

**Νικόλαος
Αλεξανδρής**
Παν/μιο Πειραιώς
Τμήμα
Πληροφορικής
Ομότιμος Καθηγητής

**Χρήστος
Δουληγέρης**
Παν/μιο
Πειραιώς
Τμήμα
Πληροφορικής
Καθηγητής

**Παναγιώτης
Βλάχος**
Ιόνιο Παν/μιο
Τμήμα
Πληροφορικής
Καθηγητής

**Δρ Βασίλειος Σ.
Μπελεσιώτης**
τ. Συντονιστής
Εκπαιδευτικού
Έργου
Πληροφορικός

**Δρ Σπυρίδων
Λουκάκης**
Εκπαιδευτικός ΔΕ
Πληροφορικός



13th Conference on Informatics in Education 2021 **Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση**

9-10 Οκτωβρίου 2021, Διαδικτυακά



ORACLE[®]
Academy



**ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

Αργυρός Χορηγός

Χορηγός Συνεδρίου

Χορηγός Συνεδρίου

Χορηγός Συνεδρίου

Publisher



GREEK COMPUTER SOCIETY (GCS)
Σπύρου Τρικούπη 20, 10683 Αθήνα
Tel. 215 5051398
e-mail : epy@epy.gr
URL : www.epy.gr

ISBN: 978-960-578-084-5

Production – Technical Editor



NewTech
Pub.

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ
Στουρνάρη 49^Α, 106 82, Αθήνα
Τηλ. 210-38.45.594
email: contact@newtech-pub.com
URL: www.newtech-pub.com

Πρόλογος

Ο τόμος των πρακτικών περιλαμβάνει τα επιστημονικά άρθρα του 13th Conference on Informatics in Education - Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση (13th CIE2021), περιλήψεις των προσκεκλημένων ομιλιών, περιγραφή των εργαστηρίων (workshops), καθώς και τα abstracts των άρθρων που παρουσιάστηκαν στο Συνέδριο και δημοσιεύονται στο διεθνές επιστημονικό περιοδικό European Journal of Engineering and Technology Research (EJ-ENG).

Το Συνέδριο τελούσε υπό την αιγίδα του Υ.ΠΑΙ.Θ., συνδιοργανώθηκε από το Τμήμα Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου, το Τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς, σε συνεργασία με την Ελληνική Εταιρεία Επιστημόνων και Επαγγελματιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΕΠΥ). Πραγματοποιήθηκε λόγω ειδικών συνθηκών, της Πανδημίας, Διαδικτυακά με έδρα υποστήριξης της διενέργειας του Συνεδρίου το Ιόνιο Πανεπιστήμιο, 09-10 Οκτωβρίου 2021.

Αποτελεί τη συνέχεια: α) των Workshops WIE2009 (Κέρκυρα) και WIE2010 (Τρίπολη), υπό τα αντίστοιχα PCI (Panhellenic Conference in Informatics), β) των CIE2011, CIE2012, CIE2013 στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς, του CIE2014 στο Ιόνιο Πανεπιστήμιο-Κέρκυρα και των CIE2015, CIE2016 και CIE2017 στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς, του CIE2018 στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας και εκείνων του 2019 και 2020 στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Ο στόχος του είναι να αποτελεί ένα Συνέδριο υψηλού ποιοτικά επιπέδου με θέματα χρήσιμα στην καθημερινή εκπαιδευτική πράξη, ειδικά θέματα και σύγχρονη γνώση. Εστιάζει: α) Στην Πληροφορική στην Εκπαίδευση και β) στις ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, γ) σε Καινοτόμες πρακτικές, με ένταξη υλικού/hardware και λογισμικού/software και δ) σε Διεπιστημονικές προσεγγίσεις, όπως STEM, Physical Computing/Ρομποτική με ένταξη υλικού/hardware και λογισμικού/software. Το Συνέδριο καλύπτει, τόσο τις βαθμίδες της τυπικής εκπαίδευσης –Δευτεροβάθμια (ΓΕΛ, ΕΠΑΛ, Γυμνάσια), Πρωτοβάθμια, Τριτοβάθμια– όσο και την μη τυπική εκπαίδευση και απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς και ερευνητές/ήτριες όλων των βαθμίδων και όλων των ειδικοτήτων.

Τα άρθρα, δημοσιεύονται: α) στα ηλεκτρονικά πρακτικά του Συνεδρίου με ISBN, τα οποία αναρτώνται στο δικτυακό τόπο του παρέχοντας την ευχέρεια για on line ανεύρεση και διάδοση, β) σε διεθνές επιστημονικό περιοδικό European Journal of Engineering and Technology Research (EJ-ENG), για άρθρα σε αγγλικά, που θα αιτηθούν-κριθούν με υψηλή ερευνητική-εκπαιδευτική αξία και με πρόσθετη

διαδικασία δημοσίευσης στο επιστημονικό περιοδικό. Τα άρθρα αυτά παρουσιάζονται στο συνέδριο και εντάσσονται ως περίληψη και στα πρακτικά του.

Στο πλαίσιο του συνεδρίου CIE2021 πραγματοποιήθηκαν 14 προσκεκλημένες ομιλίες καθηγητών και καθηγητριών από οκτώ πανεπιστήμια της Ελλάδας και δύο του εξωτερικού και διοργανώθηκαν εργαστήρια (workshops) με ειδικά καινοτόμα και υψηλού επιστημονικού επιπέδου θέματα, που υποστηρίχτηκαν από εξειδικευμένους καθηγητές και μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας, επιστήμονες και ερευνητές. Το παρακολούθησε Διαδικτυακά μεγάλος αριθμός συνέδρων, προερχόμενοι από διάφορες περιοχές, τόσο Πληροφορικοί όσο και των άλλων ειδικοτήτων, καλύπτοντας όλο το φάσμα της τυπικής εκπαίδευσης και όλων των επιπέδων σπουδών.

Οι οργανωτές του Συνεδρίου ευχαριστούν τους συγγραφείς των άρθρων, τους ομιλητές και τους διοργανωτές των εργαστηρίων, όσους το παρακολούθησαν, το ΥΠ.ΑΙ.Θ., το Πανεπιστήμιο Πειραιώς -Τμήμα Πληροφορικής και Κέντρο Ερευνών, το Ιόνιο Πανεπιστήμιο-Τμήματα Πληροφορικής και τον Αργυρό Χορηγό Oracle Academy. Ιδιαίτερα την επιτροπή των κριτών, αλλά και όλους όσους βοήθησαν στην πραγματοποίηση και τη διάδοσή του.

Οκτώβριος 2021

Η Οργανωτική και Επιστημονική
επιτροπή

Επιτροπές

General Chairs

- Παναγιώτης Βλάμος, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Καθηγητής
- Νικόλαος Αλεξανδρής, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Ομότιμος Καθηγητής

Program Chairs

- Χρήστος Δουληγέρης, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
- Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης, Δρ, τ.Συντονιστής Εκπαιδευτικού έργου ΔΕ, Πληροφορικός
- Σπυρίδων Δουκάκης, Δρ, Μέλος ΣΕΠ ΕΑΠ

Track Chairs (Special Session Organizers)

- Περιβάλλοντα WEB, L/CMS: Δημήτριος Κοτσιφάκος Δρ, Σπύρος Παπαδάκης Δρ
- Προγραμματισμός, ανάπτυξη Λογισμικού: Ευριπίδης Βραχνός Δρ, Παναγιώτης Μακρυγιάννης
- Physical Computing/Ρομποτική - Υλικό - Εργαστήρια: Δημήτριος Λουκάτος Δρ ΕΔΙΠ, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αναστάσιος Χατζηπαπαδόπουλος, Εκπαιδευτικός ΔΕ
- Εικονική & επαυξημένη πραγματικότητα, Περιβάλλοντα δημιουργίας Εικονικών Κόσμων, Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια/σενάρια: Γεώργιος Κουτρομάνος Επ. Καθηγητής ΠΤΔΕ/ΕΚΠΑ, Ελένη Σεραλίδου
- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις Φιλολογικών, Ιστορίας, Τέχνης, Μουσικής, Ξένων Γλωσσών, Κοινωνικών Επιστημών: Κουτίδου Ευαγγελία Δρ, Νιάρη Μαρία Δρ
- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις Μαθηματικών και Στατιστικής: Νικόλαος Ματζάκος, Επ. Καθηγητής ΑΣΠΑΙΤΕ, Μαργαρίτα Καραλιοπούλου Δρ, ΕΔΙΠ/ΕΚΠΑ
- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις Οικονομικών και Στατιστικής: Ηλίας Μαραγκός, Δρ ΕΔΙΠ/Παν. Πειραιώς
- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις Φυσικών Επιστημών: Σωτήριος Δόσης Δρ
- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις Πληροφορικής: Βασίλειος Μπελεσιώτης Δρ, Σπυρίδων Δουκάκης Δρ

- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις Μηχανικών: Ευστάθιος Ζωγόπουλος Δρ, Βασίλειος Παρίσης, ΣΕΕ
- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης: Ζυμπίδης Δημήτριος Δρ, Γεώργιος Κουτρομάνος, Επ. Καθηγητής ΠΤΔΕ/ΕΚΠΑ

Steering Committee (Συντονιστική επιτροπή)

- Ιωάννης Βογιατζής, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Καθηγητής, Πρόεδρος ΔΣ ΕΠΥ, Chair
- Ελένη Σεραλίδου, Υπεύθυνη τεχνικής και οργανωτικής υποστήριξης
- Σπύρος Βούλγαρης Δρ, Δημιουργία και υποστήριξη Δικτυακού Τόπου Συνεδρίου

Υποστήριξη

- Γιάννης Ατσάλης, Ισιδώρα Πρίντεζη, Γραμματειακή υποστήριξη ΕΠΥ
- Βασίλης Βασιλακόπουλος, Εκδοτική & Τεχνική Υποστήριξη
- Παναγιώτης Καραγεώργος, Οργανωτική υποστήριξη ΕΠΥ, ΔΣ ΕΠΥ, Αντιπρόεδρος
- Θεόδωρος Καρβουνίδης Δρ, Οργανωτική υποστήριξη
- Ιωάννης Κατωπόδης, Οικονομική επιτροπή ΕΠΥ, ΔΣ ΕΠΥ, Ταμίας
- Μαρία-Ευτυχία Αγγελάκη, Μαθηματικός-Πληροφορικός, ΥΔρ. Τμήματος Πληροφορικής Παν. Πειραιώς
- Ρόζα Μαυροπόδη, Δρ. ΕΔΙΠ Τμήματος Πληροφορικής Παν. Πειραιώς
- Δήμητρα Τζούμπα, Μαθηματικός, ΥΔρ. Τμήματος Πληροφορικής Παν. Πειραιώς
- Παναγιώτης Γκοτσιόπουλος, Πληροφορικός, ΥΔρ. Τμήματος Πληροφορικής Παν. Πειραιώς

Επιτροπή Κριτών

- Κωνσταντίνος Αλεξόπουλος, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Ιωάννης Αποστολάκης, Δρ Ιατρικής Πληροφορικής, ΕΔΙΠ Α, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ
- Αρετή Βαλασίδου, Δρ, Μέλος ΣΕΠ ΕΑΠ
- Ευριπίδης Βραχνός, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Αλεξάνδρα Γασπαρινάτου, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Παναγιώτης Γατσωτής, Δρ, ΣΕΕ ΠΕ02-Φιλολόγος
- Κωνσταντίνος Γιαλούρης, Καθηγητής, τ. μέλος ΔΕΠ Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

- Δημήτρης Γιάτας, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Κωνσταντίνος Γκυρτής, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Γεώργιος Γώγουλος, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής, τ. Σχ. Σύμβουλος Πληροφορικής
- Αγορίτσα Γώγουλου, Δρ, ΕΔΙΠ, Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΠΑ
- Σωτήριος Δόσης, Δρ, ΣΕΕ ΠΕ04-Φυσικών Επιστημών
- Σπύρος Δουκάκης, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής & ΠΕ03-Μαθηματικών
- Βασίλειος Δρακόπουλος, Επ. Καθ., Τμήμα Πληροφορική με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Βασίλειος Εφόπουλος, Δρ, ΣΕΕ ΠΕ86-Πληροφορικής
- Δημήτριος Ζυμπίδης, Δρ, Σύμβουλος Α΄, ΙΕΠ
- Ευστάθιος Ζωγόπουλος, Δρ, ΠΕ82-Μηχανολόγων
- Τίμος Θεοφανέλλης, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής, τ. Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής
- Ευάγγελος Κανίδης, Δρ, ΣΕΕ ΠΕ86-Πληροφορικής
- Κωνσταντίνος Κάππας, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Παναγιώτης Καραγεώργος, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Μαργαρίτα Καραλιοπούλου, Δρ, ΕΔΙΠ, ΕΚΠΑ
- Ζωή Καραμπατζάκη, Δρ, ΣΕΕ ΠΕ60-Νηπιαγωγών
- Θεόδωρος Καρβουνίδης, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Ευαγγελία Κουτίδου, Δρ, ΠΕ02-Φιλολόγος
- Γεώργιος Κουτρομάνος, Επ. Καθηγητής ΠΤΔΕ/ΕΚΠΑ
- Ισαβέλλα Κοτίνη, Δρ, ΕΔΙΠ, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, τ. Σχολική Σύμβουλος Πληροφορικής
- Δημήτριος Κοτσιφάκος, Δρ, ΠΕ84-Ηλεκτρονικός Μηχανικός
- Αναστάσιος Λαδιάς, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής, τ. Σχ. Σύμβουλος Πληροφορικής
- Δημήτρης Λουκάτος, Δρ, ΕΔΙΠ, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Παναγιώτης Μακρυγιάννης, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Ηλίας Μαραγκός, Δρ, ΕΔΙΠ, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Νικόλαος Ματζάκος, Επ. Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα, ΑΣΠΑΙΤΕ
- Βασίλης Μπελεσιώτης, Δρ, ΣΕΕ ΠΕ86-Πληροφορικής, τ. Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής
- Ανδρέας Μούτσιος-Ρέντζος, Επ. Καθηγητής ΠΤΔΕ/ΕΚΠΑ

- Διονύσιος Μωράκης, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Θεοδώρα Ναλμπάντη, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής, τ. Σχολική Σύμβουλος Πληροφορικής
- Μαρία Νιάρη, Δρ, Μέλος ΣΕΠ ΕΑΠ
- Στέφανος Νικηφόρος, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ70
- Γεώργιος Πανσεληνάς, Δρ, ΣΕΕ ΠΕ86-Πληροφορικής
- Σπυρίδων Παπαδάκης, Δρ, ΣΕΕ ΠΕ86-Πληροφορικής
- Σταμάτης Παπαδάκης, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Ευάγγελος Παπακίτσος, Δρ, ΕΔΙΠ, Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
- Βασίλειος Παρίσης, ΣΕΕ ΠΕ82-Μηχανολόγων
- Αντωνία Πλέρου, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ03-Μαθηματικών
- Αγγελική Πολίτη, Εκπαιδευτικός ΠΕ06-Αγγλικής Φιλολογίας
- Μάριος Πούλος, Καθηγητής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Κλειώ Σγουροπούλου, Καθηγήτρια, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
- Ελένη Σεραλίδου, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Αρτεμής Στούμπα, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Χριστίνα Ερριέττα Συκά, Εκπαιδευτικός ΠΕ06-Αγγλικής Φιλολογίας
- Αικατερίνη Τζάμου, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ02-Φιλολόγος
- Σοφία Τζελέπη, Δρ, ΣΕΕ ΠΕ86-Πληροφορικής
- Δημήτριος Τζήμας, ΣΕΕ ΠΕ86-Πληροφορικής
- Δήμητρα Τζούμπα, Εκπαιδευτικός ΠΕ03-Μαθηματικών
- Άνθιμος Χαλκίδης, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Αναστάσιος Χατζηπαπαδόπουλος, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Αλεξάνδρα Ψαλτίδου, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής

Αντικείμενο

Το συνέδριο εστιάζεται στην Πληροφορική, αλλά και στις ΤΠΕ-Καινοτομία, καθώς και σε Διεπιστημονικές προσεγγίσεις που ενσωματώνουν τις ψηφιακές τεχνολογίες στην εκπαίδευση, εντάσσοντας υλικό/hardware και λογισμικό/software. Έχει ως στόχο το συνδυασμό των εκπαιδευτικών τεχνολογιών καινοτομιών με τις διαδικασίες προηγμένης εκμάθησης, τις τεχνικές, την προαγωγή των εργαλείων και των εναλλακτικών διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα σε όλα τα επίπεδα ενός σύγχρονου εκπαιδευτικού συστήματος, προσαρμοσμένου στις ανάγκες και στις απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής.

Θεματικές ενότητες

Η θεματολογία των άρθρων σχετίζεται με την Πληροφορική, αλλά και με όλους τους τομείς που εντάσσουν τις ΤΠΕ στην εκπαίδευση

- Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση, στην Ελλάδα όσο και στη Διεθνή πραγματικότητα και σε όλες τις βαθμίδες και τύπους. Προγράμματα Σπουδών, μεθοδολογίες
- Διδακτική Πληροφορικής (σε κάθε βαθμίδα και τύπο εκπαίδευσης)
- Προγραμματισμός και περιβάλλοντα
- Ευφυή εικονικά περιβάλλοντα. Εικονικοί κόσμοι. Διδακτικά παιχνίδια
- Υλικό και Λογισμικό Πληροφορικής και ΤΠΕ
- Physical Computing / Εκπαιδευτική Ρομποτική
- Σχολικά εργαστήρια, Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο, Gunet, Cloud. Το σύγχρονο διδακτήριο. Υλικό, Λογισμικό, Καινοτομίες, Μεθοδολογίες διδασκαλίας, επιμόρφωσης, συνεργασίας
- Εκπαιδευτικό λογισμικό. Το ανοικτό λογισμικό και υλικό στην εκπαίδευση
- Τεχνολογίες Διαδικτύου και εκπαίδευση. Κοινωνική δικτύωση. Ασφάλεια και Διαδίκτυο
- Συνεργατική μάθηση, περιβάλλοντα, μεθοδολογίες
- Εκπαίδευση από απόσταση (e/m/u Learning). Μεθοδολογίες, Περιβάλλοντα
- Εκπαίδευση ενηλίκων
- Επιμόρφωση, Αξιολόγηση
- Οι Πληροφορική, Νέες τεχνολογίες και μεθοδολογίες στην εκπαίδευση των ΑΜΕΑ
- Καλές πρακτικές ή Αριστεία: Πληροφορικής, ΤΠΕ-Νέων Τεχνολογιών, Καινοτομίας, Physical Computing/Ρομποτική
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Εκπαίδευση
- Καινοτομία και εκπαίδευση (με ένταξη υλικού και λογισμικού)

- Μεθοδολογία STEM (με ένταξη υλικού και λογισμικού)

Σε ποιους απευθύνεται:

- Φορείς και ενώσεις του εκπαιδευτικού συστήματος που σχετίζονται με την Πληροφορική και ψηφιακές τεχνολογίες
- Εκπαιδευτικούς Πληροφορικής
- Εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης ενδιαφέρον για τις ψηφιακές τεχνολογίες και καινοτόμες Μεθοδολογίες με Προγραμματισμό
- Φοιτητές και ερευνητές με ενδιαφέρον για την Πληροφορική και τις ΤΠΕ - ψηφιακές τεχνολογίες στην Εκπαίδευση
- Μέλη επιμορφωτικών δράσεων

Γλώσσα

Συνεδρίου: Ελληνική

Άρθρων: Ελληνική ή Αγγλική (εξαιρούνται αυτά με στόχευση το περιοδικό που πρέπει να είναι μόνο στην αγγλική)

Περιεχόμενα

Πρόλογος	iii
Επιτροπές	v
Προσκεκλημένες Ομιλίες	1
Advancing Educational Interactive systems through a pan European effort: ARETE H2020 project - <i>Eleni Mangina</i>	2
Characteristics of Effective Professional Development for Computing Education Teachers - <i>Chrystalla Mouza</i>	3
Digital Smart Education and Digital Smart Citizenship in the post COVID-19 era - <i>Demetrios Sampson</i>	4
Η δωρεάν εκπαίδευση ως εργαλείο κοινωνικής δικαιοσύνης - <i>Μανόλης Γουάλλες</i>	6
Ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: κατηγορίες εργαλείων και τύποι εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων - <i>Βασίλης Κόμης</i>	8
Positioning of traditional data mining techniques in today's digital world - <i>Φοίβος Μυλωνάς</i>	9
Ο εκπαιδευτικός ως σχεδιαστής: από τα σχέδια μαθήματος σε σύγχρονα περιβάλλοντα μαθησιακού σχεδιασμού - <i>Κυπαρισσία Παπανικολάου</i>	10
Η ψηφιακή διάσταση στην αρχική εκπαίδευση και τη συνεχιζόμενη επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών: Προσεγγίσεις, πολιτικές, πρακτικές - <i>Ιωάννης Ρουσσάκης</i>	11
Παθολογική χρήση εφαρμογών του διαδικτύου από μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης - <i>Πέτρος Ρούσσο</i>	12
Διεθνείς πολιτικές για τις ανοιχτές τεχνολογίες και οι σύγχρονες προκλήσεις για την εκπαίδευση - <i>Ιωάννης Σταμέλος</i>	13
Η Απομακρυσμένη Διαδικτυακή Διδασκαλία στα σχολεία κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19: Συμπεράσματα και νέες προκλήσεις για την ενσωμάτωση των Ψηφιακών Τεχνολογιών στην εκπαίδευση - <i>Αθανάσιος Τζιμογιάννης</i>	14
Σοβαρά Παιχνίδια - <i>Θρασύβουλος Τσιάτσος</i>	15
Ο σύγχρονος ρόλος της Πληροφορικής στα Προγράμματα Σπουδών & η σημασία της ενσωμάτωσης της Υπολογιστικής Σκέψης στην Εκπαίδευση - <i>Γεώργιος Φεσάκης</i>	16

Οι διδακτικές στρατηγικές και η αξιολόγηση στην ολοκληρωμένη προσέγγιση STEAM - Σαράντος Ψυχάρης.....	17
Άρθρα.....	18
Αντλήψεις που μπορούν να επηρεάσουν τους Εκπαιδευτικούς στη χρήση τεχνολογιών στις τάξεις των Σχολείων Δεύτερης Ευκαιρίας - <i>Ι. Τερζής, Α. Παπασαλούρος</i>	19
Αξιοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο δημοτικό σχολείο. Η οπτική των εκπαιδευτικών - <i>Ε. Τζαγκαράκη, Στ. Παπαδάκης, Μ. Καλογιαννάκης</i>	31
Απόψεις των νηπιαγωγών για τη χρήση και τα εμπόδια αξιοποίησης του ηλεκτρονικού υπολογιστή στη διδασκαλία - <i>Μ. Τακτικού, Βασιλική Χρυσικού</i>	41
Διαθεματική Διδασκαλία της έννοιας των κανονικών πολυγώνων με αξιοποίηση των Εκπαιδευτικών Λογισμικών Scratch & Malt2 - <i>Ε. Αντωνιάδη, Χ. Μάλλιαρης, Ε. Χούσου</i>	52
Διδακτική αξιοποίηση τεχνικών αναπαράστασης της γνώσης στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Διδακτική προσέγγιση της θεματικής περιοχής του 1821 - <i>Π. Γατσωτής, Β. Μπελεσιώτης</i>	63
Διδασκαλία με «ελεύθερα» περιβάλλοντα προσομοίωσης γέφυρας και μηχανοστασίου στον Τομέα Ναυτιλιακών επαγγελματιών ΕΠΑ.Λ.- <i>Ευστ. Ζωγόπουλος, Ν. Διακάκης</i>	80
Διδάσκοντας τον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό στα πλαίσια συνεργατικού σχεδιασμού μέσω της δημιουργίας δύο μαθητικών κοινοτήτων πρακτικής υπό την Αιγίδα μιας Διασχολικής Συνεργασίας - <i>Ευαγγ. Δημουλά, Αικ. Ρήγα</i>	93
Διερεύνηση της Εφαρμογής της Επείγουσας Απομακρυσμένης Διδασκαλίας κατά την 1η Περίοδο της Πανδημίας μέσα από την Ανάλυση Περιεχομένου Δημοσιεύσεων στο Διαδίκτυο - <i>Μ. Σπανού, Α. Κώστας</i>	102
Διερεύνηση των ιδεών μαθητών Λυκείου σε σχέση με τη Θερμοδυναμική. Μια διδακτική παρέμβαση με χρήση Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών - <i>Μ. Καμπόση, Δ. Τσέλιος</i>	116
Διερεύνηση των λόγων συμμετοχής ενηλίκων στα Εσπερινά Επαγγελματικά Λύκεια - <i>Χ. Παπαδήμας</i>	129
Ένα Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Σενάριο για το Ύψος του Ήχου - <i>Πην. Πανταζή, Ι. Λεύκος</i>	144
Επαυξημένη Εισαγωγή στο Μάθημα των Αγγλικών - <i>Αδ. Αναστασίου, Δ. Ανδρούτσου, Π. Γεωργάλας</i>	154

Επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια στη διάθεση του εκπαιδευτικού - <i>Α. Βαγγελάτος, Μ. Γαβριηλίδου, Μ. Φουντάνα, Γ. Σταματόπουλος, Χ. Τσαλίδης</i>	165
Εργαστηριακή κατάρτιση σε ψηφιακές δεξιότητες για την ενίσχυση και προαγωγή της ψηφιακής ικανότητας, στα πλαίσια προπτυχιακών σπουδών ανθρωπιστικών επιστημών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης - <i>Α. Μαριδάκης</i>	176
Εφαρμογή ενός ασφαλούς και ευέλικτου συστήματος πιστοποίησης σε ασύρματα δίκτυα - <i>Β. Βασιλάκης</i>	186
Εφαρμόζοντας τον γενικό κανονισμό προστασίας προσωπικών δεδομένων στο σχολικό εργαστήριο πληροφορικής - <i>Ε. Δερμιτζάκης</i>	194
Hack the Map: Η Χάρτα του Ρήγα». Ένα καινοτόμο διεπιστημονικό πρόγραμμα αξιοποίησης ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση - <i>Κ. Διαμαντής, Β. Γεροντοπούλου, Μ. Παζαρή</i>	202
Η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων της πλατφόρμας e-class και e-me ως μέσων προώθησης των συνεργατικών πρακτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία της λογοτεχνίας στο Γενικό λύκειο - <i>Κ. Καλαούζη</i>	212
Η Επίδραση της Επείγουσας εξ Αποστάσεως Διδασκαλίας, λόγω Πανδημίας, στο Μάθημα της Πληροφορικής στην Γ τάξη Γυμνασίου και Α τάξη ΓΕΛ- ΕΠΑΛ - <i>Μαργ. Καραλιοπούλου, Κ. Μάλαμας, Ν. Χαλκίδης, Ε. Κανίδης</i>	228
Η προστιθέμενη αξία ΤΠΕ στη διδασκαλία Αγγλικής Γλώσσας - <i>Ε. Σταμάτη, Κ. Ζαχαρή</i>	240
Η χρήση της τρισδιάστατης εκτύπωσης στην διδασκαλία των Στοιχείων Μηχανών - <i>Νεκτ. Κοντολαιμάκης</i>	253
Η χρήση του προσομοιωτή γέφυρας στην διδασκαλία της ειδικότητας των Πλοίαρχων - <i>Δ. Τηνιακός, Τ. Θεοφανέλλης</i>	265
Η χρήση των Φορητών Συσκευών στη Διαδικασία της Πρακτικής Άσκησης Φοιτητών/τριών: Μια βιβλιογραφική ανασκόπηση - <i>Δ. Σπανός, Α. Σοφός</i>	274
Ιστοεξερευνώντας με την Ψηφιακή Βιβλιοθήκη της Europeana - <i>Αθ. Κακαλή</i>	285
Κατασκευή Έξυπνου Λαμπτήρα με Arduino: Μια Διδακτική Πρόταση Βασισμένη στις Πρόσφατες Οδηγίες του ΙΕΠ - <i>Π. Καζάκη</i>	296
Ο κοινωνικός εποικοδομισμός στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση: ένα πλαίσιο αναφοράς για το μάθημα “Οικονομία” - <i>Γ. Παπαβασιλείου</i>	306
Ο Ρόλος των Προσαρμοστικών MOOCs στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση - <i>Αλ. Παπαδημητρίου</i>	316

Ο Τροχός της Γνώσης - Ένα παιχνίδι για το μάθημα της Πληροφορικής Γυμνασίου με τη χρήση κινητών συσκευών - <i>Ε. Σεραλίδου, Ζ. Λέτσιου, Χρ. Δουληγέρης</i>	327
Οι παράγοντες παιδαγωγικού σχεδιασμού εκπαιδευτικών λογισμικών: Η περίπτωση των αρχαίων ελληνικών κειμένων - <i>Π. Καραμανώλης</i>	341
Παιχνίδι προσανατολισμού με Πληροφορική ICT Orienteering με θέμα την Ελληνική Επανάσταση του 1821 - <i>Μ. Γκουτουλούδη</i>	351
Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της ανεστραμμένης τάξης - <i>Σ. Λαμπούδης, Σ. Σιάκας, Γ. Κορακάκης</i>	361
Προσεγγίζοντας τα Ψηφιακά Κόμικς τεχνο-παιδαγωγικά - <i>Αγγ. Μπούζιου, Αγγ. Μεταλληνού, Α.Μ. Μαυρίδου</i>	377
Προστατεύω το δάσος, προστατεύω τη ζωή. Εκπαιδευτικό σενάριο για το νηπιαγωγείο στα πλαίσια της εξ αποστάσεως διδασκαλίας - <i>Α. Ζαλαβρά, Κ. Χριστόπουλος</i>	391
RecycloKids in action: εξ αποστάσεως διδακτική πρόταση με θέμα την ανακύκλωση κάνοντας χρήση Νέων Τεχνολογιών - <i>Πολ. Γιαννικόπουλος</i>	399
STEM Διδακτική Παρέμβαση σε Τάξη με Μαθητή με προβλήματα όρασης. Ο Ρόλος της Τεχνολογίας - <i>Σ. Κοτρέτσου, Ε. Κοντογούρη</i>	411
Σεβασμός για το περιβάλλον: Καινοτόμο σενάριο μικτής μάθησης - <i>Αικ. Ρεντζελά</i>	425
Συγκριτική προσέγγιση της εκπαιδευτικής πολιτικής για τις πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Ελλάδα και την Γερμανία - <i>Σ. Κόφφας, Β. Χρυσικού</i>	433
Συνεργατικές Ηλεκτρονικές Τάξεις στο ΠΣΔ: ένα μοντέλο-πρόταση από το 2ο ΓΕΛ Ξάνθης - <i>Α. Εξαφτόπουλος</i>	446
Συνιστώσες της Υπολογιστικής Σκέψης στο παιχνίδι Maze (Google Blockly Games) - <i>Β. Μιχαλοπούλου, Μιχ. Μιχαλόπουλος</i>	459
Το εργαλείο της βιβλιοθεραπείας στο Γυμνάσιο - <i>Ευαγγ. Αιάπη</i>	469
Τοπολογίες παράλληλου προγραμματισμού στο Scratch και κατηγοριοποίησή τους με χρήση της ταξινομίας SOLO - <i>Αν. Λαδιάς, Θ. Καρβουνίδης</i>	484
Ψηφιακά Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού στην Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία. Μια βιβλιογραφική επισκόπηση - <i>Γ. Παπαδοπούλου</i>	500
Covid19 and Digital Tranformation in Greek Secondary Educational System - <i>Εν. Dimoula</i>	513
Digital Technologies in Professional Education and Skills' Development for Radiographers - <i>ΚΙ. Konstantinidis, Ι. Apostolakis</i>	522
Encouraging learner-centred approaches to foster students' creativity and innovation skills by implementing student-made e-books - <i>Αν. Voutyra</i>	538

On educational scenarios: case study Inkscape - <i>S. Fiste, T. Theofanellis</i>	547
STE(A)M Education in Kindergarten- The Case of the eTwinning Project "Captain Jim, Lassi and her Puppies - a STE(A)M Story" - <i>P. Sarmi, S. Gidari A. Stathopoulou, P. Koskidou, S. O. Gomes, R. Rodriguez</i>	560
Storm Tossed Sea Rocks in Pelion” an environmental synchronous online education program - <i>S. Savelides, E. Georgousis, R. Fasouraki, G. Papadopoulou, H. Drinia</i>	577
EJ-ENG Papers.....	594
Conceptual Representations of Participation in Synchronous and Asynchronous Digital Education Environments for Vocational Education and Training Students – <i>D. Kotsifakos, E. R. Angelis, and C. Douligeris</i>	595
Emergency Remote Teaching Application due to COVID-19 –A Case Study of the Department of Mathematics (School of Science) at National and Kapodistrian University of Athens - <i>Marg. Karaliopoulou, G. Mavrommatis, G. Menounou, St. Pantelopoulou</i>	596
Exploring Parents' Views concerning Emergency Remote Teaching - <i>Ev. Filippakopoulou, S. Vlachou, E. Malliou, Sp. Doukakis</i>	597
Incorporating a digital serious game into real-life distance learning practices via educational scenarios - <i>Kl. Stamou, H. Koumentakou, Y. Voutos, Ph. Mylonas</i>	598
Investigating the transition from block-based to text-based programming techniques in secondary education in Greece - <i>E. Seralidou, C. Douligeris</i>	599
Learning programming using Python: the case of the DigiWorld educational game - <i>O. Dallas, A. Gogoulou</i>	600
Microcontroller Systems in Education for Sustainable Development Service. A Qualitative Thematic meta-Analysis - <i>M. Savelidi, S. Savelides, E. Georgousis, R. Fasouraki, G. Papadopoulou, H. Drinia</i>	601
Online Teaching In The Age Of Covid-19: A Case Study at the Merchant Marine Academy’s Engineering School - <i>M. Matsouka, A. Valasidou, V. Dagdilelis</i>	602
Student - teachers’ abilities and attitudes towards Scratch as a multimedia construction tool to represent Physical Geography phenomena - <i>Art. Stoumpa, Dion. Skordoulis, Apost. Galani</i>	603
Εργαστήρια (Workshops).....	604
Εργαστήριο: Physical Computing - Ρομποτική.....	605

Μεγαλύτερες και Εξυπνότερες Ρομποτικές Κατασκευές για Ρεαλιστικότερες STEM Εφαρμογές (Ενότητα 1/3) - Δημήτριος Λουκάτος, Ιωάννης-Βασίλειος Κυρτόπουλος, Μαρία Κοντογιάννη.....	605
Αναφορά - περιγραφή συστημάτων σε σχέση με το Εργαστήριο (Ενότητα 2/3) - Δρ Βασίλειος Μπελεσιώτης.....	611
Processing και Arduino. Προγραμματιστική προσέγγιση, εργαστηριακή ανάπτυξη εφαρμογών (Ενότητα 3/3) - Ελένη Ρόμπολα	612
Εργαστήριο: Physical Computing - Ρομποτική. Μια πολύπλευρη Εκπαιδευτική και όχι μόνο προσέγγιση.....	614
BBC micro:bit. Αναφορά-περιγραφή. Υλοποίηση εφαρμογών (Ενότητα 1/3) - Γεώργιος Μαρκόπουλος	614
Εργαστηριακή ανάπτυξη εφαρμογών στο γυμνάσιο με Arduino και προγραμματισμό σε C++ (Ενότητα 2/3) - Γεώργιος Δάβος.....	615
Physical Computing με Python & Raspberry Pi – διδακτική αξιοποίηση (Ενότητα 3/3) - Αναστάσιος Χατζηπαπαδόπουλος.....	617
Εργαστήριο: Προγραμματισμός.....	618
Υλοποίηση-επίλυση προβλήματος με το υπόδειγμα του Αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού: Από το πρόβλημα στην αναπαράσταση γνώσης και υλοποίηση των κλάσεων σε Python - Δρ. Εύαγγελος Χ. Παπακίτσος, Παναγιώτης Μακρυγιάννης	618
Εργαστήριο: Στατιστική.....	620
Εισαγωγή στη Στατιστική: Μια Μελέτη Περίπτωσης στην Εκπαίδευση - Ιωάννης Οικονομίδης, Μαργαρίτα Καραλιπούλου	620
Εργαστήριο: Φυσική – Χημεία	622
Η συγγραφή τύπων και εξισώσεων στη Φυσική και στη Χημεία με τη χρήση της γλώσσας LaTeX - Δρ. Γεώργιος Κορακάκης, Δρ. Σωτήριος Δόσης	622
Εργαστήριο: Μηχανολογικά Μαθήματα.....	623
Καλές πρακτικές διδασκαλίας μηχανολογικών μαθημάτων και μαθημάτων ειδικότητας μηχανικού εμπορικού ναυτικού με χρήση ελεύθερων λογισμικών. Εφαρμογή λογισμικού προσομοίωσης μηχανοστασίου - Ευστάθιος Ζωγόπουλος, Βασίλειος Παρίσης, Νικόλαος Διακάκης	623

Εργαστήριο: Υποστήριξη διδασκαλίας μέσω ψηφιακών εικονογραφημάτων	625
Τεχνο-παιδαγωγική προσέγγιση δημιουργίας ψηφιακών κόμικς με το εργαλείο Pixton - Μπούζιου Αγγελική, Μεταλληνού Αγγελική, Μαυρίδου Αήδα Μαρία	625
Εργαστήριο: Διδακτικές τεχνικές και LMS	627
Εκπαιδευτικά Σενάρια Ανεστραμμένης Τάξης και Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας με το LAMS - Σπύρος Παπαδάκης, Γιώργος Φακιολάκης	627
Ειδική Συνεδρία	628
Η μετα-γνώση μέσα από την ψηφιακή εκπαίδευση Κωνσταντίνος Παπαγεωργίου - Κωνσταντίνος Παπαγεωργίου, PhD	629
Ψηφιακή διακοσμητικότητα στην Εκπαίδευση - Δήμητρα Μερμίγκη	630
Πρόγραμμα Συνεδρίου.....	631



ΠΡΟΣΚΕΚΛΗΜΕΝΕΣ ΟΜΙΛΙΕΣ

ISBN: 978-960-578-084-5

Advancing Educational Interactive systems through a pan European effort: ARETE H2020 project

Eleni Mangina

Professor, School of Computer Science, Vice Principal International, IEEE Senior member,
University College Dublin, Ireland, eleni.mangina@ucd.ie

Abstract

The introduction of information and communication technologies (ICT) in the teaching and learning process has profoundly altered the face of education over the course of the last few decades, from the use of web-supplemented courses, to web-dependent courses, mixed mode courses and fully online courses. The last 2 years though, education has experienced a forced shift to online teaching and learning due to social distancing. Prof. Mangina will discuss, based on her own experiences as an academic and a mother of three, what has changed and what EdTech researchers can do to help right now and in the foreseeable future. Prof. Mangina is an advocate of Open Education and the utilisation of emerging technologies. Technology has presented educators everywhere with new opportunities to impact knowledge and help students to learn. In the last couple of decades alone, it has enabled teachers to make huge strides in the classroom. Augmented reality has become one of the biggest drivers in the tech economy, but until recently, it didn't get much of a look-in within the education system. This is something that Professor Eleni Mangina is trying to change. She is a professor in UCD School of Computer Science and secured €3.9 million for a project that aims to bring augmented reality learning content to students across Europe.

