεται συνοπτικά το θεωρητικό και μεθοδολογικό πλαίσιο της έρευνας και κάποια πρώτα αποτελέσματα της ανάλυσης που έγινε.

Το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

«Η διεπιστημονικότητα ή διεπιστημονική προσέγγιση ορίζεται η συνένωση των γνώσεων, εννοιών, μεθοδολογιών και προσεγγίσεων που προέρχονται από διαφορετικές επιστήμες. Στο πλαίσιο αυτό, επιχειρείται με ποικίλους τρόπους η διασύνδεση και συσχέτιση μεταξύ των γνώσεων των διαφορετικών επιστημών ώστε να εξασφαλίζεται η σφαιρική μελέτη ενός ζητήματος» (Δημητρίου, 2009, σελ. 165).

Η έννοια της «διεπιστημονικότητας» έχει μια μακρόχρονη ιστορία στο χώρο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ) (ΠΕΕΚΠΕ, 1999α; 1999β) . Κατέχει διακριτή θέση στις βασικές αρχές της, αναφέρεται στη μεθοδολογία της και γίνεται σαφής αναφορά σε αυτή στους στόχους των προγραμμάτων της. Αποτελεί μέρος της βασικής ορολογίας στα πεδία τόσο της ΠΕ όσο και της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) (Φλογαΐτη, 2009), αν και συχνά χωρίς σαφές εννοιολογικό περιεχόμενο ή χωρίς να διαφοροποιείται πλήρως από άλλους εννοιολογικά συναφείς με αυτή όρους (βλ. διαθεματικότητα).

Επιστημολογικά η έννοια της «διεπιστημονικότητας» επινοήθηκε με απώτερο στόχο να αντιπαρατεθεί στο κυρίαρχο μοντέλο επιστημονικής σκέψης και πρακτικής που κατακερματίζει «τον πολύπλοκο ιστό της πραγματικότητας» (Τρικαλίτη, 2005). Οι μονο-επιστημονικές οπτικές αποδεικνύονται ιδιαίτερα ακατάλληλες, ειδικά όταν χρησιμοποιούνται για την προσέγγιση πολύπλοκων συστημάτων και ζητημάτων, όπως τα περιβαλλοντικά, που ενέχουν εγγενώς μια πολυδιάστατη φύση και συνθετότητα.

Ειδικότερα τα ζητήματα περιβάλλοντος και αειφορίας απαιτούν διεπιστημονικές προσεγγίσεις τόσο στην κατανόηση και ανάλυσή τους όσο και κατά τη διδασκαλία τους. Σε θέματα τέτοιου τύπου η πολυπλοκότητα αποτελεί δομική διάσταση και η διεπιστημονικότητα βασική αρχή για την προσπέλασή της (Φλογαΐτη & Λιαράκου, 2003). Η ζωή είναι πολλαπλών διαστάσεων και αντίστοιχα η γνώση πολλαπλών επιστημών. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων του πραγματικού κόσμου χρειάζεται να επιστρατευθούν γνώσεις από όλες τις επιστήμες στο πλαίσιο μιας διεπιστημονικής συνεργασίας, που επιχειρεί να δώσει απαντήσεις εκεί όπου μία μόνο επιστήμη δεν επαρκεί (Choi & Pak, 2006).

Αντίστοιχα σημαντική αναδεικνύεται η πρόκληση της διεπιστημονικής συνεργασίας ως προϋπόθεση για την παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού στο πλαίσιο της ΠΕ και ΕΑΑ. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στο κείμενο της Διακήρυξης της Διάσκεψης της Τιφλίδας «η διεπιστημονική προσέγγιση είναι απαραίτητη για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, ...δεν είναι εφικτή χωρίς την ενεργή συμμετοχή των διδασκόντων, δεν μπορεί να είναι αποτελεσματική χωρίς την ταυτόχρονη δημιουργία παιδαγωγικών υλικών…» (ΠΕΕΚΠΕ, 1999β, σ.27-28).

Στην παρούσα εργασία αξιοποιείται η θεωρία της «Διάβασης των συνόρων» (Boundary Crossing Theory) (Akkerman & Bakker, 2011) ως θεωρητική προσέγγιση για την κατανόηση της διεπιστημονικής συνεργασίας. Σύμφωνα με τους Akkerman & Bakker (2011), η μετάβαση ανάμεσα σε διαφορετικούς «κόσμους» απαιτεί, κινητοποιεί και ενέχει ένα συνδυασμό «υλικών» από διαφορετικά γνωστικά και πολιτισμικά πεδία, προκειμένου να δημιουργηθούν νέα περιεχόμενα ή να υπάρξουν νέες υβριδικές καταστάσεις. Οι διαδικασίες αυτές εμπεριέχουν τη μετάβαση από τη διαφορετικότητα στην ομοιογένεια, με στόχο την αποκατάσταση της συνοχής, φέροντας στην επιφάνεια αλλά και αξιοποιώντας δημιουργικά τις όποιες «κοινωνικο-πολιτισμικές διαφορές» (Akkerman & Bakker, 2011). Έτσι, η διεπιστημονικότητα μπορεί να θεωρηθεί ως μια χαρακτηριστική περίπτωση «διάβασης των συνόρων», κατά την οποία εκπρόσωποι διαφορετικών επιστημονικών κλάδων, και άρα γνωστικών και επαγγελματικών πεδίων, συναντώνται και επιχειρούν να συνεργαστούν με στόχο την ανάπτυξη μιας νέας, πιο ολιστικής, δηλαδή διεπιστημονικής προσέγγισης της πραγματικότητας (Dillon, 2008).

Η εμπειρική έρευνα που παρουσιάζεται πραγματεύεται την «πρόκληση» της «διάβασης των συνόρων» στη συνεργασία εκπαιδευτικών με διαφορετική επιστημονική ταυτότητα, που έχουν ως στόχο την παραγωγή ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού πάνω σε θέματα ΠΕ/ΕΑΑ. Πιο συγκεκριμένα, επιχειρείται να αναδειχθούν, οι διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα όπως επίσης να εξεταστεί πόσο τα «όρια» μεταξύ των διαφορετικών ειδικοτήτων λειτουργούν ως «εν δυνάμει πηγές μάθησης» (Akkerman & Bakker, 2011), ποια είναι τα εμπόδια που ανακύπτουν κατά το εγχείρημα αυτό, με ποια μέσα και πρακτικές οι συμμετέχοντες προσπαθούν να τα προσπελάσουν, καθώς και τα στάδια από τα οποία περνά εξελικτικά μια τέτοιου τύπου συνεργασία.

Το μεθοδολογικό πλαίσιο της έρευνας

Σκοπός

Σκοπός της παρούσης έρευνας είναι να εξετάσει τις κοινωνιο-γνωστικές διαδικασίες και αλληλεπιδράσεις που αναπτύσσονται και τους μηχανισμούς που χρησιμοποιούνται κατά τη «διάβαση των συνόρων» ανάμεσα στα μέλη μιας διεπιστημονικής ομάδας εκπαιδευτικών που σχεδιάζουν ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό για την ΠΕ/ΕΑΑ, δηλαδή εκπαιδευτικών με διαφορετικό επιστημονικό και επαγγελματικό υπόβαθρο.

Πλαίσιο εφαρμογής

Η έρευνα διεξάγεται στο πλαίσιο του τριετούς Ευρωπαϊκού Ερευνητικού Έργου Mathematical Creativity Squared (MC Squared project: http://www.mc2-project.eu) και βρίσκεται σε εξέλιξη. Το έργο επιδιώκει την ανάπτυξη κατάλληλης τεχνολογίας και μεθοδολογίας για τη στήριξη της δημιουργικής συνεργασίας ανάμεσα σε σχεδιαστές ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού με στόχο την καλλιέργεια της δημιουργικής σκέψης σε μαθητές.

Η μεθοδολογία βασίζεται στην ανάπτυξη Κοινοτήτων Ενδιαφέροντος (Communities of Interest) (Fischer, 2001), αποτελούμενες από εκπαιδευτικούς σχεδιαστές με διαφορετική επιστημονική, εκπαιδευτική και/ή επαγγελματική προέλευση, με επιδίωξη τη δημιουργική ανάμειξη ιδεών από διαφορετικά πεδία πρακτικής, και την υποστήριξη της συνεργασίας τους μέσα από ένα κατάλληλο τεχνολογικό περιβάλλον, στην προκειμένη περίπτωση το C-book περιβάλλον (Kynigos & Daskolia, 2014). Βασικό εργαλείο επικοινωνίας και συνεργασίας των εκπαιδευτικών σχεδιαστών αποτελεί μια ηλεκτρονική πλατφόρμα ασύγχρονης επικοινωνίας, το CoICode, ενώ η κοινότητα αξιοποιεί το C-Book συγγραφικό περιβάλλον για να σχεδιάσει και δημιουργήσει τα «ψηφιακά βιβλία» (στο έργο τα παραγόμενα αυτά εκπαιδευτικά υλικά ονομάζονται c-books, δηλαδή ηλεκτρονικά βιβλία για δημιουργικότητα / το "c" για "creative"). Βασική επιδίωξη είναι καθένα c-book να δομείται γύρω από μια ενδιαφέρουσα ιστορία, που να συνδέει οργανικά εκπαιδευτικές δραστηριότητες εμπλέκοντας ταυτόχρονα τους μαθητές/χρήστες στην κατανόηση εννοιών και προβλημάτων μέσα από την εμπλοκή τους με ψηφιακά εργαλεία (Kynigos, 2015).

Συμμετέχοντες

Στην έρευνα πήραν μέρος έντεκα εκπαιδευτικοί με την ιδιότητά τους ως εκπαιδευτικοί σχεδιαστές/ μέλη των Κοινοτήτων Ενδιαφέροντος για το σχεδιασμό των δύο c-books. Η μία ομάδα αποτελούμενη από πέντε σχεδιαστές σχεδίασε το c-book με θέμα το «Βιοκλιματικό Λούνα Παρκ», ενώ η δεύτερη, αποτελούμενη από έξι σχεδιαστές το c-book με θέμα «Κλιματική Αλλαγή». Πιο ειδικά, στην κοινότητα σχεδιαστών του c-book «Βιοκλιματικό

Λούνα Παρκ» συμμετείχαν: μία εκπαιδευτικός πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με μεταπτυχιακή εξειδίκευση στις θεατρικές σπουδές και στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, μία εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης με μεταπτυχιακή εξειδίκευση στη Διδακτική των Μαθηματικών με τη χρήση Ψηφιακών Εργαλείων, μια Μηχανολόγος Μηχανικός καθηγήτρια στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και μεταπτυχιακή φοιτήτρια στις Ψηφιακές Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, ένας Φυσικός της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης μεταπτυχιακός φοιτητής στις Ψηφιακές Τεχνολογίες καθώς κι ένας Γεωλόγος της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης μεταπτυχιακός φοιτητής στις Ψηφιακές Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση. Στην κοινότητα των σχεδιαστών του c-book με θέμα «Κλιματική Αλλαγή», συμμετείχαν: ένας Περιβαλλοντολόγος, ερευνητής και διδάσκων στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, μια Φιλόλογος Γαλλικής Γλώσσας με μεταπτυχιακή εξειδίκευση στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, δύο Μαθηματικοί με μεταπτυχιακή εξειδίκευση στις Ψηφιακές Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, καθώς και δύο εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης η μία εκ των οποίων, με μεταπτυχιακή εξειδίκευση στις θεατρικές σπουδές και στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση και η δεύτερη με μεταπτυχιακή εξειδίκευση στη Διδακτική των Μαθηματικών.
Όπως είναι φανερό, η σύνθεση καθεμιάς από τις δύο Κοινότητες Σχεδιασμού είναι διεπιστημονική, αφού σε αυτές συμμετέχουν εκπαιδευτικοί προερχόμενοι από διαφορετικές κοινότητες πρακτικής, εκπροσωπώντας ο καθένας έναν ή και περισσότερους επιστημονικούς κλάδους και επαγγελματικούς εκπαιδευτικούς χώρους και ιδιότητες, και άρα εισάγοντας στην ομάδα και τη διαδικασία σχεδιασμού διαφορετικό ή/ και πολλαπλό γνωστικό φορτίο.

Ερευνητικοί Στόχοι

Βάσει του γενικού σκοπού της έρευνας και της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας που διενεργήθηκε τέθηκαν πέντε ερευνητικοί στόχοι.
Να εντοπιστούν και να εξεταστούν:

1. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις καταστάσεων και διεργασιών διεπιστημονικής επικοινωνίας και συνεργασίας ανάμεσα στα μέλη της κάθε ομάδας καθώς σχεδιάζουν το δικό τους c-book με περιβαλλοντικό θέμα.
2. Τα στάδια από τα οποία περνά εξελικτικά η διαδικασία διεπιστημονικής επικοινωνίας και συνεργασίας ανάμεσα στα μέλη της κάθε ομάδας καθώς σχεδιάζουν c-book με περιβαλλοντικό θέμα.
3. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις παραγόντων που δημιουργούν «εμπόδια» και ενισχύουν τα «σύνορα», δυσχεραίνοντας τη διεπιστημονική επικοινωνία και συνεργασία ανάμεσα στα μέλη της ομάδας καθώς σχεδιάζουν το c-book με περιβαλλοντικό θέμα.
4. Τα διαφορετικά είδη «αντικειμένων» που δημιουργήθηκαν ή/και χρησιμοποιήθηκαν από τα μέλη της ομάδας προκειμένου να διευκολυνθεί η διεπιστημονική επικοινωνία και συνεργασία ανάμεσά τους και να κατανοηθεί η λειτουργία των αντικειμένων αυτών προς την κατεύθυνση αυτή.
5. Οι μηχανισμοί «διάβασης των συνόρων» που χρησιμοποιήθηκαν από τα μέλη της ομάδας προκειμένου να διευκολυνθεί η μεταξύ τους διεπιστημονική επικοινωνία και συνεργασία.

Μέθοδοι συλλογής δεδομένων

Η εμπειρική έρευνα αποτελεί μελέτη περίπτωσης (case study) και ακολουθεί τις αρχές ενός ποιοτικού μεθοδολογικού σχεδιασμού. Τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν και αξιοποιήθηκαν ανήκουν στις ακόλουθες δύο κατηγορίες:

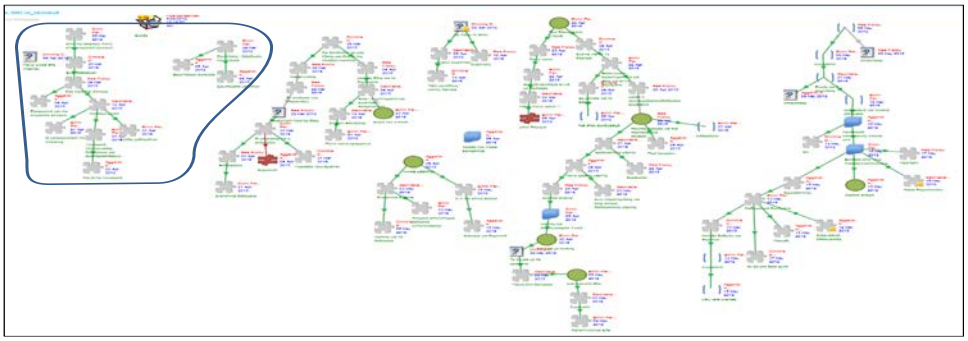
1. Ποιοτικά δεδομένα προερχόμενα από ατομικές ημιδομημένες συνεντεύξεις που διενεργήθηκαν με τους σχεδιαστές των δύο c-books. Η ατομική ημιδομημένη συνέντευξη αποτελεί μια ευρύτατα χρησιμοποιούμενη τεχνική συλλογής ποιοτικών δεδομένων στην κοινωνική και εκπαιδευτική έρευνα, που αποβλέπει στη συγκέντρωση όσο το δυνατόν περισσοτέρων πληροφοριών με βάση την προσωπική εμπειρία εκπροσώπων του πληθυσμού της έρευνας (Robson, 2010). Στην παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκαν έντεκα ατομικές ημιδομημένες συνεντεύξεις, ύστερα από επικοινωνία της ερευνήτριας (πρώτης συγγραφέως) με καθέναν από τους συμμετέχοντες στην έρευνα μέσω Skype, μετά την ολοκλήρωση του σχεδιασμού των δύο c-books. Όλες οι συνεντεύξεις μαγνητοφωνήθηκαν και απομαγνητοφωνήθηκαν και διενεργείται θεματική ανάλυση με σκοπό τον εντοπισμό των βασικών θεμάτων και των επαναλαμβανόμενων μοτίβων σε όσα οι συμμετέχοντες παραθέτουν ως εμπειρία τους από τη συμμετοχή τους στο συνεργατικό σχεδιασμό των c-books.
2. Ποιοτικά δεδομένα αποτελούμενα από τις αναρτήσεις και συνεισφορές των σχεδιαστών των δύο Κοινοτήτων στο CoICode, τον ηλεκτρονικό χώρο επικοινωνίας και συνεργασίας στο C-Book περιβάλλον για το σχεδιασμό των c-books. Ο συγκεκριμένος χώρος δίνει τη δυνατότητα αποτύπωσης των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των μελών των Κοινοτήτων Σχεδιασμού και προσφέρεται για ερευνητική αξιοποίηση/ ανάλυση τόσο του περιεχομένου των ανταλλαγών μεταξύ των Σχεδιαστών όσο και της εξέλιξής τους μέσα στο χρόνο, παρέχοντας πρωτογενή ποιοτικά δεδομένα. Ο ερευνητής μπορεί να ανατρέξει και μελετήσει οτιδήποτε έχει διαμειφθεί μεταξύ των σχεδιαστών στο CoICode κατά το σχεδιασμό των c-books.

Η επικοινωνία στην ηλεκτρονική πλατφόρμα συνεργασίας σχεδιασμού και για τις δύο κοινότητες σχεδιασμού είχε διάρκεια τεσσάρων περίπου μηνών. Για την κοινότητα σχεδιασμού του c-book unit με θέμα «Βιοκλιματικό Λούνα Παρκ» η συνεργασία ξεκίνησε στις 25/03/2015 κι ολοκληρώθηκε στις 19/07/2015. Αντίστοιχα η συνεργασία για την κοινότητα σχεδιασμού του c-book unit με θέμα «Κλιματική Αλλαγή» διήρκησε από τις 25/3/2015 έως τις 26/07/2015.

Αποτελέσματα της έρευνας

Από τη μέχρι τώρα θεματική ανάλυση που έχει διενεργηθεί στα δεδομένα των ατομικών συνεντεύξεων, αναφορικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα έχουν εντοπιστεί τέσσερις θεματικές κατηγορίες, καθεμία από τις οποίες περιλαμβάνει διαδικασίες που συγκροτούν τέσσερα αντίστοιχα στάδια συνεργασίας των μελών των Κοινοτήτων Ενδιαφέροντος. Αυτά είναι:

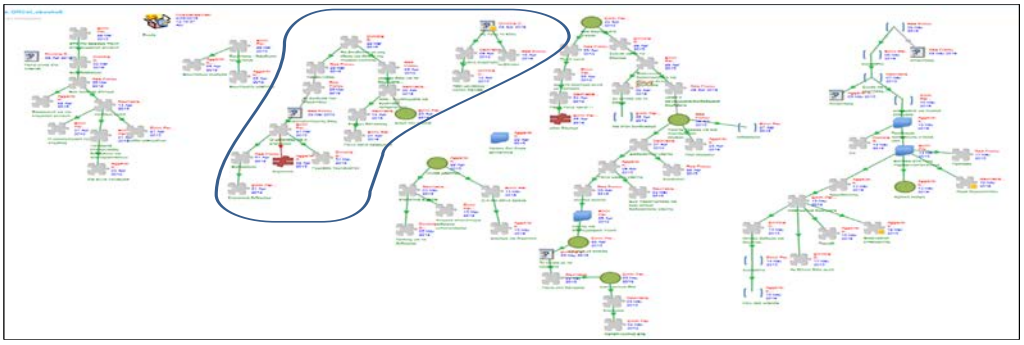
1. Το πρώτο στάδιο αποτελεί μια περίοδο αναζήτησης, διερεύνησης και κατάθεσης των πρώτων ιδεών και πληροφοριών γύρω από περιβαλλοντικές έννοιες και τεχνικά ζητήματα. Για τα νέα μέλη της κοινότητας είναι ένα στάδιο προσαρμογής. Σε αυτό το πρώτο στάδιο εντοπίζεται ακόμα η προσπάθεια των μελών να δηλώσουν την επιστημονική τους ταυτότητα καθώς και τα όρια που τους διακρίνουν από τους εκπροσώπους των άλλων ειδικοτήτων.



Σχήμα 1. Αποτύπωση στο CoICode του 1ου σταδίου διεπιστημονικής συνεργασίας της κοινότητας σχεδιασμού του c-book unit με θέμα «Κλιματική Αλλαγή». Συνολική διάρκεια 25/3-23/4/15

«Θα μπορούσα να πω ότι το πρώτο στάδιο ήταν της ανεύρεσης πληροφοριών. Όλοι προσπαθούσαμε να καταλάβουμε τι είναι αυτό ακόμη και εμείς του ιδίου αντικειμένου διαβάσαμε και μελετήσαμε γύρω από την Κλιματική Αλλαγή και να βρούμε και πιο πρόσφατες πηγές. Οπότε το πρώτο στάδιο ήταν κυρίως της εύρεσης πληροφοριών, συλλογής πληροφοριών» (ΦΙ-ΠΕ-Β)
«Στάδιο προσαρμογής. Εμείς δηλαδή προσπαθούσαμε να προσαρμοστούμε σε αυτό το καινούριο…» ((ΜΧ-Ψ-Β)
«Στην αρχή πρώτο στάδιο, συνεργάζονταν πιο πολύ οι «ομότεχνοι» νομίζω, δηλαδή προσπαθούσαν πρώτα οι μαθηματικοί μεταξύ τους, οι περιβαλλοντολόγοι μεταξύ τους δηλαδή προσπαθούσαν να επικοινωνήσουν οι μεν με τους δε, αλλά κάπως επιφυλακτικά και ο καθένας κάπως περιχαρακωμένα στα δικά του» (ΜΑ-Ψ)

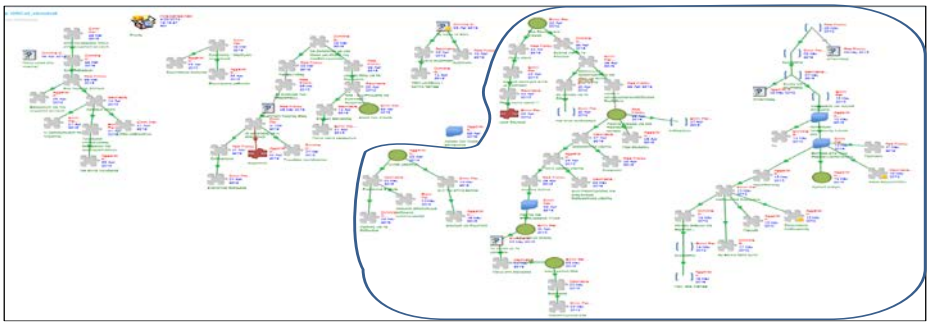
2. Στο δεύτερο στάδιο, οι σχεδιαστές αφού έχουν οριοθετήσει το πλαίσιο μέσα στο οποίο θα κινηθούν, επιλέγουν κάποιες πρώτες αναδυόμενες ιδέες και τις μετατρέπουν σε μαθηματικές δραστηριότητες χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα ψηφιακά εργαλεία (widget factories).



Σχήμα 2. Αποτύπωση στο CoICode του 2ου σταδίου διεπιστημονικής συνεργασίας της κοινότητας σχεδιασμού του c-book unit με θέμα «Κλιματική Αλλαγή». Συνολική διάρκεια 22/4-8/6/15

«Ένα δεύτερο στάδιο ήταν όταν οι μαθηματικοί άρχισαν να κάνουν κάποια πρώτα δομήματα, προσπαθούσαν δηλαδή αυτά που διάβασαν και που τους τα βάλαμε σε τάξη εμείς οι θεωρητικοί να τα μεταφράσουν σε δομήματα» (ΦΙ-ΠΕ-Β)

3. Στο τρίτο στάδιο πραγματοποιείται ο σχεδιασμός ψηφιακών δραστηριοτήτων και διαμορφώνεται το αφήγημα (ιστορία) που πλαισιώνει το βιβλίο.



Σχήμα 3. Αποτύπωση στο CoICode του 3ου σταδίου διεπιστημονικής συνεργασίας της κοινότητας σχεδιασμού του c-book unit με θέμα «Κλιματική Αλλαγή» Συνολική διάρκεια 8/6-26/7/15

«Και μετά αφού οριστικοποιήθηκαν και τα widget περάσαμε στη φάση της συγγραφής του narrative, του σεναρίου….» (ΔΑ-ΔΜΨ-Α-Mod)

4. Τέλος, μια τέταρτη φάση περιλαμβάνει την κατασκευή του καθενός από τα δύο βιβλία. Εξελίσσεται όταν τα μέλη της κοινότητας έχουν ολοκληρώσει πλέον το βιβλίο και προχωρούν σε μια τελική μορφοποίησή του λαμβάνοντας αποφάσεις για τη δομή και την εξέλιξή του.

*«**….**βέβαια υπήρχε μια τέταρτη φάση τελική όπου οι συζητήσεις αφορούσαν κυρίως και το editing και το layout, κάποια τέτοια τελειωτικά έτσι πράγματα…»* (ΔΑ-Σ-Α)

«Και στο τέλος η φάση όπου μπαίνουν οι τελευταίες πινελιές… πώς θα τελειώσει το βιβλίο, αν θα πρέπει να γίνει κάποια μετατροπή, σε σχέση με το layout αν θα πρέπει να αλλάξουμε κάτι, δηλαδή έχει πλέον σχηματιστεί ένας βασικός κορμός με ιστορία και widgets αλλά και πάλι προσπαθείς να το κάνεις όσο το δυνατό πιο συνεκτικό αυτό το οποίο θες να παράξεις, το βιβλίο δηλαδή» (ΔΑ-ΔΜ-Mod)

Μία γενική παρατήρηση για τις αλληλεπιδράσεις των μελών σε όλα τα στάδια είναι ότι στο πρώτο στάδιο ήταν περιορισμένης έκτασης αλλά καθώς ο σχεδιασμός του βιβλίου προχωρούσε γίνονταν ολοένα πυκνότερες. Ενώ στην αρχή οι συμμετέχοντες λειτουργούν περιχαρακωμένοι στα όρια που η επιστήμη τους τούς θέτει, καθώς ο σχεδιασμός προχωρά και τα μέλη διαμοιράζονται κοινά αντικείμενα, όπως τα ψηφιακά δομήματα ή την αφήγηση, τα όρια μεταξύ των εκπροσώπων των διαφορετικών επιστημονικών πεδίων όχι μόνο δεν είναι πλέον διακριτά αλλά γίνονται και προσπελάσιμα.

Επίλογος

Η ολοκλήρωση της ανάλυσης στην παρούσα έρευνα με βάση και τα υπόλοιπα ερευνητικά ερωτήματα θα μας επιτρέψει να αναδείξουμε και κατανοήσουμε καλύτερα την «πολυφωνία» που ενυπάρχει στη συνεργασία ανάμεσα στα μέλη μιας διεπιστημονικής κοινότητας εκπαιδευτικών, ως αρχική συνθήκη και καταλύτης για τις διαδικασίες «μετάβασης των συνόρων» που διενεργούνται στο εσωτερικό της και την ποιότητα των

παραγόμενων «προϊόντων». Η ερευνητική επικέντρωση στα «όρια» που χωρίζουν αλλά και ενώνουν διαφορετικούς κόσμους ενέχει ειδικό ενδιαφέρον για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη, αλλά και για κάθε χώρο και αντικείμενο της εκπαίδευσης και της μάθησης γενικότερα. Οι διεπιστημονικές συνεργασίες αποτελούν προτεραιότητα και πρόκληση στη διδασκαλία και τη μάθηση του σχολείου του σήμερα, αποβλέποντας στην ανανέωση της εκπαιδευτικής πράξης μέσα από καινοτόμες παιδαγωγικές προσεγγίσεις για το περιεχόμενο της γνώσης και τη μέθοδο εργασίας, αλλά και με στόχο την καλύτερη προετοιμασία των μαθητών για την σύγχρονη πραγματικότητα (Daskolia & Kynigos, 2012).

Σημειώσεις

1. Η παρούσα εργασία διενεργείται στο πλαίσιο διπλωματικής εργασίας που διεξάγεται από την πρώτη συγγραφέα, μεταπτυχιακή φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Θεωρία, Πράξη και Αξιολόγηση του Εκπαιδευτικού Έργου» (ΘΕΑΠΕΕ) του Τμήματος ΦΠΨ της Φιλοσοφικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών, στην κατεύθυνση «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία». Η έρευνα, η οποία βρίσκεται σε εξέλιξη, επιβλέπεται επιστημονικά από την δεύτερη συγγραφέα και εντάσσεται στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού ερευνητικού εργου Mathematical Creativity Squared (M C Squared project), που διεξάγεται υπό την επιστημονική ευθύνη και επίβλεψη του τρίτου συγγραφέα.
2. Η έρευνα που οδήγησε σε αυτά τα αποτελέσματα χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση, FP7, GA 610467: project "MC Squared", http://mc2-project.eu. Αυτή η δημοσίευση αντιπροσωπεύει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων και η Ένωση δεν φέρει καμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση μπορεί να γίνει στην πληροφορία που περιλαμβάνεται σε αυτή.

Αναφορές

Akkerman, S. F., & Bakker, A. (2011). Boundary Crossing and Boundary Objects. *Review of Educational Research*, 81(2), pp. 132-169.

Choi, B. C., & Pak, A. W. (2006). Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: 1. Definitions, objectives, and evidence of effectiveness. *Clinical and investigative medicine*, 29(6), p. 351.

Daskolia, M., & Kynigos, C. (2012). Applying a Constructionist Frame to Learning about Sustainability. *Creative Education*, 3, pp. 818-823.

Δημητρίου, Α. (2009). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Περιβάλλον, Αειφορία. Θεωρητικές και Παιδαγωγικές Προσεγγίσεις*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.

Dillon, P. (2008). A pedagogy of connection and boundary crossings: methodological and epistemological transactions in working across and between disciplines. *Innovations in Education and teaching International*, 45(3), pp. 255-262.

Fischer, G., 2001. Communities of Interest: Learning through the Interaction of Multiple Knowledge Systems. In S. Bjornestad, R. Moe, A. Morch, A. Opdahl (Eds.) *Proceedings of the 24th IRIS Conference*, August 2001, Ulvik, Department of Information Science, Bergen, Norway, pp. 1-14.

Kynigos, C. (2015). Designing Constructionist E-Books: New Mediations for Creative Mathematical Thinking?. Constructivist Foundations, 10(3), pp. 305–313.

Kynigos, C., & Daskolia, M. (2014). Supporting creative design processes for the support of creative mathematical thinking. Capitalising on cultivating synergies between Math Education and Environmental Education. *Proceedings of the 6th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2014)*, Barcelona, Spain, 1-3 April (Paper #256, pp. 342-347). doi:10.5220/0004965603420347

Π.Ε.Ε.Κ.Π.Ε. (1999α), *Βασικά Κείμενα για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Η Διάσκεψη της Μόσχας*, Αθήνα.

Π.Ε.Ε.Κ.Π.Ε. (1999β), *Βασικά Κείμενα για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Η Διάσκεψη της Τιφλίδας*, Αθήνα.
Robson, C. (2010). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου*. Αθήνα: Gutenberg.
Τρικαλίτη, Α. (2005). *Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Στο Α. Γεωργόπουλος (επιμ.). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Ο νέος πολιτισμός που αναδύεται, Αθήνα: Gutenberg, σσ. 293-319.
Φλογαΐτη , Ε. (2009). *Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
Φλογαΐτη, Ε. & Λιαράκου, Γ. (2003). Η Διεπιστημονικότητα στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Κατάκτηση ή Ζητούμενο; *Θέματα στην Εκπαίδευση*, 4(1), pp. 85-95.

Ταχύρρυθμο επιμορφωτικό πρόγραμμα εκπαιδευτικών στις ψηφιακές διαδραστικές ιστορίες: σχεδιασμός και αξιολόγηση της πρώτης εφαρμογής

Γεώργιος Φεσάκης, Μαρία-Ραφαέλα Μιχαλοπούλου, Παρασκευή Τσιμπλή
gfesakis@aegean.gr, psempv13013@aegean.gr, psed15008@aegean.gr
Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Οι Ψηφιακές Διαδραστικές Ιστορίες (ΨΔΙ), σε αντίθεση με τις συμβατικές, διαθέτουν μη γραμμική, δυναμική πλοκή η οποία επηρεάζεται από τη συμμετοχή του αναγνώστη. Ο συνδυασμός των ΨΔΙ με τα ψηφιακά παιχνίδια μπορεί να υποστηρίξει σύγχρονες μαθησιακές προσεγγίσεις, ποιοτική ψυχαγωγία και να βελτιώσει τη σχέση των παιχνιδιών με την εκπαίδευση. Απαραίτητη προϋπόθεση, για την εκπαιδευτική αξιοποίηση των ΨΔΙ, αποτελεί η κατάλληλη επιμόρφωση εκπαιδευτικών, ερευνητών και δημιουργών εκπαιδευτικού υλικού. Στο θεωρητικό μέρος της εργασίας, επιχειρείται η εννοιολογική προσέγγιση της ΨΔΙ και της σχέσης της με τη μάθηση. Επίσης, περιγράφονται λογισμικά σύνταξης ΨΔΙ και τεκμηριώνεται το σκεπτικό της εργασίας. Στο ερευνητικό μέρος, περιγράφεται ο σχεδιασμός και η αξιολόγηση της πρώτης εφαρμογής επιμορφωτικού προγράμματος για εκπαιδευτικούς σχετικά με τις ΨΔΙ. Τέλος, συνοψίζονται τα ευρήματα και οι προτεινόμενες βελτιώσεις που θα γίνουν στο πρόγραμμα.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακές διαδραστικές ιστορίες, περιβάλλοντα συγγραφής, επιμόρφωση εκπαιδευτικών

Εισαγωγή

Τα ψηφιακά μέσα και παιχνίδια αποτελούν ιδιαίτερα ελκυστικό μέσο για τα παιδιά στο οποίο αφιερώνουν, τακτικά, αρκετές ώρες προσήλωσης, με αποτέλεσμα να προκαλούν το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών σχεδιαστών με σκοπό να τα αξιοποιήσουν στη μάθηση (Μαρκούζης & Φεσάκης, 2014). Παράλληλα, οι ιστορίες και η αφήγησή τους αποτελούν μαθησιακό μέσο με αξία ευρύτερα αποδεκτή (Egan, 1985). Οι ΤΠΕ παρέχουν νέες δυνατότητες αναπαράστασης και αφήγησης ιστοριών, είτε αξιοποιώντας τα πολυμέσα στην αφήγηση συμβατικών-γραμμικών ιστοριών (ψηφιακή αφήγηση), είτε επιτρέποντας τη δημιουργία νέων ειδών διαδραστικών αφηγήσεων στα οποία οι ιστορίες διαθέτουν δυναμική πλοκή επηρεαζόμενη από τον αναγνώστη (Ψηφιακές Διαδραστικές Ιστορίες – ΨΔΙ). Οι ΨΔΙ, αυτόνομες ή ενσωματωμένες σε ψηφιακά παιχνίδια, διαμορφώνουν νέα είδη ψυχαγωγικών και εκπαιδευτικών μέσων όπως η διαδραστική λογοτεχνία (Interactive Fiction), τα ψηφιακά παιχνίδια περιπέτειας (Digital Adventure Games) (γραφικά ή βασισμένα στο κείμενο) και τα οπτικοποιημένα μυθιστορήματα (visual novels). Αρκετοί ερευνητές πιστεύουν ότι οι ΨΔΙ δύνανται να αποτελέσουν πρωταγωνιστική μορφή τέχνης για τον 21ο αιώνα παρά το ότι είναι ακόμα σε βρεφικό στάδιο (Crawford, 2013; Stern, 2008). Οι ΨΔΙ για εκπαιδευτικούς σκοπούς έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίξουν σύγχρονες μαθησιακές προσεγγίσεις, να ενεργοποιήσουν ανώτερες μορφές σκέψης και συναισθηματική εμπλοκή κατά τη μάθηση σε αντίθεση με πολλά δημοφιλή εμπορικά ψηφιακά παιχνίδια τα οποία προωθούν μάλλον ένα είδος διασκέδασης βασισμένο στην ταχύτητα εφαρμογής δεξιοτήτων λεπτής κινητικότητας, περιορισμένο σε επουσιώδεις γνώσεις. Η εξοικείωση των

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

εκπαιδευτικών με τις ΨΔΙ αποτελεί σημαντική προϋπόθεση για την αξιοποίησή τους στην εκπαίδευση και τη ψυχαγωγία. Το παρόν άρθρο αφορά στον σχεδιασμό και την αξιολόγηση της πρώτης εφαρμογής ενός ταχύρρυθμου επιμορφωτικού προγράμματος εκπαιδευτικών για τις ΨΔΙ και την εκπαιδευτική τους αξιοποίηση.

Θεωρητικό πλαίσιο

Ιστορίες, αφήγηση, νόηση και μάθηση

Ο όρος «ιστορία» (story) αφορά, άτυπα, σε ακολουθίες γεγονότων που διασυνδέονται μεταξύ τους με σχέσεις αιτίας-αποτελέσματος. Η αφήγηση αφορά στη διαδικασία επικοινωνίας μιας δομής ιστορίας. Η δομή των ιστοριών αποτελεί σημαντικό σύστημα αναπαράστασης γνώσης, το οποίο θεωρείται βασικό δομικό στοιχείο του ανθρώπινου νοητικού μηχανισμού νοηματοδότησης του κόσμου και των εμπειριών μας (Bruner, 1986; 1991). Κατά συνέπεια η κατανόηση και η δημιουργία ιστοριών αποτελούν επιστημολογικά εργαλεία για τον άνθρωπο εξίσου σημαντικά με την τυπική λογική και την επιστημονική μέθοδο. Ειδικότερα, ο Bruner (1986) διακρίνει δύο τύπους σκέψης για την ερμηνεία και την κατανόηση του φυσικού κόσμου και των κοινωνικών εμπειριών: Ο πρώτος ονομάζεται παραδειγματικός (paradigmatic) και αντιστοιχεί στην εφαρμογή της λογικο-επιστημονικής μεθοδολογίας για τη μαθηματική περιγραφή, κατηγοριοποίηση, εξήγηση των φυσικών συστημάτων μέσω τυπικών μοντέλων που επιτρέπουν την πρόβλεψη της συμπεριφοράς τους. Ο δεύτερος τύπος ονομάζεται αφηγηματικός (narrative) και αφορά στη χρήση των ιστοριών για τη νοηματοδότηση των κοινωνικών εμπειριών. Ο αφηγηματικός τρόπος σκέψης προσφέρει μια μέθοδο για την οργάνωση και κατανόηση του πολύπλοκου και ασαφούς πεδίου των ανθρώπινων προθέσεων και δράσεων. Οι δύο τρόποι σκέψης είναι συμπληρωματικοί και «ορθογώνιοι» με την έννοια ότι δεν μπορεί ο ένας να αναχθεί στον άλλον. Οι συγκεκριμένες ιστορίες και τα γενικευμένα σενάρια αποτελούν σημαντικό είδος γνωστικού σχήματος το οποίο σε συνδυασμό με τις σχετικές νοητικές επεξεργασίες (αφηγηματική νοημοσύνη) έχουν απασχολήσει ψυχολόγους, θεωρητικούς της λογοτεχνίας και επιστήμονες των ΤΠΕ (Kolodner, 2005; Schank, 1995).

Αν αναλογιστεί κανείς ότι τα παιδιά απολαμβάνουν και μπορούν να κατανοούν σε σημαντικό βαθμό αφηρημένες φανταστικές ιστορίες από πολύ μικρές ηλικίες (Applebee, 1987), είναι εύλογο το εκπαιδευτικό ενδιαφέρον για την κατανόηση και τη δημιουργία ιστοριών, ως επιστημολογικό εργαλείο και μέσο μάθησης. Η σημασία της αφήγησης ιστοριών στη διδασκαλία και τη μάθηση έχει υποστηριχθεί εκτεταμένα και αποτελεί διαδεδομένη πεποίθηση (Egan, 1985; 1993). Η παρατήρηση ότι η ενσωμάτωση ενός προβλήματος μέσα σε αφηγηματικό πλαίσιο μπορεί να μεταβάλει σημαντικά την ικανότητα των παιδιών να το αντιμετωπίσουν, οδήγησε τον Egan (1985) να υποστηρίξει ότι ο σχεδιασμός της διδασκαλίας μπορεί να στηριχθεί στην επινόηση κατάλληλων ιστοριών.

Ψηφιακή αφήγηση και ψηφιακές διαδραστικές ιστορίες

Σχετικά πρόσφατα, με την ανάπτυξη των ΤΠΕ οι αφηγήσεις ψηφιοποιούνται διανθίζονται πολυμεσικά και διανέμονται μέσω διαδικτύου με τρόπο προσιτό ακόμα και για μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Σεραφείμ & Φεσάκης, 2010). Το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας για τις εφαρμογές της ψηφιακής αφήγησης είναι αυξανόμενο (Molnar et al., 2012; Stern, 2008; Wardrip-Fruin & Harrigan, 2007). Πέρα όμως από τις συμβατικές ιστορίες, οι ΤΠΕ ενισχύουν τη διερεύνηση δυναμικών μη γραμμικών δομών ιστοριών, οι οποίες περιγράφονται γενικά με τον όρο «διαδραστικές ιστορίες» (interactive stories), ενώ είναι γνωστές και με όρους όπως «διαδραστικά μυθιστορήματα» (interactive fiction) και «ιστορίες

με διακλαδώσεις» (branching stories) (Crawford, 2013). Οι ΨΔΙ επιτρέπουν στον αναγνώστη να συμμετέχει και να επηρεάζει την πλοκή και άλλες παραμέτρους της ιστορίας, καθιστώντας εφικτά νέα είδη αφηγήσεων, περισσότερο ελκυστικά και προσαρμοστικά. Το τέλος σε μια ΨΔΙ μπορεί να μην είναι μοναδικό και προκαθορισμένο από τον συγγραφέα, αλλά να αναδύεται διαφορετικό σε κάθε ανάγνωση. Η απαίτηση για ενεργή συμμετοχή του χρήστη και ενεργοποίηση της σκέψης του ώστε να εξελίσσεται η πλοκή και να προοδεύει η αφήγηση αποτελεί βασική διαφορά από τις συμβατικές ιστορίες και οδήγησε τον Aarseth (1997) να εισάγει τον όρο εργοδική λογοτεχνία. Η έννοια της ΨΔΙ παραμένει όμως στην εποχή μας, σε μεταβατική κατάσταση, υπό διερεύνηση και διαπραγμάτευση. Οι αντιλήψεις και οι εννοιολογικές προσεγγίσεις των ΨΔΙ εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την τεχνολογία που υιοθετείται για συγγραφή και διανομή.

Η συγγραφή ΨΔΙ έχει αυξημένη δυσκολία σε σύγκριση με αυτή των συμβατικών (Luce – Kapler & Dodson, 2005). Η συγγραφή εκπαιδευτικών ΨΔΙ είναι ακόμα δυσκολότερη επειδή απαιτεί συνδυασμό της ικανότητας συγγραφής και του μαθησιακού σχεδιασμού. Παρά τη δυσκολία της όμως, προσελκύει το ενδιαφέρον ερευνητών και εκπαιδευτικών λόγω της σημαντικότητάς της στο χώρο των ψηφιακών μέσων (Harrigan & Wardrip-Fruin, 2010; Markouzis & Fessakis, 2015). Η εκπαιδευτική έρευνα σχετικά με τις ΨΔΙ είναι ακόμα στα πρώτα της βήματα (Garzotto et al., 2010). Η εμπλοκή των εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό των ΨΔΙ είναι σημαντικός παράγοντας τόσο για την αποτελεσματικότητά τους, όσο και για τη δυνατότητα ενσωμάτωσής τους στην εκπαίδευση (Marfisi-Schottman & George, 2014). Επίσης, οι διαθέσιμες -Ελληνικές τουλάχιστον- εκπαιδευτικές ΨΔΙ είναι περιορισμένες. Επομένως, η επιμόρφωση στις ΨΔΙ εκπαιδευτικών και παραγωγών εκπαιδευτικού υλικού είναι σημαντική.

Περιβάλλοντα συγγραφής ΨΔΙ

Για τις ανάγκες της εργασίας επιλέχθηκαν εργαλεία εύκολα διαθέσιμα, αυτόνομα και με εστίαση στις ΨΔΙ χωρίς να απαιτούν προχωρημένες (για τους περισσότερους εκπαιδευτικούς) τεχνολογικές ικανότητες. Τα διαθέσιμα εργαλεία οργανώθηκαν σε κατηγορίες αυξανόμενης πολυπλοκότητας, οι οποίες περιγράφονται στην παρούσα ενότητα:

- Περιβάλλοντα διαδραστικών ιστοριών με διακλαδώσεις – Branching stories.

Πρόκειται για την απλούστερη κατηγορία εργαλείων με τα οποία ο συγγραφέας παράγει διαδραστικές ιστορίες διακλαδώσεων. Παραδείγματα της κατηγορίας είναι τα: Inklewriter (http://writer.inklestudios.com) και Branchtrack (http://www.branchtrack.com).

- Περιβάλλοντα διαδραστικής μυθοπλασίας – Interactive fiction.

Τα περιβάλλοντα της κατηγορίας αυτής εμφανίστηκαν ιστορικά πρώτα (Reed, 2011). Βασίζονται κυρίως στο κείμενο και εστιάζουν στην ιστορία η οποία εξελίσσεται σε εικονικό χώρο και μπορεί να περιέχει γρίφο. Η αλληλεπίδραση του χρήστη με την ιστορία απαιτεί σύνταξη απλών προτάσεων σε υποσύνολο «φυσικής» γλώσσας (με το πληκτρολόγιο η συσκευή κατάδειξης). Παραδείγματα: Twine (http://twinery.org/) και TADS (http://www.tads.org).

- Περιβάλλοντα συγγραφής παιχνιδιών περιπέτειας – Adventure games.

Τα περιβάλλοντα της κατηγορίας παρέχουν την δυνατότητα παραγωγής απλών παιχνιδιών στα οποία κεντρικό ρόλο διαδραματίζει η ιστορία περιπέτειας και η επίλυση γρίφων. Μπορούν να βασίζονται στο κείμενο ή να αξιοποιούν γραφικά στη διεπαφή με τον χρήστη και οπτικοποίηση της ιστορίας. Παραδείγματα: Quest (http://textadventures.co.uk/) και το Adventure Game Studio (http://www.adventuregamestudio.co.uk/)

- Περιβάλλοντα οπτικοποιημένων μυθιστορημάτων – Visual novels.

Βασικό αφηγηματικό είδος στην κατηγορία είναι το οπτικοποιημένο μυθιστόρημα. Οι διακλαδώσεις και οι γρίφοι είναι διαθέσιμες επιλογές οι οποίες μπορούν να αγνοηθούν. Επομένως, επιτρέπουν παραγωγές από απλά βίντεο animation και κόμικ, μέχρι ιστορίες με διακλαδώσεις και παιχνίδια περιπέτειας με οπτικοποιημένους γρίφους. Παραδείγματα: Ren' Py (http://www.renpy.org/), Novelty (http://www.visualnovelty.com/)

- Πειραματικά και ερευνητικά περιβάλλοντα διαδραστικών ιστοριών.

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται περιβάλλοντα σύνταξης ΨΔΙ που μελετώνται και αναπτύσσονται στο πλαίσιο ερευνών π.χ. Tale-Spin, Façade, Zocalo (Peinado, 2006) καθώς και πειραματικά συστήματα ανάπτυξης όπως το Erasmatron (Crawford, 2013). Τα συστήματα της κατηγορίας αυτής δεν θα απασχολήσουν το πρόγραμμα της επιμόρφωσης.

Περιγραφή του επιμορφωτικού προγράμματος

Διδακτικό αντικείμενο του προγράμματος αποτελούν οι ΨΔΙ, επιλεγμένα λογισμικά συγγραφής και ο τρόπος που αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν για βελτίωση της μάθησης. Σκοπός του επιμορφωτικού προγράμματος είναι η ανάπτυξη της ικανότητας των εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση των ΨΔΙ στην εκπαίδευση. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού τίθενται ως βασικοί στόχοι: η εξοικείωση των εκπαιδευτικών με την έννοια της ΨΔΙ και τα βασικά της είδη (ιστορίες με διακλαδώσεις, διαδραστικά μυθιστορήματα, ψηφιακά παιχνίδια περιπέτειας κειμένου και γραφικών και οπτικοποιημένα μυθιστορήματα), η ανάπτυξη της ικανότητας χρήσης λογισμικών σύνταξης ΨΔΙ, και τέλος, η ικανότητα αξιοποίησης των ΨΔΙ στον μαθησιακό σχεδιασμό. Η διδακτική προσέγγιση του προγράμματος περιλαμβάνει συζήτηση για θεωρητική εισαγωγή στην έννοια της ΨΔΙ και της σχέσης της με τη μάθηση, καθώς και εμπειρικό εργαστήρι (hands on workshop) για την κατανόηση των ΨΔΙ και την εξοικείωση με τα λογισμικά σύνταξης. Τα περιβάλλοντα συγγραφής που επιλέχθηκαν από τις βασικές κατηγορίες είναι: Inklewriter (Snyder, 2014), Quest (Chambers & Davis, 2001), Novelty (Novelty - Visual novel maker, 2015). Εξαιρέθηκε η εξάσκηση στην παραγωγή γραφικών παιχνιδιών περιπέτειας, επειδή για μια σύντομη εισαγωγή σε αυτήν τα εργαλεία οπτικοποιημένων ιστοριών κρίνονται ικανοποιητικά. Η διάρκεια της επιμόρφωσης ήταν συνολικά 18 διδακτικές ώρες χωρισμένες σε 3 μέρες με συναντήσεις των 6 ωρών. Σε κάθε συνάντηση, παρουσιαζόταν αρχικά στους φοιτητές, μία έτοιμη ιστορία ή απόσπασμα ιστορίας φτιαγμένη στο εργαλείο συγγραφής που θα μελετούσαν εκείνη τη μέρα. Έπειτα, με τη βοήθεια των φύλλων πληροφοριών (ΦΠ), γινόταν αποδόμηση της ιστορίας, προκειμένου να εντοπιστούν και να αναδειχθούν οι λειτουργίες του εργαλείου που αξιοποιήθηκαν. Στο τελικό στάδιο κάθε μέρας οι φοιτητές, σε μικρές ομάδες, παρήγαγαν ένα δικό τους δείγμα ιστορίας με τη βοήθεια φύλλων εργασίας με οδηγίες βήμα προς βήμα.

Οι στόχοι του επιμορφωτικού προγράμματος διατυπώθηκαν αξιοποιώντας το εννοιολογικό πλαίσιο TPACK (Technological Pedagogical Content of Knowledge) (Mishra & Koehler, 2006) ώστε να είναι περισσότερο πλήρεις και να διευκολύνουν τους εκπαιδευόμενους εκπαιδευτικούς στην αναγνώριση του τρόπου ενσωμάτωσης των ΨΔΙ στη διδακτική πράξη για τη βελτίωση της μάθησης. Η πλήρης και λεπτομερής περιγραφή (Στόχοι, Μαθησιακές δραστηριότητες, Εκπαιδευτικό Υλικό, Διδακτικές προσεγγίσεις, Χρονοπρογραμματισμός) του προγράμματος είναι ανέφικτη στο διαθέσιμο χώρο της παρούσας εργασίας. Ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει στο (Μιχαλοπούλου, 2015). Στον Πίνακα 1, περιγράφονται συνοπτικά οι μαθησιακές δραστηριότητες του προγράμματος και η χρονική κατανομή τους. Κατά τον σχεδιασμό, έγινε προσπάθεια να εκπληρωθούν βασικές προϋποθέσεις επιτυχίας των προγραμμάτων επιμόρφωσης όπως η αυθεντικότητα

(Herrington & Kevin, 2007), η συλλογική συμμετοχή των εκπαιδευτικών και η βιωματική μορφή (Garet et al., 2001). Η εξ ορισμού μικρή διάρκεια του ταχύρρυθμου προγράμματος είναι αναμενόμενη αντίξοη συνθήκη για την επιτυχία του (Garet et al., 2001) η οποία επισημάνθηκε ως πηγή δυσκολιών από τους συμμετέχοντες και στο παρόν πρόγραμμα.

Πίνακας 1. Μαθησιακές δραστηριότητες και χρονοδιάγραμμα επιμόρφωσης

Α/Α	**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ**
1η Συνεδρία – Μέρα	
Δ1	Εισαγωγή και συζήτηση του θεωρητικού πλαισίου των ΨΔΙ και της σχέσης τους με τη μάθηση. Διανομή και χρήση του 1ου φύλλου πληροφοριών.
Δ2	Εξερεύνηση του Inklewriter (μενού επιλογών, χάρτης πλοκής, περιεχόμενα, μεταβλητές). Εξερεύνηση λειτουργιών του Quest (δωμάτια, έξοδοι, αντικείμενα, ρήματα-εντολές, inventory). Και στις δυο περιπτώσεις εργαλείων, η εξερεύνηση γίνεται με την ανάγνωση έτοιμης ιστορίας και ανατομία του πηγαίου κώδικά της.
Δ3	Συζήτηση για τη σύνδεση διαδραστικών λειτουργιών και μαθησιακών αποτελεσμάτων στις ΨΔΙ-παραδείγματα, εντοπισμός του μαθησιακού στόχου.
2η Συνεδρία – Μέρα	
Δ3	Με βάση το 2ο Φύλλο Πληροφοριών γίνεται αναστοχασμός, συζήτηση και σχολιασμός λειτουργιών του Inklewriter και του Quest.
Δ4	Εργαστήρι δημιουργίας ΨΔΙ στο Inklewriter από τους εκπαιδευόμενους με βάση τις βήμα προς βήμα οδηγίες του 1ου Φύλλου Εργασίας.
Δ5	Εργαστήρι δημιουργίας ιστορίας στο Quest από τους εκπαιδευόμενους με βάση τις βήμα προς βήμα οδηγίες του 2ου Φύλλου Εργασίας.
3η Συνεδρία – Μέρα	
Δ6	Επίδειξη, εξερεύνηση, συζήτηση και σχολιασμός λειτουργιών του Novelty (actions, property inspector, screens, library) με ανάγνωση επιλεγμένου παραδείγματος ΨΔΙ και καθοδήγηση από το 3ο Φύλλο Πληροφοριών.
Δ7	Συζήτηση για τη σύνδεση διαδραστικών λειτουργιών και μαθησιακών αποτελεσμάτων στις ΨΔΙ-παραδείγματα στο Novelty, εντοπισμός του μαθησιακού στόχου στο παράδειγμα.
Δ8	Εργαστήρι δημιουργίας ΨΔΙ στο Novelty από τους εκπαιδευόμενους με βάση τις βήμα προς βήμα οδηγίες του 3ου Φύλλου Εργασίας

Πρώτη εφαρμογή και αξιολόγηση του προγράμματος

Το επιμορφωτικό πρόγραμμα εφαρμόστηκε πιλοτικά στο διάστημα 24-26/04/2015 σε 9 εκπαιδευτικούς (5 Δασκάλες, 3 γυναίκες Νηπιαγωγοί και έναν άνδρα Νοσηλευτικής) στο πλαίσιο του μαθήματος «Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Υλικό» του ΠΜΣ «Παιδικό Βιβλίο και Παιδαγωγικό Υλικό» του Πανεπιστημίου Αιγαίου/ΤΕΠΑΕΣ. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν

εισαχθεί στις έννοιες της διάδρασης, των εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών και είχαν εξασκηθεί στη δημιουργία ιστοριών και την ψηφιακή αφήγηση στο πλαίσιο του μαθήματος. Για τη συλλογή των δεδομένων αξιολόγησης του προγράμματος χρησιμοποιήθηκαν οι επόμενες πηγές: α) παρατήρηση των συμμετεχόντων κατά την επιμόρφωση, β) οι ιστορίες που έφτιαξαν οι εκπαιδευτικοί στο πλαίσιο της επιμόρφωσης, γ) ομαδική συνέντευξη στο τέλος της επιμόρφωσης και δ) δύο ερωτηματολόγια ανοικτών και κλειστών ερωτήσεων για τα εργαλεία συγγραφής και τις ΨΔΙ. Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται σύντομα τα σημαντικότερα ευρήματα της πρώτης αξιολόγησης. Ειδικότερα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για: α) το επίπεδο ικανοποίησης των συμμετεχόντων από την επιμόρφωση, β) τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν και γ) τις απόψεις των εκπαιδευτικών για την καταλληλότητα των ΨΔΙ ανά γνωστικό αντικείμενο και βαθμίδα εκπαίδευσης.

Ικανοποίηση των εκπαιδευτικών από το επιμορφωτικό πρόγραμμα

Στις ερωτήσεις για το επίπεδο ικανοποίησης από το πρόγραμμα συνολικά, το υλικό, τη μεθοδολογία, τα λογισμικά και τον βαθμό ανταπόκρισης στις προσδοκίες τους, οι συμμετέχοντες απάντησαν όπως στον Πίνακα 2. Από τον Πίνακα 2 φαίνεται ότι η πλειοψηφία των συμμετεχόντων δηλώνουν πολύ ή πάρα πολύ ικανοποιημένοι από το πρόγραμμα συνολικά όπως και από το υλικό, τη μεθοδολογία, και τα λογισμικά. Το πρόγραμμα επίσης, κάλυψε αρκετά τις προσδοκίες των περισσότερων συμμετεχόντων (7/9). Σε κάθε ερώτηση 2-3 εκπαιδευτικοί δηλώνουν μέτρια ικανοποίηση ζητώντας περισσότερες έτοιμες ιστορίες ως παραδείγματα σε κάθε λογισμικό σύνταξης ΨΔΙ και επιπλέον χρόνο εξάσκησης. Τα περιβάλλοντα σύνταξης απογοήτευσαν τις προσδοκίες ενός εκπαιδευτικού ο οποίος διευκρίνισε ότι περίμενε από τα λογισμικά να του επιτρέπουν να φτιάχνει παιχνίδια παρόμοια με τα εμπορικά που έχει συνηθίσει να παίζει. Από τις περιγραφικές απαντήσεις των συμμετεχόντων φάνηκε ότι η αξιοποίηση των ΨΔΙ και των περιβαλλόντων σύνταξης στη διδασκαλία και τη μάθηση φαίνεται ελκυστική ιδέα στους εκπαιδευτικούς. Η άμεση πρακτική άσκηση στα λογισμικά τους φάνηκε ευχάριστη και δημιουργική ενώ οι παραγόμενες ΨΔΙ δελεαστικές ως εκπαιδευτικά μέσα.

Πίνακας 2. Επίπεδο ικανοποίησης των συμμετεχόντων

	Πολύ λίγο	**Λίγο**	**Μέτρια**	**Πολύ**	**Πάρα πολύ**
Επιμορφωτικό πρόγραμμα συνολικά	0	0	2	6	1
Επιμορφωτικό Υλικό	0	0	3	5	1
Μεθοδολογία επιμόρφωσης	0	0	3	5	1
Περιβάλλοντα σύνταξης ΨΔΙ	0	1	3	5	0
Σε σχέση με τις προσδοκίες τους	0	0	2	6	1

Δυσκολίες των εκπαιδευτικών στην χρήση των λογισμικών ΨΔΙ

Σχετικά με τις δυσκολία των εργαλείων οι εκτιμήσεις των συμμετεχόντων συνοψίζονται στον Πίνακα 3. Από τον πίνακα φαίνεται ότι τα Inklewriter και Branchtrack ήταν τα ευκολότερα περιβάλλοντα για τους εκπαιδευόμενους. Το Quest και το Novelty με τα διαδραστικά μυθιστορήματα και τα παιχνίδια περιπέτειας δυσκόλεψαν περισσότερο τους

εκπαιδευτικούς. Από τα σχόλια των εκπαιδευόμενων για τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν, επισημαίνεται η δυσκολία της χρήσης της δομής επιλογής «*if*» στο Inklwriter και η πολυπλοκότητα του εννοιολογικού πλαισίου και του προγραμματισμού του Quest. Για το Novelty οι συμμετέχοντες εξέφρασαν την ικανοποίησή τους για τη λειτουργικότητά του και τη δυνατότητα επένδυσης με ευκολότερο προγραμματισμό των ιστοριών με γραφικά.

Πίνακας 3. Εκτίμηση των συμμετεχόντων για τη δυσκολία των λογισμικών

	Πολύ λίγο	**Λίγο**	**Μέτρια**	**Πολύ**	**Πάρα πολύ**
Inklewriter	3	2	2	2	0
Branchtrack	0	3	6	0	0
Quest	0	1	4	4	0
Novelty	0	0	6	3	0

Καταλληλόλητα των ΨΔΙ ανά εκπαιδευτική βαθμίδα

Για την καταλληλόλητα των ΨΔΙ, όπως αυτές αναπαρίστανται σε κάθε λογισμικό της επιμόρφωσης ανά βαθμίδα εκπαίδευσης, οι συμμετέχοντες απάντησαν όπως στον Πίνακα 4. Από τον Πίνακα 4 φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί θεωρούν κατάλληλες για το Νηπιαγωγείο τις ΨΔΙ με διακλαδώσεις (Inklewriter) και τα οπτικά μυθιστορήματα (Novelty). Για το Δημοτικό, κατάλληλα αναφέρονται όλα τα εργαλεία ενώ καταλληλότερα θεωρούνται τα παιχνίδια περιπέτειας και οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι προτιμούν να διδάξουν ΨΔΙ τύπου Quest εισάγοντας τους γρίφους και την κριτική σκέψη. Για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ως κατάλληλα κρίνονται όλα τα εργαλεία. Συνεχίζουν να επικροτούν τις ιστορίες του Quest για την παιγνιώδη ανακάλυψη της γνώσης, αλλά αποδέχονται και τις ιστορίες του Inklewriter για τη βαθύτερη πλέον εστίαση σε πλοκή και αφηγηματικές τεχνικές, καθώς επίσης και σε μεταμυθοπλαστικά στοιχεία στη λογοτεχνία.

Πίνακας 4. Εκτίμηση καταλληλόλητας λογισμικού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

	Νηπιαγωγείο	**Δημοτικό**	**Γυμνάσιο/Λύκειο**
Inklewriter	4	1	3
Branchtrack	0	2	6
Quest	0	4	4
Novelty	4	2	0

Σύνοψη-επίλογος

Η εργασία περιγράφει τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση ενός προγράμματος επιμόρφωσης εκπαιδευτικών στην έννοια, την παραγωγή και την εκπαιδευτική αξιοποίηση ΨΔΙ. Στο θεωρητικό τμήμα της, αναλύθηκε ο ρόλος των ιστοριών στη μάθηση και αναδείχθηκε η δυναμική των ΨΔΙ, ως ελκυστικού μέσου μάθησης αυτόνομα ή ενσωματωμένο σε παιχνίδια. Για την αξιοποίηση των ΨΔΙ στην εκπαίδευση απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η

επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Για το σκοπό αυτό σχεδιάστηκε ταχύρρυθμο επιμορφωτικό πρόγραμμα η στοχοθεσία του οποίου συγκροτήθηκε λαμβάνοντας υπόψη το εννοιολογικό πλαίσιο του TPACK ενώ ελήφθησαν υπόψη προτάσεις ερευνών σχετικά με τους παράγοντες επιτυχίας των επιμορφωτικών προγραμμάτων για εκπαιδευτικούς. Κατά την πιλοτική εφαρμογή του προγράμματος επιμόρφωσης, οι εκπαιδευτικοί συνεργάστηκαν με σκοπό την εξερεύνηση των δυνατοτήτων των λογισμικών και την παραγωγή ΨΔΙ με διδακτικό στόχο. Γενικά οι συμμετέχοντες εξέφρασαν θετική στάση για τις ΨΔΙ και το ενδεχόμενο της αξιοποίησης των εργαλείων συγγραφής στην εκπαίδευση. Σχετικά με τα είδη των ΨΔΙ και τα λογισμικά σύνταξης, οι εκπαιδευτικοί διατύπωσαν ρεαλιστικές απόψεις σε σχέση με τη δυσκολία, τη δυνατότητα αξιοποίησης από τους ίδιους και τους μαθητές και την καταλληλότητα ανά βαθμίδα. Η συνολική εικόνα που δημιουργήθηκε από τις απαντήσεις τους στα ερωτηματολόγια, είναι πως έχουν διάθεση να γνωρίσουν σε μεγαλύτερο βάθος τα συγκεκριμένα ψηφιακά εργαλεία, προκειμένου να τα αξιοποιήσουν αποτελεσματικότερα στην εκπαίδευση. Κατέδειξαν επίσης, την πεποίθησή τους πως το υλικό που παράγεται μέσω των εργαλείων ΨΔΙ, μπορεί να προσδώσει εσωτερικό κίνητρο στους μαθητές καθιστώντας πιο ενδιαφέρουσα και ευχάριστη τη διαδικασία της μάθησης. Οι συμμετέχοντες θεώρησαν την επιμόρφωση ως έναυσμα για περαιτέρω ενασχόληση με τις ΨΔΙ και τα εργαλεία συγγραφής. Διατύπωσαν συγκεκριμένες προτάσεις για τη βελτίωση του προγράμματος όπως η επέκταση της διάρκειας, ώστε να καλύπτει την εξερεύνηση περισσότερων παραδειγμάτων ΨΔΙ και την υλοποίηση περισσότερων εργαστηριακών ασκήσεων για εξοικείωση με τις προχωρημένες λειτουργίες των λογισμικών σύνταξης. Ζήτησαν επίσης, να εμπλουτιστεί το πρόγραμμα με παραδείγματα ΨΔΙ για παιδιά μικρότερης ηλικίας. Τέλος, ζήτησαν βαθύτερη θεωρητική προσέγγιση του σχεδιασμού των ΨΔΙ και περισσότερα πρότυπα-παραδείγματα ιστοριών που να αναδεικνύουν τις λειτουργίες κάθε λογισμικού σύνταξης. Τα αποτελέσματα είναι περιορισμένης γενίκευσης λόγω του περιορισμένου δείγματος όμως χρήσιμα για την βελτίωση του προγράμματος. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να προωθήσει την αξιοποίηση των ΨΔΙ στην εκπαίδευση ως ένα ακόμα είδος παιδαγωγικού υλικού το οποίο μπορεί να ισορροπήσει την καλλιέργεια του παραδειγματικού και του αφηγηματικού τρόπου σκέψης. Στη συνέχεια, το επιμορφωτικό πρόγραμμα θα αναθεωρηθεί υπό το πρίσμα της εμπειρίας της πιλοτικής εφαρμογής και των προτάσεων βελτίωσης των συμμετεχόντων και θα διατεθεί σε ευρύτερη κλίμακα.

Αναφορές

Aarseth, E. J. (1997). *Cybertext: perspectives on ergodic literature*, Baltimore, Md: Johns Hopkins Un. Press.

Applebee, A.N. (1978). *The child's concept of story*, Chicago: University of Chicago Press.

Bruner, J. (1991). The narrative construction of reality, *Critical Inquiry*, 18(1), 1-21.

Bruner, J. (1986). *Actual minds, possible worlds*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Crawford, C. (2013). *Chris Crawford on interactive storytelling* (Second edition), Berkeley, CA: New Riders.

Egan, K. (1985). Teaching as story-telling: A non-mechanistic approach to planning teaching, *Journal of Curriculum Studies*, 17:4, 397-406, DOI:10.1080/0022027850170405

Egan, K. (1993) Narrative and learning: A voyage of implications, *Linguistics and Education*, 5(2), 119–126

Garet, M. S., Porter, A. C, Desimone, L., Birman, B. F, & Yoon, K. S. (2001). What Makes Professional Development Effective? Results from a National Sample of Teachers. *American Educational Research Journal* 38(4): 915–945. doi:10.3102/00028312038004915.

Garzotto, F., Paolini, P. & Sabiescu A. (2010). Interactive storytelling for children, *In Proceedings of the 9th International Conference on Interaction Design and Children (Barcelona, Spain, June 9-12)*. ACM, New York, NY, USA, 356-359. DOI=http://doi.acm.org/10.1145/1810543.1810613

Harrigan, P., & Wardrip-Fruin, P. (2010). *Second person: role-playing and story in games and playable media*, Cambridge, Mass.: MIT Press

Herrington, J., & Kevin, L., (2007). Authentic learning supported by technology: Ten suggestions and cases of integration in classrooms, *Educational Media International* 44(3): 219–236

Kolodner, J. L. (2006). An introduction to case-based reasoning. Artificial intelligence review. *Advances in Applied Artificial Intelligence*, Annecy, France.

Luce–Kapler, R., & Dodson (2005). In search of a story: Reading and writing e-literature. *Reading online*, 8(6).

Marfisi-Schottman, I. & George, S. (2014). Supporting teachers to design and use mobile collaborative learning games, *Proceedings of the International Conference on Mobile Learning*, 28 Feb.-2 March 2014, Madrid, Spain, pp.3-10.

Markouzis, D., & Fessakis, G. (2015). Interactive storytelling and mobile augmented reality applications for learning and entertainment – A rapid prototyping perspective, In the *proceedings of the 9th International Conference on Interactive Mobile Communication*, Technologies and Learning (IMCL2015), 19-20 November 2015, Thessaloniki, Greece.

Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *The Teachers College Record*, *108*(6), 1017-1054

Molnar, A., Farrell, D., & Kostova, P., (2012). Who poisoned Hugh? – The STAR framework: Integrating learning objectives with storytelling, In: *Proc. ICIDS 2012*, San Sebastián, Spain, Nov. 12-15

Peinado, F. (2006). Interactive digital storytelling: Automatic direction of virtual environments. Upgrade. Monograph: *Virtual Environments*, 7(2), 42-46.

Reed, A. (2011). *Creating Interactive Iiction with Inform 7*. Boston, MA: Course Technology Learning.

Schank, R. C. (1995). *Tell me a story: narrative and intelligence*. Evanston, Ill: Northwestern University Press.

Snyder, M. (2014). *Technology Integration for Educators: The Why and the How*. Honors College, Eastern Michigan University, USA.

Stern, A. (2008). Embracing the combinatorial explosion: A brief prescription for interactive story R&D. In: *ICIDS 2008*, Erfurt, Germany, Nov. 26-29, Springer Verlag, 1-5.

Wardrip-Fruin, N., & Harrigan, P., (2007). *Second person: role-playing and story in games and playable media.* Cambridge, Mass: MIT Press.