The project is called ARETE (Augmented Reality Interactive Educational System) and is funded by the European Commission's Horizon 2020 framework programme. It follows on from Professor Mangina's previous project, AHA (ADHD Augmented) which focused on augmented reality educational tools for children aged 9-11 with a diagnosis of ADHD. Now, ARETE will build on the work completed in that project and will design and pilot augmented reality educational tools for classrooms in countries across Europe. The new project focuses on improving literacy, STEM subjects and behaviour in the classroom. During the talk, the seven principles of UX/UI design will be presented to remind EdTech developers of the importance and impact that interface design has towards the development of Educational Software.

Characteristics of Effective Professional Development for Computing Education Teachers

Chrystalla Mouza

Distinguished Professor of Teacher Education, Director of the School of Education, University of Delaware, USA, cmouza@udel.edu

Abstract

As the field of computer science is gaining increased attention, the need for highly qualified teachers is rapidly growing. Yet little is still known about the design features, implementation, and outcomes of professional development programs that help teachers advance their knowledge and practice in computing. In this talk, I will discuss principles of high-quality professional development in computing using the framework of technological pedagogical content knowledge (TPACK). I will subsequently present a computer science professional development program built around high-quality design features and report on participating teacher outcomes. I will end by delineating specific professional development design features that were found to facilitate changes in teacher learning and practice.

Digital Smart Education and Digital Smart Citizenship in the post COVID-19 era

Demetrios Sampson

Professor, Digital Systems for Teaching & Learning; Department of Digital Systems,
University of Piraeus, Greece, Adjunct Professor, Learning Technologies; School of
Education, Curtin University, Australia, sampson@unipi.gr

Abstract

Educational Institutions (at all levels: compulsory K12 School Education, Higher Education & Professional Development), around the globe, are challenged by the societal demands for incremental or disruptive transformations to the way that individuals, groups, communities and organizations “learn” and the way that learning is “assessed” in 21st Century. To this end, educational objectives are shifting for acquiring new “knowledge” to develop new and relevant “competences” and build individual and community “identities”; teaching methods are shifting from physical “classroom” based teaching to blended and online “context-aware” personalized learning; and assessment is shifting from traditional “life-long” degrees and certifications to “on-demand” and “in-context” accreditation of qualifications and micro-credentials. Within this challenging landscape of Education, Digital Technologies are the key enabler for these transformations.

On the other hand, the concept of smart cities and smart communities is an emerging research and innovation field, receiving a significant level of attention globally. Smart Cities broadly use digital technologies to enhance performance and well-being, to optimize resource exploitation and to engage more effectively and actively with the citizens. Apart from the large public and private investments on Smart Cities' infrastructures, in order to holistically introduce Smart Cities in the fabric of society, it is also important to invest in appropriately preparing the human capital of such cities. Beyond raising awareness related to the concept and dimensions of Smart Cities, specific attention should be placed on preparing future citizens and workforce in terms of core competences which will be needed for driving innovation and sustainability across the different dimensions of the concept of Smart City. The required Digital Smart Citizenship competences can comprise diverse skillsets including digital literacy (highlighting the ethical use of ICT), data literacy (highlighting privacy and ethical use of data issues), design thinking and smart innovation (highlighting collaborative and creative problem solving). Conventional educational approaches may not be appropriate for developing Digital Smart Citizenship competences. Alternative approaches are currently exploited

building on situated-learning and stealth-assessment paradigms that utilize emerging smart technologies (e.g., IoT technologies) to learn with and from smart cities' technical fabric.

This presentation will discuss:

- the key directions of the European Commission's Digital Education Action Plan and highlight the main technologies for future digital smart education
- the core dimensions of digital smart citizenship competences and their relation to the European Digital Competence Framework for Citizens
- the current trends in designing and delivering educational programs that target cultivating digital smart citizenship competences

Η δωρεάν εκπαίδευση ως εργαλείο κοινωνικής δικαιοσύνης

Μανόλης Γουάλλες

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΓΑΒ LAB –
Εργαστήριο Γνώσης και Αβεβαιότητας, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, wallace@uop.gr

Περίληψη

Είναι γνωστό πως η κοινωνική διαδρομή των νέων μας καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την κοινωνική θέση της οικογένειας από την οποία ξεκινούν. Για όλους εμάς που δεν βρισκόμαστε στην κορυφή της κοινωνικής πυραμίδας και ονειρευόμαστε για τα παιδιά μας μια ζωή καλύτερα από τη δική μας, το εκπαιδευτικό σύστημα, με τις ισότιμες και δωρεάν παροχές του, φαντάζει ως η μια σημαντική ευκαιρία. Στην πράξη όμως βλέπουμε συχνά ακόμη και τη παιδεία να παίρνει ταξικό χαρακτήρα και ούτε να προσφέρεται με όμοιο τρόπο ούτε να παρέχει τις ίδιες ευκαιρίες σε όλους.

Η περιοχή STEAM είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα. Ενώ θα θέλαμε να την προσφέρουμε ως επιλογή σε κάθε παιδί και έχουν γίνει κάποιες αντίστοιχες προσπάθειες, η πραγματικότητα είναι αρκετά διαφορετική.

Η εκπαίδευση STEAM είναι ένας πολύ ευρύς τομέας, αλλά στην Ελλάδα συνδέεται κυρίως με την εκπαιδευτική ρομποτική. Ως εκ τούτου, το κόστος αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την εκτεταμένη εφαρμογή της, καθώς είναι σχεδόν αδύνατο για κάθε σχολείο να διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό. Αλλά ακόμη και σε σχολεία που διαθέτουν τον εξοπλισμό, ένας μικρός αριθμός μαθητών επιλέγεται να συμμετάσχει σε ένα πρόγραμμα ρομποτικής, με σκοπό να συμμετάσχει σε κάποιο διαγωνισμό, ενώ ο υπόλοιπος σχολικός πληθυσμός δεν έρχεται ποτέ σε επαφή με τον εξοπλισμό ή γενικότερα με το αντικείμενο της ρομποτικής.

Φυσικά, εκτός από το κόστος του εξοπλισμού, υπάρχει επίσης το ζήτημα της κατάρτισης και της καθοδήγησης. Ο εξοπλισμός παρέχεται στα σχολεία ως έχει, χωρίς το απαραίτητο υποστηρικτικό υλικό. Για παράδειγμα, δεν υπάρχει καθορισμός των ηλικιών για τις οποίες ο συγκεκριμένος εξοπλισμός είναι κατάλληλος, κανένας ορισμός μαθησιακών στόχων, κανένα αναλυτικό σχέδιο μαθήματος και κανένα εκπαιδευτικό υλικό. Επομένως, εναπόκειται σε κάθε δάσκαλο να αυτοσχεδιάσει και να αναπτύξει μαθήματα ή εργασίες που χρησιμοποιούν τον εξοπλισμό, στον δικό του χρόνο, και να έχει την ευθύνη για το τελικό αποτέλεσμα. Σε ορισμένα σχολεία υπάρχουν εκπαιδευτικοί που είναι ικανοί και πρόθυμοι να αναλάβουν αυτό το έργο. Σε άλλα σχολεία δεν υπάρχουν και ο εξοπλισμός μένει αχρησιμοποίητος.

Τέλος, το STEAM δεν είναι απλώς εκπαιδευτική ρομποτική. Υπάρχουν πολλοί περισσότεροι τομείς της επιστήμης, της τέχνης και της τεχνολογίας που μπορούν να ενσωματωθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία, ανοίγοντας νέους ορίζοντες για τα παιδιά μας, οι οποίοι στην Ελλάδα είναι μέχρι σήμερα σε μεγάλο βαθμό ανεκμετάλλευτοι.

Αυτά είναι μερικά από τα ζητήματα που θα πραγματευτεί η συγκεκριμένη ομιλία, εξετάζοντάς τα από τη σκοπιά της κοινωνικής δικαιοσύνης.

Ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: κατηγορίες εργαλείων και τύποι εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

Βασίλης Κόμης

Καθηγητής, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία,
Κοσμήτορας Σχολής Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Πατρών,
komis@upatras.gr

Περίληψη

Η εκπαιδευτική Ρομποτική αποτελεί ένα νέο πεδίο παιδαγωγικών δραστηριοτήτων στη σχολική πραγματικότητα, έχοντας γνωρίσει μια ραγδαία ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια. Το εύρος όμως των διαθέσιμων εργαλείων και η ποικιλία των εκπαιδευτικών προσεγγίσεων απαιτεί ένα συγκροτημένο πλαίσιο που να οριοθετεί τόσο την τεχνολογική διάσταση όσο και τις μαθησιακές διαστάσεις της Ρομποτικής. Στην παρούσα εργασία μελετάται η θέση της εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο πλαίσιο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ειδικότερα, προτείνεται μια ταξινόμια των εκπαιδευτικών ρομπότ, που βασίζεται στις προσφερόμενες τεχνολογικές τους δυνατότητες και ένα πλαίσιο ανάπτυξης μαθησιακών δραστηριοτήτων που εδράζεται στις εν γένει παιδαγωγικές τους δυνατότητες.

Positioning of traditional data mining techniques in today's digital world

Φοίβος Μυλωνάς

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, fmylonas@ionio.gr

Περίληψη

Η ομιλία εστιάζει στην τοποθέτηση παραδοσιακών τεχνικών εξόρυξης δεδομένων στον σημερινό ψηφιακό κόσμο που διέπεται από τα φαινόμενα της «υπερφόρτωσης πληροφοριών» και του «σημασιολογικού κενού».

Η υπερφόρτωση πληροφοριών περιγράφει το πλεόνασμα των διαθέσιμων πληροφοριών προς τους δυνητικούς χρήστες τους που έχουν σκοπό να ολοκληρώσουν μια εργασία ή να πάρουν μια απόφαση. Το πλεόνασμα αυτό εμποδίζει την ίδια τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, με αποτέλεσμα να ληφθεί μια κακή (ή και καθόλου) απόφαση. Κατά το σχεδιασμό ψηφιακών προϊόντων ή/και υπηρεσιών (π.χ. ιστότοπων ή εφαρμογών), οι σχεδιαστές θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί ώστε να αποτρέψουν την υπερφόρτωση πληροφοριών από την εμπειρία των χρηστών.

Το σημασιολογικό (ή νοηματικό) κενό χαρακτηρίζει εν γένει τη διαφορά μεταξύ δύο περιγραφών ενός αντικειμένου από διαφορετικές γλωσσικές αναπαραστάσεις, για παράδειγμα γλώσσες ή σύμβολα. Στην επιστήμη των υπολογιστών, η έννοια βρίσκει εφαρμογή και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κάθε φορά που συνήθεις ανθρώπινες δραστηριότητες, παρατηρήσεις και εργασίες του πραγματικού, αναλογικού κόσμου μεταφέρονται σε οποιασδήποτε μορφής υπολογιστική αναπαράσταση.

Σήμερα, ο συνδυασμός των ανωτέρω δύο φαινομένων οδηγεί τους επιστήμονες της Πληροφορικής να προσαρμόσουν παραδοσιακές τεχνικές εξόρυξης των δεδομένων στη νέα πραγματικότητα, έτσι ώστε να διασφαλίσουν ότι θα εμφανίζεται ο σωστός όγκος πληροφοριών σε μια ιστοσελίδα ή οθόνη εφαρμογής - τόσο όσο να είναι αρκετός και κατατοπιστικός, αλλά όχι υπερβολικός.

Ο εκπαιδευτικός ως σχεδιαστής: από τα σχέδια μαθήματος σε σύγχρονα περιβάλλοντα μαθησιακού σχεδιασμού

Κυπαρισσία Παπανικολάου

Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης-ΑΣΠΑΙΤΕ, kpapanikolaou@aspete.gr

Περίληψη

Η ομιλία στοχεύει να αναδείξει το ρόλο του εκπαιδευτικού ως σχεδιαστή σύγχρονων μαθησιακών περιβαλλόντων. Ο εκπαιδευτικός σήμερα, περισσότερο από ποτέ, καλείται να αξιοποιήσει εποικοδομητικά ψηφιακές τεχνολογίες τόσο για να διδάξει όσο και για να σχεδιάσει μαθήματα που εμπλέκουν ενεργά τους μαθητές στη χρήση τους. Η διαδικασία του μαθησιακού σχεδιασμού απαιτεί τη λειτουργική σύνθεση διαφόρων παραμέτρων/διαστάσεων και τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη στοχοθεσία με βάση το γνωστικό αντικείμενο, τον χρονοπρογραμματισμό με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα, το παιδαγωγικό πλαίσιο, τους κατάλληλους τεχνολογικούς/ψηφιακούς πόρους, το 'χώρο' υλοποίησης. Η περιοχή της εκπαιδευτικής τεχνολογίας έχει αναπτύξει μεθόδους και ψηφιακά περιβάλλοντα προκειμένου να υποστηρίξει τον εκπαιδευτικό στην απαιτητική διαδικασία του μαθησιακού σχεδιασμού. Τα ψηφιακά αυτά περιβάλλοντα υποστηρίζουν την δυναμική αναπαράσταση μαθησιακών σχεδιασμών, την αποτίμησή τους καθώς και την ανάπτυξη κοινοτήτων εκπαιδευτικών επιτρέποντας & υποστηρίζοντας τόσο την συν-δημιουργία όσο και τον διαμοιρασμό σχεδιασμών. Στην ομιλία αυτή θα αναφερθώ σε μεθόδους, πρακτικές και ψηφιακά περιβάλλοντα ανάπτυξης και αποτίμησης μαθησιακών σχεδιασμών καθώς και σε προκλήσεις που αντιμετωπίζει το συγκεκριμένο πεδίο.

Η ψηφιακή διάσταση στην αρχική εκπαίδευση και τη συνεχιζόμενη επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών: Προσεγγίσεις, πολιτικές, πρακτικές

Ιωάννης Ρουσσάκης

Επίκουρος Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, yiannis.roussakis@eds.uoa.gr

Περίληψη

Οι εκπαιδευτικές εξελίξεις που ακολούθησαν το ξέσπασμα της Πανδημίας SARS-COV-2, στις αρχές του 2020, αναμφίβολα ανανέωσαν το ενδιαφέρον για την «ψηφιακή διάσταση» στην εκπαίδευση, και επιτάχυναν μια σειρά από διαδικασίες που είχαν ήδη δρομολογηθεί, όπως ο ψηφιακός μετασχηματισμός και η διεύρυνση της αξιοποίησης των τεχνοεπιστημονικών επιτευγμάτων (όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη) στην εκπαιδευτική διαδικασία. Όμως η αποδιοργάνωση της «εκπαιδευτικής κανονικότητας» είχε πολύ πιο σημαντικές συνέπειες: Μεγέθυνε παθογένειες και ανεπίλυτα προβλήματα, προέβαλε δυνατότητες και καινοτομίες (συχνά απομυθοποιώντας τις), κατέστησε εντονότερη την ήδη ισχυρή κριτική στην «κατεστημένη εκπαίδευση», αλλά και ανέδειξε τη συζήτηση για ένα ανανεωμένο «εκπαιδευτικό οικοσύστημα», όπου οι παραδοσιακές εκπαιδευτικές δομές και το προσωπικό τους θα είχαν διαφορετικό ρόλο και ταυτότητα.

Στην εισήγηση αυτή θα επιχειρηθεί η χαρτογράφηση της «ψηφιακής διάστασης» αυτού του αναδυόμενου «εκπαιδευτικού οικοσυστήματος», ιδιαίτερα σε ότι αφορά το εκπαιδευτικό επάγγελμα. Με αφετηρία τη συζήτηση για τις Ψηφιακές Ικανότητες των Εκπαιδευτικών αλλά και τις γενικότερες εξελίξεις προς ένα Εκπαιδευτικό Χώρο που «αφήνει πίσω» τα υπάρχοντα εκπαιδευτικά συστήματα, θα μελετηθούν οι προκλήσεις που προκύπτουν για την αρχική εκπαίδευση και την συνεχιζόμενη επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών, καθώς και οι προσεγγίσεις, οι πολιτικές και οι πρακτικές που φαίνεται να προκρίνονται ως απάντηση στα νέα ζητούμενα.

Παθολογική χρήση εφαρμογών του διαδικτύου από μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Πέτρος Ρούσσος

Αναπληρωτής Καθηγητής, Διευθυντής Εργαστηρίου Πειραματικής Ψυχολογίας, Τμήμα Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, roussosp@psych.uoa.gr

Περίληψη

Η ομιλία θα εστιάσει στα ερευνητικά ερωτήματα και τα σημαντικότερα ευρήματα μιας μεγάλης έρευνας που πραγματοποιήθηκε την άνοιξη του 2021 σε μαθητές και μαθήτριες δημοτικού, γυμνασίου και λυκείου και αφορούσε στη μελέτη της παθολογικής χρήσης του διαδικτύου. Συγκεκριμένα, μας απασχόλησε η χρήση των κοινωνικών δικτύων από τα παιδιά και τους εφήβους, ο φόβος να μείνεις εκτός (Fear Of Missing Out), η ενασχόληση με τα διαδικτυακά παιχνίδια, ο εθισμός στο διαδίκτυο, ο κυβερνοεκφοβισμός και η θυματοποίηση στο διαδίκτυο, η πορνογραφία και το sexting, και ο παθολογικός τζόγος.

Η παρουσίαση εστιάζει σε εκείνα τα ευρήματα που έχουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τους εκπαιδευτικούς και ολοκληρώνεται με μια αναφορά σε προεκτάσεις της έρευνας σε ζητήματα ασφαλείας στο σχολείο.

Διεθνείς πολιτικές για τις ανοιχτές τεχνολογίες και οι σύγχρονες προκλήσεις για την εκπαίδευση

Ιωάννης Σταμέλος

Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πρόεδρος Ελληνικού Οργανισμού Ανοιχτών Τεχνολογιών – ΕΕΛΛΑΚ, stamelos@csd.auth.gr

Περίληψη

Τα τελευταία είκοσι περίπου χρόνια παρατηρείται μία έντονη στροφή των κυβερνήσεων των ψηφιακά ανεπτυγμένων χωρών, συμπεριλαμβανομένης της Ευρωπαϊκής Ένωσης, προς τις ανοιχτές τεχνολογίες, την ευελιξία, τη διαμοίραση τεχνογνωσίας και τη ψηφιακή ανεξαρτησία. Η τάση αυτή αποτυπώνεται στις κρατικές ψηφιακές πολιτικές και σε διάφορα νομοθετήματα υπέρ της ανοιχτότητας. Οι σχετικές δράσεις υλοποιούνται σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

Η ομιλία σε πρώτη φάση εστιάζει σε μερικές ενδεικτικές δράσεις σε επίπεδο κεντρικών κυβερνήσεων, σε χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία και η Ιταλία, ενώ παρουσιάζεται και η νέα πολιτική της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τον ανοιχτό κώδικα. Στη συνέχεια η τάση αυτή μεταφράζεται σε μία σειρά προκλήσεων για την Ελληνική εκπαίδευση. Το εκπαιδευτικό μας σύστημα θα πρέπει να συμβαδίσει με τις διεθνείς εξελίξεις που δείχνουν το παρόν αλλά και τον δρόμο για το μέλλον.

Η μεγαλύτερη πρόκληση είναι η διάδοση της χρήσης του ανοικτού λογισμικού σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, και η ενσωμάτωση της ιδέας της διαμοίρασης του λογισμικού και της γνώσης σε κάθε μορφή εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Στην Ελλάδα σημαντικό ρόλο για την υλοποίηση παρόμοιων δράσεων παίζει ο Ελληνικός Οργανισμός Ανοιχτών Τεχνολογιών.

Η Απομακρυσμένη Διαδικτυακή Διδασκαλία στα σχολεία κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19: Συμπεράσματα και νέες προκλήσεις για την ενσωμάτωση των Ψηφιακών Τεχνολογιών στην εκπαίδευση

Αθανάσιος Τζιμογιάννης

Καθηγητής, Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου,
ajimoyia@uop.gr

Περίληψη

Η εισήγηση θα επιχειρήσει μια πρώτη αποτίμηση της εφαρμογής της Απομακρυσμένης Διαδικτυακής Διδασκαλίας (Emergency Remote Teaching) στα ελληνικά σχολεία, κατά την περίοδο της πανδημίας, αξιοποιώντας πρόσφατα ερευνητικά δεδομένα που έχουν καταγραφεί από την Ομάδα Ηλεκτρονικής Μάθησης του Τμήματος Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. Τα κύρια ευρήματα έδειξαν ότι, πέρα από τις τεχνικές δυσκολίες που υπήρξαν κατά την πρώτη περίοδο της πανδημίας, ήταν κυρίαρχη η θεώρηση των διαδικτυακών τεχνολογιών ως μέσο υποκατάστασης της δια ζώσης διδασκαλίας. Κατά τη δεύτερη περίοδο της πανδημίας (2021), φαίνεται ότι ενισχύεται και επαναπροσδιορίζεται, επιβεβαιώνοντας αντίστοιχες τάσεις διεθνώς, η παιδαγωγική συζήτηση για την αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση.

Με την παραδοχή ότι οδεύουμε προς τη νέα εκπαιδευτική κανονικότητα, μετά την πανδημία, είναι επιτακτική η ανάγκη διαμόρφωσης ενός ολοκληρωμένου παιδαγωγικού πλαισίου ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών (πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης, εργαλεία Ιστού 2.0, συστήματα τηλεδιάσκεψης, Φωτόδεντρο κ.λπ.) στα Ελληνικά σχολεία της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Το πλαίσιο αυτό θεμελιώνεται στη βάση των σύγχρονων προσεγγίσεων για τη διδασκαλία και τη μάθηση ενώ αξιοποιεί τις ΤΠΕ για την υποστήριξη μαθησιακών δραστηριοτήτων, οι οποίες προωθούν την ενεργό συμμετοχή, την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα, την επίλυση προβλημάτων, τον διάλογο και τη συνεργασία των μαθητών, τόσο στη σχολική τάξη όσο και από απόσταση (υβριδική μάθηση).

Στο πλαίσιο αυτό, το μάθημα της Πληροφορικής έχει κομβικό ρόλο και μπορεί να επιταχύνει εκπαιδευτικές αλλαγές και πολιτικές, οι οποίες θα συμβάλλουν ώστε το Ελληνικό σχολείο να προετοιμάσει αποτελεσματικά όλους τους μαθητές-αυριανούς πολίτες της εποχής της Ψηφιακής Καινοτομίας.

Σοβαρά Παιχνίδια

Θρασύβουλος Τσιάτσος

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης, tsiatsos@csd.auth.gr

Περίληψη

Τα Σοβαρά Παιχνίδια αποτελούν παιχνίδια με έναν επιπλέον αντικειμενικό στόχο εκτός από την διασκέδαση. Αξιοποιούνται σε αρκετά πεδία όπως η υγεία, η διαφήμιση, οι προσλήψεις προσωπικού, η ανάπτυξη δεξιοτήτων και η εκπαίδευση. Η ομιλία θα επικεντρωθεί στην περιγραφή της έννοιας των Σοβαρών Παιχνιδιών, στη δυναμική που παρουσιάζει η αξιοποίησή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, σε θέματα σχεδιασμού και υλοποίησης και εφαρμογής τους. Επίσης, θα παρουσιαστούν παραδείγματα Σοβαρών Παιχνιδιών.

Ο σύγχρονος ρόλος της Πληροφορικής στα Προγράμματα Σπουδών & η σημασία της ενσωμάτωσης της Υπολογιστικής Σκέψης στην Εκπαίδευση

Γεώργιος Φεσάκης

Καθηγητής, Τμήμα των Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού
Σχεδιασμού,

Εργαστήριο Μαθησιακής Τεχνολογίας και Διδακτικής Μηχανικής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου,
gfsakakis@rhodes.aegean.gr

Περίληψη

Οι επιστημονικές, επιστημολογικές, κοινωνικές και εκπαιδευτικές μεταβολές οι οποίες εξελίσσονται τα τελευταία χρόνια επαναπροσδιορίζουν διεθνώς τον ρόλο της Πληροφορικής στην εκπαίδευση. Η Πληροφορική παιδεία θεωρείται γενικό μορφωτικό αγαθό η ανάπτυξη της οποίας αποτελεί επιτακτική ανάγκη, που θα συμπληρώσει, τον κυρίαρχο μέχρι τώρα, ψηφιακό γραμματισμό ώστε οι πολίτες να μπορούν να συμμετέχουν ενεργά στον ψηφιακό μετασχηματισμό της κοινωνίας, όχι μόνο ως ικανοί χρήστες αλλά και ως παραγωγοί τεχνολογίας. Παράλληλα, το κίνημα της Υπολογιστικής Επιστήμης έχει αναδείξει τη σημαντικότητα της ανάπτυξης της Υπολογιστικής Σκέψης μέσα από τη διεπιστημονική προσέγγιση της Πληροφορικής στο πλαίσιο της διδασκαλίας διαφόρων μαθημάτων (STEAM). Έτσι οι μαθητές και οι μαθήτριες δεν μαθαίνουν μόνο πως να προγραμματίζουν (learn to code) αλλά και πως να προγραμματίζουν για να μαθαίνουν (code to learn). Η ενσωμάτωση της Πληροφορικής και της Υπολογιστικής Σκέψης στην εκπαίδευση αποτελούν στρατηγική επένδυση για την ευημερία και τη πρόοδο κάθε κοινωνίας επειδή αποτελούν προϋπόθεση για την επιστημονική και τεχνολογική καινοτομία. Η Πληροφορική στη γενική εκπαίδευση απαιτείται σήμερα να καλύψει πολλαπλούς ρόλους και γραμματισμούς, όπως η ψηφιακή πολιτότητα, η κυβερνοασφάλεια, ο εγγραμματος στην ανάλυση δεδομένων, την Τεχνητή Νοημοσύνη και τη μαθησιακή τεχνολογία. Στην εισήγηση παρουσιάζονται οι αρχές σχεδιασμού, η δομή και οι καινοτομίες του νέου ΠΣ Πληροφορικής του Γυμνασίου, που εκπονήθηκε το σχολικό έτος 2020-2021, για την αντιμετώπιση των σύγχρονων προκλήσεων. Τέλος, παρουσιάζεται ο τρόπος ένταξης της Υπολογιστικής Σκέψης που προωθεί το νέο Πρόγραμμα Σπουδών, ως περιεχόμενο και ως Βασική Πρακτική της Πληροφορικής.

Οι διδακτικές στρατηγικές και η αξιολόγηση στην ολοκληρωμένη προσέγγιση STEAM

Σαράντος Ψυχάρης

Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης-ΑΣΠΑΙΤΕ, Πρόεδρος Ελληνικής Εκπαιδευτικής Ένωσης STEM, spyscharis@aspete.gr

Περίληψη

Η αξιολόγηση αναφέρεται στις «σκοπίμες» ενέργειες ώστε να παρατηρηθεί η μάθηση μέσω διαφορετικών μέσων ώστε να αξιολογηθεί που βρίσκονται οι εκπαιδευόμενοι σε σχέση με συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους. Το «τρίγωνο της αξιολόγησης» περιλαμβάνει τρεις κορυφές. Την γνωστική κορυφή, την κορυφή της παρατήρησης και την κορυφή της ερμηνείας.

Η «ολοκληρωμένη προσέγγιση STEAM» είναι μια διεπιστημονική ή/και δια-επιστημονική προσέγγιση.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, επειδή στην διεπιστημονική ή/και δια-επιστημονική προσέγγιση STEM περιλαμβάνονται πολλές γνωστικές περιοχές, η «γνωστική κορυφή» περιλαμβάνει δυο συσχετιζόμενες διαστάσεις: α) την επιστημολογική φύση της συγκεκριμένης γνωστικής περιοχής, και β) τα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με τις πολλαπλές γνωστικές περιοχές, δηλαδή σε αυτή την διάσταση θα πρέπει να μελετήσουμε τα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με τον τύπο της «ολοκλήρωσης STEM», ανάλογα και με τα συνοριακά αντικείμενα που αξιοποιούνται για την υλοποίηση της ολοκλήρωσης.

Στο άρθρο αναλύονται οι διδακτικές στρατηγικές και οι μορφές αξιολόγησης ανάλογα με την προσέγγιση που ακολουθείται στην «ολοκληρωμένη εκπαίδευση STEAM».



APOPA

ISBN: 978-960-578-084-5

Αντιλήψεις που Μπορούν να Επηρεάσουν τους Εκπαιδευτικούς στη Χρήση Τεχνολογιών στις Τάξεις των Σχολείων Δεύτερης Ευκαιρίας

Ι. Τερζής¹, Α. Παπασαλούρος²

¹Τμήμα Μαθηματικών Πανεπιστημίου Αιγαίου

iterzis@sch.gr

²Τμήμα Μαθηματικών Πανεπιστημίου Αιγαίου

andpapas@aegean.gr

Περίληψη

Η χρήση της τεχνολογίας στη διδασκαλία των μαθηματικών είναι ένα πεδίο το οποίο έχει απασχολήσει σε μεγάλο βαθμό τους ερευνητές, τόσο για τον βαθμό που ενσωματώνεται από τους εκπαιδευτικούς όσο και για την επίδραση που έχει πάνω στη διδασκαλία των μαθηματικών. Στην παρούσα έρευνα εξετάζουμε τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών στα Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας. Αξιοποιώντας τη Θεωρία της Προσχεδιασμένης Συμπεριφοράς, και βασιζόμενοι σε προϋπάρχουσες μελέτες, ερευνάμε την πρόθεση και τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών, που διδάσκουν τον αριθμητικό γραμματισμό, να κάνουν χρήση της τεχνολογίας μέσα στη τάξη. Προσαρμόζουμε τη Θεωρία της Προσχεδιασμένης Συμπεριφοράς στην εκπαίδευση ενηλίκων, με σκοπό να συμπεριλάβουμε χαρακτηριστικά των ενήλικων εκπαιδευόμενων και της εκπαίδευσης ενηλίκων.

Λέξεις Κλειδιά: Εκπαίδευση Ενηλίκων, Εκπαιδευτικοί και Μαθηματικά, Θεωρία της Προσχεδιασμένης Συμπεριφοράς, Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας, Χρήση Νέων Τεχνολογιών.

Εισαγωγή

Οι εκπαιδευτικοί σήμερα έχουν να επιλέξουν από μία ευρεία γκάμα από τεχνολογικά εργαλεία τα οποία μπορούν να ενσωματώσουν στις διδακτικές προσεγγίσεις τους. Ωστόσο η παραδοσιακή διδασκαλία είναι κυρίαρχη ακόμη και σήμερα στα μαθηματικά σε όλες τις βαθμίδες της τυπικής εκπαίδευσης. Λαμβάνοντας υπόψη την ποικιλία των τεχνολογιών αυτών, είναι εύλογο να αναρωτηθεί κανείς τι επηρεάζει την πρόθεση των εκπαιδευτικών να αξιοποιήσουν τις τεχνολογίες στη διδασκαλία των μαθηματικών ώστε να διαφοροποιηθούν από την παραδοσιακή διδασκαλία. Σύμφωνα με τον Λεμονίδη (Λεμονίδης, 2003) οι εκπαιδευτικοί των Σχολείων Δεύτερης Ευκαιρίας (ΣΔΕ) είναι πιο διατεθειμένοι να αλλάξουν την μέθοδο της διδασκαλίας τους σε σύγκριση με τους συναδέλφους τους της τυπικής εκπαίδευσης, κάνοντας χρήση περισσότερο βιωματικών και μαθητοκεντρικών μεθόδων, εξαιτίας τού ότι το πρόγραμμα σπουδών είναι περισσότερο ευέλικτο. Οι εκπαιδευτικοί έχουν την ελευθερία να επιλέξουν το τι ακριβώς θα διδάξουν και με ποιον τρόπο, καθώς το

μάθημα δεν βασίζεται σε μία προκαθορισμένη ύλη. Από την πρόσφατη έρευνα του Τσισκάκη (Τσισκάκης, 2019) μπορεί κανείς να συμπεραίνει, από τη μία, ότι οι εκπαιδευτικοί καταβάλλουν, προσπάθειες για να κάνουν τη συμμετοχή των εκπαιδευόμενων πιο ενεργή, αλλά από την άλλη, και σύμφωνα με τις μαρτυρίες των εκπαιδευόμενων, οι εκπαιδευτικοί περιορίζονται κυρίως σε παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας.