Μαρκούζης Δ., & Φεσάκης Γ., (2014). Ανασκόπηση εκπαιδευτικών ερευνών για σοβαρά παιχνίδια στην τυπική εκπαίδευση. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης, (Επιμ.), *Πρακτικά 9ου Πανελλήνιου Συνεδρίου: «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*, σελ. 358-365

Μιχαλοπούλου Ραφαέλα-Μαρία, (2015). Ψηφιακές διαδραστικές ιστορίες: Σχεδιασμός επιμορφωτικού προγράμματος για εκπαιδευτικούς, Διπλωματική Εργασία για το ΠΜΣ Παιδικό Βιβλίο και Παιδαγωγικό Υλικό του Πανεπιστημίου Αιγαίου/ΤΕΠΑΕΣ

Σεραφείμ Κ., & Φεσάκης Γ., (2010). Εκπαιδευτικές εφαρμογές ψηφιακής αφήγησης: Διδακτική προσέγγιση για το Νηπιαγωγείο. Στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.) *Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου: «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, Τόμος ΙΙ, σελ.:521-528

Στάσεις των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης απέναντι στη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων με τη χρήση των ΤΠΕ

Ευστάθιος Ξαφάκος, Λάμπρος Παπαδήμας, Αναστάσιος Μαράτος, Γεώργιος Δημακόπουλος, Αποστολία Μπέκα
xafakos@uth.gr, lapapadi@uth.gr, maratos@uth.gr, giorgosspdimas@yahoo.gr, liampeka@hotmail.com
Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Περίληψη

Η παρούσα εργασία διερευνά τις στάσεις 120 εκπαιδευτικών απέναντι στη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων με τη χρήση των ΤΠΕ (Perceived Usefulness), τις υποστηρικτικές συνθήκες και τους παράγοντες που διευκολύνουν την εφαρμογή τους στη σχολική τάξη, καθώς επίσης τη συχνότητα εφαρμογής τους από τους εκπαιδευτικούς. Επιμέρους στόχος της είναι να διερευνηθεί κατά πόσο οι στάσεις των εκπαιδευτικών, δασκάλων και νηπιαγωγών, διαφοροποιούνται σε σχέση με δημογραφικά χαρακτηριστικά. Η συλλογή των πρωτογενών δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ερωτηματολογίου αυτο-αναφοράς, το οποίο περιελάμβανε 17 δηλώσεις, και συμπληρώθηκε από εκπαιδευτικούς που υπηρετούν σε Δημοτικά σχολεία και Νηπιαγωγεία διαφόρων περιοχών της ελληνικής επικράτειας. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μικρό ποσοστό εκπαιδευτικών ασχολείται συχνά με την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων, ενώ οι εκπαιδευτικοί 41-50 ετών, οι μόνιμοι και αυτοί που έχουν επιμορφωθεί στο Β' επίπεδο φαίνεται να εφαρμόζουν πιο συχνά διδακτικά σενάρια στη σχολική τάξη. Τα αποτελέσματα, επίσης, δείχνουν τη θετική στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων αλλά ουδέτερη στάση ως προς τη διευκόλυνση χρήσης τους. Ενδιαφέρον εύρημα της έρευνας, επίσης, αποτελεί ότι οι εκπαιδευτικοί, οι οποίοι είχαν εφαρμόσει με μεγαλύτερη συχνότητα διδακτικά σενάρια στην τάξη τους, φαίνεται να κρατούν θετικότερη στάση ως προς τη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων, γεγονός το οποίο καθιστά αναγκαία την παροχή ευκαιριών και υποστηρικτικών δομών στους εκπαιδευτικούς, εντός της σχολικής μονάδας, για τη συστηματικότερη ενασχόλησή τους.

Λέξεις κλειδιά: διδακτικό σενάριο, ΤΠΕ, στάσεις εκπαιδευτικών

Εισαγωγή

Το διδακτικό σενάριο με την αξιοποίηση των ΤΠΕ αποτελεί τα τελευταία χρόνια μια νέα, εναλλακτική διδακτική πρόταση, η οποία προτείνεται και προωθείται από πολλούς ερευνητές, διότι η διαθεματική προσέγγιση των διδακτικών αντικειμένων συχνά διευκολύνεται, όταν είναι προσπελάσιμη μέσα από διδακτικά σενάρια και ιδιαίτερα μέσα από σενάρια με την υποστήριξη των ΤΠΕ. Η βιβλιογραφία προσφέρει σχετικές προτάσεις από μελετητές όσον αφορά τη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων (Δαγδιλέλης & Παπαδόπουλος, 2008). Οι ΤΠΕ, που συνδυάζουν ένα μεγάλο μέρος από τις διαθέσιμες τεχνολογίες, θεωρούνται ως το πλέον ισχυρό εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού και του μαθητή για την υποστήριξη της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας (Μικρόπουλος, 2006). Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι επιδράσεις των ΤΠΕ είναι τόσο σημαντικές, ώστε θεωρείται επιτακτική η ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία (Βεργόπουλος 1999; Γκίβαλος 2000; Δερτούζος, 1998 στο Κοτοπούλη κ.ά., 2009; Φραγκάκη κ.ά., 2007α; 2007β).

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Στο πλαίσιο της επιμόρφωσης Β' επιπέδου, της οποίας ένας από τους στόχους της ήταν να αντιληφθούν οι εκπαιδευτικοί τη χρησιμότητά των διδακτικών σεναρίων (http://pe1920.weebly.com/sigmaupsilonnuepsilondeltarhoiotaalpha-8eta.html), αφού λάμβαναν την κατάλληλη εκπαίδευση, καλούνταν να εφαρμόσουν στην τάξη τους διδακτικά σενάρια με τη χρήση των ΤΠΕ. Η αποδοχή, όμως, και η συχνότητα εφαρμογής των διδακτικών σεναρίων από τους εκπαιδευτικούς, μετά το πέρας της εκπαίδευσής τους είτε μέσω του Β' επιπέδου είτε μέσω άλλης μορφής επιμόρφωσης, δε φαίνεται να έχει διερευνηθεί επαρκώς στο ελληνικό σχολικό πλαίσιο, όπως ακόμη οι στάσεις και οι απόψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στη χρησιμότητά τους και τους παράγοντες που διευκολύνουν την εφαρμογή τους.

Η παρούσα εργασία, υιοθετώντας μία από τις αρχές του Μοντέλου Αποδοχής Τεχνολογίας (Davis, 1989) και συγκεκριμένα αυτή της αντιλαμβανόμενης χρησιμότητας (perceived usefulness), αντιμετωπίζει το διδακτικό σενάριο ως ένα νέο εκπαιδευτικό «προϊόν», το οποίο προτείνεται τα τελευταία χρόνια στους εκπαιδευτικούς, προκειμένου να σχεδιάσουν με έναν σύγχρονο και εναλλακτικό τρόπο τη διδασκαλία τους.

Σύμφωνα με τους Μητάκο κ.ά. (2012), το διδακτικό σενάριο «είναι η δομημένη, πλήρης και λεπτομερειακή περιγραφή της διαδικασίας που ακολουθείται σε μια διδασκαλία» (σ.8), καθώς επίσης το ΕΑΙΤΥ (2008) και οι Dagdilelis & Papadopoulos (2010) το ορίζουν ως «την περιγραφή μιας διδασκαλίας με εστιασμένο γνωστικό(ά) αντικείμενο(α), συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους, διδακτικές αρχές και πρακτικές» (σ.42). Μπορεί να είναι μια ακολουθία Σχεδίων Μαθήματος με διάρκεια που μπορεί να υπερβαίνει τη μία διδακτική ώρα και να εφαρμοστεί σε τέσσερις ως δώδεκα διδακτικές ώρες.

Το διδακτικό σενάριο, επίσης, θεωρείται ως «μια ολοκληρωμένη παιδαγωγική δραστηριότητα στη σχολική τάξη, ένας λειτουργικός τρόπος υπέρβασης των δυσκολιών του αναλυτικού προγράμματος με ισορροπία μεταξύ δασκαλοκεντρικής και μαθητοκεντρικής στόχευσης» (Μητάκος κ.ά., 2012, σ.8).

Τα διδακτικά σενάρια (educational scenarios ή scripts) υποστηρίζονται από τη χρήση και παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία για όλα τα γνωστικά αντικείμενα (Τζίμας, 2009). Επομένως, η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών και ο συνδυασμός διαφορετικών διδακτικών πόρων (λογισμικά, sites, όργανα) μπορούν να αποτελέσουν ένα ευρύτατο πεδίο βελτίωσης του σχεδιασμού και της ποιότητας της διδασκαλίας (ΕΑΙΤΥ, 2008), γεγονός που καθιστά χρήσιμες τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη και συγκεκριμένα στον σχεδιασμό και την εφαρμογή των διδακτικών σεναρίων.

Το μοντέλο TAM (Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας)

Η αποδοχή της τεχνολογίας μπορεί να οριστεί ως η θέληση για ενσωμάτωση της τεχνολογίας σε τομείς για τους οποίους έχει σχεδιαστεί. Σύμφωνα με το TAM (Technology Acceptance Model), η Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης (Perceived Ease of Use) και η Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα (Perceived Usefulness) από τη χρήση μιας συγκεκριμένης τεχνολογίας είναι οι δύο καθοριστικότεροι παράγοντες υιοθέτησής της. Ο Davis (1989) όρισε την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα ως τον βαθμό, στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι, χρησιμοποιώντας ένα συγκεκριμένο σύστημα, θα αυξήσει την απόδοσή του στην εργασία του και την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης ως τον βαθμό, στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι η χρησιμοποίηση ενός συγκεκριμένου συστήματος δε θα απαιτεί μεγάλη και ιδιαίτερη προσπάθεια.

Τα τελευταία χρόνια οι ερευνητές έχουν επικεντρωθεί στην κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν την υιοθέτηση της τεχνολογίας σε εφαρμογές διάφορων πεδίων (Teo, 2011). Οι εκπαιδευτικοί προβληματίζονται σχετικά με τον τρόπο που θα μπορούσαν να

αξιοποιήσουν την τεχνολογία, ώστε να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας και της αξιολόγησης (Teo, 2011). Η επιτυχία ή αποτυχία οποιουδήποτε πρότζεκτ, που βασίζεται στη χρήση τεχνολογιών πληροφορίας, είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την αποδοχή της τεχνολογίας από το υποκείμενο (Davis 1989; 1993).
Η επιτυχία της εκπαιδευτικής τεχνολογίας εξαρτάται από το κατά πόσο μπορεί να συμβάλλει στη μάθηση, όπως ακόμη από τον βαθμό έγκρισης και αποδοχής της από τους εκπαιδευτικούς. Χωρίς την αποδοχή των χρηστών, η εκπαιδευτική τεχνολογία δεν μπορεί να ελπίζει να συμβάλει στη διαδικασία της μάθησης.
Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας υιοθετήθηκε το μοντέλο ΤΑΜ, διότι το διδακτικό σενάριο εμμέσως αποτελεί «τεχνολογία», αφού περιλαμβάνει τη χρήση των ΤΠΕ, καθώς επίσης ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να αποδεχθεί και να αντιληφθεί τη χρησιμότητα των ΤΠΕ, προκειμένου να αποδεχθεί και τη χρησιμότητα του διδακτικού σεναρίου.

Εμπειρικές έρευνες

Εμπειρικές μελέτες στο ελληνικό εκπαιδευτικό πλαίσιο αναφέρονται κυρίως στις στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στις ΤΠΕ, ενώ δεν φαίνεται να εστιάζουν συγκεκριμένα στις στάσεις τους απέναντι στα διδακτικά σενάρια, αν και όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, απαραίτητη προϋπόθεση για την αποδοχή και εφαρμογή των διδακτικών σεναρίων είναι η αποδοχή των ΤΠΕ. Οι μελέτες δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν θετικές στάσεις σχετικά με τις ΤΠΕ στην εκπαίδευση (Tsitouridou & Vrizas 2003, Τζιμογιάννης & Κόμης 2004). Αντιθέτως, είναι επιφυλακτικοί και αναγνωρίζουν δυσκολίες στην εφαρμογή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2004). Όσον αφορά στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι Γιαβρίμης κ.ά. (2010) διερεύνησαν τις απόψεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με την εισαγωγή των ΤΠΕ στα Δημοτικά σχολεία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί κρατούν θετική στάση, αλλά υπάρχουν αποκλίνουσες απέναντι στη χρησιμότητα τους στη μαθησιακή διαδικασία, ενώ υπάρχει και ένα μικρό ποσοστό εκπαιδευτικών που εκφράζει αρνητική άποψη γενικότερα για τη συμβολή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση.
Όσον αναφορά στη διευκόλυνση χρήσης των ΤΠΕ, η πρόσφατη έρευνα των Μήτκα κ.ά. (2014) μελέτησε την υποστήριξη που παρέχεται από τη σχολική μονάδα σε συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς του Β' επιπέδου επιμόρφωσης. Οι εκπαιδευτικοί, σύμφωνα με τα ευρήματα, δήλωσαν ότι δεν παρέχεται τεχνική υποστήριξη, ούτε υποστηρίζονται και ενθαρρύνονται σε μεγάλο βαθμό, σε επίπεδο σχολικής μονάδας. Τονίζεται ακόμη η απουσία κινήτρων των εκπαιδευτικών προς αυτή την κατεύθυνση ενώ παράλληλα ο φόρτος εργασίας και η ανελαστικότητα του αναλυτικού προγράμματος σπουδών δεν προάγουν την αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία. Σημαντικός παράγοντας, προσθέτουν, σε επίπεδο σχολικής μονάδας αναδεικνύεται ο ρόλος του διευθυντή, η επιμόρφωσή του στην αξιοποίηση των ΤΠΕ, καθώς και οι ευκαιρίες για επιμόρφωση όλων των εκπαιδευτικών του συλλόγου διδασκόντων.
Έρευνες σε διεθνές επίπεδο καταλήγουν σε παρόμοια συμπεράσματα σχετικά με την επιτυχία ή μη της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στη διδακτική διαδικασία. Καθοριστικοί παράγοντες για την επίτευξη αυτής της προοπτικής είναι οι ακόλουθοι: α) η κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή, β) η ενίσχυση και η υποστήριξη από τη διοίκηση του σχολείου (π.χ. σε θέματα επιμόρφωσης), γ) η διαθεσιμότητα πόρων, δ) η συνεργασία μεταξύ συναδέλφων σε επίπεδο σχολικής μονάδας, ε) ο αριθμός μαθητών ανά σχολείο και οι εκάστοτε ανάγκες τους (Dawson & Rakes, 2003; Granger, Morbey, Lotherington, Owston, & Wideman, 2002; Smarkola, 2011;). Η έρευνα της Smarkola (2011), ανέδειξε τη σημασία της διαθεσιμότητας των πόρων κάθε σχολικής μονάδας, καθώς η επαρκής χρηματοδότηση επιβεβαιώνει την

ευκολία προμήθειας και ενσωμάτωσης των αναγκαίων εφαρμογών, λογισμικών και μέσων ΤΠΕ στο επίπεδο της τάξης.

Στόχοι της έρευνας

1. Η διερεύνηση της συχνότητας εφαρμογής διδακτικών σεναρίων από τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.
2. Η διερεύνηση των στάσεων των εκπαιδευτικών απέναντι στη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων με τη χρήση των ΤΠΕ (Perceived Usefulness), καθώς επίσης και στη διευκόλυνση χρήσης τους.
3. Η διερεύνηση της επίδρασης δημογραφικών και άλλων παραγόντων στις στάσεις των εκπαιδευτικών (φύλο, ηλικία, εκπαίδευση/επιμόρφωση και εμπειρία στην εφαρμογή διδακτικών σεναρίων).

Δείγμα

Το δείγμα απετέλεσαν 120 εκπαιδευτικοί Α/θμιας Εκπαίδευσης (δάσκαλοι και νηπιαγωγοί). Τα δημογραφικά – ατομικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1).

Στο σύνολο των εκπαιδευτικών (N=120) (28,3%) ήταν εκείνοι που δήλωσαν ότι είχαν ασχοληθεί πάνω από 10 φορές με την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων (συνολικά στο χρονικό διάστημα της διδακτικής υπηρεσίας τους) στη σχολική τάξη τους, 6-10 φορές σε ποσοστό 10,8%, 4-5 φορές (17,5%), 2-3 φορές (25,8%), 1 φορά (6,7%) και καθόλου (10,8%).

Πίνακας 1. Δημογραφικά στοιχεία και εκπαίδευση των εκπαιδευτικών

	N=120	%
Φύλο		
Άνδρας	33	27.5
Γυναίκα	87	72.5
Ειδικότητα		
Δάσκαλος/α	93	77.3
Νηπιαγωγός	27	22.7
Ηλικία		
<30	34	28.3
31-40	27	22.5
41-50	43	35.8
50<	16	13.3
Σχέση εργασίας		
Αναπληρωτής	30	75.6
Μόνιμος	90	24.4
Οργανικότητα Σχολείου		
1/Θ-3/Θ	34	28.8
4/Θ-6/Θ	26	22.0
7/Θ-12/Θ	36	30.5

12/Θ<	22	18.6
Επιμόρφωση ΤΠΕ (Α')	97	84.3
Επιμόρφωση ΤΠΕ (Β')	74	63.8
Εκπαίδευση στον σχεδιασμό ΔΣ		
Προπτυχιακό	26	21.8
Μεταπτυχιακό	25	21.0
Σεμινάρια	32	26.9
Μεταπτυχιακό στις ΤΠΕ		
ΝΑΙ	19	16.4
ΟΧΙ	97	83.6

Μέθοδος

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στις αρχές του δεύτερου τριμήνου του σχολικού έτους 2015-16, σε σχολεία της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Πρόκειται για έρευνα επισκόπησης και έγινε με ερωτηματολόγια κλειστού τύπου. Το ερωτηματολόγιο αυτό-αναφοράς συμπληρώθηκε από εκπαιδευτικούς που υπηρετούν σε Δημοτικά σχολεία και Νηπιαγωγεία διαφόρων περιοχών της ελληνικής επικράτειας. Για την επιλογή των σχολείων και των εκπαιδευτικών ακολουθήθηκε η μέθοδος ευκολίας (convenience sampling) (Robson, 2002).

Στην πρώτη ενότητα χρησιμοποιήθηκαν μεταβλητές, προκειμένου να διαπιστωθεί ο βαθμός και η συχνότητα ενασχόλησης των εκπαιδευτικών με την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων, την εκπαίδευσή τους στον σχεδιασμό και την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων. Η δεύτερη ενότητα περιλαμβάνει 17 προτάσεις που αναφέρονται στις στάσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων στην εκπαιδευτική πράξη, καθώς επίσης στην υποστήριξη που έχουν για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή τους. Υιοθετήθηκαν ορισμένες προτάσεις, τρεις συγκεκριμένα, που αφορούν την αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα, από το ερευνητικό εργαλείο του Park (2009), οι οποίες προσαρμόστηκαν για το εκπαιδευτικό πλαίσιο, ενώ οι υπόλοιπες στηρίζονται στις μέχρι τώρα διαπιστώσεις της βιβλιογραφίας σχετικά με τη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων και τη διευκόλυνση χρήσης τους (Smarkola, 2011; Δαγδιλέλης & Παπαδόπουλος, 2008; ΕΑΙΤΥ, 2008; Μήτκας κ.ά., 2014). Η κλίμακα ήταν τύπου Likert με πεντάβαθμη διαβάθμιση. Ο δείκτης αξιοπιστίας του ήταν α=.875. Πρέπει να σημειωθεί ότι το συγκεκριμένο εργαλείο χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην παρούσα εργασία.

Οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών στις 17 ερωτήσεις του ερωτηματολογίου απόψεων και στάσεων απέναντι στα διδακτικά σενάρια υποβλήθηκαν σε διερευνητική ανάλυση παραγόντων, η οποία υπέδειξε 2 παράγοντες που απορροφούν συνολικά 51,47 % της μεταβλητότητας (Πίνακας 2). Ο πρώτος παράγοντας (29,98% της μεταβλητότητας) περιλαμβάνει 9 στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά αναφέρονται στη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων στη διδακτική πράξη. Η υποκλίμακα, που εκφράζει τον συγκεκριμένο παράγοντα, υπολογίστηκε ως μέσος όρος των απαντήσεων στις συγκεκριμένες ερωτήσεις και εμφανίζει στο δείγμα Μέση Τιμή=4,07 (Τ.Α.=.63). Συνεπώς εκφράζεται σαφής συμφωνία με αυτή τη στάση, αν και ποσοστό (28%) των εκπαιδευτικών βλέπει ξεκάθαρα τη χρησιμότητα και αξία των διδακτικών σεναρίων με τη χρήση των ΤΠΕ (score> 4,5). Τον 2ο παράγοντα (21,49%)

φορτίζουν 8 δηλώσεις που αναφέρονται στη διευκόλυνση χρήσης των διδακτικών σεναρίων, δηλαδή σε παράγοντες που διευκολύνουν την εφαρμογή τους, όπως η υλικοτεχνική υποδομή, ο χρόνος, το αναλυτικό πρόγραμμα και η διοίκηση του σχολείου. Η αντίστοιχη υποκλίμακα εμφανίζει Μέση Τιμή 3,0 (Τ.Α. = .88). Συνεπώς καταγράφεται μία ουδέτερη στάση ως προς τους διευκολυντικούς παράγοντες.

Πίνακας 2. Φορτίσεις παραγόντων

Χρησιμότητα (Perceived Usefulness) (α=.889)	Φόρτιση
1.Τα διδακτικά σενάρια με τη χρήση των ΤΠΕ προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών	.776
2.Τα διδακτικά σενάρια ενισχύουν τη διαθεματική προσέγγιση μεταξύ των διδακτικών αντικειμένων	.776
3.Τα διδακτικά σενάρια με βοήθησαν στο να σχεδιάσω καλύτερα τις διδασκαλίες μου	.776
4.Οι εκπαιδευτικοί γίνονται πιο αποτελεσματικοί σχεδιάζοντας και εφαρμόζοντας διδακτικά σενάρια	.760
5.Τα διδακτικά σενάρια προωθούν την ομαδική εργασία των μαθητών	.745
6.Η εφαρμογή των διδακτικών σεναρίων μπορεί να βελτιώσει το μαθησιακό επίπεδο των μαθητών	.727
7.Τα διδακτικά σενάρια είναι χρήσιμα στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία και βελτιώνουν την ποιότητα της διδασκαλίας	.691
8.Τα διδακτικά σενάρια μού δίνουν τη δυνατότητα να αξιολογήσω με συστηματικό τρόπο τη διδασκαλία μου και τα μαθησιακά αποτελέσματα	.682
9.Τα διδακτικά σενάρια παρέχουν τη δυνατότητα συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών διαφορετικών ειδικοτήτων	.552
Διευκόλυνση χρήσης (α=.824)	
10.Στο σχολείο, που υπηρετώ, υπάρχει συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών για την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων με τη χρήση των ΤΠΕ	.815
11.Στο σχολείο μου προωθείται η ανάπτυξη και ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών σεναρίων	.803
12.Ο/Η διευθυντής/ρια, στο σχολείο που υπηρετώ, ενθαρρύνει τους εκπαιδευτικούς να ασχοληθούν με την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων	.717
13.Ο/Η Σχολικός σύμβουλός μου ενθαρρύνει τους εκπαιδευτικούς να ασχοληθούν με την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων	.606
14.Υπάρχει η υλικοτεχνική υποδομή στο σχολείο μου, για να εφαρμόσω διδακτικά σενάρια στην τάξη μου	.596
15.Το αναλυτικό πρόγραμμα διευκολύνει την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων με τη χρήση των ΤΠΕ	.588
16.Υπάρχει χρόνος στο σχολείο μου να ασχοληθώ με την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων	.522
17.Υπάρχει χρόνος στο σχολείο μου να συζητήσω με τους συναδέλφους μου σχετικά με τη δημιουργία κι εφαρμογή διδακτικών σεναρίων	.512

Αποτελέσματα

Οι εκπαιδευτικοί 41-50 ετών (χ^2=35.41, df=15, p=.002) και οι μόνιμοι (χ^2=11.345, df=5, p=.045) φαίνεται να εφαρμόζουν πιο συχνά διδακτικά σενάρια στη σχολική τάξη, καθώς επίσης αυτοί που έχουν επιμορφωθεί στο Β' επίπεδο (χ^2=20.608, df=5, p=.001), εύρημα το οποίο μπορεί να επιβεβαιωθεί από το γεγονός ότι δεν είχε δοθεί μέχρι πρότινος η ευκαιρία σε αναπληρωτές εκπαιδευτικούς, επομένως και μικρότερης ηλικίας, να επιμορφωθούν στο Β' επίπεδο.

Ακόμη, δεν εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς τους δημογραφικούς παράγοντες (φύλο, ηλικία, σπουδές, επιμόρφωση), καθώς επίσης ως προς τα χαρακτηριστικά του σχολείου που υπηρετούν σε σχέση με τη χρησιμότητα και τη διευκόλυνση χρήσης.
Σύγκριση των μέσων όρων ανάμεσα στη συχνότητα εφαρμογής διδακτικών σεναρίων και στους αναδειχθέντες παράγοντες αναφορικά με τις απόψεις των εκπαιδευτικών για τα διδακτικά σενάρια (ανάλυση διακύμανσης - One-Way Anova), έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά (Πίνακας 3). Οι εκπαιδευτικοί, οι οποίοι εφαρμόζουν πιο συχνά διδακτικά σενάρια στη σχολική τάξη (πάνω από 10 φορές) φαίνεται να κρατούν θετικότερη στάση και ως προς τη χρησιμότητα [F(5,119)=4,526, p=0,001] (Μ.Τ= 4,34 έναντι Μ.Τ=4,3, Μ.Τ=4,02 και Μ.Τ=3,97, Μ.Τ=3,98 και Μ.Τ.=3,5) αλλά και την υποστήριξη που έχουν [F(5,119)=9,09, p<0,001] (Μ.Τ= 3,62 έναντι Μ.Τ=3,15 και Μ.Τ=3,13, Μ.Τ=2,57, Μ.Τ=2,29 και Μ.Τ=2,51) σε σχέση με τους εκπαιδευτικούς που έχουν εφαρμόσει λιγότερες φορές διδακτικά σενάρια.

Πίνακας 3. Σύγκριση μέσων όρων ανάμεσα στη συχνότητα εφαρμογής διδακτικών σεναρίων και στους αναδειχθέντες παράγοντες

	Συχνότητα εφαρμογής διδακτικών σεναρίων											
	Καθόλου (N=13)		1 φορά (N=8)		2-3 (N=31)		4-5 (N=21)		6-10 (N=13)		>10 φορές (N=34)	
Στάσεις	Μ	ΤΑ	Μ	ΤΑ	Μ	ΤΑ	Μ	ΤΑ	Μ	ΤΑ	Μ	ΤΑ
Χρησιμότητα	3.5	.62	3.98	.64	3.97	.64	4.02	.65	4.30	.41	4.34	.51
Διευκόλυνση χρήσης	2.51	.78	2.29	.68	2.57	.77	3.13	.74	3.15	.68	3.62	.79

Συζήτηση και συμπεράσματα

Το πρώτο βασικό εύρημα είναι ότι οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης κρατούν θετική στάση απέναντι στη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων στην εκπαιδευτική πράξη, εύρημα το οποίο επιβεβαιώνεται και από άλλες έρευνες (Tsitouridou & Vrizas, 2003; Γιαβρίμης, κ.ά., 2010; Τζιμογιάννης & Κόμης, 2004).
Επιπρόσθετα καταγράφεται μία ουδέτερη στάση ως προς τους διευκολυντικούς παράγοντες, εύρημα το οποίο συγκλίνει με αποτελέσματα παλαιότερων σχετικών ερευνών (Smarkola, 2011; Μήτκα κ.ά., 2014; Τζιμογιάννης & Κόμης 2004).
Όπως καταγράφηκε, μικρό ποσοστό εκπαιδευτικών (28,3%) ασχολείται συχνά (πάνω από 10 φορές) με την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων, οπότε θα πρέπει να δοθούν ευκαιρίες σε επίπεδο σχολικής μονάδας για τη συστηματικότερη εφαρμογή των διδακτικών σεναρίων.
Ακόμη, οι εκπαιδευτικοί, που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα (41- 50 ετών), φαίνεται να ασχολούνται περισσότερο με την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων, οπότε θα πρέπει να υπάρξει υποστήριξη και να δοθούν ευκαιρίες επιμόρφωσης σχεδιασμού διδακτικών σεναρίων και στις μικρότερες ηλικιακές ομάδες.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προκρίνουν περισσότερο τη σημαντικότητα της συστηματικής ενασχόλησης των εκπαιδευτικών με τα διδακτικά σενάρια, διότι το γεγονός αυτό φαίνεται πως διαφοροποιεί περισσότερο τις στάσεις τους απέναντι στη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων παρά η επιμόρφωσή τους, αν και σχετική έρευνα έχει δείξει ότι η επιμόρφωση του Β' επιπέδου φαίνεται πως μετασχηματίζει τις απόψεις των εκπαιδευτικών σε θετικές αναφορικά με την αναγκαιότητα ένταξης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία (Ντόγας, 2014). Ουσιαστικά φαίνεται ότι όσο περισσότερο ασχολούνται οι εκπαιδευτικοί με την εφαρμογή διδακτικών σεναρίων, τόσο περισσότερο αντιλαμβάνονται τη χρησιμότητά τους.

Επιπρόσθετα, η έρευνα κατέδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί, οι οποίοι ασχολούνται περισσότερο με τα διδακτικά σενάρια, φαίνεται πως έχουν μεγαλύτερη υποστήριξη, κάτι το οποίο ενισχύει την άποψη της καλλιέργειας υποστηρικτικού κλίματος εντός του σχολείου και την παροχή ευκαιριών και υποστηρικτικών δομών στους εκπαιδευτικούς (Μήτκας, κ.ά., 2014; Μικρόπουλος, 2006), εντός της σχολικής μονάδας, για τη συστηματικότερη ενασχόληση τους με τα διδακτικά σενάρια. Η υποστήριξη από τον σχολικό διευθυντή και τον Σχολικοί Σύμβουλο θεωρείται, επίσης, επιβεβλημένη (Μήτκας, κ.ά., 2014).

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας ενισχύουν την άποψη ότι είναι απαραίτητη η εκπαίδευση των υποψήφιων ή νέων εκπαιδευτικών μέσα από προγράμματα πρακτικής άσκησης, με σκοπό τη βαθιά κατανόηση της χρήσης των ΤΠΕ, καθώς ακόμη είναι αναγκαία η καλλιέργεια νέων προσεγγίσεων σε αυτό το πεδίο με σκοπό τη βελτιστοποίηση της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην τάξη. Η επιμόρφωση στον τομέα της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι απαραίτητο να ξεκινά από το Πανεπιστήμιο με ταυτόχρονη καθοδήγηση και υποστήριξη, τόσο δια ζώσης όσο και online (Smarkola, 2011).

Ακόμη, θεμιτή θεωρείται η οριζόντια διασύνδεση του μαθήματος της πληροφορικής στα ΕΑΕΠ, με συνεργασία δασκάλου ειδικότητας και να μην είναι ξεχωριστό μάθημα η πληροφορική με ανεξάρτητο αναλυτικό πρόγραμμα. Οι μαθητές μπορούν να καλλιεργήσουν τις δεξιότητες χρήσης του Η/Υ ολιστικά, μέσα από τη χρήση του ως εργαλείο.

Προτείνεται, επίσης, η ανάπτυξη της διαθεματικότητας μέσω των διδακτικών σεναρίων και η αξιοποίηση των ΤΠΕ σε διαθεματικές εργασίες με τη μέθοδο project, μέσω των οποίων μπορούν να οδηγηθούν οι μαθητές αλλά και οι εκπαιδευτικοί στη σφαιρικότερη ανάλυση αλλά και την βαθύτερη κατανόηση τού κάθε φορά εξεταζόμενου θέματος. Δεν θα ήταν ουτοπική επίσης η πρόταση αντιμετώπισης της διδακτέας ύλης ολόκληρης της σχολικής χρονιάς, ως σύνολο από τον εκπαιδευτικό, ως ενιαίο διδακτικό σενάριο με παράλληλη υποστήριξή της μέσω των ΤΠΕ, προσαρμόζοντας έτσι τη διδακτέα ύλη στο επίπεδο της τάξης και κάνοντας πιο αποτελεσματική τη διδασκαλία.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οπότε το συγκεκριμένο εργαλείο ερωτηματολόγιο προτείνεται να δοθεί και σε εκπαιδευτικούς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, προκειμένου να υπάρξει μία σφαιρικότερη εικόνα αναφορικά με τη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων και στις δύο βαθμίδες. Μελλοντική έρευνα, επίσης, θα μπορούσε να εξετάσει την αυτο-επάρκεια των εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό και την εφαρμογή των διδακτικών σεναρίων, όπως ακόμη και άλλους παράγοντες που μπορούν να επηρεάζουν τις στάσεις τους απέναντι στα διδακτικά σενάρια, όπως η ατομική καινοτομικότητα και το σχολικό καινοτομικό κλίμα.

Περιορισμοί της έρευνας

Η παρούσα έρευνα παρουσιάζει κάποιους περιορισμούς που θεωρείται σημαντικό να ληφθούν υπόψη. Η μέθοδος ευκολίας αποτελεί έναν τρόπο δειγματοληψίας, ο οποίος

μπορεί να μη δώσει αντιπροσωπευτικά ευρήματα (Robson, 2007), όπως επίσης ο μικρός αριθμός των συμμετεχόντων (N=120).

Αναφορές

Dagdilelis, V. & Papadopoulos, I. (2010). Didactic Scenarios and ICT: a good practice guide. In M. Lytras et al. (Eds): *Tech-Education 2010*, CCIS 73, pp. 117-123, Springer-Verlag. Berlin Heidelberg.

Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13,* 319–339.

Davis, F. D. (1993). User acceptance of information technology: System characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International Journal of Man-Machine Studies*, *38*, 475–487.

Dawson, C., & Rakes, G. C. (2003). The influence of principals' technology training on the integration of technology into schools. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(1), 29–49.

Granger, C. A., Morbey, M. L., Lotherington, H., Owston, R. D., & Wideman, H. H. (2002). Factors contributing to teachers' successful implementation of IT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 480–488.

Park, S. Y. (2009). An Analysis of the Technology Acceptance Model in Understanding University Students' Behavioral Intention to Use e-Learning. *Educational Technology & Society*, *12*(3), 150–162.

Robson, C. (2002). *Real World Research. A Resource for Social Scientist and Practitioner-Researchers* (2nd ed.). Malden, Mass.: Blackwell.

Smarkola C. (2011). A mixed-methodological technology adoption study. Cognitive Belief-Behavioral Model Assessments in Predicting Computer Usage Factors in the Classroom. In: Teo T. (Ed.), *Technology Acceptance in Education Research and Issues*, 9-42.

Teo T. (Ed.). (2011). *Technology Acceptance in Education Research and Issues*. Rotterdam: Sense Publishers.

Tsitouridou, M., & Vryzas, K. (2003). Early childhood education teachers' attitudes towards computer and information technology: the case of Greece, *Information Technology in Childhood Education Annual*, *1*, 187-207.

Γιαβρίμης, Π., Παπάνης, Ε., Νεοφώτιστος, Β., & Βαλκάνος, Ε. (2010). Απόψεις εκπαιδευτικών για την εφαρμογή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»,* τόμος ΙΙ, σ. 633-640. Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου 2010.

Δαγδιλέλης, Β. & Παπαδόπουλος, Ι. (2008). Διδακτικά σενάρια και ΤΠΕ στα Μαθηματικά: ένας πρακτικός οδηγός. *Πρακτικά 6ου Πανελλήνιου Συνεδρίου για τις τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών στην εκπαίδευση (ΕΤΠΕ)*, τ.2, σελ. 295-302.

ΕΑΙΤΥ (2008). *Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διδακτική διαδικασία*. Τεύχος 2, Κλάδοι ΠΕ60/70, Πάτρα: ΕΑΙΤΥ-Τομέας Επιμόρφωσης και Κατάρτισης.

Κοτοπούλη, Γ., Κουκλατζίδου, Μ., & Φραγκάκη, Μ. (2009). Διδακτικό Σενάριο παιδαγωγικής αξιοποίησης των ΤΠΕ: από την κατανόηση στη συνειδητοποίηση κα τη δράση. *1ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία»*, ΕΤΠΕ, ΠΤΔΕ Θεσσαλίας, Βόλος.

Μητάκος, Δ., Κουκουβίνος, Θ., Κωστοπούλου, Δ., Μαστροθανάση, Ζ., Καραβά, Μ., Μπισμπικόπουλος, Θ., Ξαφάκος, Ε., Πανάγου, Γ., Σακελλαρίου, Η., Τολακίδου, Π., Τρίκας, Μ. (2012). *Διδακτικός Σχεδιασμός και Τ.Π.Ε. Συνδέοντας τις βασικές αρχές συγγραφής σεναρίων με τις εφαρμογές τους στη διδακτική πράξη*. Αθήνα: Μπατσιούλας.

Μήτκας, Κ., Τσουλής, Μ. & Πόθος, Δ. (2014). Αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη. Ο Ρόλος της σχολικής μονάδας. Μελέτη Περίπτωσης. *Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Ημαθίας «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνιών στη διδακτική πράξη»*, (σ. 233 - 246), 4 - 6 Απριλίου, Νάουσα.

Μικρόπουλος, Τ.Α. (2006). *Ο υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Ντόγας, Χ. (2014). Διερεύνηση του μετασχηματισμού των απόψεων και των στάσεων των εκπαιδευτικών των μαθηματικών λόγω της επιμόρφωσής τους στη χρήση και αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία. *Εκπαιδευτικός κύκλος, 2*(3), 29-45.

Τζίμας, Β. (2009). Διδακτικά σενάρια με τη συνδρομή των ΤΠΕ. *Πρακτικά 1ου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, ΕΤΠΕ, ΠΤΔΕ Θεσσαλίας, Βόλος.

Τζιμογιάννης, Α., & Κόμης, Β. (2004). Στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους, στο Μ. Γρηγοριάδου (επιμ.), *Πρακτικά 4ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, Τόμος Α', 165-176, Αθήνα.

@pospaseis: υπηρεσία αναζήτησης αποσπάσεων εκπαιδευτικών

Στέφανος Ουγιάρογλου[1], Γεώργιος Ευαγγελίδης[2]
stoug@it.teithe.gr, gevan@uom.gr
[1]Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής ΤΕ, Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης
[2]Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Περίληψη

Ένα μεγάλο ποσοστό εκπαιδευτικών εμπλέκεται κάθε χρόνο στη διαδικασία αποσπάσεων από περιοχή σε περιοχή και σε φορείς του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων (ΥΠΠΕΘ). Οι αποφάσεις των αποσπάσεων εκδίδονται κατά τη διάρκεια του πρώτου εξαμήνου του κάθε σχολικού έτους, από διαφορετικά τμήματα του ΥΠΠΕΘ, σε πολυάριθμα ηλεκτρονικά αρχεία που δεν τηρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές. Συνεπώς, σημαντική πληροφορία αναφορικά με τις αποσπάσεις χάνεται στην πληθώρα των αρχείων που εκδίδει κάθε χρόνο το ΥΠΠΕΘ. Η εργασία παρουσιάζει το @pospaseis, μια διαδικτυακή υπηρεσία που διαχειρίζεται τα δεδομένα που προέρχονται από τα εν λόγω αρχεία και προσφέρει στους χρήστες της τη δυνατότητα να ανακαλύψουν την πληροφορία που αυτά κρύβουν. Το @posaseis αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας τεχνολογίες ΕΛ/ΛΑΚ στο πλαίσιο του έργου "Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες για την Ανάπτυξη και Διάδοση του Ανοιχτού Λογισμικού" της ΕΔΕΤ Α.Ε.

Λέξεις κλειδιά: αποσπάσεις εκπαιδευτικών, δημόσια ανοιχτά δεδομένα, Web, API, ΕΛ/ΛΑΚ

Εισαγωγή

Χιλιάδες εκπαιδευτικοί κάθε χρόνο προσδοκούν μια μετάθεση ώστε να βρεθούν όσο δυνατό πιο κοντά στον τόπο συμφερόντων τους. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, αυτό συνήθως δεν είναι εφικτό. Ελάχιστοι είναι οι μετατεθέντες κάθε χρόνο ενώ δεν υπάρχουν καθόλου μεταθέσεις σε συγκεκριμένες ειδικότητες. Οι εν λόγω εκπαιδευτικοί στρέφονται προς την προσωρινή λύση της ετήσιας απόσπασης είτε σε σχολείο είτε σε κάποιο φορέα του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων (ΥΠΠΕΘ) στον τόπο συμφερόντων τους. Αν και έχει γίνει προσπάθεια στο να υπάρξει διαφάνεια στη διαδικασία των αποσπάσεων, οι αποσπάσεις εκπαιδευτικών εξακολουθούν να καλύπτονται από ένα «πέπλο» αδιαφάνειας και καχυποψίας.

Σε αντίθεση με τις μεταθέσεις, οι οποίες ανακοινώνονται από το ΥΠΠΕΘ μια φόρα το χρόνο σε ένα ενιαίο αρχείο, οι αποσπάσεις εκπαιδευτικών συνήθως ανακοινώνονται κατά τη διάρκεια του δεύτερου εξάμηνου κάθε έτους μέσω ενός μεγάλου αριθμού αποφάσεων. Ενδεικτικά, σημειώνεται ότι το σχολικό έτος 2014-2015, «ανέβηκαν» στο διαδικτυακό τόπο του ΥΠΠΕΘ εξήντα (60) αποφάσεις αποσπάσεων. Ο αντίστοιχος αριθμός για το σχολικό έτος 2013-2014, ήταν μεγαλύτερος από εβδομήντα (70). Ως εκ τούτου, σημαντική πληροφορία αναφορικά με τις αποσπάσεις παραμένει «κρυμμένη» στην πληθώρα αρχείων (doc, pdf, excel) που αναρτώνται στο διαδίκτυο. Το περιεχόμενο στα αρχεία αυτά δεν ακολουθεί συγκεκριμένες προδιαγραφές (π.χ. αποφάσεις που έχουν πίνακες με ονόματα και άλλες όχι, διαφορετικός τρόπος καταχώρισης της ίδιας έννοιας, αποφάσεις που περιλαμβάνουν τα ονόματα πατρός των εκπαιδευτικών και άλλες που δεν τα περιλαμβάνουν κ.ά.)

Οι παραπάνω παρατηρήσεις αποτελούν τα κίνητρα για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας. Η εργασία συνεισφέρει την ανάπτυξη της διαδικτυακής υπηρεσίας @pospaseis.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Μια υπηρεσία που διευκολύνει τους εκπαιδευτικούς στο να ανακαλύψουν την κρυμμένη πληροφορία που κρύβουν τα πολυάριθμα και χωρίς συγκεκριμένες προδιαγραφές αρχεία αποφάσεων απόσπασης. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω μιας μηχανής αναζήτησης πολλαπλών κριτηρίων που επιτρέπει το χρήστη να αναζητήσει τις πληροφορίες που τον ενδιαφέρουν και να τις ανακτήσει άμεσα αποφεύγοντας τις πολύωρες αναζητήσεις στο web. Συνεπώς, ο χρήστης της υπηρεσίας θα μπορεί να «ανακαλύψει», για παράδειγμα, πόσοι, ποιοι και τι ειδικότητας εκπαιδευτικοί αποσπάστηκαν σε συγκεκριμένο φορέα. Επίσης, η υπηρεσία δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες της να πλοηγηθούν στα πρωτότυπα αρχεία αποφάσεων του ΥΠΠΕΘ.

Η υπηρεσία απευθύνεται κυρίως σε εκπαιδευτικούς καθώς και σε εμπλεκόμενους με θέματα εκπαίδευσης (διοικούντες της εκπαίδευσης, δημοσιογράφοι του εκπαιδευτικού ρεπορτάζ κ.α.). Ωστόσο, δεν απευθύνεται μόνο σε χρήστες που είναι φυσικά πρόσωπα. Απευθύνεται και σε χρήστες - εφαρμογές αφού το @pospaseis προσφέρει μια διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογής (Application Programming Interface – API) (API, 2015) που παρέχει έναν εύχρηστο τρόπο ανάκτησης των αποτελεσμάτων μιας αναζήτησης σε μορφή JSON (Σαλαμπάσης, 2008). Έτσι, Το @pospaseis δίνει τη δυνατότητα σε οποιονδήποτε προγραμματιστή να πραγματοποιήσει αναζητήσεις μέσα από την εφαρμογή του ή το site του. Με αυτό τον τρόπο, τα δεδομένα των αποσπάσεων ακολουθούν τη λογική των ανοιχτών δεδομένων (Gurin, 2014).

Οι παρακάτω παράγραφοι παρουσιάζουν τις φάσεις ανάπτυξης της υπηρεσίας. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται θέματα σχετικά με την ανάλυση, τη σχεδίαση και την υλοποίηση της ενώ παράλληλα παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν και δίνονται οδηγίες προς τους χρήστες της υπηρεσίας.

Θέματα ανάλυσης

Η υπηρεσία @pospaseis μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε από απλούς χρήστες είτε από διαχειριστές. Φυσικά, οι διαχειριστές μπορούν να εκτελέσουν επιπρόσθετες λειτουργίες από ότι οι απλοί χρήστες. Οι παρακάτω προτάσεις συνοψίζουν τις λειτουργίες που μπορούν να εκτελέσουν οι διαφορετικές κατηγορίες χρηστών.

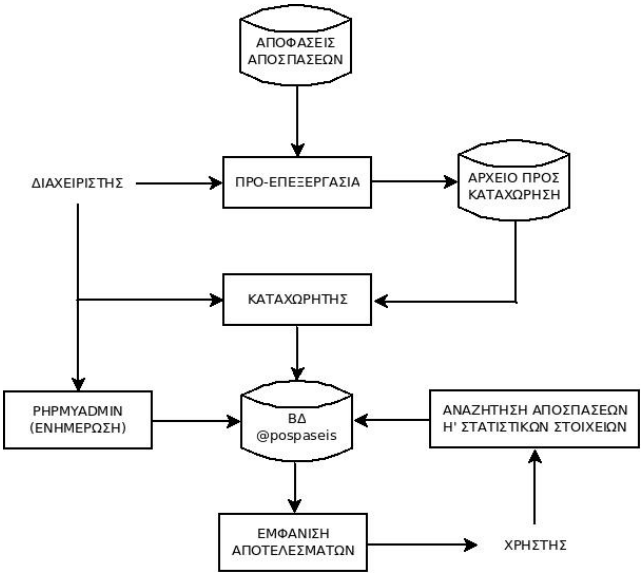
Απλοί χρήστες: Οι χρήστες αυτής της κατηγορίας δεν περνούν από κάποια διαδικασία αυθεντικοποίησης. Για να χρησιμοποιήσουν την υπηρεσία αρκεί να πληκτρολογήσουν τη διεύθυνση URL της υπηρεσίας στο φυλλομετρητή τους. Οι απλοί χρήστες μπορούν να αναζητήσουν αποσπάσεις στη βάση δεδομένων της υπηρεσίας ορίζοντας όλα τα πιθανά κριτήρια αναζήτησης σε μια φιλική διεπαφή ιστού (Αναζήτηση στο Σχήμα 1). Η υπηρεσία εμφανίζει τις αποσπάσεις που συμφωνούν με τα κριτήρια που όρισε ο χρήστης (Λειτουργία Εμφάνιση στο Σχήμα 1) ενώ παράλληλα επιτρέπει το χρήστη να ανακτήσει το πρωτότυπο αρχείο της απόφασης. Επίσης, ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει στατιστικά στοιχεία (πόσες αποσπάσεις έγιναν ανά έτος, ανά βαθμίδα εκπαίδευσης, ανά ειδικότητα εκπαιδευτικού και ανά φορέα του υπουργείου παιδείας). Οι αναζητήσεις στατιστικών γίνονται βάσει των κριτηρίων που θέτει ο χρήστης. Ένας απλός χρήστης της υπηρεσίας μπορεί να είναι είτε φυσικό πρόσωπο είτε κάποια εφαρμογή που ανακτά μέσω του API που του προσφέρεται τα δεδομένα αποσπάσεων που συμφωνούν με τα κριτήρια που ορίζει στο κατάλληλα διαμορφωμένο αίτημα http.

Διαχειριστές: Οι διαχειριστές είναι επιφορτισμένοι με την τροφοδότηση της βάσης δεδομένων της υπηρεσίας με νέες αποσπάσεις. Η διαδικασία αυτή δεν είναι απλή. Αρχικά, ο διαχειριστής ανακτά τα αρχεία των αποφάσεων απόσπασης από το διαδίκτυο (αποφάσεις αποσπάσεων στο Σχήμα 1). Στην συνέχεια προ-επεξεργάζεται τα δεδομένα του κάθε αρχείου (λειτουργία προ-επεξεργασία στο Σχήμα 1). Συγκεκριμένα, για κάθε απόσπαση

εκπαιδευτικού διατηρεί τα εξής γνωρίσματα: αριθμός μητρώου εκπαιδευτικού, ονοματεπώνυμο, βαθμίδα εκπαίδευσης (ΠΕ/ΔΕ), ειδικότητα, οργανική θέση εκπαιδευτικού (από που φεύγει ο εκπαιδευτικός), θέση απόσπασης (που πηγαίνει ο εκπαιδευτικός), τύπος απόσπασης (π.χ. απόσπαση σε ΠΥΣΔΕ/ΠΥΣΠΕ, απόσπαση σε Πανεπιστήμιο/ΤΕΙ κ.τ.λ.), σχολικό έτος απόσπασης, διάφορα σχόλια (π.χ. μόρια για απόσπαση σε ΠΥΣΔΕ/ΠΥΣΠΕ, ένδειξη ειδικής κατηγορίας κτλ), σύνδεσμος προς το πρωτότυπο αρχείο.

Τα γνωρίσματα της απόσπασης καταχωρούνται σε ένα ενιαίο αρχείο (αρχείο προς καταχώρηση στο Σχήμα 1). Έτσι, κάθε γραμμή του αρχείου αφορά μια απόσπαση. Σημειώνεται, ότι δεν είναι πάντα εύκολα το να εντοπιστούν τα παραπάνω γνωρίσματα μέσα στα αρχεία αποφάσεων αφού δεν υπάρχουν συγκεκριμένες προδιαγραφές που διέπουν τα αρχεία και έτσι αυτά μπορεί να έχουν εντελώς διαφορετική μορφή μεταξύ τους. Όταν ο διαχειριστής κρίνει απαραίτητο, εκτελεί τη λειτουργία καταχώρησης (λειτουργία καταχωρητής στο Σχήμα 1) και τροφοδοτεί τη Βάση Δεδομένων (ΒΔ) της υπηρεσίας με τις αποσπάσεις που βρίσκονται στο αρχείο προς καταχώρηση. Τέλος, ο διαχειριστής μπορεί να επεμβαίνει στη ΒΔ μέσω της λειτουργίας PHPMyAdmin.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να γίνει αναφορά στον τρόπο που το ΥΠΠΕΘ εκδίδει τις αποφάσεις αποσπάσεις. Τα διαφορετικά τμήματα του υπουργείου είναι αρμόδια για την έκδοση αποφάσεων συγκεκριμένου τύπου. Έτσι, τα διαφορετικά τμήματα εκδίδουν εντελώς διαφορετικές αποφάσεις μεταξύ τους. Αν τα δεδομένα των αποσπάσεων ήταν διαθέσιμα σε συγκεκριμένη μορφή (π.χ. XML βάσει συγκεκριμένου DTD), θα ήταν δυνατή η ανάπτυξη ενός αυτόματου μηχανισμού τροφοδότησης της ΒΔ του @pospaseis με δεδομένα νέων αποσπάσεων. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο απαιτείται ο συντονισμός όλων των τμημάτων του ΥΠΠΕΘ ώστε να εκδίδουν αρχεία αποφάσεων με συγκεκριμένες προδιαγραφές. Στην πραγματικότητα, αν υπήρχε ένας τέτοιος αυτόματος μηχανισμός, δεν θα υπήρχε ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης στη διαδικασία τροφοδότησης της ΒΔ. Ως εκ τούτου, δεν θα υπήρχαν χρήστες «Διαχειριστής».

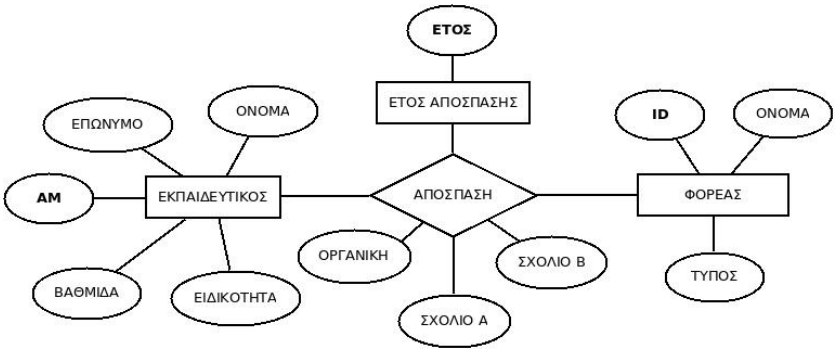


Σχήμα 1. Διάγραμμα ροής δεδομένων

Θέματα σχεδίασης

Μοντελοποίηση βάσης δεδομένων

Ο σχεδιασμός της ΒΔ είναι μια απλή διαδικασία. Οι εμπλεκόμενες οντότητες είναι η οντότητα «Εκπαιδευτικός» και η οντότητα «Φορέας απόσπασης του ΥΠΠΕΘ». Οι δυο οντότητες συνδέονται μεταξύ τους με τη συσχέτιση «Απόσπαση». Λαμβάνοντας υπόψη ότι ένας φορέας δέχεται με απόσπαση πολλούς εκπαιδευτικούς και του ότι ένας εκπαιδευτικός μπορεί να πάρει πολλές αποσπάσεις σε διαφορετικούς φορείς κατά τη διάρκεια της σταδιοδρομίας του, η συσχέτιση «Απόσπαση» είναι μια συσχέτιση πολλά-προς-πολλά (Μ:Ν). Επίσης, λαμβάνοντας υπόψη ότι ένας εκπαιδευτικός μπορεί αποσπασθεί πολλές φορές στον ίδιο φορέα, αλλά σε διαφορετικό σχολικό έτος, η ορθή μοντελοποίηση του Διαγράμματος Οντοτήτων-Συσχετίσεων (ΔΟΣ) επιβάλει την ύπαρξη της οντότητας «Σχολικό έτος». Η συγκεκριμένη οντότητα, αφού έχει μόλις ένα γνώρισμα, δε θα αποτελεί πίνακα στο σχεσιακό σχήμα. Το Σχήμα 2 παρουσιάζει το ΔΟΣ κα το πως κατανέμονται στις οντότητες και την συσχέτιση τα γνωρίσματα του αρχείου προς καταχώρηση.



Σχήμα 2. Διάγραμμα οντοτήτων - συσχετίσεων

Εφαρμόζοντας τον κανόνα μετατροπής ΔΟΣ σε σχεσιακό σχήμα, καταλήγουμε στο σχεσιακό σχήμα που παρουσιάζεται στο Σχήμα 3. Το σχεσιακό σχήμα αποτελείται από τρεις σχέσεις (ή πίνακες):

Πίνακας Εκπαιδευτικός: κάθε εγγραφή του πίνακα περιγράφει έναν εκπαιδευτικό και ορίζεται μονοσήμαντα από το γνώρισμα ΑΜ (πρωτεύων κλειδί)

Πίνακας Φορέας: κάθε εγγραφή περιγράφει ένα φορέα του υπουργείου (π.χ. ΠΥΣΔΕ απόσπασης, βιβλιοθήκη κ.τ.λ.) όπου μπορεί να αποσπασθεί ένας εκπαιδευτικός. Κάθε εγγραφή ορίζεται μονοσήμαντα από το γνώρισμα ID (πρωτεύων κλειδί) το οποίο δεν είναι τίποτα παραπάνω από έναν αύξων αριθμό.

Πίνακας Απόσπαση: Κάθε εγγραφή περιγράφει την απόσπαση του εκπαιδευτικού στο φορέα και ορίζεται μονοσήμαντα από τον συνδυασμό των κλειδιών των οντοτήτων. Έτσι, ο αριθμός μητρώου, το πεδίο ID και το έτος απόσπασης ορίζουν μονοσήμαντα κάθε απόσπαση. Έτσι, μπορούμε να διακρίνουμε τις διαφορετικές αποσπάσεις που πήρε ο ίδιος εκπαιδευτικός στον ίδιο φορέα αλλά σε διαφορετικά σχολικά έτη. Το πεδίο «Οργανική» αφορά την απόσπαση και όχι τον εκπαιδευτικό αφού το ενδιαφέρον εστιάζεται στο από που μετακινείται ο εκπαιδευτικός και όχι το που είναι η οργανική του θέση (η οργανική θέση του εκπαιδευτικού μπορεί να αλλάξει πολλές φορές κατά τη διάρκεια της σταδιοδρομίας του).

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ (ΑΜ, ΕΠΩΝΥΜΟ, ΟΝΟΜΑ, ΒΑΘΜΙΔΑ, ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ)
ΦΟΡΕΑΣ (ID, ΟΝΟΜΑ, ΤΥΠΟΣ)
ΑΠΟΣΠΑΣΗ (ΑΜ, ID, ΕΤΟΣ, ΟΡΓΑΝΙΚΗ, ΣΧΟΛΙΟ_Α, ΣΧΟΛΙΟ_Β)

Σχήμα 3. Σχεσιακό σχήμα

Διεπαφές χρηστών

Το @pospaseis δε προσφέρει συγκεκριμένη διεπαφή στους διαχειριστές. Οι διαχειριστές εκτελούν το στάδιο της προ-επεξεργασίας χρησιμοποιώντας οποιοδήποτε editor που υποστηρίζει αναζητήσεις με κανονικές εκφράσεις. Για την ανάκτηση δεδομένων αποσπάσεων από πινάκες σε pdf αρχεία οι διαχειριστές χρησιμοποιούν το κατάλληλο λογισμικό. Για την καταχώρηση των δεδομένων του αρχείου προς καταχώρηση στη ΒΔ, οι διαχειριστές εκτελούν ένα script που αναλαμβάνει την καταχώρηση των πεδίων-γνωρισμάτων των εγγραφών του αρχείου στους πίνακες της ΒΔ.
Από την άλλη μεριά, η υπηρεσία προσφέρει στους χρήστες μια απλή και λειτουργική διεπαφή ιστού (web interface) που επιτρέπει την αναζήτηση βάσει κριτηρίων. Συγκεκριμένα, οι χρήστες μέσω comboboxes μπορούν να ορίσουν ένα ή περισσότερα από τα κριτήρια: Τύπος απόσπασης, Βαθμίδα εκπαιδευτικού, Ειδικότητα εκπαιδευτικού, Σχολικό έτος απόσπασης. Επιπρόσθετα, η διεπαφή περιλαμβάνει πεδία κειμένου (textboxes) από όπου ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει αποσπάσεις με ένα ή περισσότερα από εξής κριτήρια: οργανική θέση εκπαιδευτικού, φορέας απόσπασης, αριθμός μητρώου, επώνυμο, όνομα.
Όπως εύκολα καταλαβαίνει κανείς, η διεπαφή επιτρέπει το χρήστη να ορίσει επακριβώς το τι θέλει να αναζητήσει. Αν ο χρήστης επιλέξει να αναζητήσει βάσει αριθμού μητρώου εκπαιδευτικού, πρέπει να πληκτρολογήσει επακριβώς τον αριθμό μητρώου. Αντίθετα, τα άλλα πεδία κειμένου επιτρέπουν αναζητήσεις με τη μέθοδο SQL-LIKE. Ο χρήστης δεν είναι απαραίτητο να πληκτρολογήσει επακριβώς, για παράδειγμα, το όνομα του φορέα απόσπασης. Ο όρος αναζήτησης «βίου Μάθηση» θα εμφανίσει τις αποσπάσεις που έγιναν στο φορέα «Γενική Γραμματεία Δια Βίου Μάθησης».
Η διεπαφή προσφέρει δυο λειτουργίες μέσω των αντίστοιχων κουμπιών:
Αναζήτηση αποσπάσεων: Ο χρήστης ανακτά τις αποσπάσεις που συμφωνούν με τα κριτήρια που έθεσε. Οι αποσπάσεις παρουσιάζονται σε πίνακα όπου κάθε γραμμή αφορά μια συγκεκριμένη απόσπαση ενώ κάθε στήλη αφορά ένα γνώρισμα της απόσπασης. Μια από τις στήλες αποτελεί σύνδεσμο προς το πρωτότυπο αρχείο απόφασης της απόσπασης.
Αναζήτηση στατιστικών: Ο χρήστης ανακτά στατιστικά στοιχεία που συμφωνούν με τα κριτήρια που έθεσε. Για παράδειγμα, αν ο χρήστης επιλέξει από το combobox της ειδικότητας την τιμή ΠΕ19-20 και πατήσει «Αναζήτηση στατιστικών», το @pospaseis θα εμφανίσει το πόσοι εκπαιδευτικοί πληροφορικής αποσπάστηκαν ανά έτος, ανά βαθμίδα και ανά τύπο απόσπασης. Αντίστοιχα, αν ο χρήστης επιλέξει από το combobox του τύπου απόσπασης την τιμή «Πανεπιστήμια-ΤΕΙ», η υπηρεσία θα εμφανίσει το πόσοι εκπαιδευτικοί αποσπάστηκαν σε ΑΕΙ ανά έτος, ανά βαθμίδα και ανά ειδικότητα.
Φυσικά, ότι αναφέρθηκε σχετικά με τις αναζητήσεις αφορά και το API. Μια εφαρμογή μπορεί να ανακτά είτε τα δεδομένα των αποσπάσεων είτε τα στατιστικά δεδομένα σε μορφή JSON κατόπιν αποστολής αιτήματος http όπου ορίζονται τα κριτήρια αναζητήσεις.

Θέματα υλοποίησης και παρουσίαση του @pospaseis

Τεχνολογίες

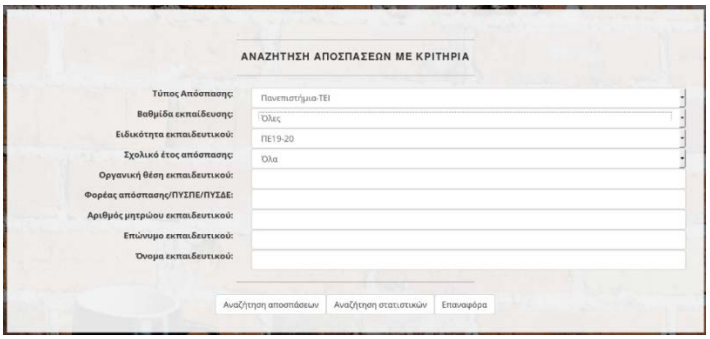
Η υπηρεσία @pospaseis αναπτύχθηκε αξιοποιώντας αποκλειστικά τεχνολογίες ΕΛ/ΛΑΚ και είναι προσβάσιμη στο URL: http://apospaseis.ellak.gr. Ο κώδικας αναπτύχθηκε

αξιοποιώντας το σύστημα διαχείρισης κώδικα και διανεμόμενης έκδοσης Git (Git, 2015) και είναι διαθέσιμος μέσω του GitHub στο URL: https://github.com/ellak-monades-aristeias/apospaseis. Συγκεκριμένα:

- Για τη αποθήκευση των δεδομένων δημιουργήθηκε ΒΔ αξιοποιώντας το σύστημα διαχείρισης ΒΔ MariaDB (https://mariadb.org/).
- Για την εισαγωγή των αποσπάσεων στη ΒΔ, αναπτύχθηκε PHP script.
- Για την ανάπτυξη της διεπαφής ιστού χρησιμοποιήθηκε η τεχνολογία HTML/CSS. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στο πως θα εμφανίζεται το web site σε συσκευές διαφορετικού τύπου (υπολογιστές, ταμπλέτες, κινητά τηλέφωνα) (Marcotte, 2011). Για το λόγω αυτό χρησιμοποιήθηκε η τεχνολογία Bootstrap (http://getbootstrap.com/) (Bootstrap, 2011).
- Για τον προγραμματισμό από την μεριά του εξυπηρετητή (server side programming) χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα PHP.
- Για τον προγραμματισμό από την μεριά του πελάτη (client side programming) χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα Java Script.
- Για την ανάπτυξη του API ακολουθήθηκε η λογική REST (Richardson & Ruby, 2013). Τα δεδομένα αποσπάσεων ανακτώνται σε μορφή JSON (Σαλαμπάσης, 2008) κατόπιν αποστολής κατάλληλου διαμορφωμένου http αιτήματος.
- Το @pospaseis αποτρέπει SQL injections (Clarke, 2012) μέσω προχωρημένων τεχνικών προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν.
- Το @pospaseis παρέχει στατιστικά χρήσης μέσω της υπηρεσίας google analytics (http://www.google.com/analytics/).
- Το @pospaseis φιλοξενείται σε εικονικό εξυπηρετητή ιστού της ΕΔΕΤ (https://okeanos.grnet.gr/home/) με Linux/Debian (https://www.debian.org/) και εξυπηρετητή ιστού Apache (http://www.apache.org/).
- Για την προ-επεξεργασία των δεδομένων των αποσπάσεων των τεσσάρων τελευταίων σχολικών ετών χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία: Geany editor (http://www.geany.org/), Tabula (http://tabula.technology/), pdftotext.

Παρουσίαση

Το @pospaseis επιτρέπει εκτός από αναζητήσεις αποσπάσεων, αναζητήσεις στατιστικών σχετικά με τις αποσπάσεις. Για παράδειγμα, τα Σχήματα 4 και 5 παρουσιάζουν την αναζήτηση στατιστικών στοιχείων σχετικά με τις αποσπάσεις των εκπαιδευτικών Πληροφορικής σε ΑΕΙ. Αντίστοιχα, το Σχήμα 6 παρουσιάζει την αναζήτηση αποσπάσεων ενός συγκεκριμένου εκπαιδευτικού. Όπως φανερώνει το Σχήμα 6, ο χρήστης του @pospaseis μπορεί να ανακτήσει τα αντίστοιχα αρχεία αποφάσεων απόσπασης, επιλέγοντας από την πρώτη στήλη του πίνακα το αντίστοιχο εικονίδιο.



Σχήμα 4. Αρχική διεπαφή

Αξίζει να αναφερθεί ότι το να ανακτηθούν αντίστοιχες πληροφορίες αναζητώντας στο web αποτελεί μια υπερβολικά χρονοβόρα διαδικασία που είναι πιθανό να μην αποδώσει την ανάκτηση όλων των αποτελεσμάτων ενώ ελλοχεύει ο κίνδυνος της ανάκτησης πληροφοριών που δεν ενδιαφέρουν το χρήστη. Με την χρήση του @pospaseis, ο χρόνος αναζήτησης εκμηδενίζεται ενώ δεν υπάρχει κίνδυνος ανάκτησης άχρηστων για το χρήστη πληροφοριών ή ανάκτησης λιγότερων αποτελεσμάτων από τον επιθυμητών.



Σχήμα 5. Αποτελέσματα αναζήτησης στατιστικών αποσπάσεων εκπαιδευτικών Πληροφορικής σε Πανεπιστήμια και ΤΕΙ



Σχήμα 6: Αποτελέσματα αναζήτησης για αποσπάσεις εκπαιδευτικού

API του @pospaseis

Για να ανακτήσει κάποιος δεδομένα αποσπάσεων σε μορφή JSON μέσω του API του @pospaseis, αρκεί να κάνει ένα αίτημα http στο script που βρίσκεται στη διεύθυνση: http://www.apospaseis.eu/api.php με τις εξής παραμέτρους:

- search_type (υποχρεωτική): Η τιμή της παραμέτρου μπορεί να είναι είτε «search» είτε «statistics» και δηλώνει αν ο χρήστης επιθυμεί την ανάκτηση των δεδομένων των αποσπάσεων ή των στατιστικών στοιχείων.
- am: (προαιρετική): αναζήτηση βάσει του αριθμού μητρώου.
- lastname: (προαιρετική): αναζήτηση βάσει του επώνυμου του εκπαιδευτικού. Η αναζήτηση γίνεται με βάση τον τελεστή SQL LIKE. Έτσι δεν είναι απαραίτητο το επώνυμο να πληκτρολογηθεί ακριβώς όπως είναι καταχωρημένο στη βάση δεδομένων.
- firstname: (προαιρετική): αναζήτηση βάσει του ονόματος του εκπαιδευτικού. Η αναζήτηση στη ΒΔ βάσει του τελεστή SQL LIKE.
- eidikotita: (προαιρετική): Επιτρέπει την αναζήτηση βάσει ειδικότητας.
- organiki: (προαιρετική): αναζήτηση βάσει της οργανικής θέσης, ή καλύτερα, βάσει του από που μετακινήθηκε ο εκπαιδευτικός. Η αναζήτηση γίνεται βάσει SQL LIKE.
- year_apospasi: (προαιρετική): αναζήτηση βάσει σχολικού έτους απόσπασης. Το έτος απόσπασης έχει μορφή 2015-2016.
- foreas: (προαιρετική): αναζήτηση βάσει του φορέα (που αποσπάσθηκε ο εκπαιδευτικός). Η αναζήτηση γίνεται βάσει του τελεστή SQL LIKE.
- type: (προαιρετική): αναζήτηση βάσει του τύπου απόσπασης.

Για να γίνει εύκολα κατανοητό το πως χρησιμοποιείται το API του @pospaseis, παρακάτω δίνονται δύο παραδείγματα χρήσης:

Αναζήτηση αποσπάσεων του έτους 2015-2016 των εκπαιδευτικών πληροφορικής (ΠΕ19-20) που έγιναν στα Πανεπιστήμια-ΤΕΙ:

- http://www.apospaseis.eu/api.php?search_type=search&eidikotita=ΠΕ19-20&type=Πανεπιστήμια-ΤΕΙ&year_apospasi=2015-2016.

Αναζήτηση των αποσπάσεων που έχουν πάρει οι εκπαιδευτικοί με επώνυμο που περιέχει του χαρακτήρες «παδόπουλο»:

- http://www.apospaseis.eu/api.php?search_type=search&lastname=παδόπουλο.

Συμπεράσματα

Η εργασία παρουσίασε τα στάδια ανάπτυξης του @pospaseis, μιας υπηρεσίας που μηδενίζει το χρόνο αναζήτησης πληροφοριών σχετικά με τις αποσπάσεις εκπαιδευτικών. Η υπηρεσία επιτρέπει στους χρήστες της την άμεση αναζήτηση αποσπάσεων αλλά και στατιστικών σχετικά με τις αποσπάσεις. Επίσης, το @pospaseis επιτρέπει την ανάκτηση των αποτελεσμάτων σε μορφή JSON ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν από άλλες εφαρμογές.

Βασικό μειονέκτημα αποτελεί το ότι δεν προσφέρεται κάποιος μηχανισμός που τροφοδοτεί αυτόματα τη ΒΔ με νέες αποσπάσεις. Η δημιουργία ενός τέτοιου μηχανισμού προϋποθέτει το να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες από την μεριά του ΥΠΠΕΘ ώστε τα αρχεία των αποφάσεων απόσπασης να ακολουθούν συγκεκριμένες προδιαγραφές.

Συμπερασματικά, καταλήγουμε στο ότι το @pospaseis αποτελεί ένα εργαλείο για τον εκπαιδευτικό που θα τον διευκολύνει στο να επιλέξει το φορέα ή την περιοχή (ΠΥΣΔΕ, ΠΥΣΠΕ) που θα αιτηθεί απόσπαση. Επίσης, ένας πιο φιλόδοξος στόχος είναι το να συμβάλλει στη διαφάνεια στη διαδικασία των αποσπάσεων.

Αναγνώριση (Acknowledgement)

Το @pospaseis (http://apospaseis.ellak.gr, https://github.com/ellak-monades-aristeias/apospaseis) αναπτύχθηκε στα πλαίσια του έργου ΕΛ/ΛΑΚ «Υπηρεσία αναζήτησης αποσπάσεων εκπαιδευτικών» που υλοποιήθηκε και αξιολογήθηκε στα πλαίσια του έργου «Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες για την Ανάπτυξη και Διάδοση του Ανοιχτού Λογισμικού» της ΕΔΕΤ στα πλαίσια του Ε.Π. «Ψηφιακή Σύγκλιση».

Αναφορές

API (2015). *In wikipedia the free encyclopedia.* Retrieved October 04, 2015, from https://en.wikipedia.org/wiki/Application_programming_interface

Bootstrap (2015). *In wikipedia the free encyclopedia.* Retrieved October 09, 2015, from https://en.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_%28front-end_framework%29

Clarke Justin (2012). SQL Injection Attacks and Defense, Second Edition. Syngress. ISBN-10: 1597499633

Git (2015). *In wikipedia the free encyclopedia.* Retrieved October 04, 2015, from *https://en.wikipedia.org/wiki/Git_%28software%29*

Gurin J. (2014). Open Data Now: The Secret to Hot Startups, Smart Investing, Savvy Marketing, and Fast Innovation, McGraw-Hill Education, ISBN: 0071829776

Marcotte Ethan (2011). Responsive Web Design. A Book Apart. ISBN: 098444257X

Richardson L., Ruby S. (2013). RESTful Web APIs. O'Reilly Media. ISBN: 1449358063

Μιχάλης Σαλαμπάσης (2008). Εισαγωγή στον Προγραμματισμό Διαδικτυακών Εφαρμογών. ISBN: 978-960-930624-9.

Απόψεις και στάσεις εκπαιδευτικών της Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης για την ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία

Παναγιώτα Σύψα[1], Νικόλαος Μάνεσης[2], Μαρία Κορδάκη[3]
nikgiota@otenet.gr, nmanesis@otenet.gr, m.kordaki@aegean.gr
[1]Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
[2]Σχολικός Σύμβουλος Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης 2ης Περιφέρειας Αχαΐας
[3]Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στην διερεύνηση ορισμένων απόψεων και στάσεων εκπαιδευτικών τεχνικών ειδικοτήτων της Δευτεροβάθμιας Τεχνικής Εκπαίδευσης για την ένταξη των ΤΠΕ στην διδασκαλία και τη μάθηση. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε ήταν ποσοτική έρευνα, όπου συμμετείχαν 125 εκπαιδευτικοί διαφόρων τεχνικών ειδικοτήτων του νομού Αττικής. Ως εργαλείο συλλογής δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο, ενώ τα δεδομένα αναλύθηκαν με χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS 20 (t test, F, x2, ANOVA, factor analysis). Από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι: (α) η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών του δείγματος έχει θετικές απόψεις για την χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία, διαπιστώνει αρκετά πλεονεκτήματά τους για τη μάθηση, θεωρεί ότι υποστηρίζονται οι παιδαγωγικές επιλογές που ακολουθούν και αναφέρει την ύπαρξη αποδοχής -από τους μαθητές- της διδασκαλίας με χρήση ΤΠΕ. Οι απόψεις των εκπαιδευτικών φαίνεται να διχάζονται για το αν κυρίως οι μαθητές/μαθήτριες πρέπει να χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ στην τάξη ή μόνον οι εκπαιδευτικοί, (β) διάχυτες φαίνεται να είναι οι θετικές στάσεις των εκπαιδευτικών, όπως θετική διάθεση αξιοποίησης των ΤΠΕ στην διδασκαλία, αυτοπεποίθηση, ενώ χαμηλά αναφέρονται τα επίπεδα άγχους, ανασφάλειας και επιφυλακτικότητας.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, Τεχνική Επαγγελματική Εκπαίδευση, απόψεις-στάσεις εκπαιδευτικών

Εισαγωγή

Οι μελέτες που αφορούν στην ενσωμάτωσή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, εμπλουτίζονται διαρκώς με σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα, που ωστόσο στην πλειοψηφία τους, αφορούν στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια γενική εκπαίδευση. Από την ανασκόπηση της ελληνικής βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε έλλειψη δεδομένων για την Τεχνική και Επαγγελματική Εκπαίδευση (ΤΕΕ). Πλαίσιο αναφοράς της παρούσας έρευνας, αποτελούν οι τομείς Μηχανολογίας, Ηλεκτρολογίας-Ηλεκτρονικής, Δομικών Έργων και Πληροφορικής, των Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑ.Λ.).

Αναφορικά με τον ρόλο και την αποτελεσματικότητα της αξιοποίησης των ΤΠΕ στη διδασκαλία, πολλοί ερευνητές (Albion & Ertmer, 2002; Donnelly, McGarr, & O΄Reilly, 2011; Ertmer, 2005; Ertmer et al., 2012), έχουν προσδιορίσει τον/την εκπαιδευτικό, ως κινητήριο και ρυθμιστικό παράγοντά για την επιτυχή αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και τη μάθηση. Δυο από τις κύριες παραμέτρους που καθορίζουν τον τρόπο που ο/η εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί τις ΤΠΕ ως πρακτική διδασκαλίας, είναι: α) οι απόψεις του, που σχετίζονται με τις παιδαγωγικές πεποιθήσεις, την εκπαιδευτική φιλοσοφία, τις μεθόδους διδασκαλίας, τις απόψεις σχετικά με την αξία και αποτελεσματικότητα των ΤΠΕ στη διδασκαλία, καθώς και τις γενικότερες θεωρήσεις σχετικά με την μάθηση (Albion & Ertmer, 2002; Donnelly et

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

al., 2011; Ertmer, 2005; Ertmer et al., 2012; Καρατράντου & Παναγιωτακόπουλος, 2013), β) οι στάσεις του (computer attitude), που σχετίζονται με την συμπεριφορά, τις συναισθηματικές αντιδράσεις και γενικότερα αισθήματα θετικής ή αρνητικής διάθεσης, όπως άγχος, αυτεπάρκεια, αυτοαποτελεσματικότητα επιφυλακτικότητα και ανασφάλεια, «τεχνοφοβία» ή «computerphobia» (Cavas et al., 2009; Rana, 2012; Sabzian & Gilakjani, 2013; Sanchez et al., 2012; Νεοφώτιστος κ.ά., 2010; Τζιμογιάννης & Κόμης, 2004).

Αναφορικά με τις απόψεις των εκπαιδευτικών, διάφορες μελέτες, έχουν αναδείξει καθυστέρηση στην ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην διδασκαλία, εστιάζοντας στις δομημένες αντιλήψεις των εκπαιδευτικών που έχουν τις ρίζες τους σε βαθιά παγιωμένες δομές δασκαλοκεντρικής προσέγγισης της διδασκαλίας (Ertmer, 2005). Αρκετές φορές πάλι, ακόμα και αν οι εκπαιδευτικοί έχουν κονστρουκτιβιστικές ή κοινωνικοπολιτισμικές θεωρήσεις σχετικά με τη μάθηση, οι διδακτικές τους πρακτικές δεν ευθυγραμμίζονται με τις πεποιθήσεις τους (Ertmer, 2005; Ertmer et al., 2012). Τις περισσότερες φορές η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην διδασκαλία παραμένει υποβαθμισμένη, περιοριζόμενη σε χαμηλού επιπέδου εργασίες, (χρήση προγραμμάτων επεξεργασίας κειμένου για διανομή σημειώσεων, τήρηση αρχείων βαθμολογιών, κ.ά.) (Ertmer, 2005; Mama & Hennessy, 2013). Σχετικά με τις στάσεις των εκπαιδευτικών, πολλοί ερευνητές (Rana, 2012; Sabzian & Gilakjani, 2013; Καρατράντου & Παναγιωτακόπουλος, 2013; Κόμης κ.ά., 2015; Μητσοπούλου & Βεκύρη 2011; Σχορετσιανίτου & Βεκύρη, 2010;), υποστηρίζουν, ότι η ύπαρξη θετικότητας για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διεργασία, διευκολύνει την συστηματική υιοθέτηση αντίστοιχων εκπαιδευτικών πρακτικών. Ωστόσο θα πρέπει να υπερνικηθούν εμπόδια όπως ο φόβος για την επαφή με τις ΤΠΕ, που έχει τις ρίζες του στην έλλειψη εξοικείωσης με τον Η/Υ. Στο πλαίσιο της ΤΕΕ, οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται κατά την διδασκαλία των εργαστηριακών μαθημάτων, ως μέρος ορισμένων γνωστικών αντικειμένων των Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών (σχεδιαστικά προγράμματα, προγραμματισμός PLC, ψηφιακοί έλεγχοι, μετρήσεις κ.α.).

Η συνεισφορά αυτής της μελέτης συνίσταται στη διερεύνηση ορισμένων απόψεων και στάσεων εκπαιδευτικών ειδικοτήτων της ΤΕΕ για την ένταξη των ΤΠΕ στην διδασκαλία και τη μάθηση, κάτι που αποτελεί μια έλλειψη στην Ελληνική βιβλιογραφία.

Μεθοδολογία

Ερευνητικά ερωτήματα

Με βάση τον στόχο της μελέτης, τα ερευνητικά ερωτήματα διαρθρώθηκαν σε δυο βασικούς άξονες:

1. «Ποιες είναι οι απόψεις και οι στάσεις εκπαιδευτικών ειδικοτήτων ΤΕΕ σχετικά με την ένταξη των ΤΠΕ στην διδασκαλία;»
2. «Ποια η συμβολή του φύλου, της ηλικίας και της ειδικότητας στη διαμόρφωση των απόψεων και των στάσεων αυτών των εκπαιδευτικών;»

Δείγμα-ερωτηματολόγιο

Στην Περιφερειακή Ενότητα Αττικής υπηρετούσαν τη σχολική χρονιά 2014-15 (σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ) σε 84 σχολεία ΕΠΑΛ και ΕΚ της Αττικής (Α', Β', Γ' και Δ' Αθήνας, Πειραιά, Ανατολικής και Δυτικής Αττικής) 1107 εκπαιδευτικοί. Με τυχαία στρωματοποιημένη δειγματοληψία επιλέξαμε 16 σχολεία τα οποία ανήκουν σε όλες τις Διευθύνσεις Εκπαίδευσης (Α' Αθήνας 4, Β' Αθήνας 2, Γ' Αθήνας 3, Δ' Αθήνας 2, Πειραιάς 2, Ανατολικής Αττικής 2 και Δυτικής Αττικής 1). Μετά από επικοινωνία με τους

διευθυντές/ύντριες αποστείλαμε το ερωτηματολόγιο με την παράκληση να προωθηθεί τους εκπαιδευτικούς των τεχνικών ειδικοτήτων μαζί με μια σχετική επιστολή. Συνολικά, το δείγμα μας ήταν 222 εκπαιδευτικοί. Απαντήθηκαν 132 ερωτηματολόγια (59.45%). Αφού αφαιρέσαμε ερωτηματολόγια που κατά λάθος απαντήθηκαν από ειδικότητες άλλων τομέων (Οικονομίας και Διοίκησης ή Υγείας και Πρόνοιας), τελικά λάβαμε 125 απαντήσεις (56.30%). Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το διάστημα Ιανουάριος – Μάρτιος 2015. Μια πιλοτική μελέτη διενεργήθηκε τον Νοέμβριο του 2014 σε δείγμα 20 εκπαιδευτικών αυξημένων προσόντων (μεταπτυχιακές σπουδές, εμπειρία σε οργάνωση εργαστηρίων) με σκοπό να διαπιστωθούν τυχόν ασάφειες στο περιεχόμενο του ερωτηματολογίου και να υπολογιστεί ο απαιτούμενος χρόνος για την συμπλήρωσή του. Κατασκευάσαμε το ερωτηματολόγιο με βάση τη βιβλιογραφική επισκόπηση που προαναφέραμε. Αποτελείται από 41 ερωτήσεις (2 ανοικτές 11 κλειστές (επιλογής ΝΑΙ/ΟΧΙ), 10 κλειστές (επιλογή μεταξύ απαντήσεων) και οι υπόλοιπες 18, πολλαπλών επιλογών, πεντάβαθμης κλίμακας Likert). Εμείς εδώ θα παρουσιάσουμε τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών σε δώδεκα (12) ερωτήσεις που αφορούν στη διερεύνηση των απόψεών τους για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διδασκαλία καθώς και των στάσεών τους για την αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία. Για την παρουσίαση και περιγραφή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης SPSS 20 (t test, F, χ^2 , ANOVA, factor analysis). Κατά το σχεδιασμό και υλοποίηση της έρευνας λάβαμε υπόψη μας ζητήματα δεοντολογίας (Fontana & Frey, 1998; Miles & Huberman, 1994). Τα ερωτηματολόγια συνοδεύονταν από επιστολή η οποία τόνιζε το σκοπό της έρευνας, την αξία της συμμετοχής, τη διατήρηση της ανωνυμίας των συμμετεχόντων και τη δημοσιοποίηση στους ερωτώμενους των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Στο ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο απάντησαν 125 (N=125), εκπαιδευτικοί διαφόρων ειδικοτήτων (33 ηλεκτρολόγοι, 31 μηχανολόγοι, 18 ηλεκτρονικοί, 17 δομικοί και 26 πληροφορικής) που υπηρετούν σε σχολεία της Αττικής, 78 άντρες (62,4%) και 47 (37,6%) γυναίκες. Η σχέση ειδικότητας και φύλου είναι στατιστικά σημαντική χ^2 (4, N =125) = 18,414[a], p = .001), καθώς οι γυναίκες κυριαρχούν μόνο στην ειδικότητα «Δομικών» (70.6%), ενώ έχουν πολύ μικρό ποσοστό στην ειδικότητα «Μηχανολόγοι». Οι περισσότεροι/ες εκπαιδευτικοί ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 46-55 ετών (42.4%) και σε αυτή των 36-45 ετών (38.4%), [M=3,66]. Υπηρετούν στην εκπαίδευση περίπου 20 έτη [M=3.91]. Πιο συγκεκριμένα, το 57.6% υπηρετεί 11-20 χρόνια, ενώ το 29.6% έχει περισσότερα από 21 έτη. Το 64.6% είχαν πιστοποίηση στην επιμόρφωση Α΄ Επιπέδου (οι 20,8% του συνόλου ήταν εκπαιδευτικοί της πληροφορικής και ως εκ τούτου δεν συμμετείχαν στην πιστοποίηση Α΄ επιπέδου) ενώ 6,4% είχαν πιστοποίηση στην επιμόρφωση Β΄ Επιπέδου (οι οποίοι ήταν εκπαιδευτικοί της πληροφορικής μιας και για τις υπόλοιπες ειδικότητες δεν έχουν υλοποιηθεί ακόμα προγράμματα επιμόρφωσης Β΄ Επιπέδου). Η συντριπτική πλειοψηφία (78.4%) δηλώνει υψηλά επίπεδα εξοικείωσης και στην χρήση Η/Υ και στη χρήση των ΤΠΕ [M=4.15]. Μεγαλύτερη εξοικείωση καταγράφεται στις απαντήσεις όσων έχουν ηλικία έως 45 ετών *[t=2,479, p=.033]*, υπηρετούν ως απλοί εκπαιδευτικοί *[t=,856, p=.000]*, και ασχολούνται καθημερινά με τον υπολογιστή περισσότερο από 7 ώρες *[t=3,567, p=.004]*. Πρόκειται δηλαδή για προσωπικό έμπειρο και εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του.

Αποτελέσματα

Εκτός από τις ερωτήσεις για τα δημογραφικά στοιχεία και τα επίπεδα εξοικείωσης σε ΗΥ/ΤΠΕ, διατυπώθηκε ένα σύνολο ερωτήσεων διερεύνησης των απόψεων και αντιλήψεων των εκπαιδευτικών που καταγράφηκαν στον Πίνακα 1. Οι ερωτήσεις 1-5 και η ερώτηση 12 αφορούν σε στάσεις τους απέναντι στην ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία και τη μάθηση ενώ οι υπόλοιπες ερωτήσεις σε απόψεις τους γι’ αυτά τα θέματα. Η διατύπωση των ερωτήσεων

στηρίχθηκε στις έρευνες των Τζιμογιάννη & Κόμη (2004), Sanchez et al. (2012), Cavas et al. (2009), Πεσματζόγλου & Παπαδοπούλου (2013), Σχορετσανίτου & Βεκύρη (2010), Albion & Ertmer (2002), Donnelly et al. (2011), Ertmer et al. (2012).

Πίνακας 1. Ερωτήσεις διερεύνησης απόψεων των εκπαιδευτικών της ΤΕΕ

ΕΡ.1	Νιώθετε αυτοπεποίθηση για τις γνώσεις σας στον χειρισμό των Η/Υ και τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία σας;
ΕΡ.2	Μπορείτε να επιλέξετε μόνος/η (χωρίς την βοήθεια συναδέλφων ή επιμορφώσεων) εκπαιδευτικά λογισμικά κατάλληλα για τα μαθήματα και τους μαθητές σας;
ΕΡ.3	Πόσο θετικός/η είστε στην ιδέα εισαγωγής των ΤΠΕ στην καθημερινή σας πρακτική;
ΕΡ.4	Θεωρείτε την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διδασκαλία πηγή άγχους;
ΕΡ.5	Πόσο ευχαριστημένος είστε από την αποτελεσματικότητα της χρήσης των ΤΠΕ στην διδασκαλία σας;
ΕΡ.6	Πιστεύετε ότι υπάρχουν πλεονεκτήματα στη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας;
ΕΡ.7	Πόσο συχνά θα θέλατε να χρησιμοποιείτε τις ΤΠΕ στην υλοποίηση της διδασκαλίας σας;
ΕΡ.8	Κατά πόσο οι παιδαγωγικές σας επιλογές διευκολύνονται από την εισαγωγή των ΤΠΕ στη διδασκαλία σας;
ΕΡ.9	Κατά πόσο πιστεύετε ότι οι μαθητές ανταποκρίνονται θετικά στην χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία;
ΕΡ.10	Σε ποια σημεία εντοπίζετε την ανταπόκριση των μαθητών της ΤΕΕ στην χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία;
ΕΡ.11	Ποια χρήση των ΤΠΕ θεωρείτε περισσότερο σημαντική και χρήσιμη για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας;
ΕΡ.12	Ποια από τις παρακάτω είναι η συνηθέστερη στάση σας , μπροστά στην ανάγκη εκμάθησης ενός νέου λογισμικού της ειδικότητάς σας ;

Στη συνέχεια στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι απαντήσεις τους και η επεξεργασία με βάση τις μεταβλητές, φύλο, ηλικία, ειδικότητα. Η επιλογή αυτή έγινε διότι το φύλο αποτελεί παράγοντα διαχωρισμού αντιλήψεων και στάσεων των εκπαιδευτικών σχετικά με την τεχνολογία (Σχορετσιανίτου & Βεκύρη, 2010) το ίδιο και η ηλικία (Μητσοπούλου & Βεκύρη, 2011) ενώ η ειδικότητα αποτελεί παράγοντα που δεν έχει διερευνηθεί στην ΤΕΕ.

Πίνακας 2. Απαντήσεις στις ερωτήσεις του Πίνακα 1

		ΦΥΛΟ Γυναίκα/Άνδρα	**ΗΛΙΚΙΑ >35/<35 Ετών**	**ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ ΜΗΧΑΝ. ΗΛ/Λ ΗΛ/Ν ΔΟΜΙΚΟΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡ.**				
	M/S.D	**M**	**M**			**M**		
ΕΡ.1	4.01/.99	3.98/4.03	4.67/3.97	4,13	3,91	3,67	3,53	4,54
ΕΡ.2	3.50/1.20	3.55/3,47	4.33/3.46	3,26	3,33	3,17	3,24	4,42
ΕΡ.3	4.10/.92	4.04/4.14	4.17/4.10	4,26	3,85	4,06	3,71	4,54
ΕΡ.4	.13/.34	.15/.12	.00/.13	,13	,12	,17	,18	,08
ΕΡ.5	3.54/.89	3.57/3.53	3.50/3.55	4	3,72	3,72	3,65	4,46
ΕΡ.6	3.60/.88	3.79/3.49	4.33/4.04	3,65	3,30	3,67	3,53	3,92
ΕΡ.7	4.05/.85	4.13/4.00	4.67/4.02	3,94	3,85	4	4,12	4,42
ΕΡ.8	3.54/.89	3.57/3.53	4.00/3.87	3,52	3,33	3,5	3,47	3,92

ΕΡ.9	3.6/.88	3.79/3.49	3.50/3,61	4,16	3,76	4,06	3,94	4,38

Μεγάλος αριθμός εκπαιδευτικών (76.6%) αισθάνεται αυτοπεποίθηση για τις γνώσεις του στο χειρισμό του Η.Υ και τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία (ΕΡ. 1). Μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση αισθάνονται οι άνδρες εκπαιδευτικοί (p>.005), με ηλικία μικρότερη των 35 ετών (p>.005) και ειδικότητα πληροφορικής (p>.005).

Αρκετοί/ές εκπαιδευτικοί (54.4%) απάντησαν ότι μπορούν «πολύ» και «πάρα πολύ» να επιλέξουν μόνοι/ες, χωρίς την βοήθεια συναδέλφων ή/και επιμορφώσεων σε εκπαιδευτικά λογισμικά κατάλληλα για τα μαθήματα και τους μαθητές τους (ΕΡ. 2). Αυτό απάντησαν περισσότερο οι γυναίκες (p>.005), με ηλικία μικρότερη των 35 ετών (p>.005) και ειδικότητα πληροφορικής (F(4,120) = 5,571, p = .000).

Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών δηλώνει πολύ θετικά κείμενη (ΕΡ. 3) στην ιδέα ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην καθημερινή πρακτική διδασκαλίας (M=4.10, SD=.92). την άποψη αυτή υιοθετούν περισσότερο οι άνδρες (p>.005), ηλικίας μικρότερης των 35 ετών (p>.005) με ειδικότητα πληροφορικής (F(4,120) = 3,323, p = .013).

Η συντριπτική πλειοψηφία του δείγματος (82,2%) δεν αισθάνεται άγχος στην χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία (ΕΡ. 4). Λιγότερο άγχος αισθάνονται οι άνδρες εκπαιδευτικοί (p>.005), με ηλικία μικρότερη των 35 ετών, (M=.00, t=.958, F=5,142, p=.025), με ειδικότητα πληροφορικής (p>.005).

Απάντησαν επίσης (ΕΡ. 5) ότι είναι ευχαριστημένοι/ες από την αποτελεσματικότητα των ΤΠΕ στη μάθηση (M=3.54, SD=.89). Αυτό υποστηρίζουν περισσότερο οι γυναίκες (M=3.57) (p>0.05), οι εκπαιδευτικοί με ηλικία άνω των 35 ετών (M=3.50), (p>0.05) και οι εκπαιδευτικοί πληροφορικής (M=4.46, p>.005).

Οι εκπαιδευτικοί διατυπώνουν θετικές απόψεις για τα πλεονεκτήματα της χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας (ΕΡ 6) (M=3.60, SD=.88). Περισσότερο ικανοποιημένες είναι οι γυναίκες (M=3.79, p>0.05), οι εκπαιδευτικοί με ηλικία 26-35 ετών (M=4,33, t=-1,626, F=14,445, p=.000, χ^2 (9, N =125) = 17,788[a], p = .038), και οι εκπαιδευτικοί πληροφορικής (M=3.92, p>.005).

Για το λόγο αυτό επιθυμούν να χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ στην υλοποίηση της διδασκαλίας «πολύ» και «πάρα πολύ» (72%) (ΕΡ. 7). Περισσότερο οι γυναίκες (p>.005), με ηλικία μικρότερη των 35 ετών (p>.005) και ειδικότητα πληροφορικής (p>.005).

Οι εκπαιδευτικοί υποστηρίζουν ότι οι ΤΠΕ διευκολύνουν τις παιδαγωγικές τους επιλογές (M=3.54, SD=.89). (ΕΡ. 8) Αυτό υποστηρίζουν οι γυναίκες, (M=3.57), (p>0.05). οι εκπαιδευτικοί με ηλικία 26-35 ετών (M=4.00, p> .005) και οι εκπαιδευτικοί πληροφορικής (M=3.92, p>.005).

Τέλος, υποστήριξαν (ΕΡ. 9) ότι οι μαθητές ανταποκρίνονται θετικά στην χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία (M=3.60, SD=.88). Την άποψη αυτή διατυπώνουν περισσότερο οι γυναίκες (M=3.79), (p>0.05), οι εκπαιδευτικοί με ηλικία άνω των 35 ετών (M=3.50, p>.005) και οι εκπαιδευτικοί πληροφορικής (M=4.38, p>.005).

Οι απόψεις των εκπαιδευτικών για το επίπεδο της ανταπόκρισης των μαθητών στη διδασκαλία με χρήση ΤΠΕ (ΕΡ.10) ποικίλλουν. Πιστεύουν περισσότερο ότι οι μαθητές ανταποκρίνονται στη διδασκαλία με τη χρήση ΤΠΕ, επειδή οι υπολογιστές προσελκύουν το ενδιαφέρον τους (M=.84). Ακολουθεί η άποψη ότι αυξάνεται η προσοχή τους (M=.55) και η χρήση των ΤΠΕ αυξάνει τη συμμετοχική δράση (M=.42). Λιγότερο υποστηρίζουν ότι οι μαθητές/τριες ανταποκρίνονται θετικά επειδή αυξάνεται η συνεργατικότητα (M=.27), βελτιώνονται οι επιδόσεις (M=.23) και η συμπεριφορά τους (M=.20). δεν καταγράφηκαν διαφοροποιήσεις ως προς το φύλο, την ηλικία και την ειδικότητα (p>.005).

Η ερώτηση 11 αναζήτησε τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με το τι είδους χρήση των ΤΠΕ θεωρούν πιο σημαντική και χρήσιμη για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας. Το μεγαλύτερο ποσοστό (42,4%) δίνει έμφαση στη χρήση των ΤΠΕ στην τάξη από τον εκπαιδευτικό ως διδακτικό εργαλείο. Ένα μικρότερο ποσοστό πιστεύει στην αξία της χρήσης των ΤΠΕ στην τάξη από τους μαθητές (38,4%). Τέλος, σε ποσοστό 19,2%, θεωρούν σημαντικότερη την χρήση των ΤΠΕ για την προετοιμασία της διδασκαλίας των μαθημάτων στο σπίτι. Εξετάζοντας τις απαντήσεις ως προς την ηλικία, παρατηρούμε πως οι εκπαιδευτικοί ηλικίας 26-35 ετών υποστηρίζουν στην πλειοψηφία τους (83.3%) την άποψη πως η πιο σημαντική χρήση των ΤΠΕ είναι αυτή που γίνεται την τάξη από τους μαθητές (p>.005). Τη χρήση των ΤΠΕ στην τάξη από τον εκπαιδευτικό ως διδακτικό εργαλείο, όπως και τη χρήση των ΤΠΕ για την προετοιμασία της διδασκαλίας των μαθημάτων στο σπίτι, υποστηρίζει κυρίως η ηλικιακή ομάδα 56 ετών και άνω (50% και 33.3% αντίστοιχα) χ^2 (6, N =125) = 16,596[a], p = .011, F(3,121) = 5.786, p = .001.

Τέλος, στην τελευταία ερώτηση (Ερ. 12), για το πώς αισθάνονται οι εκπαιδευτικοί του δείγματος όταν είναι ανάγκη να μάθουν ένα νέο λογισμικό, το 80% απάντησε ότι έχει ενδιαφέρον (το 48% έντονο ενδιαφέρον και διάθεση για προσωπική ενασχόληση, το 14% απλό ενδιαφέρον, το 18%, ενδιαφέρον και αναζήτηση βοήθειας από ειδικούς). Το 18.4% αισθάνεται επιφυλακτικότητα (13.6% για την αποτελεσματικότητα στη διδασκαλία και 4.8% για τις ικανότητες στην εκμάθηση). Ένα πολύ μικρό ποσοστό (4.8%) αισθάνεται ανασφάλεια και μόνο ένας άνδρας, ηλικίας 46-55 ετών με ειδικότητα μηχανολόγος απάντησε ότι αισθάνεται άγχος. Οι απαντήσεις είναι διαφοροποιημένες ως προς το φύλο (t=-2,073, F=9,495, p=.003). Επίσης, αυτός που απάντησε ότι έχει άγχος μπροστά στην ανάγκη να μάθει νέο λογισμικό απάντησε και ότι δεν μπορεί καθόλου να επιλέξει λογισμικό για τα μαθήματα και τους μαθητές του (ΕΡ. 2) (χ^2 (24, N =125) = 74,670[a], p = .000).

Η ανάλυση παραγόντων των ερωτήσεων (factor analysis) έδειξε ότι δύο παράγοντες ερμηνεύουν το 60% (60,534 = 38,322 + 22,212) της συνολικής διακύμανσης. Στον πρώτο παράγοντα εντάσσονται οι ερωτήσεις 8 (.85), 7 (.80), 6 (.77) που αφορούν στις απόψεις για τη χρήση των ΤΠΕ και στο δεύτερο παράγοντα οι ερωτήσεις 3 (.69) & 1 (.61) που αφορούν στις στάσεις. Η συσχέτιση των παραγόντων είναι ικανοποιητική (.52). Η συνάφεια alpha του Cronbach είναι .60.

Συζήτηση - συμπεράσματα

Αναφορικά με το 1ο ερευνητικό ερώτημα σχετικά με τις στάσεις και τις απόψεις των εκπαιδευτικών, από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών του δείγματος: (α) νιώθει θετική διάθεση, ευχαρίστηση, έλλειψη άγχους και αυτοπεποίθηση στη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και στη μάθηση των γνωστικών τους αντικειμένων καθώς και στην επιλογή κατάλληλων λογισμικών, (β) διατυπώνει θετικές απόψεις για τα πλεονεκτήματα της χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας, υποστηρίζει ότι οι ΤΠΕ διευκολύνουν τις παιδαγωγικές τους επιλογές και επιθυμεί να χρησιμοποιεί τις ΤΠΕ στις διδασκαλίες τους, και (γ) θεωρεί ότι μαθητές ανταποκρίνονται θετικά στην χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία.

Οι εκπαιδευτικοί του δείγματος αναφέρονται στην θετική ανταπόκριση των μαθητών με αρκετά υψηλά ποσοστά. Η συντριπτική πλειοψηφία προσδιορίζει δε ως προεξέχουσα θετική ανταπόκριση την αύξηση του ενδιαφέροντος ενώ συνυπάρχει σε πολύ χαμηλότερο ποσοστό η αδιαφορία. Γενικότερα η ανιχνευθείσα συνύπαρξη θετικής και αρνητικής ανταπόκρισης που καταθέτουν οι εκπαιδευτικοί, ίσως ενέχει πιθανά προβλήματα στην παιδαγωγική προσέγγιση ή τις διδακτικές δεξιότητες του εκπαιδευτικού. Σε άλλη περίπτωση ίσως καταδεικνύει αντιφατικές συμπεριφορές των μαθητών. Σε κάθε περίπτωση η ανίχνευση της

αιτίας συνύπαρξης αντιφατικών ανταποκρίσεων χρήζει περαιτέρω διερεύνησης και συσχέτισης με τις απόψεις των μαθητών για την ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία.

Στις απόψεις για την πιο αποτελεσματική πρακτική στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία το ένα πέμπτο των εκπαιδευτικών του δείγματος θεωρεί πιο χρήσιμη και αποτελεσματική την χρήση των ΤΠΕ για την προετοιμασία της διδασκαλίας των μαθημάτων στο σπίτι. Το γεγονός αυτό καταδεικνύει την επιλογή της αξιοποίησης των ΤΠΕ στη διδασκαλία, σε χαμηλό επίπεδο, αποτέλεσμα που συνάδει με ευρήματα των Mama & Hennessy (2013), Ertmer et. al. (2012) και άλλων ερευνητών. Παρόλα αυτά, το υπόλοιπο ποσοστό διχάζεται, στους εκπαιδευτικούς που πιστεύουν ότι η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διδασκαλία είναι πιο χρήσιμη και αποτελεσματική όταν πραγματοποιείται στην τάξη από τους μαθητές και σ' αυτούς που πιστεύουν ότι αποδίδει περισσότερο όταν υλοποιείται από τους ίδιους. Σε αυτή την περίπτωση οι εκπαιδευτικοί δεν φαίνεται να απεγκλωβίζονται από τις παραδοσιακές και ίσως παγιωμένες δασκαλοκεντρικές στρατηγικές (Ertmer, 2005; Ertmer, et al., 2012; Πεσματζόγλου & Παπαδόπουλου, 2013). Πιο κονστρουκτιβιστικές και κοινωνικοπολιτισμικές θεωρήσεις μάθησης φαίνεται να ενστερνίζονται οι εκπαιδευτικοί της πρώτης περίπτωσης, αφού υποστηρίζουν τη σημασία της χρήσης των ΤΠΕ μέσα στην τάξη κυρίως από τους μαθητές, στοχεύοντας πιθανόν στην ανακαλυπτική, συμμετοχική και συνεργατική μάθηση (Ertmer, 2005; Σχορετσανίτου & Βεκύρη, 2010).

Σχετικά με το 2ο ερευνητικό ερώτημα, η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι, κυρίως οι εκπαιδευτικοί της ειδικότητας Πληροφορικής και οι έχοντες ηλικία <35 ετών διαθέτουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση, επιλέγουν χωρίς βοήθεια τεχνολογικά εργαλεία, έχουν λιγότερο άγχος, νιώθουν ευχαρίστηση, έχουν θετική διάθεση και αναγνωρίζουν τα πλεονεκτήματα των ΤΠΕ στη διδασκαλία και τη μάθηση, όπως εξάλλου ήταν αναμενόμενο λόγω της ειδικότητάς τους που έχει άμεση σχέση με τις ΤΠΕ, αλλά και διότι οι νεότεροι άνθρωποι έχουν γεννηθεί στην εποχή των ΤΠΕ. Ενώ περισσότεροι άνδρες εκπαιδευτικοί δηλώνουν αυτοπεποίθηση, λιγότερο άγχος και θετική διάθεση σχετικά με τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και στη μάθηση, περισσότερες γυναίκες εκπαιδευτικοί φαίνεται να αναγνωρίζουν τα πλεονεκτήματα των ΤΠΕ στη διδασκαλία και τη μάθηση, νιώθουν ευχαρίστηση και επιθυμούν τη χρήση τους.

Τα αποτελέσματα της εξοικείωσης και της θετικής ανταπόκρισης των εκπαιδευτικών του συνόλου των ειδικοτήτων στην ένταξη των ΤΠΕ, με προεξέχουσα την ειδικότητα της Πληροφορικής ίσως ερμηνεύονται από το γεγονός, ότι το σύνολο των καθηγητών ειδικοτήτων, είναι απόφοιτοι τμημάτων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, που το αντικείμενο των σπουδών τους σχετίζεται άμεσα με την Τεχνολογία και την Πληροφορική, και ως εκ τούτου είναι αρκετά εξοικειωμένοι με τη χρήση των Η/Υ και των ΤΠΕ. Τα υψηλά ποσοστά αυτοπεποίθησης και επιθυμίας για μεγάλη συχνότητα χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία, συμπλέουν με την γενικότερη υπάρχουσα θετική στάση. Αντίθετα με τις δυο προηγούμενες στάσεις, η ανασφάλεια που ανιχνεύθηκε, σχετικά με την ευκολία να επιλέγουν μόνοι, χωρίς βοήθεια, κατάλληλο λογισμικό για την διδασκαλία των μαθημάτων της ειδικότητάς τους ίσως συνάδει με το αποτέλεσμα για την ανάγκη εκμάθησης νέου λογισμικού με την αρωγή ειδικών και ενδέχεται να αποκαλύπτει τις ανάγκες για επιμορφωτικές παρεμβάσεις στη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία μαθημάτων ειδικότητας.

Εν κατακλείδι, στην παρούσα έρευνα ανιχνεύτηκαν ορισμένες τάσεις των εκπαιδευτικών της Δημόσιας Επαγγελματικής Εκπαίδευσης στην Ελλάδα σχετικά με τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία και τη μάθηση και παρείχε περιγραφικά και παραγοντικά αποτελέσματα. Πιο ασφαλή αποτελέσματα, θα έδινε η περαιτέρω διερεύνηση του ίδιου θέματος, με διευρυμένο μέγεθος του δείγματος των εκπαιδευτικών των ίδιων ειδικοτήτων σε ολόκληρη τη χώρα, προκειμένου να είναι εφικτή η γενίκευση των αποτελεσμάτων. Επιπροσθέτως η πλαισίωση

των ποσοτικών αποτελεσμάτων με ποιοτικού τύπου ευρήματα, θα παρείχε ασφαλέστερα και πλουσιότερα συμπεράσματα.

Αναφορές

Albion, P.R., & Ertmer, P.A. (2002). Beyond the foundations: The role of vision and belief in teachers´ preparation for integration of technology. *TechTrends*, 46 (5), 34-38.

Cavas, B.,Cavas, P.,Karaoglan, B. & Kisla, T. (2009). A study on science teachers' attitudes toward information And communication technologies in education. The Turkish Online Journal of Educational Technology .Volume 8 Issue 2 Article 2 .pp.20-32

Donnelly, D., McGarr, O. & O´Reilly, J. (2011). A framework for eachers´integration of ICT into their classroom practice. *Computers & Education,* 57, 1469-1483.

Ertmer, P. (2005). Teacher pedagogical beliefs: the final frontier in our quest for technology integration? *Educational Research and Development*, 53 (4), 25-39.

Ertmer, P.A, Ottenbreit-Leftwich, A.T., Sadik, O., Sendurur, E. & Sendurur P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education,* 59, 423-435.

Fontana, A. & Frey, J. (1998). Interviewing: The Art of Science. In Denzin, N & Lincoln, Y (Eds.). (1998) *Collecting and interpreting qualitative materials*: 47-78. London: Sage.

Καρατράντου, Α. & Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2013). Αλληλεπιδράσεις των ΤΠΕ, της εκπαιδευτικής αποτελεσματικότητας και των Θεωριών Οικοδόμησης της Γνώσης: Μια μελέτη περίπτωσης . Στο Α. Λαδιάς, κ.α (επιμ.) Πρακτ. 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, *Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία, 10-12 Μαΐου,* Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς : ΕΤΠΕ. Ανακτήθηκε 20 Ιανουαρίου 2015 από http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe2078.pdf

Mama, M. & Hennessy, S. (2013). Developing a typology of teacher beliefs and practices concerning classroom use of ICT. *Computers & Education,* 68, 380-387.

Miles, M. & Huberman, A. M. (1994 2nd ed*). Qualitative data analysis, an expanded sourcebook.* London: Sage.

Μητσιοπούλου, Ό. & Βεκύρη, Ι. (2011). Ατομικοί και σχολικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία από εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Στο Χ. Παναγιωτακόπουλος (επιμ.), Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και χρήση ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία» .(Μέρος Α , Ερευνητικές Ανακοινώσεις, σελ. 545-554.

Νεοφώτιστος, Β., Βαλκάνος, Ε., Γιαβρίμης, Π. & Παπάνης, Ε. (2010). Συμπεριφορικές τάσεις επιμορφούμενων ενηλίκων. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), Πρακτ. 7ου Πανελ.Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή. Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, τόμος ΙΙ, σ. 819-822. Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου. Κόρινθος

Πεσματζόγλου, Ε. & Παπαδοπούλου, Α. (2013). Η πρόθεση των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την ένταξη των ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία : Ερευνητικά δεδομένα . Στο Α. Λαδιάς, κ.α (επιμ.), Πρακτ. 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, *Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία, 10-12 Μαΐου* Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς : ΕΤΠΕ. Ανακτήθηκε 20 Ιανουαρίου 2015 από http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe2000.pdf

Rana, N. (2012). A Study To Assess Teacher Educators' Attitudes Towards Technology Integration In Classrooms . MIER Journal of Educational Studies, Trends & Practices . Vol. 2, No. 2 pp. 190-205.

Sabzian, F. & Gilakjani, A.P.(2013).Teachers' Attitudes about Computer Technology Training, Professional Development, Integration, Experience, Anxiety, and Literacy in English Language Teaching, pp 67-75

Sanchez , A-B.,Marcos, J-J M., Gonzales, M..& GuanLin , H. (2012). In service Teachers' attitudes towads the use of ICT in the classroom . Procedia-Social and Behavioral Sciences and Learning . International Journal of Applied Science and Technology, *Vol. 3 No. 1, pp.1358-1364*

Σχορετσανίτου ,Π.& Βεκύρη, Ι. (2010). Ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση: παράγοντες πρόβλεψης της εκπαιδευτικής χρήσης .Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), Πρακτ. 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή . *Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*, τόμος ΙΙ, σ. 633-640. Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου. Κόρινθος.

Τζιμογιάννης, Α. & Κόμης, Β. (2004). Στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους . *4ο Συνέδριο ΕΤΠΕ, 29/09 – 03/10/2004,* Παν/μιο Αθηνών : ΕΤΠΕ . σελ.165-176

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 9

Ψηφιακός Γραμματισμός και Ψηφιακή Επάρκεια

Η ενσωμάτωση των ΕΛ/ΛΑΚ στη σχολική τάξη: μελέτη των απόψεων εκπαιδευόμενων εκπαιδευτικών

Στέφανος Αρμακόλας[1], Χρήστος Παναγιωτακόπουλος[1], Δημήτρης Βύρης[2]
stefarmak@upatras.gr, cpanag@upatras.gr, viris@hotmail.gr
[1]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Πατρών
[2]Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Περίληψη

Είναι κοινώς παραδεκτό ότι το ΕΛ/ΛΑΚ αποτελεί μια πρόκληση όχι μόνο στον τομέα της Πληροφορικής και της Τεχνολογίας του Λογισμικού αλλά και σε διάφορους τομείς της ζωής, όπως για παράδειγμα στην ηλεκτρονική διακυβέρνηση, στην υγεία και στη ψυχαγωγία. Όπως είναι λογικό, δε θα μπορούσε να μην επηρεαστεί και ο τομέας της εκπαίδευσης. Η πρόκληση έχει μεγάλο ενδιαφέρον στον τομέα της εκπαίδευσης λόγω της θέσεως που κατέχουν πλέον οι ΤΠΕ στο σχολείο και στη τάξη. Τα τελευταία χρόνια η χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών αποτελεί μέρος του σχεδιασμού της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η ένταξη των ΕΛ/ΛΑΚ ως επιπλέον επιλογή των διαθέσιμων εκπαιδευτικών λογισμικών αποτελεί μια ενδιαφέρουσα προοπτική, καθώς απαλλάσσει τον σχολικό προϋπολογισμό ενώ βελτιώνεται η πληρότητα των εργαστηρίων ως προς την υποδομή του λογισμικού. Δεν πρέπει να υποτιμάται επίσης και η δυνατότητα της εγκατάστασης των εκπαιδευτικών λογισμικών και στους υπολογιστές των καθηγητών και των μαθητών στο σπίτι βελτιώνοντας την προετοιμασία τους αντίστοιχα. Η παρούσα εργασία στοχεύει στην αποτύπωση της θέσης δείγματος εκπαιδευτικών για τη θέση των ΕΛ/ΛΑΚ στην εκπαίδευση και στη διδασκαλία, και στην αποτύπωση της στάσης τους έναντι των ΤΠΕ μέσω των ΕΛ/ΛΑΚ.

Λέξεις κλειδιά: ΕΛ/ΛΑΚ, ενσωμάτωση ΤΠΕ, εκπαίδευση εκπαιδευτικών

Εισαγωγή

Τα λογισμικά ανοικτού κώδικα συνοδεύονται με μία γενική άδεια δημόσιας χρήσης (general public license), η οποία μεταξύ των άλλων ορίζει και τη δωρεάν διανομή του προϊόντος. Αυτό είναι ιδιαίτερα ελκυστικό και διευκολύνει την εγκατάσταση λογισμικού ανοικτού κώδικα σε πολλούς υπολογιστές, όπως είναι για παράδειγμα σ' ένα εταιρικό δίκτυο, που σε διαφορετική περίπτωση θα στοίχιζε πολλά χρήματα για την έκδοση αντίστοιχων αδειών χρήσης. Επιπροσθέτως όσο περισσότεροι χρήστες ασχολούνται με τον πηγαίο κώδικα τόσο πιο σύντομα μπορούν να εντοπιστούν και να διορθωθούν τα λάθη. Η από κοινού ενασχόληση με την ανάπτυξη ενός λογισμικού βοηθάει στο να καλλιεργηθεί ένα πνεύμα συνεργασίας, συνδημιουργίας και συνυπευθυνότητας για το τελικό προϊόν. Πέρα από την ηθική ικανοποίηση ενισχύεται και ενδυναμώνεται η αφοσίωση των συνδημιουργών στην ανάπτυξη και υποστήριξη του λογισμικού. Επιπλέον προάγεται η καινοτομία και θωρακίζεται η ασφάλεια και η σταθερή συμπεριφορά. Ωστόσο υπάρχουν και μειονεκτήματα, όπως η αξιοπιστία η παραβίαση πνευματικών δικαιωμάτων, η μη εγγυημένη υποστήριξη λογισμικών, η εκμετάλλευση αδυναμιών που καθιστά ευκολότερη πρόσβαση στον κώδικα με αποτέλεσμα να διευκολύνει επίδοξους hackers να εκμεταλλευτούν αδυναμίες του λογισμικού (Δεληπέης, 2008; Σπυράκης, 2011).

Η χρήση του Λογισμικού στην εκπαίδευση καθιστά την ίδια τη διδασκαλία πιο αποτελεσματική. Ειδικότερα η διδασκαλία μπορεί να γίνει (ΕΑΙΤΥ 2003; Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, & Πιντέλας, 2005; Roblyer, 2008):

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

- Αλληλεπιδραστική, γιατί προϋποθέτει την εμπλοκή του μαθητή δημιουργώντας τις κατάλληλες συνθήκες οι οποίες ενθαρρύνουν τη συμμετοχή του.
- Εμπλουτισμένη, καθώς δίνει τη δυνατότητα της παρουσίασης της πληροφορίας με ποικίλους τρόπους. Έτσι έχουμε την εμφάνιση της τεχνολογίας των πολυμέσων στην εκπαίδευση.
- Διαθεματική, αφού μια έννοια μπορεί να εξεταστεί κάτω από διαφορετικές επιστημονικές οπτικές με τη χρήση του λογισμικού στα πλαίσια των δυνατοτήτων και του επιπέδου των μαθητών.

Εκτός από τα παραπάνω το λογισμικό δίνει και τη δυνατότητα της ανατροφοδότησης του εκπαιδευτικού αλλά και του μαθητή για την πρόοδο της διδασκαλίας και την κατανόηση της γνώσης, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στα πλαίσια της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, & Πιντέλας, 2005). Σε μεγάλο βαθμό συμβάλλει στη βελτίωση του μαθησιακού περιβάλλοντος.

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθούν: Πώς ενσωματώνεται το ΕΛ/ΛΑΚ στην εκπαίδευση και στη διδασκαλία, που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση και ποια είναι η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στις ΤΠΕ μέσω των ΕΛ/ΛΑΚ; Για τη λήψη απαντήσεων στα προηγούμενα ερωτήματα διερευνήθηκαν οι απόψεις δείγματος εκπαιδευομένων εκπαιδευτικών της Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε. του Παραρτήματος Πατρών. Η έρευνα διεξήχθη στο πλαίσιο του μαθήματος «Εκπαιδευτική Τεχνολογία Πολυμέσα» και της ενότητας «Open educational resources- ΕΛ/ΛΑΚ».

Ανοικτές πηγές και εκπαιδευτικό λογισμικό

Το Λογισμικό που χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, & Πιντέλας, 2005) διακρίνεται στις παρακάτω δύο κατηγορίες:

- Στο Λογισμικό Γενικού Σκοπού,
- Στο Λογισμικό Τυπικής Μορφής, το οποίο έχει παιδαγωγικές βάσεις και χρησιμοποιείται επικουρικά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Διακρίνεται στις παρακάτω κατηγορίες:
- Εκπαιδευτικό Λογισμικό εξάσκησης
- Εκπαιδευτικό Λογισμικό λύσης προβλημάτων
- Το Λογισμικό Προσομοίωσης
- Λογισμικό Μοντελοποίησης
- Εκπαιδευτικά Παιχνίδια

Όσον αφορά τις προδιαγραφές που αφορούν την καταλληλότητα για τη χρήση στην εκπαίδευση παιδαγωγικά για το ΕΛ/ΛΑΚ θα πρέπει να ισχύει ότι ισχύει για οποιοδήποτε λογισμικό χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση (Ferguson, 2012; Franklin & Harmelen, 2008; Okada, Meister, Mikroyannidis, & Little, 2013; Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, & Πιντέλας, 2005).

Συγκεκριμένα:

- Το περιεχόμενο θα πρέπει να είναι εναρμονισμένο με το πρόγραμμα σπουδών, να συνάδει με τον πολιτισμικό, ηθικό πλαίσιο και αξίες της παιδείας και της κοινωνίας μας υποστηρίζοντας την διαθεματικότητα. Επίσης, πρέπει να είναι επιστημονικά τεκμηριωμένο και αξιόπιστο χωρίς ανακρίβειες, ενημερωμένο καθώς και σωστά δομημένο ανάλογα με την ηλικία των μαθητών στους οποίους απευθύνεται.
- Θα πρέπει να είναι ισχυρά αλληλεπιδραστικό, να προωθεί την οικοδόμηση και διερεύνηση της γνώσης και όχι την απομνημόνευση. Το περιβάλλον θα πρέπει επίσης

να μη κουράζει και αισθητικά.
- Το λογισμικό θα πρέπει να έχει συγκεκριμένη δομή, λογική σύνδεση και συνοχή με καλό περιβάλλον διεπαφής και αλληλεπίδρασης. Επίσης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα εμπλουτισμού του περιεχομένου με επιπλέον ασκήσεις και δραστηριότητες από τον εκπαιδευτικό.

Συνεπώς το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι το λογισμικό που σχετίζεται άρρηκτα με τους εξής άξονες: α) Εκπαιδευτική θεμελίωση β) Ροή και παρουσίαση της πληροφορίας, γ) Μαθησιακός έλεγχος (Carusi & Mont'Alvao, 2006; Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, & Πιντέλας, 2005; Πιντέλας, Καρατράντου, & Παναγιωτακόπουλος, 2012).
Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο ρόλος του ΕΛ/ΛΑΚ ως προς τη χρήση των ΤΠΕ και τη θέση που έχει στο σχολείο (Sakellariou, 2016). Για την ενσωμάτωση του ΕΛ/ΛΑΚ στην εκπαίδευση σημαντικό ρόλο παίζει η στάση των ίδιων των εκπαιδευτικών (Kotwani & Kalyani, 2011; Μουντρίδου & Σολδάτος, 2010).

Μεθοδολογία λήψης δεδομένων και αξιολόγησης αποτελεσμάτων

Από μέλη του πληθυσμού των σπουδαστών της Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε. ζητήθηκε να συμπληρώσουν ένα κατάλληλα δομημένο ερωτηματολόγιο με ερωτήματα κυρίως κλειστού τύπου. Γενικά, ένα τέτοιο μέσο συλλογής δεδομένων πρέπει να κεντρίζει το ενδιαφέρον και να ενθαρρύνει τη συνεργασία (Cohen & Manion, 1997). Σκοπός μας ήταν η όσο το δυνατόν πληρέστερη απεικόνιση και η λήψη δεδομένων ώστε να δοθούν απαντήσεις στα ερευνητικά μας ερωτήματα. Σύμφωνα με την Κυριαζή (2002), μέσω της ποσοτικής έρευνας μπορεί να γίνει έλεγχος σε αιτιώδης θεωρητικές υποθέσεις, κάτι που επιδιώχθηκε σ' αυτή την έρευνα. Ωστόσο, η έρευνα είναι περιορισμένης έκτασης. Κατατάσσεται σ' αυτές που είναι περιγραφικού/διερευνητικού τύπου, αλλά και επεξηγηματικού/ερευνητικού τύπου. Έχει ως σκοπό να συλλέξει δεδομένα από τα μέλη ενός δείγματος για να εκτιμήσει ένα ή περισσότερα χαρακτηριστικά τους. Στην έρευνα χρησιμοποιήσαμε δείγμα το οποίο στην περίπτωση αυτή είναι σε μεγάλο βαθμό δείγμα ευκολίας (ή «βολικό» δείγμα) (Cohen & Manion, 1997) και ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο, το οποίο σύμφωνα με τον Bell (1997) εξασφαλίζει ευανάγνωστες ερωτήσεις και απαντήσεις, και διευκολύνει την επεξεργασία τους. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν συνολικά 60 άτομα, κατά κύριο λόγο εκπαιδευτικοί ή εν δυνάμει εκπαιδευτικοί και των δύο φύλων, ηλικίας από 26 έως και άνω των 40 ετών επιμορφούμενοι στο Ετήσιο Πρόγραμμα Παιδαγωγικής Κατάρτισης της Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε Πάτρας. Για την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ειδική φόρμα ερωτηματολογίου, η οποία προσφέρεται δωρεάν μέσω της ειδικής διαδικτυακής εφαρμογής Google Drive και πιο συγκεκριμένα σε Google Docs. Η απάντηση του ερωτηματολογίου έγινε μέσω της ίδιας εφαρμογής, πάντα διαδικτυακά. Το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε περιελάμβανε 2 άξονες με συνολικά 11 ερωτήσεις κλειστού τύπου. Ο πρώτος άξονας αφορούσε στην αξιοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαίδευση καταγράφοντας και τη στάση των εκπαιδευτικών. Τα ερωτήματα που διερευνήθηκαν κατά τον πρώτο άξονα ήταν τέσσερα. Ο δεύτερος άξονας μελετούσε τον προβληματισμό, τη στάση, την ενημέρωση και το βαθμό αξιοποίησης του Λογισμικού Ανοικτού κώδικα στην εκπαίδευση. Τα ερωτήματα που διερευνήθηκαν κατά τον δεύτερο άξονα ήταν επτά.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Παρακάτω καταγράφονται τα κυριότερα αποτελέσματα των απαντήσεων:

Βελτίωση της διδακτικής διαδικασίας ως προς την επίτευξη των αντικειμενικών στόχων

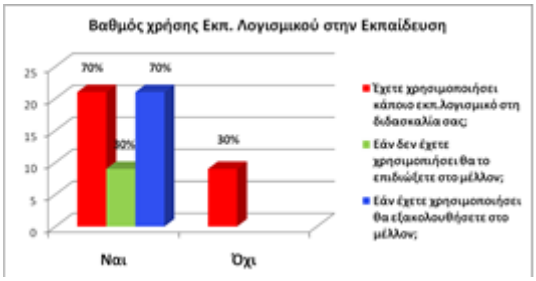
με τη χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών.
Από το Σχήμα 1 είναι εμφανές ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών έχει θετική στάση ως προς τη χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών στη διδασκαλία, με τη πλειοψηφία να δηλώνει ότι η ενσωμάτωση των εκπαιδευτικών λογισμικών στην εκπαίδευση συμβάλλει πολύ στην επίτευξη των διδακτικών στόχων.



Σχήμα 1. Η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού βελτιώνει τη διδακτική διαδικασία ως προς την επίτευξη των αντικειμενικών στόχων

Αξιοσημείωτο είναι πάντως, ότι δεν έχει καταγραφεί κάποια αρνητική στάση ή άποψη ως προς τη χρησιμοποίησή του. Άρα στο σχεδιασμό της διδασκαλίας οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί εμπεριέχουν και διδακτικές προσεγγίσεις που στηρίζονται στις ΤΠΕ.

Ο βαθμός χρήσης των εκπαιδευτικών λογισμικών στην εκπαίδευση και η προοπτική για τη περαιτέρω χρήση τους.
Στην επόμενη φάση εξετάζεται κατά πόσο χρησιμοποιούνται τα λογισμικά στην εκπαίδευση από τον πληθυσμό της έρευνας. Στη συνέχεια ζητείται κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί που χρησιμοποιούν τα λογισμικά θα εξακολουθήσουν να τα χρησιμοποιούν ενώ οι εκπαιδευτικοί που δεν τα χρησιμοποιούν, αν θα το επιδιώξουν στο μέλλον.



Σχήμα 2. Η χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού στην εκπαίδευση και η προοπτική του

Μελετώντας το Σχήμα 2 συμπεραίνει κανείς, ότι ο πληθυσμός στη πλειοψηφία του σε ποσοστό 70% έχει χρησιμοποιήσει εκπαιδευτικό λογισμικό στη διδασκαλία, ενώ δηλώνει επίσης ότι θα εξακολουθήσει να το χρησιμοποιεί στη διδασκαλία του. Άρα και εδώ πιστοποιείται η αναγνώριση του ρόλου των ΤΠΕ στη διδασκαλία. Υπάρχει όμως και το ποσοστό του 30% του πληθυσμού το οποίο δηλώνει ότι δεν έχει χρησιμοποιήσει κάποιο εκπαιδευτικό λογισμικό αλλά απαντά ότι θα το επιδιώξει. Το ότι δεν έχουν χρησιμοποιήσει το λογισμικό μπορεί να μην οφείλεται μόνο στους ίδιους αλλά και στην έλλειψη υποδομής.

Πάντως παρόλα αυτά, υπάρχει στο σύνολο θετική στάση ως προς τη χρήση των εκπαιδευτικών λογισμικών στη εκπαιδευτική διαδικασία συνεισφέροντας θετικά στην επίτευξη των αντικειμενικών διδακτικών στόχων.

Ο βαθμός ενημέρωσης για τι είναι το ΕΛ/ΛΑΚ.

Το ποσοστό του πληθυσμού που δε γνωρίζει τι είναι το ΕΛ/ΛΑΚ είναι 50%. Είναι σημαντικό εύρημα γιατί αποδεικνύει ότι οι συγκεκριμένοι εκπαιδευτικοί δεν είχαν ενημερωθεί για το ΕΛ/ΛΑΚ πριν από τις σπουδές τους στο Ετήσιο Πρόγραμμα Παιδαγωγικής Κατάρτισης.

Ο βαθμός χρήσης του ΕΛ/ΛΑΚ στην εκπαίδευση. Παρουσίαση προβλημάτων.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο βαθμός χρήσης του ΕΛ/ΛΑΚ από το πληθυσμό που γνωρίζει για τη συγκεκριμένη κατηγορία λογισμικού. Το 67% του πληθυσμού που γνωρίζει για το ΕΛ/ΛΑΚ το έχει χρησιμοποιήσει στη διδασκαλία του ενώ δεν πρέπει να υποτιμάται και το 33% που δηλώνει ότι γνωρίζει το ΕΛ/ΛΑΚ αλλά παρόλα αυτά δεν το έχει χρησιμοποιήσει στη διδασκαλία του. Άρα υπάρχει μια επιφυλακτικότητα παρόλο που είναι ενημερωμένοι. Σημαντική είναι επίσης και η καταγραφή της παρουσίασης προβλημάτων κατά τη χρήση του ΕΛ/ΛΑΚ. Παρατηρείται ότι έχουν καταγραφεί προβλήματα στη χρήση του σε ποσοστό 30% του πληθυσμού που έχει χρησιμοποιήσει ΕΛ/ΛΑΚ. Η πλειοψηφία δεν έχει αντιμετωπίσει κάποιο πρόβλημα..

Καταγραφή ΕΛ/ΛΑΚ που έχει χρησιμοποιήσει ο πληθυσμός στην εκπαίδευση.

Στα πλαίσια της έρευνας ζητείται από το πληθυσμό που γνωρίζει για το ΕΛ/ΛΑΚ να σημειώσει κάποια από λογισμικά της κατηγορίας που έχουν χρησιμοποιήσει στη διδασκαλία τους. Στη παρούσα εργασία έχουν καταγραφεί αρκετά λογισμικά ΕΛ/ΛΑΚ που έχουν χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση. Στο ερωτηματολόγιο που διανεμήθηκε αναφέρονται τα σημαντικότερα και τα ποιο γνωστά από αυτά.



Σχήμα 3. Καταγραφή χρήσης συγκεκριμένων λογισμικών ΕΛ/ΛΑΚ

Από το Σχήμα 3 απεικονίζονται τα πιο δημοφιλή ΕΛ/ΛΑΚ καθημερινής χρήσης, και συγκεκριμένα ο επεξεργαστής κειμένου Open Office (86,67%), ο φυλλομετρητής Mozilla FireFox (80%), και το λογισμικό συμπίεσης αρχείων 7-Zip (46,67%). Στη συνέχεια ακολουθούν λογισμικά διαχείρισης διαδικτυακής τάξης, περιεχομένου και πολυμέσων, όπως

το Open E-Class (33,33%), το WordPress (26,67%) και VLC (26,67%). Αυτό δείχνει το βαθμό χρήσης του διαδικτύου (Web 2.0) όσον αφορά την ανάρτηση και διαχείριση ψηφιακού διδακτικού υλικού αλλά και την εξ αποστάσεως υποστήριξη η οποία συμβαίνει με τη χρήση της πλατφόρμας του Open E-Class, αλλά και μέσω ιστοσελίδων με το WordPress το οποίο προτιμάται από το Joomla (13,33%).
Επίσης, βλέπει κανείς και τη διείσδυση του βίντεο στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσω της χρήσης του λογισμικού VLC. Για τους ίδιους λόγους ακολουθούν και η πλατφόρμα διαχείρισης περιεχομένου Moodle (20%) και η χρήση των γλωσσών MySql, Php για τη δημιουργία και τη διαχείριση δυναμικών ιστοσελίδων. Ο Apache δε χρησιμοποιείται τόσο, καθώς επιλέγεται ο διακομιστής του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου. Το λογισμικό επεξεργασίας ήχου Audocity (13,33%) χρησιμοποιείται πιο εξειδικευμένα κυρίως σε μαθήματα που μελετάται η επεξεργασία ήχου. Το Scratch (6,67%) χρησιμοποιείται στον προγραμματισμό κυρίως στο Δημοτικό που σημαίνει διδάσκεται μόνο στο ολοήμερα ή στα σχολεία με το ενιαίο αναμορφωμένο πρόγραμμα που στο ωρολόγιο πρόγραμμά τους υπάρχει το μάθημα της Πληροφορικής (ΤΠΕ). Παραδόξως, ελάχιστα χρησιμοποιείται το λογισμικό Hot Potatoes (6,67%), το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα μαθήματα για τη δημιουργία ασκήσεως, ερωτηματολογίων, quizzes, κτλ.
Επίσης, σε χαμηλά ποσοστά βρίσκεται και η χρήση του λειτουργικού συστήματος Linux. Έτσι φαίνεται η κυριαρχία του ιδιόκτητου λειτουργικού συστήματος, οπότε οι περισσότερες εφαρμογές ΕΛ/ΛΑΚ είναι εγκατεστημένες στο περιβάλλον του ιδιόκτητου λογισμικού και αποδεικνύεται και εδώ η δυνατότητα συνεργασίας του ΕΛ/ΛΑΚ με άλλα λογισμικά, κυρίως λειτουργικά συστήματα.

Η στάση των εκπαιδευτικών για την επίδραση του ΕΛ/ΛΑΚ στο μαθησιακό περιβάλλον.

Σημαντική είναι και η άποψη των εκπαιδευτικών όχι μόνο για τη χρήση αλλά και για την επίδραση της χρήσης του ΕΛ/ΛΑΚ γενικότερα στο μαθησιακό περιβάλλον ενισχύοντας το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των μαθητών στο μάθημα. Παρατηρείται ότι, η συντριπτική πλειοψηφία (93%) των εκπαιδευτικών που έχουν χρησιμοποιήσει το ΕΛ/ΛΑΚ στη διδασκαλία τους υποστηρίζει ότι συνεισφέρει θετικά στη βελτίωση του μαθησιακού περιβάλλοντος όπως συμβαίνει για οποιοδήποτε εκπαιδευτικό λογισμικό οποιασδήποτε κατηγορίας.

Η δυνατότητα της εξ' ολοκλήρου εξάρτησης του σχολείου από το ΕΛ/ΛΑΚ και η συμβολή του στο σχολικό και οικογενειακό προϋπολογισμό.

Όπως καταγράφηκε στις προηγούμενες παραγράφους η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών που έχουν χρησιμοποιήσει ή χρησιμοποιούν το ΕΛ/ΛΑΚ στη διδασκαλία τους έχουν θετική στάση ως προς τη χρήση του, τη συμβολή του για την επίτευξη των διδακτικών στόχων, αλλά και τη βελτίωση γενικά του μαθησιακού περιβάλλοντος. Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η γνώμη τους για το αν μπορεί το σχολείο να στηριχτεί μόνο στη χρήση του ΕΛ/ΛΑΚ και αν εξοικονομεί πόρους από το σχολικό και οικογενειακό προϋπολογισμό. Παρατηρείται ότι μόνο το 27% των εκπαιδευτικών θεωρεί ότι το σχολείο μπορεί να λειτουργήσει μόνο τη χρήση του ΕΛ/ΛΑΚ. Το υπόλοιπο 73% έχει αρνητική στάση και το 53% τηρεί επιφυλακτική στάση. Εδώ φαίνεται, ενδεχομένως, ότι δεν έχουν ωριμάσει οι συνθήκες για την πλήρη αξιοποίηση του ΕΛ/ΛΑΚ.

Σχολιασμός ευρημάτων - Συμπεράσματα

Η έλλειψη εμπειρίας όσον αφορά στη χρησιμοποίησή του στο σχολείο, με αποτέλεσμα η

άγνωστη συμπεριφορά του λογισμικού από μόνη της να δημιουργεί μια ανασφάλεια. Για τις προτιμήσεις των εκπαιδευτικών που έχουν χρησιμοποιήσει ΕΛ/ΛΑΚ παρατηρούνται τα εξής: Υπάρχει μια προτίμηση σε ομάδα των λογισμικών της κατηγορίας που αφορούν στις εφαρμογές γραφείου, πολυμέσων, φυλλομετρητές. Αυτό φαίνεται φυσιολογικό γιατί αφορούν εφαρμογές οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαθεματικά σε όλα τα μαθήματα για τη σύνταξη εργασιών και παρουσιάσεων και για την προβολή βίντεο χωρίς να είναι προαπαιτούμενες οι εξειδικευμένες τεχνολογικές γνώσεις. Παρατηρείται η μικρότερη χρήση σε εξειδικευμένα προγράμματα για συγκεκριμένα μαθήματα όπου εδώ υπάρχει η ανάγκη για κάποιο γνωστικό υπόβαθρο. Μεγάλο ενδιαφέρον δεν παρουσιάζει μόνο η χρήση των λογισμικών των εφαρμογών αλλά και η χρήση των λογισμικών του συστήματος, όπως είναι τα Λειτουργικά Συστήματα. Κύριος εκπρόσωπος στην κατηγορία των λειτουργικών συστημάτων ΕΛ/ΛΑΚ είναι το Linux και συγκεκριμένα η έκδοση Ubuntu. Το συγκεκριμένο λειτουργικό χρησιμοποιείται περιορισμένα, ενώ κυριαρχεί κυρίως το ιδιόκτητο λειτουργικό σύστημα και κυρίως τα Windows. Άρα η πλειοψηφία των εφαρμογών ΕΛ/ΛΑΚ που χρησιμοποιούνται είναι εγκατεστημένες σε ιδιόκτητο λειτουργικό σύστημα.

Μπορεί οι εκπαιδευτικοί να είναι επιφυλακτικοί όχι μόνο σχετικά με την αξιοπιστία του ΕΛ/ΛΑΚ αλλά και εξαιτίας της ανασφάλειας των ίδιων ως προς τον χειρισμό του κατά τη χρήση. Έτσι πιθανόν για τους παραπάνω λόγους, παρά τα θετικά δείγματα του ΕΛ/ΛΑΚ στην εκπαιδευτική διαδικασία να υπάρχει η καθολική στήριξη του σχολείου στο ιδιόκτητο λειτουργικό σύστημα. Ωστόσο η οικονομική κρίση και η έλλειψη οικονομικών πόρων από τους σχολικούς προϋπολογισμούς μπορεί να αποτελέσουν μια ευκαιρία για τη περαιτέρω δοκιμή και ενσωμάτωση του ΕΛ/ΛΑΚ στην εκπαίδευση εφόσον πληρούν τα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχει ένα εκπαιδευτικό λογισμικό.

Ανακεφαλαιώνοντας, φαίνεται ότι γενικά υπάρχει θετική στάση των εκπαιδευτικών του δείγματος ως προς τη χρήση των εκπαιδευτικών εφαρμογών, καθώς πλέον είναι παραδεκτό ότι βελτιώνουν την εκπαιδευτική διαδικασία ως προς την επίτευξη των αντικειμενικών μαθησιακών στόχων, ενώ δεν πρέπει να υποτιμάται και η συνεισφορά στη βελτίωση του μαθησιακού περιβάλλοντος καθώς δίνουν την ευκαιρία της υιοθέτησης νέων διδακτικών τεχνικών και προσεγγίσεων. Η χρησιμοποίησή τους στην εκπαίδευση είναι γεγονός, ενώ όπως είναι φανερό ότι το ΕΛ/ΛΑΚ θα αποτελεί ένα από τα κύρια διδακτικά υλικά καθώς όλο και περισσότεροι εκπαιδευτικοί θα εξακολουθούν ή θα επιδιώξουν να χρησιμοποιήσουν κάποιο εκπαιδευτικό λογισμικό (Sakellariou, 2016).

Πρέπει να επισημανθεί τέλος, ότι αυτός ο σημαντικός ρόλος των ΤΠΕ σε καμία περίπτωση δεν αντικαθιστά τον εκπαιδευτικό. Αποτελεί ένα επιπλέον εργαλείο στα χέρια του προκειμένου να το αξιοποιήσει όπως νομίζει για τη διερεύνηση και την οικοδόμηση των νέων γνώσεων. Παρά τις αναφορές σε τεχνικά προβλήματα που παρουσιάστηκαν, η άποψη των εκπαιδευτικών για τη συμβολή αυτών των λογισμικών στη βελτίωση του μαθησιακού περιβάλλοντος είναι στη συντριπτική πλειοψηφία θετικά υψηλή. Αυτό σημαίνει ότι λογισμικά ενισχύουν τη διεύρυνση και οικοδόμηση της γνώσης αλλά και τη συμβολή τους στην ανάπτυξη νέων σύγχρονων μεθόδων διδασκαλίας (Παναγιωτακόπουλος, Καρατράντου, & Πιντέλας, 2012; Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, & Πιντέλας, 2005).

Αναφορές

Bell, J. (1997). *Μεθοδολογικός σχεδιασμός παιδαγωγικής και κοινωνικής έρευνας*, Αθήνα: Gutenberg.

Carusi, A., Mont'Alvao, C. (2006). *Navigation in children's educational software: the influence of multimedia elements.* Retrieved on June, 7, 2016 from ECEE –IEA http://www.iea.cc/ECEE/pdfs/art0221.pdf

Cohen, L., & Manion, L. (1997). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας.* Αθήνα: Εκδόσεις Έκφραση.

ΕΑΙΤΥ (2003). *Περί Εκπαιδευτικού Λογισμικού*. Ανακτήθηκε από http://ekfe-chalandr.att.sch.gr/Advisors/georgiadou/Subjects/16_ekpaid_logismiko.pdf.

Ferguson, R., & Buckingham Shum, S. (2012). Towards a social learning space for open educational resources. In: Okada, Alexandra; Connolly, Teresa and Scott, Peter eds. *Collaborative Learning 2.0: Open Educational Resources*. Hershey, PA: IGI Global.

Franklin, T., & Harmelen, M., (2008). Web 2.0 for Content for Learning and Teaching in Higher Education. Retrieved from: http://www.jisc.ac.uk/publications/reports/2007/web2andpolicy report.aspx.

Δεληµπέης, Γ. (2008*). Αξιοποίηση εκπαιδευτικού λογισμικού ανοικτού κώδικα για την διδασκαλία εννοιών της Επιστήμης των Υπολογιστών*. Διπλωματική Εργασία Μεταπτυχιακού Διπλώματος στα Υπολογιστικά Μαθηματικά-Πληροφορική στην Εκπαίδευση με εξειδίκευση στη Κατεύθυνση «Τεχνολογίες Πληροφορικής & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση» Πανεπιστήμιο Πατρών. Ανακτήθηκε από http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/

Kotwani, G., & Kalyani, P. (2012). Open Source Software (OSS): Realistic Implementation of OSS in School Education. *Trends in Information Management*, *7*(2).