1. Πρόθεση για αλλαγή συμπεριφοράς

Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί στους οποίους ανατίθεται η διδασκαλία των Μαθηματικών έχουν διδαχθεί και έχουν διδάξει σε τάξεις του τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος, όπου κυριαρχούν οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας. Συνεπώς η αξιοποίηση τεχνολογιών μέσα στην τάξη τους, πρέπει να προέλθει μετά από μια αντίστοιχη αλλαγή της συμπεριφοράς και της στάσης τους ως προς την τεχνολογία. Η εν λόγω αλλαγή μπορεί να εξεταστεί από διαφορετικές σκοπιές. Μια από τις οπτικές περιγράφεται από τον Ajzen (Ajzen, 1991), ο οποίος εστιάζοντας στο στάδιο της πρόθεσης, πριν, δηλαδή, από την εφαρμογή της πραγματικής συμπεριφοράς, διατύπωσε τη Θεωρία της Προσχεδιαζόμενης Συμπεριφοράς - ΘΠΣ (Theory of Planned Behaviour - TBP)

Σύμφωνα με τη ΘΠΣ, οι ανθρώπινες πράξεις προβλέπονται σε μεγάλο βαθμό από τις αντίστοιχες προθέσεις. Αναλυτικότερα, η ΘΠΣ εστιάζει στους παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση για την αλλαγή συμπεριφοράς ενός ατόμου και λαμβάνει υπόψη τις αντιλήψεις εκείνες, οι οποίες είναι δυνατό να ενεργοποιήσουν(κίνητρα) ή να προβάλουν εμπόδια(φραγμοί) στην πρόθεση ενός ατόμου να συμπεριφερθεί με συγκεκριμένο τρόπο. Σύμφωνα με τον Ajzen η ΘΠΣ διατυπώνει τρεις εννοιολογικά ανεξάρτητους παράγοντες:

- Η στάση ως προς τη συγκεκριμένη συμπεριφορά (AT – Attitude). Ο πρώτος παράγοντας αναφέρεται στον βαθμό τον οποίο ένα άτομο είναι θετικά ή αρνητικά προδιατεθειμένο να εφαρμόσει τη συμπεριφορά
- Τα υποκείμενα πρότυπα (SN – Subjective Norm). Ο δεύτερος είναι ο κοινωνικός παράγοντας και αναφέρεται στην αντιλαμβανόμενη κοινωνική πίεση που ασκείται στο άτομο και προκαλεί ή αποτρέπει την υιοθέτηση της συγκεκριμένης συμπεριφοράς.
- Ο αντιλαμβανόμενος έλεγχος της συμπεριφοράς (Perceived Behavioral Control – BC). Ο τρίτος παράγοντας αναφέρεται στην αντιλαμβανόμενη ευκολία ή δυσκολία εφαρμογής της συμπεριφοράς και ανακλά στην πρότερη εμπειρία.

Ο Ajzen θεωρεί ότι οι εν λόγω παράγοντες συνήθως προβλέπουν τις συμπεριφοριστικές προθέσεις με μεγάλη ακρίβεια. Με άλλα λόγια, οι τρεις παράγοντες πρόθεσης υποδεικνύουν με μεγάλη πιθανότητα και την πραγματική συμπεριφορά.

Η παρούσα έρευνα, στοχεύει να εξετάσει την πρόθεση των εκπαιδευτικών, που διδάσκουν το μάθημα του αριθμητικού γραμματισμού στα ΣΔΕ, να ενσωματώσουν τη χρήση τεχνολογίας στη διδασκαλία τους. Επομένως, γίνεται η διερεύνηση των καθοριστικών παραγόντων που επηρεάζουν την πρόθεση ως προς αυτή τη συμπεριφορά. Συνεπώς, εξετάστηκαν οι τρεις παράγοντες πρόθεσης της ΘΠΣ. Επιπλέον, εξετάστηκε και η πρόθεση των εκπαιδευτικών στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην τάξη τους για συγκεκριμένο σκοπό, που αποτελεί ένα κρίσιμο χαρακτηριστικό των ενήλικων εκπαιδευόμενων και της εκπαίδευσης ενηλίκων. Συγκεκριμένα, ερευνήθηκε η στάση τους έναντι της τεχνολογίας κι αν αυτή βοηθά δίνοντας κίνητρα ή παρεμποδίζοντας την ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευόμενων μέσα στην τάξη. Σύμφωνα με την επιστημονική βιβλιογραφία, ο ενήλικας μαθαίνει καλύτερα όταν ενεργεί και εμπλέκεται στη μαθησιακή διεργασία, καθώς και όταν το κλίμα ευνοεί την ενεργό συμμετοχή (Courau 2000, Κόκκος 2005).

Οι Pierce & Ball (Pierce & Ball, 2009), σε παρόμοια έρευνα αξιοποιούν τη ΘΠΣ για να εξακριβώσουν τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση τεχνολογίας στο μάθημα τους. Οι συγγραφείς εξέτασαν κίνητρα και φραγμούς στις στάσεις, στις κοινωνικές αντιλήψεις και στον αντιλαμβανόμενο έλεγχο 92 εκπαιδευτικών. Τα ευρήματα έδειξαν ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν τα οφέλη που μπορεί να προσφέρει η τεχνολογία μέσα στην τάξη. Παρουσιάστηκαν διαφορές στις αντιλήψεις μεταξύ φύλων, σύμφωνα με τις οποίες οι γυναίκες έδειξαν μειωμένη αυτοπεποίθηση. Επιπλέον, πολλοί εκπαιδευτικοί αισθάνθηκαν την κοινωνική πίεση από τους διευθυντές των σχολείων για να κάνουν χρήση τεχνολογίας. Τέλος ο σημαντικότερος φραγμός, σύμφωνα με τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών, ήταν το κόστος της τεχνολογίας. Οι Zuber και Anderson (Zuber & Anderson, 2013) χρησιμοποίησαν τη ΘΠΣ για να εξετάσουν τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σε σχέση με τη χρήση φορητού υπολογιστή ανά εκπαιδευόμενο μέσα στην τάξη. Η έρευνα τους έδειξε τις εξής κυρίαρχες αντιλήψεις: Οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν καλύτερα με παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας και οι αδύναμοι μαθητές δεν μπορούν να βοηθηθούν από την τεχνολογία.

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσει τις βασικές συμπεριφορές και πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών που διδάσκουν τον αριθμητικό γραμματισμό στα ΣΔΕ σχετικά με τα κίνητρα που τους ωθούν να κάνουν χρήση τεχνολογίας στην τάξη ή τα εμπόδια που αποτελούν τροχοπέδη ως προς αυτή τη συμπεριφορά.

2. Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία της έρευνας πλαισιώνεται στο σύνολό της από τη ΘΠΣ. Το ερωτηματολόγιο βασίστηκε σε προηγούμενα ερωτηματολόγια με παρόμοιες έρευνες (Pierce & Ball 2009, Zuber & Anderson 2013) και προσαρμόστηκε στη φιλοσοφία των ΣΔΕ. Τα ερωτηματολόγια έχουν σχεδιαστεί με βάση τις οδηγίες κατασκευής ερωτηματολογίων στη ΘΠΣ των Francis κ.ά. (Francis et al., 2004).

Οι Francis κ.ά. (Francis et al., 2004) πρότειναν ότι η ΘΠΣ μπορεί να διερευνηθεί με τουλάχιστον 12 σχετικά στοιχεία στο ερωτηματολόγιο. Επιλέχθηκε το μικρό όριο των 15 ερωτημάτων ώστε το ερωτηματολόγιο να μην είναι χρονοβόρο και αποτελέσει εμπόδιο για τους εκπαιδευτικούς ως προς τη συμπλήρωσή του. Επτά από τα ερωτήματα συνοψίζουν πεποιθήσεις οι οποίες μπορούν να αποτελέσουν κίνητρο για τους εκπαιδευτικούς ως προς την υιοθέτηση της τεχνολογίας μέσα στη τάξη και τα υπόλοιπα οχτώ αποτελούν εμπόδια. Οι προτάσεις που χαρακτηρίζονται ως «κίνητρα-enablers» περιγράφουν τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών που ενδέχεται να θέσουν τις βάσεις ώστε να χρησιμοποιήσουν τεχνολογικά εργαλεία μέσα στην τάξη και οι προτάσεις που χαρακτηρίζονται ως «εμπόδια-barriers» περιγράφουν τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών που μπορεί να τους αποθαρρύνουν από το να κάνουν χρήση τεχνολογίας μέσα στη τάξη. Ας σημειωθεί εδώ ότι η διαφωνία με ένα εμπόδιο δεν συνιστά κίνητρο ενώ η διαφωνία με ένα κίνητρο μπορεί να δημιουργήσει ένα εμπόδιο. Στον πίνακα 1 απεικονίζεται το ερωτηματολόγιο με τα αποτελέσματα.

Πίνακας 1. Τα ποσοστά έχουν στρογγυλοποιηθεί και το άθροισμα τους ενδέχεται να μην είναι 100. AT=Attitude-Στάση, SN=Subjective Norm-Υποκείμενο Πρότυπο, BC=Perceived Behavioural Control-Αντιλαμβανόμενος Έλεγχος, ATp=Attitude towards Active Participation-Στάση ως προς την Ενεργό Συμμετοχή, E=Enabler-Κίνητρο, B=Barrier-Φραγμός, ΔΑ=Διαφωνώ απόλυτα, Δ=Διαφωνώ, Ο=Ουδέτερη Στάση, Σ=Συμφωνώ, ΣΑ= Συμφωνώ απόλυτα

A/A	Κωδικοί		Μαθηματικά με τεχνολογία	ΔΑ	Δ	Ο	Σ	ΣΑ
1	AT	E	Αν χρησιμοποιήσω τεχνολογία μέσα στην τάξη, θα δοθεί ισχυρότερο κίνητρο στους μαθητές μου να ασχοληθούν με τα μαθηματικά.	5	0	29	52	14
2	AT	B	Οι μαθητές δεν πρόκειται να εμπεδώσουν καλά τα μαθηματικά παρά μόνο με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας(Στο χαρτί και στον πίνακα)	12	45	26	10	7
3	BC	B	Αν παρουσιαστούν απροσδόκητα προβλήματα μέσα στην τάξη τα οποία προκαλούνται από την χρήση τεχνολογίας, θα βρεθώ σε πολύ δύσκολη θέση.	17	55	21	7	0
4	AT	E	Η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει περισσότερο τους μαθητές στη βαθύτερη κατανόηση των μαθηματικών εννοιών απ' ό,τι η παραδοσιακή διδασκαλία.	5	7	38	38	12
5	SN	E	Ο Δ/της του σχολείου περιμένει από εμένα να κάνω χρήση νέων τεχνολογιών μέσα στην τάξη.	0	2	71	26	0
6	SN	B	Οι συνάδελφοί μου πιστεύουν ότι με τη χρήση τεχνολογίας οι μαθητές απλά παίζουν και δεν κατανοούν πραγματικά τα μαθηματικά	7	52	29	10	2
7	SN	B	Οι μαθητές μου δείχνουν μία προτίμηση στην παραδοσιακή διδασκαλία.	2	17	33	40	7
8	BC	B	Αν κάνω χρήση της τεχνολογίας δεν θα έχω χρόνο να καλύψω αυτά που θέλω.	12	48	17	19	5
9	BC	B	Η τεχνολογία είναι "είδος πολυτέλειας" για το σχολείο και τους μαθητές μας.	7	38	33	17	5

10	AT	E	Η χρήση της τεχνολογίας μπορεί να κάνει πιο ευχάριστο το μάθημα για τους μαθητές	0	5	14	64	17
11	BC	B	Για να μάθω να κάνω χρήση κάποιας τεχνολογίας μέσα στο μάθημα μου πρέπει να ξοδέψω αρκετό από τον προσωπικό μου χρόνο.	0	10	14	52	24
12	AT	E	Η χρήση τεχνολογίας μέσα στην τάξη μπορεί να επιτρέψει στους μαθητές μου να ασχοληθούν με περισσότερα θέματα από την καθημερινή ζωή.	2	2	19	69	7
13	ATp	B	Οι αδύναμοι μαθητές στα μαθηματικά μπορεί να βοηθηθούν ελάχιστα από την τεχνολογία.	12	38	33	5	12
14	ATp	E	Η χρήση της τεχνολογίας μπορεί να δώσει κίνητρο για την πιο ενεργή συμμετοχή των μαθητών μέσα στην τάξη.	5	0	24	57	14
15	ATp	E	Η χρήση της τεχνολογίας μπορεί να κάνει τη διδασκαλία των μαθηματικών περισσότερο μαθητοκεντρική από δασκαλοκεντρική	5	7	29	45	14

3. Αποτελέσματα

4.1. Δημογραφικά στοιχεία

Στο ερωτηματολόγιο ανταποκρίθηκαν 42 εκπαιδευτικοί(Πίνακας 2). Στην έρευνα συμμετείχε ένα ισορροπημένο ποσοστό από αντιπροσώπους των δύο φύλων. Οι ηλικιακές ομάδες είναι μοιρασμένες, με το μεγαλύτερο πλήθος να εντοπίζεται στις ηλικίες μεταξύ 41-50. Ένα μεγάλο ποσοστό μόνιμων μαθηματικών (80%) στην Ελλάδα είναι άνω των 50 ετών (Κόρδης, 2019). Ωστόσο τα ΣΔΕ κατά κύριο λόγο απασχολούν ωρομίσθιο εκπαιδευτικό προσωπικό και θεωρούμε ότι είναι απολύτως λογικό, οι ηλικίες, να είναι μικρότερες, όπως αυτό αντικατοπτρίζεται και στο δείγμα μας.

Πίνακας 2 Δημογραφικά στοιχεία εκπαιδευτικών

Φύλο		
Άρρεν	21	50%
Θήλυ	21	50%
Ηλικιακές ομάδες		
Έως 40	15	35%
41-50	17	41%
50+	10	24%
Συνολική προϋπηρεσία στα ΣΔΕ		
0-3	20	48%
4+	22	52%
Γενική προϋπηρεσία		
0-6	15	36%
6+	27	64%

Στα δύο πεδία προϋπηρεσίας βλέπουμε μία αντιφατική εικόνα. Ένα ποσοστό μεγαλύτερο του 50% έχει γενική προϋπηρεσία στην εκπαίδευση άνω των 10 ετών. Ωστόσο ένα ποσοστό 50% των εκπαιδευτικών έχει προϋπηρεσία στα ΣΔΕ, κάτω των 3 ετών. Αυτό θεωρούμε επίσης ότι ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα, διότι τα ΣΔΕ είναι σχετικά νέος θεσμός σχολείων, πολλά από τα οποία έχουν ιδρυθεί στο πρόσφατο παρελθόν. Επίσης, θεωρούμε σημαντικό ότι υπήρξαν συμμετοχές από ΣΔΕ όλων των περιφερειών της Ελληνικής επικράτειας.

4.2. Σύνοψη αποτελεσμάτων

Οι προτάσεις που χαρακτηρίζονται ως «κίνητρα» περιγράφουν τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών που ενδέχεται να θέσουν τις βάσεις ώστε να χρησιμοποιήσουν τεχνολογικά εργαλεία μέσα στην τάξη. Οι εν λόγω πεποιθήσεις αντιπροσωπεύονται (Πίνακας 1) από τα ερωτήματα 1, 4, 5, 10, 12, 14 και 15. Συγκεκριμένα, τα ερωτήματα 1, 10, 12, 14 και 15 έχουν επικρατούσα τιμή την 4. Αυτό υποδεικνύει μία θετική απόκριση στα ερωτήματα τα οποία μπορούν να επιτρέψουν στους εκπαιδευτικούς να κρατήσουν θετική στάση στη χρήση τεχνολογίας κατά τη διδασκαλία του αριθμητικού γραμματισμού, όπως επίσης, δείχνουν μία θετική στάση σε σχέση με την υιοθέτηση τεχνολογίας με σκοπό την ενεργοποίηση της συμμετοχής των εκπαιδευόμενων στη τάξη. Οι προτάσεις που χαρακτηρίζονται ως «φραγμοί» περιγράφουν τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών που μπορεί να τους αποθαρρύνουν από το να κάνουν χρήση τεχνολογίας μέσα στη τάξη. Τα ερωτήματα 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11 και 13 προσδιορίζουν την πεποίθηση αυτή. Στο σύνολο τους, οι απαντήσεις στα εμπόδια δεν ήταν τόσο σαφείς στη θετική ή αρνητική τους πλευρά όσο ήταν αυτές για τα κίνητρα.

4.3. Στάσεις

Τα ερωτήματα 1, 2, 4, 10 και 12 περιγράφουν τις στάσεις των εκπαιδευτικών ως προς τη χρήση τεχνολογίας. Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν ότι η τεχνολογία, μπορεί να δώσει μεγαλύτερο κίνητρο στους εκπαιδευόμενους να ασχοληθούν με τα μαθηματικά(1, 66%), μπορεί να μετατρέψει το μάθημα του αριθμητικού γραμματισμού σε μία πιο ευχάριστη εμπειρία(10, 81%), είναι δυνατό να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να κατανοήσουν καλύτερα τα μαθηματικά(4, 50%) και ότι οι εκπαιδευόμενοι μέσα από την τεχνολογία έχουν τη δυνατότητα να ασχοληθούν με περισσότερα προβλήματα από την καθημερινότητα(12, 76%). Είναι αξιοσημείωτο ότι ενώ οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν με μεγάλα ποσοστά στα ερωτήματα 1, 10 και 12, τελικά ωστόσο, μόνο το 50% πιστεύει ότι θα κερδίσουν μία εις βάθος κατανόηση του μαθήματος του αριθμητικού γραμματισμού. Από την άλλη, το 17% των εκπαιδευτικών πιστεύει ότι οι εκπαιδευόμενοι δεν πρόκειται να εμπεδώσουν καλά τα μαθηματικά παρά μόνο με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας. Οι εκπαιδευτικοί που έχουν αυτή τη πεποίθηση ενδέχεται να είναι αρκετά αρνητικοί στη χρήση τεχνολογίας. Επιπλέον, η πλειονότητα των εκπαιδευτικών αντιλαμβάνεται ότι η

τεχνολογία μπορεί να κινητοποιήσει την ενεργό συμμετοχή των εκπαιδευόμενων καθώς οι περισσότεροι συμφωνούν στα ερωτήματα 14 και 15 (14, 71% και 15, 59%). Στο ερώτημα 13 ένα ποσοστό της τάξης του 17% συμφωνεί. Οι συγκεκριμένοι εκπαιδευτικοί, εφόσον θεωρούν τη συμμετοχή όλων των μαθητών απαραίτητη για τη διεξαγωγή του μαθήματος, ενδέχεται να μην αξιοποιήσουν τεχνολογικά εργαλεία.

4.4. Υποκείμενα Πρότυπα

Τα ερωτήματα 5, 6 και 7 αφορούν την πεποίθηση που κατέχουν οι εκπαιδευτικοί για την κοινωνική πίεση που τους ασκείται έτσι ώστε να αξιοποιήσουν τεχνολογίες μέσα στην τάξη. Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί δεν αισθάνθηκαν ότι ο διευθυντής περίμενε από τους ίδιους να κάνουν χρήση τεχνολογίας μέσα στη τάξη (5, 26% συμφωνούν, 71% ουδέτεροι). Εδώ εντοπίζεται μία μεγάλη διαφορά με την έρευνα των (Pierce & Ball 2009). Τα σχολεία στα οποία πραγματοποίησαν την έρευνα τους, θεωρούν την τεχνολογία σημαντική. Συνεπώς, ο διευθυντής καλλιεργεί την αντίστοιχη κουλτούρα κι αυτό αντικατοπτρίζεται στις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών. Στα ΣΔΕ, ως σχολεία με διαφορετική φιλοσοφία από τα σχολεία του τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος, η ενσωμάτωση της τεχνολογίας είναι εξίσου σημαντική και αυτό αναφέρεται και στον κανονισμό λειτουργίας τους (Κανονισμός Λειτουργίας ΣΔΕ, 2014), θέτοντας και τον διευθυντή ως αρμόδιο να αναθέτει τη διδακτική αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών στους εκπαιδευτικούς του σχολείου. Είναι αξιοσημείωτο ότι κάτι τέτοιο δεν απορρέει από τις πεποιθήσεις των περισσότερων εκπαιδευτικών. Επιπλέον, οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί υποστήριξαν ότι οι εκπαιδευόμενοι περιμένουν από αυτούς να διδάξουν με παραδοσιακές μεθόδους (7, 47%) ενώ μόλις το 19% διαφώνησε. Αυτό επίσης αποτελεί ένα επιπλέον σημαντικό φραγμό που μπορεί να ωθήσει τους εκπαιδευτικούς να μην αξιοποιήσουν τεχνολογικά μέσα μέσα στη τάξη. Ενώ η τεχνολογία πλέον είναι αποδεκτή για τα παιδαγωγικά της οφέλη, ένα 12% (6, 12%) των εκπαιδευτικών συμφώνησε στο ότι οι συνάδελφοι τους πιστεύουν ότι με τη χρήση τεχνολογίας οι εκπαιδευόμενοι απλά παίζουν και δεν κατανοούν πραγματικά τα μαθηματικά. Το συγκεκριμένο ερώτημα μπορεί είτε να αποτελέσει τροχοπέδη για τους εκπαιδευτικούς να κάνουν χρήση τεχνολογίας ή να τους «πεισμώνσει» (Pierce & Ball 2009) και να κάνουν χρήση τεχνολογίας για να αποδείξουν στους συναδέλφους τους ότι ισχύει το αντίθετο.

4.5. Αντιλαμβανόμενος έλεγχος συμπεριφοράς

Το ερώτημα με το οποίο συμφώνησαν οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί, το οποίο αποτελεί φραγμό, είναι το 11 (11, 76 %). Γενικά, μία καινούργια τεχνολογία για να γίνει κατανοητή από τους εκπαιδευτικούς ώστε να τη χρησιμοποιήσουν αποδοτικά μέσα στη τάξη απαιτεί αρκετό χρόνο από τους ίδιους και αυτό φαίνεται και στις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών, πεποίθηση η οποία μπορεί να αποτελέσει σημαντικό εμπόδιο στη χρήση νέων τεχνολογιών μέσα στην τάξη. Παρατηρήθηκε αμελητέα αρνητική απόκριση στο ερώτημα 3 (3, 7%). Οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι έχουν

αρκετή αυτοπεποίθηση σχετικά με τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούν ή όταν τις χρησιμοποιούν φροντίζουν να γνωρίζουν καλά το αντικείμενο της εν λόγω τεχνολογίας. Επίσης, το 22% των εκπαιδευτικών πιστεύει ακόμη ότι η τεχνολογία είναι αρκετά ακριβή για το σχολείο και τους εκπαιδευόμενους (9, 22%). Θα περίμενε κανείς ότι σήμερα, όπου οι τιμές για τα προϊόντα τεχνολογίας είναι προσιτές ακόμη και από τις ασθενέστερες οικονομικά ομάδες, όπως επίσης, και τα σχολεία εξοπλίζονται κατά καιρούς με νέο τεχνολογικό εξοπλισμό, αυτή η πεποίθηση να έχει εξασθενήσει. Τέλος, στο ερώτημα 8, οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν κατά 24%. Από τη στιγμή που δεν υπάρχει πίεση και άγχος από τη μεριά των εκπαιδευτικών για να καλύψουν κάποια ύλη, η συμφωνία στο ερώτημα αυτό μπορεί να σημαίνει ότι οι εν λόγω εκπαιδευτικοί θεωρούν τη χρήση τεχνολογίας μία χρονοβόρα διαδικασία ή τη θεωρούν περισσότερο ως αθέμιτο αντιπερισπασμό από τη ροή της διδασκαλίας.

4. Σύγκριση και συσχέτιση αποτελεσμάτων

5.1. Σχέσεις μεταξύ ερωτημάτων και δημογραφικών στοιχείων

Στην ακόλουθη ενότητα, εξετάζουμε τα ερωτήματα τα οποία συσχετίζονται στατιστικώς με ένα ή περισσότερα δημογραφικά στοιχεία. Σε όλες τις περιπτώσεις, αναφέρονται τα αποτελέσματα του στατιστικού ελέγχου του Fisher (Fisher Exact Test - FET). Οι υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν στο λογισμικό SPSS. Η υπόθεση μας είναι ότι κάθε μεταβλητή είναι ανεξάρτητη από τις υπόλοιπες. Ερμηνεύσαμε κάθε αποτέλεσμα με τιμή p κάτω από 0.05 ως κάποιου είδους συσχέτιση μεταξύ μεταβλητών. Στην παρούσα ενότητα, η «αναμενόμενη» τιμή αναφέρεται στο αποτέλεσμα το οποίο αναμένεται αν οι δυο μεταβλητές είναι ανεξάρτητες.

5.2. Διαφορές σε σχέση με το φύλο

Στην ανάλυση των αποτελεσμάτων δεν υπήρξε κάποια ένδειξη συσχετίσεων μεταξύ φύλου και πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την έρευνα των (Pierce & Ball 2009) στην οποία οι γυναίκες ήταν περισσότερο αποστασιοποιημένες από τους άντρες σε σχέση με τα κίνητρα που μπορεί να προσφέρει η τεχνολογία στους εκπαιδευόμενους (ερώτημα 1), όπως επίσης και ότι διέθεταν λιγότερη αυτοπεποίθηση στη χρήση τεχνολογίας μέσα στη τάξη (ερώτημα 3). Το εύρημα τους, όπως υποστηρίζουν, έρχεται σε συμφωνία με άλλες έρευνες (Pierce 2007, Vale & Leder 2004).

5.3. Διαφορές σε σχέση με τη γενική προϋπηρεσία των εκπαιδευτικών στην εκπαίδευση.

Η πρώτη ισχυρή συσχέτιση εντοπίζεται στο ερώτημα 1 ($FET=7,661$ $p=0,034$), στο οποίο οι λιγότερο έμπειροι της εκπαίδευσης συμφώνησαν κατά 80%, ποσοστό μεγαλύτερο του αναμενόμενου, ενώ κανείς τους δεν διαφώνησε. Η συγκεκριμένη

ομάδα αποτελείται από νεότερες ηλικίες (73% κάτω των 41) και ενδεχομένως να έχουν βιώσει την τεχνολογία, και κατ' επέκταση τα οφέλη της, ακόμα κι από τον καιρό των σπουδών τους. Ένας ακόμη λόγος είναι ότι οι πρόσφατα εισαχθέντες στην εκπαίδευση, λόγω του μεγάλου ανταγωνισμού, έχουν επενδύσει στις επιμορφώσεις, οι οποίες ως επί το πλείστον προωθούν πλέον την αξία της τεχνολογίας στη διδασκαλία, πόσο μάλλον λαμβάνουν χώρα μέσω αυτής. Οι «γνηραιότεροι» της εκπαίδευσης συμφωνούν κατά 60%, ποσοστό λιγότερο από το αναμενόμενο. Η δεύτερη συσχέτιση εντοπίζεται στο ερώτημα 8 (FET=9,613 $p=0,027$), στο οποίο το 40% των εκπαιδευτικών με μικρή προϋπηρεσία αντιλαμβάνεται ότι με τη τεχνολογία δε θα μπορέσει να καλύψει αυτά που έχει σχεδιάσει για τη διδασκαλία. Το ποσοστό αυτό είναι διπλάσιο από το αναμενόμενο (19%) ενώ διαφώνησε μόλις το 33%. Χαρακτηριστικό όμως των ΣΔΕ είναι ότι δεν υπάρχει συγκεκριμένη ύλη και συνεπώς δεν υπάρχει πίεση από το πρόγραμμα σπουδών. Οι εκπαιδευτικοί έχουν μεγάλη ελευθερία στη διδασκαλία τους και η πίεση αυτή που εκφράζουν ίσως να είναι η ανησυχία τους ότι με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας δεν θα έχουν την ίδια απόδοση όσο με τη παραδοσιακή διδασκαλία. Στους έμπειρους εκπαιδευτικούς η εικόνα αντιστρέφεται με ένα ποσοστό της τάξης του 74% να διαφωνεί με το εν λόγω ερώτημα, αρκετά μεγαλύτερο ποσοστό από το αναμενόμενο, και μόλις το 14% να συμφωνεί.

5.4. Διαφορές σε σχέση με τη προϋπηρεσία των εκπαιδευτικών στα ΣΔΕ.

Στο ερώτημα 5 υπήρξε ισχυρή συσχέτιση (FET=5,753 $p=0,035$) όπου οι εκπαιδευτικοί στην πλειονότητα τους, κράτησαν ουδέτερη στάση. Μόνο το 10% των εκπαιδευτικών της ομάδας με μικρή προϋπηρεσία συμφώνησε με το ερώτημα σε σχέση με το 41% της δεύτερης ομάδας με μεγαλύτερη προϋπηρεσία. Το αναμενόμενο ποσοστό κυμάνθηκε στο 26% και για τις δύο ομάδες. Για την πρώτη ομάδα το ποσοστό ουδετερότητας ήταν 85%, αρκετά πάνω από το αναμενόμενο 70%, ενώ για τη δεύτερη ομάδα ήταν 59%. Αξίζει να σημειωθεί ότι δε δόθηκε από καμία ομάδα ισχυρή συμφωνία ή διαφωνία στο ερώτημα. Επειδή παρατηρείται μεγάλη διαφορά της παρούσας έρευνας με την έρευνα των (Pierce & Ball 2009) στο εν λόγω ερώτημα, από την στάση των εκπαιδευτικών στα ΣΔΕ βγαίνει το συμπέρασμα ότι η κουλτούρα που καλλιεργεί ο διευθυντής του σχολείου στα ΣΔΕ δεν περιλαμβάνει, κατά γενική εικόνα, τη χρήση νέων τεχνολογιών στην τάξη.

5.5. Διαφορές σε σχέση με την ηλικία

Σημαντική διαφοροποίηση παρατηρείται στο ερώτημα 11 (PET=12,501 $p=0,024$), στο οποίο οι εκπαιδευτικοί κάτω των 41 ετών απάντησαν θετικά με ποσοστό 100%, που ήταν με αρκετή διαφορά μεγαλύτερο από το αναμενόμενο. Αναμένοντας από τις νεότερες ηλικίες μεγαλύτερη χρήση και κατ' επέκταση εξοικείωση με τις

τεχνολογίες, το αποτέλεσμα αυτό ήταν απρόσμενο. Μία πιθανή εξήγηση είναι ότι, οι μικρότερες ηλικίες δεν κατέχουν στην πλειονότητα τους μόνιμες θέσεις εκπαιδευτικών στην Ελλάδα και αναγκάζονται να συμπίεσουν στην καθημερινότητά τους την κύρια εργασία τους, την εξέλιξη της μόρφωσής τους και την εργασία τους ως εκπαιδευτικοί μερικής απασχόλησης. Παρατηρήθηκε, επίσης, σημαντική διαφορά στο ερώτημα 15 ($FET=14,604$ $p=0,021$), στο οποίο οι ηλικίες άνω των 50 συμφώνησαν με ποσοστό 100%, ποσοστό μεγαλύτερο από το αναμενόμενο. Οι εκπαιδευτικοί της ηλικιακής ομάδας 41-50 εξέφρασαν ουδέτερη στάση με ποσοστό 47% και θετική στάση 35%. Στους εκπαιδευτικούς κάτω των 41 ετών υπήρξε συμφωνία με το ερώτημα κατά 60% και δεν συμφώνησε ούτε διαφώνησε το 27%. Συνεπώς οι εκπαιδευτικοί άνω των 50, ίσως και λόγω της μεγαλύτερης εμπειρίας, αντιλαμβάνονται καλύτερα ότι η τεχνολογία διαθέτει εργαλεία τα οποία μπορούν να αλλάξουν ριζικά τη μαθησιακή διαδικασία και να μετατρέψουν την παραδοσιακή διδασκαλία σε μία πιο μαθητοκεντρική και κατ' επέκταση βιωματική εμπειρία για τους εκπαιδευόμενους. Τέλος, υπάρχει μεγάλη διάσταση απόψεων ανάμεσα στις ηλικιακές ομάδες στο ερώτημα 9 ($FET=8,855$, $p=0,039$). Στους εκπαιδευτικούς από 40 ετών και κάτω υπάρχει μικρή διαφωνία με το ερώτημα, της τάξεως του 20% ενώ οι εκπαιδευτικοί άνω των 40 διαφωνούν κατά 56%. Συνεπώς οι μικρότεροι σε ηλικία αντιλαμβάνονται το κόστος της τεχνολογίας ως ένα εμπόδιο για την εφαρμογή της τεχνολογίας μέσα στην τάξη, ενώ οι μεγαλύτεροι σε ηλικία δεν αντιλαμβάνονται ότι η συγκεκριμένη πρόταση θα αποτελέσει εμπόδιο για την εφαρμογή τεχνολογιών στο μάθημα τους, και θεωρούν ότι το σχολείο και οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να έχουν πρόσβαση σε τεχνολογικά εργαλεία χωρίς θέμα κόστους.

6. Συμπεράσματα

Σαράντα δύο εκπαιδευτικοί που διδάσκουν τον αριθμητικό γραμματισμό στα ΣΔΕ συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα. Οι εκπαιδευτικοί εξετάστηκαν για τις πεποιθήσεις που έχουν σχετικά με τη χρήση τεχνολογίας μέσα στη τάξη. Αξιοποιήθηκε μέθοδος βασιζόμενη στη ΘΠΣ και προσαρμόστηκε στην εκπαίδευση ενηλίκων. Στα 15 ερωτήματα που κλήθηκαν οι εκπαιδευτικοί να απαντήσουν, ορισμένα ευρήματα επαλήθευσαν προηγούμενες έρευνες (Pierce & Ball 2009, Zuber & Anderson 2013) ενώ υπήρξαν και ορισμένα που διαφοροποιήθηκαν αρκετά. Εξετάσαμε τις διαφορές σε σχέση με τα δημογραφικά στοιχεία των εκπαιδευτικών, όπως το φύλλο, την ηλικία και την προϋπηρεσία. Η παρούσα έρευνα, πέρα από τον προφανή σκοπό που έχει να διερευνήσει τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών για τη χρήση τεχνολογίας μέσα στη τάξη, στοχεύει και να αναδείξει μία γενικότερη εικόνα της αξιοποίησης της τεχνολογίας στα ΣΔΕ. Θεωρούμε ότι τα τεχνολογικά εργαλεία, μπορούν να βοηθήσουν κατά την εκπαιδευτική διεργασία και ότι οι εκπαιδευτικοί είναι ο κινητήριος μοχλός ώστε αυτό να λάβει χώρα. Η έρευνα μας, εκθέτει απόψεις, που μπορούν να αξιοποιηθούν από τους υπεύθυνους φορείς των ΣΔΕ και φορείς εκπαίδευσης εκπαιδευτών ενηλίκων, με σκοπό να αξιοποιηθεί με καταλλήλότερο

τρόπο η τεχνολογία μέσα στη τάξη, μεγιστοποιώντας τα μαθησιακά αποτελέσματα στα ΣΔΕ και στην εκπαίδευση ενηλίκων.

Αναφορές

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211.
- Courau, S. (2000). *Τα Βασικά «Εργαλεία» του Εκπαιδευτή Ενηλίκων*, Μεταίχμιο
- Francis, J., Eccles, M., Johnston, M., Walker, A., Grimshaw, J., Foy, R., et al. (2004). *Constructing questionnaires based on the theory of planned behaviour: A manual for health services researchers*. Newcastle-upon-Tyne: University of Newcastle.
- Pierce, R., Stacey, K., & Bartaksas, A. (2007). A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers & Education*, 48(2), 285–300.
- Pierce, R., & Ball, L. (2009). Perceptions that may affect teachers' intention to use technology in secondary mathematics classes. *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 299–317
- Vale, C., & Leder, G. (2004). Student views of computer-based mathematics in the middle years: Does gender make a difference? *Educational Studies in Mathematics*, 56(3), 287–312.
- Zuber, E., & Anderson, J. (2013). The initial response of secondary mathematics teachers to a one-to-one laptop program. *Mathematics Education Research Journal*, 25, 279–298
- Κόκκος, Α. (2005). *Εκπαίδευση Ενηλίκων: Ανιχνεύοντας το πεδίο*. Αθήνα: Μεταίχμιο
- Κανονισμός Λειτουργίας ΣΔΕ (2014). Άρθρο 6, Περίπτωση Α, Παράγραφος 4. Ανάκτηση από <http://www.gsae.edu.gr/>
- Κόρδης, Ν. (2019). Ανάκτηση από <https://nekordis64.blogspot.com/>
- Λεμονίδης, Χ. (2003). Η επιρροή των Σχολείων Δεύτερης Ευκαιρίας στον τρόπο διδασκαλίας των καθηγητών των μαθηματικών. *1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Σχολείων Δεύτερης Ευκαιρίας, Πάντειο Πανεπιστήμιο Αθήνα 28-29 Ιουνίου, 2003*
- Τσισκάκης Ν. (2019). Ο αριθμητικός γραμματισμός ενηλίκων στα Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας. Απόψεις φοιτούντων στα Σ.Δ.Ε του Ν. Χανίων. *Διπλωματική Εργασία ΕΑΠ, Χανιά*.