Κυριαζή, Ν. (2002). *Η Κοινωνιολογική Έρευνα. Κριτική Επισκόπηση των μεθόδων και των τεχνικών*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Μουντρίδου, Μ., & Σολδάτος, Ν. (2010). Διερεύνηση απόψεων και στάσεων των εκπαιδευτικών Πληροφορικής για το Ελεύθερο Λογισμικό/Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα στην εκπαίδευση. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.) *7ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, 23-26 Σεπτεμβρίου 2010 (τόμος ΙΙ, σσ. 681-688). Κόρινθος: Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.

Okada, A., Meister, I., Mikroyannidis, A. & Little, S. (2013). "Colearning" – Collaborative Open Learning through OER and Social Media. IN OKADA, A. (Ed.) *Open Educational Resources and Social Networks*. São Luís, Brazil, EdUEMA. Retrieved from http://oer.kmi.open.ac.uk/?page_id=1503.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., & Πιερρακέας, Χ., & Πιντέλας, Π., (2005). *Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού-ΠΛΗ37, Τόμος Γ'*. Εκδόσεις ΕΑΠ.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Πιντέλας, Π. (2012). *Τεχνική Αναφορά: Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού και το περιεχόμενό της*. Ανακτήθηκε από http://hdl.handle.net/10889/8149

Σπυράκης, Ε. (2011). *Ο ρόλος του Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα στην Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση*. Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς. Ανακτήθηκε από http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/5764/ Spirakis.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Roblyer, M.D. (2008*). Εκπαιδευτική Τεχνολογία και Διδασκαλία,* Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.

Sakellariou, P. (2016). Free and open source software in computer education. *Proceedings: konference Olympiáda techniky Plzeň 2016 pp.41-46*. ISBN 978-80-261-0620-3.

Τα συναισθήματα και οι προσδοκίες από την ενασχόληση με την ψηφιακή τεχνολογία: μία μελέτη περίπτωσης

Μαρία Χιώλου[1], Ζαχαρούλα Σμυρναίου[2]
mariachiolou@gmail.com, zsmyrnaiou@ppp.uoa.gr
[1]Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[2]Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αποτελεί μία μελέτη περίπτωσης που αφορά στα συναισθήματα και τις προσδοκίες που δημιουργούνται πριν και μετά την ενασχόληση με ένα εκπαιδευτικό λογισμικό. Συγκεκριμένα επιχειρείται μία παρουσίαση των συναισθημάτων και των προσδοκιών ενός δείγματος πέντε (5) ατόμων πριν από την ενασχόληση τους με το εκπαιδευτικό λογισμικό «Ασπίδα», μικρόκοσμο ο οποίος δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της έρευνας, με τα συναισθήματα και την ικανοποίηση των προσδοκιών του δείγματος μετά το πέρας της ενασχόλησης με το λογισμικό αυτό.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακή τεχνολογία, συναισθήματα, μικρόκοσμος

Εισαγωγή

Η συμβολή και η σημασία της ψηφιακή τεχνολογίας στην εκπαίδευση είναι πλέον αναμφισβήτητη, αλλά μέχρι στιγμής δεν έχει μελετηθεί επαρκώς η συναισθηματική απόκριση των μαθητών σε αυτήν και στην εισαγωγή της στη μαθησιακή διαδικασία και στη διδακτική πράξη. Ενώ υπάρχουν πολλές μελέτες για τα συναισθήματα και γενικά τις συναισθηματικές καταστάσεις που εμφανίζονται μέσα σε μία εκπαιδευτική αίθουσα τόσο παραδοσιακή όσο και διαδικτυακή, υπάρχει ελάχιστη έρευνα στα θέματα συναισθημάτων σε μαθησιακά περιβάλλοντα που βασίζονται στην τεχνολογία (Järvenoja, Järvelä, 2005). Οι γνώσεις μας για τα συναισθήματα των μαθητών κατά την ενασχόληση με την ψηφιακή τεχνολογία, και δη με ένα εκπαιδευτικό λογισμικό ειδικά σχεδιασμένο και διαμορφωμένο για να υποστηρίξει ποικίλες πλευρές της μαθησιακής διαδικασίας, είναι ελλιπείς και περιορισμένες. Είναι ευρέως γνωστό ότι το συναίσθημα είναι σημαντικό για την εκπαίδευση καθώς ένα περιβάλλον μάθησης, στο οποίο εκδηλώνονται συναισθηματικές εμπειρίες προωθεί την προσωπική εμπλοκή στη μάθηση, διευρύνει τη σκέψη, τις διαδικασίες και τις ενέργειες και οδηγεί σε αλλαγές και ανάπτυξη σε συναισθηματικό, γνωστικό επίπεδο καθώς και σε επίπεδο συμπεριφοράς (Naude, van den Bergh, Kruger, 2014).

Συναισθήματα και μαθησιακή διαδικασία

Η σημασία των συναισθημάτων στη μάθηση έχει επισημανθεί από πολλές θεωρίες, όπως η ουμανιστική, η κονστρουκτιβιστική και οι κοινωνιοπολιτισμικές θεωρίες, (Naude et al, 2014), υποστηρίζοντας ότι τα συναισθήματα εμπλέκονται με ιδιαίτερο τρόπο σε κάθε πλευρά της διδασκαλίας και της διαδικασίας της μάθησης και για αυτό είναι απαραίτητη η κατανόηση της φύσης τους σε ένα περιβάλλον μάθησης (Schutz & Lanehart, 2002). Ο ορισμός των συναισθημάτων είναι αρκετά δύσκολος, καθώς τα συναισθήματα είναι σύνθετες

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

καταστάσεις του μυαλού και του σώματος, που αποτελούνται από φυσιολογικές, συμπεριφοριστικές και γνωστικές αντιδράσεις σε καταστάσεις που μπορεί κάποιος να τις διαχειριστεί και να τις κατευθύνει (Darling-Hammond, Orcutt, Strobel, Kirscl, Lit, & Martin, 2014). Οι Kleinginna & Kleinginna (1981), όπως αναφέρει ο Hasher (2010), ανέφεραν πάνω από 100 διαφορετικές σημασίες του όρου «συναίσθημα». Έχουν δοθεί αρκετοί ορισμοί για το τί είναι συναίσθημα και η έρευνα, σύμφωνα με τον Hasher (2010), έχει δείξει ότι οι περισσότεροι μελετητές συμφωνούν ότι τα συναισθήματα έχουν τα εξής τρία χαρακτηριστικά:

1. Είναι συναισθηματικές αντιδράσεις οι οποίες μπορούν να καθοριστούν και να περιγραφούν με σχετική ακρίβεια και μπορούν να αποδοθούν σε μία αιτία ή ένα γεγονός.
2. Η βίωση ενός συναισθήματος σχετίζεται με περιστάσεις ή γεγονότα που είναι σημαντικά για το άτομο. Εάν μια κατάσταση, ένα γεγονός ή ένα πλαίσιο είναι σημαντικό για εμάς ή εάν μας αγγίζει κάτι είναι πιθανό να προκύψει κάποιο συναίσθημα.
3. Μόλις ένα συναίσθημα βιώνεται, αυτό γίνεται κέντρο της ευαισθητοποίησης του ατόμου, το οποίο οδηγεί στην αύξηση της αυτογνωσίας, καθώς τα συναισθήματα μπορούν να συγκαλυφθούν στους άλλους αλλά όχι στο άτομο που τα βιώνει.

Τα συναισθήματα έχουν πολλαπλές πτυχές γι' αυτό για την περιγραφή τους αναφέρονται πέντε στοιχεία, όπως σημειώνουν οι Scgerer (1987) και Izard (1994) σύμφωνα με τον Hasher (2010), (α) το συναισθηματικό, που είναι το υποκειμενικό βίωμα ενός ατόμου, (β) το γνωστικό, που αντιπροσωπεύει τις σκέψεις για το συναίσθημα, (γ) το στοιχείο της έκφρασης, (δ) το στοιχείο του κινήτρου, που αντιμετωπίζει τα συναισθήματα για δράση και τέλος (ε) το φυσιολογικό στοιχείο. Σημαντικά κριτήρια για μία συστηματική ανάλυση της ποιότητας των συναισθημάτων είναι το σθένος που τα διαχωρίζει σε θετικά και αρνητικά, το επίπεδο αφύπνισης που τα διαχωρίζει σε συναισθήματα που ενεργοποιούν και σε συναισθήματα που απενεργοποιούν, η έντασή τους, η διάρκειά τους, η συχνότητα εμφάνισής τους, η χρονική τους διάσταση, το σημείο αναφοράς τους αλλά και το περιβάλλον μέσα στο οποίο εμφανίζονται. Η έκφρασή τους, τέλος, μπορεί να γίνει με ποικίλους τρόπους, όπως πχ. λεκτικό-προτασιακό τρόπο, εκφράσεις προσώπου αλλά και χειρονομίες-κινήσεις σώματος.

Τα συναισθήματα διαπλέκονται με τη διαδικασία μάθησης και τη διδασκαλία αλλά και με τη γνωστική λειτουργία. Οι Immordino-Yang & Damasio (2007) αναφέρουν ότι οι πτυχές της γνωστικότητας που επιστρατεύονται περισσότερο στην εκπαίδευση, συμπεριλαμβανομένων της μάθησης, της προσοχής, της μνήμης, της λήψης αποφάσεων, της κινητοποίησης και της κοινωνικής λειτουργίας, επηρεάζονται από το συναίσθημα και στην πραγματικότητα υπόκεινται στις επεξεργασίες του συναισθήματος. Τα συναισθήματα επηρεάζουν το πώς ο μαθητής εμπλέκεται στη δραστηριότητα, τα κίνητρά του για να επιμείνει στην αντιμετώπιση δυσκολιών αλλά και τη θέλησή του να παραμείνει σε κάποια εργασία (Artino, 2012).

Ως προς το είδος τους τα συναισθήματα χωρίζονται σε θετικά ή αρνητικά. Τα θετικά συναισθήματα είναι συναισθήματα που βιώνονται ως ευχάριστα και μπορούν να ποικίλουν σχετικά με τη φυσιολογική και γνωστική δραστηριοποίηση (αποκαλούμενη και διέγερση) που είναι μέρος του συναισθήματος. Τα θετικά συναισθήματα διευκολύνουν την εργασία σε θέματα που απαιτούν δημιουργικότητα και φαντασία, καθώς οι γνωστικές διαδικασίες φαίνονται να ενισχύονται από τα θετικά συναισθήματα που οδηγούν σε όλο και πιο αντικομφορμιστική, αποκλίνουσα σκέψη. Τα θετικά συναισθήματα είναι πιο χρήσιμα στην τόνωση της δημιουργικής σκέψης.

Τα αρνητικά συναισθήματα είναι συναισθήματα που βιώνονται ως δυσάρεστα. Παρόμοια με τα θετικά συναισθήματα, τα αρνητικά συναισθήματα μπορούν να διαφέρουν σε σχέση με τη φυσιολογική και γνωστική δραστηριοποίηση (ή κινητοποίηση). Τα αρνητικά

συναισθήματα επιδρούν και αυτά στη μάθηση καθώς επηρεάζουν την προσοχή των μαθητών, τα κίνητρα τους, τη χρήση των στρατηγικών μάθησης καθώς και την αυτορρύθμιση της μάθησης. Η δράση τους, όμως δεν είναι πάντα αρνητική, καθώς η απογοήτευση στην διάρκεια ενός μαθήματος μπορεί στην πραγματικότητα να προάγει τη μεταγνωστική ικανότητα, ιδιαίτερα σε μαθητές με υψηλές επιδόσεις και υψηλά επίπεδα αυτοπεποίθησης (Artino, 2012). Αντίθετα, η απενεργοποίηση των αρνητικών συναισθημάτων, όπως η απελπισία και η νωχελικότητα, γενικά μειώνουν τα κίνητρα των μαθητών για να μάθουν (Pekrun, 2014). Επομένως, τόσο τα θετικά όσο και τα αρνητικά συναισθήματα είναι σημαντικά για τη μαθησιακή διαδικασία, καθώς δεν υπάρχουν ξεκάθαροι κανόνες όπως ότι τα θετικά συναισθήματα προωθούν τη μάθηση και τα αρνητικά συναισθήματα είναι επιβλαβή, όπως σημειώνουν οι Bless & Fiedler (1999), σύμφωνα με τον Hasher (2010).

Εκπαιδευτικό λογισμικό-μικρόκοσμος «Ασπίδα»

Για την παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε ο μικρόκοσμος «Ασπίδα», ο οποίος είναι βασισμένος θεωρητικά στη θεωρία μάθησης του κονστρακτιονισμού και υλοποιήθηκε μέσα από την πλατφόρμα E-Slate. Ο Κονστρακτιονισμός δίνει προτεραιότητα στην ατομική ενεργό εμπλοκή (Kouletsi, 2012), δίνει έμφαση στη δημιουργική έκφραση των μαθητών και στη μάθηση μέσω της ενεργούς διερεύνησης, της τροποποίησης και της δημιουργίας ψηφιακών τεχνουργημάτων (Daskolia & Kynigos, 2012). Είναι ένα δυναμικό σχεδιαστικό εργαλείο που δίνει τη δυνατότητα να μετατρέπονται παθητικές δραστηριότητες σε πλούσιες εκπαιδευτικές εμπειρίες υψηλής εμπλοκής που προκαλούν τη σκέψη των μαθητών (Holbert, Penney & Wilensky, 2010), γι' αυτό και η μελέτη των συναισθημάτων που προκαλούνται κατά την ενασχόληση με τα εκπαιδευτικά λογισμικά είναι ιδιαίτερης σημασίας.
Ο μικρόκοσμος «Ασπίδα» ως προς το γνωστικό αντικείμενο αφορά στην ασπίδα του Αχιλλέα, έτσι όπως αυτή παρουσιάζεται στο κείμενο της Ιλιάδας. Παρουσίαζει την ασπίδα του Αχιλλέα ως εικόνα, συνολική αλλά και κατατμημένη, ως αρχαίο κείμενο και ταυτόχρονα δίνει τη δυνατότητα στους εμπλεκόμενους να αποκωδικοποιήσουν (με βοήθεια) το περιεχόμενο της ασπίδας και παράλληλα να δημιουργήσουν τη δική τους εκδοχή της ασπίδας (Σχήμα 1).



Σχήμα 1. Εμφανίσεις μικρόκοσμου μετά από τυχαίες επιλογές εικόνας

Μεθοδολογία έρευνας

Η ερευνητική διαδικασία που ακολουθήθηκε βασίζεται στην ποιοτική ερευνητική προσέγγιση και συγκεκριμένα στη μελέτη περίπτωσης η οποία είναι ένα συγκεκριμένο επιστημονικό παράδειγμα που συχνά σχεδιάζεται για να σκιαγραφήσει μία γενικότερη κατάσταση, σύμφωνα με τους Nisbet και Watt, 1984:72, όπως αναφέρεται στο Cohen, Manion & Morrison (2008) και δίνει τη δυνατότητα να κατανοηθούν έννοιες πιο ξεκάθαρα

έναντι μιας απλής παρουσίασής τους με αφηρημένες θεωρίες ή αρχές. Η επιλογή της μελέτης περίπτωσης στηρίχθηκε στο ότι αυτή περιγράφει βιώματα, σκέψεις και συναισθήματα των συμμετεχόντων στην έρευνα (Geertz, 1973 στο Cohen et al., 2008). Στην παρούσα έρευνα για τη μελέτη περίπτωσης χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της μεθοδολογικής τριγωνοποίησης, για να ενισχυθεί μέσω της σύγκλισης ανάμεσα στις ανεξάρτητες μετρήσεις της ίδιας έρευνας η αξιοπιστία και η εγκυρότητά (Cohen et al., 2008).

Δείγμα & μέσα συλλογής δεδομένων

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτελείται από πέντε άτομα, φοιτήτριες Α΄ έτους στο Τμήμα Φιλολογίας της Φιλοσοφικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και δεν είχε πρότερη επαφή με εκπαιδευτικό λογισμικό και δη με έναν μικρόκοσμο, γεγονός που θεωρήθηκε ότι θα δώσει όσο το δυνατόν αντικειμενικότερα και αντιπροσωπευτικότερα αποτελέσματα. Οι φοιτήτριες συμμετείχαν στην έρευνα εθελοντικά και συμπλήρωσαν ανώνυμα ένα ερωτηματολόγιο μετά την αλληλεπίδραση με το μικρόκοσμο. Δεν υπήρξε προετοιμασία ή φάση εξοικείωσης με τη λειτουργία του εκπαιδευτικού λογισμικού, καθώς η εξοικείωση θα υπέσκαπτε την αντικειμενικότητα των πρώτων συναισθημάτων.

Για τη συλλογή των δεδομένων της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν η βιντεοσκόπηση, το φύλλο παρατήρησης της ερευνήτριας και το ερευνητικό πρωτόκολλο, οι ερωτήσεις του οποίου αφορούν στο είδος και στην ένταση των συναισθημάτων πριν από την επαφή με το μικρόκοσμο και στις προσδοκίες των συμμετεχουσών σχετικά με αυτόν. Βασικό μέσο συλλογής δεδομένων ήταν το ερευνητικό πρωτόκολλο, καθώς η ιδιαίτερη φύση των συναισθημάτων καθιστά δύσκολη την καταγραφή τους από τρίτους. Για την επιλογή των συναισθημάτων αλλά και για τις κλίμακες ιεράρχησης της έντασής τους, συμπεριλήφθηκαν διάφορα συναισθήματα όπως, χαρά, έκπληξη, ανία, εκνευρισμός, περιέργεια, απογοήτευση, σύγχυση (Artino, 2012) κτλ., τα οποία επελέγησαν ως αυτά που εμφανίζονται πιο συχνά στους μαθητές σύμφωνα με τους Pekrun (1992c), Pekrun et al (2002) & Titz (2001), όπως αναφέρουν οι Pekrun, Goetz, Frezel, Barchfeld & Perry (2011). Βασιζόμενοι, λοιπόν, στην ποικιλία ερευνών που ανασκοπήθηκαν/ συγκεντρώθηκαν από τους Ekman, Friesen και Ellsworth (1982), όπως αναφέρουν οι Oatley & Johnson-Laird (1987), υπάρχουν τουλάχιστον 5 βασικές συναισθηματικές καταστάσεις οι οποίες αντιστοιχούν στην ευτυχία, τη δυστυχία, το άγχος (ή φόβο), το θυμό και την αποστροφή/αποδοκιμασία. Στο ερευνητικό πρωτόκολλο το συναίσθημα της ευτυχίας αντιπροσωπεύεται από τις επιλογές χαρά, ικανοποίηση, ενθουσιασμός, της δυστυχίας από τη δυσαρέσκεια, και τη λύπη, στο άγχος και το φόβο προστέθηκε και μία μικρότερη κλίμακα, αυτή της αγωνίας,ενώ ο θυμός και η αποστροφή παρουσίαζεται βαθμιαία από τις επιλογές αδιαφορία, αμηχανία και αγανάκτηση. Τα συναισθήματα της έκπληξης και του ενδιαφέροντος μπορούν επίσης να θεωρηθούν βασικά συναισθήματα και γι' αυτό συμπεριλήφθηκαν στο ερευνητικό πρωτόκολλο. Το συναίσθημα του ενδιαφέροντος είναι συνέχεια παρόν στο φυσιολογικό μυαλό κάτω από φυσιολογικές συνθήκες και είναι το κεντρικό κίνητρο για δέσμευση σε δημιουργικές προσπάθειες (Izard, 2009). Το ερευνητικό πρωτόκολλο περιλαμβάνει και δύο ερωτήσεις ανοιχτού τύπου οι οποίες αφορούν στην ικανοποίηση των προσδοκιών των συμμετεχουσών από την ενασχόληση με το μικρόκοσμο.

Ο κύριος σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσει τα συναισθήματα που δημιουργούνται στα υποκείμενα πριν από την ενασχόληση με την ψηφιακή τεχνολογία και μετά το πέρας της ενασχόλησης με αυτήν και το κατά πόσο οι προσδοκίες τους από το μικρόκοσμο ικανοποιήθηκαν ή όχι.

Αποτελέσματα

Στην παρούσα ενότητα θα παρουσιαστούν τα συναισθήματα των συμμετεχουσών πριν την ενασχόληση με το μικρόκοσμο, έτσι όπως αυτά καταγράφηκαν στο ερευνητικό πρωτόκολλο. Οι ερωτήσεις που αφορούν στα συναισθήματα πριν την ενασχόληση με το μικρόκοσμο είναι ερωτήσεις κλειστού τύπου, με δυνατότητα μικρής αιτιολόγησης της απάντησης, ενώ οι ερωτήσεις που αφορούν στις προσδοκίες από την ενασχόληση και στην ικανοποίησή τους είναι ανοιχτού τύπου.

Ερωτήσεις πριν την ενασχόληση με το μικρόκοσμο

Η πρώτη ερώτηση αφορά στα συναισθήματα πριν ανοίξει ο μικρόκοσμος. Τα συναισθήματα που αισθάνθηκαν οι πέντε φοιτήτριες κατά την αναμονή έναρξης του μικρόκοσμου ήταν ποικίλα και διαφορετικής έντασης. Η αγωνία, η έκπληξη, ο ενθουσιασμός και η ικανοποίηση, συναισθήματα που έχουν να κάνουν με την προσμονή του άγνωστου, υπερίσχυσαν. Και οι πέντε αισθάνθηκαν αγωνία σε μεσαίο βαθμό ένταση για το τί είναι ο μικρόκοσμος και τί θα αντίκριζαν μόλις άνοιγε το λογισμικό, αλλά και «*λόγω της επιθυμίας ενασχόλησης με το μικρόκοσμο*», όπως συμπλήρωσε μία φοιτήτρια στο ερευνητικό πρωτόκολλο.

Οι τρεις από τις πέντε αισθάνθηκαν έκπληξη σε πολύ μεγάλο βαθμό (5), ενώ ο ενθουσιασμός ήταν ιδιαίτερα έντονος, καθώς τρεις από τις συμμετέχουσες συμπλήρωσαν τη βαθμίδα 6 και 7 της έντασης στο αντίστοιχο συναίσθημα. Το αίσθημα της ικανοποίησης ήταν επίσης έκδηλο και σε υψηλά επίπεδα για τρεις συμμετέχουσες, κάτι το οποίο πρέπει να σχετίζεται με τη συμμετοχή στην έρευνα, καθώς στο υλικό της βιντεοσκόπησης καταγράφηκαν οι εξής ενδεικτικές συνομιλίες «*Πολύ μου αρέσει αυτό που κάνουμε όλες μαζί*», «*Δεν έχω ξανασυμμετάσχει σε έρευνα! Πλάκα έχει!*». Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι το άγχος και ο φόβος ήταν αισθήματα που βιώθηκαν μεν, αλλά από τη μειοψηφία του δείγματος και σε μικρό βαθμό δε, οπότε δε θεωρούνται ότι παρακώλυσαν τη διαδικασία εν γένει. Η δυσαρέσκεια, η αγανάκτηση, η αμηχανία, η αδιαφορία και η λύπη ήταν συναισθήματα που απουσίαζαν εντελώς.

Στην φάση, λοιπόν, όπου οι συμμετέχουσες στην έρευνα δε γνωρίζουν τίποτα για ένα μικρόκοσμο, για το πώς αυτός είναι και το είδος του περιεχομένου που μπορεί να έχει, το συναίσθημα που όλες οι φοιτήτριες αναγνώρισαν ότι βίωσαν είναι η αγωνία σε ένταση μεσαίας κλίμακας (3-5). Η πλειοψηφία του δείγματος, 3 στις 5 φοιτήτριες, αισθάνθηκαν έντονα ενθουσιασμό και ικανοποίηση, καθώς και πολύ μεγάλη έκπληξη.

Η επόμενη ερώτηση «Μόλις ο Μικρόκοσμος "Ασπίδα" άνοιξε αισθάνθηκα» αφορά στα συναισθήματα που βίωσαν οι συμμετέχουσες κατά την πρώτη επαφή με το μικρόκοσμο. Από τα στοιχεία του ερευνητικού πρωτοκόλλου προκύπτει ότι με το άνοιγμα το μικρόκοσμου τα συναισθήματα που υπερίσχυσαν ήταν η έκπληξη σε βαθμίδες έντασης από 3 έως 7, ο ενθουσιασμός, ο οποίος σε τρία υποκείμενα της έρευνας ήταν σε πολύ μεγάλο βαθμό (6-7) και αφορούσε στο περιεχόμενο του μικρόκοσμου, καθώς μία συμμετέχουσα σημείωσε ότι «*είχε ωραίες εικόνες*», και ότι η έκπληξη της είχε ως βασική αιτία «*το υλικό που υπήρχε*». Το συναίσθημα της ικανοποίησης ήταν επίσης σε αρκετά μεγάλο βαθμό έντασης (5-7) για την πλειοψηφία του δείγματος και σημειώθηκε ότι σχετιζόταν άμεσα με τη δυνατότητα προσωπικής εμπλοκής με το λογισμικό καθώς αναφέρθηκε «*μπορούσα να ξεκινήσω την ενασχόληση*». Πράγματι από το βιντεοσκόπηση και από την παρατήρηση της ερευνήτριας σημειώθηκαν στοιχεία που έδειξαν την έκπληξη για το μικρόκοσμο και το περιεχόμενό του, όπως ενδεικτικά παρατίθενται: «*Πολύ ωραίο φαίνεται*», «*Πολλά πράγματα, πολλές εικόνες έχει*», «*Τέλεια! Μπορούμε να διαλέξουμε εμείς τις εικόνες και το τί θα γράψουμε*». Αξιοσημείωτο είναι ότι και σε αυτή τη φάση ενασχόλησης με το μικρόκοσμο, που ουσιαστικά αποτελεί και την πρώτη επαφή με ένα εκπαιδευτικό λογισμικό, αρνητικά φορτισμένα συναισθήματα, όπως ο

φόβος, η δυσαρέσκεια, η αμηχανία και η λύπη απουσιάζουν εντελώς. Επίσης, απουσιάζουν η αγανάκτηση και η αδιαφορία, συναισθήματα πολύ σημαντικά για την εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς συνήθως ταυτίζονται με μηδενική συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία και παρακώλυσή της.

Ερωτήσεις μετά την ενασχόληση με το μικρόκοσμο

Μετά το πέρας της ενασχόλησης με το μικρόκοσμο οι συμμετέχουσες απάντησαν στις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου. Η ερώτηση «Τί προσδοκίες σας γεννήθηκαν στο άκουσμα της χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών στο ομηρικό κείμενο;» είναι η πρώτη από αυτές και έχει ως σκοπό να εκμαιεύσει τις προσδοκίες που γεννήθηκαν στις συμμετέχουσες στο άκουσμα χρήσης νέων τεχνολογιών σε ένα ομηρικό κείμενο. Οι συμμετέχουσες είναι φοιτήτριες φιλολογικού τμήματος και έχουν εξοικείωση με το ομηρικό κείμενο, όμως για πρώτη φορά ασχολούνται με αυτό με την παρούσα μορφή, δηλαδή συνδεδεμένο με τις νέες τεχνολογίες. Θα παρουσιαστούν οι απαντήσεις κάθε μίας συμμετέχουσας ξεχωριστά με τυχαία σειρά.

Η πρώτη συμμετέχουσα σημείωσε ότι οι προσδοκίες της περιελάμβαναν «*καλύτερη εκμάθηση του αντικειμένου και παρουσίασή του με τρόπο που να ελκύει περισσότερο το ενδιαφέρον του αναγνώστη*» και «*περισσότερη επαφή με το κείμενο*». Από την απάντησή της συμπεραίνεται ότι αυτό που ανέμενε ήταν η χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών να βοηθήσει στην εκμάθηση του ομηρικού κειμένου κάνοντάς το πιο ελκυστικό και προωθώντας μία ουσιαστικότερη επαφή με το κείμενο. Η δεύτερη συμμετέχουσα απάντησε πως περίμενε ότι «*θα ήταν κάτι ξεχωριστό και θα ήταν ένας διαφορετικός τρόπος επεξεργασίας του ομηρικού κειμένου*». Η συγκεκριμένη συμμετέχουσα ανέμενε ότι οι ψηφιακές τεχνολογίες θα προσέθεταν κάτι το διαφορετικό και ξεχωριστό, το οποίο θα βοηθούσε στην επεξεργασία του ομηρικού κειμένου. Στη συνέχεια της απάντησής της η ίδια αναφέρει χαρακτηριστικά: «*Περίμενα να δω το ομηρικό κείμενο διαφορετικά απ' ό,τι παρουσιάζεται μέσα από ένα απλό βιβλίο*», δείχνοντας πως οι ψηφιακές τεχνολογίες γεννούν την προσδοκία της διαφορετικότητας από ένα παραδοσιακό εγχειρίδιο.

Η τρίτη συμμετέχουσα ανέφερε για τις προσδοκίες της: «*Αφενός ήταν κάτι πρωτόγνωρο και καινούριο και συνεπώς δε μπορούσα να έχω σαφή εικόνα για το τί θα έβλεπα και αφετέρου μου γεννήθηκαν υψηλές προσδοκίες λόγω της μέχρι σήμερα εξέλιξης της τεχνολογίας*», δηλώνοντας πως δε μπορούσε να έχει κάποια συγκεκριμένη εικόνα για το τί θα έβλεπε, όμως το άκουσμα και μόνο των ψηφιακών τεχνολογιών σε συνδυασμό με την αλματώδη εξέλιξη της τεχνολογίας της δημιούργησαν υψηλές προσδοκίες. Η τέταρτη συμμετέχουσα όσον αφορά στις προσδοκίες της σημείωσε: «*Ενθουσιάστηκα, γιατί με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών εγείρεται το ενδιαφέρον στους μαθητές. Οι γνώσεις τους μπορούν να συνδυαστούν πολύπλευρα, χάρη στις εικόνες και τα κείμενα*». Η συγκεκριμένη συμμετέχουσα εξήρε την πολύπλευρη αναπαράσταση των πληροφοριών που μπορούν να υποστηρίξουν οι ψηφιακές τεχνολογίες, καθώς αυτό το στοιχείο είναι που εγείρει και το ενδιαφέρον των μαθητών. Για την πέμπτη και τελευταία συμμετέχουσα το άκουσμα των νέων τεχνολογιών της δημιούργησε προσδοκίες για μία «*διαφορετική εμπειρία*». Πίστευε ότι οι ψηφιακές τεχνολογίες θα «*προσέγγιζαν το θέμα από μία άλλη οπτική πιο οικεία στις μέρες μας*» και ότι θα βοηθούσαν στην «*καλύτερη κατανόηση του ομηρικού κειμένου*». Αυτή η συμμετέχουσα, λοιπόν, εστίασε στην επικαιροποίηση της γνώσης που προσφέρουν οι ψηφιακές τεχνολογίες, καθώς ανέμενε ότι ο τρόπος παρουσίασης του ομηρικού κείμενου θα ήταν πιο οικείος και κατανοητός για τη σημερινή εποχή.

Συγκεντρώνοντας, συνοπτικά, τις απαντήσεις των συμμετεχουσών παρατηρούμε ότι η αναγγελία της χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών γεννά αρκετές προσδοκίες, οι οποίες σχετίζονται τόσο με τη δυνατότητα πολλαπλής αναπαράστασης της πληροφορίας όσο και με το γεγονός ότι μπορούν να προκαλέσουν το ενδιαφέρον για ενασχόληση. Η πλειονότητα

των απαντήσεων ανέφερε ότι οι ψηφιακές τεχνολογίες θα βοηθούσαν στην καλύτερη και πιο εύκολη κατανόηση του ομηρικού κειμένου, ενώ ταυτόχρονα θα ήταν μία νέα και πρωτόγνωρη εμπειρία άμεσα επικαιροποιημένη με το σύγχρονο τρόπο ζωής.

Η επόμενη ερώτηση «Ικανοποιήθηκαν οι προσδοκίες σας με την ενασχόληση με το μικρόκοσμο «Ασπίδα»;» αποτελεί τη συνέχεια της προηγούμενης και προσπαθεί να αποτιμήσει κατά πόσο ο μικρόκοσμος με τον οποίο ασχολήθηκαν οι συμμετέχουσες ικανοποίησε τις αρχικές τους προσδοκίες. Επιπλέον, αποσκοπεί να συγκεντρώσει στοιχεία και για το πώς αναμένει να είναι ένα εκπαιδευτικό λογισμικό ένας πρωτοεισαχθείς στην εκπαιδευτική τεχνολογία.

Για την πρώτη συμμετέχουσα στην έρευνα οι προσδοκίες της «*ικανοποιήθηκαν γιατί ήταν συνολικά μία ωραία δουλειά. Ο μικρόκοσμος ήταν εύχρηστος, καθώς ήταν απλά και κατανοητά δομημένος. Η εργασία, βέβαια, που έπρεπε να διεκπεραιωθεί ήταν αρκετά απαιτητική, αλλά ο μικρόκοσμος βοηθούσε αρκετά*». Από αυτή την απάντηση παρατηρείται ότι εντοπίστηκαν δύο από τα βασικά χαρακτηριστικά των μικρόκοσμων- η απλή δομή τους και ο υποβοηθητικός τους ρόλος σε σημαντικές και δύσκολες εργασίες. Για τη συμμετέχουσα ο μικρόκοσμος είχε απλή και κατανοητή δομή, διευκολύνοντας το έργο που είχε να κάνει, το οποίο θεωρήθηκε μεν απαιτητικό αλλά εν τέλει πραγματοποιήσιμο λόγω της ευχρηστίας και της απλής δομής του μικρόκοσμου. Η δεύτερη συμμετέχουσα σημείωσε: «*ο μικρόκοσμος "Ασπίδα" ικανοποίησε τις προσδοκίες μου και μάλιστα με ευχάριστο τρόπο, καθώς δόθηκε η ευκαιρία να γνωρίσουμε το ομηρικό κείμενο από άλλη οπτική γωνία*». Ο μικρόκοσμος «Ασπίδα», λοιπόν, ήταν για τη συγκεκριμένη κάτι το διαφορετικό, καθώς παρουσίασε το ομηρικό κείμενο με διαφορετικό τρόπο και από άλλη οπτική γωνία, πέρα από την παραδοσιακή που παρουσιάζεται στα βιβλία. Παρατηρείται και εδώ ότι η πολύπλευρη αναπαράσταση του υλικού και της πληροφορίας που προσφέρει ο μικρόκοσμος «Ασπίδα» εντοπίστηκε από τη συμμετέχουσα και θεωρήθηκε ως κάτι το σημαντικό και θετικό.

Για την τρίτη συμμετέχουσα ο μικρόκοσμος «Ασπίδα» ικανοποίησε τις προσδοκίες της καθώς «*ήταν κατανοητός, εύχρηστος, ενδιαφέρων και εκπλήρωσε το στόχο να ενθουσιάσει για την ύλη που ασχολείται αλλά και να την εμφυσήσει στα παιδιά*». Και αυτή η φοιτήτρια εστίασε τόσο στην ευχρηστία του μικρόκοσμου αλλά και στο ότι ο διαφορετικός τρόπος παρουσίασης του υπό μελέτη υλικού του θα είχε ως αποτέλεσμα την εκ βαθέων κατανόηση. Σε αυτή την απάντηση επιβεβαιώνονται τα στοιχεία των μικρόκοσμων που τους προσδίδουν πρόσθετη παιδαγωγική αξία όχι μόνο λόγω της ευκολίας της χρήσης τους αλλά κυρίως λόγω του τρόπου παρουσίασης του υπό μελέτη υλικού που περιέχουν. Η επιλογή του ρήματος «εμφυσήσει» θεωρείται εξαιρετικά ενδιαφέρουσα, καθώς δίνει το προσωπικό στοιχείο και την προσωπική εμπλοκή που επιδιώκεται με την αλληλεπίδραση με τους μικρόκοσμους.

Η απάντηση της τέταρτης συμμετέχουσας στην συγκεκριμένη ερώτηση είναι πιο εξειδικευμένη στο μικρόκοσμο και στο υλικό που αυτός εμπεριέχει, δίνοντας έμφαση στην ολιστική προσέγγιση της ασπίδας καθώς ο μικρόκοσμος την παρουσιάζει ως εικόνα, εν συνόλω και κατατετμημένη, αλλά και ως κείμενο. Συγκεκριμένα αναφέρει «*Ικανοποιήθηκαν διότι βλέπεις με λεπτομέρεια την ασπίδα του Αχιλλέα, συνδυάζεις τις εικόνες με το αρχαίο κείμενο. Οι εικόνες λειτουργούν και υποβοηθητικά για το κείμενο. Δίνεται η δυνατότητα να μάθεις και λεξιλόγιο*». Η πέμπτη συμμετέχουσα, τέλος, επισημαίνει ότι και αυτή ικανοποιήθηκε «*σε αρκετό βαθμό, εφόσον συνδυάζει πολλά μέσα για να εξηγήσει και να εντάξει τον αναγνώστη στο ίδιο το κείμενο*». Παρατηρείται και σε αυτή την απάντηση ότι ο πολυμεσικός χαρακτήρας των μικρόκοσμων είναι ένα από βασικά χαρακτηριστικά του που τον καθιστούν όχι μόνο ελκυστικό αλλά και κατάλληλο για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Μελετώντας συγκεντρωτικά τις απαντήσεις των συμμετεχουσών στην έρευνα σχετικά με την ικανοποίηση ή όχι των προσδοκιών τους από το μικρόκοσμο «Ασπίδα», παρατηρείται ότι

όλες οι συμμετέχουσες βρήκαν τον μικρόκοσμο αξιόλογο, με υλικό κατάλληλα συνδυασμένο, καθιστώντας έτσι το μικρόκοσμο όχι μόνο εύχρηστο αλλά και αποτελεσματικό. Θεωρήθηκε κατάλληλος για εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς εντάσσει τον αναγνώστη στο ομηρικό κείμενο, τον βοηθά να κατανοήσει το ομηρικό κόσμο εκ βαθέων, κάτι το οποίο γίνεται ευχάριστα και εποικοδομητικά. Από το σύνολο των συμμετεχουσών ο μικρόκοσμος θεωρήθηκε ότι ικανοποίησε τις προσδοκίες τους για πολύπλευρη αναπαράσταση του υπό μελέτη υλικού και υποστήριξη στην εργασία που είχαν να διεκπεραιώσουν.

Συμπεράσματα

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από την παρούσα έρευνα παρουσιάζουν ότι τα συναισθήματα που υπερισχύουν κατά την αναμονή και την πρώτη επαφή με το μικρόκοσμο ήταν αυτά της αγωνίας και την έκπληξης, τα οποία σχετίζονται με την άγνοια της πρώτης επαφής με κάτι διαφορετικό. Ταυτόχρονα ανέκυψαν και συναισθήματα αγωνίας κυρίως για το πώς θα εξελιχθεί η όλη επαφή με το μικρόκοσμο. Σχετικά με τις προσδοκίες από την ενασχόληση με το μικρόκοσμο, η παρούσα έρευνα έδειξε ότι οι προσδοκίες ήταν υψηλές, τόσο για το υλικό του μικρόκοσμου και τον τρόπο αναπαράστασής του όσο και για την εκπλήρωση του σκοπού του, δηλαδή τη στήριξη της μαθησιακής διαδικασίας.

Αναφορές

Artino, Jr. R. A. (2012). Emotions in online learning environments: Introductions to the special issue. *Internet and Higher Education*, 15, pp.137-140. doi: 10.1016/j.iheduc.2012.04.001

Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2008). Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας. Εκδόσεις: Μεταίχμιο

Darling-Hammond, L., Orcutt, S., Strobel, K., Kirscl, E., Lit,I., & Martin, D. (2014). *The Learning Classroom*. Retrieved July 16, 2014, from http://www.learner.org/courses/learningclassroom/support/05_emotions_learning.pdf

Daskolia, M. & Kynigos, C. (2012). Tinkering Creatively with Sustainability, In C.Kynigos, J.E. Clayson and N. Yiannoutsou (Ed.) *Constructionism: Theory, Practice and Impact 2012*, 21-25 August 2012 (pp.194-203). Athens

Hasher, T. (2010). Learning and Emotion: perspectives for theory and research. *European Educational Research Journal Vol.9* (No1), pp.13-28.

Holbert, N., Penney, L., Wilensky, U. (2010). Bringing Constructionism to Action Game-Play. *Constructionist Approaches to Creative Learning, Thinking and Education: Lessons for the 21st Century*, 16-21 August (pp. 1-7). Paris

Immordino-Yang, M. H. and Damasio, A. (2007), We Feel, Therefore We Learn: The Relevance of Affective and Social Neuroscience to Education. Mind, Brain, and Education, 1: 3–10. doi: 10.1111/j.1751-228X.2007.00004.x

Izard, E.C., (2009). Emotion Theory and Research: Highlights, Unanswered Questions, and Emerging Issues. *Annual Review of Psychology*. 60, pp.1-25. doi: 10.1146/annurev.psych.60.110707.163539

Järvenoja, H, Järvelä, S. (2005). How students describe the sources of their emotional and motivational experiences during the learning process: A qualitative approach. *Learning and Instruction (Vol.15)*, pp.465-480. doi: 10.106/j.learninstruc.2005.07.012.

Kouletsi, E. (2012). Exploring the cone through a half-backed microworld. In C.Kynigos, J.E. Clayson and N. Yiannoutsou (Ed.) *Constructionism: Theory, Practice and Impact 2012*, 21-25 August 2012 (pp.615-619). Athens

Naude, L., van den Bergh, T.J., Kruger, I.S. (2014). "Learning to like learning": an appreciative inquiry into emotions in educations. Social Psychology of Education, Vol.17, (No.2), pp.211-218. doi: 10.1007/s11218-014-9247-9

Oatley, K. & Johnson-Laird, P.N (1987). Towards a Cognitive Theory of Emotions. *Cognition and Emotion Vol.1* (No1), pp.29-50. doi: 10.1080/02699938708408362.

Pekrun, R. (2014). *Emotions and Learning*. Ανακτήθηκε 15 Ιουλίου, 2014, από http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Educational_Practices/EdPractices_24eng.pdf

Pekrun, R., Goetz, T., Frezel, A.C.,Barchfeld, P., Perry, P.R. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). Contemporary Educational Psychology Vol.36, pp.36-48.

Schutz, P.A., Lanehart, S.L. (2002). Introduction: Emotions in Education. Educational Psychologist (Vol.37), no. 2, pp.67-68. doi: 10.1207/S15326985EP3702_1

Καλλιεργώντας τον ψηφιακό γραμματισμό σε μαθητές Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

Αικατερίνη Γκόλτσιου[1], Χρύσα Σοφιανοπούλου[2]
aikgoltsiou@gmail.com, csofian@hua.gr
[1]Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση
[2]Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Η παιδαγωγική αξιοποίηση των σύγχρονων ψηφιακών τεχνολογιών αποτελεί βασικό προσανατολισμό του σημερινού σχολείου στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Μέσω της χρήσης των Τ.Π.Ε. και επικοινωνίας μέσω του web 2. 0 διαμορφώνεται κλίμα συνεργατικής μάθησης, όπου η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών, τους καθιστά δημιουργούς και όχι απλούς αποδέκτες. Η εκπαιδευτική εφαρμογή των ψηφιακών εργαλείων web2.0 παρουσιάζει έντονο ενδιαφέρον καθώς συμβάλλει στην συνοικοδόμηση της γνώσης. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση του σχεδιασμού ενός βιωματικού project μέσω του web 2.0 στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.Το κύριο ερώτημα είναι αν και πώς οι μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μπορούν να αξιοποιήσουν τις εκπαιδευτικές ψηφιακές εφαρμογές, στα πλαίσια της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας. Η δράση υλοποιήθηκε σε μαθητές της Β΄ τάξης δημοτικού σχολείου της Αττικής στο πλαίσιο της ευέλικτης ζώνης και με διάχυση στα υπόλοιπα γνωστικά αντικείμενα και αφορούσε την εξέλιξη των υλικών γραφής από την εποχή των σπηλαίων μέχρι σήμερα. Από την αξιολόγηση της δράσης αναδείχτηκε ότι η εφαρμογή του project με τη χρήση ψηφιακών εφαρμογών ήταν εφικτή και συνέβαλε στην καλλιέργεια των κοινωνικών δεξιοτήτων των χρηστών μέσω της συνεργασίας, της κριτικής σκέψης, της μεταγνωστικής ικανότητας κατά τη διερεύνηση των ερωτημάτων και στην απόκτηση δεξιοτήτων χρήσης Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική πράξη.

Λέξεις κλειδιά: web 2.0, Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, ψηφιακές εφαρμογές, project

Εισαγωγή

Η μάθηση είναι μια πολύπλοκη νοητική λειτουργία κατά την οποία το άτομο προσλαμβάνει και μετατρέπει τα ερεθίσματα που δέχεται από το ευρύτερο κοινωνικό του περιβάλλον, που συμβάλλουν στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων. Πρόκειται για μια γνωστική διαδικασία όπου το άτομο και ειδικότερα ο μαθητής οικοδομεί την νέα γνώση στις προηγούμενες γνωστικές του κατακτήσεις, διαδικασία η οποία υποστηρίζεται και από το σχολικό περιβάλλον (Πόρποδας, 1993). Η προσέγγιση της μάθησης, σύμφωνα με τον προσανατολισμό του αναλυτικού προγράμματος του νέου σχολείου, χρειάζεται να είναι διερευνητική, ανακαλυπτική, διαθεματική, ενεργητική, βιωματική, συνδυάζοντας Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνιών, ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, στα πλαίσια της μεθόδου project και στην ευέλικτη ζώνη, ώστε να καλλιεργηθούν κοινωνικές και γνωστικές δεξιότητες (Αλαχιώτης, 2002). Το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, στηρίζεται στις θεωρίες του κονστρουκτιβισμού, της ανακαλυπτικής μάθησης, της πολλαπλής και συναισθηματικής νοημοσύνης, την εφαρμογή της ομαδοσυνεργαστικής μεθόδου, την ενσωμάτωση του παιχνιδιού βιωματικού και ψηφιακού στην εκπαιδευτική διαδικασία (ΔΕΠΠΣ, 2003).
Η μάθηση επιτυγχάνεται μέσω της ενεργοποίησης του μαθητή και της αλληλεπίδρασης, η γνώση οικοδομείται από το ίδιο το άτομο και στηρίζεται στις προηγούμενες πνευματικές του

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

κατακτήσεις, όχι αθροιστικά, αλλά έπειτα από εσωτερίκευση και μετασχηματισμό (Μπασέτας, 2009). Έτσι η διερεύνηση των γνωστικών προβληματισμών οδηγεί σε επίλυσή τους, σε συνοικοδόμηση της γνώσης, μέσα σε ένα κατάλληλα δομημένο μαθησιακό περιβάλλον, όπου προωθείται η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών με βαθμιαία φθίνουσα υποστήριξη από τον εκπαιδευτικό (Giridharan, 2012; Κολιάδης, 1997) αλλά και πολυαισθητηριακή και εξατομικευμένη προσέγγιση των διδασκόμενων εννοιών (Gardner, 1995).

Σε αυτό το πλαίσιο και στη σημερινή ψηφιακή κοινωνία και τη συνεργατική (web 2.0) επικοινωνία, που διευκολύνει την αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών και τη συνεργασία για τον διαμοιρασμό περιεχομένου, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής αξιοποιείται ως διδακτικό εργαλείο ενσωματώνοντας ποικίλης μορφής πολυμέσα στοιχεία, παρέχει στον εκπαιδευτικό τη δυνατότητα εφαρμογής πολυαισθητηριακής διδασκαλίας, ενισχύοντας την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών (Ράλλη, 2011), περιορίζοντας τις αποστάσεις στη σημερινή πολυπολιτισμική κοινωνία και συμβάλλοντας στην κατάκτηση γνωστικών και μεταγνωστικών δεξιοτήτων (Σπαντιδάκης, 2004).

Τα εργαλεία web 2.0 επιτρέπουν την επικοινωνία, την συνεργασία, την από κοινού δημιουργία και αλληλεπίδραση πολλών χρηστών του διαδικτύου, μέσω του παγκόσμιου ιστού (McLoughlin & Lee, 2007). Προσφέρουν στον χρήστη, τη δυνατότητα και τη χαρά της συνδημιουργίας με άλλους χρήστες, της αλληλεπίδρασης και της ανταλλαγής της γνώσης σε οποιοδήποτε χωροχρόνο (Ζαπουνίδου, 2008). Ο χρήστης μετατρέπεται από μονάδα-καταναλωτής σε μέλος ομάδας συνεργασίας- συνδημιουργός, συμβάλλοντας ενισχυτικά και προσθετικά στην όποια δημιουργία, συνηγορώντας στη βελτίωσή της (Πομόνης, 2010). Σε αυτό το περιβάλλον, προωθείται η ανάληψη κεντρικού ρόλου από τους μαθητές ως δημιουργών της γνώσης, ανατρέποντας την παραδοσιακή μεταφορά της (της γνώσης) από τον εκπαιδευτικό στον μαθητή και ενισχύοντας τη μεταξύ τους ανατροφοδότησή με την ανταλλαγή, τον διαμοιρασμό και επεξεργασία των πληροφοριών (Thomas & Li, 2008).

Ψηφιακές εκπαιδευτικές εφαρμογές

Πλήθος ψηφιακών εφαρμογών είναι διαθέσιμα για χρήση από τον εκπαιδευτικό. Το ψηφιακό περιβάλλον wiki, που μπορεί να αξιοποιηθεί και για την εκπόνηση σχολικών project (Καρακολίδου, 2013) και ψηφιακές εφαρμογές όπως τα popplet, cartoon story maker, padlet, wordle, Mash-ups αποτελούν περιβάλλον συνεργατικής επεξεργασίας και είναι δυνατό να αξιοποιηθούν για την επεξεργασία σχολικών projects, καθώς το περιβάλλον επιτρέπει την αλληλεπίδραση και την αλληλοϋποστήριξη των μελών του για την επίτευξη ενός κοινού στόχου. Αντίστοιχα και τα ψηφιακά λογισμικά kidspiration, jigsaw planet.

Εφαρμογές Mush – ups όπως οι χάρτες Google maps παρέχουν ακριβέστερη γεωγραφική ενημέρωση των χρηστών, με δυνατότητα εισαγωγής σε αυτόν πολυμεσικών εφαρμογών προσφέροντας στον επισκέπτη ή στον ερευνητή πλουραλισμό πληροφοριών (Karvounidis, 2013).

Το popplet είναι εφαρμογή διαμόρφωσης εννοιολογικού χάρτη ή γλωσσικής εξάσκησης, εύκολα προσβάσιμο και αξιοποιήσιμο από τους μαθητές στην τάξη με δυνατότητα επεξεργασίας του και κατ' οίκον στηρίζοντας τη συνεργατική γραφή. Χρησιμοποιείται ως διδακτικό εργαλείο, για τη συνέχεια της ιστορίας, την καταγραφή και την κατηγοριοποίηση εννοιών, ασκώντας την κριτική σκέψη και τη μεταγνώση (popplet.com)

Η εφαρμογή cartoon story maker παρέχει τη δυνατότητα της διαμόρφωσης ψηφιακής ιστορίας ασκώντας στον αφηγηματικό ή στον περιγραφικό λόγο, της εξάσκησης των γλωσσικών δεξιοτήτων. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα της αξιοποίησης των υπαρχόντων

πλαισίων δράσης με τους υπάρχοντες χαρακτήρες αλλά και της εισαγωγής δικών του πλαισίων, με πλεονέκτημα την εισαγωγή αρχείου ήχου και τη δυνατότητα ανάρτησης σε περιβάλλον wiki για περεταίρω επεξεργασία από άλλον χρήστη ενισχύοντας τη συνεργατικότητα και την αλληλεπίδραση (gamescartoon).
Το padlet είναι μια εύχρηστη εφαρμογή, διαδραστική, συνεργατική όπου μπορεί να διατηρηθεί η ιδιωτικότητα ή να γίνει δημόσια με ταυτόχρονη επεξεργασία του τοίχου ανάρτησης πολλών χρηστών, όταν τους δοθεί η άδεια. Ενσωματώνονται σε αυτό πολυμεσικές εφαρμογές εικόνας, ήχου, video, κειμενική ανάρτηση και είναι δυνατή η ένταξή του σε περιβάλλον blog ή wiki λειτουργώντας ενισχυτικά στη μάθηση με ψηφιακά εργαλεία (padlet.com).
Το Kidspiration παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα του συνδυασμού με διαθεματικό τρόπο φωτογραφιών, κειμένου, αριθμών, γραφικών όπου συμπεριλαμβάνονται εννοιολογικοί χάρτες, με σκοπό την οργάνωση των πληροφοριών, την απόκτηση δεξιοτήτων γραφής και ανάγνωσης και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης. Η επεξεργασία του, γίνεται εντός και εκτός της σχολικής αίθουσας με δυνατότητα ανάρτησης του τελικού προϊόντος σε ιστοσελίδα ή wiki (Kidspiration).
Το wordle είναι ψηφιακό παιχνίδι που επιτρέπει τη δημιουργία «συννεφόλεξου» μέσω της καταγραφής κειμένου στο περιβάλλον του. Το αποτέλεσμα μπορεί να αλλάξει γραμματοσειρά, σχέδια και χρώματα δημιουργώντας κάθε φορά διαφορετικές εικόνες που μπορούν να εκτυπωθούν, να αποθηκευτούν ή να ενσωματωθούν σε blog και wiki (wordle.net).
Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια jigsawplanet δίνουν διαδραστικά την ευκαιρία στους μαθητές στην απόκτηση δεξιοτήτων αναγνώρισης, διάκρισης, σειροθέτησης, βελτιώνοντας τη λεπτή κινητικότητα, την κριτική σκέψη, την συνεργασία όταν αυτά εντάσσονται σε πλαίσιο ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας. Πρόκειται για on line puzzle με δυνατότητα επιλογής του μοτίβου και του βαθμού δυσκολίας, ανάλογα με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα (jigsawplanet.com).

Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Ένα διαδικτυακό περιβάλλον μάθησης είναι αναγκαίο να είναι προσαρμοσμένο στις μαθησιακές ανάγκες των συμμετεχόντων, λαμβάνοντας υπόψη την ηλικιακή τους συνιστώσα, τις προγενέστερες γνώσεις τους και να έχει σαφώς καθορισμένη στοχοθεσία (Karvounidis, 2013). Στο ψηφιακό εκπαιδευτικό περιβάλλον είναι δυνατή η ενσωμάτωση ή και η αυτόνομη αξιοποίηση εφαρμογών web 2.0. Ο συνδυασμός της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας με τις νέες τεχνολογίες στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση αποτελεί αρκετά πρόσφατο εγχείρημα, ενώ οι αντίστοιχες εφαρμογές αξιοποιούνται από όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης.
Η Μηνά (2011) διαμόρφωσε μια mush up εφαρμογή, υπηρεσία αξιοποίησης της γεωγραφικής θέσης για την Πολυτεχνειούπολη, όχι ως εκπαιδευτικό εργαλείο αλλά για τη διευκόλυνση της μετακίνησης και ενημέρωσης των εργαζομένων, των φοιτητών και επισκεπτών του πανεπιστημιακού χώρου.
Τα ψηφιακά εργαλεία νοητικών χαρτών όπως το kidspiration, συμβάλλουν στην δημιουργία ενός περιβάλλοντος μάθησης πλούσιου σε ερεθίσματα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, ενεργοποιώντας τους μαθητές αλλά και τους εκπαιδευτικούς στη δόμηση μαθήματος σύμφωνα με τη θεωρία του κονστρουκτιβισμού, όπως παρουσίασαν σε μελέτη τους οι Slangen & Sloep (2005).
Σε έρευνά στην τριτοβάθμια εκπαίδευση οι Dewitt et al. (2015) χρησιμοποίησαν το padlet on line, ως εργαλείο συνεργατικής μάθησης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, προκειμένου να

επιτευχθεί η ενεργοποίηση των φοιτητών κατά την παράδοση των μαθημάτων. Τα αποτελέσματα ήταν ευεργετικά για τους φοιτητές καθώς η μάθηση επιτεύχθηκε μέσω της συνεργασίας και της πρωτοτυπίας της διδασκαλίας.
Το cartoon story maker αξιοποιήθηκε στην τριτοβάθμια εκπαίδευση από τους Putranti & Mina (2015) ως συμπληρωματικό εργαλείο για την ενίσχυση διδασκαλίας της αγγλικής γλώσσας, όπου έγινε κατορθωτή, μέσα σε ευχάριστο κλίμα συνεργασίας, η μετατροπή αφηγηματικού κειμένου σε κινούμενο σχέδιο, για να αναλυθούν τα χαρακτηριστικά του. Στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και σε σχετική έρευνα εφαρμογής του (Pratama, n.d.), επιχειρήθηκε σε project η βελτίωση των γλωσσικών δεξιοτήτων των μαθητών. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως συνέβαλε στην αύξηση των κινήτρων μάθησης και στη μείωση του άγχους της αξιολόγησης.
Σε μελέτη της Gajek (2015) και εφαρμογή διεθνούς project γλωσσικής εξάσκησης μαθητών ηλικίας 11-15 ετών σε πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, χρησιμοποιήθηκαν πλήθος εφαρμογών, μεταξύ τους τα jigsaw planet και popplet ως διαδικτυακό παιχνίδι το πρώτο και ως εργαλείο συνεργατικής γραφής το δεύτερο με θετικά αποτελέσματα συνεργασίας. Αντίστοιχα σε μελέτη των Spencer, et al. (2013) που πραγματοποιήθηκε σε σχολείο της Νέας Ζηλανδίας και όπου αξιοποιήθηκαν iPad, εφαρμόστηκαν εργαλεία web2.0 ανάμεσά τους και το popplet, καταγράφηκε πώς μπορούν αυτά να ενσωματωθούν στη διδακτική διαδικασία. Ωστόσο υπάρχουν ελάχιστες έρευνες που να αφορούν την πρωτοβάθμια εκπαίδευση.
Τα ερευνητικά ερωτήματα, λοιπόν, της παρούσας εργασίας είναι:

- αν οι μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μπορούν να αξιοποιήσουν τις εκπαιδευτικές ψηφιακές εφαρμογές και
- πώς αυτές αξιοποιούνται στα πλαίσια της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας.

Μεθοδολογία project με χρήση ψηφιακών εργαλείων

Για τη διερεύνηση του στόχου υιοθετήθηκε η διδακτική μέθοδος project και εφαρμόστηκε σε 25 μαθητές, 13 αγόρια και 12 κορίτσια της Β΄ τάξης δημοτικού σχολείου της Αττικής, οι οποίοι χωρίστηκαν σε ομάδες των πέντε ατόμων. Οι μαθητές εκτός εξαιρέσεων δε διέθεταν προηγούμενη εμπειρία στη χρήση των υπολογιστών ή στις υπόλοιπες ψηφιακές εφαρμογές και στο περιβάλλον wiki. Η μέχρι τότε εμπειρία αφορούσε τη χρήση του υπολογιστή ως παιχνίδι και όχι ως ερευνητικό εργαλείο.
Ως μέθοδος συλλογής δεδομένων επιλέχθηκε η παρατήρηση με ταυτόχρονη αξιοποίηση μέσων οπτικής και φωνητικής καταγραφής με σεβασμό στην ανωνυμία των μαθητών.
Στα πλαίσια της συνολικής εργασίας του project διάρκειας έξι (6) μηνών, οι μαθητές επεξεργάστηκαν τα υλικά και τις επιφάνειες γραφής από την εποχή των σπηλαίων μέχρι σήμερα, αξιοποιώντας την ευέλικτη ζώνη και με διάχυση στα υπόλοιπα μαθήματα. Επιχειρήθηκε διττή προσέγγιση των ενοτήτων συνολικά, διαδικτυακά και βιωματικά. Οι μαθητές κλήθηκαν διαδικτυακά να επισκεφτούν και να μελετήσουν ηλεκτρονικές πηγές που τους έδιναν πρόσβαση και σε ψηφιακές συλλογές μουσείων, να εντοπίσουν πίνακες ζωγραφικής και έργα τέχνης που αφορούσαν τη γραφή, να συγκρίνουν, να εξακριβώσουν, να τοποθετηθούν και να καταγράψουν (ως κείμενο ή εισάγοντας πολυμέσα) τις διαπιστώσεις τους στα ηλεκτρονικά εργαλεία.
Η συλλογή του υλικού γινόταν κυρίως διαδικτυακά εντός και εκτός διδακτικής αίθουσας, στους υπολογιστές του σχολείου ή στον υπολογιστή στο σπίτι. Έτσι η κάθε ομάδα είχε διαθέσιμο κατάλογο διαδικτυακών πηγών για επεξεργασία λειτουργώντας ερευνητικά.

Κατά την επεξεργασία του υλικού στην αίθουσα σε εκτυπωμένα κείμενα ή βιβλία, γινόταν ο εντοπισμός και η επισήμανση των κύριων σημείων ατομικά και συνεργατικά όπου οι μαθητές (Nixon & Topping, 2001) αρχικά εντόπισαν από τη διαθέσιμη λίστα τις πηγές που τους αφορούσαν, γίνονταν αναγνώστες και σταδιακά συζητώντας, λειτουργώντας συνεργατικά κατέγραψαν, βελτίωσαν, εμπλούτισαν το υλικό τους (Nixon & Topping, 2001) και αξιοποίησαν συνεργατικά τις ψηφιακές εφαρμογές.
Κατά τη διαδικασία της επεξεργασίας των προβληματισμών στη χρήση των υπολογιστών και την εφαρμογή των διαφόρων ψηφιακών συνεργατικών εργαλείων, λειτούργησε η αλληλοδιδακτική μέθοδος (Ματσαγγούρας, 1999), όπου ο συντονιστής της κάθε ομάδας υποστήριζε τη χρήση από μαθητές που είτε δεν είχαν προηγούμενη επαφή με υπολογιστές είτε δεν είχαν κατανοήσει το «πώς» να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή.
Η πρόσβαση στις ψηφιακές εφαρμογές ήταν δυνατή μόνο από το σχολείο και από το λογαριασμό του εκπαιδευτικού, οπότε και δεν είναι εμφανής η προσωπική παρέμβαση του καθενός. Κρίθηκε πως λόγω της μικρής ηλικίας και της απουσίας προηγούμενης επαφής όχι μόνο με τα εργαλεία web 2.0 αλλά και με την διαδικτυακή έρευνα, θα ήταν πιο αποτελεσματική η ενδοσχολική τους εφαρμογή.
Η αρχική διαμόρφωση εννοιολογικού χάρτη με kidspiration έδωσε κατευθύνσεις για την πορεία της εργασίας. Κάθε επισκέψιμος σταθμός σημαντικός στην ιστορία της γραφής επισημάνθηκε σε google map, αφού προηγήθηκε εντοπισμός του με google earth. Όλοι οι μαθητές εντόπισαν, επισήμαναν τοποθεσίες ή εισήγαγαν σε δοσμένη διεύθυνση ψηφιακού χάρτη εικόνες των επιφανειών και υλικών γραφής, διακρίνοντάς τες από πλήθος εικόνων στο διαδίκτυο και έπαιξαν καθ' όλη την πορεία της εργασίας ψηφιακά puzzle εικόνων των επισκέψιμων πολιτισμών, κλιμακούμενης δυσκολίας διαμορφωμένα από τον εκπαιδευτικό στο περιβάλλον jigsaw planet.
Το popplet αξιοποιήθηκε διττά, ως εννοιολογικός χάρτης για την ανάρτηση και το διαχωρισμό των επιφανειών γραφής του αιγυπτιακού πολιτισμού αλλά και ως σύγχρονη επιφάνεια γραφής ενός εικονογραφημένου παραμυθιού, αναδεικνύοντας την εξέλιξη του τεχνολογικού πολιτισμού. Κατά τη διάρκεια της έρευνας, το βιβλίο της Σοφίας Ζαραμπούκα «Χάρτινο το καραβάκι» αξιοποιήθηκε από τις ομάδες για την εικονογράφηση της πορείας παραγωγής του χαρτιού στον κινέζικο, αραβικό, βυζαντινό και ευρωπαϊκό πολιτισμό (στην περιοχή της Ιταλίας). Σε cartoon story maker η κάθε ομάδα, και έχοντας προηγουμένως ζωγραφίσει σε χαρτί ατομικά ο κάθε μαθητής την πορεία της κατασκευής του χαρτιού, επέλεξε αυτό που θα αποτελούσε πλαίσιο του comic. Τα επιλεγμένα πλαίσια σαρώθηκαν από τον εκπαιδευτικό και εισήχθησαν από τους μαθητές σε ένα συνολικό έργο. Σε κάθε ενότητα επεξεργασίας δόθηκε η δυνατότητα του ψηφιακού παιχνιδιού συμπληρώνοντας puzzle σχετικό με το θέμα ανάπτυξης καλλιεργώντας τις ψηφιακές δεξιότητες.
Σε περιβάλλον wiki οι μαθητές κατέγραψαν τα στοιχεία της έρευνας που αφορούσε τους παραπάνω πολιτισμούς και την εξέλιξη της τυπογραφίας, όπου σε αυτό εντάχθηκαν πίνακας ανάρτησης padlet και συννεφόλεξο wordle. Το πρώτο χρησιμοποιήθηκε ως εναλλακτικός τρόπος διαμορφωτικής αξιολόγησης με τη μορφή παιχνιδιού και το δεύτερο για την τελική αξιολόγηση. Οι μαθητές λοιπόν έχοντας εισάγει γραπτά και ζωγραφικά έργα τέχνης διαφορετικών πολιτισμών με θέμα τη γραφή, που είχαν προηγουμένως επεξεργαστεί γλωσσικά και βιωματικά, κλήθηκαν ομαδικά να τα αναγνωρίσουν και να τα τοποθετήσουν στην κατάλληλη γεωγραφική θέση του παγκόσμιου χάρτη. Στην τελική αξιολόγηση του project, σε περιβάλλον wordle ζητήθηκε η καταγραφή ατομικά των εννοιών που τους άρεσαν, των γνώσεων που αποκόμισαν από το πολιτιστικό αυτό ταξίδι.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της μελέτης συλλέχθηκαν στον υπολογιστή και αφορούσαν τους διαμορφωμένους από τους μαθητές εννοιολογικούς χάρτες σε kidspiration και popplet, το comic σε cartoon story maker, το google map, τον πίνακα ανάρτησης padlet και το συννεφόλεξο wordle και αξιολογήθηκαν με βάση την επίτευξη ή όχι του εκάστοτε κάθε φορά στόχου.

Τρόποι της ανθρώπινης επικοινωνίας αποτυπώθηκαν σε kidspiration. Σε ψηφιακό χάρτη google map που απεικόνιζε την Ευρώπη, την Ασία και τη βόρεια Αφρική επισημάνθηκαν με μπαλονάκια διαφορετικού χρώματος οι περιοχές των πολιτισμών που ανέπτυξαν γραφή. Σε κάθε μπαλονάκι οι ομάδες ανάρτησαν εικόνες των πολιτισμών έπειτα από δική τους έρευνα στο διαδίκτυο και διακρίνοντάς τες από πλήθος άλλων. Σε popplet εισήχθησαν ομαδοποιημένα από την κάθε ομάδα, εικόνες του αιγυπτιακού πολιτισμού κάνοντας διάκριση αυτών τόσο όσον αφορά το είδος της επιφάνειας όσο και το σκοπό της γραφής (καταμέτρησης, καλλιτεχνικό, μεταφυσικό). Καθώς είχε προηγηθεί ομαδική επεξεργασία των πηγών, δεν παρουσιάστηκαν δυσκολίες στην αναγνώριση του υλικού και στην ανάρτησή του λειτούργησε η αλληλοδιδακτική μέθοδος.

Σε cartoon story maker δημιουργήθηκαν πλαίσια κάνοντας χρήση των διαμορφωμένων από τους μαθητές εικόνων, αλλά και των ήδη υπαρχόντων ηρώων της εφαρμογής οι οποίοι αναπτύσσοντας αφηγηματικό λόγο παρουσίασαν την τεχνολογική εξέλιξη του χαρτιού και της γραφής. Η καλλιέργεια του αφηγηματικού λόγου σε σύγχρονη επιφάνεια γραφής πραγματοποιήθηκε με τη χρήση της εφαρμογής popplet, όπου καταγράφηκε και εικονογραφήθηκε ο μύθος του Αισώπου «Η αλεπού και το κοράκι» κάνοντας χρήση σχετικών εικόνων από το διαδίκτυο. Σε περιβάλλον wiki καταγράφηκαν συνολικά στοιχεία της έρευνας της χάρτινης επιφάνειας γραφής . Ενσωματώθηκε σε αυτό στα πλαίσια της διαμορφωτικής αξιολόγησης και ως εναλλακτικός τρόπος εντοπισμού της επίτευξης του στόχου, ως παιχνίδι, το padlet. Σε αυτό αναρτήθηκαν από τους μαθητές πίνακες ζωγραφικής ή γραπτά τεκμήρια που αποτελούν έργα τέχνης και αφορούν τη γραφή σε διαφορετικό χωροχρόνο, εφόσον προηγουμένως είχε γίνει επεξεργασία τους. Οι μαθητές είχαν ήδη εντοπίσει και καταγράψει τα χαρακτηριστικά τους κατά τη διάρκεια του project, σε ποιον πολιτισμό αναφέρονταν, τι είδους επιφάνεια ή υλικά γραφής απεικόνιζαν, γνώση που αποκτήθηκε είτε από δική τους έρευνα είτε από την παρουσίαση των άλλων ομάδων. Οι ομάδες αναγνώρισαν και κατόπιν τοποθέτησαν τα έργα στην κατάλληλη γεωγραφική θέση σε έναν παγκόσμιο χάρτη. Αξιολογήθηκε η επίτευξη των κύριων στόχων του συνολικού project που ήταν η επεξεργασία των υλικών γραφής, αλλά και ειδικότερα η χρήση των ψηφιακών εφαρμογών ως εκπαιδευτικό περιβάλλον. Οι μαθητές εισήχθησαν στο wiki, εντόπισαν πού ήταν το εργαλείο αξιολόγησης (padlet) και δραστηριοποιήθηκαν. Εκτός της αναγνώρισης των έργων, της διάκρισης από μεγάλο σύνολο, γνώριζαν πώς να τα εισάγουν στο περιβάλλον padlet, κατέγραψαν τον πολιτισμό προέλευσής τους και τα τοποθέτησαν στον παγκόσμιο χάρτη με επιτυχία. Στην τελική αξιολόγηση δημιουργήθηκε αρχείο wordle από τον εκπαιδευτικό, όπου ανεξάρτητα ο κάθε μαθητής κατέγραψε ό,τι του έκανε περισσότερη εντύπωση ή αποκόμισε από το συνολικό πολιτιστικό ταξίδι του project.