Abstract

Using technology in mathematic classrooms is an active topic for scientific research. To what degree do teachers adopt technology in their classroom and how it can affect teaching? In this paper we examine the teacher's beliefs regarding the use of technology in mathematic

classrooms of Second Chance Schools (Schools for adult students) in Greece. Our methodology is based on previous scientific works and relies on the popular scientific theory of planned behaviour. In contrast to previous works, as a novelty, our research also adopts and incorporates characteristics of the adults and adult education

Keywords: Adopting Technology, Adult Education, Second Chance Schools, Teaching Mathematics, Theory of Planned Behaviour.

Αξιοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο δημοτικό σχολείο. Η οπτική των εκπαιδευτικών

Ε. Τζαγκαράκη ¹, Στ. Παπαδάκης ², Μ. Καλογιαννάκης ³

^{1,2,3} Πανεπιστήμιο Κρήτης, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης

¹ eftzag@gmail.com

² stpapakis@gmail.com

³ mkalogian@uoc.gr

Περίληψη

Στην παρούσα μελέτη εξετάζονται οι στάσεις εκπαιδευτικών του δημοτικού σχολείου σχετικά με τη χρήση της ρομποτικής στο σχολικό πλαίσιο. Με το ερωτηματολόγιο που αναπτύχθηκε, διερευνήσαμε τις στάσεις τους σχετικά με τη συμβολή της στη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας, την ανάπτυξη δεξιοτήτων και τη δημιουργία ευκαιριών για την ενίσχυση της συμμετοχής σε ρομποτικές δραστηριότητες. Οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να αναγνωρίζουν ότι η ρομποτική διευκολύνει τη μάθηση και έχει πρακτική αξία για τη διδασκαλία. Αναγνωρίζουν επίσης τη συμβολή της στην ανάπτυξη δεξιοτήτων, ενώ αναφέρονται δυσκολίες, αναδεικνύοντας την ανάγκη επιμόρφωσης.

Λέξεις κλειδιά: στάσεις, εκπαιδευτικοί, δημοτική εκπαίδευση, εκπαιδευτική ρομποτική

1. Εισαγωγή

Η ενσωμάτωση μαθημάτων STEM στην προσχολική και πρωτοσχολική εκπαίδευση ενισχύει τα κίνητρα και βελτιώνει τη μαθησιακή διαδικασία (Scaradozzi, Sorbi, Pedale, Valzano & Vergine, 2015; Vlasopoulou, Kalogiannakis, & Sifaki, 2021). Η εκπαιδευτική ρομποτική με τα παιγνιώδη χαρακτηριστικά της αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο (Alimisis, 2013). Ωστόσο, η ένταξή της στο πρόγραμμα σπουδών του δημοτικού είναι περιορισμένη για ποικίλους λόγους (Negrini, 2020). Οι στάσεις των εκπαιδευτικών για τη ρομποτική φαίνεται να επηρεάζουν τις πρακτικές που χρησιμοποιούν. Στη χώρα μας υπάρχει έλλειψη έρευνας για τις στάσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση της ρομποτικής στην τάξη οπότε η παρούσα ποσοτική μελέτη επιδιώκει να εμπλουτίσει την υπάρχουσα βιβλιογραφία.

2. Εκπαιδευτική ρομποτική

Στον πυρήνα της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι οι θεωρίες του κονστρουκτιβισμού (Piaget), του κονστρακτιονισμού (Papert), του κοινωνικο-κονστρουκτιβισμού (Vygotsky) και της μάθησης με ανακάλυψη (Bruner) (Piedade, Dorotea, Pedro & Matos, 2020). Η χρήση της έχει επεκταθεί ραγδαία, αποτελώντας πλέον μέρος

σχολικών και εξωσχολικών προγραμμάτων (Anwar, Bascou, Menekse & Kardgar, 2019). Στην παρούσα μελέτη ο όρος εκπαιδευτική ρομποτική αναφέρεται σε δραστηριότητες όπου οι μαθητές/τριες ασχολούνται με απλά ρομπότ που συνδέονται με ηλεκτρονικά συστήματα. Δεδομένα ανιχνεύονται μέσω ενσωματωμένων ή συνδεδεμένων αισθητήρων. Οι χρήστες καλούνται να λύσουν πραγματικά προβλήματα συνδυάζοντας την κωδικοποίηση με υλικά χρησιμοποιώντας φαντασία, αλγοριθμική σκέψη και άλλες δεξιότητες (Guven & Cakir, 2020). Διαχειρίζονται μια φυσική συσκευή από το στάδιο συναρμολόγησης και προγραμματισμού μέχρι την τελική λειτουργία. Έτσι, βιώνουν την ανάγκη να σκεφτούν, να αναθεωρήσουν, να συνεργαστούν και να επικοινωνήσουν για να λύσουν ένα πρόβλημα (Di Battista, Pivetti, Moro, & Menegatti, 2020).

3. Εννοιολογικές διευκρινίσεις: Στάσεις

Οι στάσεις είναι ένα σύνθετο δίκτυο πεποιθήσεων, αξιών και κινήτρων (Bergman, 1998). Ενώ μιλάμε για τη στάση ενός ατόμου, εστιάζουμε στα συναισθήματα και τη συμπεριφορά του (Pickens, 2005, p.44). Για παράδειγμα, η μελέτη της στάσης του εκπαιδευτικού απέναντι στην εκπαιδευτική ρομποτική περιλαμβάνει την άποψή του για το θέμα (σκέψη), τα συναισθήματα για αυτό το θέμα (συναίσθημα) και τις ενέργειές του (συμπεριφορές). Οι εμπειρίες από το περιβάλλον επηρεάζουν τις στάσεις, πράγμα που σημαίνει ότι μπορούν να αλλάξουν (Pickens, 2005). Αυτό το στοιχείο ενισχύει τη σημασία μιας έρευνας όπως αυτή που προτείνουμε. Έτσι, συμπεριλάβαμε ερωτήσεις ώστε να διακρίνουμε στοιχεία που θεωρούν οι εκπαιδευτικοί πιο σημαντικά σε συνδυασμό με διάφορα στοιχεία ερευνητικού ενδιαφέροντος. Μια εξαντλητική ανάλυση των στάσεων των ερωτηθέντων σχετικά με τη ρομποτική (και η μελέτη των στάσεων γενικά) είναι πρακτικά ανέφικτη. Ωστόσο, αυτό που επιδιώκεται είναι μια όσο το δυνατόν πληρέστερη μελέτη (Bergman, 1998) για ένα τόσο επίκαιρο ζήτημα.

4. Οι στάσεις των εκπαιδευτικών για τη χρήση της ρομποτικής

Η αποδοχή και η εφαρμογή της ρομποτικής από τους εκπαιδευτικούς στην τάξη φαίνεται να υλοποιείται σε αρκετά αργούς ρυθμούς. Υπάρχει δυσπιστία για το τι υπόσχεται η ρομποτική και το τι μπορεί να εφαρμοστεί στην τάξη (Negri, 2020). Παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν θετικά τις στάσεις για την εκπαιδευτική ρομποτική είναι η απλότητα ενός ρομπότ και η ευκολία χρήσης. Σημειώνεται δε στη βιβλιογραφία ότι με κάποιο είδος σύντομης εισαγωγικής επιμόρφωσης για σχετικές έννοιες και προγράμματα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αισθάνονται πιο σίγουροι (Di Battista et al., 2020). Για να είναι επιτυχής η ενσωμάτωση των ρομποτικών δραστηριοτήτων, απαιτείται κατάλληλο μαθησιακό πλαίσιο και κατάλληλες διδακτικές μέθοδοι. Επιπλέον, τονίζεται η σημασία του ρόλου του/της εκπαιδευτικού

και ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων προσαρμοσμένων στο αναπτυξιακό επίπεδο των μαθητών/τριών (Atmatzidou & Dimitriadis, 2017).

5. Σκοπός – Ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα μελέτη διερευνά τη στάση εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με τη χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην τάξη και την ενσωμάτωσή της στο Πρόγραμμα Σπουδών. Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν ήταν τα ακόλουθα:

1. Ποια είναι η στάση των εκπαιδευτικών για την μάθηση μέσω της εκπαιδευτικής ρομποτικής; Μπορεί να ενισχυθεί;
2. Ποια είναι η στάση των εκπαιδευτικών για τη συμβολή της εκπαιδευτικής ρομποτικής, στην ανάπτυξη δεξιοτήτων για τους μαθητές και τις μαθήτριες;
3. Κατάλληλη επιμόρφωση και παρεχόμενοι πόροι μπορούν να ενθαρρύνουν την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην τάξη;

6. Μέθοδος

6.1 Συμμετέχοντες

Στην έρευνα συμμετείχαν 156 εκπαιδευτικοί Α/βάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα (Πίνακας 1). Για τη συλλογή του δείγματος χρησιμοποιήθηκε δειγματοληψία χιονόμπαλας. Εντοπίστηκαν εν ενεργεία εκπαιδευτικοί, ανεξαρτήτου ειδικότητας, που διδάσκουν σε ελληνικά δημοτικά σχολεία διαφόρων περιοχών της χώρας, μαθητές/τριες ηλικίας από 6 έως 12 ετών, οι οποίοι έπειτα από γραπτή ενημέρωση συμπλήρωσαν την έρευνα. Αυτοί αποτέλεσαν το αρχικό δείγμα και στη συνέχεια προώθησαν το διαδικτυακό ερωτηματολόγιο σε ετέρους εκπαιδευτικούς για τη διεύρυνση του δείγματος (Cohen, Manion & Morrison, 2007).

Πίνακας 1. Δημογραφικές πληροφορίες

Φύλο			Ηλικιακή Ομάδα			Διδακτική εμπειρία		
	N	%		N	%		N	%
Άνδρας	26	16,7	22-30	25	16,0	0-5	28	17,9
Γυναίκα	128	82,1	31-40	85	54,5	6-10	20	12,8
Δεν αναφ.	2	1,3	41-50	27	17,3	11-15	55	35,3
			51-60	19	12,2	16-20	27	17,3
						21+	26	16,7
Σύνολο	156	100,0		156	100,0		156	100,0

6.2 Εργαλείο μέτρησης - Διαδικασία

Σε αυτή τη μελέτη, χρησιμοποιήθηκε η ποσοτική μέθοδος. Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει 54 ερωτήσεις (5 δημογραφικές ερωτήσεις, 42 ερωτήσεις κλίμακας Likert πέντε σημείων και 5 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής). Αρχικά πραγματοποιήθηκε πιλοτική εφαρμογή και το τελικό ερωτηματολόγιο έφτασε να αποτελείται από 49 ερωτήσεις. Διανεμήθηκε διαδικτυακά και η συμπλήρωση έγινε ανώνυμα και εθελοντικά, τον Μάιο του 2021 (Cohen et al., 2007).

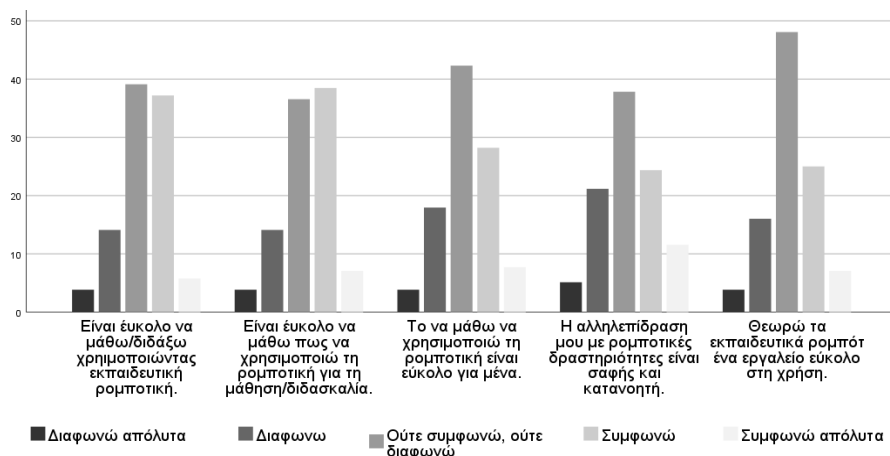
Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το IBM SPSS. Για την εσωτερική συνέπεια, ερμηνεύσαμε τα αποτελέσματα με το δείκτη άλφα του Cronbach. (η τιμή του δείκτη είναι 0,891), οπότε η κλίμακα που χρησιμοποιείται έχει ικανοποιητική εσωτερική συνέπεια. Το μέτρο Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) (0,884 - ικανοποιητικό) και το τεστ σφαιρικότητας του Bartlett χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό της επάρκειας του μεγέθους του δείγματος και της ομοιογένειας. Επίσης, το τεστ σφαιρικότητας του Bartlett είναι στατιστικά σημαντικό ($p < .05$). Για να εκτιμήσουμε τον βαθμό στον οποίο τα δεδομένα μας αποκλίνουν από το φυσιολογικό, χρησιμοποιήσαμε τόσο αριθμητικές (Skewness and Kurtosis values) όσο και γραφικές μεθόδους (histogram).

7. Αποτελέσματα

7.1 Εκπαιδευτική ρομποτική και βελτίωση της μάθησης

Οι περισσότεροι συμμετέχοντες δηλώνουν ότι η εκμάθηση ρομποτικής μπορεί να γίνει διασκεδαστική (93,63%) και να προωθήσει την περιέργεια και τη δημιουργικότητα των μαθητών (91%), γεγονός που δείχνει θετική στάση απέναντι στη χρήση της. Η θετική στάση ενισχύεται και από την άποψή τους ότι η εκπαιδευτική ρομποτική υποστηρίζει τη μάθηση χωρίς να αποσπά την προσοχή των παιδιών από άλλες εμπειρίες απαραίτητες για την ανάπτυξή τους. Τα ευρήματα φανερώνουν ότι η χρήση της σε συνδυασμό με το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας, διευκολύνει προσφέροντας ποικιλία ερεθισμάτων.

Ελέγξαμε ακόμη τις αντιλήψεις για την αποτελεσματικότητα, την ευκολία χρήσης της, τη χρησιμότητά της και τη συμβολή της στην καταλληλότερη αξιοποίηση του διδακτικού χρόνου. Η μαθησιακή και διδακτική διαδικασία γίνεται αποτελεσματικότερη και πιο βολική και γενικά αναγνωρίζεται ότι η χρήση ρομπότ μπορεί να είναι βοηθητική για τη διδασκαλία. Όπως αποδεικνύεται, οι περισσότεροι συμμετέχοντες (81,4%) αναγνωρίζουν τη χρησιμότητα της ρομποτικής για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας και της μάθησης. Ωστόσο, ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι απόψεις τους σχετικά με το αν είναι εύκολο να μάθουν και να χρησιμοποιήσουν στην τάξη ρομποτικές δραστηριότητες. Ένα ποσοστό κοντά στο 40% δηλώνει αβεβαιότητα και ανασφάλεια (Γράφημα 1).



Γράφημα 1. Στάσεις ως προς την ευκολία εκμάθησης και χρήσης της ρομποτικής

Ως προς την πρόθεση ενασχόλησης και υλοποίησης ρομποτικών έργων στην τάξη οι εκπαιδευτικοί δείχνουν σχετικά δύσπιστοι. Αναγνωρίζουν ότι διδασκαλία και μάθηση γίνονται αποτελεσματικά (73,7%), ωστόσο περίπου το 40% φαίνεται να διστάζει στην εφαρμογή καθώς δεν θεωρούν εύκολη τη χρήση και δηλώνουν ότι δεν καταλαβαίνουν ακριβώς πώς να αλληλεπιδρούν με ρομποτικές δραστηριότητες. Κατά συνέπεια, το 48,7% των συμμετεχόντων δεν θεωρούν βολική τη χρήση τους και δεν είναι σίγουροι για τη σωστή διαχείριση του χρόνου διδασκαλίας κατά την πρακτική εφαρμογή. Ακόμα πιο έντονος είναι ο σκεπτικισμός που αντανακλά η δήλωση ότι η εκμάθηση της λειτουργίας ενός εκπαιδευτικού ρομπότ απαιτεί μεγάλη προσπάθεια ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα (Πίνακας 2). Παρόμοια ευρήματα προκύπτουν για την προσπάθεια που απαιτείται ανάλογα και με τη διδακτική εμπειρία.

Πίνακας 2. Η εκμάθηση του τρόπου λειτουργίας ενός εκπαιδευτικού ρομπότ δεν απαιτεί μεγάλη προσπάθεια ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα.

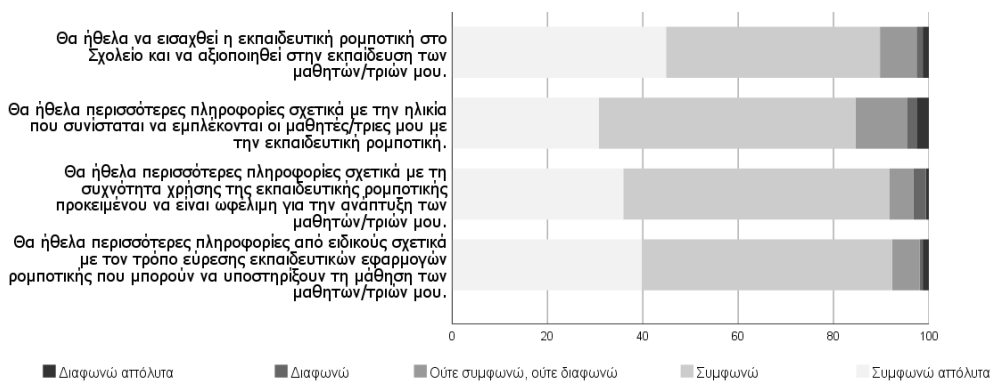
Ηλικιακή ομάδα		22-30		31-40		41-50		51-60	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Η εκμάθηση της λειτουργίας ενός εκπαιδευτικού ρομπότ δεν απαιτεί μεγάλη προσπάθεια	Διαφωνώ απόλυτα	1	4,0	6	7,1	4	14,8	1	5,3
	Διαφωνώ	12	48,0	36	42,4	4	14,8	6	31,6
	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	9	36,0	29	34,1	12	44,4	10	52,6
	Συμφωνώ	3	12,0	12	14,1	6	22,2	1	5,3
	Συμφωνώ απόλυτα	0	0,0	2	2,4	1	3,7	1	5,3

7.2 Ανάπτυξη δεξιοτήτων μέσω εκπαιδευτικής ρομποτικής

Ποικίλα ερευνητικά δεδομένα αναδεικνύουν τη σύνδεση της ρομποτικής με την ανάπτυξη διαφόρων δεξιοτήτων καθώς οι μαθητές/τριες συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία γνωστικά και συναισθηματικά (Papadakis, Vaioroulou, Sifaki, Stamovlasis & Kalogiannakis, 2021). Μερικές από τις πιο συχνά αναφερόμενες είναι τεχνολογικές δεξιότητες (π.χ. προγραμματισμός και κωδικοποίηση), επίλυση προβλημάτων και υπολογιστική σκέψη (Atmatzidou & Dimitriadis, 2017), μαθηματικές δεξιότητες (π.χ. μέτρηση, αναγνώριση προτύπων (Estivill-Castro, 2020), γλωσσικές δεξιότητες (π.χ. ανάγνωση, γραφή, προφορική έκφραση) (Choi, Stantic, & Jo, 2019), κοινωνικές δεξιότητες (π.χ. συνεργασία). Ενδιαφέρον ωστόσο αποτελεί το στοιχείο της αναγνώρισης της συμβολής της ρομποτικής σε μαθήματα STEM, ενώ δεν φαίνεται να ισχύει το ίδιο για γλωσσικές δεξιότητες όπως η ανάγνωση, η γραφή καθώς και η διδασκαλία των ξένων γλωσσών. Αυτό αντικατοπτρίζει την έλλειψη γνώσης για τη συνεισφορά της ρομποτικής που έχει εντοπιστεί και από άλλες μελέτες της διεθνούς βιβλιογραφίας και υπογραμμίζει την ανάγκη εύρεσης τρόπων και ευκαιριών για τη συμμετοχή σε δραστηριότητες και σε διαφορετικούς τομείς.

7.3 Ενίσχυση της εμπλοκής των εκπαιδευτικών με τη ρομποτική

Οι συμμετέχοντες/ουσες δείχνουν προθυμία και ενδιαφέρον να μάθουν περισσότερα σχετικά με την επιλογή εκπαιδευτικών εφαρμογών ρομποτικής και άλλες σχετικές παραμέτρους (Γράφημα 2).



Γράφημα 2. Στοιχεία ενίσχυσης της εμπλοκής με την εκπαιδευτική ρομποτική

8. Συζήτηση - συμπεράσματα

Στην παρούσα μελέτη, ερευνήσαμε τις στάσεις των εκπαιδευτικών δημοτικής εκπαίδευσης για τη χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Γενικά, οι στάσεις των εκπαιδευτικών σε αυτό το ζήτημα δεν έχουν διερευνηθεί διεξοδικά (Karypi, 2018). Η

ανάγκη για έρευνα πηγάζει από την ιδέα ότι η ενσωμάτωση της ρομποτικής στην πράξη θα αυξηθεί ανάλογα με το αν η ρομποτική θεωρείται χρήσιμη για τη διδασκαλία, τη μάθηση και την απόκτηση δεξιοτήτων. Εξετάσαμε λοιπόν μέσω συγκεκριμένων ερωτήσεων εάν οι στάσεις αυτές επηρεάζουν την πρόθεση χρήσης της στην τάξη.

Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί δείχνουν να έχουν θετική στάση για τη χρήση της ρομποτικής στη μάθηση και αναγνωρίζουν ότι ενισχύεται καθώς τα παιδιά λαμβάνουν ερεθίσματα με διασκεδαστικό τρόπο προσαρμοσμένο στις ανάγκες τους. Μέσα από έναν δημιουργικό συνδυασμό παραδοσιακών και καινοτόμων εργαλείων όπως η ρομποτική, πιστεύουν ότι τα οφέλη αυξάνονται καθώς προάγεται περαιτέρω η περιέργεια και η δημιουργικότητα αν και φαίνονται συγκρατημένοι όσον αφορά στην ευκολία εκμάθησης και χρήσης της.

Σε μεγάλο βαθμό δηλώνουν άγνοια για το πώς να τη χρησιμοποιήσουν. Ακόμα και εκπαιδευτικοί με αρκετή διδακτική εμπειρία (11-15 ετών) θεωρούν ότι χρειάζεται μεγάλη προσπάθεια για να ασχοληθούν με τις εφαρμογές της λόγω έλλειψης εξοικείωσης των εκπαιδευτικών με τις έννοιες και τις τεχνολογίες της ρομποτικής. Αυτό υποδηλώνει έντονα την ανάγκη κατάρτισης εν ενεργεία ή μελλοντικών εκπαιδευτικών (Alimisis, 2019; Guven Cakir, 2020; Papadakis et al., 2021) προκειμένου να αυξηθούν οι πιθανότητες που οι εκπαιδευτικοί θα επιλέξουν να διδάξουν μέσω της ρομποτικής.

Όπως και σε άλλες και στην παρούσα μελέτη, οι συμμετέχοντες συνδέουν σε μικρότερο βαθμό τη ρομποτική με τις γλωσσικές δεξιότητες (π.χ. ανάγνωση, γραφή, εκμάθηση ξένων γλωσσών) και περισσότερο με τεχνολογικές δεξιότητες (π.χ. προγραμματισμό), μαθηματικές (π.χ. επίλυση προβλημάτων) και κοινωνικές δεξιότητες, (Tzagkaraki, Papadakis & Kalogiannakis, 2021). Αυτή η στάση μπορεί να σχετίζεται με την αντίληψη ότι η ρομποτική σχετίζεται περισσότερο με μαθήματα STEM (Estivill - Castro 2020; Karypi, 2018). Μια αναθεωρημένη έκδοση του προγράμματος σπουδών του δημοτικού θα προωθήσει την ένταξη των μαθημάτων STEAM και ρομποτικής, ώστε να αναγνωριστεί η συνεισφορά της. Μέσω βαθύτερης συμμετοχής σε συναφείς δραστηριότητες, θα γίνει αντιληπτό ότι δεν περιορίζεται μόνο σε αυτούς τους τομείς (Di Battista et al., 2020) αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ευελιξία σε διάφορα μαθήματα και έργα για την ενίσχυση ποικίλων δεξιοτήτων.

Σε σύγκριση με τα παραδοσιακά μοντέλα μάθησης η διαδικασία μάθησης με τη χρήση ρομποτικής συμβάλλει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που είναι απαραίτητες για τον 21ο αιώνα, όπως επίλυση προβλημάτων, υπολογιστική σκέψη, συνεργασία, κριτική σκέψη και άλλες. Αναγνωρίζεται ότι η αξία των ρομποτικών δραστηριοτήτων είναι μεγάλη και μάλιστα, αν συνδυαστεί με υπάρχοντα εγχειρίδια και υλικά, μπορεί να είναι πιο επωφελής για όλους τους μαθητές (Alimisis, 2019).

Σημαντικό είναι το ποσοστό των συμμετεχόντων που θέλουν να μάθουν περισσότερα για το πώς μπορούν να βελτιώσουν τη μάθηση μέσω αυτής, πόσο συχνά μπορούν να

υλοποιήσουν συναφείς δραστηριότητες και την κατάλληλη ηλικία για να διδάξουν στα παιδιά τη ρομποτική. Το πιο σημαντικό όμως, είναι πως οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί φαίνεται να ενθαρρύνονται να χρησιμοποιούν ρομποτική εφόσον εξασφαλιστούν οι απαραίτητοι πόροι. Εν κατακλείδι, η εισαγωγή εκπαιδευτικών ρομπότ στις τάξεις της πρώιμης και της πρώτης σχολικής ηλικίας έχει αναφερθεί ως μια ισχυρή προσέγγιση που θα ωφελήσει εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους. (Piedade et al., 2020; Kalogiannakis, Tzagkaraki, & Papadakis, 2021). Ωστόσο, για να επωφεληθούν και τα δύο μέρη, οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται βασικές γνώσεις σχετικά με τη χρήση τεχνολογικών πόρων για να είναι άνετοι και με αυτοπεποίθηση στη διδακτική τους απόδοση (Choi et al., 2019).

9. Περιορισμοί – Μελλοντική Έρευνα

Τα συμπεράσματα δεν μπορούν να γενικευτούν παρά μόνο για τον πληθυσμό του δείγματος. Επιπλέον, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι συνθήκες πανδημίας που επικρατούσαν κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας ενδεχομένως να είχαν κάποια επίδραση. Ωστόσο, θα ήταν ενδιαφέρουσα μία επιπρόσθετη ποιοτική συλλογή δεδομένων. Επιπλέον, τα αποτελέσματα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στον σχεδιασμό εργαστηρίων επιμόρφωσης/κατάρτισης για τους εκπαιδευτικούς καθώς και από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς για προβληματισμό και αυτοβελτίωση.

Αναφορές

- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 63-71. Retrieved March 22, 2021, from <https://www.learntechlib.org/p/148617/>.
- Alimisis, D. (2019). Teacher Training in Educational Robotics: The ROBOESL Project Paradigm. *Tech Know Learn* 24, 279–290. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9357-0>
- Anwar, S., Bascou, N. A., Menekse, M., & Kardgar, A. (2019). A Systematic Review of Studies on Educational Robotics. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 9(2), <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1223>
- Atmatzidou, S. & Demetriadis, S. (2017). A didactical model for educational robotics activities: A Study on improving skills through strong or minimal guidance. In Alimisis D., Moro M. & Menegatti E. (Eds.), *Educational Robotics in the Makers Era*. Edurobotics 2016. Advances in Intelligent Systems and Computing (vol. 560, pp. 58–72). Gewerbestr, Switzerland: Springer Nature.
- Bergman, M. (1998). A Theoretical Note on the Differences Between Attitudes, Opinions, and Values. *Swiss Political Science Review*, 4, 81-93.

- Choi, W., Stantic, B., & Jo, J. (2019). Educators' Perception on the Use of Robots in the Early Childhood Environment. *International Journal of Advanced Smart Convergence*, 8(3), 138–144. <https://doi.org/10.7236/IJASC.2019.8.3.138>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th Ed.). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Di Battista, S., Pivetti, M., Moro, M., & Menegatti, E. (2020). Teachers' Opinions towards Educational Robotics for Special Needs Students: An Exploratory Italian Study. *Robotics*, 9(3), 72. doi:10.3390/robotics9030072
- Estivill-Castro V. (2020) Inviting Teachers to Use Educational Robotics to Foster Mathematical Problem-Solving. In: Merdan M., Lepuschitz W., Koppensteiner G., Balogh R., Obdržálek D. (Eds) *Robotics in Education. RiE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, Vol 1023. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26945-6_22
- Guen, G. & Cakir, N.K. (2020). Investigation of the Opinions of Teachers Who Received In-Service Training for Arduino-Assisted Robotic Coding Applications. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 15(1), 253-274. doi: 10.29329/epasr.2020.236.14
- Negrini, L. (2020). Teachers' attitudes towards educational robotics in compulsory school. *Italian Journal of Educational Technology*, 28(1), 77-90. doi: 10.17471/2499-4324/1136
- Kalogiannakis, M., Tzagkaraki, E., & Papadakis, St. (2021). A Systematic Review of the Use of BBC Micro: bit in Primary School. In *Proceedings of the 10th Virtual Edition of the International Conference New Perspectives in Science Education*, (pp. 379-384), Italy-Florence: Filodiritto-Pixel, 18-19 March 2021, Doi: 10.26352/F318_2384-9509
- Karypi, S. (2018). Educational Robotics Application in Primary and Secondary Education: A Challenge for the Greek Teachers Society. *Journal of Contemporary Education, Theory & education Research*, 2(1), 9-14.
- Papadakis, S., Vaiopoulou, J., Sifaki, E., Stamovlasis, D., & Kalogiannakis, M. (2021). Attitudes towards the Use of Educational Robotics: Exploring Pre-Service and In-Service Early Childhood Teacher Profiles. *Educ. Sci*, 11, 204. <https://doi.org/10.3390/educsci11050204>
- Pickens, J. (2005) Attitudes and Perceptions. In N. Borkowsk (Eds). *Organizational behavior in Health Care*. (pp. 43-75). Sudbury, Jones and Bartlett Publishers.
- Piedade, J., Dorotea, N., Pedro, A., & Matos, J. F. (2020). On Teaching Programming Fundamentals and Computational Thinking with Educational Robotics: A Didactic

- Experience with Pre-Service Teachers. *Education Sciences*, 10(9), 214. doi:10.3390/educsci10090214
- Scaradozzi D., Sorbi L., Pedale A., Valzano M., Vergine C. (2015). Teaching Robotics at the Primary School: An Innovative Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 3838-3846.
- Tzagkaraki, E., Papadakis, St., & Kalogiannakis, M. (2021). Exploring the Use of Educational Robotics in primary school and its possible place in the curricula. In M. Malvezzi, D. Alimisis, & M. Moro (Eds). *Education in & with Robotics to Foster 21st Century Skills. Proceedings of EDUROBOTICS 2020*, Online Conference February 25-26, 216-229, Switzerland, Cham: Springer, https://doi.org/10.1007/978-3-030-77022-8_19
- Vlasopoulou, M., Kalogiannakis, M., & Sifaki, E. (2021). Investigating Teachers' Attitude and Behavioral Intentions for the Impending Integration of STEM Education in Primary School. In St. Papadakis and M. Kalogiannakis (Eds.), *Handbook of Research on Using Education Robotics to Facilitate Student Learning* (pp. 235-256). Hershey, PA: IGI Global. doi: 10.4018/978-1-7998-6717-3.ch009

Abstract

The present study examines the attitudes of primary school teachers regarding the use of robotics in the school context. With the questionnaire developed, we explored their attitudes regarding its contribution to improving the learning process, developing skills, and creating opportunities to enhance participation in robotic activities. Teachers seem to recognize that robotics facilitates learning and has practical value for teaching. They also recognize its contribution to the development of skills, while mentioning difficulties, highlighting the need for training.

Keywords: teachers' attitudes, primary school, educational robotics

Απόψεις των νηπιαγωγών για τη χρήση και τα εμπόδια αξιοποίησης του ηλεκτρονικού υπολογιστή στη διδασκαλία

Μαρία Τακτικού¹, Βασιλική Χρυσικού²

¹ΑΣΠΑΙΤΕ Βόλου, m.taktikou@hotmail.com

²Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, vahrysik@gmail.com

Περίληψη

Η ενσωμάτωση του Η/Υ στη διδακτική πράξη είναι ένα σύγχρονο ζήτημα το οποίο, παρά τις έρευνες που έχουν διεξαχθεί, παραμένει άλυτο και με κενά προς περαιτέρω διερεύνηση. Η εν λόγω έρευνα προσπάθησε να αποτυπώσει τις απόψεις των εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής του Ν. Μαγνησίας ως προς τη χρήση και τα εμπόδια της αξιοποίησης του Η/Υ στη διδασκαλία. Βασικοί άξονες αυτής της έρευνας ήταν η συχνότητα χρήσης και οι τρόποι χρήσης του Η/Υ, τα εξωτερικά και τα εσωτερικά εμπόδια που συναντούν οι εκπαιδευτικοί. Συμμετοχή είχαν 40 νηπιαγωγοί της πόλης του Βόλου, οι οποίοι φάνηκε να χρησιμοποιούν σχεδόν καθημερινά και ποικιλοτρόπως τον Η/Υ στη διδασκαλία τους. Από τα εξωτερικά εμπόδια που δυσκολεύουν την αξιοποίηση του Η/Υ αναδείχθηκαν ο περιορισμένος αριθμός Η/Υ, η έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής, ο μεγάλος αριθμός των νηπίων στη τάξη και η έλλειψη χρηματοδότησης από το κράτος. Αξιοσημείωτο επίσης για την έρευνα είναι ότι ένα πολύ μικρό ποσοστό των εκπαιδευτικών συμφωνούν στην ύπαρξη εσωτερικών εμποδίων.

Λέξεις-κλειδιά: απόψεις των νηπιαγωγών, συχνότητα χρήσης Η/Υ, τρόποι χρήσης/αξιοποίησης Η/Υ, εμπόδια χρήσης/αξιοποίησης Η/Υ

1. Εισαγωγή

Η χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) αυξάνεται διαρκώς τα τελευταία χρόνια κατακτώντας μια θέση όχι μόνο στην καθημερινότητα των ανθρώπων (Θεοδωρακόπουλος, 2016) αλλά και στο χώρο της εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τους Jimoyiannis & Komis (2017) η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση «κινητοποιεί τους μαθητές να συμβάλλουν σε μια ενεργή και συμμετοχική δια βίου μάθηση, τους προσφέρει πρόσβαση σε πληροφορίες και τους βοηθά να σκέφτονται και να επικοινωνούν με δημιουργικότητα». Ο Η/Υ έχει επηρεάσει το χώρο της εκπαίδευσης συμβάλλοντας σφαιρικά στην ολόπλευρη ανάπτυξη των παιδιών και στη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Πάνου & Χαριτάκη, 2019). Παρόλο, που οι εκπαιδευτικοί εκφράζονται θετικά για την ένταξη του υπολογιστή στην εκπαίδευση (Νικολοπούλου, 2013) δεν παύουν να υπάρχουν και ανασταλτικοί παράγοντες που εμποδίζουν τη χρήση αυτού στη διδασκαλία (Νικολοπούλου, 2012; Μάνεση, 2016; Ihmeideh, 2009).

Στην παρούσα εργασία, αφού παρουσιαστεί το θεωρητικό πλαίσιο, θα γίνει αναφορά στο σκοπό και τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστεί το μεθοδολογικό πλαίσιο που ακολουθήθηκε για να διεξαχθεί η έρευνα, δηλαδή η ερευνητική στρατηγική και το ερευνητικό σχέδιο που επιλέχθηκε, η ερευνητική διαδικασία, ο πληθυσμός-δείγμα της έρευνας και το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των δεδομένων. Θα ακολουθήσουν τα αποτελέσματα από την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν, καθώς και τα συμπεράσματα που προέκυψαν βάση των ερευνητικών ερωτημάτων που τέθηκαν στην έρευνα.

2. Η εισαγωγή του ηλεκτρονικού υπολογιστή στην εκπαίδευση

Τις τελευταίες δεκαετίες, παρατηρείται ταχύτατη αύξηση στην εισαγωγή των Νέων Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) σε κάθε επίπεδο της ανθρώπινης δραστηριότητας (Τάσση, 2014). Για τις ΤΠΕ έχουν δοθεί διάφοροι ορισμοί. Ένας από τους ορισμούς που έχει δοθεί ορίζει τις ΤΠΕ ως οτιδήποτε επιτρέπει να λαμβάνουμε πληροφορίες, να επικοινωνούμε μεταξύ μας ή να επηρεάζουμε το περιβάλλον χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικό ή ψηφιακό εξοπλισμό (Kara & Cagiltay, 2017). Ο Κόμης (2004) έδωσε και αυτός ένα ορισμό για τις ΤΠΕ, σύμφωνα με τον οποίο οι ΤΠΕ είναι «οι τεχνολογίες που επιτρέπουν την επεξεργασία και τη μετάδοση μιας ποικιλίας μορφών αναπαράστασης της πληροφορίας, όπως είναι τα σύμβολα, οι ήχοι, οι εικόνες και το βίντεο και τα μέσα που είναι φορείς αυτών των άυλων μηνυμάτων».

Οι ΤΠΕ αποτελούν πλέον σημαντικό κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας, διότι χρησιμοποιούνται ως εργαλεία μάθησης και διδασκαλίας των σχολικών εγχειριδίων και συμπεριλαμβάνονται στα αναλυτικά προγράμματα (Κυρίδης, Δρόσος, & Τσακιρίδου, 2003), παρουσιάζοντας πολλαπλά οφέλη από την χρήση τους. Στα χαρακτηριστικά των ΤΠΕ που υποστηρίζουν τη μαθησιακή διαδικασία είναι ότι αυξάνουν το ενδιαφέρον και τα κίνητρα των μαθητών, οπτικοποιούν την πληροφορία και ενισχύουν την ενεργητική μάθηση (Μικρόπουλος, 2006). Οι Νέες Τεχνολογίες, διαμορφώνουν με καθοριστικό τρόπο το μαθησιακό περιβάλλον, επιτυγχάνοντας, με αυτό τον τρόπο, την αύξηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών, τη συμμετοχή τους τόσο σε συλλογικές όσο και σε ατομικές δραστηριότητες αλλά και την ανάπτυξη των γνωστικών και κοινωνικών τους δεξιοτήτων (Βοσνιάδου, 2006).

Αδιαμφισβήτητα ο ηλεκτρονικός υπολογιστής θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία (Μαλιάρας & Προκόπης, 2014). Η εισαγωγή του στο νηπιαγωγείο αποτέλεσε μια σπουδαία μεταρρύθμιση στην προσχολική εκπαίδευση (Διαμαντάκη, Ντάβου, & Πανούσης 2001). Σύμφωνα με τον Οδηγό Νηπιαγωγού (2006) ο Η/Υ ορίζεται ως «ένα εργαλείο που έχει τη δυνατότητα να διευρύνει τις εκπαιδευτικές ευκαιρίες των μικρών παιδιών, προσδίδοντας νέα διάσταση στις αναπτυσσόμενες δραστηριότητες και ενισχύοντας τη δυναμική του διερευνητικού τους παιχνιδιού». Η εισαγωγή της Πληροφορικής στο

νηπιαγωγείο έχει ως σκοπό να εξοικειωθεί το παιδί με απλές βασικές λειτουργίες του υπολογιστή και να έρθουν σε επαφή με διάφορες χρήσεις του, ως εποπτικό μέσο διδασκαλίας, ως εργαλείο ανακάλυψης, δημιουργίας και έκφρασης στο πλαίσιο των καθημερινών δραστηριοτήτων (ΔΕΠΠΣ, 2003). Ωστόσο, για να αξιοποιηθεί ο Η/Υ κατάλληλα, είναι απαραίτητη η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και η υιοθέτηση καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας και μάθησης (Κυρίδης, Δρόσος & Τσακίριδου, 2003), καθώς με την χρήση του Η/Υ στην εκπαιδευτική διαδικασία ο ρόλος του δασκάλου μεταβάλλεται. Ο δάσκαλος από φορέας γνώσης μετατρέπεται σε συντονιστής, συνεργάτης και βοηθός για την δημιουργία της νέας γνώσης και την ανάπτυξη δεξιοτήτων επεξεργασίας (Κυρίδης, Δρόσος, & Τσακίριδου, 2003; Μυλωνά, 2006).

Για την χρήση του Η/Υ στην εκπαίδευση, αλλά και για τις απόψεις που έχουν οι εκπαιδευτικοί για την εισαγωγή του Η/Υ στην εκπαιδευτική διαδικασία έχουν διεξαχθεί αρκετές έρευνες τα τελευταία χρόνια. Αρκετοί εκπαιδευτικοί εκφράζονται θετικά στην ένταξη του υπολογιστή στην εκπαίδευση (Ζαράνης & Οικονομίδης, 2005; Πάνου & Χαριτάκη, 2019; Νικολοπούλου, 2012, 2013; Tsitouridou & Vryzas, 2004), δεν θα μπορούσαν όμως να παραληφθούν και οι ανασταλτικοί παράγοντες που εμποδίζουν τη χρήση του υπολογιστή στη διδασκαλία. Έτσι, σύμφωνα με κάποιες έρευνες (Μάνεση, 2016; Νικολοπούλου, 2013; Ihmeideh, 2009) τα κυριότερα εμπόδια αποτελούν κυρίως η έλλειψη κατάλληλου τεχνολογικού εξοπλισμού, ο περιορισμένος χώρος και ο μεγάλος αριθμός των νηπίων στην τάξη, ενώ άλλες έρευνες (Tsitouridou & Vryzas, 2004; Νικολοπούλου, 2012; Πάνου & Χαριτάκη, 2019) καταλήγουν στην έλλειψη αυτοπεποίθησης, στο αίσθημα της υποβάθμισης του ρόλου τους και στην ελλιπή επιμόρφωση.

Στην προσχολική εκπαίδευση ελάχιστες έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί (Ihmeideh, 2009; Ζαράνης & Οικονομίδης, 2005). Αυτό το κενό που υπάρχει στη βιβλιογραφία φιλοδοξεί να συμπληρώσει και η παρούσα έρευνα, στόχος της οποίας είναι να αποτυπωθούν οι απόψεις των εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής του Ν. Μαγνησίας σχετικά με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή και τα εμπόδια που συναντούν οι εκπαιδευτικοί κατά την αξιοποίησή του στη διδασκαλία τους.

Συγκεκριμένα, η παρούσα έρευνα στοχεύει να απαντήσει στα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

- Με ποια συχνότητα οι νηπιαγωγοί του Ν. Μαγνησίας χρησιμοποιούν τον ηλεκτρονικό υπολογιστή στη διδακτική πράξη;
- Με ποιο τρόπο οι νηπιαγωγοί του Ν. Μαγνησίας χρησιμοποιούν τον ηλεκτρονικό υπολογιστή στη διδακτική πράξη;
- Ποια είναι τα εξωτερικά εμπόδια που δυσκολεύουν τους νηπιαγωγούς του Ν. Μαγνησίας να αξιοποιήσουν τον ηλεκτρονικό υπολογιστή στη διδακτική πράξη;

- Ποια είναι τα εσωτερικά εμπόδια που δυσκολεύουν τους νηπιαγωγούς του Ν. Μαγνησίας να αξιοποιήσουν τον ηλεκτρονικό υπολογιστή στη διδακτική πράξη;

3. Μεθοδολογικό πλαίσιο

Για τη διεξαγωγή της έρευνας ακολουθήθηκε η ποσοτική στρατηγική με στόχο να μετρηθούν οι μεταβλητές της έρευνας. Αφού συλλέχθηκαν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των νηπιαγωγών του Ν. Μαγνησίας, σειρά είχαν οι απόψεις τους ως προς τη χρήση και τα εμπόδια που συναντούν κατά την αξιοποίηση του υπολογιστή στη διδασκαλία.

Η διεξαγωγή της έρευνας έγινε την άνοιξη του 2021 και αφορούσε το Ν. Μαγνησίας. Το ερωτηματολόγιο στάλθηκε μέσω email στις ηλεκτρονικές διευθύνσεις των νηπιαγωγείων που εργάζονται οι εκπαιδευτικοί, όπου τους βεβαιώθηκε και η τήρηση της ανωνυμίας στις απαντήσεις τους. Επιπλέον, διεξήχθη και πιλοτική έρευνα για να διαπιστωθεί η καλή λειτουργία των ερωτήσεων στο σύνολο του εργαλείου.

Το δείγμα της έρευνας επιλέχθηκε με δειγματοληψία ευκολίας διότι δεν στοχεύαμε στη γενίκευση των αποτελεσμάτων στο συνολικό πληθυσμό, αλλά να συλλεχθούν χρήσιμες απαντήσεις για τα ερευνητικά ερωτήματα. Το δείγμα που έλαβε μέρος στην έρευνα ήταν 40 νηπιαγωγοί οι οποίοι εργάζονται σε δημόσια νηπιαγωγεία της πόλης του Βόλου την περίοδο του 2020-2021.

Τα δεδομένα συλλέχθηκαν μέσω ενός ερωτηματολογίου ατομικής συμπλήρωσης, το οποίο απαρτίζεται από ερωτήσεις κλειστού τύπου στη 5-βάθμια κλίμακα Likert και χωρίστηκε σε τρία μέρη. Το πρώτο μέρος αποτελούνταν από ερωτήσεις σχετικά με τα δημογραφικά στοιχεία του δείγματος. Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου, αποτελούνταν από ερωτήσεις που αναφέρονταν στην ύπαρξη του υπολογιστή στα νηπιαγωγεία, καθώς και στη συχνότητα και στους τρόπους χρήσης αυτού στη διδασκαλία. Τέλος, το τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου, αποτελούνταν από ερωτήσεις 5-βαθμης κλίμακας ίσων διαστημάτων για τα εξωτερικά και εσωτερικά εμπόδια που συναντούν οι νηπιαγωγοί κατά τη χρήση του υπολογιστή στη διδασκαλία.

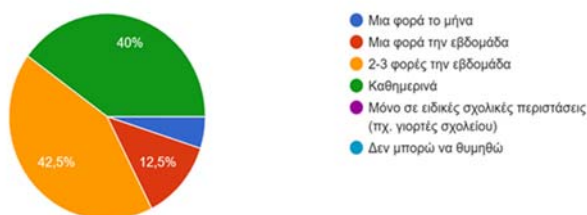
Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων έγινε με το πρόγραμμα SPSS και χρησιμοποιήθηκε η περιγραφική ανάλυση διότι οι μεταβλητές εξετάστηκαν μεμονωμένα και «χωρίς να γίνουν συσχετίσεις» (Θεοδωρακόπουλος, 2016).

4. Αποτελέσματα

Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από συνολικά 40 νηπιαγωγούς του Ν. Μαγνησίας, από το οποίο 38 ήταν γυναίκες (95%) και 2 ήταν άντρες (5%). Οι επικρατέστερες ηλικίες των νηπιαγωγών ήταν 41-50 ετών σε ποσοστό 60% και 51-60 ετών σε ποσοστό 32,5%. Ένα μικρότερο μέρος του δείγματος σε ποσοστό 7,5% αντιπροσώπευε την ηλικία των 31-40 ετών. Ως προς την διδακτική εμπειρία το μισό

περίπου ποσοστό του δείγματος είχαν 21-30 διδακτικά έτη (50%), λιγότερο από το μισό ποσοστό του δείγματος (47,5%) είχαν 11-20 διδακτικά έτη και ένα μικρότερο ποσοστό (2,5%) είχαν 1-10 διδακτικά έτη. Όσον αφορά τις σπουδές του δείγματος σχεδόν όλοι είχαν αποφοιτήσει από το Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών (92,5%). Οι περισσότεροι νηπιαγωγοί (45%) διέθεταν μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών, ενώ ένα μικρότερο ποσοστό από το δείγμα (27,5%) είχαν συμμετέχει σε πρόγραμμα επιμόρφωσης εκπαιδευτικού κέντρου. Τέλος, ως προς τις γνώσεις των υπολογιστών οι περισσότεροι νηπιαγωγοί του δείγματος είχαν παρακολουθήσει επιμόρφωση Β' επιπέδου (34,8%) και ένα μικρότερο ποσοστό (31,8%) είχε παρακολουθήσει επιμόρφωση Α' επιπέδου. Υπήρχαν και νηπιαγωγοί που κατείχαν μόνο βεβαίωση σεμιναρίου Η/Υ (21,2%), ενώ μόνο ένα μικρό ποσοστό του δείγματος (12,1%) είχε στην κατοχή του πτυχίο ECDL.

Βάσει των απαντήσεων του δείγματος όλα τα νηπιαγωγεία διέθεταν υπολογιστές και από τα 40 άτομα μόνο ένας δεν έκανε χρήση αυτού στη διδασκαλία του.



Σχήμα 1. Συχνότητα χρήσης Η/Υ στη διδασκαλία

Στο Σχήμα 1, απεικονίζονται τα χρονικά διαστήματα που μελετήθηκαν ως προς τη συχνότητα χρήσης του υπολογιστή στη διδασκαλία. Πρόκειται για χρήση αυτού είτε μια φορά το μήνα, είτε μια φορά την εβδομάδα, είτε 2-3 φορές την εβδομάδα, είτε καθημερινά, είτε σε ειδικές σχολικές περιστάσεις (π.χ. γιορτές σχολείου).



Σχήμα 2. Τρόποι χρήσης/αξιοποίησης Η/Υ

Στο Σχήμα 2, απεικονίζονται οι τρόποι χρήσης/αξιοποίησης του Η/Υ στη διδασκαλία, όπου οι συμμετέχοντες μπορούσαν να επιλέξουν παραπάνω από μία επιλογή. Από την έρευνα προέκυψε ότι οι περισσότεροι νηπιαγωγοί χρησιμοποιούν τον Η/Υ για εύρεση πληροφοριών και ως εποπτικό μέσο, ενώ ένα μικρότερο μέρος των νηπιαγωγών το χρησιμοποιούν για προετοιμασία και σχεδιασμό της διδασκαλίας τους, για την διεξαγωγή της διδασκαλίας, ως εργαλείο διερεύνησης και πειραματισμού, ως κίνητρο για μάθηση, αλλά και σε ελεύθερες δραστηριότητες (π.χ. παιχνίδια, ζωγραφική, μουσική). Τέλος, ένα μικρότερο ποσοστό των νηπιαγωγών χρησιμοποιούν τον Η/Υ για καταγραφή της εξέλιξης του παιδιού και ως εργαλείο επίλυσης προβλημάτων.

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται η κατανομή συχνοτήτων των εξωτερικών εμποδίων της χρήσης/αξιοποίησης του Η/Υ από τους νηπιαγωγούς στη διδασκαλία. Οι απαντήσεις δόθηκαν σύμφωνα με το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας των συμμετεχόντων έναντι των προτάσεων της 5-βαθμης κλίμακας Likert, από τη μικρότερη τιμή (διαφωνώ απόλυτα) έως και τη μεγαλύτερη τιμή (συμφωνώ απόλυτα).

Πίνακας 1. Κατανομή συχνοτήτων των εξωτερικών εμποδίων της χρήσης/αξιοποίησης του Η/Υ στη διδασκαλία

Εξωτερικά εμπόδια	Αριθμός νηπιαγωγών	%
Έλλειψη σύνδεσης internet	4	6,6
Περιορισμένος αριθμός υπολογιστών	13	21,3
Μεγάλος αριθμός νηπίων	10	16,4
Έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής	11	18,0
Έλλειψη χρόνου στο αναλ. πρόγραμμα	1	1,6
Έλλειψη λογισμικών	3	4,9
Έλλειψης θέσης υπολογιστή	4	6,6
Έλλειψη χρηματοδότησης	10	16,4
Αδιαφορία σχολικής μονάδας	2	3,3
Έλλειψη τεχνικής υποστήριξης	3	4,9
ΣΥΝΟΛΟ		100,0

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η κατανομή συχνοτήτων των εσωτερικών εμποδίων της χρήσης/αξιοποίησης του Η/Υ από τους νηπιαγωγούς στη διδασκαλία. Οι απαντήσεις δόθηκαν σύμφωνα με το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας των

συμμετεχόντων έναντι των προτάσεων της 5-βαθμης κλίμακας Likert, από τη μικρότερη τιμή (διαφωνώ απόλυτα) έως και τη μεγαλύτερη τιμή (συμφωνώ απόλυτα).

Πίνακας 2. Κατανομή συχνοτήτων των εσωτερικών εμποδίων της χρήσης/αξιοποίησης του Η/Υ στη διδασκαλία

Εσωτερικά εμπόδια	Αριθμός νηπιαγωγών	%
Ελλιπής επιμόρφωση	12	20,3
Υποβάθμιση ρόλου νηπιαγωγού	6	10,2
Περιορισμός κοινωνικής ανάπτυξης των νηπίων	7	11,9
Φόβος για τη χρήση του υπολογιστή στην τάξη	4	6,8
Έλλειψη χρόνου για επιπρόσθετη κατάρτιση	8	13,6
Έλλειψη αυτοπεποίθησης	4	6,8
Αρνητική στάση έναντι τεχνολογίας	3	5,1
Δυσκολία επίβλεψης νηπίων	10	16,9
Αβεβαιότητα χρήσης υπολογιστή στην ηλικία των νηπίων	5	8,5
ΣΥΝΟΛΟ		100,0

5. Συμπεράσματα

Από την παρούσα έρευνα που διενεργήθηκε σε νηπιαγωγούς του Ν. Μαγνησίας προέκυψε ότι ο Η/Υ χρησιμοποιείται σχεδόν καθημερινά από τους νηπιαγωγούς και με διάφορους τρόπους καθώς διατίθεται σε όλα τα νηπιαγωγεία. Χρησιμοποιείται ως εργαλείο εύρεσης πληροφοριών, ως εποπτικό μέσο διδασκαλίας, ως εργαλείο διερεύνησης και πειραματισμού, ως κίνητρο για μάθηση, σε ελεύθερες δραστηριότητες και ως εργαλείο προετοιμασίας, σχεδιασμού και διεξαγωγής της διδασκαλίας (Ζαράνης & Οικονομίδης, 2005; Νικολοπούλου, 2013; Πάνου & Χαριτάκη, 2019; Tsitouridou & Vryzas, 2014). Επιτυγχάνεται δηλαδή τόσο η δασκαλοκεντρική προσέγγιση, με τους νηπιαγωγούς να καθοδηγούν τις δραστηριότητες και να ενσωματώνουν τον υπολογιστή ποικιλοτρόπως (Tsitouridou & Vryzas, 2014), όσο και η μαθητοκεντρική προσέγγιση με τα νήπια να διερευνούν, να πειραματίζονται και να συμμετάσχουν σε δραστηριότητες μέσω του Η/Υ (Μάνεση, 2016; Νικολοπούλου, 2013; Πάνου & Χαριτάκη, 2019). Τέλος, λιγότερο σύνθηες βρέθηκε να είναι η χρήση του υπολογιστή για τη στήριξη των στόχων του αναλυτικού προγράμματος σπουδών, την επίλυση προβλημάτων και την καταγραφή της εξέλιξης του παιδιού, τα οποία ευρήματα δεν συμφωνούν με τρεις έρευνες που

υπάρχουν στη βιβλιογραφία (Ζαράνης & Οικονομίδης, 2005; Πάνου & Χαριτάκη, 2019; Tsitouridou & Vryzas, 2004).

Το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος (72,1%) στην παρούσα έρευνα, συμφωνεί πως ο περιορισμένος αριθμός των Η/Υ, η έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής, ο μεγάλος αριθμός των νηπίων στην τάξη και η έλλειψη χρηματοδότησης από το κράτος είναι από τα κυριότερα εξωτερικά εμπόδια που δυσκολεύουν τη χρήση του Η/Υ στη διδασκαλία και συμφωνούν με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί (Μάνεση, 2016; Νικολοπούλου, 2012, 2013; Ihmeideh, 2009). Αντιθέτως, ένα πολύ μικρότερο ποσοστό (18,1%) θεωρεί ως εμπόδια την έλλειψη σύνδεσης internet, την έλλειψη χρόνου στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, την αδιαφορία της σχολικής μονάδας και την έλλειψη θέσης για τον υπολογιστή, εμπόδια τα οποία αναφέρονται και σε δύο άλλες έρευνες (Ihmeideh, 2009; Νικολοπούλου, 2012). Επιπλέον, το υπόλοιπο ποσοστό του δείγματος (9,8%) δηλώνει ουδέτερο ότι η έλλειψη κατάλληλων λογισμικών και τεχνικής υποστήριξης αποτελούν εμπόδια για τη χρήση του Η/Υ στη διδασκαλία. Τα συγκεκριμένα ευρήματα χρήζουν περεταίρω έρευνας καθώς θεωρούνταν σημαντικά εμπόδια σε δύο έρευνες που είχαν πραγματοποιηθεί (Μάνεση, 2016; Ihmeideh, 2009).

Λόγω του ότι οι περισσότεροι των συμμετεχόντων (34,8%) είχαν παρακολουθήσει την επιμόρφωση Β' επιπέδου, που αφορά την παιδαγωγική αξιοποίηση του Η/Υ, τους ήταν πιο εύκολο να τον χρησιμοποιούν σχεδόν καθημερινά στη διδασκαλία τους. Γι' αυτό το λόγο, μόνο το 20,3% του δείγματος επέλεξε την ελλιπή επιμόρφωση ως εσωτερικό εμπόδιο της χρήσης του Η/Υ στη διδασκαλία, ένα ποσοστό 13,6% συμφώνησε στην έλλειψη αυτοπεποίθησης και στο αίσθημα φόβου που νιώθουν, ενώ ένα μικρότερο ποσοστό (10,2%) στην υποβάθμιση του ρόλου τους, τα οποία όμως αποτελούσαν τα κύρια εσωτερικά εμπόδια σε άλλες έρευνες (Μάνεση, 2016; Νικολοπούλου 2012· Πάνου & Χαριτάκη, 2019; Ihmeideh, 2009; Tsitouridou & Vryzas, 2004). Επιπλέον, βάσει της επιμόρφωσης που έχουν οι περισσότεροι συμμετέχοντες του δείγματος μόνο το 11,9% συμφώνησε ότι ο περιορισμός της κοινωνικής ανάπτυξης των νηπίων μέσω της χρήσης του Η/Υ αποτελεί εσωτερικό εμπόδιο, ενώ το 13,6% υποστηρίζει την αβεβαιότητα της χρήσης του Η/Υ και της αρνητικής στάσης της τεχνολογίας γενικότερα, ως εμπόδια. Τέλος, το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος (30,5%) δηλώνουν ουδέτεροι ότι η έλλειψη χρόνου για επιπρόσθετη κατάρτιση και η δυσκολία επίβλεψης των νηπίων αποτελούν εσωτερικά εμπόδια. Πρόκειται για ευρήματα που δεν επιβεβαιώνονται σε άλλες έρευνες και αποτελούν προτάσεις μελλοντικής έρευνας.

Ο σχετικά μικρός αριθμός του δείγματος και ο τρόπος δειγματοληψίας αποτελούν, τόσο αδυναμίες της έρευνας, όσο και μελλοντικές προτάσεις. Μέσω μιας άλλης ερευνητικής προσέγγισης θα μπορούσαν να ενισχυθούν τα ευρήματα της παρούσας έρευνας και να γίνουν περαιτέρω έρευνες ως προς τα εμπόδια που δήλωσαν ουδέτεροι οι συμμετέχοντες της έρευνας.

Αναφορές

- Βοσνιάδου, Σ. (2006). *Παιδιά, σχολεία και υπολογιστές. Προοπτικές, προβλήματα και προτάσεις για την αποτελεσματικότερη χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: Gutenberg.
- Διαμαντάκη, Κ., Ντάβου, Μ., & Πανούσης, Γ. (2001.) *Νέες τεχνολογίες και παλαιοί φόβοι στο σχολικό σύστημα*. Αθήνα: Παπαζήση.
- Ζαράνης, Ν., & Οικονομίδης, Β. (2005, Μάιος). *Οι απόψεις των νηπιαγωγών για τη χρήση του υπολογιστή στο νηπιαγωγείο*. 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ: Αξιοποίηση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας στη διδακτική πράξη, Σύρος, 13-15 Μαΐου 2005. Ανακτήθηκε από: <https://www.researchgate.net/publication/331483383>
- Θεοδωρακόπουλος, Δ. (2016). Απόψεις των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. *Επιστημονικός, Κύκλος, 4* (2). Ανακτήθηκε από: https://journal.educircle.gr/images/teuxos/2016/teuxos2/teuxos_2_5.pdf
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Κυρίδης, Α., Δρόσος, Β., & Τσακιρίδου, Ε. (2003). *Ποιος φοβάται τις νέες τεχνολογίες: οι απόψεις και οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την εισαγωγή της πληροφοριακής επικοινωνιακής τεχνολογίας στο ελληνικό δημοτικό σχολείο*: ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ. Αθήνα: Τυπωθήτω
- Μάνεση, Σ. (2016). Απόψεις εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής για την αξιοποίηση των τεχνολογιών της πληροφορίας και επικοινωνίας στην εκπαίδευση. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών-Επιστημονικών Θεμάτων*, (8) 5-18. Ανακτήθηκε από: https://erkyna.gr/e_docs/periodiko/dimosieyseis/pliroforiki/t08-01.pdf
- Μαλιάρας, Ν. & Προκόπης, Α. (2014). *Διδακτική προσέγγιση της τεχνολογίας με τη χρήση τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνίας (ΤΠΕ)* (αδημοσίευτη πτυχιακή εργασία). Αλεξανδρούπολη: Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης.
- Μικρόπουλος, Τ. Α. (2003). *Εκπαιδευτικό λογισμικό: θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Μυλωνά, Ι. (2006). Ο εκπαιδευτικός και οι νέες τεχνολογίες: κριτική θεώρηση και προβληματισμοί για το νέο ρόλο που αναλαμβάνει στην κοινωνία της πληροφορίας. Πρακτικά 5ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, Θεσσαλονίκη. Ανακτήθηκε στις 16 Μαΐου, 2021, από <http://goo.gl/VjKtG>

- Νικολοπούλου, Κ. (2012). Εμπόδια χρήσης του υπολογιστή σε τάξεις νηπιαγωγείων: συνεντεύξεις με νηπιαγωγούς. *Ερευνώντας τον κόσμο του παιδιού*, 11 (2). Doi: <https://doi.org/10.12681/icw.18040>
- Νικολοπούλου, Κ. (2013). Λόγοι χρήσης και τρόποι ένταξης του υπολογιστή σε τάξεις νηπιαγωγείων: δεδομένα από την Αττική. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 6 (1-2), 85-94. Ανακτήθηκε από: <http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete/article/view/158/96>
- Πάνου, Δ., & Χαριτάκη, Γ. (2019). Ενσωμάτωση του ηλεκτρονικού υπολογιστή στην προσχολική τάξη: απόψεις νηπιαγωγών και γονέων. *7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης, Ι*, Ξενοδοχείο DIVANI CARAVEL, 15-17 Ιουνίου 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.12681/edusc.1696>
- Τάσση, Ο. (2014). Οι σχέσεις των εκπαιδευτικών με τις τεχνολογίες της πληροφορίας και επικοινωνιών στο σχολείο. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών – Επιστημονικών Θεμάτων* (1), 200-215. Ανακτήθηκε 16 Μαΐου, 2021, από: https://erkyna.gr/e_docs/periodiko/dimosieyseis/pliροφοriki/t01-13.pdf
- Ihmeideh, F. M. (2009). Barriers to the use of technology in Jordanian pre-school settings. *Technology, Pedagogy and Education*, 18 (3), 325-341. Doi: <https://doi.org/10.1080/14759390903255619>
- Jimoyannis, A., & Komis, V. (2007). Examining teachers' beliefs about ICT in education: implications of a teacher preparation programme. *Teacher Development*, 11 (2), 149-173. Doi: <https://doi.org/10.1080/13664530701414779>
- Kara, N., & Cagiltay, K. (2017). In-service preschool teachers' thoughts about technology and technology use in early educational settings. *Contemporary Educational Technology*, 8 (2), 119-141. Doi: <https://doi.org/10.30935/cedtech/6191>
- Tsitouridou, M., & Vryzas, K. (2004). The prospect of integrating ICT into the education of young children: the views of Greek early childhood teachers. *European Journal of Teacher Education*, 27 (1), 29-45. Doi: 10.1080/0261976042000211838

Abstract

The integration of computers in the education process is a necessity nowadays that concerns and there are still some surveys to be done. The purpose of this paper is to present the views of kindergarten teachers in the use of computers and the barriers to using computers in their teaching. The research sample consisted of 40 preschool teachers in Magnisia district, in Volos city. The research findings show that preschool teachers use computers in their teaching everyday and in different ways. Moreover, some of the barriers the teachers encounter, are the limited number of computers in class, the lack of material-technique infrastructure, the big number of children in classroom and the lack of state funding. Also noteworthy for the research is that a very small percentage of kindergarten teachers agree on the existence of internal barriers.

Keywords: views of kindergarten teachers, frequency of computer use, ways of use/utilizing PC, barriers of use/utilization PC

Διαθεματική Διδασκαλία της έννοιας των κανονικών πολυγώνων με αξιοποίηση των Εκπαιδευτικών Λογισμικών Scratch & Malt2

Ε. Αντωνιάδη¹, Χ. Μάλλιαρης², Ε. Χούσου³

¹Πληροφορικός (ΠΕ86) 3^ο Γυμνάσιο Ασπροπύργου
evantoniades@gmail.com

²Μαθηματικός (ΠΕ03) Πρότυπο ΓΕΛ Βαρβακείου Σχολής
chrismalliaris@gmail.com

³Πληροφορικός (ΠΕ86) Πρότυπο ΓΕΛ Αναβρύτων
elenihoussou@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα διδακτική πρόταση αφορά στη διαθεματική διδασκαλία των κανονικών πολυγώνων, θέμα που συναντάται από κοινού στα Μαθηματικά και την Πληροφορική της Β΄ Γυμνασίου. Η προσέγγιση του στο παρόν σενάριο γίνεται μέσω του προγραμματισμού σε δύο συγγενικά logo-like, ανοικτά προγραμματιστικά περιβάλλοντα, ένα οπτικό (Scratch) και ένα κειμενικό (Malt2) και επιδιώκει τόσο την κατάκτηση επιμέρους γνωστικών στόχων αλλά και συνολικά την καλλιέργεια δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης από τους μαθητές. Το σενάριο βασίζεται στις σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες, χρησιμοποιεί καινοτόμες μεθόδους διδασκαλίας και διδακτικές προσεγγίσεις. Ο σχεδιασμός του προέκυψε από την από απόσταση συνεργασία τριών εκπαιδευτικών με γνώμονα τη δημιουργία ενός ευέλικτου διαθεματικού σεναρίου, εύκολα προσαρμόσιμου (για διδασκαλία εξ' ολοκλήρου από απόσταση) σε έκτακτες συνθήκες όπως αυτής της πανδημίας του COVID-19.

Λέξεις κλειδιά: Μαθηματικά, Πληροφορική, Καινοτομία και εκπαίδευση, Δημιουργία υλικού, Learning Designer, Scratch, Malt2, Moodle, e-class, Εξ αποστάσεως διδασκαλία, Ανεστραμμένη τάξη.

1. Εισαγωγή

Η μετάβαση από την παραδοσιακή στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της πανδημίας του COVID-19 έγινε με τρόπο βίαιο, βρίσκοντας την εκπαιδευτική κοινότητα απροετοίμαστη σε πολλά, αν όχι όλα τα επίπεδα: στην επιλογή κατάλληλης πλατφόρμας ασύγχρονης εκπαίδευσης, εκπαιδευτικών λογισμικών, μεθόδων διδασκαλίας, στην τροποποίηση του υπάρχοντος εκπαιδευτικού υλικού κατάλληλα ή στη δημιουργία νέου, στην υιοθέτηση νέων τρόπων αξιολόγησης, ανατροφοδότησης, συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών σε όλους τους πιθανούς συνδυασμούς. Η βίαιη αυτή μετάβαση αποδείχθηκε στρεσογόνος για τους εκπαιδευτικούς αλλά ταυτόχρονα τους κινητοποίησε. Ο όρος

που αποδίδει πιο σωστά την παρεχόμενη διδασκαλία κατά την περίοδο της πανδημίας είναι «εξ αποστάσεως διδασκαλία εκτάκτου ανάγκης (emergency remote teaching)».

Στην πραγματικότητα οι καλά σχεδιασμένες διαδικτυακές εμπειρίες μάθησης διαφέρουν ουσιαστικά από τα μαθήματα που προσφέρονται στο Διαδίκτυο σε περιόδους κρίσεων ή καταστροφών (C., Moore, et al., 2020). Επιπρόσθετα η μάθηση μέσω διαδικτύου (online learning) φέρει το στίγμα της χαμηλότερης ποιότητας από τη μάθηση πρόσωπο με πρόσωπο (face-to-face), κάτι που ακούστηκε κατά κόρον το διάστημα της πανδημίας, παρά το γεγονός ότι η έρευνα δείχνει το αντίθετο. Η βιαστική μετάβαση στην ηλεκτρονική μάθηση την εδραίωσε στην αντίληψή μας ως αδύναμη επιλογή ενώ στην πραγματικότητα το βίαιο πέρασμα σε αυτή δεν επιτρέπει την ύπαρξη σχεδιασμού ώστε να επωφεληθούμε πλήρως από τις δυνατότητές της.

Από την έρευνα εξάγεται ότι η αποτελεσματική διαδικτυακή μάθηση προκύπτει από προσεκτικό εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Οι σχεδιαστικές επιλογές σε μοντέλα μάθησης (μεικτό, πλήρως διαδικτυακό κ.λπ), είδος επικοινωνίας (σύγχρονη, ασύγχρονη ή μίξη των δύο), βαθμό αυτονομίας των εκπαιδευόμενων, αναλογία μαθητών ανά διδάσκοντα, παιδαγωγικές μεθόδους, online ρόλο διδάσκοντα και μαθητή, ρόλο της online αξιολόγησης, είδος ανατροφοδότησης, ποικίλουν και πρέπει να αποφασίζονται κατά περίπτωση αφού δεν είναι όλες εξίσου αποτελεσματικές παντού. Ο σχεδιασμός έχει αντίκτυπο στην ποιότητα της διδασκαλίας και αυτή η προσεκτική διαδικασία σχεδιασμού απουσιάζει στις περισσότερες περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα της εκπαίδευσης από απόσταση είναι το εκπαιδευτικό υλικό που παρέχεται στους εκπαιδευόμενους και η ποιότητα της επικοινωνίας μεταξύ διδάσκοντα και μαθητών, με σκοπό την κατανόηση αλλά και την κοινωνική αλληλεπίδραση.