Συμπεράσματα

Κατά την επεξεργασία του θέματος της γραφής εφαρμόζοντας τη μέθοδο project με αξιοποίηση ψηφιακών εφαρμογών παρατηρήθηκε η δημιουργία ενός ευχάριστου κλίματος συνεργασίας μεταξύ των μαθητών. Η προσέγγιση ήταν πολυαισθητηριακή (Gardner, 1995; Σπαντιδάκης, 2004) και υποστηρίχτηκε η συνοικοδόμηση μέσω της αλληλεπίδρασης των

μαθητών (Ματσαγγούρας, 1999; Μπασέτας, 2009). Η γνώση κατακτήθηκε ανακαλυπτικά καθώς οι μαθητές έγιναν ερευνητές των πηγών. Η διέλευση από το στάδιο του αναγνώστη σε αυτό του συγγραφέα και του εικονογράφου (Nixon & Topping, 2001), βελτίωσε την κριτική τους σκέψη κατά την επεξεργασία των πληροφοριών, καλλιέργησε τη μεταγνωστική ικανότητα, καθώς έγινε κατανοητό πώς να κατακτάται η γνώση, συνέβαλε στην ατομική βελτίωση κατά την αλληλεπίδραση (Ράλλη, 2011) σε άγνωστο ψηφιακό περιβάλλον και με μικρή έως καθόλου εξοικείωση με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Η εργασία υποστηρίζει τις μελέτες που έχουν γίνει και αφορούν την εφαρμογή των ψηφιακών εργαλείων στις διάφορες βαθμίδες εκπαίδευσης, συνηγορώντας για την αξιοποίησή τους στη δημιουργία ενός ευχάριστου, συνεργατικού κλίματος μαθητικής έμπνευσης (Gajek, 2015; Pratama, n.d.; Putranti & Mina, 2015; Slangen & Sloep, 2005; Spencer et al., 2013) και υποστηρίζει πως μπορούν αυτά να αξιοποιηθούν και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση όπου προωθείται η χρήση των Τ.Π.Ε. (Αλαχιώτης, 2002). Η γνώση κατακτήθηκε και μέσω του ψηφιακού παιχνιδιού, όπως χρησιμοποιήθηκαν τα puzzle και η διαμορφωτική αξιολόγηση, με ενσωμάτωση των αντίστοιχων εργαλείων web 2.0. και οι μαθητές καλλιέργησαν και απόκτησαν δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού, καθώς ήρθαν σε επαφή με τον υπολογιστή, γνώρισαν τις δυνατότητές του ως εκπαιδευτικό εργαλείο, έγιναν διαδικτυακοί ερευνητές και αξιοποίησαν τις ψηφιακές εφαρμογές προσανατολισμού και εκπαίδευσης για συνεργατική γραφή και μάθηση.

Ωστόσο είναι αναγκαία επιπλέον διερεύνηση, καθώς η ταυτόχρονη εφαρμογή των ψηφιακών εφαρμογών έγινε μόνο σε ένα σχολείο της Αττικής. Θα ήταν χρήσιμο επίσης να ερευνηθούν ερωτήματα που ανακύπτουν όπως, αν είναι εφικτή η εφαρμογή των ψηφιακών αυτών εφαρμογών κάνοντας χρήση της συνεργατικής γραφής και εκτός σχολείου σε μικρές ηλικίες. Έχοντας την εμπειρία πλέον των εφαρμογών τι είδους προτάσεις θα είχαν να κάνουν οι συγκεκριμένοι μαθητές για την διαμόρφωση ενός project με εργαλεία web2.0. Ποια θα ήταν τα αποτελέσματα μιας επερχόμενης χρήσης, ώστε να υπάρχει συγκριτική μελέτη της μαθησιακής τους εξέλιξης. Θα μπορούσαν οι ίδιοι μελλοντικά να δημιουργήσουν εφαρμογές και να τις αξιοποιήσουν;

Αναφορές

Αλαχιώτης, Σ. (2002). Για ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 7, 7-16. Ανακτήθηκε στις 06 Δεκεμβρίου 2015 από http://www.pi-schools.gr/download/publications/epitheorisi/teyxos7/epitheor_7.pdf

Gajek, E.(2015). Implications from the Use of ICT by Language Teachers – Participants of International Projects. *Universal Journal of Educational Research, 3* (1–7). doi: 10.13189/ujer.2015.030101

Gardner, H. (1995). Reflections on Multiple Intelligences: Myths and Messages. *Phi Delta Kappan, 77*, 200-209 Ανακτήθηκε στις 08 Δεκεμβρίου 2015 από https://learnweb.harvard.edu/WIDE/courses/files/Reflections.pdf

Giridharan, B. (2012). Engendering Constructivist Learning in Tertiary Teaching. *US-China Education Review A*(8), 733-739. Ανακτήθηκε στις 07 Δεκεμβρίου 2015 από http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED536452.pdf

ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 19 Νοεμβρίου 2009 από http://www.pi-schools.gr/programs/depps

Ζαπουνίδου, Σ. (2008) Δικτυακοί τόποι βιβλιοθηκών: νέες τεχνολογίες – νέες υπηρεσίες. *Συνεργασία*, 2. Ανακτήθηκε στις 27 Δεκεμβρίου 2015 από http://eprints.rclis.org/15392/

Καρακολίδου, Ε. (2013). *Αξιολόγηση της λειτουργικότητας εργαλείων επικοινωνίας Ιστού 2.0 σε σχέση με τις ανάγκες διαλόγου σε συνεργατικές δραστηριότητες μάθησης*. Διπλωματική εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης). Ανακτήθηκε στις 24 Δεκεμβρίου 2015 από http://ikee.lib.auth.gr/record/134656/files/GRI-2014-12668.pdf

Karvounidis, T. (2013). *Μεθοδολογικό πλαίσιο και αποτίμηση τεχνολογιών κοινωνικής δικτύωσης στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό*. Πανεπιστήμιο Πειραιώς: ΕΑΔΔ. Ανακτήθηκε στις 27 Δεκεμβρίου 2015 από http://www.didaktorika.gr/eadd/handle/10442/34592

Κολιάδης, Ε. (1997). *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη. Γνωστικές Θεωρίες* (Τόμος Γ). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Ματσαγγούρας, Η. (1999). *Θεωρία και πράξη της διδασκαλίας. Η σχολική τάξη*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Μηνά, Δ. Χ., & Mina, D. C. (2011). *" NTUAcamp": Ανάπτυξη μιας συνδυαστικής διαδικτυακής (mash-up) υπηρεσίας αξιοποίησης της γεωγραφικής θέσης για την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου* (Μεταπτυχιακή εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο). Ανακτήθηκε στις 20 Ιανουαρίου 2016 από http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/handle/123456789/5458/minad_users.pdf?sequence=3

McLoughlin, C., & Lee, M. J. (2007). Social software and participatory learning: Pedagogical choices with technology affordances in the Web 2.0 era. In *ICT: Providing choices for learners and learning. Proceedings ascilite Singapore,* 664-675. Ανακτήθηκε στις 26 Δεκεμβρίου 2015 από http://dlc-ubc.ca/dlc2_wp/educ500/files/2011/07/mcloughlin.pdf

Μπασέτας, Κ. (2009*). Γνωστικές – Πραξιακές θεωρίες μάθησης και σχολική πράξη. Οι θεωρίες των Aebli και Vygotsky*. Αθήνα: Ατραπός.

Nixon, J. G. & Topping K. J. (2001). Emergent Writing: The impact of structured peer interaction. *Educational Phycology*, 21(1), 41-58. doi:10.1080/01443410123268.

Dewitt, D.; Alias, N. & Siraj, S. (2015, May). *Collaborative learning: interactive debates using padlet in a higher education institution*. Ανακοίνωση στο IETC, Istabul, 172-183. Ανακτήθηκε στις 23 Ιανουαρίου 2016 από http://eprints.um.edu.my/13630/1/971662_Journal-Submission_WN.pdf.

Πομόνης, Τ. (2010). *Προς το Web3.0: Διαδικασία Ανάπτυξης και Αρχιτεκτονική Υποστήριξης εφαρμογών Παγκόσμιου Ιστού που συνδυάζουν τεχνολογίες Web 2.0 και Semantic Web* (Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών). Ανακτήθηκε στις 26 Δεκεμβρίου 2015 από http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/handle/10889/4196.

Πόρποδας, Κ. (1993). *Γνωστική Ψυχολογία, Η διαδικασία της μάθησης.* Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Pratama, E. Y. (χ.χ*.). Cartoon Story Maker Software, Project Based Learning Assessment and Validity*. Ανακτήθηκε στις 21 Ιανουαρίου 2016 από http://file.upi.edu/Direktori/FPBS/JUR._PEND._BAHASA_INGGRIS/196706091994031-DIDI_SUKYADI/Cartoon%20Story%20Maker%20Software,%20Project%20Based%20Learning%20Assessment%20and%20Validity%20Erik%20Yuda%20Pratama.docx.

Putranti, S. D., & Mina, N. (2015). Designing Cartoon as a Supplementary English Material for English Structure Subject.*Dinamika ilmu*, *15*(1), 115-137. Ανακτήθηκε στις 21 Ιανουαρίου 2016 από http://iain-samarinda.ac.id/ojs/index.php/dinamika_ilmu/article/view/140

Ράλλη, Μ. (2011). *Η ενσωμάτωση του ηλεκτρονικού υπολογιστή, ως γνωστικού εργαλείου, στη διδασκαλία γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών γραπτού λόγου σε μαθητές δημοτικού με ή χωρίς δυσκολίες παραγωγής γραπτού λόγου* (Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Κρήτης). doi: 10.12681/eadd/26981.

Slangen, L.A.M.P. & Sloep, P. B. (2005). Mind tools contributing to an ICT-rich learning environment for technology education in primary schools. *Int. J. Cont. Engineering Education and Life-Long Learning, 15* (3-6), 225 – 239. doi: 10.1504/IJCEELL.2005.007712

Σπαντιδάκης, Ι. (2004*). Προβλήματα παραγωγής γραπτού λόγου παιδιών σχολικής ηλικίας.* Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Spencer, K. M., Coutts, T., Fagan, T., & King, A. (2013). Connections, diversity, coherence: Three vignettes exploring learning with iPads in primary schools. *Computers in New Zealand Schools: Learning, Teaching, Technology*, *25*(1-3), 38-55. Ανακτήθηκε στις 21 Ιανουαρίου 2016 από http://www.otago.ac.nz/cdelt/otago065355.pdf

Thomas, D. A. & Li, Q. (2008). From Web 2.0 to Teacher 2.0, *Computers in the Schools*, 25:3-4, 199-210. doi: 10.1080/07380560802371037

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 10
Εκπαιδευτική ρομποτική

Εκπαιδευτική Ρομποτική και ανάπτυξη υπολογιστικής σκέψης: ο ρόλος του φύλου στη σύνθεση των ομάδων

Μαργαρίτα Αβραμίδου, Σουμέλα Ατματζίδου, Σταύρος Δημητριάδης
amargarit@csd.auth.gr, atmatzid@csd.auth.gr, sdemetri@csd.auth.gr
Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Η παρούσα εργασία διερευνά την επίδραση της σύνθεσης των ομάδων με βάση το φύλο των μαθητών, στην ανάπτυξη δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης στο πλαίσιο υλοποίησης δραστηριοτήτων Εκπαιδευτικής Ρομποτικής. Η έρευνα αυτή, εφαρμόστηκε σε μαθητές Γ΄ τάξης Γυμνασίου και για την υλοποίηση της, οι μαθητές διαχωρίστηκαν με βάση το φύλο τους σε αμιγείς ομάδες που απαρτίζονταν από μαθητές ίδιου φύλου και σε μικτές ομάδες που απαρτίζονταν από μαθητές διαφορετικού φύλου. Η υλοποίηση της, διήρκησε συνολικά έντεκα εβδομάδες και κατά τη διάρκεια της πορείας της οι μαθητές αξιολογήθηκαν με διαφορετικά εργαλεία. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα αυτή έδειξαν αφενός ότι η σύνθεση των ομάδων δεν επηρεάζει την απόδοση των μαθητών και την ανάπτυξη δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης με διαφορετικό τρόπο σε κάθε φύλο, αφετέρου, ότι η Εκπαιδευτική Ρομποτική συμβάλει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της υπολογιστικής σκέψης.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτική Ρομποτική, υπολογιστική σκέψη, φύλο, σύνθεση ομάδας

Εισαγωγή

Η Εκπαιδευτική Ρομποτική (ΕΡ) αποτελεί ένα καινοτόμο διδακτικό εργαλείο που βοηθάει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και ενεργοποιεί τους γνωστικούς μαθησιακούς μηχανισμούς των μαθητών, οδηγώντας τους σε ένα βαθύτερο επίπεδο κατανόησης και αφομοίωσης των γνώσεων κάτι το οποίο είναι πολύ δύσκολο να επιτευχθεί με παραδοσιακές διδακτικές μεθοδολογίες. Επίσης, έχει αποδειχθεί ότι η ΕΡ είναι ικανή να βοηθήσει τους μαθητές και στην επίλυση σύνθετων προβλημάτων (Blanchard et al., 2010) καθώς και να συντελέσει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης (Atmatzidou & Demetriadis, 2014; Touretzky et al., 2013). Η Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ) σύμφωνα με την άποψη της Wing (2006), θεωρείται μια πολύ βασική ικανότητα που θα πρέπει να γίνει κτήμα όλου του εγγράμματου πληθυσμού μέσα από την υποχρεωτική εκπαίδευση, συμπληρώνοντας τις άλλες τρεις βασικές δεξιότητες που είναι η ανάγνωση, η γραφή και τα μαθηματικά. Η ανάπτυξη των δεξιοτήτων της ΥΣ για την επίλυση των προβλημάτων συντελείται μέσα από κάποιες διαδικασίες, οι οποίες στην παρούσα έρευνα είναι της αφαίρεσης, της γενίκευσης, του αλγορίθμου, του αρθρώματος, της τμηματοποίησης και της αποσφαλμάτωσης (Μοντέλο Atmatzidou & Demetriadis, 2014).

Με βάση λοιπόν τις διάφορες έρευνες, διαπιστώνεται ότι η ανάπτυξη των δεξιοτήτων της ΥΣ μπορεί να επιτευχθεί σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό μέσα από την υλοποίηση δραστηριοτήτων Εκπαιδευτικής Ρομποτικής ανεξάρτητα από την ηλικία και το φύλο που έχουν οι μαθητές (Atmatzidou & Demetriadis, 2014). Το φύλο, βέβαια θεωρείται ένας από τους παράγοντες που πρέπει να διερευνηθεί εκτενέστερα καθώς υπάρχουν αρκετοί ερευνητές που υποστηρίζουν, ότι μπορεί να επηρεάζει τον χρόνο ανάπτυξης των δεξιοτήτων της ΥΣ για την επίλυση των προβλημάτων(Atmatzidou & Demetriadis, 2016). Το ζητούμενο όμως είναι να ερευνηθεί γιατί συμβαίνει αυτό, και αν υπάρχουν κάποιοι συντελεστές που επιδρούν στο φύλο επηρεάζοντας τον χρόνο ανάπτυξης των δεξιοτήτων. Έναν συντελεστή

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

τον οποίο διερευνά η συγκεκριμένη έρευνα είναι η σύνθεση των ομάδων με βάση το φύλο, συγκεκριμένα μελετάται πως αναπτύσσουν τις δεξιότητες της ΥΣ οι ομάδες ίδιου φύλου (αμιγείς ομάδες) και πως οι ομάδες που περιέχουν μαθητές διαφορετικού φύλου (μικτές ομάδες). Στηριζόμενοι λοιπόν σε όλα τα παραπάνω, διερευνάται στην παρούσα έρευνα αν η σύνθεση των ομάδων με βάση το φύλο των μαθητών, επηρεάζει την ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ στο πλαίσιο υλοποίησης ομαδοσυνεργατικών δραστηριοτήτων Εκπαιδευτικής Ρομποτικής.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Τα προγραμματιζόμενα ρομπότ αποτελούν κύριο εργαλείο της ΕΡ, η οποία εντάσσεται στο πλαίσιο της μαθησιακής προσέγγισης του εποικοδομισμού όπως την υποστηρίζει ο Piaget (1974) και ακολουθεί την εποικοδομητική κατασκευαστική προσέγγιση της μάθησης, σύμφωνα με τις αρχές που διατυπώνει ο Papert (1991). Η ΕΡ αντιπροσωπεύει ένα παιδαγωγικό εργαλείο το οποίο είναι ικανό να οδηγήσει στην ενίσχυση και την ανάπτυξη υψηλότερων νοητικών δεξιοτήτων και ικανοτήτων επίλυσης προβλήματος (Blanchard et al., 2010) καθώς και να προσφέρει θετικά αποτελέσματα στο επίπεδο της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών (Petre & Price, 2004). Επίσης, έχει διαπιστωθεί ότι η εισαγωγή της ρομποτικής στην εκπαίδευση μπορεί να συμβάλλει και στην εξάλειψη των αδυναμιών που δημιουργούνται από την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας στην εκμάθηση του προγραμματισμού, καθώς οι μαθητές βλέπουν με άμεσο τρόπο το αποτέλεσμα (Καγκάνη, Δαγδιλέλη, Σατρατζέμη & Ευαγγελίδη, 2005).

Ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η ΕΡ σαν ένα καινοτόμο διδακτικό εργαλείο που είναι, μπορεί να βοηθήσει και στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της ΥΣ. Η ΥΣ σύμφωνα με τη Wing (2006), είναι η διαδικασία για την επίλυση προβλημάτων, το σχεδιασμό συστημάτων και την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς, χρησιμοποιώντας έννοιες που είναι θεμελιώδους σημασίας για την επιστήμη των υπολογιστών. Με βάση τη Wing (2006) η ΥΣ αναφέρεται σε ένα σύνολο δεξιοτήτων, τεχνικών, μεθόδων και στάσεων που επιτρέπουν την προσέγγιση λύσεων σε μία ευρεία γκάμα προβλημάτων και ότι η ανάπτυξη των δεξιοτήτων της ΥΣ γίνεται μέσα από τη διαδικασία της αφαίρεσης, της τμηματοποίησης, του διαχωρισμού του προβλήματος και του αρθρώματος. Με βάση τις διάφορες έρευνες που έχουν διενεργηθεί έχει διαπιστωθεί, ότι η ανάπτυξη των δεξιοτήτων της ΥΣ μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους και ένας από αυτούς είναι μέσω της εισαγωγής δραστηριοτήτων ΕΡ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Σύμφωνα με τους Atmatzidou & Demetriadis (2014) οι δραστηριότητες ΕΡ υποστηρίζουν σε αρκετά καλό βαθμό τον τρόπο ανάπτυξης των δεξιοτήτων της ΥΣ και συντελούν (μετά από λίγο χρονικό διάστημα) στην εξοικείωση τους με τη διαδικασία επίλυσης σύνθετων προβλημάτων. Επίσης, έχουν διαπιστώσει ότι οι μαθητές ανεξάρτητα από την ηλικία και το φύλο τους μπορούν μέσα από τις δραστηριότητες της ΕΡ να φτάσουν στο ίδιο επίπεδο ανάπτυξης δεξιοτήτων ΥΣ, απλώς τα κορίτσια χρειάζονται μερικές φορές περισσότερο χρόνο εκπαίδευσης (Atmatzidou & Demetriadis, 2016).

Στηριζόμενοι σε διάφορες μελέτες, διαπιστώθηκε ότι χρειάζεται να διερευνηθεί περαιτέρω ο ρόλος του φύλου στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της ΥΣ και ειδικότερα κατά πόσο η σύνθεση των ομάδων με βάση το φύλο των μαθητών, επηρεάζει την ανάπτυξη αυτή στο πλαίσιο υλοποίησης δραστηριοτήτων ΕΡ. Πριν όμως ξεκινήσει αυτή η διερεύνηση χρειάστηκε να μελετηθεί αρχικά πως μπορεί να δημιουργηθούν σε μια ομάδα ευνοϊκότερες συνθήκες για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της ΥΣ. Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε, διαπιστώθηκε ότι κάποιοι παράγοντες που συμβάλουν σε αυτό είναι: α) η σύνθεση της ομάδας με βάση το φύλο τους (Δαφέρμου, Κουλούρη &

Μπασαγγιάννη, 2006), β) ο αριθμός των μελών που απαρτίζουν την ομάδα (Dunne & Bennett, 1990), γ) ο τρόπος ανάθεσης των ρόλων και δ) ο καταμερισμός των εργασιών (Edmiston, 2004).

Σχετικά με τον αριθμό των μαθητών κάθε ομάδας, αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι ιδανικότερες ομάδες είναι αυτές που αποτελούνται από 3-4 μαθητές (Dunne & Bennett, 1990) και ότι ένα ακόμα κριτήριο για την επιλογή του βέλτιστου μεγέθους μιας ομάδας είναι ο κάθε μαθητής να έχει έναν καθορισμένο ρόλο σε όλες τις φάσεις ολοκλήρωσης της εργασίας (Edmiston, 2004). Πολλές έρευνες αναφέρουν επίσης, ότι είναι σημαντικό οι ομάδες να αποτελούνται από άτομα που έχουν διαφορετικές επιδόσεις και δεξιότητες, γιατί μέσω της ποικιλομορφίας των απόψεων και των εμπειριών, αλλά και μέσω του γνωστικού υπόβαθρου, το περιβάλλον μάθησης εμπλουτίζεται (Κόκοτας, 2002) ωφελώντας έτσι περισσότερο τους αδύνατους μαθητές, χωρίς να ζημιώνουν ταυτόχρονα και τις επιδόσεις των καλών μαθητών (Κανάκης, 1987).

Σχετικά με το φύλο των μαθητών που συνθέτουν μια ομάδα έχει αποδειχτεί ότι τα αγόρια υιοθετούν διαφορετικές στρατηγικές από αυτές των κοριτσιών (Δαφέρμου, Κουλούρη & Μπασαγγιάννη, 2006). Τα κορίτσια προτιμούν να δουλεύουν σε ένα συνεργατικό περιβάλλον μάθησης, χωρίς ανταγωνισμούς και προκλήσεις, γιατί έχουν την τάση να επισκιάζονται από τον ανταγωνισμό, ενώ τα αγόρια από την άλλη προτιμούν ένα ανταγωνιστικό και γεμάτο προκλήσεις περιβάλλον μάθησης γιατί προοδεύουν περισσότερο σε αυτό (Jones, 1991). Από διάφορες έρευνες που έχουν μελετηθεί, έχει διαπιστωθεί ότι τα κορίτσια που δουλεύουν σε ομάδες όπου υπάρχει έστω και ένα αγόρι δείχνουν λιγότερη εμπιστοσύνη στον εαυτό τους (συγκριτικά με τα αγόρια) και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μη συμμετέχουν πολύ στις ομάδες αυτές, γιατί αισθάνονται ότι μπορεί τα σχόλια τους να είναι εσφαλμένα (Guzzetti & Williams, 1996). Επίσης, έχει παρατηρηθεί ότι όταν τα κορίτσια δουλεύουν σε μικτές ομάδες, δεν μπορούν να επικοινωνήσουν καλά με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας, υπάρχουν συνεχείς διαπληκτισμοί μεταξύ τους και φοβούνται να εκφράσουν την άποψη τους ελεύθερα (Cheng, Huang P. & Huang K., 2013; Stein & Nickerson, 2004). Όσον αφορά τα κορίτσια, που δουλεύουν σε ομάδες ίδιου φύλου, έχει διαπιστωθεί ότι συνεργάζονται πιο αρμονικά και παραγωγικά με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας τους και αισθάνονται πιο άνετα στο να εκφράσουν τις απόψεις και τις ιδέες τους (Milto et al., 2002; Stein & Nickerson, 2004). Ως προς την πλευρά των αγοριών, παρατηρήθηκε ότι δεν έχουν πρόβλημα να δουλεύουν είτε σε μικτές ομάδες είτε σε ομάδες ίδιου φύλου, γιατί θεωρούν ότι μπορούν να δουλέψουν εξίσου καλά και με τις δύο ομάδες (Stein & Nickerson, 2004). Συνοψίζοντας, διαπιστώνεται ότι τα κορίτσια φαίνεται να δείχνουν μια μεγαλύτερη προτίμηση στις ομάδες ίδιου φύλου, ενώ τα αγόρια δε δείχνουν κάποια ιδιαίτερη προτίμηση στη σύνθεσης της ομάδας ως προς το φύλο. Αυτή η διαπίστωση, ως προς το ρόλο του φύλου στη σύνθεση της ομάδας χρειάζεται περαιτέρω έρευνα, καθώς πρέπει να μελετηθεί σε βάθος πως τα αγόρια και τα κορίτσια μπορούν να συνεργαστούν καλά και αρμονικά σε μια ομάδα, έτσι ώστε να αισθάνονται σημαντικοί και να μπορούν να προσφέρουν ιδέες και απόψεις σε αυτήν (Stein & Nickerson, 2004).

Μέθοδος

Συμμετέχοντες

Η συγκεκριμένη έρευνα πραγματοποιήθηκε σε μαθητές της Γ΄ τάξης του 1ου Γυμνασίου Πολίχνης κατά το σχολικό έτος 2015 -2016 και διήρκησε συνολικά 11 εβδομάδες. Συνολικά έλαβαν μέρος 46 μαθητές (18 αγόρια και 28 κορίτσια) οι οποίοι κατανεμήθηκαν σε τέσσερα τμήματα με βάση το φύλο τους, ως εξής: Τμήμα Γ1(Α): 11 μαθητές – 5 αγόρια και 6 κορίτσια,

Τμήμα Γ2(Α): 11 μαθητές – 5 αγόρια και 6 κορίτσια, Τμήμα Γ1(Β): 12 μαθητές – 4 αγόρια και 8 κορίτσια και Τμήμα Γ2(Β): 12 μαθητές – 4 αγόρια και 8 κορίτσια. Τα τμήματα Γ1(Α) και Γ2(Α) απαρτίζονταν από αμιγείς ομάδες μαθητών (μαθητές ίδιου φύλου) και αποτελούνταν από 2 ομάδες αγοριών και από 2 ομάδες κοριτσιών. Τα τμήματα Γ1(Β) και Γ2(Β) απαρτίζονταν από μικτές ομάδες μαθητών (μαθητές διαφορετικού φύλου) και αποτελούνταν από 4 ομάδες οι οποίες είχαν η κάθε μία από 1 αγόρι και 2 κορίτσια. Οι μαθητές δεν είχαν πρότερη γνώση στην ΥΣ, στον προγραμματισμό και στη Ρομποτική, με εξαίρεση δύο μαθητές που είχαν μια μικρή προηγούμενη εμπειρία με το Lego Mindstorms NXT.

Μεθοδολογία

Για την εφαρμογή της έρευνας δόθηκαν στους μαθητές 4 έτοιμες κατασκευές Lego Mindstorms NXT που ήταν εξοπλισμένες με: α) 2 κινητήρες, β) αισθητήρες φωτός, αφής, ήχου και υπερήχων και γ) λαμπτήρα.

Πίνακας 1. Δομή συνεδριών

Συνεδρία	Οργανωτική δομή
Εισαγωγική	Συμπλήρωση Ερωτηματολογίου Δημογραφικών Πληροφοριών (ΕΔΠ). Παρουσίαση διαφανειών εισαγωγικού μαθήματος, βίντεο και δημιουργία ομάδων.
1η	Εκμάθηση του Μπλοκ Κίνησης (Move Block). Εντοπισμός αναγκαιότητας χρήσης του Μπλοκ Επανάληψης (Loop Block) και εφαρμογή του. Εισαγωγή στις έννοιες της ΥΣ του Αλγορίθμου και της Αποσφαλμάτωσης.
2η	Συμπλήρωση αρχικού Ερωτηματολογίου Υπολογιστικής Σκέψης (ΕΥΣ-1). Εκμάθηση του Μπλοκ Εμφάνισης (Block Display) και του Μπλοκ Ήχου (Block Sound). Εκμάθηση των αισθητήρων Αφής, Υπερήχων και Ήχου. Εισαγωγή στην έννοια της ΥΣ της Αφαίρεσης.
3η	Εισαγωγή στις παράλληλες διεργασίες και στον τρόπο εφαρμογής τους. Εκμάθηση του τρόπου δημιουργίας δικών τους μπλοκ εντολών (My Block). Εισαγωγή στις έννοιες της Γενίκευσης, της Τμηματοποίησης και του Αρθρώματος.
4η	Συμπλήρωση αρχικού ατομικού Κουίζ Υπολογιστικής Σκέψης (ΚΥΣ-3). Εκμάθηση του Μπλοκ Επιλογής (Switch Block) και του Μπλοκ Τυχαίου Αριθμού (Random Block). Ενσωμάτωση όλων των εννοιών της ΥΣ (και στις υπόλοιπες συνεδρίες).
5η	Εισαγωγή στον Αισθητήρα Φωτός και παρουσίαση του τρόπου μέτρησης της φωτεινότητας που αντανακλάται στα διάφορα αντικείμενα.
6η	Παρουσίαση του Λαμπτήρα και του τρόπου χρήσης του (Block Lamp). Εκμάθηση του χρονομετρητή (Timer Block) και του τρόπου λειτουργίας του.
7η	Εκμάθηση του μπλοκ μετατροπής του αριθμού σε κείμενο (Number to Text Block). Εκμάθηση του μπλοκ αριθμητικών πράξεων (Math Block) και του μπλοκ σύγκρισης αριθμών (Compare Block).
8η	Κατανόηση του τρόπου δημιουργίας και χρήσης των Μεταβλητών (Read & Write). Εκμάθηση του Μετρητή μέσω των Μεταβλητών.
9η	Υλοποίηση σύνθετων δραστηριοτήτων και συμπλήρωση Ομαδικού Κουίζ Υπολογιστικής Σκέψης (ΟΚΥΣ-9).
10η	Υλοποίηση σύνθετων επαναληπτικών εργασιών και συμπλήρωση Τελικού Ερωτηματολογίου Γενικών Πληροφοριών (ΤΕΓΠ).

Όλα τα φύλλα εργασιών ήταν κοινά και στα 4 τμήματα και για την υλοποίηση όλων των δραστηριοτήτων τους χρησιμοποιήθηκε το προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms Education NXT 2.0. Σε κάθε φύλλο εργασίας υπήρχε αρχικά το θεωρητικό κομμάτι (π.χ. περιγραφή μπλοκ εντολής και τρόπου χρήσης της) που ήταν χρήσιμο για την υλοποίηση των αντίστοιχων δραστηριοτήτων και στη συνέχεια ακολουθούσε η περιγραφή των δραστηριοτήτων και η διαδικασία επίλυσης τους ακολουθώντας το μοντέλο ανάπτυξης δεξιοτήτων ΥΣ των Atmatzidou & Demetriadis (2014). Για την υλοποίηση της έρευνας πραγματοποιήθηκαν συνολικά 11 συνεδρίες διάρκειας 2 διδακτικών ωρών η κάθε μια, οι οποίες διεξάγονταν μια φορά την εβδομάδα. Αρχικά οι μαθητές, χωρίστηκαν σε ομάδες των 2 ή 3 ατόμων με σκοπό να συνεργάζονται για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων σε κάθε φύλλο που θα τους δίνεται, σε κάθε συνεδρία. Κάθε μέλος της ομάδας σε κάθε δραστηριότητα αναλάμβανε κάθε φορά από ένα ρόλο (Αναλυτής, Προγραμματιστής και Αξιολογητής) και σε κάθε φύλλο δραστηριοτήτων κάθε μέλος αναλάμβανε όλους τους ρόλους έτσι ώστε να μπορέσει να αποκτήσει την εμπειρία που προσφέρει ο κάθε ρόλος κατά τη διαδικασία της επίλυσης προβλημάτων. Σε κάθε συνεδρία οι μαθητές μάθαιναν αρχικά από μια καινούργια έννοια μαζί με το αντίστοιχο μπλοκ της και στη συνέχεια υλοποιούσαν τις αντίστοιχες δραστηριότητες του φύλλου εργασίας. Πιο αναλυτικά οι συνεδρίες είχαν την δομή που περιγράφεται στον Πίνακα 1.

Μετά την ολοκλήρωση των συνεδριών χρησιμοποιήθηκαν κάποια ακόμα εργαλεία συλλογής δεδομένων, αυτά ήταν: α) το τελικό ατομικό Κουίζ Υπολογιστικής Σκέψης (ΚΥΣ-10), β) το τελικό Ερωτηματολόγιο Υπολογιστικής Σκέψης (ΕΥΣ-10), γ) οι ατομικές συνεντεύξεις των μαθητών και δ) η Επίλυση Προβλήματος με την Τεχνική Think Aloud.

Συλλογή Δεδομένων

Στο μοντέλο που εφαρμόσαμε στην έρευνα μας χρησιμοποιήσαμε τόσο ποσοτική όσο και ποιοτική αξιολόγηση για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων. Τα εργαλεία για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Εργαλεία συλλογής δεδομένων

Εργαλείο	Αξιολόγηση
Ερωτηματολόγιο Δημογραφικών Πληροφοριών (ΕΔΠ)	Το ΕΔΠ, ήταν ατομικό και δόθηκε στην αρχή της 1ης συνεδρίας, με σκοπό να καταγράψει κάποια απλά δημογραφικά στοιχεία των μαθητών που έλαβαν μέρος στην έρευνα και να σκιαγραφήσει το προφίλ των μαθητών, ως προς την χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, τον προγραμματισμό, τα Lego και τη ρομποτική.
Ερωτηματολόγια Πολλαπλών Επιλογών ΥΣ (ΕΥΣ-1 & ΕΥΣ-10)	Τα ΕΥΣ-1 και ΕΥΣ-10, ήταν ατομικά, δόθηκαν στο τέλος της 1ης συνεδρίας και μετά την ολοκλήρωση όλων των συνεδρίων. Περιείχαν δεκατέσσερις ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών σε μορφή μικρών σεναρίων, οι οποίες περιέγραφαν διάφορα προβλήματα και οι μαθητές έπρεπε να εντοπίσουν την έννοια της ΥΣ που «κρυβόταν» πίσω από κάθε πρόβλημα. Σκοπός τους ήταν, να ερευνήσουν κατά πόσο οι μαθητές χρησιμοποιούν τις έννοιες της ΥΣ στον τρόπο επίλυσης διαφόρων προβλημάτων, καθώς και αν οι μαθητές μετά την ολοκλήρωση των μαθημάτων της ΕΡ, κατάφεραν να αναπτύξουν καλύτερα τις έννοιες της ΥΣ και μάθανε να τις χρησιμοποιούν κατάλληλα για την επίλυση των διαφόρων προβλημάτων.
Ατομικά Κουίζ Υπολογιστικής Σκέψης (ΚΥΣ-3 & ΚΥΣ-10)	Τα ΚΥΣ-3 και ΚΥΣ-10, ήταν ατομικά, δόθηκαν στο τέλος της 3ης συνεδρίας και μετά την ολοκλήρωση όλων των συνεδρίων. Περιλάμβαναν δύο δραστηριότητες, οι οποίες διερευνούσαν, αν οι μαθητές μετά την εμπλοκή τους στις δραστηριότητες της ΕΡ, κατάφεραν να αναπτύξουν και να βελτιώσουν τις δεξιότητες ΥΣ. Η αξιολόγηση τους έγινε μέσω μιας διαβαθμισμένης ρουμπρίκας 4-βάθμιας κλίμακας

	Likert.
Ομαδικό Κουίζ Υπολογιστικής Σκέψης (ΟΚΥΣ-9)	Το ΟΚΥΣ-9, δόθηκε στο τέλος της 9ης συνεδρίας με σκοπό να διερευνήσει αν η σύσταση των ομάδων με βάση το φύλο τους επηρεάζει την συνεργασία των μαθητών, στον τρόπο επίλυσης των προβλημάτων αναπτύσσοντας ταυτόχρονα τις δεξιότητες ΥΣ. Η αξιολόγηση του έγινε με τα ίδια κριτήρια των ΚΥΣ-3 και ΚΥΣ-10.
Τεχνική Think-Aloud	Η Τεχνική Think-Aloud, ήταν ατομική και πραγματοποιήθηκε μετά την ολοκλήρωση όλων των συνεδρίων. Είχε την μορφή του κουίζ και διερευνούσε, αν οι μαθητές ενσωμάτωσαν τις έννοιες της ΥΣ για την επίλυση ενός προβλήματος. Η αξιολόγηση του έγινε με τα ίδια κριτήρια των ΚΥΣ-3 και ΚΥΣ-10.
Τελικό Ερωτηματολόγιο Γενικών Πληροφοριών (ΤΕΓΠ)	Το ΤΕΓΠ, ήταν ατομικό και δόθηκε με σκοπό να ερευνήσει την άποψη των μαθητών για την εμπειρία που είχαν με τα ρομπότ και να διαπιστώσει κατά πόσο αυτή η εμπειρία συντέλεσε στην αλλαγή των ενδιαφερόντων τους. Επίσης, στόχευε και στο να διερευνήσει αν οι μαθητές κατάφεραν να αναπτύξουν τις έννοιες της ΥΣ μέσα από τις συνεργατικές δραστηριότητες που υλοποίησαν.
Ατομική Συνέντευξη	Η ατομική συνέντευξη, διεξήχθη μετά την ολοκλήρωση των συνεδριών για να διερευνήσει την οπτική των μαθητών σχετικά με την εμπειρία που είχαν με τα ρομπότ, την βοήθεια που είχαν από τις οδηγίες που τους δινόντουσαν στα φύλλα δραστηριοτήτων και τον τρόπο που συνεργάστηκαν με τα άλλα μέλη της ομάδας.
Δομημένο έντυπο παρατηρήσεων	Το Δομημένο έντυπο παρατηρήσεων, συμπληρώνονταν κατά την διάρκεια των συνεδριών από τον εκπαιδευτικό με σκοπό να καταγράψει σε ατομικό και σε συλλογικό επίπεδο την συνεργασία των μαθητών, την συμμετοχή τους σε κάθε δραστηριότητα, το ενδιαφέρον τους για τη ρομποτική, τον βαθμό κατανόησης των εντολών καθώς και τον βαθμό ανάπτυξης της κάθε έννοιας της ΥΣ.

Αποτελέσματα - συμπεράσματα

Μετά την ολοκλήρωση των συνεδριών και την αξιολόγηση και επεξεργασία των δεδομένων εξήχθη το συμπέρασμα, ότι η ΕΡ συμβάλει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της ΥΣ για την επίλυση διαφόρων προβλημάτων. Συγκεκριμένα, καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας, παρατηρήθηκε ότι οι δραστηριότητες ΕΡ σε συνδυασμό με την καθοδήγηση που τους παρέχονταν μέσα από τα φύλλα εργασιών βοήθησαν τους μαθητές να ενσωματώσουν τις έννοιες της ΥΣ.

Πίνακας 3. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης ΕΥΣ-1 και ΕΥΣ-10

Ομάδες	Μαθητικό Δυναμικό	Ερωτηματολόγιο ΥΣ ΕΥΣ-1 M	(*SD*)	ΕΥΣ-10 M	(*SD*)	Στατιστικά
Μικτές	24	8.29	(*2.31*)	10.08	(*1.47*)	**Paired T-Test** t(23) = -6.078, p=0.00
Αμιγείς	22	8.36	(*2.44*)	10.18	(*1.79*)	**Paired T-Test** t(21) = -4.695, p=0.00
Σύνολο	46	8.33	(*2.35*)	10.13	(*1.61*)	**ANCOVA με Covariate ΕΥΣ-1** F=0.035, p=0.853, η^2= 0.001

Αναλυτικότερα, με βάση τα Ερωτηματολόγια Υπολογιστικής Σκέψης ΕΥΣ-1 και ΕΥΣ-10 (Πίνακας 3) καθώς και τα Κουίζ Υπολογιστικής Σκέψης ΚΥΣ-3 και ΚΥΣ-10 (Πίνακας 4), διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές και των μικτών και των αμιγών ομάδων ανεξαρτήτου φύλου, κατάφεραν να αφομοιώσουν τις έννοιες της υπολογιστικής σκέψης κατά την υλοποίηση

δραστηριοτήτων ΕΡ σε βαθμό στατιστικά σημαντικό, όπως διαφαίνεται στους Πίνακες 3 και 4.

Πίνακας 4. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης ΚΥΣ-3 και ΚΥΣ-10

Ομάδες	Μαθητικό Δυναμικό	Κουίζ ΚΥΣ-3 M (*SD*)	Κουίζ ΚΥΣ-10 M (*SD*)	Στατιστικά
Μικτές	24	2.88 (*0.36*)	3.33 (*0.40*)	**Paired T-Test** t(23) = -8.334, p=0.00
Αμιγείς	22	3.06 (*0.30*)	3.38 (*0.42*)	**Paired T-Test** t(21) = -5.903, p=0.00
Σύνολο	46	2.97 (*0.34*)	3.35 (*0.40*)	**ANCOVA με Covariate ΚΥΣ-3** F=2.331, p=0.134, η^2= 0.051

Επίσης, κατά την επεξεργασία των δεδομένων, δε διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στο φύλο των μαθητών και στις μικτές ή αμιγείς ομάδες. Από όλα τα εργαλεία, παρατηρήθηκε επίσης μια μικρή διαφορά στη βαθμολογική επίδοση των ομάδων, που δεν ήταν όμως στατιστικά σημαντική. Πιο συγκεκριμένα, διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές των αμιγών ομάδων είχαν λίγο καλύτερη βαθμολογική επίδοση συγκριτικά με τους μαθητές των μικτών ομάδων σε όλα τα εργαλεία αξιολόγησης, όπως διαφαίνεται και στους Πίνακες 3 και 4. Αυτή η μικρή διαφορά των δύο ομάδων, πιθανόν οφείλεται στο γεγονός ότι κάποιες μικτές ομάδες χρειάστηκαν περισσότερο χρόνο για να δεθούν σαν ομάδα και να λειτουργήσουν ομαδικά για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και αυτός ίσως ήταν ένα κατασταλτικός παράγοντας που έκανε τις ομάδες αυτές να έχουν λίγο χαμηλότερη βαθμολογική επίδοση. Αυτή η διαφορά όμως ήταν μικρή σε όλα τα εργαλεία αξιολόγησης και δεν απέτρεψε τους μαθητές των μικτών ομάδων να αναπτύξουν εξίσου καλά τις έννοιες της ΥΣ.

Πίνακας 5. Αποτελέσματα ΕΥΣ-1 και ΕΥΣ-10 κατά ομάδα και φύλο

Ομάδες	Ερωτηματολόγιο ΕΥΣ-1		Ερωτηματολόγιο ΕΥΣ-10	
	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια
Μικτές	M= 8.19, SD= 2.17	M= 8.50, SD= 2.73	M= 10.06, SD= 1.44	M= 10.13, SD= 1.64
Αμιγείς	M= 8.75, SD= 2.14	M= 7.90, SD= 2.81	M= 10.25, SD= 1.60	M= 10.10, SD= 2.08

Πίνακας 6. Αποτελέσματα ΚΥΣ-3 και ΚΥΣ-10 κατά ομάδα και φύλο

Ομάδες	Κουίζ Υπολογιστικής Σκέψης ΚΥΣ-3		Κουίζ Υπολογιστικής Σκέψης ΚΥΣ-10	
	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια
Μικτές	M= 2.96, SD= 0.31	M= 2.73, SD= 0.41	M= 3.39, SD= 0.40	M= 3.22, SD= 0.39
Αμιγείς	M= 3.12, SD= 0.31	M= 2.99, SD= 0.30	M= 3.41, SD= 0.38	M= 3.34, SD= 0.48

Επίσης, παρατηρήθηκε και μια μικρή διαφορά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ ως προς το φύλο των μαθητών μεταξύ αμιγών και μικτών ομάδων, η οποία όμως δεν ήταν σημαντική. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε ότι τα κορίτσια στις αμιγείς ομάδες ανέπτυξαν σε λίγο πιο υψηλό βαθμό τις έννοιες της ΥΣ σε σχέση με τα κορίτσια που ανήκαν στις μικτές ομάδες (Πίνακας 5 και 6). Αυτή η διαφορά παρατηρήθηκε σε όλα τα εργαλεία αξιολόγησης από την αρχή των συνεδριών μέχρι και την ολοκλήρωση τους. Αυτό ενδεχομένως οφείλεται στο γεγονός ότι τα κορίτσια που ανήκαν στις αμιγείς ομάδες κατάφεραν από την αρχή να

συνεργαστούν καλύτερα, γιατί ανήκαν σε ομάδες ίδιου φύλου και αισθάνονταν πιο άνετα στο να εκφράσουν τις απόψεις και τις ιδέες τους (Milto et al., 2002; Stein & Nickerson, 2004). Πιθανόν, αυτός να είναι ένας σημαντικός παράγοντας που οδηγεί στην καλή συνεργασία των ομάδων και στην ικανοποιητική ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ μέσα σε μια αμιγή ομάδα. Επίσης, παρατηρήθηκε στις αμιγείς ομάδες ότι λόγω της καλής συνεργασίας που είχαν, κατάφερναν να ολοκληρώσουν σε μικρότερο χρονικό διάστημα τις δραστηριότητες τους, κάτι που είχε καταγραφεί στο δομημένο έντυπο παρατήρησης. Από την άλλη, τα κορίτσια που ανήκαν στις μικτές ομάδες κατάφεραν και αυτά να αναπτύξουν τις έννοιες της ΥΣ σε καλό βαθμό αλλά είχαν λίγο χαμηλότερη βαθμολογική απόδοση συγκριτικά με τα κορίτσια των αμιγών ομάδων. Ενδεχομένως, αυτό να οφείλεται στο ότι στις ομάδες αυτές υπήρχαν και αγόρια, με αποτέλεσμα να χρειαστούν τα δύο φύλα περισσότερο χρόνο για να συνεργαστούν καλά μεταξύ τους και να αναπτύξουν καλή επικοινωνία και οργάνωση. Ως προς τα αγόρια διαπιστώθηκε, ότι είχαν σχεδόν την ίδια ανάπτυξη δεξιοτήτων καθώς παρατηρήθηκε ότι σε κάποια εργαλεία αξιολόγησης είχαν καλύτερη βαθμολογική επίδοση τα αγόρια που ανήκουν στις μικτές ομάδες και σε κάποια άλλα τα αγόρια που ανήκουν στις αμιγείς ομάδες. Επίσης διαπιστώθηκε, όπως αναφέρουν και οι Stein & Nickerson (2004), ότι τα αγόρια δεν είχαν πρόβλημα να δουλεύουν είτε σε μικτές ομάδες είτε σε ομάδες ίδιου φύλου, γιατί θεωρούσαν ότι μπορούν να δουλέψουν εξίσου καλά και με τις δύο ομάδες.

Συνοψίζοντας, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι όλοι οι μαθητές ανεξαρτήτου ομάδας και φύλου μετά το πέρας των δραστηριοτήτων ανέπτυξαν δεξιότητες ΥΣ σε στατιστικά σημαντικό βαθμό, χωρίς να διαφαίνεται κάποια διαφορά ανάμεσα στα δύο φύλα, σε μικτές και αμιγείς ομάδες.

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, Volume 75, Part B, January 2016, Pages 661-670.

Atmatzidou, S. & Demetriadis, S. (2014). *How to Support Students' Computational Thinking Skills in Educational Robotics Activities.* Proceedings of 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education Padova (Italy) pp. 43-50.

Blanchard, S., Freiman, V. & Lirrete-Pitre, N. (2010). *Strategies used by elementary schoolchildren solving robotics-based.* Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2(2), 2851-2857.

Cheng, C. C., Huang P. L. & Huang K. H. (2013). *Cooperative Learning in Lego Robotics Projects: Exploring the Impacts of Group Formation on Interaction and Achievement*. National Chiayi University, Chiayi, Taiwan, R.O.C., Journal of Networks, Vol. 8, No. 7, 1529-1535.

Dunne, E. & Bennett, N. (1990). *Talking and Learning in groups.* London: Mac-millan Press Ltd.

Edmiston, G. (2004). *Designing inclusive curriculum: Engaging girls with science, engineering and technology using robotics.* Proceedings of the Australian computers in education conference.

Guzzetti, B. & Williams, W. (1996). *Gender, text, and discussion: examining intellectual safety in the science classroom*. Journal of Research in Science Teaching, 5-20.

Jones, G. (1991). *Gender differences in science competitions*. Science Education, 159-167.

Milto, E., Rogers, C. & Portsmore, M. (2002). *Gender differences in confidence levels, group interactions, and feelings about competition in an introductory robotics course*. In Frontiers in Education, FIE 2002. 32nd Annual IEEE, Vol. 2, F4C7 -14.

Papert, S. & Harel, I. (1991). *Constructionism: research reports and essays 1985 - 1990 by the Epistemology and Learning Research Group.* The Media Lab, Massachusetts Institute of Technology, Corp, Norwood, NJ.

Petre, M. & Price, B. (2004). *Using robotics to motivate "back door" learning*. Education and Information Technologies, 9(2), 147-158.

Piaget, J. (1974). *To understand is to invent*. New York: Basic Books.

Stein, C. & Nickerson, K. (2004). *Botball robotics and gender differences in middle school teams.* In Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference.

Touretzky, D. S., Marghitu, D., Ludi, S., Bernstein, D. & Ni, L. (2013, March). *Accelerating K-12 computational thinking using scaffolding, staging, and abstraction*. In Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education (pp. 609-614).

Δαφέρμου, Χ., Κουλούρη, Π. & Μπασαγιάννη, Ε. (2006). *Οδηγός νηπιαγωγού: Εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί - Δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης.* Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.

Καγκάνη, Κ., Δαγδιλέλης, Β., Σατρατζέμη, Μ. & Ευαγγελίδης, Γ. (2005). *Μια μελέτη περίπτωσης της διδασκαλίας του προγραμματισμού στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση με τα LEGO Mindstorms*. 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής, Κόρινθος.

Κανάκης, Ι. (1987). *Η οργάνωση της διδασκαλίας- μάθησης με ομάδες εργασίας.* Αθήνα.

Κόκοτας, Π. (2002). *Σύγχρονες Προσεγγίσεις στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Η Εποικοδομητική Προσέγγιση της Διδασκαλίας και της Μάθησης.* Αθήνα.

Προγραμματισμός ρομπότ με απτική διεπαφή: ανάλυση επιδόσεων παιδιών σε σύγκριση με τη γραφική διεπαφή

Θεοδόσιος Σαπουνίδης, Σταύρος Δημητριάδης, Ιωάννης Σταμέλος
teo@edlit.auth.gr, sdemetri@csd.auth.gr, stamelos@csd.auth.gr
Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Αυτό το άρθρο διερευνά τις επιδόσεις 109 παιδιών από πέντε ηλικιακές ομάδες τα οποία προγραμμάτισαν ένα Lego Mindstorms NXT ρομπότ, χρησιμοποιώντας απτική και γραφική διεπαφή. Οι μετρήσεις ανέλυσαν την επίδοση των παιδιών σε προκαθορισμένες ασκήσεις και είχαν σαν σκοπό να φωτίσουν τα πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα των απτικών διεπαφών σε σχέση με αντίστοιχές γραφικές. Με βάση τις αποστολές που δόθηκαν τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα μικρότερα παιδιά χρειάστηκαν λιγότερο χρόνο για να ολοκληρώσουν τις προγραμματιστικές αποστολές με το απτικό υποσύστημα. Αντιθέτως, τα μεγαλύτερα παιδιά χρειάστηκαν σχεδόν τον ίδιο χρόνο για να ολοκληρώσουν τις αποστολές τους και με τις δύο διεπαφές. Επιπλέον τα παιδιά συνολικά υπέπεσαν σε λιγότερα προγραμματιστικά λάθη και καταγράφηκε καλύτερη αποσφαλμάτωση στην απτική συνθήκη.

Λέξεις κλειδιά: απτικές διεπαφές χρήστη, απτικός προγραμματισμός, εκπαιδευτική ρομποτική, εκπαίδευση

Εισαγωγή

Οι απτικές διεπαφές χρήστη (tangible user interfaces TUIs) είναι διεπαφές με τις οποίες οι χρήστες μπορούν να έχουν διαδραστικές εμπειρίες με ψηφιακές πληροφορίες δια μέσου φυσικών αντικειμένων. Αυτές οι διεπαφές έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιηθεί σε διάφορες εφαρμογές και για διάφορες ηλικιακές ομάδες (Orit & Eva, 2009). Ειδικά για παιδιά, οι απτικές διεπαφές έχουν επανειλημμένα προταθεί σαν εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν μαθησιακές διαδικασίες μέσα από παιχνίδι σε συνεργατικά κυρίως περιβάλλοντα (Price et al., 2003). Αρκετές έρευνες έχουν διερευνήσει διάφορα χαρακτηριστικά της αλληλεπίδρασης με απτικές διεπαφές με σκοπό να παρέχουν πληροφορίες για την αποδοτικότητα τέτοιων συστημάτων όταν χρησιμοποιούνται από μικρά παιδιά (Falcão & Price, 2009; Price et al., 2003). Παρά το αυξανόμενο θεωρητικό πλαίσιο το οποίο υποστηρίζει τη χρήση απτικών διεπαφών στην εκπαίδευση παιδιών, υπάρχει περιορισμένη έρευνα η οποία συστηματικά διερευνά τα προτερήματα των απτικών διεπαφών συγκρινόμενα με τυπικά γραφικά περιβάλλοντα (Xie et al., 2008).

Η παρούσα έρευνα ενέπλεξε εκατόν εννέα παιδιά από πέντε ηλικιακές ομάδες τα οποία προγραμμάτισαν ένα Lego Mindstorms NXT ρομπότ, με βάση προγραμματιστικές αποστολές (ασκήσεις) που δόθηκαν, χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα απτική και γραφική διεπαφή. Οι μετρήσεις που έγιναν ανέλυαν την επίδοση των παιδιών.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα μικρότερα παιδιά χρειάστηκαν λιγότερο χρόνο για να ολοκληρώσουν τις προγραμματιστικές αποστολές με το απτικό υποσύστημα. Αντιθέτως, τα μεγαλύτερα παιδιά χρειάστηκαν σχεδόν τον ίδιο χρόνο για να ολοκληρώσουν τις αποστολές τους και με τις δύο διεπαφές. Επιπλέον, λιγότερα προγραμματιστικά λάθη και καλύτερη αποσφαλμάτωση καταγράφηκε στην απτική συνθήκη.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Διεπαφές στον προγραμματισμό

Η δημιουργία προγραμματιστικών εργαλείων για παιδιά είναι ένα ευρύ πεδίο έρευνας από τις αρχές της δεκαετίας του '60. Βασισμένο κυρίως σε γραφικές διεπαφές και αξιοποιώντας τις θεωρίες του εποικοδομητισμού του Papert (1980), ένας μεγάλος αριθμός από γλώσσες προγραμματισμού δημιουργήθηκαν για παιδιά και αρχάριους χρήστες (Kelleher & Pausch, 2005). Πιο πρόσφατα, κάποιες ενδεικτικές γλώσσες προγραμματισμού όπως οι ToonTalk, Alice, Scratch και ROBOLAB ενσωμάτωσαν απλή σύνταξη, φωλιασμένες επαναλήψεις και δομές ελέγχου με γραφική αναπαράσταση. Αυτές οι προσεγγίσεις οι οποίες βασίστηκαν σε γραφική διεπαφή, επέτρεψαν σε παιδιά να προγραμματίζουν μετακινώντας και συνδέοντας εικονίδια στην οθόνη υπολογιστών. Η διαδικασία του προγραμματισμού μέσα από γραφική διεπαφή απαιτεί την ικανότητα να μεταφραστούν οι συμβολικές αναπαραστάσεις πάνω στην οθόνη στις δράσεις – ενέργειες που αυτές προκαλούν. Από την άλλη ο προγραμματισμός με απτική διεπαφή μπορεί να μειώσει αυτό το γνωστικό κενό μεταφέροντας τις προγραμματιστικές ενέργειες διαμέσου του χειρισμού απτικών αντικειμένων (Nusen & Sipotakiat, 2011).

Στον τομέα του απτικού προγραμματισμού πολλά απτικά συστήματα σχεδιάστηκαν για παιδιά και είχαν σκοπό να συνδέσουν τις προγραμματιστικές δραστηριότητες με το φυσικό κόσμο. Τα περισσότερα από αυτά τα συστήματα επικεντρώθηκαν στον εισαγωγικό προγραμματισμό δηλαδή στην εκμάθηση εισαγωγικών και απλών εννοιών που στόχευαν σε αρχάριους χρήστες και παιδιά. Τα απτικά συστήματα αυτού του τύπου μπορούν να ταξινομηθούν σε δυο κατηγορίες: (α) Τα ενεργά συστήματα (Suzuki & Kato, 1993) και (β) τα παθητικά συστήματα (Horn, 2009). Τα ενεργά συστήματα είναι συστήματα κατά κύριο λόγο με ενσωματωμένα ηλεκτρονικά κυκλώματα, ενώ τα παθητικά συστήματα είναι βασισμένα κυρίως σε αναγνώριση εικόνας ή RFIDs (Radio Frequency Identification). Μια ιδιαίτερα αξιοσημείωτη εργασία στο χώρο παρουσιάστηκε από τους Suzuki και Kato (1993) οι οποίοι κατασκεύασαν το σύστημα AlgoBlocks. Το σύστημα αυτό ήταν η πρώτη ενεργή απτική γλώσσα προγραμματισμού η οποία επιχειρούσε να προωθήσει τη συνεργασία κατά τη διάρκεια του προγραμματισμού μέσα από κοινωνική αλληλεπίδραση και συζήτηση.

Ένα από τα πλεονεκτήματα των απτικών διεπαφών εμφανίζεται να είναι η μείωση της δυσκολίας του να μάθει κάποιος πως λειτουργεί ένα προγραμματιστικό περιβάλλον. Δεδομένου ότι οι χρήστες δεν απαιτείται να μάθουν να χρησιμοποιούν πληκτρολόγιο και ποντίκι, μια και το μόνο που χρειάζεται είναι η φυσική ικανότητα του να χειρίζονται πραγματικά αντικείμενα της καθημερινότητας, όπως κύβους και πάζλ. Κατά συνέπεια, εκτιμάται ότι τα απτικά συστήματα μειώνουν το γνωστικό φορτίο που απαιτείται προκειμένου να μάθει κάποιος πως δουλεύει ένα σύστημα και έτσι η προσοχή του χρήστη εστιάζει στο πεδίο εκμάθησης του προγραμματισμού (Marshall, 2007).

Το σύστημα PROTEAS

Το σύστημα PROTEAS αναπτύχθηκε για τη συγκριτική αξιολόγηση της επίδρασης που μπορεί να έχει στον προγραμματισμό η χρήση απτικής διεπαφής σε σχέση με την ισομορφική γραφική διεπαφή. Αποτελείται από ένα απτικό υποσύστημα T_ ProRob (Sapounidis & Demetriadis, 2011) και ένα ισομορφικό γραφικό υποσύστημα (V_ProRob). Για το σκοπό της παρούσης έρευνας χρησιμοποιήθηκαν το T_ ProRob και το V_ProRob τα οποία περιγράφονται εν συντομία παρακάτω.

T_ ProRob

Το υποσύστημα T_ ProRob αποτελείται από 28 κύβους εντολών και 16 μικρότερους κύβους παραμέτρων. Οι χρήστες αυτού του συστήματος μπορούν να διατάξουν τους κύβους – εντολές και να προγραμματίσουν ένα Lego Mindstorms ρομπότ να εκτελέσει την αλληλουχία των εντολών που έχει σχηματιστεί από τους κύβους. Ένα ενδεικτικό πρόγραμμα φαίνεται στο Σχήμα 1.

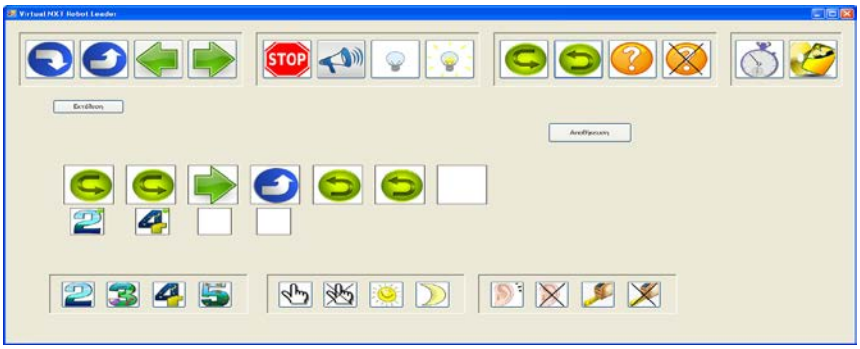


Σχήμα 1. Οι ενεργοί κύβοι στο σύστημα απτικής διεπαφής T_ProRob

Το ρομπότ θα εκτελέσει 3 φορές την αλληλουχία: 2 βήματα εμπρός, άναψε φώς, στάση, σβήσε φώς. Μετά το πέρας της ρουτίνας επανάληψης το ρομπότ θα κάνει έλεγχο με τον αισθητήρα υπερήχων και αν δεν υπάρχει εμπόδιο θα κάνει άλλο ένα βήμα προς τα εμπρός.
Οι ενέργειες προγραμματισμού του ρομπότ σχετίζονται με τον έλεγχο αισθητήρων και κινητήρων, όπως: «άναψε/σβήσε φως», «κάνε ήχο», «βήμα εμπρός/πίσω», «στρίψε δεξιά/αριστερά». Το σύστημα επιπλέον διαθέτει πολύπλοκους συνδυασμούς όπως φωλιασμένες επαναλήψεις και ελέγχους. Ένας ειδικός κύβος, στον οποίο ο χρήστης μπορεί να υποθηκεύσει τον κώδικα του, συμπληρώνει το σύνολο των εντολών. Το σύνολο των παραμέτρων του T_ProRob είναι μικρότεροι κύβοι οι οποίοι προσαρμόζονται στις εντολές αλλάζοντας τους την λειτουργία. Για παράδειγμα η εντολή κίνησης ενός βήματος εμπρός, με την προσθήκη της παραμέτρου δυο μετατρέπεται σε κίνηση δυο βημάτων προς την ίδια κατεύθυνση. Για την κατασκευή του συστήματος έχουν χρησιμοποιηθεί δυο μικροελεγκτές με υψηλές επιδόσεις, ο 18F4550 και ο 18F2620 της Microchip. Ο χρήστης συνδέει πάνω σε ένα κουτί-βάση τις εντολές, προκειμένου να δημιουργήσει το πρόγραμμα. Στη συνέχεια με το πάτημα του κουμπιού εκτέλεσης, που βρίσκεται στο κουτί-βάση, αρχίζει η επικοινωνία με τα κουτιά - εντολές με σκοπό να αποσταλούν οι εντολές ελέγχου και ανάγνωσης του προγράμματος. Η επόμενη εργασία που αναλαμβάνει το κουτί-βάση είναι να επικοινωνήσει μέσω ασύρματης σύνδεσης Bluetooth (ή θύρας RS232) με έναν υπολογιστή ο οποίος καταγράφει σε μια βάση δεδομένων μεταξύ άλλων και στατιστικά στοιχεία σχετικά με το πρόγραμμα που έχει δημιουργήσει ο χρήστης. Μετά την καταγραφή ο υπολογιστής στέλνει μέσω Bluetooth το πρόγραμμα στο ρομπότ προκειμένου να εκτελεστεί.

V_ProRob

Ο σχεδιασμός του V_ProRob βασίστηκε στο αντίστοιχο T_ProRob προκειμένου να αποτελέσει ένα αξιόπιστο γραφικό ομοίωμα του. Το υποσύστημα αυτό έχει τις ίδιες εντολές – παραμέτρους με αυτές που προσφέρει το T_ProRob.



Σχήμα 2. Το υποσύστημα γραφικής διεπαφής V_ProRob

Οι χρήστες προκειμένου να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα σύρουν τις διαθέσιμες εντολές και παραμέτρους και τις τοποθετούν στη σειρά προκειμένου να φτιάξουν την αλληλουχία των εντολών. Η ύπαρξη αμφίδρομης επικοινωνίας (με Bluetooth) του υποσυστήματος με το ρομπότ επιτρέπει στο υποσύστημα να αλληλεπιδρά με τους χρήστες εμφανίζοντας βοηθητικές ενδείξεις πάνω στα εικονίδια των εντολών και των παραμέτρων (όπως συμβαίνει και με το απτικό σύστημα). Τέλος το σύστημα συνδέεται με μια βάση δεδομένων στην οποία καταγράφονται στοιχεία του προγράμματος που έχει φτιάξει ο χρήστης. Ένα ενδεικτικό πρόγραμμα το οποίο προγραμματίζει το ρομπότ να σχηματίσει κινούμενο δύο τετράγωνα φαίνεται στο Σχήμα 2.

Ερευνητικό πλαίσιο

Συμμετέχοντες

Η έρευνα διεξήχθη σε ένα δημόσιο σχολείο στην περιοχή της Θεσσαλονίκης. Εκατόν εννέα παιδιά από πέντε ηλικιακές ομάδες, 6-7 (N1=20), 7-8 (N2=25), 9-10 (N3=14), 10-11 (N4=25) και 11-12 (N5=25), συμμετείχαν στην έρευνα. Όλα τα παιδιά συμμετείχαν εθελοντικά στις δραστηριότητες και επιλέχθηκαν τυχαία να συμμετέχουν σε δυάδες. Όλα τα παιδιά που συμμετείχαν δεν είχαν καμία προηγούμενη επαφή με τα συστήματα και μιλούσαν τα ελληνικά σαν μητρική τους γλώσσα. Όλα τα παιδιά είχαν εξοικείωση με το ποντίκι.

Διαδικασία

Κατά την είσοδο των παιδιών στις κατάλληλα διαμορφωμένες αίθουσες συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο με στοιχεία όπως ηλικία, φύλο, επίπεδο γνώσης υπολογιστών και επίπεδο γνώσης προγραμματισμού. Εν συνεχεία, τους παρουσιάσαμε το NXT ρομπότ και ακολουθώντας ένα απλό προγραμματιστικό σενάριο, ο ερευνητής τους παρουσίασε πως μπορούν να προγραμματίσουν το ρομπότ και με τα δύο συστήματα. Για να αποφύγουμε οποιαδήποτε πιθανότητα επηρεασμού των μετρήσεων από την σειρά παρουσίασης των συστημάτων, ακολουθήσαμε ισορροπημένη διαδικασία παρουσίασης.

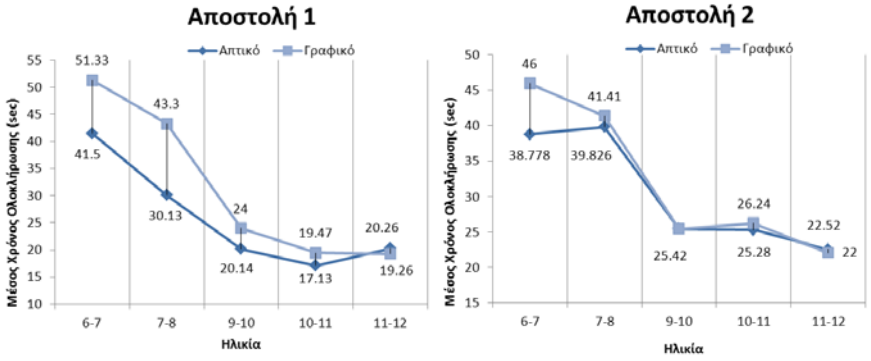
Εν συνεχεία ζητήθηκε από τα παιδιά να προγραμματίσουν το ρομπότ να εκτελέσει αποστολές (αποστολή 1 και αποστολή 2), χρησιμοποιώντας ένα σύστημα (τα μισά ζευγάρια ξεκίνησαν προγραμματίζοντας με το γραφικό σύστημα και τα άλλα μισά ξεκίνησα προγραμματίζοντας με το απτικό σύστημα). Εν συνεχεία, τα παιδιά έπρεπε να προγραμματίσουν το ρομπότ με βάση ίδιας δυσκολίας αποστολές χρησιμοποιώντας όμως το άλλο υποσύστημα (αποστολή 1′ και αποστολή 2′).

Μετρήσεις

Η συλλογή δεδομένων περιελάμβανε καταγραφές υπολογιστή (logs), τις παρατηρήσεις και καταγραφές των τριών ερευνητών. Χρησιμοποιώντας τα παραπάνω δεδομένα μετρήσαμε τρεις μεταβλητές οι οποίες αφορούν την προγραμματιστική επίδοση των μαθητών με τα δύο συστήματα. Ειδικότερα, μετρήθηκαν: (1) ο χρόνος επίτευξης των αποστολών (TAT, ο χρόνος που απαιτήθηκε προκειμένου τα παιδιά να ολοκληρώσουν τις αποστολές), (2) τα λάθη (ER, ο αριθμός των λανθασμένων προγραμμάτων που εκτελέστηκαν) και (3) τα στάδια της αποσφαλμάτωσης (DS, τα στάδια αποσφαλμάτωσης που έφτασαν τα παιδιά μετά από μια λάθος εκτέλεση προγράμματος). Για να ορίσουμε τα στάδια της αποσφαλμάτωσης χρησιμοποιήσαμε το μοντέλο των Carver και Klahr (1986) και με αυτό δημιουργήθηκε μια μεταβλητή τριών βαθμίδων. Χρησιμοποιώντας κατάλληλα τα δεδομένα μας, καθορίσαμε εάν τα παιδιά μετά από μια λάθος εκτέλεση προγράμματος: (α) έφτασαν σε πλήρη επίλυση του σφάλματος (Πλήρης διόρθωση), (β) εντόπισαν ότι ένα συγκεκριμένο λάθος υπήρχε αλλά δεν μπόρεσαν να το εντοπίσουν και να το διορθώσουν (Μερική διόρθωση) και (γ) δεν εντόπισαν καμία διαφορά ανάμεσα στο αποτέλεσμα και στο πρόβλημα που τους δόθηκε, δηλαδή δεν έκαναν αποσφαλμάτωση (Καμία διόρθωση). Οι παραπάνω μεταβλητές εξετάστηκαν σαν συνάρτηση του φύλου και της ηλικίας.

Αποτελέσματα

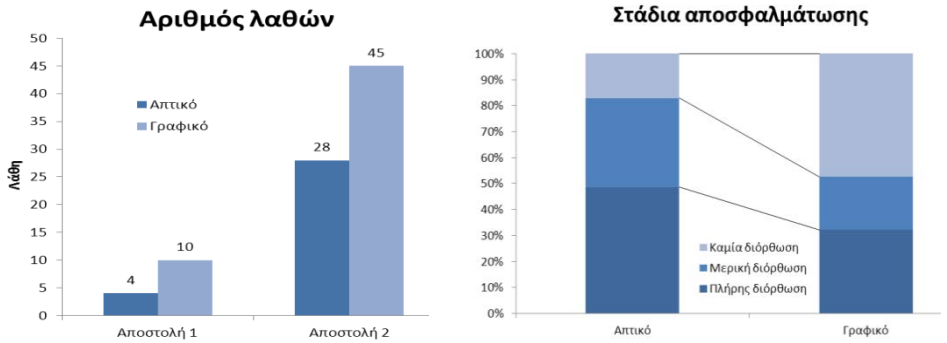
Σε ότι αφορά τους χρόνους ολοκλήρωσης (Σχήμα 3) της αποστολής 1, ο χρόνος ολοκλήρωσής της (Time to Accomplish Task1 - TAT1) ήταν αρνητικά συσχετισμένος με την ηλικία και για τις δύο συνθήκες (Pearson, r = - 0.63, (p <0.001) για το απτικό και r = - 0.68 (p<0.001) για το γραφικό).



Σχήμα 3. Γράφημα TAT vs. Age για τις αποστολές 1 και 2

Για να εντοπίσουμε στις διαφορές ανάμεσα στα δύο συστήματα για την κάθε ηλικιακή ομάδα ξεχωριστά, προχωρήσαμε στην ανάλυση τόσο με t-test όσο και με non parametric Wilcoxon Signed Rank Test. Οι δύο αναλύσεις έδειξαν ταυτόχρονα ότι, για την περίπτωση της απτικής διεπαφής, ο χρόνος επίτευξης της λύσης ήταν στατιστικά σημαντικά μικρότερος για τις ηλικιακές ομάδες 6-7 (p=0.049), 7-8 (p=0.030) και 9-10 (p=0.012), ενώ οι διαφορές για τις ηλικιακές ομάδες 10-11 και 11-12 δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Ο χρόνος ολοκλήρωσης της αποστολής 2 (Time to Accomplish Task2 - TAT2) έχει μια αρνητική συσχέτιση Pearson με την ηλικία και για τις δύο διεπαφές r = - 0.42, (p <0.001) για την απτική και r = - 0.44 (p<0.001) για τη γραφική. Ενώ εάν επικεντρώσουμε στις δύο διεπαφές

για τις ίδιες ηλικιακές ομάδες τότε πραγματοποιώντας t-test ή και το μη παραμετρικό Wilcoxon Signed Rank Test δεν θα βρούμε στατιστικά σημαντικές διαφορές για καμία ηλικιακή ομάδα.



Σχήμα 4. Γραφικές παραστάσεις για τον αριθμό λαθών και την αποσφαλμάτωση

Το γράφημα του Σχήματος 4 που απεικονίζει τον αριθμό λαθών κατά τη διάρκεια των αποστολών δείχνει τον αριθμό των προγραμμάτων που εκτελέστηκαν με σφάλμα σε κάθε διεπαφή. Σε όλες τις περιπτώσεις περισσότερα λάθη εντοπίστηκαν με την γραφική διεπαφή. Η μελέτη των διαφορών έδειξε ότι μόνο στην περίπτωση της αποστολής 2 υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δυο συνθήκες ($\chi2 = 3.96$, $p < 0.05$). Εξετάζοντας τα στάδια αποσφαλμάτωσης των προγραμματιστικών λαθών (debugging stages) για τα δύο συστήματα, θα φτάσουμε σε δυο κατανομές οι οποίες θα περιγράφουν τι έκαναν οι χρήστες μετά από ένα προγραμματιστικό σφάλμα. Οι κατανομές αυτές απεικονίζονται στο γράφημα και μετά από στατιστική ανάλυση βλέπουμε ότι αυτές οι δύο κατανομές διαφέρουν μεταξύ τους ($\chi2 = 8.79$, $df=2$, $p<0.05$). Έτσι στην περίπτωση της απτικής διεπαφής είναι πιο πιθανό ένα λάθος να διορθωθεί πλήρως ενώ στην περίπτωση της γραφικής διεπαφής είναι πιθανότερο το λάθος να μην εντοπιστεί. Σε ότι αφορά τις διαφορές ανάμεσα στη σύνθεση της ομάδος ή το φύλο δεν εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Συζήτηση

Σε αυτό το άρθρο παρουσιάστηκε εν συντομία το σύστημα PROTEAS το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τη συγκριτική μελέτη που περιγράψαμε παραπάνω. Σε ό,τι αφορά τις αποστολές, η αποστολή 1 επιλέχθηκε σκοπίμως να είναι εύκολη προκειμένου να μπορέσει να εκπληρωθεί από όλα τα παιδιά. Η δεύτερη ομάδα αποστολών (αποστολή 2) ήταν πιο απαιτητική και για αυτό το λόγο δημιουργήθηκαν αρκετά προγραμματιστικά σφάλματα.

Σε ό,τι αφορά τον χρόνο ολοκλήρωσης των αποστολών, τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι ο χρόνος μειώνεται όσο αυξάνει η ηλικία και αυτό ισχύει για όλες τις αποστολές και για τις δύο συνθήκες (απτική, γραφική διεπαφή). Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα ήταν αναμενόμενο, εάν λάβουμε υπόψη μας τις αυξημένες δυνατότητες και γνωστικές ικανότητες των μεγαλυτέρων παιδιών. Εστιάζοντας στη σύγκριση ανάμεσα στα δύο συστήματα, ο χρόνος TAT1 για το απτικό σύστημα ήταν σημαντικά μικρότερος ειδικά για τα νεότερα παιδιά. Αυτό μπορεί, ενδεχομένως, να εξηγηθεί εάν αναλογιστούμε τις διαφορές στην οικειότητα των παιδιών με παρόμοια απτικά παιχνίδια (όπως τα τουβλάκια Lego, τα πάζλ κλπ) και την χρήση υπολογιστή. Στην περίπτωση των μεγαλύτερων παιδιών η εμπειρία τους με τους υπολογιστές έχει αυξηθεί και έτσι οι διαφορές των χρόνων TAT1 ανάμεσα στις δύο συνθήκες

είναι αναμενόμενο να μειωθούν. Τέλος, ο χρόνος TAT1 για τη γραφική διεπαφή φτάνει να είναι μικρότερος ακόμα από τον χρόνο της απτικής διεπαφής για την ηλικία 11-12 αλλά αυτό το φαινόμενο δεν είναι στατιστικά σημαντικό. Αυτή η τάση εντοπίστηκε σε όλες τις αποστολές και πιθανώς δείχνει ότι η συγκεκριμένη ηλικία είναι το κατώφλι, στο οποίο τα παιδιά αποκτούν το απαιτούμενο επίπεδο ικανοτήτων χειρισμού υπολογιστή, το οποίο τους επιτρέπει να μειώσουν περεταίρω το χρόνο επίτευξης των αποστολών με το γραφικό υποσύστημα.

Γενικά, τα συγκεκριμένα αποτελέσματα τα οποία αφορούν στους χρόνους επίτευξης των αποστολών είναι σύμφωνα με τα αποτελέσματα στην έρευνα (Sapounidis & Demetriadis, 2013) και ταυτόχρονα εμπλουτίζουν τα αποτελέσματα που αναφέρθηκαν από το Xie et al. (2008), ο οποίος ανέφερε ότι για παιδιά 7 έως 9 ετών ήταν ευκολότερο να αλληλεπιδράσουν με φυσικά αντικείμενα παρά με το ποντίκι του υπολογιστή. Συνοψίζοντας, κάποιος μπορεί να πει ότι η οικειότητα με παρόμοια απτικά συστήματα και από την άλλη μεριά η συσσωρευμένη εμπειρία με τους υπολογιστές είναι ο πιο πιθανός παράγοντας ο οποίος μπορεί να εξηγήσει τα αποτελέσματα μας (Sapounidis & Demetriadis, 2013).

Αν αναλογιστούμε τα προγραμματιστικά σφάλματα, τα παιδιά υπέπεσαν σε περισσότερα σφάλματα με το γραφικό υποσύστημα σε όλες τις περιπτώσεις. Ειδικότερα, στην αποστολή 2 η οποία ήταν δυσκολότερη, ο αριθμός των λαθών ήταν στατιστικά σημαντικά μικρότερος για την περίπτωση του απτικού υποσυστήματος. Αυτή η στατιστικά σημαντική διαφορά δεν παρατηρήθηκε στην περίπτωση της αποστολής 1. Η αποστολή 1 ήταν η ευκολότερη και πολύ μικρός αριθμός λαθών εντοπίστηκε και άρα είχαμε μικρό αριθμό περιπτώσεων για να εξαχθεί κάποια στατιστική σημαντικότητα.

Ο μικρότερος αριθμός λαθών, κατά τη διάρκεια του προγραμματισμού του ρομπότ με το απτικό σύστημα, πιθανώς να οφείλεται στην ενεργή συμμετοχή και στα κίνητρα των παιδιών. Τα παιδιά συμμετέχουν πιο ενεργά σε προγραμματιστικές δραστηριότητες με το απτικό σύστημα από ότι με αντίστοιχο γραφικό (Horn et al., 2012). Αρκετές έρευνες έχουν δείξει ότι η εργασία σε ζευγάρια σε συγκεκριμένες συνεργατικές δραστηριότητες μπορεί να αυξήσει την ευχαρίστηση, την εμπλοκή και τα κίνητρα για συμμετοχή (π.χ. Scott et al., 2003; Inkpen et al., 1995)). Στην περίπτωση της απτικής διεπαφής και οι δύο συμμετέχοντες μπορούν να είναι ταυτόχρονα ενεργοί. Έτσι, έχουν και οι δύο κίνητρα. Αντίθετα στην περίπτωση της γραφικής συνθήκης, μόνο ένα παιδί αλληλεπιδρά ενώ το άλλο είναι πιθανώς παθητικός παρατηρητής με λιγότερα κίνητρα (Stamovlasis, Dimos, & Tsaparlis, 2006).

Η αλληλεπίδραση των παιδιών με το απτικό σύστημα φαίνεται να επιτρέπει την καλύτερη αποσφαλμάτωση μετά από ένα λάθος. Χρησιμοποιώντας την απτική διεπαφή, είναι πιο πιθανό να συμβεί πλήρεις αποσφαλμάτωση και διόρθωση του λάθους ενώ με το γραφικό υποσύστημα είναι πιο πιθανό το λάθος να παραβλεφθεί. Αυτό το εύρημα μπορεί ξανά να αποδοθεί στην ενεργή συμμετοχή των δύο μελών της ομάδος στην περίπτωση του απτικού συστήματος, ενώ στην περίπτωση της γραφικής διεπαφής το ένα μέλος χρησιμοποιεί το ποντίκι και προγραμματίζει σαν ενεργό μέλος ενώ το άλλο μέλος είναι, πολύ πιθανόν, ένας παθητικός παρατηρητής. Δουλεύοντας με τις απτικές διεπαφές οι χρήστες μπορούν ισάξια να συμμετέχουν (Rogers et al., 2009), (Falcão & Price, 2009) και πιθανώς νοιώθουν εξίσου υπεύθυνοι να επιβλέπουν την εκτέλεση του προγράμματος. Ακόμα, με τις απτικές διεπαφές τα άτομα μπορούν να αυξήσουν την ορατότητα τους προς το πεδίο δράσης (Stanton et al., 2001; Klemmer, Hartmann, & Takayama, 2006) και συνεπώς και τα δύο μέλη μπορούν ευκολότερα να εντοπίσουν πιθανά σφάλματα.

Αναφορές

Carver, S. M., & - Klahr, D. (1986). Assessing children's LOGO debugging skills with a formal model. - Journal of Educational Computing Research, 2(4), 487-525. doi:- 10.2190/KRD4-YNHH-X283-3P5V.

Falcão, T. P., & Price, S. (2009). What have you done! the role of 'interference' in tangible environments for supporting collaborative learning. Paper presented at the 9th CSCL, Rhodes, Greece. pp. 325-334.

Horn, M. S. (2009). Tangible computer programming: Exploring the use of emerging technology in classrooms and science museums Tufts University.

Horn, M., Crouser, R., & Bers, M. (2012). Tangible interaction and learning: The case for a hybrid approach. Personal and Ubiquitous Computing, 16(4), pp. 379-389.

Inkpen, K., Booth, K. S., Gribble, S. D., & Klawe, M. (1995). Give and take: Children collaborating on one computer. Paper presented at the CHI '95 Conference Companion on Human Factors in Computing Systems, Denver, Colorado, United States. pp. 258-259.

Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: Towards seamless interfaces between people, bits and atoms. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Atlanta, Georgia, United States. pp. 234-241.

Kelleher, C., & Pausch, R. (June 2005) Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers. ACM Computing Surveys, 37(2), 83-137.

Klemmer, S. R., Hartmann, B., & Takayama, L. (2006). How bodies matter: Five themes for interaction design. Paper presented at the Proceedings of the 6th Conference on Designing Interactive Systems, University Park, PA, USA. pp. 140-149. doi:10.1145/1142405.1142429

Marshall, P. (2007). Do tangible interfaces enhance learning? Paper presented at the Proceedings of the 1st International Conference on Tangible and Embedded Interaction, Baton Rouge, Louisiana, USA. pp. 163-170.

McNerney, T. S. (2004). From turtles to tangible programming bricks: Explorations in physical language design. Personal and Ubiquitous Computing, 8(5), 326-337.

Nusen, N., & Sipitakiat, A. (2011) Robo-blocks: A tangible programming system with debugging for children.

Orit, S., & Eva, H. (2009). Tangible user interfaces: Past, present, and future directions. Foundations and Trends® in Human–Computer Interaction, 3(1-2), 1-137.

Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books, Inc.

Price, S., Rogers, Y., Scaife, M., Stanton, D., & Neale, H. (April 2003). Using 'tangibles' to promote novel forms of playful learning. Interacting with Computers, 15(2), 169-185.

Sapounidis, T., & Demetriadis, S. (2009). Tangible programming interfaces: A literature review. 4th Balkan Conference in Informatics, Thessaloniki, GREECE. pp. 70-75.

Sapounidis, T., & Demetriadis, S. (2011). Touch your program with hands: Qualities in tangible programming tools for novice. Paper presented at the 15th Panhellenic Conference on Informatics (IEEE/PCI), pp. 363-367.

Sapounidis, T., & Demetriadis, S. (2013). Tangible versus graphical user interfaces for robot programming: Exploring cross-age children's preferences. Personal and Ubiquitous Computing, 17(8), 1775-1786. doi:10.1007/s00779-013-0641-7

Scott, S. D., Mandryk, R. L., & Inkpen, K. M. (2003). Understanding children's collaborative interactions in shared environments. Journal of Computer Assisted Learning, 19(2), 220-228. doi:10.1046/j.0266-4909.2003.00022.x

Stamovlasis, D., Dimos, A., & Tsaparlis, G. (2006). A study of group interaction processes in learning lower secondary physics. Journal of Research in Science Teaching, 43(6), 556-576. doi:10.1002/tea.20134

Stanton, D., Bayon, V., Neale, H., Ghali, A., Benford, S., Cobb, S., et al. (2001). Classroom collaboration in the design of tangible interfaces for storytelling. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. United States. pp. 482-489.

Suzuki, H., & Kato, H. (1993). AlgoBlock: A tangible programming language, a tool for collaborative learning. Paper presented at the Proceedings of 4th European Logo Conference, Athens, Greece. pp. 297-303.

Xie, L., Antle, A. N., & Motamedi, N. (2008). Are tangibles more fun?: Comparing children's enjoyment and engagement using physical, graphical and tangible user interfaces. Paper presented at the Proceedings of the 2nd International Conference on Tangible and Embedded Interaction (TEI '08), pp. 191-198.

Εξέλιξη των γνωστικών αναπαραστάσεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας για τα προγραμματιζόμενα ρομπότ

Αναστασία Μισιρλή
amisirli@upatras.gr
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η καταγραφή και αποτύπωση των γνωστικών αναπαραστάσεων προσχολικής ηλικίας σχετικά με το προγραμματιζόμενο ρομπότ Bee-Bot. Για την καταγραφή και αποτύπωση των αναπαραστάσεων εφαρμόστηκαν ατομικές συνεντεύξεις πριν και μετά (pre και post-test) την υλοποίηση διδακτικής παρέμβασης με αναπτυξιακά κατάλληλη μαθησιακή διαδρομή.
Οι κατηγορίες αναπαραστάσεων αφορούσαν την ιδιότητα, τις λειτουργίες και το χειρισμό του προγραμματιζόμενου ρομπότ. Τα αποτελέσματα δείχνουν τη δυνατότητα γνωστικού μετασχηματισμού από ατελή ή ημιπλήρη γνωστικά μοντέλα σε πλήρεις νοητικές κατασκευές αναφέροντας την ανάλογη διαδικασία προγραμματισμού.

Λέξεις κλειδιά: γνωστικές αναπαραστάσεις, προγραμματιζόμενο ρομπότ, προγραμματισμός

Εισαγωγή

Η ένταξη των προγραμματιζόμενων ρομπότ στην προσχολική και την πρώτη σχολική ηλικία, προϋποθέτει την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα παιδιά αντιλαμβάνονται αυτά τα ρομπότ και τις λειτουργίες τους, ώστε να οδηγηθούν μέσα από οργανωμένα νοητικά μοντέλα στην ανάπτυξη της διαδικασίας του προγραμματισμού.
Το ρομποτικό σύστημα που επιλέχθηκε για την πλαισίωση της παρούσας έρευνας είναι το προγραμματιζόμενο ρομπότ Bee-Bot® το οποίο έχει τη μορφή ζώου (μέλισσας). Η διεπιφάνεια χρήσης βρίσκεται στο πάνω μέρος του ρομπότ και αποτελείται από ένα πληκτρολόγιο από επτά πλήκτρα (εντολές) τα οποία οργανώνονται σε διαφορετικές κατηγορίες με κριτήριο το χρώμα και το σχήμα τους διευκολύνοντας με αυτό τον τρόπο την ανάπτυξη οπτικών στρατηγικών και νοητικών μοντέλων. Έτσι προκύπτουν τρεις (03) κατηγορίες πλήκτρων με διαφορετική ομάδα εντολών σε καθεμία: α) η ομάδα εντολών κατεύθυνσης και προσανατολισμού, β) η ομάδα με την εντολή 'GO' εκτέλεσης (execute) ενός προγράμματος για την μετατόπιση του ρομπότ. Επιπλέον λειτουργίες της ίδιας εντολής αφορούν στη διακοπή (stop) και επαναφορά (restart) στην εκτέλεση ενός προγράμματος, καθώς και επανεκτέλεσης (re-execute) του ίδιου προγράμματος και γ) η ομάδα με τις εντολές της μνήμης 'CLEAR' και της διακοπής 'PAUSE'. Η εντολή με την ένδειξη 'CLEAR' χρησιμεύει για την διαγραφή των εντολών από τη μνήμη, ενώ η άλλη με την ένδειξη 'PAUSE' παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη δημιουργίας παύσης διάρκειας 1'' κατά την εκτέλεση των εντολών ενός προγράμματος. Συμπληρωματικά, οι δυνατότητες του προγραμματιζόμενου ρομπότ, είναι η επιτόπια στροφή 90° (αριστερά και δεξιά), η αποθήκευση προγράμματος μέχρι 40 εντολών με διαδοχική εκτέλεσή τους και η φωτεινή και ηχητική ειδοποίηση κατά την εισαγωγή των εντολών καθώς και κατά την ολοκλήρωση ενός προγράμματος.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Ο χρήστης θα πρέπει να ακολουθήσει μία συγκεκριμένη πορεία για την εισαγωγή και εκτέλεση ενός προγράμματος κάνοντας χρήση και των τριών προηγούμενων κατηγοριών ομάδας εντολών. Η πορεία εισαγωγής και εκτέλεσης ενός προγράμματος ακολουθεί την πορεία από την ομάδα εντολών κατηγορίας Γ, μετά στην ομάδα εντολών κατηγορίας Α και τέλος στην ομάδα εντολών κατηγορίας Β. Ειδικότερα, ο χρήστης αρχικά χρησιμοποιεί την εντολή 'CLEAR' (κατηγορία Γ), στη συνέχεια εισάγει την ομάδα εντολών κατεύθυνσης και προσανατολισμού (κατηγορία Α) και στο τέλος με την εντολή 'GO' (κατηγορία Β) εκτελείται το εκάστοτε πρόγραμμα. Όπως γίνεται αντιληπτό πρόκειται για ένα ρομποτικό σύστημα το οποίο αφενός εκτελεί λειτουργίες εισόδου, εξόδου καθώς και διατήρησης της πληροφορίας και αφετέρου (για αυτό το λόγο και ο όρος 'σύστημα') τις εκτελεί με συγκεκριμένη σειρά.

Προβληματική

Στην πράξη είναι ελάχιστα τα στοιχεία που παρέχονται από τη βιβλιογραφία αφενός για τις γνωστικές αναπαραστάσεις των παιδιών για τα ρομποτικά συστήματα και αφετέρου για τα προγραμματιζόμενα παιχνίδια. Τα περισσότερα από αυτά προκύπτουν από αναφορές εμπειρικής χρήσης όπως των Highfield & Mulligan (2008), στην οποία εμφανίζεται η οργάνωση του νοητικού μοντέλου μέσα από τον ελεύθερο πειραματισμό με το προγραμματιζόμενο ρομπότ Bee-Bot®. Έτσι το παιδί οδηγείται στην περιστροφή με τη χρήση της εντολής «ΣΤΡΟΦΗ» αντί της πλάγιας μετατόπισης η οποία καθώς φαίνεται ήταν η αρχική του αναπαράσταση. Ο Greff (2005), προσπαθώντας να αποτυπώσει τις αναπαραστάσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας (5 ετών) δύο τετραμελών ομάδων για τη διαδικασία ελέγχου και λειτουργίας (εκτέλεσης βήματος) του προγραμματιζόμενου ρομπότ Roamer, αναφέρει σημαντικά στοιχεία για την εξέλιξη της διαδικασίας. Επιπλέον, παρέχονται και στοιχεία για την εξέλιξη της διαδικασίας καθώς και σημαντικοί παράγοντες που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διδακτική όπως: α) η εμφάνιση του συμβατικού αντικειμένου σε αρχικό στάδιο και ύστερα η απόσυρσή του από το πεδίο δράσης των παιδιών, β) η δράση σε ατομικό επίπεδο αντί σε ομαδικό καθώς και γ) η μαθησιακή «σκαλωσιά» (scaffolding) από τον εκπαιδευτικό κατά την περιγραφή της απεικόνισης.

Υπάρχουν όμως και κάποιες οργανωμένες μελέτες, οι οποίες, προσεγγίζοντας την ιδιότητα των ρομπότ στην αντίληψη των παιδιών, αναφέρουν ανθρωπομορφικές περιγραφές των ρομπότ με απόδοση συναισθηματικών καταστάσεων και προθέσεων. Έτσι οι Bhamjee, Griffiths & Palmer (2010), σχετικά με τις αναπαραστάσεις και τις αντιλήψεις παιδιών ηλικίας 7-9 ετών αναφέρουν ότι παρατηρείται σύγχυση σχετικά με την απόδοση ιδιότητας στα ρομπότ και στη λειτουργία τους. Η ιδιότητα των ρομπότ διαχωρίζεται σε έμψυχο ή μη έμψυχο αντικείμενο (animate-non animate) ενώ στη λειτουργία αποδίδεται από τη μια πλευρά αυτονομία και από την άλλη ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης. Επιπλέον, οι Levy & Mioduser (2008), προσεγγίζουν τις ανθρωπομορφικές περιγραφές των παιδιών για τα ρομπότ μέσα από ερμηνείες ψυχολογικού περιεχομένου, οι οποίες περιλαμβάνουν προθέσεις, νοητική κατάσταση και συναισθηματικές αιτίες.

Όπως γίνεται αντιληπτό, απουσιάζουν ερευνητικά δεδομένα που να παρέχουν ολοκληρωμένα στοιχεία για τις γνωστικές αναπαραστάσεις των παιδιών σχετικά με την έννοια, την ιδιότητα, τη λειτουργία καθώς και τον έλεγχο των προγραμματιζόμενων ρομπότ. Σχετικά με τις γνωστικές αναπαραστάσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας για τα νοητικά μοντέλα των ρομποτικών συστημάτων και ειδικότερα για συγκεκριμένες προγραμματιστικές έννοιες απουσιάζουν κατάλληλα οργανωμένα δεδομένα που να προέρχονται από συστηματική έρευνα για το αντίστοιχο περιεχόμενο (Bhamjee, Griffiths & Palmer, 2010; Greff 2005; Highfield & Mulligan, 2008; Levy & Mioduser, 2008).

Με βάση την προβληματική αυτή, στην παρούσα εργασία μελετώνται οι ιδέες και γνωστικές αναπαραστάσεις των παιδιών για τα προγραμματιζόμενα ρομπότ και ειδικότερα αυτές που αφορούν στην ιδιότητα τις βασικές λειτουργίες και τον χειρισμό του προγραμματιζόμενου ρομπότ Bee-Bot®.

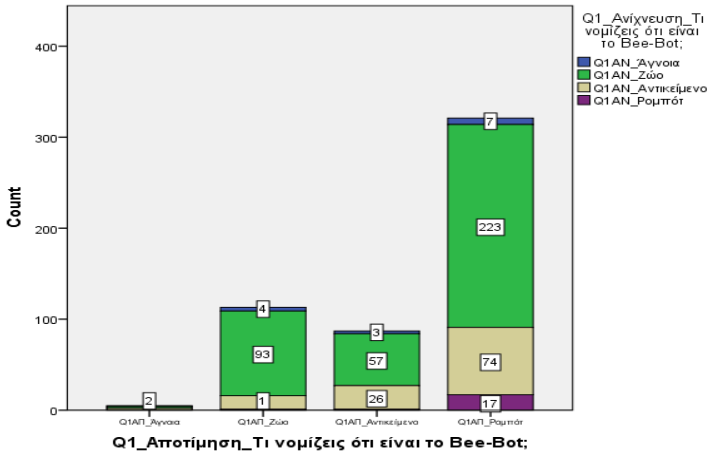
Μεθοδολογία

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η μελέτη της εξέλιξης των ιδεών και γνωστικών αναπαραστάσεων των παιδιών για το προγραμματιζόμενο ρομπότ Bee-Bot® και ειδικότερα για την ιδιότητα, τις βασικές λειτουργίες του και το χειρισμό του. Η εργασία αυτή εντάσσεται στο πλαίσιο μιας ευρύτερης μελέτης σχετικά με τη μάθηση του προγραμματισμού και την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης από παιδιά προσχολικής ηλικίας. Ειδικότερα, η μελέτη περιλαμβάνει τη σύγκριση μιας σειράς μεταβλητών, οι οποίες μελετήθηκαν σε δύο φάσεις: 'πριν' (pre-test) και 'μετά' (post-test) από μια πλήρη διδακτική παρέμβαση με την χρήση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου ρομποτικής. Οι μεταβλητές αυτές αφορούν την ιδιότητα του προγραμματιζόμενου ρομπότ (Q1, Q2 και Q11), τις βασικές λειτουργίες και τον χειρισμό ενός προγραμματιζόμενου ρομπότ (Q3, Q4, Q9 και Q10). Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν παιδιά από Νηπιαγωγεία της Αχαΐας (n=526, 256 αγόρια και 270 κορίτσια, 167 προνήπια και 359 νήπια) με εφαρμογή τυχαίας δειγματοληψίας.

Ανάλυση δεδομένων

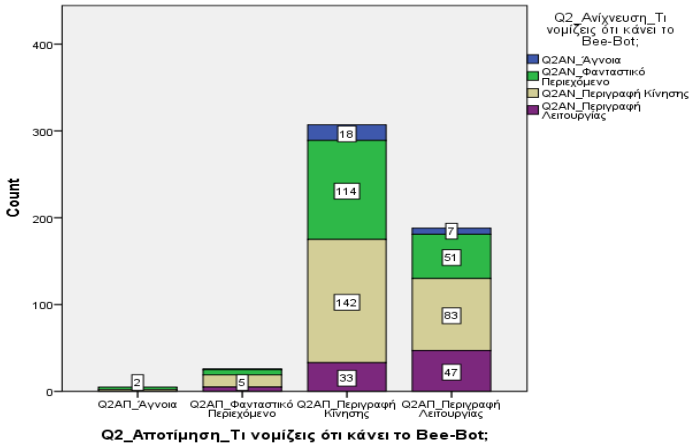
Η ιδιότητα του προγραμματιζόμενου ρομπότ Bee-Bot®, η οποία περιλάμβανε την περιγραφή για το ίδιο το αντικείμενο αλλά και για τα ρομποτικά του χαρακτηριστικά, προσεγγίστηκε μέσα από τρεις (03) ερωτήσεις: Q1: «Τι νομίζεις ότι είναι το Bee-Bot;», Q2: «Τι νομίζεις ότι κάνει το Bee-Bot;», Q11: «Τι νομίζεις ότι είναι ένα ρομπότ;». Οι απαντήσεις των παιδιών για τις ερωτήσεις αυτές αναλύθηκαν και οργανώθηκαν σε κατηγορίες τιμών δομημένες από τις ατελείς προς τις πλήρεις ιδέες και γνωστικές αναπαραστάσεις. Αναλυτικότερα, για την ερώτηση-μεταβλητή Q1: «Τι νομίζεις ότι είναι το Bee-Bot;», η συχνότητα των αρχικών και τελικών απαντήσεων φαίνεται στο Σχήμα 1. Η ίδια η εξωτερική εμφάνιση του προγραμματιζόμενου ρομπότ υποστηρίζει ανιμιστικού περιεχομένου απαντήσεις, κάτι το οποίο είχε φανεί και κατά την πιλοτική εφαρμογή και για αυτό το λόγο εμφανίζει και το υψηλότερο ποσοστό κατά τις αρχικές αναπαραστάσεις των παιδιών. Αντίστοιχα, μετά την υλοποίηση της διδακτικής παρέμβασης και άρα τη γνωριμία και εξοικείωση των παιδιών με το προγραμματιζόμενο ρομπότ, το υψηλότερο ποσοστό μεταφέρεται στην πλήρη νοητική κατασκευή με την τιμή «Ρομπότ».

Σύμφωνα με τις αρχικές απαντήσεις των παιδιών, πριν την υλοποίηση του Ε.Σ.Ρ. (pre-test), παρατηρείται σημαντική αλλαγή ($x^2=22.785$, $df=9$, $p<0.05$) στην αποτύπωση των τελικών απαντήσεων, δηλαδή μετά την υλοποίηση του Ε.Σ.Ρ (post-test). Τα παιδιά εκφράζουν στην πλειονότητά τους (321 στα 526), ολοκληρωμένη απάντηση η οποία δηλώνεται μέσα από την τιμή «Ρομπότ». Πιο συγκεκριμένα, ενώ αρχικά στα 321 παιδιά, τα 7 δήλωναν άγνοια, τα 223 απέδιδαν στο προγραμματιζόμενο ρομπότ τα χαρακτηριστικά κάποιου ζώου (ίσως λόγω της ανιμιστικής μορφής του) και τα 74 παιδιά εντάσσονταν στην τιμή «Αντικείμενο», τελικά μετά το Ε.Σ.Ρ. αποδίδουν πληρέστερη ιδέα και γνωστική αναπαράσταση, η οποία εκφράζεται με την τιμή «Ρομπότ» (Σχήμα 2). Άρα, εντοπίζουμε και λαμβάνουμε ως πολύ σημαντική την εξέλιξη των ιδεών και γνωστικών αναπαραστάσεων των 223 παιδιών, με άλλα λόγια την τάση που εμφανίζεται με το μετασχηματισμό για την ιδιότητα του προγραμματιζόμενου ρομπότ από τη νοητική κατασκευή ανιμιστικού περιεχομένου σε πολύ πιο οργανωμένη νοητική κατασκευή.



Σχήμα 1. Σύγκριση αρχικών και τελικών απαντήσεων για τη μεταβλητή Q1 και την εξέλιξη των γνωστικών αναπαραστάσεων

Για την ερώτηση-μεταβλητή Q2: «Τι νομίζεις ότι κάνει το Bee-Bot;» η συχνότητα των αρχικών και τελικών απαντήσεων παρουσιάζεται στο Σχήμα 2. Διαπιστώνουμε ό,τι κατά τις αρχικές απαντήσεις συγκεντρώνονται υψηλότερα ποσοστά στις τιμές «Φανταστική Ιδέα» και «Περιγραφή Κίνησης» ενώ κατά τις τελικές απαντήσεις τα υψηλότερα ποσοστά μεταφέρονται σε ημι-πλήρεις («Περιγραφή κίνησης») και πλήρεις («Περιγραφή Λειτουργίας») νοητικές κατασκευές.



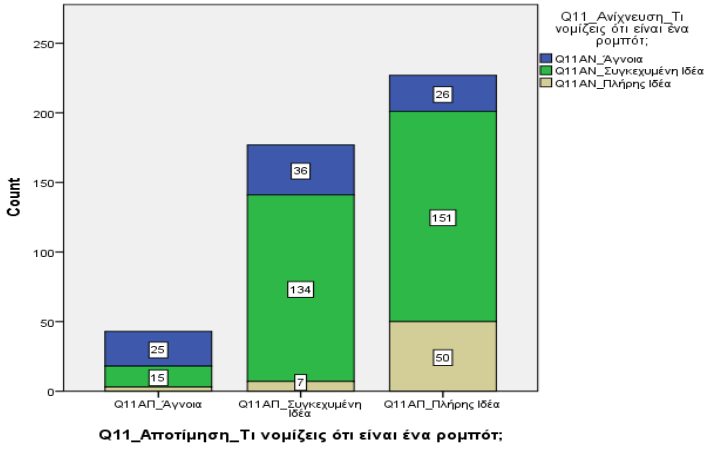
Σχήμα 2. Σύγκριση αρχικών και τελικών απαντήσεων για τη μεταβλητή Q2 και την εξέλιξη των γνωστικών αναπαραστάσεων

Επιπλέον, για την ίδια ερώτηση-μεταβλητή οι αρχικές και τελικές απαντήσεις των παιδιών δείχνουν σημαντική διαφοροποίηση ($x2=22.965$, $df=9$, $p<0.05$). Συγκεκριμένα, παρατηρείται ό,τι ένα μεγάλο μέρος παιδιών (188 στα 526) καταγράφει σημαντική αλλαγή προς την πληρέστερη νοητική κατασκευή («Περιγραφή Λειτουργίας»), αν και το μεγαλύτερο μέρος

παιδιών (307 στα 526) παραμένει ή μετακινείται σε ημι-πλήρη νοητική κατασκευή. Η πλήρης νοητική κατασκευή με τον τίτλο «Περιγραφή Λειτουργίας» συνδύαζε την περιγραφή της κίνησης ως αποτέλεσμα της χρήσης των πλήκτρων ενώ η ημι-πλήρης ανέφερε μόνο την περιγραφή της κίνησης. Ένα άλλο σημαντικό εύρημα, είναι ό,τι από το πλήθος των 165 παιδιών με αρχικές αναπαραστάσεις σχετικές με στοιχεία φανταστικού περιεχομένου για το προγραμματιζόμενο ρομπότ, τα 114 από αυτά καταλήγουν στη συγκρότηση ποιοτικότερων αναπαραστάσεων για την «Περιγραφή Κίνησης» και τα 51 σε ολοκληρωμένη νοητική κατασκευή διατυπώνοντας την «Περιγραφή Λειτουργίας». Ομοίως, είναι αξιοσημείωτο ό,τι 83 παιδιά από τα 225 που βρίσκονταν αρχικά στην «Περιγραφή Κίνησης» κατά τις τελικές αναπαραστάσεις περνούν στην «Περιγραφή Λειτουργίας».

Όσον αφορά την ερώτηση-μεταβλητή Q11 με τίτλο: «Τι νομίζεις ότι είναι ένα ρομπότ;», η κατανομή των αρχικών και τελικών απαντήσεων φαίνεται στο Σχήμα 3. Όπως είναι φανερό το υψηλότερο ποσοστό των αρχικών απαντήσεων συγκεντρώνεται στην τιμή «Συγκεχυμένη Ιδέα», ενώ κατά τις τελικές απαντήσεις το υψηλότερο ποσοστό βρίσκεται στις απαντήσεις με την τιμή «Πλήρης Ιδέα».

Επίσης αναδεικνύεται η εξέλιξη των γνωστικών αναπαραστάσεων από ατελείς σε ολοκληρωμένες νοητικές κατασκευές (x^2=74.885, df=4, p<0.05). Σε αυτή την μεταβλητή παρουσιάζεται έλλειψη τιμών (missing value) [79 (15%) παιδιά χωρίς απαντήσεις], οι οποίες εντάσσονται στο μεθοδολογικό πλαίσιο του θεμελιωμένου ερευνητικού σχεδιασμού και προκύπτουν λόγω της επαναληπτικής εφαρμογής και της συνακόλουθης ενδεχόμενης τροποποίησης για το υπό μελέτη φαινόμενο. Πιο συγκεκριμένα (Σχήμα 3), τα 227 στα 447 παιδιά καταλήγουν σε περιγραφές ολοκληρωμένης νοητικής κατασκευής, με την τιμή «Πλήρης ιδέα» για την έννοια ενός ρομπότ, η οποία κατ' επέκταση εντάσσεται στην ευρύτερη περιγραφή της ιδιότητας του προγραμματιζόμενου ρομπότ Bee-Bot®.



Σχήμα 3. Σύγκριση αρχικών και τελικών απαντήσεων για τη μεταβλητή Q11 και την εξέλιξη των γνωστικών αναπαραστάσεων

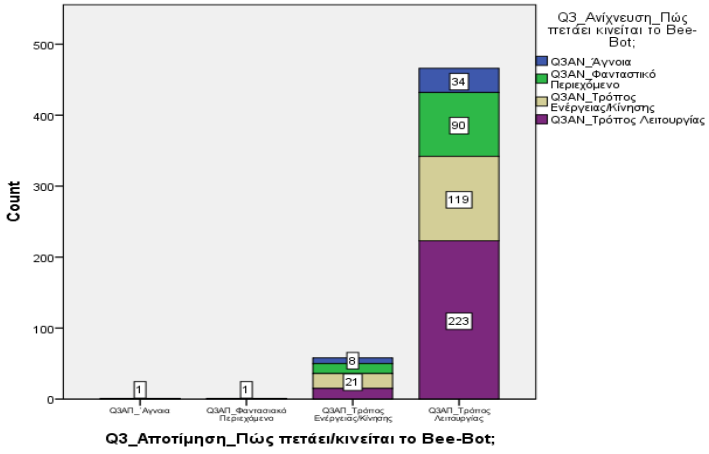
Βασικές λειτουργίες και χειρισμός προγραμματιζόμενου ρομπότ Bee-Bot®

Η ενότητα σχετικά με τις βασικές λειτουργίες του προγραμματιζόμενου ρομπότ Bee-Bot® και το χειρισμό του, περιλαμβάνει τη διατύπωση για τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί καθώς και για την περιγραφή της λειτουργίας των βασικών εντολών χειρισμού ('ΑΔΕΙΑΣΕ'-'CLEAR' και 'ΞΕΚΙΝΑ'-'GO'). Ειδικότερα, προσεγγίστηκαν μέσα από τέσσερις (04)

ακόλουθες, οι οποίες κατά την ανάλυση μετασχηματίστηκαν σε κατηγορικές μεταβλητές όπως: Q3: «Πώς (πετάει/κινείται)… το Bee-Bot;», Q4: «Είναι όλα τα κουμπιά ίδια;», Q9: «Τι νομίζεις ότι θα συμβεί αν πατήσουμε το πλήκτρο…;» (υποδεικνύεται από τον εκπαιδευτικό το πλήκτρο GO), Q10: «Τι νομίζεις ότι θα συμβεί αν πατήσουμε το πλήκτρο…;» (υποδεικνύεται από τον εκπαιδευτικό το πλήκτρο CLEAR). Οι απαντήσεις των παιδιών για τις παραπάνω ερωτήσεις αναλύθηκαν και οργανώθηκαν σε κατηγορίες τιμών δομημένες από τις ατελείς προς τις πλήρεις ιδέες και γνωστικές αναπαραστάσεις.

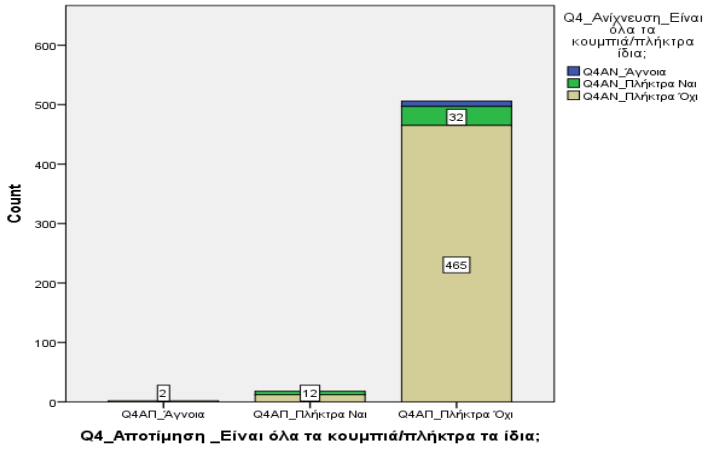
Αναλυτικά, για την ερώτηση-μεταβλητή Q3 με τίτλο: «Πώς (πετάει/κινείται…) το Bee-Bot;» σχετικά με τις αρχικές και τελικές απαντήσεις των παιδιών παρουσιάζεται η κατανομή που φαίνεται στο Σχήμα 4. Το υψηλότερο ποσοστό κατά τις αρχικές απαντήσεις βρίσκεται στην τιμή «Τρόπος Λειτουργίας» συγκεντρώνοντας κατά τις τελικές αναπαραστάσεις σχεδόν όλο το δείγμα.

Η παραπάνω κατανομή επιβεβαιώνεται και από την τάση που αποτυπώνεται στο Σχήμα 4 (x^2=26.252, df=9, p<0.05) και άρα διαπιστώνεται ό,τι τα παιδιά εκφράζουν στην πλειονότητα τους ολοκληρωμένες απαντήσεις. Ειδικότερα, τα 209 στα 526 παιδιά είχαν αρχικές απαντήσεις περιεχομένου φανταστικού («Φανταστική Ιδέα») ή ενέργειας και κίνησης («Τρόπος Ενέργειας/Κίνησης») ενώ οι τελικές περιείχαν τον τρόπο λειτουργίας του προγραμματιζόμενου ρομπότ καταλήγοντας σε ολοκληρωμένες νοητικές κατασκευές.



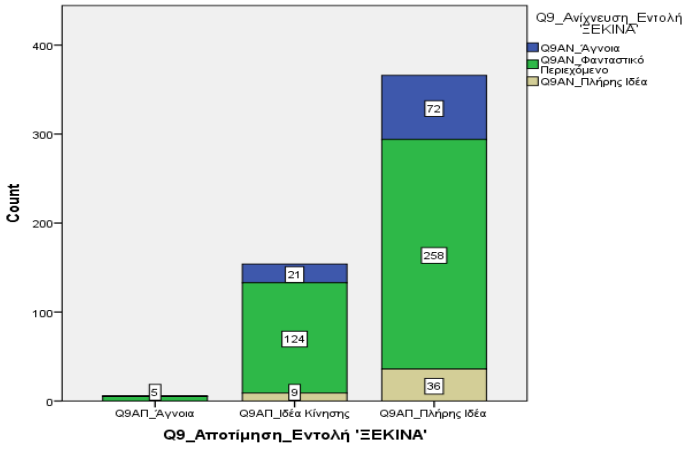
Σχήμα 4. Σύγκριση αρχικών και τελικών απαντήσεων για τη μεταβλητή Q3 και την εξέλιξη των γνωστικών αναπαραστάσεων

Στη συνέχεια, για την ερώτηση-μεταβλητή Q4 με τίτλο: «Είναι όλα τα κουμπιά/πλήκτρα ίδια;» η κατανομή φαίνεται στο Σχήμα 5. Από τις αρχικές απαντήσεις σχεδόν όλος ο πληθυσμός κατατάσσεται σε πλήρη νοητική κατασκευή εκφραζόμενη με την τιμή «Κουμπιά Όχι». Όπως φαίνεται χαρακτηριστικά και στο Σχήμα 5, η μεγαλύτερη τιμή των τελικών απαντήσεων των παιδιών βρίσκεται στην κατηγορία με τις πλήρεις νοητικές κατασκευές (x^2=19.285, df=4, p<0.05). Άρα τα παιδιά εμφανίζονται να αντιλαμβάνονται τη διαφορετικότητα των πλήκτρων της διεπιφάνειας χρήσης του προγραμματιζόμενου ρομπότ. Πιο συγκεκριμένα 32 στα 526 παιδιά, τα οποία αρχικά δήλωναν την ομοιότητα των πλήκτρων («Κουμπιά Ναι»), στις τελικές απαντήσεις διατυπώνουν τη διαφορετικότητά τους («Κουμπιά Όχι»).



Σχήμα 5. Σύγκριση αρχικών και τελικών απαντήσεων για τη μεταβλητή Q4 και την εξέλιξη των γνωστικών αναπαραστάσεων

Όσον αφορά την ερώτηση-μεταβλητή Q9 με τίτλο: «Τι νομίζεις ότι θα συμβεί αν πατήσουμε το πλήκτρο (GO);» η κατανομή των απαντήσεων φαίνεται στο Σχήμα 6. Το μεγαλύτερο ποσοστό των αρχικών απαντήσεων ανήκει στην τιμή «Φανταστική Ιδέα» ενώ στις τελικές απαντήσεις η τιμή «Πλήρης Ιδέα» εμφανίζει την υψηλότερη συχνότητα. Αξιοσημείωτο είναι ό,τι κατά τις τελικές απαντήσεις δεν υπήρξαν ανάλογες με φανταστικό περιεχόμενο και για το λόγο αυτό μετονομάσαμε την αντίστοιχη τιμή με το κοινό χαρακτηριστικό των διατυπώσεων, που αφορούσε την κίνηση του προγραμματιζόμενου ρομπότ, και έχει τον τίτλο «Ιδέα Κίνησης».

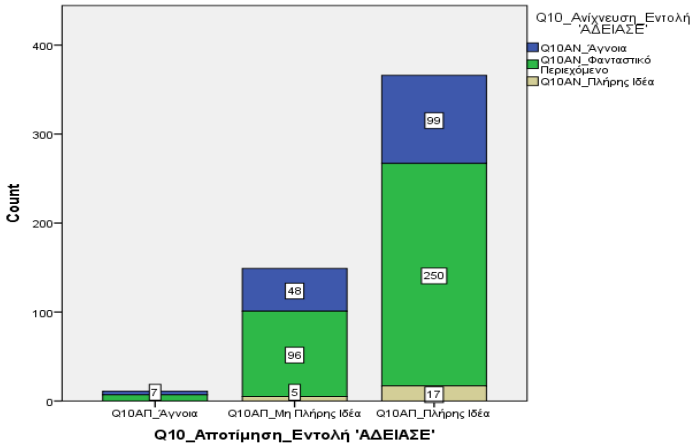


Σχήμα 6. Σύγκριση αρχικών και τελικών απαντήσεων για τη μεταβλητή Q9 και την εξέλιξη των γνωστικών αναπαραστάσεων

Σύμφωνα με τις αρχικές απαντήσεις των παιδιών, πριν την υλοποίηση του Ε.Σ.Ρ. (ανίχνευση/pre-test), παρατηρείται σημαντική αλλαγή ($x2=6.313$, $df=4$, $p<0.05$) στην

αποτύπωση των τελικών απαντήσεων, δηλαδή μετά την υλοποίηση του Ε.Σ.Ρ. Φαίνεται ότι τα παιδιά διαμορφώνουν μια πιο ολοκληρωμένη νοητική κατασκευή για τη λειτουργία της εντολής εκτέλεσης ενός προγράμματος στο προγραμματιζόμενο ρομπότ και τη χρήση του αντίστοιχου λειτουργικού ορισμού. Ειδικότερα, τα παιδιά εκφράζουν στην πλειονότητά τους (366 στα 526), ολοκληρωμένη απάντηση η οποία δηλώνεται μέσα από την τιμή «Πλήρης Ιδέα» (Σχήμα 6). Αρχικά, ενώ στα 366 παιδιά τα 72 δήλωναν άγνοια και τα 258 απέδιδαν στην εντολή 'ΞΕΚΙΝΑ' ('GO') του προγραμματιζόμενου ρομπότ φανταστικό περιεχόμενο, τελικά μετά το Ε.Σ.Ρ., τα ίδια παιδιά αποδίδουν πληρέστερη ιδέα και γνωστική αναπαράσταση. Εκτός όμως από αυτή τη σημαντική εξέλιξη στο νοητικό επίπεδο των παιδιών, είναι εξίσου σημαντικός και ο μετασχηματισμός των ιδεών σε 145 από τα 526 παιδιά, από ιδέες και γνωστικές αναπαραστάσεις με αναφορές φανταστικού περιεχομένου σε αναφορές με πιο οργανωμένο περιεχόμενο σχετικό με την κίνηση του προγραμματιζόμενου ρομπότ.

Ο μετασχηματισμός και εμπλουτισμός των αναπαραστάσεων από ανάλογες με φανταστικές αναφορές σε οργανωμένες διατυπώσεις πολλές φορές συνοδευόμενες με κατάλληλες επεξηγήσεις φαίνεται στο Σχήμα 6. Επίσης, για την ερώτηση-μεταβλητή Q10 με τίτλο: «Τι νομίζεις ότι θα συμβεί αν πατήσουμε το πλήκτρο (CLEAR)» η κατανομή δείχνει ότι για την εντολή της λειτουργίας μνήμης, στις αρχικές απαντήσεις επικρατεί η τιμή «Φανταστικό Περιεχόμενο» ενώ στις τελικές απαντήσεις το υψηλότερο ποσοστό μεταφέρεται στην τιμή «Πλήρης Ιδέα» (Σχήμα 7). Όπως και στη προηγούμενη ερώτηση, κατά την ανάλυση των τελικών απαντήσεων προέκυψε η κατηγορία «Μη πλήρης Ιδέα» αφού απουσίαζαν οι απαντήσεις φανταστικού περιεχομένου.



Σχήμα 7. Σύγκριση αρχικών και τελικών απαντήσεων για τη μεταβλητή Q10 και την εξέλιξη των γνωστικών αναπαραστάσεων

Ειδικότερα, η σημαντική αλλαγή και διαφοροποίηση ($x2=2.362$, $df=4$, $p<0.05$) στην εξέλιξη των αναπαραστάσεων δείχνει ενώ οι αρχικές αναπαραστάσεις εμφανίζονται με φανταστικό περιεχόμενο, οι τελικές αναπαραστάσεις καταλήγουν σε ολοκληρωμένες νοητικές κατασκευές, κατά τις οποίες διατυπώνεται πλήρως η λειτουργία της εντολής 'CLEAR', σχετικά με το χειρισμό του προγραμματιζόμενου ρομπότ. Αυτό επιβεβαιώνεται από την πλειονότητα των παιδιών (366 στα 526 παιδιά) που βρίσκονται τελικά σε αυτή την κατηγορία με την τιμή «Πλήρης Ιδέα», εκφράζοντας το λειτουργικό ορισμό της εντολής

'CLEAR' (ΑΔΕΙΑΣΕ) καθώς και επεξήγηση για το άδειασμα ενός προγράμματος από τη μνήμη του ρομποτικού εργαλείου, διατυπώνοντας κατά συνέπεια και ολοκληρωμένη γνωστική αναπαράσταση (Σχήμα 7). Το ενδιαφέρον εύρημα για τη συγκεκριμένη μεταβλητή είναι ότι στα 366 παιδιά που τελικά διατυπώνουν ολοκληρωμένη γνωστική αναπαράσταση, τα 99 αρχικά δήλωναν άγνοια και τα 250 περιέγραφαν τη λειτουργία της εντολής μνήμης με στοιχεία ανιμιστικού/φανταστικού περιεχομένου. Άρα πιστεύουμε ό,τι η διδακτική παρέμβαση του Ε.Σ.Ρ. πιθανώς να συνέβαλλε στη συγκεκριμένη εξέλιξη και για το λόγο αυτό έχουμε επίσης 144 στα 526 παιδιά, τα οποία ενώ δεν καταφέρνουν να σχηματίσουν μια πλήρως οργανωμένη αναπαράσταση, εξελίσσονται σε πιο οργανωμένες νοητικές κατασκευές χωρίς αναφορές φανταστικού περιεχομένου.

Συζήτηση - συμπεράσματα

Σύμφωνα με τις προηγούμενες επιμέρους αναλύσεις αποτυπώνεται η εξέλιξη των ιδεών και γνωστικών αναπαραστάσεων των παιδιών για την ιδιότητα, τη λειτουργία και το χειρισμό του προγραμματιζόμενου ρομπότ, σε οργανωμένες νοητικές κατασκευές και για τις επτά (07) μεταβλητές που εξετάστηκαν (Q1, Q2, Q3, Q4, Q9 και Q10).

Ειδικότερα, για την ιδιότητα του προγραμματιζόμενου ρομπότ φαίνεται ο μετασχηματισμός και η εξέλιξη των ιδεών και γνωστικών αναπαραστάσεων από αναφορές ανιμιστικού περιεχομένου και με έντονα φανταστικά στοιχεία, σε νοητικές κατασκευές συγκροτημένες και συγκεκριμένες με αναφορές στην έννοια του ρομπότ και στη χρησιμότητα της διεπιφάνειας χρήσης για τη λειτουργία του.

Στη συνέχεια, για τη λειτουργία του προγραμματιζόμενου ρομπότ αρχικά αναδύθηκε στην πλειονότητα των παιδιών το περιεχόμενο ιδεών και γνωστικών αναπαραστάσεων με αναφορές φανταστικού περιεχομένου καθώς και του αντίστοιχου τρόπου λειτουργίας του για την κίνησή του. Οι τελικές αναπαραστάσεις όμως εξελίσσονται συγκροτώντας ολοκληρωμένες νοητικές κατασκευές, οι οποίες αποδίδουν τη σημασία της διεπιφάνειας χρήσης για τη λειτουργία του προγραμματιζόμενου ρομπότ. Το ενδιαφέρον σημείο σχετικά με τη λειτουργία είναι ότι από τις αρχικές κιόλας διατυπώσεις τα παιδιά, στην πλειονότητά τους, εντόπιζαν τη διαφορετικότητα των επιμέρους ενοτήτων (σχήμα, χρώμα) της διεπιφάνειας χρήσης του προγραμματιζόμενου ρομπότ, με αποτέλεσμα το πλήθος να αυξάνεται κατά τις τελικές διατυπώσεις. Αυτή η ένδειξη μας οδήγησε στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά, λόγω αυτής της παρατήρησης, θα οδηγούνταν στην ανάπτυξη στρατηγικών οπτικής διάκρισης, οι οποίες θα υποστήριζαν την οικοδόμηση των νοητικών κατασκευών υψηλότερου επιπέδου.

Σχετικά με τις έννοιες χειρισμού ('ΞΕΚΙΝΑ' και 'ΑΔΕΙΑΣΕ') και τους αντίστοιχους λειτουργικούς ορισμούς που χρησιμοποιήθηκαν, η εξέλιξη των ιδεών και γνωστικών αναπαραστάσεων δείχνει την καταλληλότητά τους για την χρήση που επιλέχτηκαν καθώς και για τη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα. Επιπλέον, ο μετασχηματισμός από τις αρχικές στις τελικές γνωστικές αναπαραστάσεις με τις αντίστοιχες διατυπώσεις επεξηγήσεων και αιτιολογήσεων, φανερώνει τη δημιουργία συγκροτημένων νοητικών κατασκευών για την υποκείμενη λειτουργία των εντολών χειρισμού του προγραμματιζόμενου ρομπότ. Τα συγκεκριμένα ευρήματα βρίσκονται σε συνέπεια με τα ευρήματα των Berana, Ramirez-Serranob, Kuzykb, Fiorc, & Nugentc (2011) οι οποίοι υποστηρίζουν την εμφάνιση ανιμιστικών αναπαραστάσεων των παιδιών για τα ρομπότ, αναδεικνύοντας συγχρόνως την ανάγκη κατηγοριοποίησης παρά συνολικής προσέγγισης.

Από τα παραπάνω διαφαίνεται η σημαντική συμβολή και 'επικοινωνία' των αρχικών και τελικών γνωστικών αναπαραστάσεων αφενός στο διδακτικό και μαθησιακό σχεδιασμό για

την εκμάθηση προγραμματισμού και αφετέρου στην οργάνωση ενός καταλλήλου μαθησιακού περιβάλλοντος.
Η παρούσα έρευνα συμβάλει στην κατανόηση των αναπαραστάσεων που υπάρχουν στη σκέψη των παιδιών και οι οποίες αποτελούν στοιχεία ευρύτερων νοητικών μοντέλων σχετικά με τη λειτουργία και το χειρισμό ενός προγραμματιζόμενου ρομπότ. Η κατανόηση αυτή είναι απαραίτητη στο σχεδιασμό της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας καθώς και την οργάνωση κατάλληλου μαθησιακού περιβάλλοντος με τη χρήση προγραμματιζόμενων ρομπότ.

Αναφορές

Berana, N. T., Ramirez-Serranob, A., Kuzykb, R., Fiorc, M. & Nugentc, S. (2011). Understanding how children understand robots: Perceived animism in child–robot interaction. International Journal of Human-Computer Studies. 69(7–8), 539–550.

Bhamjee, S., Griffiths, F. & Palmer, J. (2010). Children's perception and interpretation of robots and robot behavior. In Proceedings of HRPR 2010 Intl. Conference on HUMAN ROBOT PERSONAL RELATIONSHIPS, Leiden, The Netherlands, June 2010, pp. 42-48.

Greff, E. (2005). Programme cognitique. Aux Actes de Colloque International «Noter pour penser». Université de Psychologie. Angers (France) 27-28 janvier 2005.

Highfield, K. & Mulligan, J. (2008). Young Children's engagement with technological tools: the impact on mathematics learning. In Proceedings of International Congress in Mathematical Education 11, Monterrey, Mexico 6-13 July 2008.

Levy, S.T., & Mioduser, D. (2008). Does it "want" or "was it "programmed to…"? Kindergarten children's explanations of an autonomous robot's adaptive functioning. International Journal of Technology and Design Education, 18(4), 337-359.

Σχεδιάζοντας ένα «έξυπνο» σύστημα υποστήριξης εποικοδομιστικών δραστηριοτήτων: η περίπτωση της «Χελωνόσφαιρας»

Μάριος Ξένος[1,2], Χρόνης Κυνηγός[1,2], Μαριάνθη Γρυζιώτη[2]
mariosxenos@ppp.uoa.gr,kynigos@ppp.uoa.gr,mgriziot@ppp.uoa.gr
[1]Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[2]Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων "Διόφαντος"

Περίληψη

Το άρθρο αυτό αναφέρεται στο σχεδιασμό και την κατασκευή ενός «έξυπνου» συστήματος υποστήριξης της μάθησης μέσα από δραστηριότητες με περιεχόμενο εποικοδομιστικής (constructionist) προσέγγισης. Αρχικά αναλύεται η αξιοποίηση των προηγούμενων τεχνολογιών και ερευνών στο καθορισμό των προδιαγραφών του νέου «έξυπνου» συστήματος. Στη συνέχεια αναφέρονται οι δυσκολίες και οι ιδιαιτερότητες που διέπουν τις εποικοδομιστικές δραστηριότητες καθώς και το σκεπτικό πίσω από το σχεδιασμό του «έξυπνου» συστήματος αναγνώρισης της διαδικασίας της μάθησης. Το νέο σύστημα εφαρμόζεται σε δραστηριότητες του εκπαιδευτικού λογισμικού «Χελωνόσφαιρα». Τέλος περιγράφεται η έρευνα που πραγματοποιήθηκε με το νέο σύστημα καθώς και τα πρώτα αποτελέσματα από την ανάλυση των δεδομένων η οποία είναι σε εξέλιξη.

Λέξεις κλειδιά: learning analytics, artificial intelligence, εκπαιδευτικό λογισμικό

Εισαγωγή

Οι δραστηριότητες που έχουν εποικοδομιστικό (constructionist) περιεχόμενο, εστιάζουν στις κατασκευές που κάνουν οι μαθητές τόσο σε σχέση με τα παραγόμενα νοήματα όσο και σε σχέση με τα τεχνουργήματα με τη χρήση μικρόκοσμων (Papert, 1993). Όταν οι μαθητές καλούνται να ανακατασκευάσουν έναν μικρόκοσμο με σκοπό τη δημιουργία ενός νέου που έχει νόημα για τους ίδιους, τότε αναφερόμαστε σε «μισοψημένους μικρόκοσμους» (Kynigos, 2007). Σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον με τα παραπάνω χαρακτηριστικά όχι μόνο μπορεί να μην υπάρχει μοναδική λύση σε ένα δοσμένο πρόβλημα αλλά ακόμα και η ίδια η πορεία επίλυσης δεν είναι σταθερή οπότε και δεν μπορεί να προσχεδιαστεί. Ανεξάρτητα από το αντικείμενο-πεδίο της δραστηριότητας, λόγω της πολυπλοκότητας του περιβάλλοντος, η εφαρμογή μεθόδων «Τεχνητής Νοημοσύνης» για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας αποτελεί ένα σύνθετο και δύσκολο εγχείρημα. Η συμβολή της «Τεχνητής Νοημοσύνης» σε συστήματα Intelligent Tutoring είναι ήδη γνωστή (Woolf, 2010), όμως οι δραστηριότητες στα συστήματα αυτά ακολουθούν ένα προκαθορισμένο «μονοπάτι» ανιχνεύοντας το κατάλληλο μοντέλο μάθησης. Παρά τις βελτιώσεις που έχουν γίνει στα συστήματα αυτά, χρειάζονται περισσότερες συνεργασίες, έρευνες και δεδομένα για την εφαρμογή βελτιωμένων μεθόδων στο πεδίο (Baker, 2014). Στην αντίθετη πλευρά, η υποστήριξη «ανοικτών» περιβαλλόντων γίνεται με την βοήθεια ποιοτικών ανθρωποκεντρικών μεθόδων που εύκολα μπορούν να χάσουν σημαντικά σημεία στη μαθησιακή διαδικασία (Blikstein, 2011)

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Τα ερωτήματα

Τα ερωτήματα που τίθενται και που αποτελούν το αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι:

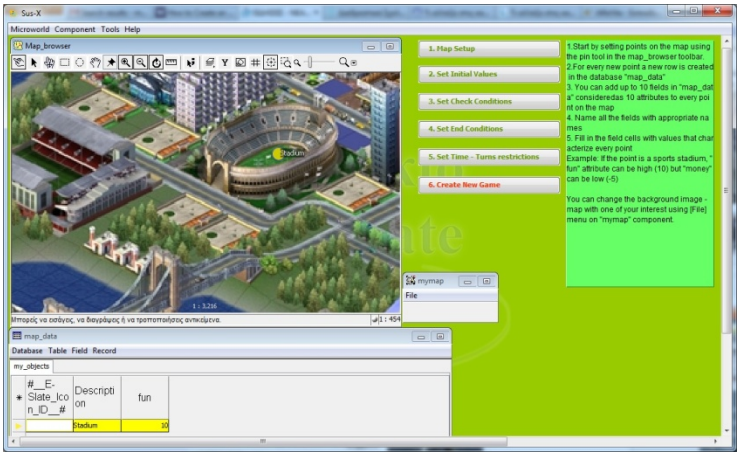
- Μπορούμε με την βοήθεια της ψηφιακής τεχνολογίας (Τεχνητής Νοημοσύνης) να εντοπίσουμε χαρακτηριστικά σημεία στην εξέλιξη μιας δραστηριότητας με εποικοδομιστική προσέγγιση;
- Μπορεί ένα «έξυπνο σύστημα» να παρέχει κατάλληλη ανατροφοδότηση στον μαθητή κατά την διάρκεια μιας δραστηριότητας;
- Ποσό φιλικό προς το χρήστη (εκπαιδευτικό) μπορεί να είναι το περιβάλλον ρύθμισης και καθορισμού των παραμέτρων ενός «έξυπνου» συστήματος;

Προηγούμενη εμπειρία

Για να εντοπίσουμε τις δυσκολίες και τις ιδιαιτερότητες ενός συστήματος καταγραφής και αναγνώρισης της μαθησιακής διαδικασίας, στα πλαίσια του ερευνητικού έργου Metafora (EC - FP7-ICT-2009-5, Project No. 257872), κατασκευάστηκαν τρία λογισμικά –μικρόκοσμοι και εμπλουτίστηκαν με σύστημα καταγραφής των ενεργειών των μαθητών χωρίς να δίνεται η δυνατότητα αλλαγών και ρυθμίσεων στην καταγραφή από τον εκπαιδευτικό.

Ο μικρόκοσμος Sus-City («Sustainable – City»)

Σχεδιάστηκε για να προσεγγίσει θέματα και έννοιες που αφορούν στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Με αυτό το λογισμικό οι μαθητές αρχικά σχεδιάζουν και στη συνέχεια παίζουν το δικό τους «περιβαλλοντικό» παιχνίδι. Κατά το σχεδιασμό (Σχήμα 1) θέτουν τις παραμέτρους που θεωρούν ότι παίζουν ρόλο σε μια αειφόρο πόλη, ρυθμίζουν το οικολογικό στίγμα κάθε σημείου ενδιαφέροντος μέσα στην πόλη, καθορίζουν τους κανόνες του παιχνιδιού, ρυθμίζουν πιθανά προειδοποιητικά μηνύματα κλπ. Κατά το παίξιμο του παιχνιδιού επιλέγουν να επισκεφτούν τα κατάλληλα σημεία στην πόλη ώστε να «επιζήσουν», να έχουν δηλαδή έναν αειφόρο τρόπο διαβίωσης.



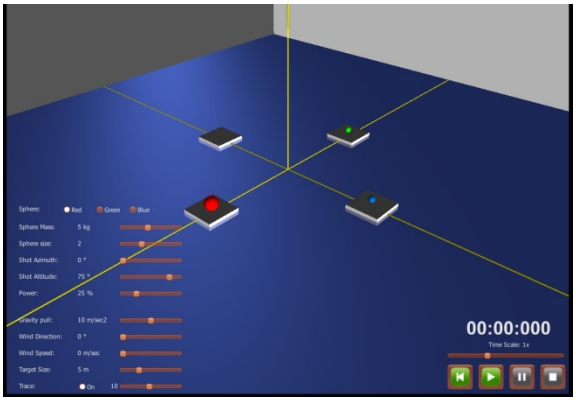
Σχήμα 1. Ο μικρόκοσμος Sus-City

Στον μικρόκοσμο αυτό ενσωματώθηκε σύστημα καταγραφής των ενεργειών του μαθητή τόσο κατά το σχεδιασμό όσο και κατά το παίξιμο του παιχνιδιού. Έτσι ενώ ο μαθητής

σχεδίαζε ή έπαιζε το παιχνίδι, καταγράφονταν σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα τόσο οι πρωτογενείς ενέργειες (π.χ. εισαγωγή μιας ιδιότητας, ενός κανόνα, ενός σημείου στην πόλη) όσο και σημαντικά σημεία («indicators») στην εξέλιξη της διαδικασίας. Σημαντικά σημεία μπορεί να είναι: «Αδράνεια του μαθητή», «Ικανοποιητικός βαθμός επεξεργασίας στοιχείων από τον μαθητή» κ.α. Τα σημεία αυτά είχαν καθοριστεί από το σχεδιαστή σύμφωνα με την επικείμενη δραστηριότητα και τα μαθησιακά αποτελέσματα που αναμένονταν.

Ο μικρόκοσμος juggler

Πρόκειται για ένα περιβάλλον προσομοίωσης (Σχήμα 2) όπου 3 σφαίρες ξεκινούν κάνοντας πλάγια βολή με σκοπό να καταλήξουν σε συγκεκριμένα σημεία του χώρου. Σε αυτό τον μικρόκοσμο αν και δεν έχουμε κάποια κατασκευή από τους μαθητές, έχουμε μια σειρά από ρυθμίσεις των διαφορετικών παραμέτρων της βολής (μάζα, γωνίες, ενέργεια, βαρύτητα, άνεμος) που χρειάζεται να διερευνήσουμε προκειμένου να φτάσουμε στο επιθυμητό αποτέλεσμα.

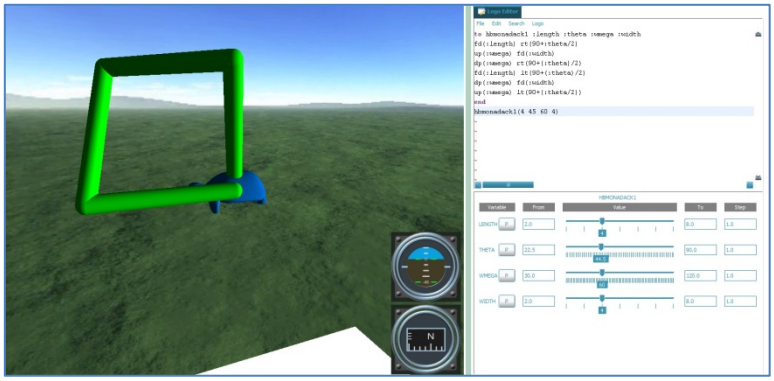


Σχήμα 2. Ο μικρόκοσμος juggler

Σε αυτό το περιβάλλον προστέθηκε η καταγραφή όλων των πειραματισμών των μαθητών σε σχέση με το χρόνο διεξαγωγής της δραστηριότητας και τα επιμέρους αποτελέσματα.

Ο μικρόκοσμος 3d math

Ο μικρόκοσμος αυτός αποτελεί ένα περιβάλλον κατασκευής τρισδιάστατων γεωμετρικών σχημάτων με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Logo. Το περιβάλλον διαθέτει εργαλεία δυναμικού χειρισμού των μεταβλητών-παραμέτρων των logo διαδικασιών.
Στο περιβάλλον αυτό αναπτύχθηκε και μελετήθηκε το «στρεβλό τετράπλευρο» (Σχήμα 3). Σκοπός της δραστηριότητας ήταν να διερευνηθούν οι παράμετροι που κατασκευάζουν το σχήμα ώστε τελικά να εντοπιστούν οι τιμές ή τα σετ τιμών των παραμέτρων κατά τις οποίες το σχήμα μετατρέπεται σε ένα κλειστό τετράπλευρο στο χώρο.



Σχήμα 3. Ο μικρόκοσμος 3dmath

Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα το λογισμικό κατέγραφε σε επιλεγμένα χρονικά διαστήματα την «κινητικότητα» των μαθητών. Συγκέντρωνε αριθμητικά στοιχεία που αφορούσαν το πλήθος εκτελέσεων του προγράμματος, τις κινήσεις που έκαναν οι μαθητές με την κάμερα κατά την πλοήγηση τους στο χώρο, τις δοκιμές τους με τα εργαλεία του λογισμικού κ.ά.

Στους παραπάνω μικρόκοσμους η καταγραφή των δεδομένων ήταν καθορισμένη με γνώμονα την επιλεγμένη δραστηριότητα. Ο εκπαιδευτικός δεν είχε τη δυνατότητα να καθορίσει τις δικές του προτιμήσεις ή να ρυθμίσει την καταγραφή και την ανίχνευση με βάση τις ιδιαιτερότητες κάθε δραστηριότητας.

Για να έχουμε μια πρώτη εικόνα πώς η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να συμβάλει στην εκπαιδευτική διαδικασία, πραγματοποιήθηκε έρευνα αξιοποιώντας κάθε μια από τις παραπάνω δραστηριότητες/λογισμικά. Στην έρευνα (Xenos et al., 2014), που πραγματοποιήθηκε σε Γυμνάσιο της Αθήνας εκτός σχολικού ωραρίου στα πλαίσια ομίλων μαθηματικών, φυσικής και περιβαλλοντικής, συμμετείχαν 18 μαθητές. Τα δεδομένα που καταγράφηκαν από το λογισμικό των μικρόκοσμων αναλύθηκαν συνδυαστικά με τα δεδομένα από τις καταγραφές οθόνης καθώς και με τις παρατηρήσεις/ημερολόγιο των ερευνητών. Συνοπτικά τα συμπεράσματα ήταν τα ακόλουθα:

- Ένα «έξυπνο» σύστημα καταγραφής μπορεί να ανιχνεύσει σημαντικά σημεία ακόμα και αν η δραστηριότητα είναι διερευνητική και έχει εποικοδομιστική προσέγγιση.
- Οι ιδιαιτερότητες της κάθε δραστηριότητας αποτελούν τις βασικές προϋποθέσεις για την επιτυχία αναγνώρισης από ένα αυτόματο σύστημα.
- Σε ένα εποικοδομιστικό περιβάλλον, ένα αυτόματο σύστημα αν και δεν μπορεί να ενημερώσει τον εκπαιδευτικό ή το μαθητή για το επιτυχές/σωστό αποτέλεσμα, εντούτοις μπορεί να ανιχνεύσει σημεία της διαδικασίας όπου ο μαθητής χρειάζεται βοήθεια ή σημεία που δείχνουν ότι η εξέλιξη είναι θετική.
- Ένα αυτόματο σύστημα μπορεί να ανιχνεύσει τις διαφορετικές πορείες-στρατηγικές που ακολουθούν οι μαθητές

Το σκεπτικό για το σχεδιασμό του «έξυπνου» συστήματος

Οι παραπάνω «έξυπνοι» μικρόκοσμοι καθώς και η έρευνα εφαρμογής τους, μας βοήθησε να εντοπίσουμε:

1. τα στοιχεία ενός «έξυπνου» συστήματος που είναι απαραίτητο να είναι «ανοικτά» προς τον εκπαιδευτικό ώστε η «νοημοσύνη» του συστήματος να μπορεί να προσαρμοστεί σε περισσότερες δραστηριότητες.
2. τα στοιχεία της εκπαιδευτικής διαδικασίας που πρέπει να συνυπολογιστούν για το σωστό εντοπισμό/ ανίχνευση της εξέλιξης και των σημαντικών σημείων της δραστηριότητας.