Ο παρών σχεδιασμός αναπτύχθηκε ως μία ολοκληρωμένη πρόταση σε αυτό το πλαίσιο σε μια πρώτη προσπάθεια προς την κατεύθυνση δημιουργίας ευέλικτων σεναρίων, εύκολα προσαρμόσιμων για διδασκαλία εξ ολοκλήρου από απόσταση σε περιόδους έκτακτων συνθηκών. Μακροπρόθεσμα στόχος είναι η απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων που θα καταστήσουν τους εκπαιδευτικούς έτοιμους στο να παρέχουν καλά σχεδιασμένα εξ αποστάσεως μαθήματα όταν είναι αναγκαίο.

2. Η διαθεματική διδασκαλία εννοιών μέσω της αξιοποίησης του προγραμματισμού

Η διδακτική πρόταση που παρουσιάζεται αντλεί στοιχεία από την πρόσφατη βιβλιογραφία όσον αφορά στο ρόλο του εκπαιδευτικού, του μαθητή και στο είδος των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ο εκπαιδευτικός ως «ερευνητής δράσης» σχεδιάζει, δοκιμάζει ή ανταλλάσσει βέλτιστες εμπειρίες μάθησης με συναδέλφους του εντός της εκπαιδευτικής κοινότητας, αξιοποιώντας αποτελεσματικά την τεχνολογία (Laurillard, 2008). Ο μαθητής χρησιμοποιεί εν είδει μαύρου κουτιού, διασκευάζει ή

σχεδιάζει από την αρχή ψηφιακά δομήματα που τον εμπλέκουν ενεργά και στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης, καθιστώντας τον συνυπεύθυνο στην γνώση του. Τέλος οι δραστηριότητες που σχεδιάζονται από τον εκπαιδευτικό προσδίδουν πρόσθετη παιδαγωγική αξία στην υιοθέτηση της τεχνολογίας και εμπλέκουν τους μαθητές με πολλαπλούς τρόπους (6 τύποι δραστηριοτήτων σύμφωνα με το διαλογικό μοντέλο Laurillard), αλλά παράλληλα αφήνουν περιθώρια επιλογών και προσωπικού νοήματος για τους τελευταίους (Κυνηγός, 2007).

Οι μαθητές σε ρόλο σχεδιαστή μαθαίνουν μέσα από την δημιουργία και την τροποποίηση ψηφιακών δομημάτων. Εμπλέκονται σε δραστηριότητες με παιγνιώδη χαρακτήρα, νόημα και συνέχεια, που λειτουργούν σαν ολότητα, έχουν συγκεκριμένη στόχευση κάθε φορά και τελικά παραγόμενα. Στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων αυτών, αυτονομούνται σταδιακά και δουλεύουν είτε ατομικά ή συνεργάζονται εντός μικρών ομάδων αναλαμβάνοντας ρόλους. Μαθαίνουν μέσα από τη συνεργασία εξηγώντας στους άλλους, τόσο στο πλαίσιο της ομάδας τους όσο και στο πλαίσιο της τάξης τους, αυτά που διδάχθηκαν. Ο καθηγητής εκτός από σχεδιαστή δραστηριοτήτων, κατά τη διάρκεια της διδακτικής πράξης έχει ρόλο υποστηρικτικό μεταξύ των ομάδων των μαθητών και λειτουργεί ως εμπνευστής.

Το σενάριο προτείνει τη διδασκαλία εννοιών της Πληροφορικής και των Μαθηματικών μέσω του προγραμματισμού, στο πλαίσιο μιας διαθεματικής διδασκαλίας, μεσαίας διάρκειας και δραστηριότητες ομαδοσυνεργατικές, κλιμακούμενης δυσκολίας και με περιθώρια επιλογών για τους μαθητές ως πρακτική εξατομίκευσης.

Οι σύγχρονες έρευνες πάνω στη διδακτική των εισαγωγικών μαθημάτων προγραμματισμού προτείνουν νέες διδακτικές προσεγγίσεις, με χαρακτηριστικά «συνεργατικής μάθησης» (collaborative learning), όπως η ανάπτυξη προγραμμάτων που βασίζεται στη συνεργασία δύο ατόμων («pair-programming») (Papadakis, 2018) και η προσέγγιση που βασίζεται στις «διερευνήσεις» (Lischner, 2001 όπ. αναφ. στο Γρηγοριάδου, Γόγουλου, Γουλή & Σαμαράκου, 2004), κ.λπ. Στο σενάριο έχει γίνει προσπάθεια να συμπεριληφθεί ποικιλία δραστηριοτήτων όπως αφομοίωσης της νέας γνώσης, πρακτικής, συνεργασίας και παραγωγής σύμφωνα με τους τύπους δραστηριοτήτων του διαλογικού μοντέλου της Laurillard. Η ανατροφοδότηση μέσω της αυτοαξιολόγησης και της αξιολόγησης από τον διδάσκοντα είναι επίσης μέρος σημαντικό στοιχείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Υιοθετώντας την σπειροειδή προσέγγιση που προτείνεται στο ΑΠΣ της Πληροφορικής Γυμνασίου, οι εισαγωγικές δραστηριότητες του, αφιερώνονται στην επανάληψη προ απαιτούμενων εννοιών όπως η απλή Διαδικασία, η δομή επανάληψης και οι μεταβλητές. Στην πορεία του σεναρίου, αρχικά δίνονται στους μαθητές προκατασκευασμένες Διαδικασίες (εντολές) στο Scratch, ως μαύρα κουτιά, προκειμένου να τις χρησιμοποιήσουν σαν δομικά στοιχεία για την σύνθεση απλών σχημάτων. Τα απλά σχήματα γίνονται με τη σειρά τους δομικά στοιχεία για τη

δημιουργία πιο σύνθετων. Στη συνέχεια εισάγεται η έννοια της Διαδικασίας και οι μαθητές μετατρέπουν τα σχήματά τους σε εντολές του Scratch ενώ γίνεται αναφορά στην κλήση Διαδικασίας από Διαδικασία. Ακολουθεί η εισαγωγή της έννοιας της παραμέτρου, που προσδίδει μεταβαλλόμενα χαρακτηριστικά στις κατασκευές των μαθητών. Τέλος τα σύνθετα σχήματα με τη χρήση επανάληψης δημιουργούν μοτίβα.

Στις τελικές δραστηριότητες του σεναρίου και στο κομμάτι που αφορά το μάθημα των Μαθηματικών, οι μαθητές εισάγονται στο περιβάλλον προγραμματισμού του Malt2 όπου εμπλέκονται σε δραστηριότητες «μετάφρασης» μοτίβων και σχημάτων σε κειμενική γλώσσα προγραμματισμού και ανάπτυξης δικών τους μοτίβων, κωδικοποιημένων απευθείας με κειμενικές εντολές.

Η προσέγγιση της διδασκαλίας του προγραμματισμού στο παρόν σενάριο διαφοροποιείται από την παραδοσιακή μέθοδο που αρκείται στην ακολουθιακή παρουσίαση των νέων προγραμματιστικών εννοιών και τη χρήση τους σε μικρά προβλήματα, πολλές φορές μαθηματικής φύσης. Εκτός των διδακτικών προσεγγίσεων που προαναφέρθηκαν, στην πορεία προς την επίλυση προβλημάτων οι μαθητές χρησιμοποιούν τεχνικές όπως η «διαίρει και βασίλευε», η αναζήτηση της λύσης μέσω πολλαπλών δοκιμών και σταδιακών βελτιώσεων του κώδικα και η εκσφαλμάτωση (debugging). Η πιθανή αποτυχία αντιμετωπίζεται ως ευκαιρία για νέα μάθηση.

Για την επίτευξη των στόχων του το σενάριο χρησιμοποιεί δύο προγραμματιστικά περιβάλλοντα. Ένα περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού το Scratch και ένα κειμενικό προγραμματιστικό περιβάλλον, το Malt2 (<http://etl.ppp.uoaa.gr/malt2>) του Εργαστηρίου Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του ΕΚΠΑ. Το πρώτο εξυπηρετεί γνωστικούς στόχους της Πληροφορικής ενώ με το δεύτερο προστίθενται χαρακτηριστικά (affordances) που δεν διαθέτει το Scratch όπως η τρισδιάστατη απεικόνιση, η κάμερα για την εξέταση των μοντέλων από διαφορετικές προοπτικές, ο δυναμικός χειρισμός των μεταβλητών που προκαλούν στιγμιαία «συνεχή» κινούμενη εικόνα των επακόλουθων γραφικών μοντέλων για το κομμάτι των Μαθηματικών. Παράλληλο όφελος για τους μαθητές είναι η ακούσια αντιπαραβολή του κώδικα που δημιουργήσαν με μορφή μπλοκ εντολών, με εντολές κειμένου ενός συγγενικού Logo-like γραφικού περιβάλλοντος. Η προσέγγιση αυτή ως επέκταση του σεναρίου μπορεί να υιοθετηθεί ως πρακτική για την ομαλή εισαγωγή των μαθητών στον κειμενικό προγραμματισμό πριν το Λύκειο αλλά και ως ισχυρό μεταγνωστικό εργαλείο αφού προϋποθέτει κατανόηση των προγραμματιστικών εννοιών σε βάθος. Τα συγκεκριμένα εκπαιδευτικά λογισμικά (Scratch & Malt2) προτείνονται άλλωστε και περιέχονται στα εμπλουτισμένα σχολικά βιβλία όλων των τάξεων τόσο στο μάθημα της Πληροφορικής όσο και στο μάθημα των Μαθηματικών.

Η πρόσθετη παιδαγωγική αξία από την υλοποίηση της συγκεκριμένης διδακτικής πρότασης προκύπτει εξ αρχής μέσω της καλλιέργειας δεξιοτήτων συμβολικής

έκφρασης της σκέψης των μαθητών, αρχικά σε ένα οπτικό και μεταγενέστερα σε ένα κειμενικό περιβάλλον προγραμματισμού. Οι κατασκευές των μαθητών αποτυπώνουν την πορεία μιας συλλογιστικής, ως αλληλουχίας συμβόλων-εντολών προς τον υπολογιστή. Χρησιμοποιώντας μια γλώσσα προγραμματισμού βιώνουν τη σημασία των συμβόλων της από την παρατήρηση του τρόπου με τον οποίο ανταποκρίνεται ο υπολογιστής (Kotsanis & Kynigos, 1993, Eisenberg, 1995, diSessa, 2000 όπ. αναφ. στο Κυνηγός, 2007). Τα εργαλεία συμβολικής έκφρασης έχουν το χαρακτήρα «νοητικού καθρέφτη» με την έννοια ότι είναι σχεδιασμένα, ώστε η ανταπόκριση του μηχανήματος να αντιστοιχεί καθαρά και μόνο στο σύμβολο που έχει εκτελεστεί (Κυνηγός, 2007). Αν η ανταπόκριση (το αποτέλεσμα της εκτέλεσης, συγκρίνοντάς το με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα) δεν είναι η αναμενόμενη τότε η συλλογιστική πρέπει να αλλάξει ή να διορθωθεί. Ο μαθητής λόγω της χρήσης του υπολογιστή αποκτά μια «μερεμετίστικη» σχέση με τις κατασκευές του. Αξία βρίσκεται και στην αίσθηση ιδιοκτησίας, που προσδίδει στον μαθητή η διαδικασία του πειραματισμού -«μαστορέματος», για τις κατασκευές του.

2.1 Γνωστικά-Διδακτικά προβλήματα

Σύμφωνα με τον du Boulay (1989), υπάρχουν πέντε αλληλοεπικαλυπτόμενοι τομείς τους οποίους πρέπει να κατακτήσουν οι μαθητές σε ένα εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού (Εφόπουλος, 2005; Φουντουλάκη, 2011). Ακολουθεί περιγραφή τους και η πρόβλεψη που έχει ληφθεί στο σενάριο για την αντιμετώπισή τους:

- ο Προσανατολισμός (General Orientation): Οι μαθητές πρέπει να ανακαλύψουν την χρησιμότητα του προγραμματισμού στην καθημερινότητά τους.
- η Εννοιολογική Μηχανή (The notional machine): ο μαθητής καλείται να συνδυάσει το αφαιρετικό μοντέλο του υπολογιστή που χρησιμοποιείται για την εκτέλεση των προγραμμάτων με τη φυσική μηχανή. Στο σενάριο υπονοείται έμμεσα ο διαχωρισμός μεταξύ της μηχανής ως φυσική υπόσταση και ως λογισμικού που εκτελείται προσδίδοντας στην πρώτη διαφορετικές ικανότητες π.χ. «μιλάει πολλές γλώσσες προγραμματισμού».
- Συντακτικό και σημειολογία της γλώσσας προγραμματισμού (Notation), σε μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού όπως το Scratch οι μαθητές δεν απαιτείται να μάθουν συντακτικούς κανόνες προκειμένου να προγραμματίσουν. Η οπτική αναπαράσταση των εντολών ελαχιστοποιεί την πληκτρολόγηση που απαιτείται για τη συγγραφή ενός προγράμματος άρα και τα λάθη. Στόχος είναι οι μαθητές να επικεντρωθούν στις έννοιες του προγραμματισμού. Η ενασχόληση με το συντακτικό μιας γλώσσας προγραμματισμού εισάγεται στο δεύτερο μέρος του σεναρίου, όπου οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τους περιορισμούς και την ευελιξία που προσφέρει ο νέος τρόπος έκφρασης.

- Δομές (Structures), οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στη σωστή χρήση των προγραμματιστικών δομών είναι γνωστές βιβλιογραφικά. Στο παρόν σενάριο εξασκούνται αποκλειστικά και συνεχώς, με την επανάληψη ορισμένου αριθμού επαναλήψεων ώστε, να δημιουργούν σύνθετα σχήματα. Αυτό αναμένεται να άρει τυχόν δυσκολίες γύρω από αυτή. Η έννοια της απλής Διαδικασίας ενέχει δυσκολία μόνο ως προς τη διάκριση μεταξύ του ορισμού και της κλήσης της. Η κύρια δυσκολία που αναμένεται να συναντήσουν οι μαθητές είναι αυτή της μεταβλητής ως παραμέτρου σε Διαδικασία.
- Διαδικασίες ανάπτυξης προγραμμάτων (Pragmatics), αναφέρεται στις δεξιότητες του σχεδιασμού, ανάπτυξης, δοκιμής, διόρθωσης σφαλμάτων, τεκμηρίωσης. Η τμηματοποίηση των λειτουργιών ενός αλγορίθμου και η προγραμματιστική υλοποίησή τους με χρήση Διαδικασιών απλοποιεί σε μεγάλο βαθμό τη συγγραφή κώδικα.

Όσον αφορά τις δυσκολίες των μαθητών στις μεταβλητές, αυτές πηγάζουν σύμφωνα με τη βιβλιογραφία από την προ υπάρχουσα γνώση τους από τα Μαθηματικά όπου συμβολίζουν μια άγνωστη τιμή και έχουν στατική φύση.

Ο Τζιμογιάννης (2005) αναφέρει ότι υπάρχουν εγγενή χαρακτηριστικά και δυσκολίες στο πεδίο του προγραμματισμού, καθώς είναι συνήθως απαραίτητο να σκεφτόμαστε σχετικά με δεδομένα και αλγορίθμους, με τρόπους πολύ διαφορετικούς από αυτούς που σκεφτόμαστε σε άλλες γνωστικές περιοχές (π.χ. μαθηματικά ή φυσική) και, πολύ περισσότερο, στην καθημερινή μας ζωή. Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν παρόλα αυτά από τον αλγοριθμικό τρόπο σκέψης υπερτερούν των δυσκολιών.

3. Η Διδακτική πρόταση

Η παρούσα διδακτική πρόταση αναπτύχθηκε στα πλαίσια του μαθήματος «Εκπαίδευση από Απόσταση με Ψηφιακές Τεχνολογίες», του μεταπτυχιακού προγράμματος «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη» (Διδρυματικό ΠΜΣ: ΕΚΠΑ, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, ΑΣΠΑΙΤΕ), με υπεύθυνη καθηγήτρια την κα Κυπαρισσία Παπανικολάου.

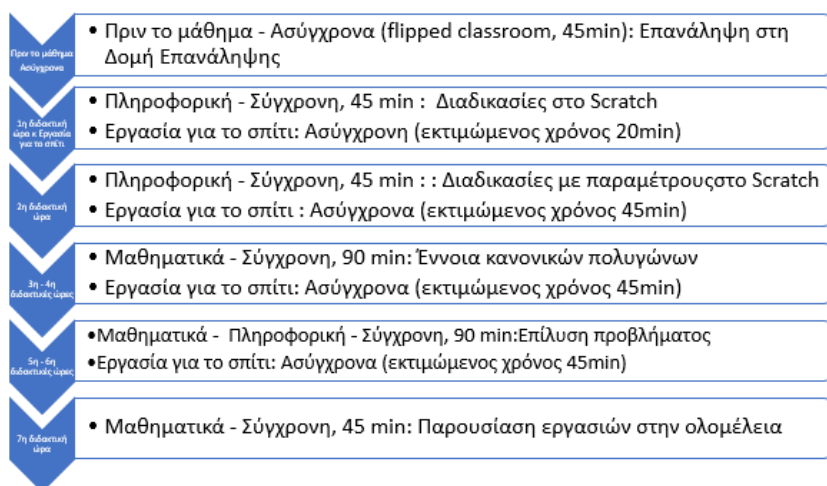
Ο σχεδιασμός της περιλαμβάνει διδασκαλία 7 (δια ζώσης) διδακτικών ωρών σε μαθητές Β΄ Γυμνασίου. Από αυτές οι 2 πρώτες αφιερώνονται στο μάθημα της Πληροφορικής και οι επόμενες 5 ώρες στο μάθημα των Μαθηματικών, πάνω στις έννοιες των διαδικασιών, της επανάληψης, των κανονικών πολυγώνων και της αξιοποίησης όλων αυτών στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας των μαθητών. Οι δια ζώσης διδασκαλίες (όλες ή μέρος αυτών) μπορούν να αντικατασταθούν με σύγχρονες εξ αποστάσεως συναντήσεις μέσω Webex εφόσον οι συνθήκες το επιβάλλουν. Επιπλέον της διδασκαλίας των 7 διδακτικών ωρών στον σχεδιασμό

περιέχονται και ασύγχρονες δράσεις, διάρκειας 110min για την Πληροφορική και 90min για τα μαθηματικά.

Το εκπαιδευτικό περιεχόμενο οργανώθηκε έτσι ώστε να υποστηρίξει μικτή μάθηση και ανεστραμμένη τάξη. Οι κυριότεροι διδακτικοί στόχοι του και η ταξινόμησή τους κατά Bloom είναι οι εξής:

- Να χρησιμοποιούν τον κατάλληλο αριθμό επαναλήψεων για να κατασκευάζουν ένα απλό σχήμα (κατανόηση).
- Να περιγράφουν σωστά τις ιδιότητες των κανονικών πολυγώνων (κατανόηση).
- Να συσχετίζουν το πλήθος των πλευρών ενός κανονικού πολυγώνου με το μέγεθος της γωνίας του (κατανόηση).
- Να τοποθετούν σωστά κανονικά πολύγωνα με στόχο τη βέλτιστη κάλυψη του επιπέδου (κατανόηση).
- Να αναπτύσσουν εικασίες και υποθέσεις σχετικές με τις έννοιες και τις διαδικασίες του σεναρίου και να τις ελέγχουν (σύνθεση).
- Να συμμετέχουν ενεργά στο διάλογο όλης της τάξης και να συνεισφέρουν με τις ιδέες τους και τις εκτιμήσεις τους (συναισθηματικές στάσεις).
- Να δημιουργούν νέες εντολές (Διαδικασίες) Scratch (γνώση).
- Να τροποποιούν μία διαδικασία Scratch εισάγοντας παραμέτρους (εφαρμογή).
- Να καλούν μία διαδικασία/ες μέσα από μία άλλη (εφαρμογή).

Η ροή δραστηριοτήτων του μαθησιακού σχεδιασμού απεικονίζεται παρακάτω:



Εικόνα 1. Ροή δραστηριοτήτων μαθησιακού σχεδιασμού

Όπως φαίνεται στην εικόνα το σενάριο ξεκινάει με 45min ασύγχρονης δράσης, που εφαρμόζεται ως ανεστραμμένη τάξη. Τα παραδοτέα των δραστηριοτήτων υποβάλλονται στην ηλεκτρονική τάξη του μαθήματος (Moodle) ώστε ο εκπαιδευτικός να παρέχει ανατροφοδότηση. Οι έξι τύποι των δραστηριοτήτων του διαλογικού μοντέλου (Laurillard, 2012), με την ευρεία γκάμα τους, μπορούν να καλύψουν σχεδόν οποιονδήποτε διδακτικό στόχο, για το λόγο αυτό στο σενάριο περιλαμβάνονται δραστηριότητες όλων των τύπων, τόσο σύγχρονα όσο και ασύγχρονα, σε μια σχετική ισορροπία μεταξύ τους η οποία απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 2. Κατανομή δραστηριοτήτων

Ο σχεδιασμός αρχικά αναπτύχθηκε στο online περιβάλλον του εργαλείου Learning Designer (<https://v.gd/S7b9BY>) και έπειτα μεταφέρθηκε στην πλατφόρμα του Moodle. Αντίστοιχα με την ίδια ευκολία η ανάρτησή του θα μπορούσε να γίνει στην πλατφόρμα e-class.

Όσον αφορά το εκπαιδευτικό υλικό, η δομή και η παρουσίαση του ακολουθεί τις αρχές της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης όπως:

- Αναλυτικά φύλλα εργασίας που προσφέρουν αυτονομία.
- Σαφής περιγραφή των παραδοτέων.
- Σαφείς στόχοι ανά ενότητα και δραστηριότητα.
- Ποικιλία δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν συγγραφή κώδικα, ερμηνεία κώδικα, τεχνικές εντοπισμού λαθών, σχεδιασμό μέσω κώδικα, επίλυση προβλήματος.
- Εναλλακτικές μορφές υλικού (αντικείμενα h5p, video).
- Quiz αυτοαξιολόγησης για ανατροφοδότηση.
- Ασκήσεις εμβάθυνσης.
- Μικρής έκτασης ενότητες.
- Συνάφεια και προσωπικό νόημα.

- Καλλιέργεια της φαντασίας και της δημιουργικότητας των μαθητών.
- Παρακάτω παρατίθεται στιγμιότυπο οθόνης από την υλοποίηση του σχεδιασμού στο Moodle:

The screenshot displays a Moodle course interface with 10 assignments (θέματα) listed in a grid. Each assignment card contains the following information:

- Assignment Title:** 1. Εργασία για το σπίτι (1), 2. Εργασία για το σπίτι (2), 3. Εργασία για το σπίτι (3), 4. Εργασία για το σπίτι (4), 5. Εργασία για το σπίτι (5), 6. Εργασία για το σπίτι (6), 7. Εργασία για το σπίτι (7), 8. Εργασία για το σπίτι (8), 9. Εργασία για το σπίτι (9), 10. Εργασία για το σπίτι (10).
- Description:** A brief description of the assignment, often including a link to a document or a video.
- View Button:** A button labeled 'View' to access the assignment details.

The assignments are organized into two columns. The first column contains assignments 1 through 5, and the second column contains assignments 6 through 10. The interface is in Greek, and the assignments are presented in a clear, structured manner.

Εικόνα 3. Τα 10 θέματα στο Moodle

4. Συμπεράσματα

Το παρόν σενάριο αποτελεί μια πρόταση για τη διαθεματική διδασκαλία εννοιών της Πληροφορικής και των Μαθηματικών κάτω από το θέμα των κανονικών πολυγώνων. Οι συνεργασίες μεταξύ των εκπαιδευτικών είναι προς όφελος της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η χρήση ψηφιακών εργαλείων με πρόσθετη παιδαγωγική αξία είναι επίσης ζητούμενο και σε συνδυασμό με την αξιοποίηση του προγραμματισμού καλλιεργούν δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα στους μαθητές. Η εμπειρία που αποκτήθηκε στη διάρκεια της πανδημίας του COVID-19 δεν πρέπει να μείνει αναξιοποίητη. Η πιθανή μελλοντική ανάγκη για Εκπαίδευση από Απόσταση πρέπει να γίνει μέρος ενός συνόλου δεξιοτήτων που πρέπει να αποκτήσουν οι εκπαιδευτικοί στο πλαίσιο της επαγγελματικής τους ανάπτυξης.

Αναφορές

- C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). *The difference between emergency remote teaching and online learning*. Educause Review, 27. Τελευταία πρόσβαση 10/08/2021.
- Laurillard, D. (2008). *The teacher as action researcher: Using technology to capture pedagogic form*. Studies in Higher Education, 33(2), 169-154.
- Papadakis, S. (2018). *Is pair programming more effective than solo programming for secondary education novice programmers? A case study*. International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT), 13(1), 1-16.
- Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α., Γουλή, Ε. & Σαμαράκου, Μ. (2004). *Σχεδιάζοντας «Διερευνητικές + Συνεργατικές» Δραστηριότητες σε Εισαγωγικά Μαθήματα Προγραμματισμού*. Στο Πολίτης Π. (επιμ.), Πρακτικά 2ης Δημερίδας με Διεθνή Συμμετοχή με τίτλο: «Διδακτική της Πληροφορικής», Βόλος.
- Κυνηγός, Χ. (2007). *Το μάθημα της Διερεύνησης. Παιδαγωγική αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογίας για τη διδακτική των μαθηματικών. Από την έρευνα στη Σχολική Τάξη*. Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα Α.Ε.
- Τζιμογιάννης, Α. (2005). *Προς ένα παιδαγωγικό πλαίσιο διδασκαλίας του προγραμματισμού στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση*. Στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.), Πρακτικά 3^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», 99-111, Κόρινθος.
- Τζιμογιάννης, Α. (2003). *Η διδασκαλία του προγραμματισμού στο Ενιαίο Λύκειο: Προς ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο με στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων*. Πρακτικά 2^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ: «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στη Διδακτική Πράξη», Τόμος Α', 706-720, Σύρος.

Φουντουλάκη, Μ. (2011). *Η συμβολή του SCRATCH στη διδασκαλία του προγραμματισμού στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση* (Μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς.

Abstract

The teaching proposal, described in this article, refers to the interdisciplinary teaching of regular polygons, a topic encountered in Mathematics and Informatics at the 2nd grade of Gymnasium, through programming in two Logo-like, open programming environments, one visual (Scratch) and one textual (Malt2). Our proposal seeks both the achievement of individual cognitive goals by the students and the overall cultivation of their computational thinking skills. It is based on modern pedagogical theories and uses innovative teaching methods and approaches. Its implementation resulted from the remote collaboration of three teachers with the aim of creating a flexible interdisciplinary scenario, easily adaptable, even for teaching entirely from distance in emergency conditions such as the COVID-19 pandemic.

Keywords: Mathematics, Computer Science, Innovation and education, Material creation, Learning Designer, Scratch, Malt2, Moodle, e-class, Distance learning, Flipped classroom.

Διδακτική αξιοποίηση τεχνικών αναπαράστασης της γνώσης στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Διδακτική προσέγγιση της θεματικής περιοχής του 1821

Παναγιώτης Γατσωτής Δρ¹, Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης Δρ²

Συντονιστές Εκπαιδευτικού Έργου, 1^ο ΠΕ.Κ.Ε.Σ. Αττικής

¹Σ.Ε.Ε. Φιλολόγων (ΠΕ02), ²Σ.Ε.Ε. Πληροφορικών (ΠΕ86)

Περίληψη

Το άρθρο αυτό επιχειρεί τη σύζευξη της ιστορικής εκπαίδευσης με τις Νέες Τεχνολογίες μέσα από μία πρόταση εννοιολογικής χαρτογράφησης που αξιοποιεί το κλασικό λογισμικό Cmap-Tools. Η πρόταση αφορά σε μια ενδεικτικά επιλεγμένη διδακτική ενότητα, αυτή της Ελληνικής Επανάστασης του 1821, και βασίζεται στο σχετικό υλικό του σε ισχύ (2021) σχολικού βιβλίου του μαθήματος της Ιστορίας στη Γ΄ Γυμνασίου. Παρουσιάζονται σχολιασμένα το ερευνητικό ερώτημα που αφορά στη σχέση της Ελληνικής Επανάστασης με τα ευρωπαϊκά φιλελεύθερα και εθνικά κινήματα της εποχής εκείνης, οι δυνατότητες του λογισμικού και το διάγραμμα που προέκυψε, ενδεικτικά προτεινόμενες διδακτικές δραστηριότητες και τρόποι αξιολόγησής τους, όλα με στόχο την υποστήριξη της διδακτικής πράξης μέσα από μεθόδους αναπαράστασης της γνώσης.

Λέξεις-κλειδιά: αναπαράσταση της γνώσης, διδασκαλία, Ιστορία, εννοιολογικός χάρτης

1. Εισαγωγικά

Η συγκρότηση και η διαχείριση της γνώσης αποτελούν τα ερευνητικά αντικείμενα πολλών επιστημών, με τη Διδακτική να περιέχεται σε αυτές.

Στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια δημόσια εκπαίδευση απασχολεί καθημερινά τις/τους εκπαιδευτικούς η ένταξη εκείνων των τεχνικών και μέσων, κατά τη σχεδίαση και τη διεξαγωγή της διδασκαλίας, ώστε να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό μαθησιακό αποτέλεσμα προς όφελος των εκπαιδευομένων.

Κομβικής σημασίας θέση στον προβληματισμό αυτό κατέχουν και οι μεθοδολογίες Αναπαράστασης της Γνώσης (Knowledge Representation), επειδή προσφέρουν υψηλού επιπέδου αποτελέσματα μάθησης με βάση τις γνωστικές ταξινομίες, τις θεωρήσεις για την πολλαπλή νοημοσύνη κατά Gardner (1983), αλλά και τις θεωρίες Επεξεργασίας των Πληροφοριών.

Μια τέτοια όμως οργάνωση της διδασκαλίας απαιτεί χρόνο για την παραγωγή κατάλληλου υποστηρικτικού υλικού κατά διδασκόμενη ενότητα μαθήματος, πράγμα που «κεντρικά» δεν υφίσταται καθολικά στα διαφορετικά μαθήματα, χωρίς να λείπουν, βέβαια, πολλές μεμονωμένες εργασίες που εστιάζουν σε επιμέρους ενότητες μαθημάτων.

Στην αντιμετώπιση του παραπάνω προβλήματος έρχεται να συνεισφέρει και η εργασία αυτή στο μάθημα της Ιστορίας, με μια διδακτική πρόταση αναπαράστασης εννοιών και σχέσεων που αφορούν σε ιστορικά γεγονότα από τη θεματική ενότητα της Ελληνικής Επανάστασης του 1821. Πρόκειται για θέμα που τιμάται ιδιαίτερα φέτος με την ευκαιρία της επετείου των 200 ετών.

Το άρθρο διαρθρώνεται ως εξής: Μετά την εισαγωγική ακολουθεί η δεύτερη ενότητα, *Θεωρητικό και τεχνικό υπόβαθρο*, όπου αναλύονται έννοιες βασικές για την παρούσα εργασία, όπως οι μεθοδολογίες και τεχνικές αναπαράστασης της γνώσης, η εννοιολογική χαρτογράφηση και το λογισμικό υλοποίησής της, κατάλληλο και ήδη οικείο για τους διδάσκοντες και πολλούς μαθητές στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Στην τρίτη ενότητα, *Εφαρμογή*, καθώς και στα επιμέρους της, παρουσιάζεται το γνωστικό υλικό της διδασκαλίας, το ερευνητικό ερώτημα και οι βασικές έννοιες που αφορούν στα ιστορικά γεγονότα και τις σχέσεις μεταξύ τους. Το όλο σημασιολογικό σχήμα αποτυπώνεται στο λογισμικό εννοιολογικής χαρτογράφησης και παρουσιάζεται η διαγραμματική αναπαράστασή του. Ακολουθεί η τέταρτη ενότητα, *Διδακτική αξιοποίηση*, με διδακτικές προτάσεις πάνω σε ημιδομημένους χάρτες. Τέλος, το άρθρο κλείνει με τα απαραίτητα *Συμπεράσματα*.

2. Θεωρητικό και τεχνικό υπόβαθρο

Στην παράγραφο αυτή θα αναφερθούμε, για λόγους πληρότητας του άρθρου και μόνο επιγραμματικά, στις βασικές έννοιες, τεχνικές και το λογισμικό που χρησιμοποιείται στην εργασία. Αναλύονται έννοιες, μεθοδολογίες και τεχνικές για την Αναπαράσταση της Γνώσης, την Εννοιολογική Χαρτογράφηση και το κλασικό λογισμικό υλοποίησής της (Cmap-Tools), το οποίο χρησιμοποιείται ήδη εκτεταμένα στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Αναπαράσταση της γνώσης

Ο όρος «αναπαράσταση της γνώσης» (Knowledge Representation) σχετίζεται με πολλά διαφορετικά επιστημονικά πεδία και αποτελεί βασικό κρίκο στη μελέτη των λειτουργιών του νου. Αποτελεί ιδιαίτερο χώρο έρευνας στη Γνωστική Ψυχολογία (Cognitive Psychology / Cognitive Science), τη Νευροβιολογία, αλλά και την Τεχνητή Νοημοσύνη, με την ανάπτυξη μεθοδολογιών που σκοπό έχουν την επίλυση ενός προβλήματος και τη δυνατότητα εξαγωγής συμπερασμάτων (Knowledge Representation and Reasoning). Ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα σημασιολογικά δίκτυα (Semantic Networks), δηλαδή δομές κατάλληλα συνδεδεμένων εννοιών, σε σχέση με

την εννοιολογική τους προέλευση. Γενικά μια τέτοια δόμηση διασύνδεσης εννοιών μπορεί να υλοποιείται από διάφορες αρχιτεκτονικές, όπως για παράδειγμα μέσω Οντολογιών, Γραφικών Βάσεων Δεδομένων κ.λπ., που υλοποιούνται από εξειδικευμένα περιβάλλοντα λογισμικού. Μια τέτοια εξειδικευμένη πρόταση σε περιβάλλοντα Οντολογιών με δυνατότητα παροχής διαγραμματικής αναπαράστασης της όλης δομής βρίσκεται εδώ (Belesiotis, 2009).

Τη χρήση των σημασιολογικών δικτύων τη συναντάμε σε μοντέλα αναπαράστασης της γνώσης στο χώρο της Γνωστικής Επιστήμης, με τη διαγραμματική τους απεικόνιση να διευκολύνει σημαντικά τόσο τη διδασκαλία όσο και τη μάθηση.

Θετικά αποτελέσματα στο επίπεδο της μάθησης επιφέρουν εκείνες οι μεθοδολογίες αναπαράστασης της γνώσης που εγείρουν το ενδιαφέρον εκπαιδευτικών και εκπαιδευομένων, ενώ, ταυτόχρονα, είναι κατάλληλες και προσιτές στη διδακτική πράξη.

Μια από τις πλέον διαδεδομένες προτάσεις *διαγραμματικής αναπαράστασης* με πολύχρονη διδακτική αξιοποίηση στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι αυτή της εννοιολογικής χαρτογράφησης (Concept Mapping) από τον Novak (2008), με το *σημασιολογικό σχήμα* να υλοποιείται (και) από το λογισμικό *Cmap-Tools* (<https://cmap.ihmc.us/>). Ένας εννοιολογικός χάρτης αποτελείται από έννοιες (που αναπαρίστανται με λέξεις, εικόνες ή/και σχήματα) και συνδέσεις-σχέσεις μεταξύ τους, προσδιορίζοντας ιεραρχίες, με τη δυνατότητα για συνδέσεις και προς άλλες έννοιες ενός άλλου υπο-δέντρου, ακολουθώντας βήματα κατασκευής. Μια συγγενής διαγραμματική κατασκευή είναι ο νοητικός χάρτης (mind-map), δομημένος γύρω από μία κεντρική έννοια.

Υπάρχουν πολλές προτάσεις για τον τρόπο ένταξης της εννοιολογικής χαρτογράφησης στις διάφορες φάσεις της διδασκαλίας, τόσο ως εργαλείου παρουσίας της ύλης, τμηματικής εξέλιξής της, αλλά και ως εργαλείου αυτο-αξιολόγησης (use of concept maps for assessment), συχνά με τη χρήση ημιδομημένων χαρτών. Υπάρχουν επίσης και προτάσεις για τυποποιημένες αξιολογήσεις (rubrics) του επιπέδου μάθησης.