Τα στοιχεία αυτά ήταν απαραίτητα για το σχεδιασμό του νέου συστήματος καταγραφής που περιγράφεται στη συνέχεια.

Ο σχεδιασμός του συστήματος

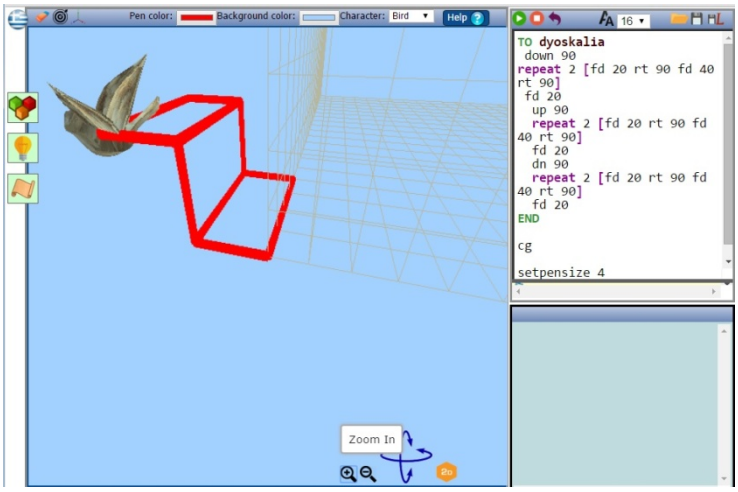
Στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού έργου «MC Squared», από την ομάδα του Εργαστηρίου Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας (ΕΚΠΑ), υλοποιήθηκε η νέα έκδοση του 3dmath, το λογισμικό «Χελωνόσφαιρα» (http://etl.ppp.uoa.gr/malt2). Η «Χελωνόσφαιρα» εμπλουτίστηκε με ένα «έξυπνο» σύστημα καταγραφής των ενεργειών και ανίχνευσης της πορείας της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Το σύστημα αυτό έχει σκοπό την παροχή πληροφοριών προς τον εκπαιδευτικό για την εξέλιξη μιας δραστηριότητας καθώς και την παροχή αυτοματοποιημένης ανατροφοδότησης προς τον μαθητή. Κατά την παροχή ανατροφοδότησης, ο μαθητής όταν κρίνει ότι χρειάζεται, πατώντας ένα κουμπί λαμβάνει μηνύματα βοήθειας που αφορούν στη συγκεκριμένη δραστηριότητα και χρονική στιγμή που βρίσκεται. Τα μηνύματα μπορεί να είναι γενικές συμβουλές όπως «Δοκίμασε να αλλάξεις τις τιμές στον κώδικα» ή ειδικές οδηγίες όπως «Χρησιμοποιείς πολλές παραμέτρους!» ανάλογα με την εξέλιξη της δραστηριότητας καθώς και τις επιλογές του εκπαιδευτικού-σχεδιαστή.

Κατά το σχεδιασμό του «έξυπνου» συστήματος ελήφθησαν υπόψη τα παρακάτω:

1. Σε ένα εποικοδομιστικό περιβάλλον δεν είναι δυνατό να παρέχονται ή να εντοπίζονται έτοιμες ή μοναδικές λύσεις. Αυτό σημαίνει ότι το σύστημα δεν μπορεί να δίνει «απόλυτες» πληροφορίες για σωστό ή λάθος αποτέλεσμα ή να ανατροφοδοτεί τον μαθητή με αντίστοιχα μηνύματα.
2. Το σύστημα πρέπει να παρέχει τις κατάλληλες ρυθμίσεις προς τον εκπαιδευτικό ώστε να είναι δυνατή η προσαρμογή του συστήματος σε διαφορετικές δραστηριότητες/ εκπαιδευτικούς στόχους
3. Το περιβάλλον των ρυθμίσεων/παραμέτρων δεν πρέπει να απαιτεί ειδικές γνώσεις προγραμματισμού ώστε να είναι όσο πιο «φιλικό» προς το χρήστη γίνεται.

Στο λογισμικό «Χελωνόσφαιρα» οι «μισοψημένες» δραστηριότητες ξεκινούν με έναν προσχεδιασμένο προγραμματιστικό κώδικα τον οποίο οι μαθητές καλούνται να αξιοποιήσουν (να μεταβάλλουν, να εμπλουτίσουν) ώστε είτε να κατασκευάσουν ένα νέο σχήμα είτε να γενικεύσουν την κατασκευή τους ώστε να παράγονται όμοια σχήματα οποιουδήποτε μεγέθους. Ανάλογα με την προσέγγιση και τον προσανατολισμό, η εστίαση της δραστηριότητας μπορεί να είναι σε μαθηματικές έννοιες ή σε έννοιες σχετικές με τον προγραμματισμό.

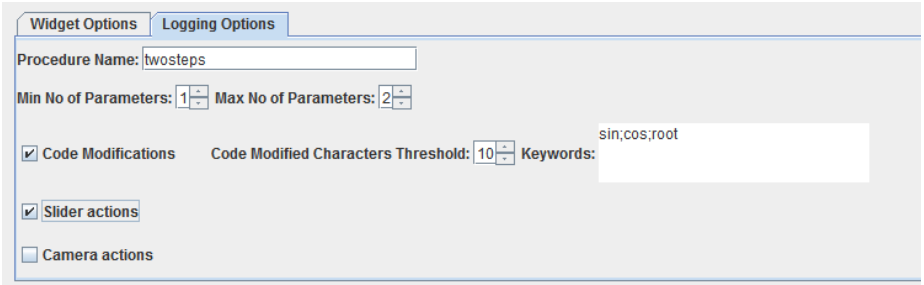
Χαρακτηριστικό παράδειγμα που αναφέρεται σε προγραμματιστικές έννοιες (μεταβλητή, επανάληψη, διαδικασία) αποτελεί η δραστηριότητα «Δύο σκαλιά» (Σχήμα 4).



Σχήμα 4. Το παράδειγμα "Δύο σκαλιά" στη Χελωνόσφαιρα

Στο παραπάνω παράδειγμα δίνεται στους μαθητές ένα έτοιμο πρόγραμμα που σχεδιάζει δύο σκαλοπάτια στο χώρο και τους ζητείται να ανακατασκευάσουν τον κώδικα logo ώστε να μπορεί να σχηματίζει οποιονδήποτε αριθμό σκαλοπατιών.
Ο εκπαιδευτικός που σχεδιάζει μια τέτοια δραστηριότητα έχει τη δυνατότητα να παραμετροποιήσει, δηλαδή να ρυθμίσει (Σχήμα 5), το «έξυπνο» σύστημα σύμφωνα με τις επιλογές :

- Καθορισμός του πλήθους των παραμέτρων της προγραμματιστικής διαδικασίας (αρχικό πλήθος-τελικό πλήθος)
- Καταγραφή ή μη των ενεργειών στον κώδικα
- Καταγραφή ή μη της χρήσης της κάμερας για πλοήγηση στο χώρο
- Καταγραφή ή μη της δραστηριότητας των εργαλείων δυναμικού χειρισμού (sliders)
- Ανίχνευση λέξεων- κλειδιών (χαρακτηριστικές εντολές προγραμματισμού)
- Ανίχνευση πλήθους αλλαγών στον κώδικα



Σχήμα 5. Οι ρυθμίσεις του "έξυπνου" συστήματος

Ακόμη σε πρόσθετες καρτέλες του συστήματος ο εκπαιδευτικός-σχεδιαστής προσδιορίζει τα μηνύματα βοήθειας που θα εμφανίζονται στον μαθητή, καθώς και τη σχέση των μηνυμάτων αυτών με την εξέλιξη της δραστηριότητας. Για παράδειγμα αν σε μια δραστηριότητα πρέπει

να γίνουν αλλαγές στον κώδικα logo και ενώ έχει περάσει εύλογος χρόνος ο μαθητής ασχολείται με άλλα εργαλεία του λογισμικού, ένα πιθανό μήνυμα θα μπορούσε να είναι «Έχεις ασχοληθεί αρκετά με το εργαλείο Χ, μήπως είναι ώρα να κοιτάξεις τον κώδικα;».

Η νέα έρευνα

Για τη σωστή ρύθμιση και την αξιολόγηση του «έξυπνου συστήματος» πραγματοποιήθηκε νέα έρευνα σε δύο φάσεις: α) πρώτη φάση με πιλοτικό χαρακτήρα β) δεύτερη φάση με πραγματική εφαρμογή.
Στην έρευνα, που έγινε σε Γυμνάσιο της Αθήνας στα πλαίσια του ομίλου Μαθηματικών, συμμετείχαν 8 μαθητές/μαθήτριες κατανεμημένοι σε 4 ομάδες. Οι μαθητές ήταν εξοικειωμένοι με το περιβάλλον της Χελωνόσφαιρας αλλά αντιμετώπιζαν τη προαναφερθείσα δραστηριότητα «Δύο Σκαλιά» για πρώτη φόρα. Κατά την έρευνα καταγράφονταν οι συνομιλίες και οι ενέργειες των μαθητών στη Χελωνόσφαιρα, με λογισμικό καταγραφής οθόνης (screen capturing). Την ίδια στιγμή, το «έξυπνο» σύστημα κατέγραφε επιλεγμένα «γεγονότα», σημαντικές δηλαδή ενέργειες κατά την εξέλιξη της δραστηριότητας, ενώ όποτε οι μαθητές το ζητούσαν, εμφάνιζε μήνυμα βοήθειας ως ανατροφοδότηση στη συγκεκριμένη χρονική στιγμή.
Κατά την πιλοτική φάση αποκομίσαμε σημαντικές πληροφορίες για την εμπλοκή των μαθητών, την εξέλιξη της δραστηριότητας και τα πιθανά αποτελέσματα, τις όποιες αξιοποιήσαμε για τον καλύτερο σχεδιασμό της ανταπόκρισης του συστήματος (καταγραφή ενεργειών μαθητή, αυτοματοποιημένη ανατροφοδότηση προς το μαθητή). Στη συνέχεια, στη φάση της εφαρμογής, συλλέξαμε δεδομένα τόσο για τη λειτουργία του συστήματος όσο και για την ανταπόκριση των μαθητών σε αυτό.

Αποτελέσματα

Από τη σύντομη ανάλυση των δεδομένων παραθέτουμε μερικά πρώτα αποτελέσματα:

1. Οι μαθητές αποφεύγουν να ζητήσουν βοήθεια από το σύστημα ακόμα και όταν προτρέπονται να το κάνουν.
2. Ένα μήνυμα βοήθειας που δεν είναι «ικανοποιεί» τις απαιτήσεις των μαθητών ή που δεν παρέχει σαφείς οδηγίες, μπορεί να αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα για περαιτέρω χρήση του συστήματος από τους μαθητές.
3. Ο σχεδιασμός αυτοματοποιημένης ανατροφοδότησης (βοήθειας) για εποικοδομιστικές δραστηριότητες, είναι μια ιδιαίτερα χρονοβόρα και επίπονη διαδικασία με αβέβαια αποτελέσματα.

Από την προσεκτική ανάλυση των δεδομένων της έρευνας, η οποία είναι σε εξέλιξη, αναμένεται να δοθούν εξηγήσεις και αξιόπιστα στοιχεία τόσο για τα παραπάνω πρώτα αποτελέσματα όσο και για τη συνολική εικόνα του «έξυπνου» συστήματος, την αποτελεσματικότητα του, τη σωστή ανταπόκριση του, την αποδοχή του από τους χρήστες-μαθητές. Εκτιμούμε, ότι τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του συστήματος θα αποτελέσουν μια ισχυρή βάση για τη συνέχιση της έρευνας, τη βελτίωση του «έξυπνου» συστήματος και την αναβάθμιση της ευχρηστίας και προσαρμοστικότητάς του σε διαφορετικές δραστηριότητες και πεδία.

Ευχαριστίες

Η ερεύνα που οδήγησε σε αυτά τα αποτελέσματα χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση, FP7, στο πλαίσιο της σύμβασης GA 610467: έργο "MCSquared", http://mc2-

project.eu. Το παρόν άρθρο εκφράζει αποκλειστικά τις απόψεις των συγγραφέων και η Ε.Ε. δεν φέρει ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση γίνει σε πληροφορίες που περιλαμβάνονται σε αυτό.

Αναφορές

Baker, R. S. (2014). Educational data mining: An advance for intelligent systems in education. *IEEE Intelligent Systems*, (3), 78-82.

Blikstein, P. (2011). Using learning analytics to assess students' behavior in open-ended programming tasks. In *Proceedings of the 1st international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 110-116). ACM.

Kynigos, C. (2007). Half-baked logo microworlds as boundary objects in integrated design. *Informatics in Education-International Journal*, *6*, 335-358.

Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. Basic books.p.142-143

Woolf, B. P. (2010). *Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Morgan Kaufmann.

Xenos, M. Kynigos, C. Daskolia, M. (2014), Recognizing Interesting Points in Constructionist Activities Using Artificial Intelligence. In *Proceedings of the 1st International Conference on New Developments in Science and Technology Education*

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 11

Κοινωνικά Δίκτυα – Μάθηση και Διαμοίραση Γνώσης

Καλλιέργεια διαδικτυακής κοινότητας μάθησης στο πλαίσιο του μεικτού μοντέλου ηλεκτρονικής μάθησης

Γεώργιος Φεσάκης, Ιωάννα Βουλγαρίδου, Γεωργία Λαζακίδου
gfesakis@aegean.gr, psemms12005@aegean.gr, glazakidou@aegean.gr
Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται η μελέτη της περίπτωσης καλλιέργειας μιας Διαδικτυακής Κοινότητας Μάθησης (ΔΚΜ) στο πλαίσιο ενός ακαδημαϊκού μαθήματος στο οποίο εφαρμόστηκε το μεικτό μοντέλο ηλεκτρονικής μάθησης (blended e-learning). Για το σχεδιασμό και τη διαχείριση της κοινότητας συνδυάστηκαν το πλαίσιο παιδαγωγικού σχεδιασμού της Dabbagh με το ολοκληρωμένο μοντέλο διαχείρισης του κύκλου ζωής κοινοτήτων των Irribery και Leroy. Η καλλιέργεια ΔΚΜ στο πλαίσιο ενός μεικτού μαθήματος αποσκοπεί να αυξήσει τις αλληλεπιδράσεις των συμμετεχόντων στο μάθημα και να βελτιώσει τη μάθηση. Όπως φαίνεται από την παρούσα μελέτη ο συνδυασμός: α) του θεωρητικά τεκμηριωμένου παιδαγωγικού σχεδιασμού, β) του κύκλου ζωής των κοινοτήτων, ως μοντέλου διαχείρισης, όπως αυτό εξειδικεύεται στην περίπτωση της ΔΚΜ ενταγμένης σε μεικτό μάθημα μπορεί να προκαλέσει ενεργό συμμετοχή και να πολλαπλασιάσει την ποιοτική αλληλεπίδραση των μελών. Η εργασία παρέχει τεχνογνωσία για την ανάπτυξη ΔΚΜ σε μεικτά περιβάλλοντα e-learning.

Λέξεις κλειδιά: μεικτό μοντέλο, διαδικτυακές κοινότητες μάθησης, μαθησιακός σχεδιασμός

Εισαγωγή

Οι σύγχρονες διαδικτυακές τεχνολογίες επιτρέπουν νέου τύπου μαθησιακές αλληλεπιδράσεις και από κοινού κατασκευή γνώσης χωρίς χωρικούς ή χρονικούς περιορισμούς και επαναπροσδιορίζουν την από απόσταση εκπαίδευση ως *"προμελετημένη οργάνωση και συντονισμό κατανεμημένων μορφών αλληλεπιδράσεων και μαθησιακών δραστηριοτήτων για την επίτευξη ενός κοινού στόχου"* (Dabbagh, 2005). Στο πλαίσιο αυτό οι Διαδικτυακές Κοινότητες Μάθησης (ΔΚΜ/ΔΚ) έχουν αναδυθεί ως σύγχρονο παιδαγωγικό μοντέλο το οποίο γνωρίζει εκτεταμένες εφαρμογές (Palloff & Pratt, 2007). Οι ΔΚ μπορεί να είναι τεχνολογικά προσιτές στη δημιουργία, όμως η καλλιέργεια, η επιτυχία και η βιωσιμότητά τους αποτελούν προκλήσεις και απαιτούν συστηματικό σχεδιασμό και διαχείριση (Φεσάκης, Θεοδωρίδου, & Ρούσσου, 2013). Παράλληλα, η τεχνολογική εξέλιξη των συστημάτων διαχείρισης μάθησης (Learning Management Systems) και η υιοθέτησή τους από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των προσφερόμενων μαθημάτων εξ ολοκλήρου από απόσταση ή σε συνδυασμό με τις συμβατικές δια ζώσης συναντήσεις (μεικτό μοντέλο ηλεκτρονικής μάθησης) (Osguthorpe & Graham, 2003). Η μειωμένη αλληλεπίδραση ανάμεσα στους συμμετέχοντες σε ηλεκτρονικά μαθήματα από απόσταση είναι ένα από τα συχνά αναφερόμενα μειονεκτήματά τους (Babb, Stewart, & Johnson, 2010; Keengwe & Kidd, 2010). Το παρόν άρθρο αφορά στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό για την καλλιέργεια ΔΚΜ στο πλαίσιο του μεικτού μοντέλου ηλεκτρονικής μάθησης. Βασικός σκοπός της εργασίας είναι να διερευνήσει τη δυνατότητα δημιουργίας ΔΚΜ στο πλαίσιο μεικτών μαθημάτων ως μέσο για τον πολλαπλασιασμό της ποιοτικής αλληλεπίδρασης των φοιτητών/τριών, ώστε να βελτιωθεί η μάθηση ως αποτέλεσμα και ως εμπειρία. Στα επόμενα παρουσιάζονται αρχικά το θεωρητικό πλαίσιο των κοινοτήτων, του εκπαιδευτικού σχεδιασμού στο πλαίσιο αυτών

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

και η εξειδίκευση της διαχείρισης των ΔΚ στο πλαίσιο του μεικτού μοντέλου. Στη συνέχεια παρουσιάζεται μελέτη περίπτωσης σχεδιασμού και καλλιέργειας ΔΚΜ σε μεικτό μάθημα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Διαδικτυακές κοινότητες μάθησης

Ο όρος Διαδικτυακή Κοινότητα (ΔΚ) έχει προκαλέσει πολλές συζητήσεις (Preece & Maloney-Krichmar, 2003), ενώ σύμφωνα με τους de Souza & Preece (2004) δεν υπάρχει συναίνεση όσον αφορά στον ορισμό της έννοιας. Σε μια προσπάθεια να καθορίσουν κριτήρια για τις ΔΚ, οι Preece, Abras, & Maloney-Krichmar (2004) σημειώνουν πως οι κοινότητες έχουν *«ένα σκοπό, υποστηρίζονται από την τεχνολογία και καθοδηγούνται από πολιτικές»*, ενώ ο Gray (2004) παρατήρησε ότι οι ΔΚ υπάρχουν, όταν τα μέλη τους αντιλαμβάνονται την αξία της συμμετοχής, διαθέτουν μία κοινή ιστορία και αναπτύσσουν έναν τρόπο να καλωσορίζουν και να καθοδηγούν τα νέα μέλη. Για τις ανάγκες της εργασίας ως ΔΚΜ χαρακτηρίζεται μια ΔΚ, όταν βασικός σκοπός των μελών της είναι η από κοινού οικοδόμηση γνώσης για ένα συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο. Στις διαδικτυακές κοινότητες μάθησης υπάρχει πρόνοια για την ανάπτυξη της αίσθησης της κοινότητας (sense of community) και τα μέλη εξαρτώνται μεταξύ τους προκειμένου να επιτύχουν τους μαθησιακούς στόχους (Palloff & Pratt, 2007). Οι ΔΚΜ διαφέρουν από τις Διαδικτυακές Κοινότητες Πρακτικής (ΔΚΠ) (Wenger, 1998), επειδή τα μέλη δεν είναι υποχρεωτικά ειδικοί (practitioners) σε κάποιο πεδίο. Η διαμόρφωση ΔΚΜ με μέλη τους φοιτητές ενός μαθήματος έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον των ερευνητών από νωρίς (Rovai, 2001). Ο Rovai (2007) υποστηρίζει ότι οι ΔΚΜ μπορούν να αυξήσουν την ανταλλαγή πληροφοριών, την αλληλοϋποστήριξη, την ομαδική συμμετοχή και την ικανοποίηση μέσω των μαθησιακών εμπειριών. Οι ΔΚΜ αποτελούν επίκαιρο θέμα (Liu, Chen, Sun, Wible, & Kuo, 2010), επειδή είναι ένας τρόπος να αξιοποιηθεί η συνεργατική προσέγγιση και να εφαρμοστεί η κοινωνικοπολιτισμική θεώρηση της μάθησης. Η σκοπιμότητα της αξιοποίησης των ΔΚΜ στην περίπτωση των διαδικτυακών μαθημάτων γενικά και των μεικτών ειδικότερα είναι προφανής, όμως, παρά τη σημερινή ευκολία παροχής τεχνολογικής υποδομής για δημιουργία ΔΚ, η ανάπτυξη επιτυχημένων ΔΚΜ θέτει προκλήσεις και σημειώνει μεγάλο ποσοστό αποτυχίας (Zhao & Rop, 2002). Για παράδειγμα, οι Chang, Chen, & Li (2006) αναφέρουν ότι παρόλο που οι ΔΚΜ σκοπεύουν να ενθαρρύνουν τους μαθητές να κατασκευάσουν και να μοιραστούν τη γνώση, μόνο ελάχιστοι κάνουν κάτι τέτοιο στις διαδικτυακές τους συζητήσεις. Η καλλιέργεια αποτελεσματικών ΔΚΜ αποδεικνύεται πρακτικά ένα πολύπλοκο πρόβλημα το οποίο απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό και συνεχή έλεγχο υλοποίησης. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος οι συγγραφείς συνδύασαν μεθοδολογία εκπαιδευτικού σχεδιασμού και μοντέλο διαχείρισης ΔΚ, όπως εξηγείται στις επόμενες ενότητες. Ο συνδυασμός αυτός έχει αξιοποιηθεί με σχετική επιτυχία για την περίπτωση της καλλιέργειας ΔΚΠ (Φεσάκης κ.ά., 2013).

Παιδαγωγικός σχεδιασμός και διαχείριση των ΔΚΜ

Για τον παιδαγωγικό σχεδιασμό της ΔΚΜ αξιοποιήθηκε το θεωρητικό πλαίσιο που προτείνει η Dabbagh (2005) και το οποίο διαμορφώνεται από τη σχέση τριών αλληλεπιδρώντων στοιχείων: 1) των παιδαγωγικών μοντέλων, 2) των διδακτικών και μαθησιακών στρατηγικών και 3) των τεχνολογικών εργαλείων του διαδικτύου. Σύμφωνα με το πλαίσιο, τα παιδαγωγικά μοντέλα προσδιορίζουν για τον παιδαγωγικό σχεδιασμό ένα σύνολο από διδακτικές και μαθησιακές στρατηγικές, οι οποίες με τη σειρά τους προσδιορίζουν το σύνολο των τεχνολογικών εργαλείων και υπηρεσιών που επιτρέπουν την υλοποίησή τους. Στην περίπτωση μας η ΔΚΜ ως παιδαγωγικό μοντέλο υπαγορεύει μια σειρά από στρατηγικές

όπως: η συνεργατική επίλυση προβλήματος, η συζήτηση, η δημιουργία και οργάνωση μαθησιακών πόρων, η μάθηση μέσω σχεδιασμού κ.ά. Για κάθε μαθησιακή στρατηγική η Dabbagh περιγράφει τύπους δραστηριοτήτων που μπορούν να εξειδικευτούν σε διάφορες περιπτώσεις ηλεκτρονικής μάθησης. Κάθε δραστηριότητα απαιτεί συγκεκριμένα τεχνολογικά εργαλεία και υπηρεσίες π.χ. η συζήτηση ένα σύστημα forum, ενώ οι συνεργατικοί μαθησιακοί πόροι βάσεις δεδομένων. Το μοντέλο της Dabbagh βοηθά για να αποφασίσει κανείς, ποιες στρατηγικές και μαθησιακές δραστηριότητες θα εφαρμόσει σε μια συγκεκριμένη ΔΚΜ.

Ο παιδαγωγικός σχεδιασμός σε μια ΔΚΜ αυξάνει τις πιθανότητες επίτευξης μάθησης, όμως δεν αρκεί για την ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής ΔΚΜ, επιπλέον απαιτείται ένα μοντέλο διαχείρισης για την συστηματική επιμέλειά της. Χρήσιμο εργαλείο για τη διαχείριση των ΔΚΜ φέρεται το μοντέλο του κύκλου ζωής των ΔΚ των Iriberri & Leroy (2009). Σύμφωνα με το μοντέλο οι ΔΚ εξελίσσονται σε στάδια κάθε ένα από τα οποία χαρακτηρίζεται από διαφορετικές ανάγκες για τα μέλη της ΔΚ. Επομένως, οι ενέργειες που απαιτούνται για την επιτυχή διαχείριση των ΔΚ εξαρτώνται από το στάδιο στο οποίο αυτή βρίσκεται. Οι Iriberri & Leroy (2009) αναφέρουν πέντε στάδια του κύκλου ζωής της ΔΚ: την έναρξη, τη δημιουργία, την ανάπτυξη, την ωρίμανση και το θάνατο. Κατά τη φάση της έναρξης, αναδύεται η ιδέα της δημιουργίας μίας ΔΚ με στόχο την ικανοποίηση των αναγκών για πληροφόρηση, υποστήριξη, διασκέδαση ή κοινωνικές σχέσεις. Η ομάδα αυτή αρχίζει να ορίζει τους πρώτους κανόνες, ώστε το ενδιαφέρον των μελών της κοινότητας να παραμείνει κατά το δυνατόν εστιασμένο στο σκοπό της ΔΚ. Στο στάδιο της δημιουργίας, επιλέγονται οι τεχνολογικές συνιστώσες που καλύπτουν τις απαιτήσεις της ΔΚ. Στο στάδιο της ανάπτυξης, τα μέλη αρχίζουν να αναλαμβάνουν ρόλους, ενώ κάποια από αυτά ηγούνται και διευθύνουν συζητήσεις, άλλα παρέχουν υποστήριξη, κάποια συνεισφέρουν πληροφορίες και υλικό στην κοινότητα, ενώ άλλα τις χρησιμοποιούν. Στη φάση της ωρίμανσης έχει επιτευχθεί σημαντική ποσότητα παραγόμενου υλικού από τα μέλη, καθώς η κοινότητα είναι πλέον εύρωστη, ενώ σχέσεις εμπιστοσύνης και διάρκειας διακρίνονται μεταξύ των μελών. Παλιά μέλη αποχωρούν, επειδή κάλυψαν τις ανάγκες τους, ή έχασαν το ενδιαφέρον τους, ενώ νέα μέλη εισέρχονται φέρνοντας νέες ιδέες και ρόλους. Ακολουθεί το τελευταίο στάδιο, όπου τα μέλη, αφού έχουν καλύψει τις ανάγκες τους, είτε αποχωρούν είτε δημιουργούνται μικρότερες υπο-ομάδες.

Έρευνα

Σκοπός, ερωτήματα, μεθοδολογία και συνθήκες

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η μελέτη της εφαρμογής του μοντέλου παιδαγωγικού σχεδιασμού της Dabbagh (2005) και του μοντέλου του κύκλου ζωής της κοινότητας των Iriberri & Leroy (2009), για την καλλιέργεια ΔΚΜ στο πλαίσιο προγράμματος μεικτής εξ αποστάσεως μάθησης (e-learning). Συγκεκριμένα, διερευνάται κατά πόσο η εφαρμογή του προτεινόμενου πλαισίου μπορεί πράγματι να είναι αποτελεσματική και επιτυχής. Ακολουθούν, τα ερευνητικά ερωτήματα που εξετάστηκαν:

- ΕΕ1: Πώς εξειδικεύονται οι φάσεις και οι αντίστοιχες διαχειριστικές ενέργειες του μοντέλου των Iriberri και Leroy στη συγκεκριμένη περίπτωση της ΔΚΜ;
- ΕΕ2: Πώς εφαρμόζεται το πλαίσιο παιδαγωγικού σχεδιασμού της Dabbagh στην περίπτωση ΔΚΜ για μεικτή μάθηση;
- ΕΕ3. Πώς το προτεινόμενο πλαίσιο ανάπτυξης ΔΚΜ επηρέασε την αίσθηση της κοινότητας των μελών και την αλληλεπίδρασή τους ποσοτικά και ποιοτικά;

Για τις ανάγκες της έρευνας επιλέχτηκε η εξερευνητική μελέτη περίπτωσης (Yin, 2011), η οποία επιτρέπει την καλύτερη κατανόηση σύνθετων φαινομένων με τη σε βάθος παρατήρηση συγκεκριμένων περιπτώσεων σε αυθεντικές συνθήκες. Η ΔΚΜ δημιουργήθηκε με μέλη της 197 φοιτητές/ήτριες που παρακολούθησαν το υποχρεωτικό μάθημα «Σχεδιασμός, Ανάπτυξη και Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών Εφαρμογών των ΤΠΕ» του εαρινού εξαμήνου 12/3/-18/6/2014, στο ΤΕΠΑΕΣ του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Τεχνολογικό περιβάλλον της ΔΚΜ αποτέλεσε η πλατφόρμα Moodle η οποία αποτελεί επίσημο LMS του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Για τη συλλογή των ερευνητικών δεδομένων αξιοποιήθηκαν οι επόμενες πηγές: α) Το τεστ μέτρησης της αίσθησης της κοινότητας: Sense of Community Index v2 (SCI-2) (Chavis et al., 2008), το οποίο χορηγήθηκε στην αρχή (13/2/2014) και στο τέλος του μαθήματος (5/6/2014). Οι McMillan & Chavis (1986) επισημαίνουν πως η αίσθηση της κοινότητας διακρίνεται από τέσσερα συστατικά στοιχεία: τη συμμετοχικότητα, την επιρροή, την ικανοποίηση αναγκών και την κοινή συναισθηματική σύνδεση. Το τεστ περιλαμβάνει 12 ερωτήσεις κλίμακας τύπου Likert τεσσάρων διαβαθμίσεων, όπου 1 = Καθόλου και 4 = Τελείως. β) Τα αρχεία καταγραφής δραστηριότητας του Moodle για τη μέτρηση της αλληλεπίδρασης και της ζωτικότητας της ΔΚΜ. γ) το περιεχόμενο των συζητήσεων των μελών στο forum και δ) τα δομήματα των μελών στις μαθησιακές δραστηριότητες που υλοποίησαν.

Αποτελέσματα

Στην ενότητα συνοψίζονται τα σημαντικότερα ευρήματα ανά ερευνητικό ερώτημα.

- ΕΕ1. Εξειδίκευση του μοντέλου Iriberri και Leroy για την ΔΚΜ σε μεικτό μοντέλο

Οι απαιτούμενες ενέργειες διαχείρισης για κάθε φάση του μοντέλου απλοποιούνται στην περίπτωση των ΔΚΜ για μεικτό μοντέλο μάθησης. Ειδικότερα, στη Σύλληψη/Έναρξη η ομάδα δημιουργίας αποτελείται από τους διδάσκοντες και τους βοηθούς, η εστίαση της ΔΚΜ αφορά στους φοιτητές/ήτριες του μαθήματος, ενώ οι κώδικες συμπεριφοράς καθορίζονται από το ακαδημαϊκό πλαίσιο. Μένει να καθοριστεί ο σκοπός της ΔΚΜ. Στην συγκεκριμένη ΔΚΜ ως σκοπός της ορίστηκε να αποτελεί τον ηλεκτρονικό χώρο όπου οι φοιτητές επικοινωνούν, μοιράζονται εμπειρίες και γνώσεις, συνεργάζονται για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων του μαθήματος, αναρτούν τις εργασίες τους, αλληλεπιδρούν κι επιλύουν τα προβλήματά τους σχετικά με το μάθημα. Η φάση της δημιουργίας απλοποιείται σημαντικά επειδή το λογισμικό της ΔΚΜ είναι το LMS του μαθήματος. Στη φάση της ανάπτυξης/καλλιέργειας λόγω του προκαθορισμένου πληθυσμού της κοινότητας δεν απαιτούνται ενέργειες για προσέλκυση μελών, όλα τα μέλη εγγράφονται από την αρχή και δεν γίνεται ενσωμάτωση νέων μελών. Η ποιότητα/εγκυρότητα/επικαιρότητα του περιεχομένου καθορίζεται από το ψηφιακό μαθησιακό υλικό του μαθήματος και από το υλικό που θα συνεισφέρουν τα μέλη της ΔΚΜ. Η οικοδόμηση εμπιστοσύνης μπορεί να καλλιεργηθεί στις δια ζώσης συναντήσεις του μαθήματος. Στη συγκεκριμένη ΔΚΜ οι φοιτήτριες/ητές συχνά εξέφραζαν προβληματισμούς σχετικά με τον απαιτούμενο σχολιασμό και αξιολόγηση των εργασιών των συμφοιτητών τους. Η διαχείριση των προβληματισμών και η καλλιέργεια κλίματος εποικοδομητικού σχολιασμού ήταν μια από τις προκλήσεις που αντιμετώπισαν οι συγγραφείς-διαχειριστές για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης στην ΔΚΜ ώστε να υπάρχει συμμετοχή και αλληλεπίδραση των μελών. Εξίσου σημαντικό έργο των διαχειριστών στη φάση της καλλιέργειας της ΔΚΜ είναι η υποστήριξη-δόμηση της αλληλεπίδρασης. Εδώ ακριβώς είναι που βοηθά το μοντέλο εκπαιδευτικού σχεδιασμού της κοινότητας, επειδή διευκολύνει την επινόηση κοινωνικών μαθησιακών δραστηριοτήτων, όπως περιγράφεται στο ΕΕ2. Τέλος, η φάση του Θανάτου στην περίπτωση

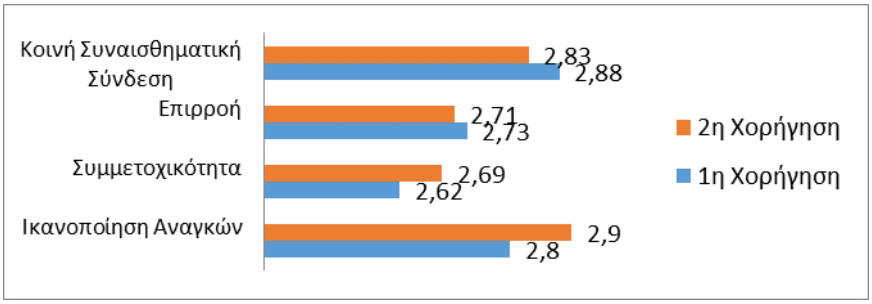
της ΔΚΜ σε μεικτό μοντέλο είναι προκαθορισμένη και ταυτίζεται με τη λήξη του μαθήματος. Στην φάση αυτή εντάσσονται δραστηριότητες αναστοχασμού και αξιολόγησης της ΔΚΜ. Από τον αναστοχασμό αυτό στην συγκεκριμένη περίπτωση επισημάνθηκε από τους φοιτητές ότι η αφοσίωση και η ενεργός εμπλοκή των μελών στην κοινότητα δεν αναγνωρίζεται αρκετά. Για να διευκολύνεται η διάκριση αυτού του είδους της συμμετοχής χρειάζεται να αναπτυχθούν αυτοματοποιημένοι δείκτες ανάλυσης της διάδρασης στην ΔΚΜ. Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι το μοντέλο του κύκλου ζωής είναι αρκετά απλοποιημένο στην περίπτωση των ΔΚΜ για μαθήματα μεικτής μάθησης, αλλά παραμένει χρήσιμο γιατί υπαγορεύει τις απαραίτητες ενέργειες για την ικανοποίηση των μελών της ΔΚΜ σε κάθε φάση της ζωής της.

- ΕΕ2. Εφαρμογή του πλαισίου εκπαιδευτικού σχεδιασμού της Dabbagh

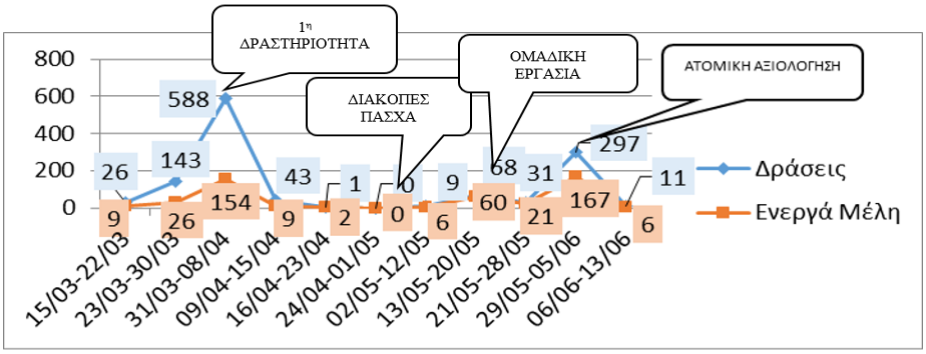
Η εφαρμογή του μαθησιακού σχεδιασμού καθόρισε δύο μαθησιακές δραστηριότητες συμβατές με τον κοινωνικό-εποικοδομησμό, οι οποίες αξιοποιούν τις δυνατότητες του δεδομένου LMS. Στο πλαίσιο της 1ης Δραστηριότητας, «Γνωριμία με Εκπαιδευτικές Εφαρμογές», οι φοιτητές καλούνται να καταχωρίσουν σε μια κοινόχρηστη βάση δεδομένων (ΒΔ) στοιχεία περιγραφής ενός ή περισσότερων εκπαιδευτικών λογισμικών της επιλογής τους. Στη συνέχεια, καλούνται να βαθμολογήσουν (σε κλίμακα 1-10) όσες περιγραφές λογισμικών των συμφοιτητών τους επιθυμούν καθώς και να τις σχολιάσουν εποικοδομητικά. Οι βαθμοί και τα σχόλια εμφανίζονται κάτω από κάθε εγγραφή, καθώς περιηγείται κανείς στη βάση δεδομένων. Στη 2η Δραστηριότητα, «Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Εκπαιδευτικής Εφαρμογής», χρησιμοποιήθηκε η δομή εργαστηρίου (workshop) που διαθέτει το Moodle. Η 2η Δραστηριότητα προέβλεπε τρεις φάσεις. Στην πρώτη, ομάδες φοιτητών σχεδιάζουν και αναπτύσσουν μια εκπαιδευτική εφαρμογή και την αναρτούν στο Moodle. Στη δεύτερη φάση, κάθε φοιτητής αξιολογεί 2-3 εφαρμογές από αυτές που αναρτήθηκαν στην πρώτη φάση, με σκοπό να εντοπίσει λάθη και να διατυπώσει προτάσεις βελτίωσης. Για την αξιολόγηση χρησιμοποιείται προκαθορισμένη φόρμα με κριτήρια. Στην τελευταία φάση, οι ομάδες καταθέτουν την τελική βελτιωμένη έκδοση της εφαρμογής τους λαμβάνοντας υπόψη τις αξιολογήσεις που έλαβε. Η υλοποίηση της 2ης δραστηριότητας, χωρίς το LMS για τόσους φοιτητές, είναι πρακτικά πολύ δύσκολη. Η βαθμολόγηση των φοιτητών ελάμβανε ρητά υπόψη την συνεισφορά τους στα κοινωνικά τμήματα των εργασιών.

- ΕΕ.3 Επίδραση στην αίσθηση της κοινότητας και στην αλληλεπίδραση των μελών

Το τεστ SCI-2 εφαρμόστηκε μια φορά στην αρχή και μια προς το τέλος της ΔΚΜ. Ο έλεγχος του δείκτη αξιοπιστίας Cronbach's alpha ήταν ικανοποιητικός (~0.9) Οι μέσες τιμές (μ.τ.) ανά συνιστώσα της αίσθησης της κοινότητας εμφανίζονται στο Σχήμα 1. Στατιστικά σημαντική διαφορά προέκυψε μόνο την συνιστώσα της Ικανοποίησης των Αναγκών ($t = -1.95$, $df=335$, $p=0.03$). Φαίνεται, έτσι, ότι οι φοιτητές αύξησαν την πεποίθηση ότι η ΔΚΜ ικανοποιεί τις ανάγκες τους στο πλαίσιο του μαθήματος. Μικρή αύξηση παρατηρήθηκε και για τη συνιστώσα της συμμετοχικότητας, ενώ σημειώθηκε στατιστικά ασήμαντη μείωση στις μέσες τιμές της κοινής συναισθηματικής σύνδεσης και της δυνατότητας επιρροής (Σχήμα 1). Οι μ.τ. των συνιστωσών είναι αρκετά υψηλές από την αρχή και δείχνουν ικανοποιητική αίσθηση κοινότητας, η οποία γίνεται πιο ρεαλιστική στο τέλος.



Σχήμα 1. Μέσες τιμές στις συνιστώσες της αίσθησης κοινότητας κατά SCI-2



Σχήμα 2. Δράσεις & Ενεργά Μέλη της ΔΚΜ ανά βδομάδα

Σχετικά με την ποσοτική αποτίμηση της δράσης στην ΔΚΜ το Σχήμα 2 εμφανίζει το συνολικό πλήθος των ενεργειών των μελών και τα ενεργά μέλη της ΔΚΜ με τον χρόνο. Οι δράσεις μπορεί να είναι: αναρτήσεις εργασιών, βαθμολογήσεις ή σχόλια στη ΒΔ, αξιολογήσεις εφαρμογών, αναρτήσεις σε forum και γενικά όποια πράξη των μελών καταγράφεται στο LMS και είναι ορατή στα υπόλοιπα. Από το διάγραμμα φαίνεται ότι υπήρχε εντατική δραστηριότητα στην ΔΚΜ σε όλη τη διάρκεια του μαθήματος. Η δράση κορυφώνεται στις ημερομηνίες παράδοσης των εργασιών. Έτσι, στην 1η Δραστηριότητα έχουμε 157 ενεργούς φοιτητές με 588 δράσεις (καταχωρήσεις στη βάση, βαθμολογήσεις και σχόλια). Παρόμοια στην 2η Δραστηριότητα έχουμε έντονη αλληλεπίδραση η οποία διαφέρει ανάλογα με την κάθε φάση της. Στην πρώτη φάση (13-20/5) έχουμε υποβολή 60 ομαδικών εφαρμογών, ενώ στην συνέχεια (29/5-5/6) έχουμε 297 δράσεις (αξιολογήσεις των εφαρμογών, και ερωτήσεις στο forum) από 167 μέλη. Στην Τρίτη φάση (ίδιο διάστημα στο διάγραμμα) οι δράσεις αφορούν στην ανάρτηση της τελικής εφαρμογής και μειώνονται. Το Σχήμα 2 δικαιώνει τις επιλογές του μαθησιακού σχεδιασμού για τη δόμηση και την υποστήριξη της αλληλεπίδρασης στην ΔΚΜ εφόσον, αν οι μαθησιακές δραστηριότητες δεν ελάμβαναν υπόψη την διάσταση της κοινότητας, όπως σε άλλες χρονιές, θα είχαμε στην 1η δραστηριότητα 157 αναρτήσεις ατομικών εργασιών και στην 2η δραστηριότητα 60 αναρτήσεις ομαδικών εργασιών χωρίς άλλη αλληλεπίδραση ανάμεσα στα μέλη. Έτσι, η αύξηση της διάδρασης στην ΔΚΜ είναι σημαντική σε σχέση με τις προηγούμενες υλοποιήσεις του μαθήματος, ενδεικτικό στοιχείο αποτελούν τέλος οι αναρτήσεις στο forum οι οποίες ήταν 66, ενώ στην προηγούμενη υλοποίηση του μαθήματος ήταν μόνο 5.

Σύνοψη-συζήτηση

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε μια μελέτη περίπτωσης σχεδιασμού και καλλιέργειας ΔΚΜ στο πλαίσιο μαθήματος τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στο οποίο εφαρμόστηκε το μεικτό μοντέλο ηλεκτρονικής μάθησης. Σκοπός της εργασίας ήταν η αποτίμηση της εφαρμογής του συνδυασμού του πλαισίου εκπαιδευτικού σχεδιασμού της Dabbagh και του μοντέλου διαχείρισης ΔΚ των Iriberri και Leroy για τη δημιουργία αποτελεσματικής και ζωηρής ΔΚΜ στο πλαίσιο του μεικτού μοντέλου. Η αποτίμηση της ΔΚΜ έγινε στη βάση της αίσθησης της κοινότητας σύμφωνα με το τεστ SCI-2 και της ανάλυσης της διάδρασης των μελών. Από τα ευρήματα καταγράφονται υψηλές τιμές στις μ.τ. των συνιστωσών της αίσθησης της κοινότητας, ενώ στο τέλος αυξήθηκε σημαντικά η πεποίθηση ότι η ΔΚΜ ικανοποιεί τις ανάγκες τους. Δεδομένου ότι, οι φοιτητές/τριες δεν είχαν συμμετάσχει σε παρόμοιες κοινότητες παλιότερα, φαίνεται πως είχαν υψηλές προσδοκίες ως προς την επιρροή και την κοινή συναισθηματική σύνδεση στα πλαίσια της ΔΚΠ. Η ανάλυση της διάδρασης έδειξε ότι οι μαθησιακές δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν υποστήριξαν την αύξηση της αλληλεπίδρασης των μελών με κορύφωση της δράσης γύρω από αυτές. Η αύξηση της δράσης και της επικοινωνίας των μελών αφορούσε σε σημαντικό ποσοστό το γνωστικό αντικείμενο του μαθήματος και είναι σημαντικά αυξημένη σε σχέση με τις προηγούμενες υλοποιήσεις του. Οι συμμετέχοντες γενικά αντιμετώπισαν τη συμμετοχή τους στην κοινότητα ως έναν τρόπο ικανοποίησης των αναγκών τους και επίλυσης των προβλημάτων που τους απασχολούσαν σχετικά με το μάθημα επιτυγχάνοντας τον σκοπό της. Συνεκτιμώντας τα ευρήματα οι συγγραφείς πιστεύουν ότι η ανάπτυξη ΔΚΜ σε περιπτώσεις μεικτής μάθησης με τον προτεινόμενο τρόπο σχεδιασμού και διαχείρισης είναι εφικτή και αποτελεσματική, βρίσκει θετική ανταπόκριση από τους φοιτητές, μπορεί να πολλαπλασιάσει την αλληλεπίδραση των μελών και να αντιμετωπίσει τα προβλήματα συμμετοχής που καταγράφονται στη βιβλιογραφία (Chang, Chen, & Li, 2006).

Αναφορές

Applebee, A. N. (1978). *The child's concept of story*. Chicago: University of Chicago Press.

Babb, S., Stewart, C., & Johnson, R. (2010). Constructing Communication in Blended Learning Environments: Students' Perceptions of Good Practice in Hybrid Courses, *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 6(4), 735-753.

Chang, C. K., Chen, G. D., & Li, L. Y. (2006). Constructing a community of practice to improve coursework activity. *Computers & Education*, 50, 235-247.

Chavis, D. M., Lee, K. S., & Acosta, J. D. (2008). The Sense of Community (SCI) Revised: The Reliability and Validity of the SCI-2. Paper presented at the *2nd International Community Psychology Conference*, Lisboa, Portugal.

Dabbagh, N. (2005). Pedagogical models for E-Learning: A theory-based design framework. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 1(1), 25-44.

de Souza, C., & Preece, J. (2004). A Framework for Analyzing and Understanding Online Communities. Interacting with Computers. *The Interdisciplinary Journal of Human-Computer Interaction*, 16(3), 579-610.

Gray, B. (2004). Informal Learning in an Online Community of Practice. *Journal of Distance Education/Revue de l'enseignement à distance*, 19(1), 20-35.

Iriberri, A., & Leroy, G. (2009). A life-cycle perspective on online community success. *ACM Computing Surveys,* 41(2), 1–29. doi:10.1145/1459352.1459356.

Keengwe, J., and Kidd, T., (2010). Towards Best Practices in Online Learning and Teaching in Higher Education, *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 6(2), 533-541.

Liu, I. F., Chen, M. C., Sun, Y. L. S., Wible, D., & Kuo, C. H. (2010). Extending the TAM model to explore the factors that affect Intention to use an online learning community. *Computers & Education*, 54(2), 600-610.

McMillan, D. W., & Chavis, D. M. (1986). Sense of community: A definition and theory. *Journal of Community Psychology*, 14(1), 6-23.

Mortera-Gutiérrez, F. (2006). Faculty Best Practices Using Blended Learning in E-Learning and Face-to-Face Instruction. *International Journal on E-Learning*, 5(3), 313-337.

Osguthorpe, R. T., & Graham, C.R. (2003). Blended learning environments: Definitions and directions. *The Quarterly Review of Distance Education* 4(3), 227-233.

Palloff, R., & Pratt, K. (2007). *Building online learning communities: effective strategies for the virtual classroom (2nd ed)*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Preece, J., Abras, C., & Maloney-Krichmar, D. (2004). Designing and Evaluating Online Communities: Research Speaks to Emerging Practice. *International Journal of Web Based Communities*, 1(1), 2-18.

Preece, J., & Maloney-Krichmar, D. (2003). Online communities: focusing on sociability and usability. *Handbook of Human-Computer Interaction*, 596-620.

Rovai, A. P. (2007). Facilitating online discussions effectively. *The Internet and Higher Education*, 10(1), 77-88.

Φεσάκης Γ., Θεοδωρίδου Σ., Ρούσσου Μ., (2013). Προκλήσεις του σχεδιασμού και της λειτουργίας εκπαιδευτικών διαδικτυακών κοινοτήτων πρακτικής: Η περίπτωση της κοινότητας των σχολικών κηπουρών. Στο Αντώνης Λιοναράκης (Επιμ.) *Πρακτικά του 7ου Συνεδρίου για την Ανοικτή & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Μεθοδολογίες Μάθησης*, Αθήνα, 8-10/11/2013, Τόμος 4, Μέρος Α, σελ. 91-105, Εκδόσεις του Ελληνικού Δικτύου Ανοικτής & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.

Yin, R. K. (2011). *Applications of Case Study Research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Zhao, Y., & Rop, S. (2002). A critical review of the literature on electronic networks as reflective discourse communities for inservice teachers. *Education and Information Technologies*, 6(2), 81-94.

Διερευνώντας την αξία του **facebook** ως διδακτικού εργαλείου

Χριστίνα Παπαχαρίτου
christinapapach@gmail.com
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Η παρούσα εισήγηση αποσκοπεί στη διεύρυνση της αξίας του facebook ως διδακτικού εργαλείου, δίνοντας βαρύτητα τόσο στα θετικά όσο και στα αρνητικά χαρακτηριστικά του, όπως αποτυπώθηκαν βάσει ερευνητικών δεδομένων, τα οποία αξιοποιήθηκαν και για την εξαγωγή σχετικών συμπερασμάτων. Παρότι στόχος της εισήγησης ήταν να διερευνηθεί η χρησιμότητα της αξιοποίησής του δημοφιλούς κοινωνικού δικτύου στη διδακτική πράξη σε ένα φάσμα εκπαιδευτικών βαθμίδων (Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια και Τριτοβάθμια Εκπαίδευση), η συλλογή των ερευνητικών δεδομένων δεν επέτρεψε μια τέτοια συγκριτική μελέτη καθώς για τις δυο πρώτες βαθμίδες δεν προέκυψαν επαρκή στοιχεία. Συνεπώς, οι πληροφορίες που σχετίζονται με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του facebook στην εκπαιδευτική διαδικασία αντλήθηκαν από άρθρα που αφορούσαν έρευνες οι οποίες πραγματοποιήθηκαν στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: κοινωνικά δίκτυα, facebook, web 2.0

Εισαγωγή

Το web 2.0 (Ιστός 2.0), χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη "δεύτερη γενιά" υπηρεσιών του Παγκόσμιου Ιστού, μέρος των οποίων αποτελούν οι υπηρεσίες κοινωνικής δικτύωσης. Μέσω της τεχνολογίας web 2.0 διευκολύνεται η αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών καθώς και η συνεργασία τους για το διαμοιρασμό περιεχομένου και τη διακίνηση της πληροφορίας. Οι εφαρμογές βασίζονται στη φιλοσοφία της ανοικτότητας (openness) (Alexander, 2006) και αξιοποιούν τη συλλογική ευφυΐα (collective intelligence) (O'Reilly, 2007). Η έμφαση που δόθηκε στην κοινωνική διάσταση των web 2.0 εφαρμογών φανερώνεται και από το γεγονός ότι συχνά αναφέρονται με τον ευρύτερο όρο «κοινωνικό λογισμικό» (social software) (Φεσάκης, 2009). Από διδακτικής άποψης, η Παιδαγωγική 2.0 μπορεί να εκμεταλλευτεί τις δυνατότητες που προσφέρουν τα εργαλεία του κοινωνικού λογισμικού ώστε να ενισχύσει τη διασύνδεση, την επικοινωνία, τη συμμετοχή και τη δημιουργία δυναμικών κοινοτήτων μάθησης (McLoughlin & Lee, 2007). Το facebook κατατάσσεται στα web 2.0 εργαλεία, έχει κατακτήσει την κορυφή στις προτιμήσεις των χρηστών κοινωνικών δικτύων και έχει σχεδόν ταυτιστεί με την καθημερινότητα της πλειοψηφίας των νέων. Ωστόσο, η σταδιακή του εξάπλωση στο εκπαιδευτικό χώρο, έχει άλλοτε ένα χαρακτήρα εισβολής και άλλοτε τη μορφή μιας καλοδεχούμενης προσέγγισης της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η παρούσα εισήγηση φιλοδοξεί να αναδείξει τα οφέλη από την αξιοποίηση του πιο δημοφιλούς κοινωνικού δικτύου, του facebook, για εκπαιδευτικούς σκοπούς αλλά και να επιστήσει την προσοχή των εκπαιδευτικών στις δυσκολίες ή στα εμπόδια που ενδέχεται να συναντήσουν σε ένα τέτοιο διδακτικό εγχείρημα.

Το **facebook** και η χρήση του για εκπαιδευτικούς σκοπούς

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

Το facebook είναι ένα κοινωνικό δίκτυο το οποίο ιδρύθηκε το 2004 από τον Mark Zuckerberg ως ένας τρόπος δικτύωσης αποκλειστικά για τους φοιτητές του Harvard ενώ δύο χρόνια μετά, έγινε διαθέσιμο στον οποιονδήποτε επιθυμούσε να εγγραφεί σε αυτό. Σήμερα, το facebook απαριθμεί 1.09 δισεκατομμύρια ενεργούς χρήστες επί καθημερινής βάσεως, αποτελώντας αδιάσειστο στοιχείο της δημοτικότητας του. Η τελευταία καταμέτρηση πραγματοποιήθηκε τον Μάρτιου του 2016 (http://newsroom.fb.com/company-info/).
Αναφορικά με τα θετικά στοιχεία της χρήσης του σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο, βάσει των διαθέσιμων ερευνητικών δεδομένων, ως κυριότερα μπορούν να θεωρηθούν τα παρακάτω:

- Δημιουργείται μια αίσθηση κοινότητας. Οι φοιτητές αλληλοϋποστηρίζονται, αλληλοενθαρρύνονται (English & Duncan-Howell, 2008), κοινωνικοποιούνται και ως εκ τούτου δεν νιώθουν πλέον απομονωμένοι (Ryan et al., 2011). Σε έρευνα των Yang & Brown (2013) διαπιστώθηκε πως οι φοιτητές μέσω της γενικότερης αλληλεπίδρασης τους στο facebook έχουν μια καλύτερη κοινωνική προσαρμογή και νιώθουν λιγότερη μοναξιά. Καθώς ενισχύεται η κοινωνική παρουσία, οι φοιτητές νιώθουν πιο ικανοποιημένοι και αποδίδουν καλύτερα (Ring, 2012).
- Καλλιεργείται ένα συνεργατικό πνεύμα μεταξύ των φοιτητών. Σε έρευνα του Choi (2013) οι φοιτητές υποστήριξαν πως μπορούσαν να ρωτήσουν οτιδήποτε ήθελαν και να έχουν μια άμεση απάντηση από τους συμφοιτητές τους καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Επίσης, επισήμαναν πως επωφελούταν και από τις ερωτήσεις των άλλων και τις λύσεις που προτείνονταν.
- Βελτιώνονται οι γλωσσικές δεξιότητες των φοιτητών. Στην έρευνα του Shih (2011) το facebook αξιοποιήθηκε στη διδασκαλία της ξένης γλώσσας. Όλα τα μέλη της ομάδας έπρεπε να αναρτούν τις ανατιθέμενες εργασίες τους, να αξιολογούν τις εργασίες των συμφοιτητών τους και να παρέχουν ανατροφοδοτικά σχόλια σε εβδομαδιαία βάση. Επίσης, τους ζητήθηκε να επανεξετάζουν και να σχολιάζουν την ανατροφοδότηση που δεχόντουσαν από τους συμφοιτητές τους. Από τα δεδομένα που αντλήθηκαν προέκυψε πως οι φοιτητές βελτίωσαν τις δεξιότητές τους στο γραπτό λόγο και επέδειξαν μεγαλύτερη προθυμία στο να εκφράζουν τις ιδέες τους και να αλληλεπιδρούν με τους συμφοιτητές τους. Αναλυτικότερα, πρόοδος σημειώθηκε στην οργάνωση, στη γραμματική, στη δομή, στο λεξιλόγιο και στην ορθογραφία.
- Αναπτύσσεται ο διάλογος και η συζήτηση. Η συζήτηση που λαμβάνει χώρα στην αίθουσα διδασκαλίας συνεχίζεται στο facebook μέσω της ανάρτησης σχετικών βίντεο, εικόνων και άρθρων, τα οποία δίνουν ερεθίσματα για την εκ νέου ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των φοιτητών (Ετεοκλέους-Γρηγορίου & Μάνιου, 2012). Όπως επισημαίνεται και σε έρευνα της Promnitz-Hayashi (2011) η εμπλοκή των φοιτητών σε συζητήσεις στο facebook που είτε πυροδοτούνταν από τη διδάσκουσα είτε από τους ίδιους, παρακίνησε πολλούς από τους πιο εσωστρεφής φοιτητές να συμμετέχουν στην τάξη και να συνομιλούν περισσότερο με τους συμφοιτητές τους.
- Προάγεται ο διαμοιρασμός της γνώσης και η ανταλλαγή εκπαιδευτικών ηλεκτρονικών πηγών (Duncan & Barczyk, 2013). Σε έρευνα του Çoklar (2012), η διάχυση πληροφοριών αποτέλεσε μακράν το μεγαλύτερο όφελος κατά την κρίση των φοιτητών. Επίσης, από τα δεδομένα της έρευνας των Ventura & Quero (2013) προέκυψε πως μέσω της διαδικασίας αυτής, οι φοιτητές εμπλέκονταν περισσότερο και έπαιρναν πρωτοβουλίες, συγκεντρώνοντας και δημοσιεύοντας στο facebook πολυμεσικό υλικό το οποίο ήταν, τόσο από πλευράς ποιότητας όσο και σχετικότητας με τους στόχους του μαθήματος, άρτιο. Οι Wang et al. (2011) διατυπώνουν την άποψη πως οι φοιτητές τείνουν να παρέχουν και να μοιράζονται περισσότερες ιδέες στο facebook απ' ότι στην παραδοσιακή αίθουσα διδασκαλίας.

- Διευκολύνεται η επικοινωνία καθηγητών - φοιτητών και η άμεση ανατροφοδότηση. Για παράδειγμα, ένας καθηγητής μπορεί να ορίσει "Facebook Office Hours", κατά τις οποίες θα είναι διαθέσιμος για συνομιλία προς επίλυση απορίων ή παροχή διευκρινήσεων για ανατιθέμενες εργασίες. Επίσης, θα μπορούσε να τους ειδοποιεί για οποιαδήποτε μορφής γεγονότα θα ήθελε οι φοιτητές του να είναι ενήμεροι (Couillard, 2009). Σε έρευνα των VanDoorn & Eklund (2013), διαφάνηκε η χρησιμότητα της άμεσης ανταπόκρισης του καθηγητή και της παροχής ανατροφοδότησης στις υποβαλλόμενες ερωτήσεις των φοιτητών σε ένα περιβάλλον όπως το facebook, όπου οι φοιτητές ένιωθαν πιο άνετα στο εκφράσουν τις απορίες τους.

Αν και οι Goldfarb et al. (2011), υπογραμμίζουν πως τα κυριότερα πλεονεκτήματα της επιλογής του facebook ως διδακτικού εργαλείου είναι η ευκολία χρήσης του και η εξοικείωση των μαθητών με αυτό, γεγονός που ελαχιστοποιεί το χρόνο εξάσκησης και γνωριμίας τους με το εν λόγω μέσο, δεν είναι τυχαίο πως η συντριπτική πλειοψηφία των άρθρων αφορά έρευνες στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Ο ισχυρότερος ενδοιασμός των εκπαιδευτικών ως προς την εν δυνάμει χρήση του facebook στη διδακτική πράξη είναι συχνά άρρηκτα συνδεδεμένος με την εξόρυξη προσωπικών πληροφοριών, ειδικά αν πρόκειται για μαθητές. Ωστόσο, επισημαίνονται και οι παρακάτω καταγεγραμμένες δυσκολίες που αφορούν την Τριτοβάθμια Εκπαίδευση:

- Η συζήτηση σε ένα γκρουπ ή οι αναρτήσεις μπορεί να περιλαμβάνουν ανακρίβειες και να αποπροσανατολίσουν κάποιους φοιτητές. Για αυτό το λόγο, σε έρευνα της De Villiers (2010), οι ίδιοι οι φοιτητές, θεώρησαν πως θα πρέπει να υπάρχει σχετικός έλεγχος από τον διδάσκων ώστε να μην αναρτάται υλικό με λανθασμένες πληροφορίες ή οδηγίες από τους φοιτητές.
- Οι υπερβολικές σε αριθμό αναρτήσεις του καθηγητή είναι πιθανό να μην είναι διαχειρίσιμες από τους φοιτητές. Ο «κατακλυσμός» αναρτήσεων και οι συνεχόμενες ειδοποιήσεις που δέχονται τα μέλη της ομάδας για αυτές, μπορεί να ενοχλήσουν τα μέλη και να αποθαρρύνουν τη συμμετοχή τους στο γκρουπ (O'Bannon et al., 2013).
- Το facebook στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να λειτουργήσει ως παράγοντας απόσπασης της προσοχής, ενόχλησης, ανησυχίας ή σύγκρουσης. Για παράδειγμα, σε έρευνα των Ophus & Abbitt (2009), ένας φοιτητής υποστήριξε πως θα είναι δύσκολο να «διαβάζει» στο facebook όταν θα μπορούσε να συνομιλεί με τους φίλους τους ενώ ένας άλλος πρόσθεσε πως το facebook είναι για εκείνον απόδραση από το πανεπιστήμιο. Παρόμοιες ανησυχίες φοιτητών προέκυψαν και σε έρευνα των Lei et al. (2012). Στην έρευνα των Ophus & Abbitt (2009), άλλοι φοιτητές θεωρώντας την εμπλοκή τους στην εν λόγω σελίδα κοινωνικής δικτύωσης μέρος της προσωπικής τους ζωής, είναι αρνητικά διακείμενοι ως προς την αξιοποίησή του για εκπαιδευτικούς σκοπούς, επειδή διατείνονται πως ένας καθηγητής δεν έχει θέση εκεί. Επίσης, καταγράφεται μια ανησυχία ότι ο καθηγητής μπορεί να τους κρίνει από το προφίλ που διατηρούν στο facebook (Ophus & Abbitt, 2009). Σε έρευνα των Madge et al. (2009), το 43% των ερωτηθέντων φοιτητών υποστήριξαν πως δεν θεωρούν το facebook διδακτικό εργαλείο ενώ το 41% δεν θα επιθυμούσε ο καθηγητής τους να επικοινωνήσει μαζί τους για εκπαιδευτικούς σκοπούς μέσω του συγκεκριμένου κοινωνικού δικτύου. Ακόμη, η ανασφάλεια ορισμένων φοιτητών ως προς την ορθότητα και τη σχετικότητα των απαντήσεων τους, συγκρινόμενες με αυτών των συμφοιτητών τους, σε ερωτήσεις του διδάσκοντα στο ψηφιακό αυτό περιβάλλον, ενδέχεται να αποτελεί μια ακόμη πηγή άγχους (White, 2009). Επιπλέον, σε έρευνα της Kajornboon (2013), φοιτητές υποστήριξαν τουλάχιστον τη χρήση ενός κλειστού

γκρουπ έτσι ώστε να μην «εκτίθενται» και στους φίλους ή συναδέλφους τους. Για παράδειγμα, μιλώντας πολύ επίσημα σε ένα περιβάλλον όπως είναι το facebook μπορεί να θεωρηθεί περίεργο.

Συμπεράσματα

Εν κατακλείδι, η χρήση του facebook στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν είναι συνυφασμένη με την απουσία προβλημάτων, όπως όμως συμβαίνει και με σχεδόν κάθε διδακτικό εργαλείο ιδιαιτέρως αν εμπεριέχει και μια καινοτομική χροιά. Το συγκεκριμένο όμως εργαλείο καθώς προϋπήρχε με άλλη ταυτότητα από αυτή που προσπαθούν οι εκπαιδευτικοί να του αποδώσουν, δίνει μια ευκαιρία γεφύρωσης του χάσματος που επικρατεί στη ζωή των νέων που ξεχειλίζει από τεχνολογική καινοτομία και του εκπαιδευτικού συστήματος που συχνά πασχίζει να συμβαδίζει με τους ρυθμούς αυτούς. Ωστόσο, ταυτόχρονα, μια τέτοια πρωτοβουλία των εκπαιδευτικών συχνά δείχνει απειλητική ως προς την τήρηση των ορίων της προσωπικής και σχολικής-επαγγελματικής ζωής που πολλοί νέοι επιθυμούν να διασφαλίσουν. Σίγουρα η ένταξη κοινωνικών δικτύων με καθαρά εκπαιδευτικό προσανατολισμό (education-based social networking sites), δείχνει να είναι μια σχεδόν ιδανική λύση, ιδιαιτέρως για τους εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας; και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης που έρχονται αντιμέτωποι με την ανάγκη προστασίας των προσωπικών δεδομένων των ανήλικων μαθητών τους, η οποία υπερισχύει του εκάστοτε αναμενόμενου διδακτικού οφέλους. Εν τούτοις, και για τους μαθητές και για τους φοιτητές, περισσότερο ενδιαφέρον θα είχε η αξιοποίηση ενός μέσου που έχει διεισδύσει στις ζωές τους έτσι ώστε η εκπαίδευση να αποκτήσει ευκολότερα μια συνέχεια. Βέβαια, το δικαίωμα της μη χρήσης του μέσου για εξυπηρέτηση εκπαιδευτικών σκοπών από όσους φοιτητές ή μαθητές δείχνουν απροθυμία θα πρέπει να είναι σεβαστό από τους εκπαιδευτικούς, καθώς όπως προέκυψε από τα ερευνητικά δεδομένα που συλλέχθηκαν ένα τέτοιο ενδεχόμενο είναι πιθανό. Τέλος, αξίζει να υπογραμμιστεί πως, από όσα παρουσιάστηκαν παραπάνω, το facebook δείχνει να έχει τη δυναμική να αξιοποιηθεί προς όφελος των φοιτητών. Ωστόσο, αναδεικνύεται η ανάγκη διεξαγωγής σχετικών ερευνών και για μαθητές ώστε να καταστεί δυνατή η άντληση επαρκών δεδομένων που θα επιτρέψουν την εξαγωγή συμπερασμάτων για την αποτελεσματικότητα του δημοφιλούς κοινωνικού δικτύου ως διδακτικού εργαλείου και στις άλλες βαθμίδες της εκπαίδευσης. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να πραγματοποιηθούν ανάλογες έρευνες και στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, για το οποίο οι πληροφορίες που υπάρχουν ως προς το πεδίο ερευνητικού ενδιαφέροντος είναι ελάχιστες.

Αναφορές

Alexander, B. (2006). Web 2.0: A new wave of innovation for teaching and learning?. *Educause review, 41*(2), 32-44.

Choi, A. (2013). Use of facebook group feature to promote student collaboration. *In 2013 ASEE Southeast Section Conference Proceedings,* American Society for Engineering Education. Retrieved February 10, 2016 from http://www.asee-se.org/proceedings/ASEE2013/Papers2013/112.PDF

Çoklar, A. N. (2012). Evaluations of students on facebook as an educational environment. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 3*(2), 42-53, April 2012.

Couillard, C. (2009). *Facebook: the pros and cons of use in education*. (Doctoral Dissertation). University of Wisconsin-Stout, United States. Retrieved February 9, 2016 from http://clairecouillard.weebly.com/uploads/5/1/9/8/5198042/research_paper_tcs_701.pdf

De Villiers, M. R. (2010). Academic use of a group on facebook: initial findings and perceptions. *Informing Science & IT Education Conference (InSITE) 2010* (pp. 173-190). Retrieved February 11, 2016 from http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.381.5633&rep=rep1&type=pdf

Duncan, D. G. & Barczyk, C. C. (2013). Facebook in the university classroom: do students perceive that it enhances community of practice and sense of community?. *International Journal of Business and Social Science, 4*(3), 1-14.

English, R. M. & Duncan-Howell, J. A. (2008). Facebook© goes to college: using social networking tools to support students undertaking teaching practicum. *Journal of Online Learning and Teaching*, *4*(4), 596-601.

Facebook newsroom. (2015). Retrieved February 8, 2016 from http://newsroom.fb.com/company-info

Goldfarb, A., Pregibon, N., Shrem, J. & Zyko, E. (2011). Informational Brief on Social Networking in Education. *Emerging Teaching & Learning Technologies Initiative*. New York: Comprehensive Center. Retrieved February 10, 2016 from http://www.nysaflt.org/conferences/summerinstitute/documents/2011/workshops/social_networking_in_education.pdf

Kajornboon, A. B. (2013). The effect of using social networking assisted interaction between peer and teacher in English language learning. *FLLT Conference*, *16*, 611-619, 15 March 2013. Retrieved February 9, 2016 from http://litu.tu.ac.th/FLLT2013/www.fllt2013.org/private_folder/Proceeding/611.pdf

Lei, C. U., Krilavicius, T., Zhang, N., Wan, K. & Man, K. L. (2012). Using Web 2.0 tools to enhance learning in higher education: a case study in technological education. *International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*, *2*, 1153-1156, 14-16 March 2012, Hong Kong. Retrieved February 8, 2016 from http://www.iaeng.org/publication/IMECS2012/IMECS2012_pp1153-1156.pdf

Madge, C., Meek, J., Wellens, J. & Hooley, T. (2009). Facebook, social integration and informal learning at university:'It is more for socialising and talking to friends about work than for actually doing work'. *Learning, Media and Technology*, *34*(2), 141-155.

McLoughlin, C. & Lee, M. J. (2007). Social software and participatory learning: pedagogical choices with technology affordances in the Web 2.0 era. A*scilite Singapore 2007* (pp. 664-675). Retrieved February 9, 2016 from http://www.dlc-ubc.ca/wordpress_dlc_mu/educ500/files/2011/07/mcloughlin.pdf

O'Bannon, B., Beard, J. & Britt, V. (2013). Using facebook as an educational tool: Effects on achievement. In R. McBride & M. Searson (Ed.), *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2013* (pp. 3323-3330), Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Ophus, J. D. & Abbitt, J. T. (2009). Exploring the potential perceptions of social networking systems in university courses. *Journal of Online Learning and Teaching*, *5*(4), 639-648.