3. Εφαρμογή

Για την υλοποίηση της διδακτικής πρότασης αναπαράστασης της γνώσης επελέγη η θεματική περιοχή της ελληνικής Επανάστασης του 1821. Αν και επελέγη εδώ ως ενδεικτικό θέμα για επετειακούς λόγους, μια παρόμοια δομικά προσέγγιση μπορεί να εφαρμοστεί, με τις απαραίτητες προσαρμογές πάντα, σε οποιοδήποτε άλλο θέμα του ίδιου Μαθήματος από τις/τους εκπαιδευτικούς.

Η Επανάσταση του 1821, ως κομβικής σημασίας γεγονός για την ίδρυση του ελληνικού κράτους, αποτελεί κοινό τόπο στα σχολικά εγχειρίδια Ιστορίας των τάξεων της ΣΤ' Δημοτικού (Κολιόπουλος κ.ά., 2020), της Γ' Γυμνασίου (Λούβη κ.ά., 2020),

της Γ' Γενικού Λυκείου (Κολιόπουλος κ.ά., 2020) και της Α' Επαγγελματικού Λυκείου (Κατσουλάκος κ.ά., 2020), καθώς και στα αντίστοιχα προγράμματα σπουδών. Αυτό σημαίνει ότι η ίδια τεχνική, της εννοιολογικής χαρτογράφησης, μπορεί να αποφέρει πλούσια συγκριτικά αποτελέσματα, εάν χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο αποτύπωσης των διδακτικών προσεγγίσεων των ποικίλων σχολικών βιβλίων που χρησιμοποιούνται σε διαφορετικές εκπαιδευτικές βαθμίδες και –κατά περίπτωση– οι οπτικές τους αλλού συγκλίνουν αλλού αποκλίνουν.

Για την εφαρμογή –τη διερεύνηση μιας διδακτικής ενότητας (1821) στο μάθημα της Ιστορίας μέσω της μεθοδολογίας της εννοιολογικής χαρτογράφησης και της υλοποίησής της με το λογισμικό *Cmap-Tools*– επελέγη το βιβλίο της Γ' Γυμνασίου (Λούβη & Ξιφαράς, 2020) *Νεότερη και Σύγχρονη Ιστορία*, αφενός επειδή αποτελεί μια ενδιάμεση βαθμίδα και, ως τέτοια, είναι περισσότερη προσιτή σε όλο το φάσμα της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, αφετέρου λόγω της εγνωσμένης ποιότητας του βιβλίου.

Από τον πίνακα περιεχομένων του ίδιου βιβλίου προκύπτουν οι επιλογές των συγγραφέων του ως προς τη δόμηση της διδακτικής ενότητας για την ελληνική Επανάσταση του 1821, με άλλα λόγια ως προς την αναπαράσταση της ιστορικής γνώσης αναφορικά με το εξεταζόμενο παρελθόν. Στον ίδιο πίνακα αποτυπώνονται αδρομερώς οι κύριες και δευτερεύουσες έννοιες, καθώς και οι σχέσεις μεταξύ τους. Σε συνέχεια αυτής της αποτύπωσης, λοιπόν, έρχεται ο προτεινόμενος από τους συγγραφείς του παρόντος άρθρου εννοιολογικός χάρτης –με τη βοήθεια των Νέων Τεχνολογιών– να αναδείξει τα στοιχεία της σε ένα συστημικό όλο.

Ως προς το γνωστικό πλαίσιο, ας σημειωθεί ότι του κεφαλαίου για την Ελληνική Επανάσταση του 1821 (με τίτλο «Η Ελληνική Επανάσταση του 1821 στο πλαίσιο της ανάδυσης των εθνικών ιδεών και του φιλελευθερισμού στην Ευρώπη») προηγείται ένα κεφάλαιο («Οι απαρχές διαμόρφωσης του σύγχρονου κόσμου») στο οποίο γίνεται λόγος για την εποχή του Διαφωτισμού (1688-1789), την Αμερικανική Επανάσταση (1774-1776), τη Γαλλική Επανάσταση (1789-1799) και την εποχή του Ναπολέοντα (1799-1815), ενώ ακολουθεί ένα κεφάλαιο («Οικονομικές, κοινωνικές και πολιτικές εξελίξεις στην Ευρώπη και τον Κόσμο τον 19ο αιώνα») για την ωρίμανση της Βιομηχανικής Επανάστασης (19ος αιώνας), για τις κοινωνικές και πολιτικές διαστάσεις της, για τις ενοποιήσεις της Ιταλίας και της Γερμανίας (1861-1870, 1871), για τη δημιουργία εθνικών κρατών στα Βαλκάνια, για την αποικιοκρατία και τις εξελίξεις σε αμερικανική ήπειρο, Ιαπωνία και Κίνα.

Τα παραπάνω, ως εποπτική πληροφόρηση, είναι αναγκαία για την κατανόηση του αφηγηματικού ειρμού, αλλά και του αστερισμού των εννοιών και των σχέσεων μεταξύ τους, στο πλαίσιο των οποίων γίνεται λόγος για την Ελληνική Επανάσταση στο συγκεκριμένο βιβλίο (Λούβη & Ξιφαράς, 2020). Από τα παραπάνω, λοιπόν, προκύπτει ότι η Ελληνική Επανάσταση τοποθετείται στο διεθνές πλαίσιο της λεγόμενης «Εποχής των Επαναστάσεων» (Hobsbawm, 2000) και, πιο συγκεκριμένα,

στο πλαίσιο των φιλελεύθερων και εθνικών κινημάτων που συντάραξαν την Ευρώπη και τον κόσμο από τα τέλη του 18ου έως το τρίτο τέταρτο του 19ου αιώνα. Το ίδιο άλλωστε κάνουν, λιγότερο ή περισσότερο, και οι συγγραφείς των υπόλοιπων σχολικών βιβλίων που προαναφέρθηκαν. Από την ίδια αυτή πλαisiώση του θέματος και σε συνδυασμό με τον τίτλο του κεφαλαίου, στοιχεία τα οποία προσδιόρισαν οι συγγραφείς του εξεταζόμενου σχολικού βιβλίου, προκύπτει και για μας το βασικό ερευνητικό ερώτημα στο οποίο επιχειρεί να δώσει απάντηση ο εννοιολογικός χάρτης:

Ποια χαρακτηριστικά των φιλελεύθερων και εθνικών κινημάτων της εποχής εκείνης απαντούν στην Ελληνική Επανάσταση του 1821;

Αναλυτικότερα, οι επτά επιμέρους διδακτικές ενότητες που περιέχονται στις 17 σελίδες (23-40) του κεφαλαίου για την Ελληνική Επανάσταση του 1821 στο επιλεγμένο σχολικό βιβλίο Ιστορίας της Γ' Γυμνασίου, και οι οποίες αποτέλεσαν τους άξονες –τα μετέπειτα «κλαδιά» του «δέντρου»– του εννοιολογικού χάρτη, είναι οι εξής:

1. Ο ελληνισμός από τα μέσα του 18ου αι. έως τις αρχές του 19ου αι.
2. Τα επαναστατικά κινήματα των ετών 1820-1821 στην Ευρώπη.
3. Η Φιλική Εταιρεία και η κήρυξη της ελληνικής επανάστασης στις παραδουνάβιες ηγεμονίες.
4. Η εξέλιξη της ελληνικής επανάστασης (1821-1827).
5. Πρώτες προσπάθειες των επαναστατημένων Ελλήνων για συγκρότηση κράτους.
6. Ελληνική επανάσταση και Ευρώπη.
7. Τα επαναστατικά κύματα του 1830 και του 1848 στην Ευρώπη.

Στο εσωτερικό κάθε μίας από τις επτά επιμέρους διδακτικές ενότητες υπάρχουν ορολογία, πρωτογενείς και δευτερογενείς ιστορικές έννοιες, πηγές-παραθέματα και άλλο υλικό, στοιχεία όλα που μπορούν να ενσωματωθούν και να αξιοποιηθούν δημιουργικά στην αναπαράσταση της γνώσης μέσω του λογισμικού *Smart-Tools*, όπως και έγινε –σε κάποιο βαθμό τουλάχιστον– στο παράδειγμα που ακολουθεί. Για να απαντηθεί το ερευνητικό ερώτημα αναζητήθηκαν και εντοπίστηκαν στο εξεταζόμενο υλικό τα σχετικά «αποδεικτικά στοιχεία / τεκμήρια», δηλαδή αναφορές σε νεότερες ιδέες και αντιλήψεις που τεκμηριώνουν τον εθνικό και φιλελεύθερο χαρακτήρα της Ελληνικής Επανάστασης. Τέτοιες ιδέες και αντιλήψεις (τα «χαρακτηριστικά» του ερευνητικού ερωτήματος) αποτελούν: το έθνος ως πηγή κάθε εξουσίας και όχι ως απλό σύνολο ανθρώπων, καθώς και η αναγνώριση «φυσικών και απαραίτητων» ανθρωπίνων δικαιωμάτων, όπως της ασφάλειας, της ιδιοκτησίας, της αντίστασης στην καταπίεση, της ισονομίας, της ελευθερίας έκφρασης πεποιθήσεων και της ανεξίτηρης ανιδιοτελούς. Λόγος για αυτές τις ιδέες και αντιλήψεις έγινε κατεξοχήν από πρωτοπόρους του Νεοελληνικού Διαφωτισμού, από τους συντάκτες των

Συνταγμάτων του Αγώνα, από αγωνιστές όπως ο Κολοκοτρώνης στα Απομνημονεύματά του, ενώ αναφορές σε αυτές περιέχονται σε ποικίλα γραπτά και εικονιστικά παραθέματα του σχολικού βιβλίου.

Ας σημειωθεί, εξάλλου, ότι δεν αναζητήθηκαν στοιχεία που τεκμηριώνουν τον «κοινωνικό» χαρακτήρα της Ελληνικής Επανάστασης, όχι μόνο διότι αυτό δεν φαίνεται να εμπίπτει στις προθέσεις των συντακτών του διδακτικού υλικού που εξετάστηκε, αλλά και επειδή, ουσιαστικά, οδηγεί σε διαφορετική εστίαση και απαιτεί διαφορετικό ερευνητικό ερώτημα και αντίστοιχο – προς διερεύνηση υλικό, που δεν υπάρχει αυτή τη στιγμή στα σε ισχύ σχολικά βιβλία.

Χρήση του λογισμικού και διαγραμματική αναπαράσταση

Γενικότερα, ο εννοιολογικός χάρτης (concept map), ως μορφή οπτικοποίησης, δηλαδή αναπαράστασης της ιστορικής σκέψης, είναι συμβατός με την θεωρία της πολλαπλής ευφυΐας του Gardner (1983), την κονστрукτιβιστική θεωρία του Bruner (1960) και τη θεωρία της «σημαντικής-ουσιαστικής» μάθησης κατά Novak (2002) και Ausubel (1963). Ειδικότερα το *Cmap-Tools*, ένα λογισμικό για τη συγκρότηση διαγραμμάτων και εννοιολογικών χαρτών, διατίθεται ελεύθερα και *στα ελληνικά*, ενώ επιτρέπει τη μετατροπή των τελικών προϊόντων και σε αρχεία JPEG, HTML και PDF.

Εξάλλου, ο εννοιολογικός χάρτης δεν αποτελεί, βέβαια, τον μοναδικό τρόπο αναπαράστασης ενός ιστορικού πλαισίου. Ας σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι η έμφαση στο ιστορικό «πλαίσιο» (ο όρος χρησιμοποιείται και στον τίτλο του εξεταζόμενου κεφαλαίου, «Η Ελληνική Επανάσταση του 1821 στο πλαίσιο της ανάδυσης των εθνικών ιδεών και του φιλελευθερισμού στην Ευρώπη», Λούβη & Ξιφάρης, 23) απορρέει από τη διαπίστωση ότι η ιστορική ερμηνεία είναι μία εξ ορισμού «πλαίσιο-αναφορική ερμηνεία», καθώς, για να εξηγήσει πώς και γιατί συνέβησαν τα πράγματα τα εντάσσει στα ιστορικά πλαίσιά τους (White, 1985).

Παραπλήσια σχήματα αποτύπωσης ενός ιστορικού πλαισίου αποτελούν οι ομόκεντροι κύκλοι, οι πίνακες διπλής εισαγωγής στοιχείων, ο χάρτης – και μάλιστα ο διαδραστικός, καθώς και η χρονογραμμή και η ιστοριογραμμή, ιδίως όταν εμπλουτίζονται με πολυτροπικές ιστορικές πηγές-παραθέματα. Ως πολύ καλά παραδείγματα αξίζει να αναφερθούν ο χάρτης της «εποχής των επαναστάσεων» στο σχολικό βιβλίο *Ο ευρωπαϊκός πολιτισμός και οι ρίζες του* (Λιάκος κ.ά., 2020, 118), καθώς και η χρονογραμμή *Ιστορία και Λογοτεχνία* της Πύλης για την Ελληνική Γλώσσα.

Σε σχέση με το μάθημα της Ιστορίας η εννοιολογική χαρτογράφηση προσφέρεται ιδιαίτερα για την ανάπτυξη της εννοιολογικής μάθησης τόσο σε επίπεδο πρωτογενών όσο και δευτερογενών ιστορικών εννοιών, για την ανάδειξη, κατανόηση και εμπέδωση των λογικών σχέσεων μεταξύ των εννοιών, για την τεκμηρίωση των ερμηνευτικών συλλογισμών, καθώς επιτρέπει την ενσωμάτωση πολυτροπικών

(γραπτών, εικονιστικών, αλλά και κινητικών – σε μορφή βίντεο) ιστορικών παραθεμάτων-πηγών.

Πρέπει να διευκρινιστεί ότι οι δευτερογενείς ιστορικές έννοιες θεωρούνται ως τα βασικά δομικά-συστατικά στοιχεία του ιστορικού λόγου και κοινοί παρονομαστές των πρωτογενών ιστορικών εννοιών που αφορούν, με τη σειρά τους, σε ειδικότερα γνωστικά περιεχόμενα συνδεδεμένα με συγκεκριμένο χώρο και χρόνο κάθε φορά. Για τις δευτερογενείς ιστορικές έννοιες υπάρχουν διάφορες θεωρήσεις με πιο γνωστή αυτή των Seixas & Morton (2012) οι οποίοι τις διακρίνουν ως εξής: σημαντικότητα, αιτιότητα (αίτια-συνέπειες), αλλαγή-συνέχεια, μαρτυρία, οπτικές και ηθικές διαστάσεις της Ιστορίας. Οι πρωτογενείς ιστορικές έννοιες συχνά αποτελούν κοινούς τόπους με άλλες επιστήμες (π.χ. ο όρος «επανάσταση», «διασπορά», «οικονομική κρίση» κ.ο.κ.), ενώ ως παραδείγματα –σχετικά με την εφαρμογή μας– μπορούν να αναφερθούν οι όροι «Ελληνική Επανάσταση 1821», «Νεοελληνικός Διαφωτισμός», «επανάσταση», «Συντάγματα του Αγώνα» κ.ο.κ.

Και, για να επιστρέψουμε στην εννοιολογική χαρτογράφηση, αυτή οπτικοποιεί, δηλαδή καθιστά ορατή με σαφή και δυναμικό τρόπο την κατασκευαστική-κονστрукτιβιστική, δηλαδή μεθοδολογική και διαδικαστική διάσταση του ιστορικού λόγου, με άλλα λόγια το πώς ο ιστορικός λόγος οικοδομείται εφαρμόζοντας συγκεκριμένες μεθόδους και διαδικασίες (Αποστολίδου, 2019: 20-38· Κάββουρα, 2011: 56-62· Ρεπούση, 2004: 295-305· Κόκκινος, 2003: 207-224). Πιο συγκεκριμένα, η εννοιολογική χαρτογράφηση αποτυπώνει ερμηνευτικούς συλλογισμούς που δομούνται στη βάση εννοιών (κόμβων), στη σύναψη λογικών σχέσεων μεταξύ τους (γραμμών) και στην τεκμηρίωσή τους με την ενσωμάτωση-χρήση παραθεμάτων-ιστορικών πηγών. Η εννοιολογική χαρτογράφηση μπορεί να λειτουργήσει, λοιπόν, είτε ως προ-οργανωτής μάθησης κατά Ausubel (1960), είτε ως ανακεφαλαιωτική αναπαράσταση των διδασχθέντων, είτε ως εργαλείο μετα-γνωστικού ελέγχου (Novak, 2002), είτε ως «σκαλωσιά» (scaffolding) για τη διάβαση της Ζώνης Επικείμενης Ανάπτυξης (Vygotsky, 1978) των εμπλεκόμενων μαθητών-τριών, είτε διερευνητικά και διαμορφωτικά ως προς τη συγκρότηση τεκμηριωμένων ιστορικών ερμηνευτικών συλλογισμών, αναδεικνύοντας ταυτόχρονα τη δικανική (“forensic”, Petrović, 2017) διάσταση και τον επίδικο – ανοικτό σε αντιλογία (McCullagh, 2004) χαρακτήρα κάθε ιστορικής ερμηνείας (Mandelbaum, 1977), μέσα από τη χρήση επιχειρημάτων και τεκμηρίων με σκοπό να πεισθεί ο αναγνώστης για την επιζητούμενη αλήθεια της αφήγησης για το ιστορικό παρελθόν. Για όλους αυτούς τους λόγους, η εννοιολογική χαρτογράφηση μπορεί να αποβεί πολύτιμο εργαλείο ιστορικής μάθησης, εφόσον, βέβαια, αξιοποιηθούν με πειθαρχημένο τρόπο τα προαναφερθέντα συγκριτικά πλεονεκτήματα – η «προστιθέμενη» αξία του. Υπ’ αυτούς τους όρους, όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Novak (2002: 552), προκύπτει μία ιεραρχημένη δομή εννοιών στο πλαίσιο μιας υπόθεσης εργασίας.

Όπως αναφέρει χαρακτηριστικά η Κουνέλη (2008: 148), παραπέμποντας στον Novak (1991: 45-49), «Η χαρτογράφηση εννοιών αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα

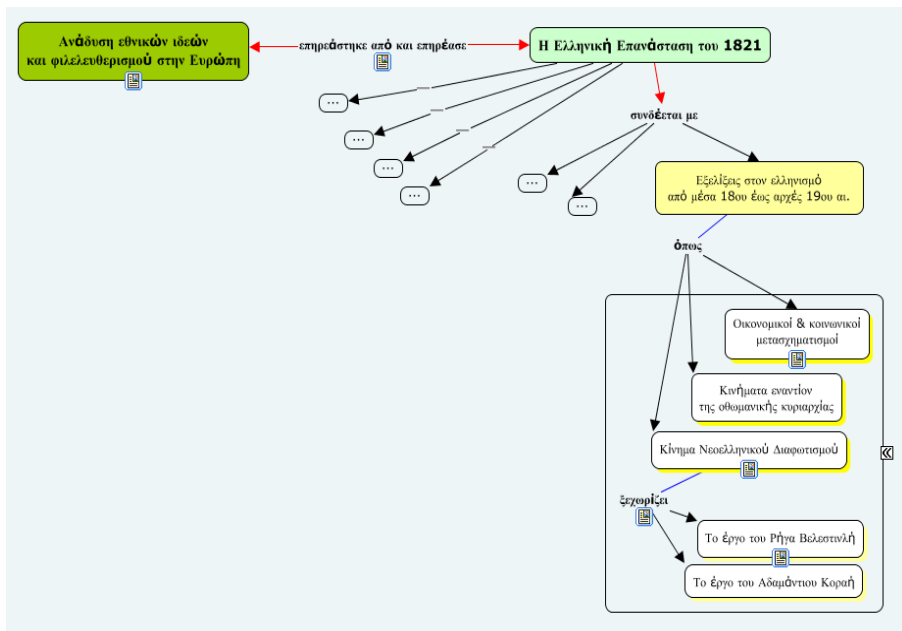
στρατηγικής που υποστηρίζει μια κονστρουκτιβιστική προσέγγιση μάθησης. Όταν ο μαθητής εμπλέκεται στη διαδικασία εννοιολογικής χαρτογράφησης προσδιορίζει βασικές παραμέτρους των εννοιών και αναπαριστά γραφικά τις συνδέσεις και τις συσχετίσεις μεταξύ τους. Ο εννοιολογικός χάρτης που προκύπτει αποτελεί μια γραφική παράσταση της γνώσης του».

Τα παραπάνω απαιτούν –στην περίπτωση του παραδείγματός μας, για την υλοποίηση του σχετικού διαγράμματος σε μορφή ανεστραμμένου δένδρου και με αφετηρία την κεντρική-βασική έννοια– τη διασαφήνιση μίας σειράς στοιχείων:

- του κεντρικού / βασικού όρου ή έννοιας: εδώ της Ελληνικής Επανάστασης του 1821
- του βασικού ερευνητικού ερωτήματος (όπως αναφέρεται παραπάνω)
- των επιμέρους κομβικών εννοιών («κόμβων») που απορρέουν από τον κατάλογο περιεχομένων του επιλεγμένου σχολικού εγχειριδίου: του ιστορικού πλαισίου, των νεωτερικών φιλελεύθερων και εθνικών ιδεών, των μετασχηματισμών του Ελληνισμού στα τέλη του 18ου – αρχές 19ου αιώνα, του κινήματος του Νεοελληνικού Διαφωτισμού κ.ο.κ.
- της ορολογίας-φρασεολογίας των λογικών συσχετίσεων –με λεκτικές εκφορές όπως: «αναλύεται σε», «είναι», «σημαίνει», «συνδέεται με», «επηρέαστηκε από», «επηρέασε»– που επινοήθηκαν με βάση τη δόκιμη ιστορική ορολογία, για να δηλώσουν την γραμμική άρθρωση και συνοχή μεταξύ των μερών του αναπαριστώμενου ερμηνευτικού συλλογισμού
- των γραπτών, εικονιστικών ή άλλων ιστορικών πηγών – παραθεμάτων που επιλέγονται για την τεκμηρίωση των συλλογισμών.

Στην παρακάτω εικόνα 1, φαίνεται το διάγραμμα που προέκυψε με τη χρήση του λογισμικού *Cmap-Tools*. Αναπαρίστανται διαγραμματικά, σε μορφή ανεστραμμένου δέντρου: 1) στον μπλε κόμβο η κεντρική έννοια («Η Ελληνική Επανάσταση του 1821»), 2) στον άσπρο κόμβο αριστερά το ευρύτερο ιστορικό πλαίσιο αριστερά (η «Ανάδυση των εθνικών ιδεών και του φιλελευθερισμού στην Ευρώπη»), 3) στους κόμβους κάτω από την κεντρική έννοια αναπτύσσονται τα «υπο-δέντρα» ή «κλαδιά» του πρώτου επιπέδου με βάση τα προαναφερθέντα περιεχόμενα του σχολικού βιβλίου, 4) στις συνδετικές γραμμές αποτυπώνονται οι λογικές συσχετίσεις με τυπική –κατά το δυνατόν– φρασεολογία. Το λογισμικό δίνει τη δυνατότητα ομαδοποίησης επιμέρους κόμβων, αναδεικνύοντας τη στενότερη λογική συσχέτισή τους ή τη διάκριση των επιπέδων τους.

Στην παρακάτω εικόνα 3 ένα ακόμα στιγμιότυπο του προτεινόμενου εννοιολογικού χάρτη: Εστιάζει σε ένα από τα επιμέρους «υπο-δέντρα» το οποίο αντιστοιχεί σε μία υπο-ενότητα των περιεχομένων του επιλεγμένου σχολικού βιβλίου («Ο ελληνισμός από τα μέσα του 18ου ως τις αρχές του 19ου αιώνα»). Διακρίνεται η υπαγωγή του υπο-δέντρου στην κεντρική έννοια και η ανάλυση-διακλάδωσή του σε έννοιες δεύτερου («Οικονομικοί και κοινωνικοί μετασχηματισμοί», «Κινήματα εναντίον της οθωμανικής κυριαρχίας», «Κίνημα του Νεοελληνικού Διαφωτισμού») και τρίτου επιπέδου («Το έργο του Ρήγα Βελεστινλή», «Το έργο του Αδαμάντιου Κοραή»). Διακρίνονται επίσης οι συνδετικές γραμμές με την τυποποιημένη φρασεολογία, καθώς και τα σημεία που δηλώνουν την ενσωμάτωση ιστορικών πηγών-παραθεμάτων.



Εικόνα 3: Διακλάδωση του εννοιολογικού χάρτη σε έννοιες 1ου, 2ου και 3ου επιπέδου.

4. Διδακτικές δραστηριότητες

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το βασικό ερευνητικό ερώτημα στο οποίο δίνει απάντηση η δημιουργία του εννοιολογικού χάρτη είναι το «Ποια χαρακτηριστικά των φιλελεύθερων και εθνικών κινημάτων της εποχής εκείνης απαντούν στην Ελληνική Επανάσταση του 1821;». Για να απαντηθεί, εντοπίζονται συναφή στοιχεία σε γραπτές και εικονιστικές πηγές του σχολικού βιβλίου που έχουν ενσωματωθεί ως παραθέματα στον εννοιολογικό χάρτη. Η δραστηριότητα αυτή αξιοποιεί τις τεχνικές δυνατότητες του λογισμικού *Smart-Tools* και, παράλληλα, συνάδει με μία θεμελιώδη δραστηριότητα της ιστορικής μάθησης, την επεξεργασία πηγών.

Παρακάτω (πίνακας 1) παρατίθεται μία τέτοια γραπτή ιστορική πηγή, που έχει ενσωματωθεί στην υπο-ενότητα «Το έργο του Ρήγα Βελεστινλή» και προέρχεται από το σχολικό βιβλίο. Οι κιτρινισμένες λέξεις είναι οι νεωτερικές ιδέες που αναμένεται να εντοπίσουν οι μαθητές-τριες, προκειμένου να τεκμηριώσουν την απάντησή τους στο ερευνητικό ερώτημα, δηλαδή ότι οι φορείς της Ελληνικής Επανάστασης – εδώ η εξέχουσα μορφή του Νεοελληνικού Διαφωτισμού, ο Ρήγας Βελεστινλής, εξέφρασε νεωτερικές ιδέες και, πιο συγκεκριμένα, τις αξίες των «απαράγραπτων-φυσικών δικαιωμάτων» της ελευθερίας, της ισότητας, της ασφάλειας, της ιδιοκτησίας και της δημοκρατίας, δηλαδή ιδέες-αξίες που, ενώ σήμερα η παραδοχή τους μας φαίνεται αυτονόητη, αντίθετα, την εποχή εκείνη ήταν καινοτομίες για τις υπό οθωμανική κυριαρχία περιοχές με ελληνόφωνους χριστιανούς.

Πίνακας 1. Η «Νέα Πολιτική Διοίκησης», το σύνταγμα του Ρήγα (1797)

«Άρθρον 1. Η Ελληνική δημοκρατία είναι μία, με όλον όπου συμπεριλαμβάνει εις τον κόλπον της διάφορα γένη και θρησκείας· δεν θεωρεί τας διαφοράς των λατρείων με εχθρικόν μάτι·

[..] 2. Τα φυσικά δίκαια είναι: πρώτον το να είμεθα όλοι Ίσοι και όχι ο ένας ανώτερος από τον άλλον· δεύτερον να είμεθα ελεύθεροι, και όχι ο ένας σκλάβος του αλλουνού· τρίτον να είμεθα σίγουροι εις την ζωήν μας και κανένας να μην ημπορή να μας την πάρη αδίκως και κατά την φαντασίαν του· και τέταρτον, τα κτήματα οπου έχομεν κανένας να μην ημπορή να μας τα εγγίξη, αλλ' να είναι εδικά μας και των κληρονόμων μας.

3. Όλοι οι άνθρωποι, Χριστιανοί και Τούρκοι, είναι Ίσοι.

[...]»

Πηγές:

Π. Κιτρομηλίδης (επιμ.). *Ρήγα Βελεστινλή, Απαντα τα σωζόμενα, Βουλή των Ελλήνων*. Αθήνα 2000, τόμ. 5, σ. 36. Στο: Λούβη, Ευ. & Ξιφαράς, Δ. (έκδοση 2020). Γ' Γυμνασίου. Νεότερη και Σύγχρονη Ιστορία. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε. Διόφαντος, σ. 25.

Ρεπούση, Μ. κ.ά. (2007). *Ιστορία ΣΤ' Δημοτικού. Στα νεότερα και σύγχρονα χρόνια*. Αθήνα: ΟΕΔΒ, σ. 35.

Η παρακάτω εικόνα 4 αποτελεί ένα ακόμα παράθεμα από το ίδιο «υπο-δέντρο». Χρησιμοποιείται ως τεκμήριο για την υποστήριξη της άποψης ότι το έργο των Ρήγα Βελεστινλή και Αδαμάντιου Κοραή «ξεχωρίζει» ανάμεσα στους εκπροσώπους του Νεοελληνικού Διαφωτισμού (το κίνημα που προετοίμασε ιδεολογικά, με τις νεωτερικές ιδέες-αξίες του, την Ελληνική Επανάσταση του 1821). Πρόκειται πάλι για παράθεμα (εικονιστικό) του ίδιου σχολικού βιβλίου. Από τους μαθητές και τις

μαθήτριες αναμένεται να διαβάσουν τη λεζάντα και να συσχετίσουν τις ιδέες των Ρήγα και Κοραή με τα εθνικά και φιλελεύθερα κινήματα της εποχής εκείνης.



Εικόνα 4: «Ο Ρήγας και ο Κοραής ανασηκώνουν την Ελλάδα. Αλληγορική εικόνα που σκοπό είχε να υπογραμμίσει τη συμβολή των δύο διαφωτιστών στην αναγέννηση του ελληνισμού». Πηγή: Λούβη & Ξιφαράς (2020, 25). Πίνακας του λαϊκού ζωγράφου Θεόφιλου Χατζημιχαήλ (1911), αντίγραφο παλαιότερης χαλκογραφίας και άλλων αναπαραστάσεων με το ίδιο θέμα.

Η παρακάτω ιστορική πηγή, απόσπασμα από τα Απομνημονεύματα του Θεόδωρου Κολοκοτρώνη, τεκμηριώνει την επίδραση των νεωτερικών ιδεών της Γαλλικής Επανάστασης στα επαναστατικά κινήματα της εποχής, του ελληνικού (1821) συμπεριλαμβανομένου. Το αναμενόμενο από τους μαθητές – τις μαθήτριες είναι να εντοπίσουν τις χρωματισμένες λέξεις και φράσεις που, αφενός τεκμηριώνουν την επίδραση της μεν στα δε (της Γαλλικής Επανάστασης στα μετέπειτα επαναστατικά κινήματα, στα οποία συμπεριλαμβάνεται και η Ελληνική Επανάσταση του 1821), αφετέρου δηλώνουν τις νεωτερικές αξίες. Πίσω από τις πρωτογενείς ιστορικές έννοιες των νεωτερικών ιδεών-αξιών βρίσκεται η δευτερογενής ιστορική έννοια της αλλαγής, την οποία εκφράζουν ξεκάθαρα τα (παρακάτω) λόγια του Κολοκοτρώνη, όπως κατεγράφησαν από τον Γεώργιο Τερτσέτη.

Πίνακας 2: Απόσπασμα από τα Απομνημονεύματα του Θ. Κολοκοτρώνη**«Ο Θεόδωρος Κολοκοτρώνης για τη γαλλική επανάσταση»**

Η γαλλική επανάστασις και ο Ναπολέων έκαμαν, κατά την γνώμη μου, ν' ανοίξουν τα μάτια του κόσμου. Πρωτύτερα τα έθνη δεν εγνωρίζοντο, τους βασιλείς τους ενόμιζον ως θεούς της Γης, και ό,τι και αν έκαμναν, το έλεγαν καλά καμωμένο [...].

Διήγησις συμβάντων της ελληνικής φυλής από τα 1770 έως τα 1836 (1851), τόμος Γ', σ. 61. Στο Λούβη, Ευ. & Ξιφαράς, Δ. (έκδοση 2020). *Νεότερη και Σύγχρονη Ιστορία Γ' Γυμνασίου*. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε. Διόφαντος, σ. 21

Διδακτική προσέγγιση – ένταξη στη διδασκαλία

Ο εννοιολογικός χάρτης μπορεί να ενταχθεί στις διαφορετικές φάσεις εξέλιξης ενός σεναρίου διδασκαλίας, π.χ. κατά την έναρξη της διδασκαλίας, παρουσιάζοντας το «όλον» της ενότητας σε πρώτο επίπεδο (με εμφωλευμένα τα υποδένδρα). Κατά την πορεία της διδασκαλίας, όταν ασχολούμαστε με κάθε ένα από τα υπο-δέντρα που αποτελούν και τις θεματικές ενότητες. Σε κάθε περίπτωση μπορεί να γίνεται διαμορφωτική αξιολόγηση. Τέλος, κατά τη φάση της ολοκλήρωσης, μπορεί να παρουσιάζεται μέρος ή τμήματα επαναληπτικά και μπορεί να προβληθεί τελικά και ο πλήρης αναλυτικός χάρτης, ως «οπτική εγγραφή» του όλου «σχήματος».

Σχετικά με τη συμβολή της εννοιολογικής χαρτογράφησης στη διαμορφωτική ή/και αθροιστική αξιολόγηση, να σημειωθεί η μεταγνωστική διάσταση των εννοιολογικών χαρτών, δεδομένου ότι οι μαθητές-μαθήτριες έχουν την ευκαιρία να παρατηρήσουν κριτικά την οπτική αποτύπωση των συλλογισμών τους σε μορφή γραφικής παράστασης με την προοπτική, στη συνέχεια, να την επεξεργαστούν εκ νέου, παρέχοντας ανατροφοδότηση στη μαθησιακή εμπειρία τους.

Αξιολόγηση εννοιολογικού χάρτη με ιστορικό περιεχόμενο

Η κατασκευή ενός εννοιολογικού χάρτη με ιστορικό περιεχόμενο, όπως ο προτεινόμενος με θέμα την Ελληνική Επανάσταση του 1821, αποτελεί από μόνη της ένα σχέδιο εργασίας (project), η ευστοχία του οποίου μπορεί να αξιολογηθεί με τον τρόπο που φαίνεται στον παρακάτω δίστηλο πίνακα. Στην αριστερή στήλη περιγράφονται τέσσερα βήματα της αξιολογικής διαδικασίας, που έχει έντονα διαμορφωτικό χαρακτήρα. Τα βήματα αυτά αντιστοιχούν (στη δεξιά στήλη) με την ανάπτυξη συγκεκριμένων δεξιοτήτων, από αυτές που συγκροτούν την ιστορική σκέψη.

Πίνακας 3: Αξιολόγηση εννοιολογικού χάρτη και δεξιότητες ιστορικής σκέψης

Βήματα διαμορφωτικής αξιολόγησης	Ανάπτυξη δεξιοτήτων
Βήμα 1ο: Προσδιορισμός του βασικού ερμηνευτικού ισχυρισμού, του κύριου άξονα προσέγγισης ή του ερευνητικού ερωτήματος, δηλαδή του ερωτήματος σε τι απαντά ο εννοιολογικός χάρτης που κατασκευάζουμε.	Κατανόηση κειμένου, διατύπωση ισχυρισμού-ερωτήματος.
Βήμα 2ο: Τεκμηρίωση με πολυτροπικές ιστορικές πηγές: Επιλέγονται με κριτήριο τη χρησιμότητά τους και προσθαφαιρούνται (add / delete) παραθέματα προερχόμενα είτε από το σχολικό βιβλίο είτε από άλλες πηγές.	Κατανόηση κειμένου, εντοπισμός νοηματικών ομοιοτήτων-διαφορών και σχέσεων, ταξινόμηση.
Βήμα 3ο: Τεκμηρίωση με εντοπισμό, σε κάθε επιλεγείσα ιστορική πηγή, στοιχείων (λέξεων, φράσεων, συμβολισμών κ.λπ.) που απαντούν στον βασικό ισχυρισμό, το ερευνητικό ερώτημα ή τον άξονα της προσέγγισης.	Κατανόηση κειμένου πηγών, επιλογή όρων-κλειδιών, συσχετίσεις νοημάτων.
Βήμα 4ο: Έλεγχος της λογικής συγκρότησης (construct), ενημέρωση-διορθώσεις (update) και παρουσίαση (μέσα από το λογισμικό αναπαράστασης της γνώσης, εδώ το <i>Cmap-Tools</i>), με σαφήνεια και ακρίβεια, ολόκληρου του παραπάνω συλλογισμού.	Δόμηση, συσχετίσεις και διατύπωση νοημάτων.