O'Reilly, T. (2007). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. *Communications & strategies, no. 65, 1st quarter 2007,* 17-37.

Promnitz-Hayashi, L. (2011). A learning success story using facebook. *Studies in Self-Access Learning Journal, 2*(4), 309-316.

Ring, M. (2012). Integrating facebook into distance education and online learning environments: to promote interactive online learning communities. *17th TCC Annual Online Conference: Emerging Techologies: Trends & Issues,* 17-19 April 2012, Hawai. Retrieved February 11, 2016 from
https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/handle/10125/22476/tcc_conference_paper_macyring.pdf?sequence=1

Ryan, S. D., Magro, M. J. & Sharp, J. H. (2011). Exploring educational and cultural adaptation through social networking sites. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, *10*, 1-16.

Shih, R. C. (2011). Can Web 2.0 technology assist college students in learning English writing? Integrating facebook and peer assessment with blended learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, *27*(5), 829-845.

VanDoorn, G. & Eklund, A. A. (2013). Face to facebook: social media and the learning and teaching potential of symmetrical, synchronous communication. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, *10*(1), 6.

Ventura, R. & Quero, M. J. (2013). Using facebook in university teaching: a practical case study. *2nd World Conference on Educational Technology Research, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 83*, 1032-1038. Retrieved February 9, 2016 from http://ac.els-cdn.com/S1877042813012597/1-s2.0-S1877042813012597-main.pdf?_tid=98f609d2-c868-11e4-a284-00000aacb35e&acdnat=1426131409_ddb2f95e4614d51278fc13aa4ebdd3c3

Wang, B. T., Sheu, T. W. & Masatake, N. (2011). Evaluating the English-learning of engineering students using the Grey SP chart: a Facebook case study in Taiwan. *Global Journal of Engineering Education*, *13*(2), 51-56.

White, J. (2009). The use of facebook to improve motivation and academic writing. *In Proceedings of the 3rd International Wireless Ready Symposium* (pp. 28-32). Retrieved February 9, 2016 from http://opinion.nucba.ac.jp/~thomas/white2009.pdf

Yang, C. C. & Brown, B. B. (2013). Motives for using facebook, patterns of facebook activities, and late adolescents' social adjustment to college. *Journal of youth and adolescence*, *42*(3), 403-416.

Ετεοκλέους, Ν. & Θ. Μάνιου. (2012). Η αξιοποίηση των Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, *171*, 89 -119.

Φεσάκης, Γ. (2009). Διαδικτυακές υπηρεσίες web 2.0 και εκπαιδευτικός σχεδιασμός. Στο Φ. Καλαβάσης & Α. Κοντάκος (Επιμ.), *Θέματα εκπαιδευτικού σχεδιασμού*, *2ος τόμος* (σσ. 181-206). Αθήνα: Εκδόσεις Ατραπός

A wiki-based process-oriented approach to writing pedagogy in foreign language learning

Maria D. Tzotzou
mtzotzou@yahoo.gr
Primary Education

Abstract

Wiki is an open source content-oriented platform which can be used in foreign language learning to promote collaborative authoring by enabling learners to create and edit documents online. Its developmental writing mode not only exposes learners to the social dynamics of collaborative writing but also supports the dynamic and recursive process approach to writing. Drafting, revising and editing, all steps of process writing, are easily afforded by the wiki facilities. Due to wiki's versioning capability, learners can interact with the web page and its content in terms of both linguistic and rhetoric features to produce a writing piece of high quality in the foreign language. Wiki assists learners and minimizes their difficulties in tackling writing, increasing at the same time their motivation and involvement. In this regard, a wiki can serve as a powerful mediator towards fostering foreign language learners' writing skills by facilitating the process-oriented approach to writing pedagogy.

Keywords: wiki, collaboration, writing skills, process writing, open-editing

Introduction

Wiki is a web 2.0 tool which provides an online space for asynchronous online collaboration by engaging several users to edit, create, view and modify web pages easily using any web browser (Godwin-Jones, 2003; Lund, 2008). Due to its 'open editing functionality' (Leuf & Cunningham, 2001), wiki offers foreign language (FL) teachers new opportunities to develop their learners' writing skills such as grammatical accuracy, appropriate use of grammatical forms in different contexts, audience awareness as well as multiple drafting and revising through peer interaction and collaboration (Lund, 2008).

In particular, developing FL learners' writing skills is an especially complicated and demanding process which requires the acquisition of a range of linguistic abilities, including grammatical accuracy, lexical knowledge, syntactic expression and planning strategies (organization, style and rhetoric) as well as meaningful contexts and authentic purposes for writing (Aydin & Yildiz, 2014; Hyland, 2003). Research shows that wiki encourages collaborative writing in FL learning by creating a sense of community among learners-writers which requires reflective thinking, while the exchange of feedback among learners in a group project allows them to notice linguistic and organizational problems in their writing towards achieving error correction and grammatical accuracy (Storch, 2005; Swain and Lapkin, 1998).

In light of the above, the purpose of this paper is to discuss the potential of wiki to effectively support the process writing as well as its pedagogical advantages to the benefit of FL learners in the new Web 2.0 era. Given that writing is a much neglected skill (White and Arndt, 1991), mostly limited to homework assignments and to tasks that involve marking (Kontogeorgi, 2014) and often viewed as the most difficult skill to master in FL learning (Nunan, 1999), wiki proves to be a valuable pedagogical editing tool to help foster FL learners' writing skills in a collaborative and motivating way.

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

A wiki-based approach to writing pedagogy in FL learning

Pedagogical advantages

Wiki provides FL learners with an online space for asynchronous writing through networked computers (Hyland, 2003). The major advantage of asynchronous writing is that a text can be composed and edited at a more leisurely pace activating less proficient learners for greater participation (Hyland, 2003). Due to its innate features of unlimited editing and updating, the use of wiki in developing FL learners' writing skills has a wide range of possibilities to cater for all learning styles (Gardner, 1983). Learners can add life to their texts by inserting images, music, text, audio files, videos and links as web designers. This functionality increases motivation as it frees learners from error-making anxiety and gives them a realistic purpose to write in the target language (Slaouti & Boubourekа, 2005).

Specifically, wiki facilitates the online editing process enabling learners to participate in collaborative work (Raitman et al., 2005). It triggers collaborative writing providing open-editing, allowing non-liner text structure, encouraging multiple modalities and providing a simple peer-editing environment (Keith, 2006; Lamb & Johnson, 2007). The collaborative wiki-based context stimulates learners to negotiate, collaborate with their peers as well as to learn from each other practising FL structures and lexis in a real-life way (Keith, 2006).

Several researches have explored the use of wiki as a user-friendly learning tool and have indicated its positive contribution to FL learners' writing performance (Ahmadi & Marandi, 2014; Kessler, 2009; Lee, 2010). Particularly, it provides the opportunity to collaborate on a task, view other classmates' work and give feedback on it (Sol, 2011). Wikis are ideal for project-based learning engaging learners in designing, planning and carrying out a project producing a publicly-exhibited output (Patton, 2012). They can also serve as writing portfolios to be viewed not only by the teacher or the classmates but by the whole world. Publishing encourages learners' responsibility making them more creative and thoughtful as long as they have a real audience (Godwin-Jones, 2003). Previous studies have revealed positive results regarding writing production and confidence, writing strategies and overall writing abilities using the self-paced and interactional affordances of technology-mediated approaches (Kessler, 2009; Lee, 2010). Through peer discourse, learners come into contact with new perspectives collaboratively creating or 'authoring' the materials from which they learn and through which they share, discuss and negotiate perspectives on FL and culture (Kohn & Warth, 2011). This emphasizes FL as a means for social and interpersonal communication; to negotiate and co-construct meaning; to build relationships and express emotions or empathy – always in exchange with 'the other' (Kohn & Warth, 2011).

In the same vein, Fountain (2005) argues that the use of wiki as a writing tool maximizes the advantages of reflection, reviewing, publication and observing cumulative written results as they unfold. All in all, motivation reaches its highest peak. FL learners gain confidence enjoying 'pride of authorship' (ibid.), while publishing their work and sharing it even with native people speaking the target language.

Writing as a process

Wiki emphasizes the process-oriented writing (Lamb, 2004) as learners can change both their own and their peers' work using the open-editing functionality. In process writing, there is a shift from the end product to the actual process of writing focusing on fluency which is of primary importance in FL communication (Hedge, 2005; White & Arndt, 1991). The writing process is seen as a cyclical, recursive process, divided into stages (drafting, revising, and editing) that learners need to go through again and again to reach their final

product. Brainstorming plays a major role towards promoting productivity and creativity (White & Arndt, 1991) helping FL learners identify the purpose and audience as well as develop the topic and organize ideas in their writing task (Kontogeorgi, 2014).

As previous studies have indicated (Chin et al., 2015; Kontogeorgi, 2014; Lee, 2010), wiki proves to be a perfect tool for process writing because of the way it is designed and functions. There is a toolbar which allows FL learners to format the text, create a link, insert an image, a file, a widget or a table, as well as preview, cancel or save their work on the wiki page to edit it at a later stage. In this way, learners are initiated to the idea of process writing through constant editing, drafting and redrafting. Wiki also offers learners the chance to save their writing projects and re-edit them without time and place constraints. Both the teacher and learners can monitor the progress of the whole writing process through the history tab which includes information such as the author, the time and date of the change also offering the possibility to compare revisions and provide feedback. Revising is part of the writing process which entails assessing what has already been written and is an important source of FL learning (Hedge, 2005).

Editing facilities also aid FL learners while redrafting as they have the opportunity to receive feedback having the experience still 'fresh in the mind' (Hedge, 2005). Furthermore, by inviting other learners to their wikis, learners can effortlessly receive feedback from their peers. The teacher can encourage peer feedback as part of process writing, having learners spot and correct each other's errors on the wiki page. By providing learners with the opportunity to correct and provide feedback on their classmates' FL texts, they are learning by doing and as Hedge (2005) points out, 'accuracy work which is comparatively spontaneous [is] certainly more meaningful and motivating'.

As far as linguistic features are concerned, wiki can foster the formal FL use as it is characterized by a more formal, depersonalized form of exchange (Warschauer, 2010). Its topic-centric layout allows the learners-authors to present much more formal pieces of writing in the FL without space limitations while the use of hyperlinks and hypertexts, enables them to join pages, redirect them and 'weave' in this way their own piece of writing.

All in all, both the quality and quantity of the writing load are improved due to the open editing function of wiki which facilitates the co-creation of written work throughout authentic real-life topics which enhance learners' motivation while addressing at a wider authentic readership or audience (Parker & Chao, 2007). This bolsters their extrinsic motivation establishing a real-life purpose to use the FL and refine their written product.

Conclusion

Wiki empowers learners with a sense of ownership and authority promoting their responsibility toward FL learning in a relaxed collaborative environment (Bold, 2006; Raitman, Augar, & Zhou, 2005). In fact, the most convincing argument for using wiki in the FL classroom is the impressive effect that this state-of-the-art web 2.0 tool has on 21st century learners offering them the chance to type and publish their writing projects. In this regard, it functions as a partner assisting FL learners to develop a skilled writing process for generating, formatting and managing documents which evolves to a writing process that focuses on developing and refining content. It also opens the way for collaborative writing activities and offers a supportive learning environment stimulating conversation among learners and affecting positively their attitude towards both the process and product of writing.

References

Ahmadi, S. D. & Marandi, S. S. (2014). The effect of using the social tool of wikis on EFL learners' writing performance. *Journal of Education and Practice*, 5(37), 171-178.

Aydin, Z. & Yildiz, S. (2014). Using wikis to promote collaborative EFL writing. *Language Learning & Technology*, 18(1), 160–180.

Bold, M. (2006). Use of wikis in graduate course work. *Journal of Interactive Learning Research, 17*(1), 5-14.

Chin, C. K., Gong, C. & Tay, B. P., (2015). The Effects of wiki-based recursive process writing on Chinese narrative essays for Chinese as a second language (CSL) Students in Singapore. *The IAFOR Journal of Education,* 3(1), 45-59.

Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences.* New York: Basic Books.

Godwin-Jones, R. (2003). Emerging technologies. Blogs and wikis: Environments for on-line

collaboration. *Language Learning & Technology*, 7(2), 12-16.

Fountain, R. (2005). Wiki pedagogy. *Dossiers technopédagogiques.* Accessed January 15, 2016 from http://profetic.org/dossiers/article.php3?id_article=969.

Hedge,T. (2005). *Writing.* Oxford: Oxford University Press.

Hyland, K. (2003). Genre-based pedagogies: a social response to process. *Journal of Second Language Writing,* 12(1), 17–29.

Jewitt, C. (2005). Multimodality, reading and writing for the 21st century. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education,* 26(3), 315-331.

Keith, M. (2006). Wikis and student writing. *Teacher Librarian,* 34(2), 70-72.

Kessler, G. (2009). Student-initiated attention to form in wiki-based collaborative writing. *Language Learning & Technology,* 13(1), 79-95.

Kohn, K. & Warth, C. (Eds.) (2011). *Web collaboration for intercultural language learning. A guide for language teachers, teacher educators and student teachers.* Münster: Monsenstein und Vannerdat (eBook).

Kontogeorgi, M. (2014). Exploring the use of wikis in developing students' writing skills in the EFL classroom. *Research Papers in Language Teaching and Learning,* 5(1), 123-152.

Lamb, A., & Johnson, L. (2007). An information skills workout: Wikis and collaborative writing. *Teacher Librarian,* 34(5), 57-59.

Lee, L. (2010). Exploring wiki-mediated collaborative writing: A case study in an elementary Spanish course. *CALICO Journal*, 27(2), 260-276.

Leuf, B., & Cunningham, W. (2001).*The Wiki way: Quick collaboration on the web.* Upper Saddle River, Addison Wesley.

Lund, A. (2008). Wikis: a collective approach to language production, *ReCALL* 20(1), 35-54.

Nunan, D. (1999). *Second language teaching & learning*. Boston: Heinle & Heinle.

Parker, K. R. & Chao, J. T. (2007). Wiki as a teaching tool. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 3, 57–72.

Patton, A. (2012). *Work that matters: The teacher's guide to project-based learning*. London: Paul Hamlyn Foundation.

Raitman, R., Augar, N., & Zhou, W. (2005). Employing wikis for online collaboration in the e-learning environment: Case study. *Proceedings for the Third international Conference on Information Technology and Applications*.

Slaouti, D. & Bouboureka, P. (2005). *Educational technology in English language teaching*. Patra: HOU.

Sol, U. (2011). 'Motivating 21st century learners: Web tools and wiki activities for the EFL class'. Paper presented at APAC ELT CONVENTION

Storch, N. (2005). Collaborative writing: Product, process, and students' reflections. *Journal of Second Language Writing,* 14, 153–173.

Swain, M., & Lapkin, S. (1998). Interaction and second language learning: Two adolescent French immersion students working together. *Modern Language Journal, 82*(3), 320–337.

Warschauer, M. (2010). Invited Commentary: New tools for teaching writing. *Language Learning & Technology*, 14(1), 3-8.

White, R. and Arndt, V. (1991). *Process writing*. Essex: Addison Wesley Longman Ltd.

ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ 12
Εικονικά Περιβάλλοντα Μάθησης

Virtual environments for vocational training: user experience in culinary education

Giorgos Ntalakas, Nikiforos Papachristos, Ioannis Vrellis, Tassos Mikropoulos
ntalakas.george@gmail.com, np@uoi.gr, ivrellis@uoi.gr, amikrop@uoi.gr
The Educational Approaches to Virtual Reality Technologies Lab, Department of Primary Education, University of Ioannina, Greece

Abstract

Although Virtual Environments (VE) with various levels of immersion have been used and evaluated in vocational and adult training with positive results, no such environments exist for culinary education. The aim of this study was to design a VE for culinary education and evaluate it in terms of user experience with two different levels of immersion: low (desktop) and high (Head Mounted Display - HMD). Twenty-four students and graduates of an Institute of Vocational Training specializing in either ICT or Culinary arts participated in this study. Results showed no significant differences in terms of spatial presence, usability and workload between the two interfaces. Nevertheless, participants using the HMD interface needed more time to complete a recipe and experienced much higher simulator sickness. It seems that the lower immersion interface is more appropriate for this specific VE.

Keywords: Virtual Environments, Head Mounted Display, presence, usability, workload, Simulator Sickness

Introduction

Virtual Environments in vocational training

Vocational training intends to prepare students to work in a trade or craft. It is often skill-oriented and is based on learning by doing (Mellet-d'Huart, 2009). This means that it involves hands on training that is carried out in a laboratory, workshop or on-the-job. This requirement makes vocational training less flexible, costly and difficult for distance learners. Information and Communications Technologies (ICT) seem to have the potential to leverage the cost and quality of vocational training (Hsu & Chien, 2015).

ICT in vocational training usually take the form of Learning Management Systems (LMS), instructional videos, simulations, games and virtual environments (VE). These tools don't have the limitations that are related to traditional face to face learning. They can be accessed anytime and anywhere and because they are user-driven and self-paced they are more comfortable, flexible and enjoyable for both the local and distance learner (Brown, Mao, & Chesser, 2013; Cawley, 2011; Mills & Douglas, 2004). In addition, they are cost effective, for both students (less transportation and living costs) and institutions (fewer infrastructure, faculty, administration, supervision) (Brown et al., 2013; Cawley, 2011). Research supports that ICT-based learning has similar learning outcomes to traditional face-to-face approach (Brown et al., 2013).

Maybe the most advanced instances of training ICT are virtual environments. They are computer generated 3D spaces in which users can navigate freely and interact with objects or other users. These virtual worlds can simulate the context, tools, and actions that the trainees need to learn. They are usually used for training in areas that are too dangerous, too expensive or unreachable (Freina & Ott, 2015; Mellet-d'Huart, 2009). They are considered

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

powerful tools for the training of a wide range of trainees: from industrial workers and soldiers to pilots, astronauts and surgeons (Borsci, Lawson, Jha, Burges, & Salanitri, 2016; Mellet-d'Huart, 2009). Training in VEs can aim at acquiring procedural skills or more higher order skills like abstract reasoning and problem solving under stress (Borsci et al., 2016; Freina & Ott, 2015). However, VEs can also be used to enhance training even when it is feasible in the real world (Mellet-d'Huart, 2009). They can motivate and excite the learner and their interactivity allows for more constructivist approaches to learning (Freina & Ott, 2015; Pantelidis, 2009).

Presence is a central concept in VEs, which can be described as "the perceptual illusion of non-mediation"(Lombard & Ditton, 1997), or the phenomenon where a person fails to perceive or acknowledge that a mediated experience is mediated. Presence can be divided into two categories: spatial presence which refers to the "the sense of being physically located somewhere" (IJsselsteijn, Ridder, Freeman, & Avons, 2000) and social presence which refers to "being with others" in a mediated environment (Heeter, 1992). Many factors have been suggested as possibly affecting the sense of presence, including media form factors (immersive technology), content factors and user characteristics (IJsselsteijn et al., 2000).

Depending on the technology used, VEs can be experienced with various levels or immersion and presence. Until recently immersive technologies were very expensive and thus not widely used. A disadvantage they have is that they can cause a feeling of discomfort to their users due to mismatch between user motion in the real and virtual environment (e.g. user is walking in the VE while standing still in reality). This discomfort is called Simulator Sickness and is similar to motion sickness, although less severe and of lower incidence. Common symptoms are eyestrain, headaches, dizziness, sweating, disorientation, vertigo, and nausea (Freina & Ott, 2015; Kennedy, Lane, Berbaum, & Lilienthal, 1993; Shaw et al., 2015). Nowadays there are commercial products like the Oculus Rift Head Mounted Display (HMD) that offer high immersion at an affordable price while minimizing the effects of Simulator Sickness (Freina & Ott, 2015). Higher immersion is not always more effective or appropriate for all applications. User experience and economic considerations may indicate desktop virtual reality as more suitable for many learning applications (Mellet-d'Huart, 2009).

Virtual Environments in culinary education

Culinary education is a form of vocational training which has been booming in the last years. Many students have entered culinary training because of the positive professional image of chefs created by the media (Hsu & Chien, 2015). Nevertheless, technological adaptation in the field has lagged behind that of other academic topics. However, culinary arts are slowly beginning to adopt ICT as a learning tool (Brown et al., 2013). Research indicates that both culinary educators and students would like more technology in their curriculum (Hsu & Chien, 2015; Mandabach, Harrington, VanLeeuwen, & Revelas, 2002).

The most researched ICT intervention in culinary education has to do with online training videos (Brown et al., 2013; Hsu & Chien, 2015). There are no studies regarding the design and evaluation of VEs for culinary arts. The aim of this study is to fill this gap in literature by designing, implementing and evaluating a VE for culinary education.

Literature Review

Because there are no studies regarding VEs in culinary education, the scope of the review was extended to also include other ICT tools in culinary education, as well as studies regarding VEs in vocational and adult education.

Hsu and Chien (2015) compared the performance of 100 high school students of a hospitality programme in Taiwan, in preparing two dishes (one basic and one advanced). The participants were assigned to two groups: the experimental group was trained using online video demonstrations with subtitles via an LMS, while the control group was trained using traditional face to face instruction. Their performance was evaluated by experienced chefs and the results indicated that the experimental group performed better on both dishes.

In a similar study Brown et al. (2013) compared the learning outcomes for 390 university students who were enrolled in an introductory cooking course, with two instructional delivery methods: online video and live class demonstration. The results indicated that both delivery methods produced similar student performance levels when individual and team tasks were considered together. However, students taught by the online delivery method had better group performance than students taught by the traditional method. The findings suggest that the online video method is effective in culinary arts education.

Feinstein and Parks (2002) reviewed the literature regarding simulations in the hospitality industry. Their review was targeted mainly to managers and decision-makers in the broader hospitality industry and not to culinary educators.

Moving on to studies regarding VEs in the broader vocational education, Borsci et al. (2016) compared three training experiences for a car service procedure. Sixty participants were randomly assigned to one of the following: (1) observational training through video instruction; (2) experiential training in a high immersion CAVE; and (3) experiential training through a portable 3D lower immersion interactive table. The researchers measured the learning outcomes, usability and workload of each system. Results showed that virtualy trained participants, can remember significantly better the correct execution of the steps compared to video trained trainees. No significant differences were identified between the experiential groups neither in terms of post training performances nor in terms of proficiency, despite differences in the interaction devices. This suggests that the more affordable lower immersion interactive table can be as effective as the more expensive higher immersion CAVE for the training of car service procedures.

Nordbo, Milne, Calvo and Allman-Farinelli (2015) explored how VEs can be used to understand more about people's food choices. They created the Virtual Food Court (VFC) to test whether policy-based interventions such as the "sugar tax" and "nutrition labelling" can to promote healthier food choices. Studies about the efficiency of such interventions are difficult in large retail settings. The objective of the study was to assess how accurately the Virtual Food Court (VFC), represents a real food court. The VFC used the Oculus Rift HMD and a gamepad for navigation. Twenty-seven participants were assigned in two conditions: a control with regular food-court prices, and an experimental condition with taxes on food and beverages. The researchers measured the perceived realism and usability of the environment. Results showed that participants were able to imagine doing their real-life food purchases in the VFC indicating that it is a good research tool for assessing people's food choices.

Shaw et al. (2015) created an exercise video game (excergame) with the aim to increase user motivation for exercise, fitness and reduce obesity levels. They evaluated its effectiveness using two levels of immersion: a standard pc monitor and the Oculus Rift HMD. The Oculus

Rift resulted in a slightly higher motivation, but no noticeable change in performance. The HMD was most effective for sedentary users.
The above literature review reveals that although VEs with various levels of immersion have been used and evaluated in vocational and adult training with positive results, there are no VEs for culinary education. The aim of this study is to design a VE for culinary education and evaluate it in terms of user experience with different levels of immersion.

Method

The Virtual environment

The "Virtual Chef" VE for culinary education was designed for the purpose of the study. It is the representation of the actual kitchen in which culinary students of a Private Institute of Vocational Training are trained. This allows for authentic learning in a familiar environment. The users of Virtual Chef can practice the execution of 50 recipes by collecting the necessary ingredients and utensils and using the appropriate cutting and cooking techniques. The VE incorporates gaming features (objectives, review, feedback), that contribute to better learning and reflection. More specifically, the user has to go through four distinct phases. The first phase is initialization, where he/she reads the instructions, inputs their name, chooses the level of difficulty (easy or hard) and selects a recipe to execute. At the end of this phase the user is presented with instructions on how to execute the selected recipe. Then they enter the collection phase where they must navigate in the virtual kitchen in order to collect the necessary ingredients and utensils from three different locations (Fridge, Dry Food, Utensils). When all the required items have been collected into their inventory, they enter the cooking phase. In this phase they are presented with a 2D screen with several icons. The left part of the screen contains the icons representing the previously collected ingredients and utensils, while the right part of the screen contains the icons representing the available cutting and cooking techniques. The user has to combine the appropriate ingredients, utensils and techniques in the correct order. Once all the necessary combinations are completed, the user enters the review phase where they can review the steps they have made, restart or terminate the application.

Design

The 3D virtual kitchen was modelled with Autodesk Maya και 3D Studio Max. The creation and processing of 2D images and icons was made with Adobe Photoshop. The final VE was created and programmed in Unity3D. Two versions were created, one with low immersion and one with high immersion. The low immersion version (Desktop) involved a standard LCD monitor, keyboard and mouse. The high immersion version involved an Oculus Rift DK2 HMD with head rotation tracking, a standard game controller and gaze control (based on "ProDigital VR No touch GUI" from Unity Asset Store).

Participants

A total of 24 undergraduate and graduate students of a Private Institute of Vocational Training participated in this study. They were specializing in either ICT or Culinary arts. Their ages ranged from 18 to 45 years (Mean=27.92, SD= 8.06) and most of them (87.5%) were males. Participants had no previous experience of the application and were randomly assigned into two groups: Desktop (n=12) and HMD (n=12). Each group consisted of equal number of ICT (n=6) or Culinary arts (n=6) students.

Instruments

User experience was evaluated by measuring five different user metrics: Time to execute a recipe, Spatial Presence, Usability, Workload and Simulator Sickness.
Time to execute a recipe was measured automatically by the VE in "minutes: seconds". All participants had to select the same recipe.
Presence was measured using the Temple Presence Inventory (TPI), a cross-media, multidimensional, well-validated tool (Lombard, Ditton, & Weinstein, 2009), which is based on 7-point Likert scales.
The usability of a system reflects the ease of learning and using it. It was measured using the System Usability Scale (SUS), a 10 item questionnaire that measures the overall perceived usability of a system in a range from 0 to 100 (Brooke, 1996). A score over 68-70 indicates that the usability of a system is above average or acceptable (Bangor, Kortum, & Miller, 2009; Nordbo et al., 2015).
User workload was measured using the NASA Task Load Index (TLX). It contains 6 items that measure mental demand, physical demand, temporal demand, performance, effort, and frustration. The overall TLX score ranges for 0 to 100, with lower scores indicating lower workload (Hart, 2006).
Simulator sickness was measured using Simulator Sickness Questionnaire (SSQ), a 16 item scale. SSQ provides three subscale scores concerning corresponding symptom clusters (Oculomotor, Disorientation and Nausea) as well as a total severity score. All scores have zero as their lowest level (no symptoms) and increase with increasing symptoms reported (Kennedy et al., 1993).

Procedure

Participants were brought in a classroom where they were briefly introduced to Virtual Chef VE. Participants of HMD group received extra instructions on how to wear and use the Oculus Rift, the game pad and gaze control. Then participants had to execute the same recipe, going through the four phases of Virtual Chef. After they completed the recipe, they filled an online questionnaire containing demographics questions and the scales regarding Presence, Usability, Workload and Simulator Sickness. They also had the option to write a free comment.

Data collection and statistical tools

The online questionnaire was created and administered with Google Forms. The responses were imported into SPSS 21 for statistical processing. Because the sample was rather small, non-parametric statistical tools were used. More specifically the Mann-Whitney U test was used to detect differences between groups.

Results

Table 1 presents the mean time (in minutes: seconds) required for the participants of each group and specialization to execute a specific recipe.
The mean time to complete a recipe was longer in the HMD group (Desktop: Mean=09:15, SD=02:24, HMD: Mean=14:53, SD=03:49) and this difference was statistically significant according to Mann Whitney U Test (Z=-3.465, p=.001). The differences between specializations in each group were not significant (Desktop: Z=-.641, p=.522, HMD: Z=-.241, p=.810).

Table 1. Time to execute a recipe

Interface	Specialization	N	Min	Max	Mean	SD
Desktop	ICT	6	06:05	13:57	08:50	02:53
	Culinary	6	07:25	11:57	09:40	02:00
HMD	ICT	6	11:00	22:27	14:38	04:14
	Culinary	6	10:49	21:03	15:08	03:44

Table 2 presents the mean Spatial Presence measured with TPI for the participants of each group and specialization.

Table 2. Spatial Presence (TPI)

Interface	Specialization	N	Min	Max	Mean	SD
Desktop	ICT	6	1.80	6.20	4.50	1.51
	Culinary	6	2.20	5.40	3.77	1.13
HMD	ICT	6	4.00	6.20	5.27	.78
	Culinary	6	2.40	5.00	3.63	1.04

The mean Spatial Presence was moderate for both groups (Desktop: Mean=4.13, SD=1.33, HMD: Mean=4.45, SD=1.22) and did not differ statistically according to Mann Whitney U Test (Z=-.579, p=.562). The difference between specializations was not significant for the desktop group (Z=-1.212, p=.226), but was significant for the HMD group (Z=-2.330, p=.020).

Table 3 presents the mean Usability score measured with SUS for the participants of each group and specialization.

Table 3. Usability (SUS)

Interface	Specialization	N	Min	Max	Mean	SD
Desktop	ICT	6	52.50	95.00	81.25	15,23
	Culinary	6	70.00	90.00	78.75	8,48
HMD	ICT	6	45.00	95.00	69.17	20,35
	Culinary	6	60.00	82.50	72.50	9,87

The mean usability score was higher in the Desktop group (Desktop: Mean=80.00, SD=11.82, HMD: Mean=70.83, SD=15.35) but this difference was not statistically significant according to Mann Whitney U Test (Z=-1.597, p=.110). The differences between specializations in each group were not significant (Desktop: Z=-.964, p=.335, HMD: Z=-.323, p=.747).

Table 4 presents the mean Workload score measured with NASA-TLX for the participants of each group and specialization.

Table 4. Workload (NASA-TLX)

Interface	Specialization	N	Min	Max	Mean	SD
Desktop	ICT	6	30.00	50.00	43.61	7.70
	Culinary	6	18.33	48.33	30.83	10.99
HMD	ICT	6	8.33	56.67	33.06	16.98
	Culinary	6	11.67	38.33	25.28	9.68

The mean workload score was higher in the Desktop group (Desktop: Mean=37.22, SD=11.24, HMD: Mean=29.17, SD=13.79) but this difference was not statistically significant according to Mann Whitney U Test (Z=-1.505, p=.132). The differences between

specializations in each group were not significant (Desktop: Z=-1.935, p=.053, HMD: Z=-.884, p=.377).
Table 5 presents the mean Simulator Sickness score measured with SSQ (total score) for the participants of each group and specialization.
The mean Simulator Sickness score was much higher in the HMD group (Desktop: Mean=5.92, SD=8.80, HMD: Mean=48.31, SD=29.16) and this difference was statistically significant according to Mann Whitney U Test (Z=-3.688, p=.000). The differences between specializations in each group were not significant (Desktop: Z=-1.879, p=.060, HMD: Z=-1.444, p=.149).

Table 5. Simulator Sickness (SSQ)

Interface	Specialization	N	Min	Max	Mean	SD
Desktop	ICT	6	.00	26.18	10.60	10.42
	Culinary	6	.00	7.48	1.25	3.05
HMD	ICT	6	18.70	74.80	58.59	20.85
	Culinary	6	7.48	100.98	38.02	34.39

Discussion and conclusions

The aim of this study was to design a VE for culinary education and evaluate it in terms of user experience with two different levels of immersion: low (desktop) and high (HMD). Twenty-four students and graduates of a Private Institute of Vocational Training specializing in either ICT or Culinary arts participated in this study. Results showed no significant differences in terms of spatial presence, usability and workload between the two interfaces.
The time to complete a recipe was significantly longer in the HMD group. According to participants' free comments, this could be attributed the fact that the fonts were too small in the HMD screen and thus difficult to read. This indicates the need to create a different user interface with larger fonts and icons for the HMD version. Another issue that may have delayed HMD users was the gaze control. In order to select an icon, HMD users had to focus their gaze on the icon for 3 seconds, while desktop users could do the same with an instant mouse click.
Spatial Presence was moderate and did not differ between groups. This was rather unexpected since HMD is considered a high immersion interface that has the potential to produce higher levels of presence. The same and moderate levels of presence between groups could be attributed to the fact that only one out of the four phases of the cooking activity involved navigation in the 3D kitchen (collection phase). The other phases (initialization, cooking and review) involved a standard 2D interface.
Usability was acceptable (score above 70) in both groups and although the SUS score was considerably higher in the Desktop group the difference was not statistically significant.
The workload was relatively low and did not differ significantly between groups.
The mean total score of Simulator Sickness was significantly higher in the HMD group, a finding that is compatible with literature (Sharples, Cobb, Moody, & Wilson, 2008).
As an overall conclusion the desktop interface seems more appropriate for the Virtual Chef VE. The recipe takes less time to complete, it produces less simulator sickness and of course it is cheap and broadly available. It seems that the extra immersion does not benefit Virtual Chef in terms of user experience, maybe because it is not a pure 3D environment but it

involves also 2D parts. A future extension of this study would be the investigation of the learning outcome of the VE with a larger sample of culinary students.

Acknowledgement

The authors would like to thank the students, graduates and administration of the "DELTA" Institute of Vocational Training for their help and collaboration during the study.

References

Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: adding an adjective rating scale. *J. Usability Studies, 4*(3), 114-123.

Borsci, S., Lawson, G., Jha, B., Burges, M., & Salanitri, D. (2016). Effectiveness of a multidevice 3D virtual environment application to train car service maintenance procedures. *Virtual Reality, 20*(1), 41-55. doi: 10.1007/s10055-015-0281-5

Brooke, J. (1996). SUS - A quick and dirty usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester & I. L. McClelland (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 189-194). London: Taylor & Francis.

Brown, J. N., Mao, Z. E., & Chesser, J. W. (2013). A Comparison of Learning Outcomes in Culinary Education: Recorded Video vs. Live Demonstration. *Journal of Hospitality & Tourism Education, 25*(3), 103-109. doi: 10.1080/10963758.2013.826940

Cawley, R. C. (2011). *The Interface of Technology in Culinary Arts Education.* (Master's Thesis), University of Nevada, Las Vegas.

Feinstein, A. H., & Parks, S. J. (2002). Simulation research in the hospitality industry. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning, 29*, 45-57.

Freina, L., & Ott, M. (2015). *A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives.* Paper presented at the The International Scientific Conference eLearning and Software for Education.

Hart, S. G. (2006). Nasa-Task Load Index (NASA-TLX); 20 Years Later. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 50*(9), 904-908. doi: 10.1177/154193120605000909

Heeter, C. (1992). Being There: The Subjective Experience of Presence. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 1*(2), 262-271. http://commtechlab.msu.edu/randd/research/beingthere.html

Hsu, L., & Chien, M.-Y. C. (2015). The Effectiveness of Applying Multimedia Web-Based Technologies in Culinary Skills Training. *International Research in Education, 3*(2), 131-144. doi: http://dx.doi.org/10.5296/ire.v3i2.8055

IJsselsteijn, W. A., Ridder, H., Freeman, J., & Avons, S. E. (2000). Presence: Concept, determinants and measurement. *SPIE, 3959*, 520-529. http://www.ijsselsteijn.nl/papers/SPIE_HVEI_2000.pdf

Kennedy, R. S., Lane, N. E., Berbaum, K. S., & Lilienthal, M. G. (1993). Simulator Sickness Questionnaire: An Enhanced Method for Quantifying Simulator Sickness. *The International Journal of Aviation Psychology, 3*(3), 203-220. doi: 10.1207/s15327108ijap0303_3

Lombard, M., & Ditton, T. (1997). At the Heart of It All: The Concept of Presence. *Journal of Computer-Mediated Communication, 3*(2). http://jcmc.indiana.edu/vol3/issue2/lombard.html

Lombard, M., Ditton, T. B., & Weinstein, L. (2009). Measuring (tele)presence: The Temple Presence Inventory. *Twelfth International Workshop on Presence*. http://www.temple.edu/ispr/prev_conferences/proceedings/2009/Lombard_et_al.pdf

Mandabach, K. H., Harrington, R., VanLeeuwen, D., & Revelas, D. (2002). Culinary Education and Computer Technology: A Longitudinal Study. *Journal of Hospitality & Tourism Education, 14*(2), 9-15. doi: 10.1080/10963758.2002.10696729

Mellet-d'Huart, D. (2009). Virtual Reality for Training and Lifelong Learning. *Themes in science and technology education, 2*(1-2), 185-224.

Mills, J. E., & Douglas, A. (2004). Ten Information Technology Trends Driving the Course of Hospitality and Tourism Higher Education. *Journal of Hospitality & Tourism Education, 16*(4), 21-33. doi: 10.1080/10963758.2004.10696805

Nordbo, K., Milne, D., Calvo, R. A., & Allman-Farinelli, M. (2015). *Virtual Food Court: A VR environment to Assess People's Food Choices*. Paper presented at the Proceedings of the Annual Meeting of the Australian Special Interest Group for Computer Human Interaction, Parkville, VIC, Australia.

Pantelidis, V. S. (2009). Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. *Themes in science and technology education, 2*(1-2), 59-70.

Sharples, S., Cobb, S., Moody, A., & Wilson, J. R. (2008). Virtual reality induced symptoms and effects (VRISE): Comparison of head mounted display (HMD), desktop and projection display systems. *Displays, 29*(2), 58-69. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.displa.2007.09.005

Shaw, L. A., Wunsche, B. C., Lutteroth, C., Marks, S., Buckley, J., & Corballis, P. (2015). *Development and Evaluation of an Exercycle Game Using Immersive Technologies*. Paper presented at the 8th Australasian Workshop on Health Informatics and Knowledge Management (HIKM 2015), Sydney, Australia.

ΑΦΙΣΕΣ

Η επίδραση ενός εργαλείου διατύπωσης υποθέσεων και ενός εργαλείου σχεδιασμού πειραμάτων στις δεξιότητες διερώτησης που αποκτούν μαθητές Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης όταν εργάζονται σε ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο μαθησιακό περιβάλλον διερώτησης

Νικολέττα Ξενοφώντος[1],Τάσος Χοβαρδάς[1], Ζαχαρίας Χ. Ζαχαρία[1], Ton de Jong[2], Margus Pedaste[3]
xenofontos.nikoletta@ucy.ac.cy, hovardas@ucy.ac.cy, zach@ucy.ac.cy,
a.j.m.dejong@utwente.nl, margus.pedaste@ut.ee
[1]Πανεπιστήμιο Κύπρου, Κύπρος
[2]University of Twente, the Netherlands
[3]University of Tartu, Estonia

Περίληψη

Αντικείμενο μελέτης της παρούσας ερευνητικής εργασίας ήταν η διερεύνηση της επίδρασης δύο κατάλληλα σχεδιασμένων υποστηρικτικών εργαλείων, ενός Εργαλείου Διατύπωσης Υποθέσεων (ΕΔΥ) και ενός Εργαλείου Σχεδιασμού Πειραμάτων (ΕΣΠ), στις δεξιότητες διερώτησης που αποκτούν οι μαθητές. Για το σκοπό αυτό, σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε ένα διαδικτυακό περιβάλλον μάθησης, στο οποίο οι μαθητές κλήθηκαν να διατυπώσουν υποθέσεις και να σχεδιάσουν πειράματα, με ή χωρίς την παρουσία των υποστηρικτικών εργαλείων. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 41 μαθητές Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης που φοιτούσαν στην Ε΄ τάξη, οι οποίοι χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο σε τέσσερις ομάδες. Στην πρώτη ομάδα οι μαθητές χρησιμοποίησαν και τα δύο εργαλεία, στη δεύτερη ομάδα μόνο το ΕΔΥ, στην τρίτη ομάδα μόνο το ΕΣΠ και στην τέταρτη ομάδα κανένα από τα δύο εργαλεία. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το κάθε εργαλείο ξεχωριστά παρείχε σημαντική υποστήριξη για τις αντίστοιχες δεξιότητες, διατύπωση υποθέσεων και σχεδιασμό πειραμάτων, αντίστοιχα, και ότι ο συνδυασμός των δύο εργαλείων είχε σημαντικά οφέλη κυρίως κατά τη διάρκεια ολοκλήρωσης δραστηριοτήτων σε νέα μαθησιακά συγκείμενα.

Λέξεις κλειδιά: δεξιότητες διερώτησης, υποστηρικτικά εργαλεία, διατύπωση υποθέσεων, σχεδιασμός πειράματος

Εισαγωγή

Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες η μάθηση μέσω διερώτησης έχει κυριαρχήσει στον χώρο της διδασκαλίας και μάθησης των Φυσικών Επιστημών, κυρίως γιατί προάγει την ενεργό μάθηση με εμπλοκή των μαθητών/τριών (Lim, 2004). Ωστόσο, συνεχίζει να αποτελεί έναν περίπλοκο και απαιτητικό στόχο για τους μαθητές, και για τον λόγο αυτό απαιτείται κατάλληλη καθοδήγηση (Davis, 2000). Μάλιστα, η κατάλληλη καθοδήγηση σε τεχνολογικά υποστηριζόμενα μαθησιακά περιβάλλοντα διερώτησης έχει αποδειχθεί εξαιρετικά χρήσιμη για την αντιμετώπιση των δυσκολιών των μαθητών (d'Angelo, Rutstein, Harris, Haertel, Bernard, & Borokhovski, 2014), καθώς επίσης και για την απόκτηση δεξιοτήτων επιστημονικής μεθόδου (π.χ. Kirschner, Sweller, & Clark, 2006; Koksal & Berberoglou, 2014). Μια από τις μορφές που μπορεί να λάβει η καθοδήγηση σε τέτοια μαθησιακά περιβάλλοντα είναι τα υποστηρικτικά εργαλεία. Σύμφωνα με τους de Jong και Lazonder (2014), τα υποστηρικτικά εργαλεία ορίζονται ως ειδικά σχεδιασμένες τεχνολογικές εφαρμογές, που

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. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.

παρέχουν τη δομή και τα απαραίτητα στοιχεία για την ολοκλήρωση μιας διαδικασίας, κυρίως αν οι μαθητές δεν έχουν την απαιτούμενη εμπειρία.
Παρόλα αυτά, μία αυστηρά δομημένη σειρά δραστηριοτήτων δεν επιτρέπει εύκολα στους μαθητές να αναλαμβάνουν οποιαδήποτε πρωτοβουλία κατά τη διάρκεια της μάθησης με διερώτηση (π.χ. Chang, Chen, Lin, & Sung, 2008). Κατά αυτό τον τρόπο, μια πρόκληση που προκύπτει κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη υποστηρικτικών εργαλείων, είναι η εύρεση της κατάλληλης ισορροπίας μεταξύ δύο διαφορετικών στόχων που σε πρώτη ανάγνωση φαίνεται να είναι αντιφατικοί, δηλαδή, της παροχής δομής σε μια μαθησιακή διαδικασία, από την μια, και του προβληματισμού των μαθητών για την διεκπεραίωση της εν λόγω διαδικασίας από την άλλη (Reiser, 2004). Η αντίθεση αυτή αντικατοπτρίζεται κυρίως σε διαδικασίες που περιλαμβάνουν μια σειρά από αλληλένδετους στόχους, τους οποίους οι μαθητές καλούνται να ολοκληρώσουν, όπως είναι η αναγνώριση μεταβλητών, η διατύπωση υποθέσεων, ο σχεδιασμός και η εκτέλεση πειραμάτων, η συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων.
Η βιβλιογραφία όσον αφορά τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι μαθητές κατά τη μάθηση με διερώτηση, έχει αναδείξει δυσκολίες που σχετίζονται με τον καθορισμό των μεταβλητών σε ανεξάρτητες, σταθερές και εξαρτημένες και δυσκολίες κατά τον σχεδιασμό κατάλληλων πειραμάτων (e.g., Arnold, Kremer, & Mayer, 2014; Chinn & Malhotra, 2002; De Boer, Quellmalz, Davenport, Timms, Herrmann-Abell, Buckley, Jordan, et al., 2014). Για τον λόγο αυτό, ο πειραματισμός είναι η διαδικασία της διερώτησης που φαίνεται να συγκεντρώνει τις περισσότερες μορφές καθοδήγησης (Zacharia et al., 2015). Ωστόσο, η θετική επίδραση υποστηρικτικών εργαλείων κατά τη φάση του πειραματισμού δεν είναι εμπειρικά αποδεδειγμένη (Zacharia et al., 2015) και επιπλέον, δεν έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες που να αξιολογούν την πρόσθετη αξία από την παρουσία συνδυασμού υποστηρικτικών εργαλείων σε τεχνολογικά υποστηριζόμενα μαθησιακά περιβάλλοντα διερώτησης.
Σκοπός της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι η αξιοποίηση και διερεύνηση της επίδρασης δύο υποστηρικτικών εργαλείων, ενός Εργαλείου Διατύπωσης Υποθέσεων (ΕΔΥ) και ενός Εργαλείου Σχεδιασμού Πειραμάτων (ΕΣΠ), στις δεξιότητες διερώτησης που αποκτούν οι μαθητές. Τα δύο αυτά εργαλεία αναπτύχθηκαν στα πλαίσια του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος Go-Lab και είναι διαθέσιμα στη διαδικτυακή πλατφόρμα του Go-Lab (http://www.golabz.eu/). Η διερεύνηση της επίδρασης των δύο υποστηρικτικών εργαλείων στηρίζεται στη μελέτη και αξιολόγηση των μαθησιακών προϊόντων που δημιούργησαν οι μαθητές (Hovardas, 2016) κατά την ενασχόληση τους με το μαθησιακό περιβάλλον, αλλά και την ενασχόλησή τους με δραστηριότητες σε νέα μαθησιακά συγκείμενα. Συγκεκριμένα, γίνεται μια προσπάθεια να απαντηθούν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

- Υπάρχει διαφορά στις δεξιότητες διερώτησης που αποκτούν οι μαθητές όταν αξιοποιούν το ΕΔΥ και το ΕΣΠ, τόσο ξεχωριστά όσο και συνδυαστικά;
- Υπάρχει μεταφορά των δεξιοτήτων που αποκτούν οι μαθητές σε νέα μαθησιακά συγκείμενα, όταν αξιοποιούν το ΕΔΥ και το ΕΣΠ, τόσο ξεχωριστά όσο και συνδυαστικά;
- Υπάρχει συσχέτιση των μαθησιακών προϊόντων των μαθητών, τόσο κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης όσο και σε νέα μαθησιακά συγκείμενα;

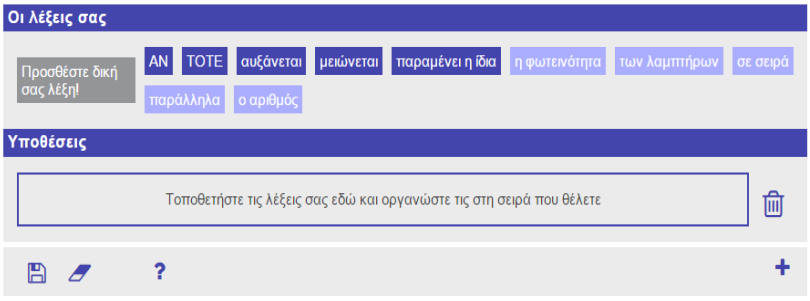
Μεθοδολογία

Συμμετέχοντες

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν 41 μαθητές Ε' τάξης δημόσιου Δημοτικού Σχολείου της Κύπρου, οι οποίοι χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο σε τέσσερις ομάδες. Στην πρώτη ομάδα (ΕΔΥ + ΕΣΠ) οι μαθητές (n=11) χρησιμοποίησαν και τα δύο εργαλεία, στη δεύτερη ομάδα (ΕΔΥ) οι μαθητές (n=12) χρησιμοποίησαν μόνο το εργαλείο διατύπωσης υποθέσεων, στην τρίτη ομάδα (ΕΣΠ) οι μαθητές (n=9) χρησιμοποίησαν μόνο το εργαλείο σχεδιασμού πειραμάτων και στην τέταρτη ομάδα (ομάδα ελέγχου) οι μαθητές (n=9) δεν χρησιμοποίησαν κανένα από τα δύο εργαλεία. Αντί των εργαλείων, οι μαθητές της ομάδας ελέγχου είχαν στη διάθεσή τους ένα κενό πλαίσιο εισαγωγής κειμένου, στο οποίο κλήθηκαν να διατυπώσουν τις υποθέσεις τους και να περιγράψουν τους πειραματικούς τους σχεδιασμούς, χωρίς να λάβουν οποιαδήποτε άλλη μορφή καθοδήγησης. Πριν από την διδακτική παρέμβαση, οι μαθητές συμπλήρωσαν προδιαγνωστικά δοκίμια αξιολόγησης γνώσεων περιεχομένου και δεξιοτήτων διερώτησης και διαφάνηκε ότι δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των τεσσάρων ομάδων.

Διδακτικό υλικό

Για τον σκοπό της παρούσας έρευνας σχεδιάστηκε ένας Μαθησιακός Χώρος Διερώτησης, ακολουθώντας το σχεδιαστικό πρότυπο του κύκλου διερώτησης (Pedaste et al., 2015), μέσω του εργαλείου συγγραφής μαθησιακών χώρων του Go-Lab (de Jong, Sotiriou, & Gillet, 2014). Το μάθημα αφορούσε τα ηλεκτρικά κυκλώματα, συγκεκριμένα το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα και τα δύο είδη συνδεσμολογιών, σε σειρά και παράλληλα, και περιείχε τις πέντε φάσεις του κύκλου διερώτησης. Στη φάση του Προσανατολισμού έγινε μια υπενθύμιση του απλού ηλεκτρικού κυκλώματος και μια εισαγωγή στις συνδεσμολογίες σε σειρά και παράλληλα, μέσα από βίντεο, διαγράμματα και κείμενο. Στη φάση της Εννοιολόγησης οι μαθητές, αρχικά, διατύπωσαν προβλέψεις για τη σύγκριση της φωτεινότητας των λαμπτήρων που είναι συνδεδεμένοι σε σειρά και παράλληλα και στη συνέχεια διατύπωσαν υποθέσεις για το πώς επηρεάζεται η φωτεινότητα των λαμπτήρων όταν προστίθενται περισσότεροι, σε σειρά και παράλληλα. Στη φάση της Διερεύνησης σχεδίασαν τα πειράματα τους και έπειτα τα πραγματοποίησαν σε εικονικό εργαστήριο. Στη φάση του Συμπεράσματος, αξιοποίησαν στοιχεία από την έρευνα τους για να απαντήσουν στο αρχικό ερώτημα του μαθήματος, που αφορούσε τον τρόπο που συνδέονται τα φωτιστικά σε ένα σπίτι και, τέλος, στη φάση της Συζήτησης, πραγματοποίησαν αναστοχαστικές δραστηριότητες για τον τρόπο εργασίας τους.



Σχήμα 1. Το Εργαλείο Διατύπωσης Υποθέσεων

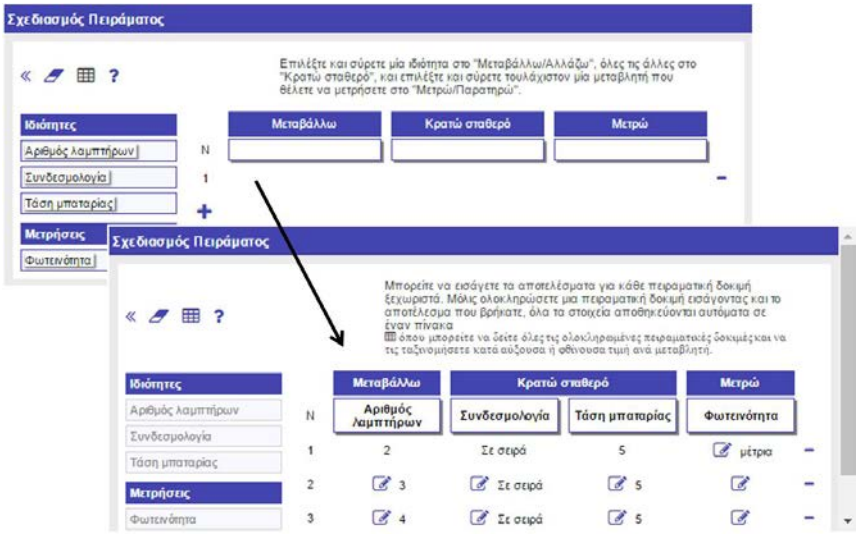
Το Εργαλείο Διατύπωσης Υποθέσεων

Στο ΕΔΥ (Σχήμα 1) οι μαθητές μεταφέρουν λέξεις που δίνονται ή δικές τους λέξεις που πληκτρολογούν στο γκρίζο πλαίσιο, στο χώρο δημιουργίας της υπόθεσης, κάτω ακριβώς

από το μεγάλο πλαίσιο με τις δοσμένες λέξεις. Ανάμεσα στις λέξεις που δίνονται είναι το *Αν* και το *τότε*, καθοδηγώντας με αυτό τον τρόπο τους μαθητές να διατυπώσουν τις υποθέσεις τους στην μορφή Αν…τότε.

Το Εργαλείο Σχεδιασμού Πειραμάτων

Στο ΕΣΠ (Σχήμα 2) οι μαθητές αρχικά καθορίζουν ποια μεταβλητή θα μεταβάλουν (ανεξάρτητη), ποιες θα κρατήσουν σταθερές και ποια μεταβλητή θα μετρήσουν (εξαρτημένη), μεταφέροντάς τις από το αριστερό μέρος του εργαλείου στην κατάλληλη στήλη. Έπειτα, προσθέτουν πειραματικές δοκιμές και καθορίζουν τιμές για κάθε μεταβλητή σε κάθε τους πειραματική δοκιμή.



Σχήμα 2. Το Εργαλείο Σχεδιασμού Πειραμάτων

Διαδικασία έρευνας

Η έρευνα ολοκληρώθηκε σε τρεις συναντήσεις των 80 λεπτών η κάθε μία. Στην πρώτη συνάντηση οι μαθητές συμπλήρωσαν προδιαγνωστικά δοκίμια και στη συνέχεια εξοικειώθηκαν με το περιβάλλον μάθησης, τα εργαλεία που θα χρησιμοποιούσαν στη συνέχεια και το εικονικό εργαστήριο. Στην περίπτωση της ομάδας ελέγχου, η εξοικείωση αφορούσε μόνο το περιβάλλον μάθησης και το εικονικό εργαστήριο. Στη δεύτερη και τρίτη συνάντηση, οι μαθητές ολοκλήρωσαν τις δραστηριότητες του Μαθησιακού Χώρου Διερώτησης για τα ηλεκτρικά κυκλώματα καθώς και δραστηριότητες διατύπωσης υποθέσεων και σχεδιασμού πειραμάτων σε νέα συγκείμενα.

Για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων του διδακτικού υλικού και των δραστηριοτήτων σε νέα συγκείμενα, ο κάθε μαθητής εργάστηκε σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ο Μαθησιακός Χώρος Διερώτησης ήταν με τέτοιον τρόπο σχεδιασμένος, ούτως ώστε ο ρόλος του εκπαιδευτικού περιορίστηκε σε συντονιστικό, καθώς επίσης, παρείχε κατάλληλη υποστήριξη για αντιμετώπιση τεχνικών ζητημάτων που προέκυπταν κατά τη διάρκεια της ροής του μαθήματος.

Συλλογή και ανάλυση δεδομένων

Την κύρια πηγή δεδομένων της έρευνας αποτέλεσε η καταγραφή του τρόπου εργασίας όλων των μαθητών στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Για το σκοπό αυτό έγινε εγκατάσταση ενός ειδικού λογισμικού, του River Past Screen Recorder Pro. Το λογισμικό επιτρέπει τη βιντεοσκόπηση της πλοήγησης των μαθητών στο μαθησιακό περιβάλλον και τα συγκεκριμένα βίντεο είναι μια πλούσια πηγή πληροφόρησης για την εξέλιξη της πορείας που ακολούθησε ο κάθε μαθητής, καθώς επίσης επιτρέπουν την αξιολόγηση των μαθησιακών προϊόντων που δημιουργούν οι μαθητές στο μαθησιακό περιβάλλον. Συγκεκριμένα, το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε στις υποθέσεις που διατύπωσαν οι μαθητές, στον πειραματικό σχεδιασμό που οργάνωσαν, στο κατά πόσο υπήρχε αντιστοίχιση των υποθέσεων που διατύπωσαν με τους πειραματικούς σχεδιασμούς που οργάνωσαν και αν υπήρχε αντιστοίχιση των πειραματικών τους σχεδιασμών με τις ενέργειες που πραγματοποίησαν στο εικονικό εργαστήριο. Αναλυτικά, όλες οι μεταβλητές που καταγράφηκαν από την επεξεργασία των βίντεο παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Μεταβλητές που αναφέρονται στα μαθησιακά προϊόντα και την πορεία εργασίας των μαθητών

Μεταβλητή	**Περιγραφή**
ScoreHypo	Μέγιστη βαθμολογία των υποθέσεων που διατυπώθηκαν στο ILS*: 0=απουσία εξαρτημένης ή παρουσία ακατάλληλης, 1=έγκυρη εξαρτημένη αλλά απουσία έγκυρης ανεξάρτητης, 2=παρουσία έγκυρης εξαρτημένης και ανεξάρτητης
EDT**_VOTAT***	Η στρατηγική VOTAT εφαρμόστηκε στο ILS: 0=δεν εφαρμόστηκε, 1=εφαρμόστηκε μερικώς, 2=εφαρμόστηκε πλήρως (δηλαδή για κάθε πειραματικό σχεδιασμό)
EDT_Trials	Πειραματικές δοκιμές που οργανώθηκαν στο ILS: 0=καμία, 1=μία, 2=τουλάχιστον δύο για κάθε πειραματικό σχεδιασμό
HS****_EDT	Αντιστοιχία υποθέσεων και πειραματικών σχεδιασμών στο ILS: 0=δεν υπάρχει αντιστοιχία, 1=μερική αντιστοιχία, 2=πλήρης αντιστοιχία (μεταξύ όλων των υποθέσεων)
EDT_Trials_Lab	Αντιστοιχία πειραματικών σχεδιασμών και ηλεκτρικών κυκλωμάτων που δημιουργήθηκαν στο εικονικό εργαστήριο, στο ILS: 0=δεν υπάρχει αντιστοιχία, 1=μερική αντιστοιχία, 2=πλήρης αντιστοιχία (μεταξύ όλων των πειραματικών δοκιμών)
PostScoreHypo	Μέγιστη βαθμολογία των υποθέσεων που διατυπώθηκαν σε νέα συγκείμενα: 0=απουσία εξαρτημένης ή παρουσία ακατάλληλης, 1=έγκυρη εξαρτημένη αλλά απουσία έγκυρης ανεξάρτητης, 2=παρουσία έγκυρης εξαρτημένης και ανεξάρτητης
PostEDT_VOTAT	Η στρατηγική VOTAT εφαρμόστηκε σε νέα συγκείμενα: 0=δεν εφαρμόστηκε, 1=εφαρμόστηκε μερικώς, 2=εφαρμόστηκε πλήρως (δηλαδή για κάθε πειραματικό σχεδιασμό)
PostEDT_Trials	Πειραματικές δοκιμές που οργανώθηκαν σε νέα συγκείμενα: 0=καμία, 1=μία, 2=τουλάχιστον δύο για κάθε πειραματικό σχεδιασμό
PostHS_EDT	Αντιστοιχία υποθέσεων και πειραματικών σχεδιασμών σε νέα συγκείμενα: 0=δεν υπάρχει αντιστοιχία, 1=μερική αντιστοιχία, 2=πλήρης αντιστοιχία (μεταξύ όλων των υποθέσεων)

Σημείωση: *ILS = Inquiry Learning Space (Μαθησιακός Χώρος διερώτησης), **EDT = Experiment Design Tool (ΕΣΠ), ***VOTAT = Vary One Thing At a Time, ***HS = Hypothesis Scratchpad (ΕΔΥ)

Η κωδικοποίηση του 20% των δεδομένων, σύμφωνα με το σχήμα κωδικοποίησης του Πίνακα 1, πραγματοποιήθηκε από δύο ανεξάρτητους ερευνητές και το ποσοστό συμφωνίας για κάθε μεταβλητή βρέθηκε να είναι πάνω από 85%. Για την απάντηση του 1ου και 2ου

ερευνητικού ερωτήματος διενεργήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann Whitney U και για την απάντηση του 3ου το μη παραμετρικό κριτήριο συσχετίσεων Spearman's rho.

Αποτελέσματα

Σε αυτή την υποενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που ήταν στατιστικά σημαντικά. Όσον αφορά την επίδραση του κάθε εργαλείου ξεχωριστά, βρέθηκε ότι οι μαθητές της δεύτερης ομάδας (ΕΔΥ) σημείωσαν μεγαλύτερη βαθμολογία στις υποθέσεις που διατύπωσαν κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης από την ομάδα ελέγχου (Mann-Whitney $Z = -2.73$, $p < 0.01$) και οι μαθητές της τρίτης ομάδας (ΕΣΠ) εφάρμοσαν περισσότερο τη στρατηγική VOTAT κατά τον πειραματικό τους σχεδιασμού, σε σύγκριση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου (Mann-Whitney $Z = -4.12$, $p < 0.001$). Εξετάζοντας την επίδραση που είχαν τα δύο εργαλεία συνδυαστικά, φάνηκε ότι υπάρχει μια μεταφορά των δεξιοτήτων που αποκόμισαν οι μαθητές σε νέα μαθησιακά συγκείμενα, αφού βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων σε μεταβλητές που αναφέρονται στα μαθησιακά προϊόντα σε νέα μαθησιακά συγκείμενα. Αναλυτικότερα, οι μαθητές της πρώτης ομάδας σημείωσαν καλύτερη βαθμολογία στις υποθέσεις που διατύπωσαν σε νέα συγκείμενα (ΕΔΥ+ΕΣΠ > ΕΔΥ, Mann-Whitney $Z = -2.05$, $p < 0.05$ και ΕΔΥ+ΕΣΠ > ΕΣΠ, Mann-Whitney $Z = -3.16$, $p < 0.01$), οργάνωσαν περισσότερες πειραματικές δοκιμές κατά τον σχεδιασμό των πειραμάτων τους (ΕΔΥ+ΕΣΠ > ΕΔΥ, Mann-Whitney $Z = -3.18$, $p < 0.01$ και ΕΔΥ+ΕΣΠ > ΕΣΠ, Mann-Whitney $Z = -2.48$, $p < 0.05$) και υπήρχε μεγαλύτερη αντιστοιχία των υποθέσεων τους με τους πειραματικούς τους σχεδιασμούς (ΕΔΥ+ΕΣΠ > ΕΔΥ, Mann-Whitney $Z = -2.26$, $p < 0.05$ και ΕΔΥ+ΕΣΠ > ΕΣΠ, Mann-Whitney $Z = -2.81$, $p < 0.01$), σε σύγκριση με τους μαθητές της δεύτερης και της τρίτης ομάδας.

Όσον αφορά την αναζήτηση συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1, βρέθηκαν σημαντικές θετικές συσχετίσεις μόνο για την πρώτη ομάδα (ΕΔΥ+ΕΣΠ). Αναλυτικότερα, στην περίπτωση της διδακτικής παρέμβασης, η βαθμολογία των υποθέσεων βρέθηκε να συσχετίζεται θετικά με την αντιστοιχία των υποθέσεων με τους πειραματικούς σχεδιασμούς (Spearman's rho = 0.74, $p < 0.05$) και η οργάνωση πειραματικών δοκιμών βρέθηκε να συσχετίζεται θετικά με τη αντιστοιχία του πειραματικού σχεδιασμού και των ηλεκτρικών κυκλωμάτων που δημιουργήθηκαν στο εικονικό εργαστήριο (Spearman's rho = 0.98, $p < 0.001$). Στην περίπτωση της ενασχόλησης των μαθητών με νέα συγκείμενα, βρέθηκε στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ της οργάνωσης πειραματικών δοκιμών και της εφαρμογής της στρατηγικής VOTAT (Spearman's rho = 0.71, $p < 0.05$).

Συμπεράσματα

Ένα βασικό συμπέρασμα που προκύπτει από την παρούσα εργασία, είναι ότι το κάθε υποστηρικτικό εργαλείο, ξεχωριστά, παρείχε επαρκή υποστήριξη των μαθητών στην αντίστοιχη δεξιότητα και συνεπώς, αποδεικνύονται και τα δύο αποτελεσματικά για τον σκοπό που σχεδιάστηκαν και μπορούμε να θεωρήσουμε ότι έχουν πετύχει ικανοποιητική ισορροπία μεταξύ του βαθμού υποστήριξης και προβληματισμού των μαθητών (Reiser, 2004). Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές, από τη μία, είχαν τα στοιχεία που χρειάζονταν για να ολοκληρώσουν έναν στόχο, καθώς επίσης και κατάλληλη πληροφόρηση για τον τρόπο που θα αξιοποιούσαν τα στοιχεία αυτά και από την άλλη παρέμειναν σε εγρήγορση και συνεχή προβληματισμό για τον στόχο που καλούνταν να ολοκληρώσουν. Το γεγονός ότι ο συνδυασμός των δύο υποστηρικτικών εργαλείων οδήγησε σε καλύτερα αποτελέσματα, σε σύγκριση με την επίδραση του κάθε εργαλείου ξεχωριστά, όσον αφορά τις δραστηριότητες

που πραγματοποίησαν οι μαθητές σε νέα μαθησιακά συγκείμενα, ενισχύει την ύπαρξη μεταφοράς των δεξιοτήτων που απέκτησαν οι μαθητές κατά την ενασχόληση τους με τα δύο εργαλεία. Επιπρόσθετα, οι θετικές συσχετίσεις που βρέθηκαν μεταξύ παραμέτρων που αφορούσαν τα μαθησιακά προϊόντα που παρήγαγαν οι μαθητές που χρησιμοποίησαν και τα δύο εργαλεία, είναι μια ένδειξη ότι υπήρχε μεταφορά των ωφελημάτων από τη μία δραστηριότητα στην επόμενη. Για παράδειγμα, τα οφέλη από τη διατύπωση έγκυρων υποθέσεων, μεταφέρονται στη ικανότητα των μαθητών να σχεδιάσουν έγκυρα πειράματα και έπειτα να χρησιμοποιήσουν κατάλληλα το εικονικό εργαστήριο για την πραγματοποίησή τους. Μια τέτοια διασύνδεση αναφέρεται και σε προηγούμενες μελέτες (π.χ. Arnold et al., 2014; Veermans, van Joolingen, & de Jong, 2006), χωρίς όμως, να υπάρχουν εμπειρικά αποδεικτικά στοιχεία, όπως παρουσιάζονται στην παρούσα ερευνητική εργασία.

Η εστίαση του ενδιαφέροντος στα μαθησιακά προϊόντα που δημιουργούν οι μαθητές, καθώς διεκπεραιώνουν μια σειρά από διαδοχικές δραστηριότητες σε ένα μαθησιακό περιβάλλον, επέτρεψε τη διερεύνηση των επιπτώσεων στη μεταφορά των μαθησιακών ωφελημάτων, όπως έχει συζητηθεί και προηγουμένως. Σε αυτό το σημείο, αξίζει να σημειωθεί ότι τα μαθησιακά προϊόντα που δημιουργούν οι μαθητές και αποθηκεύονται σε ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο μαθησιακό περιβάλλον, ενδεχομένως να λειτουργούν και τα ίδια σαν μηχανισμοί υποστήριξης των μαθητών, τόσο κατά τη διάρκεια ολοκλήρωσης διαδοχικών δραστηριοτήτων, όσο και κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων σε νέα συγκείμενα. Επιπλέον, τα μαθησιακά προϊόντα που παράγονται σε τέτοια περιβάλλοντα μάθησης, είναι ένα καλός τρόπος διάγνωσης των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι μαθητές, με στόχο την παροχή κατάλληλης διαμορφωτικής αξιολόγησης (Hovardas, 2016). Σαφώς, όλα τα πιο πάνω ζητήματα χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης. Επιπρόσθετα, η μελλοντική έρευνα μπορεί να στρέψει το ενδιαφέρον σε διάφορα χαρακτηριστικά και δυνατότητες των υποστηρικτικών εργαλείων, τα οποία ενδεχομένως να διαφοροποιούν τα μαθησιακά οφέλη, όπως για παράδειγμα ο μηχανισμός της σταδιακής μείωσης του βαθμού υποστήριξης που παρέχεται από το εργαλείο, σύμφωνα με τις ανάγκες του κάθε μαθητή.

Αναφορές

Arnold, J. C., Kremer, K., & Mayer, J. (2014). Understanding students' Experiments—What kind of support do they need in inquiry tasks? *International Journal of Science Education, 36*(16), 2719-2749.

Chang, K., Chen, Y., Lin, H., & Sung, Y. (2008). Effects of learning support in simulation-based physics learning. *Computers & Education, 51*(4), 1486-1498.

Chinn, C. A., & Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education, 86*(2), 175-218.

d'Angelo, C., Rutstein, D., Harris, C., Haertel, G, Bernard, R., & Borokhovski, E. (2014). Simulations for STEM learning: Systematic review and meta-analysis. *Menlo Park: SRI International*.

De Boer, G. E., Quellmalz, E. S., Davenport, J. L., Timms, M. J., Herrmann-Abell, C. F., Buckley, B. C., Jordan, K. A., Huang, C.-W., & Flanagan, J. C. (2014). Comparing three online testing modalities: Using static, active, and interactive online testing modalities to access middle school students' understanding of fundamental ideas and use of inquiry skills related to ecosystems. *Journal of Research in Science Teaching, 51*, 523-554.

Davis, E. A. (2000). Scaffolding students' knowledge integration: Prompts for reflection in KIE. *International Journal of Science Education, 22*(8), 819-837.

de Jong, T., & Lazonder, A. W. (2014). The guided discovery principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed., pp. 371-390). Cambridge: Cambridge University Press.

de Jong, T., Sotiriou, S., & Gillet, D. (2014). Innovations in STEM education: the Go-Lab federation of online labs. *Smart Learning Environments, 1*, 1-16.

Hovardas, T. (2016). A learning progression should address regression: Insights from developing non-linear reasoning in ecology. *Journal of Research in Science Teaching*.

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist, 41*, 75-86.

Koksal, E. A., & Berberoglou, G. (2014). The effect of guided inquiry instruction on 6th grade Turkish students' achievement, science process skills, and attitudes toward science. *International Journal of Science Education, 36*, 66-78.

Lim, B. (2004). Challenges and issues in designing inquiry on the web. *British Journal of Educational Technology, 35*(5), 627-643.

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.

Reiser, B. J. (2004). Scaffolding complex learning: The mechanisms of structuring and problematizing student work. *Journal of the Learning Sciences, 13*(3), 273-304.

Veermans, K., van Joolingen, W. R., & de Jong, T. (2006). Use of heuristics to facilitate scientific discovery learning in a simulation learning environment in a physics domain. *International Journal of Science Education, 28*(4), 341-361.

Zacharia, Z. C., Manoli, C., Xenofontos, N., de Jong, T., Pedaste, M., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Mäeots, M., Siiman, L., & Tsourlidaki, E. (2015). Identifying potential types of guidance for supporting student inquiry when using virtual and remote labs in science: A literature review. *Educational Technology Research and Development, 63*, 257-302.