Ως προτεινόμενη δραστηριότητα εμπέδωσης των διδαχθέντων, για να ελεγχθεί η μεταφορά μάθησης, μπορούμε να προτείνουμε την κατασκευή ενός εννοιολογικού χάρτη με νέο θέμα, π.χ. τη Βιομηχανική Επανάσταση ή άλλο, με βάση (όχι οπωσδήποτε αποκλειστική) τις σχετικές με το θέμα σελίδες του α' ή του β' σχολικού βιβλίου. Για να ελεγχθεί η κατανόηση, όμως, της διαδικασίας, θα πρέπει οπωσδήποτε να ζητηθεί η προφορική ή γραπτή αιτιολόγηση των επιλογών που θα κάνουν οι μαθητές-μαθήτριες σε όλα τα επίπεδα και κυρίως ως προς:

- τη δομή του εννοιολογικού χάρτη που θα κατασκευάσουν,
- τις έννοιες-κλειδιά,
- τις σχέσεις μεταξύ των ποικίλων στοιχείων (εννοιών, «υπο-δένδρων», συνδετικών γραμμών κ.ο.κ.),
- τα πολυτροπικά παραθέματα που θα λειτουργήσουν ως τεκμήρια – αποδεικτικά στοιχεία της απάντησης στο βασικό ερευνητικό ερώτημα.

5. Συμπερασματικά

Στο άρθρο αυτό παρουσιάστηκε μια διδακτική πρόταση με στόχο την αξιοποίηση της εννοιολογικής χαρτογράφησης σε ενότητα του μαθήματος της Ιστορίας, στην ενότητα της Ελληνικής Επανάστασης του 1821. Δόθηκε το πλήρες σχήμα του εννοιολογικού χάρτη και ακολούθως προτάσεις αξιοποίησής του στη διδασκαλία με έμφαση στη

διαμορφωτική αξιολόγηση. Το σκεπτικό ήταν να κατατεθεί μία τεκμηριωμένη πρόταση για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στο διδακτικό έργο τους.

Πιο συγκεκριμένα, μέσα από το λογισμικό εννοιολογικής χαρτογράφησης *Cmap-Tools* διερευνήθηκαν τα χαρακτηριστικά των ευρωπαϊκών φιλελεύθερων και εθνικών κινημάτων που απαντούν στην Ελληνική Επανάσταση του 1821. Αναπαραστάθηκαν με γραφικό τρόπο οι συσχετίσεις και οι συλλογισμοί, εντοπίστηκαν οι κομβικής σημασίας έννοιες σε επίπεδο ορολογίας-φρασεολογίας μέσα από επεξεργασία εικονιστικών και γραπτών τεκμηρίων που χρησιμοποιήθηκαν ως ιστορικές πηγές και κατασκευάστηκε το σχετικό δένδρόγραμμα (κόμβοι και συνδέσεις) με τα διαφορετικά επίπεδά του.

Συνοπτικά, οι συγγραφείς ισχυρίζονται ότι η εννοιολογική χαρτογράφηση και το συγκεκριμένο λογισμικό υλοποίησής της (*cmap.tools*) προσφέρουν σημαντικά συγκριτικά πλεονεκτήματα στην ιστορική μάθηση, διότι, εφόσον χρησιμοποιηθούν κατάλληλα, συμβάλλουν στη διασαφήνιση του ερευνητικού ερωτήματος-ερωτημάτων, των σχετικών εννοιών-κλειδιών, καθώς και στην επεξεργασία πολυτροπικών ιστορικών πηγών, αναδεικνύοντας, προπάντων, τον κατασκευαστικό-συνθετικό, αλλά και πειθαρχημένο, χαρακτήρα της ιστορικής σκέψης, που βασίζεται στην οικοδόμηση ερμηνευτικών συλλογισμών βασισμένων στην επεξεργασία τεκμηρίων. Γι' αυτό και πιστεύουμε ότι τέτοιου είδους προτάσεις μπορούν, με τις απαραίτητες επιλογές και προσαρμογές πάντα, να εφαρμοστούν σε όλες τις βαθμίδες της ιστορικής εκπαίδευσης.

Αναφορές

- Ausubel, David (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.
- Ausubel, David (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton.
- Belesiotis, V., Alexandris, N. (2009). A scenario for the development and use of teaching oriented ontologies. *International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies*, 4 (3). DOI: 10.1504/IJMSO.2009.027753.
- Bruner, Jerome (1960). *The Process of Education. A landmark in educational theory*. Harvard: Harvard University Press. [1η έκδοση το 1960. New York: Vintage Books].
- Gardner, Howard (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books. Στα ελληνικά: Gardner, Howard (2010). *Frames of Mind: Η θεωρία των πολλαπλών τύπων νοημοσύνης* (μτφρ. Πέτρος Γεωργίου). Αθήνα: Μαραθιά.

- Hobsbawm, Eric (2000). *Η εποχή των επαναστάσεων 1789-1848* (μτφρ. Μαριέτα Οικονομοπούλου). Αθήνα: Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Δ΄ έκδοση.
- Mandelbaum, Maurice (1977). *The Anatomy of Historical Knowledge*. Baltimore and London: The John Hopkins University Press.
- McCullagh, C. Behan (2004). What Do Historians Argue About? *History and Theory*, 43 (1), 18-38.
- Novak, Joseph (1991). Clarify with Concept Maps: A Tool for Students and Teachers alike. *The Science Teacher*, 58 (7), 45-49.
- Novak, Joseph & Cañas, Alberto (2008). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. Institute for Human and Machine Cognition, Pensacola, FL. *Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008*.
- Novak, Joseph (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, volume 86, issue 4, 548-571 <https://doi.org/10.1002/sce.10032> (τελευταία πρόσβαση 8/4/2021).
- Seixas, Peter & Morton, Tom (2012). *The Big Six Historical Thinking Concepts*. Toronto: Nelson Canada (1st edition).
- Petrović, Vladimir (2017). *The Emergence of Historical Forensic Expertise. Clio Takes the Stand*. New York & London: Routledge
- Vygotski, Lev (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- White, Hayden (1985). *The Content of the Form. Narrative Discourse and Historical Representation*. Baltimore & London: The John's Hopkins University Press.
- Αποστολίδου, Ελένη (2019). *Μαθήματα Διδακτικής της Ιστορίας*. Αθήνα: Πεδίο.
- Κάββουρα, Δώρα (2011). *Διδακτική της Ιστορίας. Επιστήμη, Διδασκαλία, Μάθηση*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Κόκκινος, Γιώργος (2003). *Επιστήμη, Ιδεολογία, Ταυτότητα. Το μάθημα της Ιστορίας στον αστερισμό της υπερεθνικότητας και της παγκοσμιοποίησης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Ρεπούση, Μαρία (2004). *Μαθήματα ιστορίας. Από την ιστορία στην ιστορική εκπαίδευση*. Αθήνα: Καστανιώτης.
- Κουνέλη, Ευαγγελία (2008). *www.ιστορία για τη γενιά του internet.edu. Η σύγχρονη τεχνολογία στην ιστορική έρευνα και εκπαίδευση*. Αθήνα: Ταξιδευτής.

Αναφορές σε σχολικά εγχειρίδια

- Κατσουλάκος, Θεόδωρος – Κυρκίνης, Αναστασία – Μπαφούνης, Γιάννης – Σμπιλίρης, Γεώργιος (έκδοση 2020). Ιστορία του Νεότερου και Σύγχρονου Κόσμου από το 1453 μ.Χ. έως σήμερα. Βιβλίο μαθητή. Α' ΕΠΑ.Λ. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε. «Διόφαντος».
- Κολιόπουλος, Ιωάννης – Μιχαηλίδης, Ιάκωβος – Καλλιανιώτης, Αθανάσιος – Μηνάογλου, Χαράλαμπος (έκδοση 2020). Ιστορία του νεότερου και σύγχρονου κόσμου. ΣΤ' Δημοτικού. Βιβλίο μαθητή. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε. «Διόφαντος».
- Κολιόπουλος, Ιωάννης – Σβολόπουλος, Κωνσταντίνος – Χατζηβασιλείου, Ευάνθης – Νημάς, Θεόδωρος – Σχολινάκη-Χελιώτη, Χάρης (έκδοση 2020). Ιστορία του νεότερου και του σύγχρονου κόσμου (από το 1815 έως σήμερα). Γ' Γενικού Λυκείου & Δ' Εσπερινού Λυκείου Γενικής Παιδείας. Βιβλίο μαθητή. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε. «Διόφαντος».
- Λιάκος, Αντώνης – Γαγανάκης, Κώστας – Γαζή, Έφη – Κόκκινος, Γιώργος – Πεντάζου, Ιουλία – Σμπιλίρης, Γιώργος (2020). Ο Ευρωπαϊκός Πολιτισμός και οι Ρίζες του. Α' Γενικού Λυκείου. Μάθημα Επιλογής. Ι.Τ.Υ.Ε. «Διόφαντος» [1η έκδοση το 1998].
- Λούβη, Ευαγγελία & Ξιφαράς, Δημήτριος (έκδοση 2020). Γ' Γυμνασίου. Νεότερη και Σύγχρονη Ιστορία. Βιβλίο μαθητή. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε. «Διόφαντος» (1η έκδοση Ο.Ε.Δ.Β. 2007).

Abstract

This article attempts to link historical education with New Technologies through a concept mapping proposal, that utilizes the classic Cmap-Tools software. The proposal concerns an indicatively selected didactic unit, that of the Greek Revolution of 1821, and is based on the relevant material of the current (2021) textbook of the History subject in the 3rd grade of Gymnasium. The research question concerning the relation of the Greek Revolution with the European liberal and national movements of that time, the possibilities of the software and the resulting diagram are presented and discussed, together with indicatively suggested teaching activities and ways of their evaluation, all in order to support the teaching practice through methods of representation of knowledge.

Keywords: Knowledge Representation, Teaching, History, Concept Map

Διδασκαλία με «ελεύθερα» περιβάλλοντα προσομοίωσης γέφυρας και μηχανοστασίου στον Τομέα Ναυτιλιακών επαγγελματιών ΕΠΑ.Λ.

Ευστάθιος Ζωγόπουλος¹, Νικόλαος Διακάκης²

¹Δρ. Μηχανικός ΕΜΠ, ΣΕΕ ΠΕ82
ezogo67@gmail.com

²Εκπαιδευτικός ΠΕ82, Υποδιευθυντής 4ου ΕΠΑ.Λ. Πειραιά
diakakisn@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στη χρήση «ελεύθερων» λογισμικών (περιβάλλοντα) προσομοίωσης σε τεχνολογικά μαθήματα του Τομέα Ναυτιλιακών επαγγελματιών ΕΠΑ.Λ. και των ειδικοτήτων του, με βάση τις οδηγίες του ΥΠΑΙΘ για τη διδασκαλία των Τεχνολογικών-Επαγγελματικών μαθημάτων του Τομέα Ναυτιλιακών Επαγγελματιών της Β΄ τάξης Ημερήσιου και Εσπερινού ΕΠΑ.Λ., καθώς και των μαθημάτων ειδικότητας των ειδικοτήτων του Τομέα Ναυτιλιακών Επαγγελματιών της Γ΄ τάξης Ημερήσιου και Εσπερινού ΕΠΑ.Λ., αλλά και λαμβάνοντας υπόψη τα βελτιωμένα πρότυπα εκπαίδευσης, πιστοποίησης και τήρησης φυλακών για ναυτικούς (πληρώματος και αξιωματικών) της Διεθνούς Σύμβασης STCW (Standards of Training, Certification and Watchkeeping) 2010, όπου περιλαμβάνεται ως μεθοδολογία εκπαίδευσης και η χρήση προσομοιωτών γέφυρας για τους αξιωματικούς καταστρώματος και προσομοιωτών μηχανοστασίου για τους αξιωματικούς μηχανής.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοίωσης, Τομέας Ναυτιλιακών Επαγγελματιών

ΕΠΑ.Λ., προσομοιωτής γέφυρας, προσομοιωτής μηχανοστασίου, Διεθνής Σύμβαση STCW

1. Εισαγωγή - Η ναυτική εκπαίδευση στη δευτεροβάθμια

Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση υφίσταται στα Επαγγελματικά Λύκεια ο Τομέας Ναυτιλιακών Επαγγελματιών, ο οποίος περιλαμβάνει δύο ειδικότητες: του Μηχανικού Εμπορικού Ναυτικού και του Πλοιάρχου Εμπορικού Ναυτικού. Λόγω των ιδιαιτεροτήτων που υφίστανται στα επαγγελματικά δικαιώματα και στις άδειες των αποφοίτων, καθώς υπόκεινται σε Διεθνείς Συμβάσεις, τα Ωρολόγια Προγράμματα, η ύλη των Τεχνολογικών- Επαγγελματικών μαθημάτων της Β΄ τάξης και των μαθημάτων ειδικότητας των ειδικοτήτων της Γ΄ τάξης του Τομέα Ναυτιλιακών Επαγγελματιών των ΕΠΑ.Λ. του Ν. 4386/2016 (Α΄ 83), όπως και μια σειρά από άλλα ζητήματα, καθορίζονται με Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις (ΚΥΑ) του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων και του Υπουργείου Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής (Ζωγόπουλος, κ.ά., 2018).

Εξαιτίας της φύσης του επαγγέλματος που καλούνται να ακολουθήσουν οι απόφοιτοι του συγκεκριμένου Τομέα (πλοίαρχοι ή μηχανικοί εμπορικού ναυτικού), και λαμβάνοντας υπόψη πως η τεχνολογία των πλοίων εξελίσσεται διαρκώς και δυναμικά, η ανάγκη για όσο το δυνατό πληρέστερη παρεχόμενη εκπαίδευση κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική.

Πιο συγκεκριμένα, προκειμένου ένα πλοίο να λειτουργεί κανονικά, είτε είναι αυτόνομο είτε όχι, είναι απαραίτητο να εκτελούνται οι εξής λειτουργίες και δραστηριότητες: 1) Συλλογή πληροφοριών (όπως η συλλογή δεδομένων από το σύστημα αισθητήρων), 2) Ανάλυση δεδομένων, 3) Λήψη αποφάσεων (απόφαση για τη μείωση ταχύτητας ή αποφυγή εμποδίου), και 4) Εφαρμογή αυτών των αποφάσεων (ελιγμοί, ή σταμάτημα του πλοίου). Παρά τις όποιες αυτοματοποιημένες διαδικασίες, ο ανθρώπινος παράγοντας μέσα στο πλοίο είναι αναγκαίος για τη διεκπεραίωση των λειτουργιών των συστημάτων, ελέγχοντας τα δεδομένα που παρέχονται σε αυτά. Επίσης, στα συμβατικά σημερινά πλοία, ο ανθρώπινος παράγοντας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αναγνώριση πολλών καταστάσεων του πλοίου (Situational Awareness), συνεισφέροντας μέσω της εμπειρίας και των αισθήσεών του. Αισθητικά ερεθίσματα όπως είναι η οσμή καπνού ή το άκουσμα ενός ασυνήθιστου ήχου υποβοηθούν στο συσχετισμό του αιτίου με τα αντίστοιχα μέρη του πλοίου (Καβαλλιεράτος, 2018).

Στις οδηγίες για τη διδασκαλία των Τεχνολογικών-Επαγγελματικών μαθημάτων του Τομέα Ναυτιλιακών Επαγγελμάτων της Β΄ τάξης Ημερήσιου και Εσπερινού ΕΠΑ.Λ. καθώς και των μαθημάτων ειδικότητας των ειδικοτήτων του Τομέα Ναυτιλιακών Επαγγελμάτων της Γ΄ τάξης Ημερήσιου και Εσπερινού ΕΠΑ.Λ. σχ. έτους 2020-2021, για τη διδασκαλία ορισμένων μαθημάτων ειδικότητας, συνιστάται η χρήση ελεύθερων προγραμμάτων προσομοίωσης γέφυρας και μηχανοστασίου.

Για τον λόγο αυτόν, προέκυψε και η ανάγκη συγγραφής της παρούσας εργασίας, καθώς, λόγω της πολυπλοκότητας των συστημάτων, δικτύων, βοηθητικών μηχανημάτων και εξαρτημάτων ενός πλοίου, είναι φύσει αδύνατο οι μαθητές να έρθουν σε επαφή στο Εργαστηριακό Κέντρο όπου ασκούνται με μηχανές και συστήματα που συναντάμε σε ένα πλοίο. Η χρήση λογισμικών προσομοίωσης διευκολύνει τους μαθητές να έρθουν σε επαφή με συστήματα, δίκτυα και μηχανές πλοίου που μπορούν να δουν μόνο εάν εργαστούν σε αυτό.

2. Εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοίωσης

Ως εκπαιδευτικό λογισμικό χαρακτηρίζουμε το λογισμικό για εκπαίδευση μέσω υπολογιστή το οποίο ικανοποιεί πλήρως τις διδακτικές, παιδαγωγικές, γνωστικές και τεχνολογικές απαιτήσεις για τις οποίες σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε. Το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συμπληρωματικό μέσο διδασκαλίας από τον εκπαιδευτή ή ως υποστηρικτικό μέσο αυτοδιδασκαλίας από τον εκπαιδευόμενο (Πιντέλας, 2000).

Το εκπαιδευτικό λογισμικό ακολουθεί ή υποστηρίζει συγκεκριμένη παιδαγωγική θεώρηση, υποδεικνύει ή υλοποιεί διδακτικούς στόχους, υποστηρίζει αλληλεπιδραστικές μαθησιακές δραστηριότητες, περιλαμβάνει διεπαφές και αλληγορίες με παιδαγωγική σημασία, στοχεύει σε συγκεκριμένα μαθησιακά και παιδαγωγικά αποτελέσματα, αξιοποιώντας τα ιδιαίτερα τεχνολογικά χαρακτηριστικά του (Μικρόπουλος, 2006).

Επίσης, το εκπαιδευτικό λογισμικό παρέχει τη δυνατότητα διεπιστημονικής προσέγγισης στη μάθηση μέσα από προσομοιώσεις πραγματικών καταστάσεων (φυσικά φαινόμενα, μηχανές κτλ), που αλλιώς θα ήταν αδύνατη η παρουσίαση τους στους μαθητές (Τρούσας, 2014).

Σύμφωνα με έρευνες, η εκπαιδευτική διαδικασία με τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού μπορεί να καταστεί εξαιρετικά αποτελεσματική για το μαθητή. Στην κατεύθυνση αυτή, το λογισμικό πρέπει να δημιουργεί κίνητρα, να προκαλεί και να ενθαρρύνει την ενεργητική, τη συνεργατική, τη διερευνητική και τη δημιουργική προσέγγιση της γνώσης (Παναγιωτόπουλος, κ.ά., 2003).

Τα λογισμικά μπορούν και πρέπει να λειτουργούν ως εργαλεία στην υπηρεσία του μαθητή προκειμένου αυτός να αναπτύξει κριτική σκέψη, όπως και δεξιότητες και γνώσεις υψηλού επιπέδου (Jonassen, 2000).

Σύμφωνα με την Βελώνη (2020), «...Προσομοίωση (simulation) είναι η μίμηση της λειτουργίας συστημάτων ή της εξέλιξης διαδικασιών μέσα στο χρόνο με τη βοήθεια υπολογιστή... Ο όρος προσομοίωση (simulation) συνδέεται συχνά με τον όρο εξομοίωση (emulation), αν και υποδηλώνουν τελείως διαφορετικές μεθοδολογίες, καθώς προσομοίωση είναι μια μέθοδος μελέτης ενός συστήματος (ενός αντικειμένου, ενός φαινομένου, μιας δραστηριότητας, μιας διαδικασίας) και εξοικείωσης με τα χαρακτηριστικά του με τη βοήθεια ενός άλλου συστήματος το οποίο στις περισσότερες περιπτώσεις είναι ηλεκτρονικός υπολογιστής, ενώ, από την άλλη, η εξομοίωση ορίζεται ως: «μια μέθοδος αναπαραγωγής ενός συστήματος εντός ή μέσω ενός άλλου συστήματος παρόμοιου με το πρώτο». Η προσομοίωση επομένως συνίσταται στην ανάπτυξη ενός μοντέλου του υπό εξέταση συστήματος με τη μορφή προγράμματος σε υπολογιστή και στην εκτέλεση ενός (ή περισσότερων) πειράματος το οποίο καταγράφει την κατάσταση του συστήματος σε διαδοχικές χρονικές στιγμές αποτυπώνοντας ένα πιθανό σενάριο εξέλιξης του συστήματος στο χρόνο...».

Σύμφωνα με τη Δημητρακοπούλου (1999), «...Τα εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοιώσεων σχεδιάζονται για τη διδασκαλία, τη μελέτη και την κατανόηση ενός φαινομένου μέσα από την παρατήρηση της συμπεριφοράς του φαινομένου και της ανάδρασης που παράγεται από την προσομοίωση σε χρόνο πραγματικό, ταχύτερο, ή βραδύτερο. Με τα λογισμικά προσομοιώσεων δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να μελετήσουν φαινόμενα που θα ήταν αδύνατο να διερευνηθούν διαφορετικά, εξ αιτίας της μη εύκολης προσπέλασης, της εξέλιξης σε πολύ σύντομο ή μεγάλο χρονικό διάστημα, ή ακόμα της υψηλής επικινδυνότητας τους. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι

επίσης το γεγονός ότι, τα περισσότερα συστήματα προσομοιώσεων εμπεριέχουν δυναμικές αναπαραστάσεις (γραφικές παραστάσεις, πίνακες τιμών, αναπαραστάσεις εξέλιξης διανυσματικών μεγεθών, κ.λπ.), που παίζουν σημαντικό ρόλο στην κατανόηση του φαινομένου και στη μάθηση...Η μάθηση δεν επέρχεται αυτόματα μέσα από την αλληλεπίδραση με ένα εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοιώσεων (όπως και με οποιοδήποτε άλλο λογισμικό). Ουσιαστικά, ο διδάσκων για να εργαστεί με τους μαθητές του θα πρέπει να έχει προετοιμάσει τις κατάλληλες διδακτικές στρατηγικές, έτσι ώστε να μπορέσει να επιτύχει τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα».

3. Οι ναυτιλιακοί προσομοιωτές

Σύμφωνα με την Στεφανίδου (2012), «...Οι σύγχρονοι ναυτιλιακοί προσομοιωτές εξελίσσονται ταχύτατα, και αποτελούν πλέον ένα ολοκληρωμένο εργαλείο υψηλής τεχνολογίας που προετοιμάζει τους εκπαιδευόμενους να αντιμετωπίσουν μια σειρά πραγματικών καταστάσεων. Οι προσομοιωτές αυτοί θα πρέπει να είναι ευέλικτοι, ώστε να ανταποκρίνονται στις διάφορες ανάγκες του χρήστη, εξασφαλίζοντας ότι τόσο η λειτουργικότητα όσο και το κόστος πληρούν τις ακριβείς απαιτήσεις του χρήστη, καθώς πρόκειται για διεργασίες ζωτικής σημασίας που αφορούν τον βέλτιστο έλεγχο και τη διαχείριση κρίσεων και ανώμαλων καταστάσεων....Για να αποφευχθούν τα λάθη στην εκμάθηση είναι απαραίτητο η εκπαίδευση στον προσομοιωτή να ανταποκρίνεται σε ρεαλιστικά σενάρια και καταστάσεις που μπορεί να συμβούν στις πραγματικές συνθήκες...».

Η χρήση των προσομοιωτών στη ναυτική εκπαίδευση και κατάρτιση παρέχει προστιθέμενη αξία στη θεωρητική κατάρτιση, με την προσομοίωση καταστάσεων που δεν μπορούν να αναληφθούν στον εργασιακό χώρο, ειδικά όπου μία λάθος κρίση – απόφαση μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τη ζωή, το περιβάλλον και το πλοίο (Kluj, 1997). Η κατάλληλη κατάρτιση σε προσομοιωτές μπορεί να μειώσει τα ατυχήματα και να βελτιώσει την αποδοτικότητα, δίνοντας στους μηχανικούς την απαραίτητη εμπειρία και εμπιστοσύνη στην εργασία τους (Γουργούλης, κ.ά, 2009).

Με τα εκπαιδευτικά λογισμικά προσομοιώσεων οι εκπαιδευόμενοι εμπλέκονται ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσα από ρεαλιστικές καταστάσεις που προσφέρουν οι προσομοιώσεις. Με αυτόν τον τρόπο η διδασκαλία επαγγελματικών μαθημάτων γίνεται πιο αποτελεσματική και μπορεί να επιτευχθεί η κατανόηση των δύσκολων εννοιών της μηχανολογίας, της ηλεκτρολογίας και των άλλων ειδικοτήτων του Επαγγελματικού Λυκείου (Δημητράκης, 2013).

3.1. Ο προσομοιωτής γέφυρας (Bridge simulator)

Μέσω του συστήματος προσομοίωσης παρέχεται η δυνατότητα ρεαλιστικής απεικόνισης της συμπεριφοράς του πλοίου ενώ δίνεται η δυνατότητα

αλληλεπίδρασης με το χρήστη. Επίσης, επιτυγχάνεται προσομοίωση κίνησης και ελιγμών για διάφορα είδη πλοίων σε διαφορετικές καταστάσεις και χαρακτηριστικά θάλασσας όπως παλίρροιες, ρεύματα και ανέμους (<https://maredu.hcg.gr/modules/document/file.php/AENXM101/Virtual%20Reality.pdf>).

Οι χώροι ναυσιπλοΐας είναι οι χώροι που χρησιμεύουν για τη ναυσιπλοΐα και τους χειρισμούς του πλοίου. Για το σκοπό αυτόν, σε αυτούς τους χώρους είναι εγκατεστημένα τα μέσα και τα όργανα ναυσιπλοΐας και επικοινωνίας, καθώς και τα χειριστήρια της μηχανής και το πηδάλιο. Οι χώροι αυτοί περιλαμβάνουν τη Γέφυρα (Navigation bridge), το Γραφείο χαρτών (Chart room) και το Γραφείο Επικοινωνιών (Communication office). Οι χώροι ναυσιπλοΐας βρίσκονται στο ψηλότερο επίπεδο της κύριας υπερκατασκευής του πλοίου, καθώς είναι πολύ σημαντικό οι άνθρωποι που εκτελούν βάρδια σε αυτούς να έχουν όσο το δυνατόν τη μεγαλύτερη δυνατή ορατότητα του ευρύτερου χώρου μέσα στον οποίο κινείται το πλοίο (Στεφανίδου, 2012). Γέφυρα λέγεται στα πλοία η υπερυψωμένη κατασκευή από την οποία και πραγματοποιείται η διακυβέρνηση του πλοίου. Αυτή μπορεί να είναι στο πρόστεγο (κοντά στη πλώρη) ή στο μεσόστεγο (στη μέση) ή τέλος στο επίστεγο (κοντά στη πρύμη) όπως στα δεξαμενόπλοια ([https://el.wikipedia.org/wiki/Γέφυρα_\(πλοίου\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Γέφυρα_(πλοίου))).

Σύμφωνα με τον Hensen (1999), η διάταξη γέφυρας του προσομοιωτή πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μπορούν να πραγματοποιηθούν τα ζητήματα πλοήγησης και ελιγμών όπως εκτελούνται στην πραγματική ζωή. Μερικά από τα πράγματα που μπορούν να κάνουν οι εκπαιδευόμενοι είναι σε πρώτο επίπεδο να έρθουν σε επαφή με το χώρο της γέφυρας, να εξοικειωθούν με τα όργανα ναυσιπλοΐας και τη χρήση τους και σε δεύτερο επίπεδο να προχωρήσουν, βάσει σεναρίων προσαρμοσμένων στην ύλη των μαθημάτων, στη διακυβέρνηση και το χειρισμό διαφορετικών ειδών πλοίου σε διαφορετικά περιβάλλοντα και σε διαφορετικές συνθήκες traffic, κυματισμού, ορατότητας, κ.λπ. Στο τελικό στάδιο είναι ικανοί να ανταπεξέλθουν σε δύσκολες συνθήκες, στη διακυβέρνηση και στη λήψη αποφάσεων κάτω από έκτακτες συνθήκες, επιλέγοντας πάντα τον πιο ασφαλή τρόπο (https://www.academia.edu/12901455/Ship_Bridge_Simulators και <https://slideplayer.gr/slide/13655781/>).

Τα βασικά στοιχεία της Γέφυρας του Πλοίου είναι τα εξής (Μουρατίδου, 2018):

- Μονάδα ελέγχου πηδαλίου και δείκτης πηδαλίου
- Μονάδα ελέγχου μηχανής / έλικας, συμπεριλαμβανομένων των ενδεικτών περιστροφών για τη μηχανή και / ή την έλικα για έλικες σταθερού βήματος ή έλικες ελεγχόμενου βήματος. Σε περίπτωση που το πλοίο είναι εφοδιασμένο με περισσότερες από μία έλικες, ξεχωριστά χειριστήρια και ενδείκτες για κάθε συνδυασμό μηχανής / έλικας που χρειάζεται

- Μονάδα ελέγχου εγκάρσιου προωθητήρα και ενδείκτες εγκάρσιου προωθητήρα. Το πλοίο μπορεί να είναι εξοπλισμένο με bow thruster καθώς και με stern thruster ή μόνο με bow thruster
- Πυξίδα, δρομόμετρο, ενδείκτης βάθους νερού, ενδείκτης ταχύτητας και κατεύθυνσης του ανέμου, φώτα πλοήγησης, σφυρίχτρα, ραντάρ ARPA
- Εξοπλισμός επικοινωνίας για επικοινωνία VTS, επικοινωνία με ρυμουλκά και χειριστή προσομοιωτή
- Δυνατότητες χειρισμού γραμμών και χειριστήρια αγκύρωσης και οθόνες
- Doppler log, ενδείκτης ρυθμού στροφής του πλοίου, GPS ή DGPS, LORAN και εξοπλισμό ηλεκτρονικού συστήματος απεικόνισης χαρτών και πληροφοριών (ECDIS), ο οποίος μπορεί να εμφανίσει ηλεκτρονικούς χάρτες πλοήγησης (ENCs), που είναι διανυσματικής μορφής, στη λειτουργία ECDIS, και ψηφιδωτής μορφής πλοήγησης χάρτες (RNCs) στη λειτουργία Raster Chart Display System mode (RCDS)
- Για τα πλοία που προωθούνται από προωθητές ή υποβιβασμένες μονάδες προώθησης. Οι προωθητήρες ή οι υποβιβασμένες μονάδες πρόωσης πρέπει να ελέγχονται όπως στο πραγματικό πλοίο, και μπορεί να περιλαμβάνει χωριστές και/ή συνδυασμένες μονάδες ελέγχου, ενδείκτες υποβοηθούμενης κατεύθυνσης ή κατεύθυνσης μονάδας προώθησης, ενδείκτες περιστροφής έλικας ή ενδείκτες για την περιστροφή της έλικας και του βήματος.
- Για πλοία που είναι εξοπλισμένα με μονάδα ελέγχου με χειριστήρια, οι ενδείκτες της μονάδας ελέγχου με χειριστήριο και τα χαρακτηριστικά θα πρέπει να είναι τα ίδια όπως σ' ένα πραγματικό πλοίο.

3.2 Ο προσομοιωτής μηχανοστασίου (Engine Room simulator)

Μηχανοστάσιο πλοίου (engine room) ή απλά μηχανοστάσιο σε ένα πλοίο χαρακτηρίζεται ο χώρος αυτού στον οποίο και είναι εγκατεστημένη η κύρια κινητήρια μηχανή (ή μηχανές) του πλοίου (https://el.wikipedia.org/wiki/Μηχανοστάσιο_πλοίου). Το Μηχανοστάσιο του πλοίου είναι υπεύθυνο για την γενική λειτουργία του πλοίου, ξεκινώντας από την κίνηση αυτού, την ηλεκτρική τροφοδότηση των μηχανημάτων και εξοπλισμών που βρίσκονται στο πλοίο, την παροχή νερού και θέρμανσης και καλύπτει γενικά όλες τις ανάγκες του πλοίου σε καθημερινή βάση (Παλαιοδής, 2014). Επίσης, σε ξεχωριστό μικρό χώρο, που όμως επικοινωνεί με το μηχανοστάσιο, είναι εγκατεστημένος και ο μηχανισμός του πεδάλιου. Για την επάνδρωση των θέσεων του μηχανοστασίου χρησιμοποιείται το προσωπικό μηχανής.

Η σύγχρονη τεχνολογία ναυτιλιακής προσομοίωσης παρέχει εντυπωσιακή ομοιότητα μεταξύ του προσομοιωτή μηχανοστασίου και των πραγματικών συστημάτων ελέγχου πλοίων, η οποία προσφέρει ένα νέο επίπεδο πραγματικότητας, καθώς οι μηχανικοί

έχουν τη δυνατότητα να εκπαιδεύονται ακριβώς πάνω στον ίδιο εξοπλισμό τον οποίο θα βρουν και σε ένα πραγματικό σκάφος (Στεφανίδου, 2012).

Σε έναν σύγχρονο προσομοιωτή μηχανοστασίου, οι διαδικασίες υπολογίζονται από κατάλληλα μαθηματικά μοντέλα που αλληλεπιδρούν ανάλογα. Τα μοντέλα προσομοίωσης υπολογίζονται μέσω μιας real - time διαδικασίας του προσομοιωτή, όπως λειτουργούν τα συστήματα στη πραγματικότητα πάνω στο πλοίο, ενώ τα δεδομένα υπολογίζονται 3-4 φορές το δευτερόλεπτο. Τα προφίλ λειτουργίας της μηχανής και άλλοι τεχνικοί παράμετροι αποτελούν τα δεδομένα εισόδου για την προσομοίωση. Ο υπολογισμός των δεδομένων γίνεται background και η διαδικασία αυτή συνεχίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της προσομοίωσης. Τα αποτελέσματα των μαθηματικών μοντέλων εμφανίζονται σε γραφικό περιβάλλον. (<https://maredu.hcg.gr/modules/document/file.php/AENXM101/Virtual%20Reality.pdf>). Σε έναν ρεαλιστικό σύγχρονο προσομοιωτή μηχανοστασίου συναντάμε μεταξύ άλλων:

- Δίκτυο θαλάσσιου νερού
- Δίκτυα γλυκού νερού χαμηλής θερμοκρασίας
- Ηλεκτρικό σταθμό με γεννήτρια ντίζελ κύριας και έκτακτης ανάγκης
- Δίκτυο πεπιεσμένου αέρα που περιλαμβάνει συμπίεστρες
- Ηλεκτρική ενέργεια και διαχείριση αντλιών, χειροκίνητα, ημιαυτόματα και αυτόματα
- Σύστημα φόρτισης μπαταρίας
- Δίκτυο ατμού
- Δίκτυο τροφοδοσίας νερού
- Πετρέλαιο ντίζελ, καύσιμο χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, καύσιμο και σύστημα πλήρωσης και μεταφοράς μαζούτ
- Σύστημα καθαρισμού μαζούτ συμπεριλαμβανομένου του διαχωριστή
- Δίκτυο παροχής καυσίμου με έλεγχο ιξώδους
- Δίκτυο πλήρωσης και μεταφοράς λιπαντικού λαδιού
- Δίκτυο καθαρισμού λιπαντικού λαδιού συμπεριλαμβανομένου του διαχωριστή και Δίκτυο σέρβις λιπαντικού
- Σύστημα λίπανσης ελικοφόρου άξονα
- Σύστημα CPP
- Τιμόνι
- Δίκτυο υπερσυμπίεστών
- Κύριο σύστημα ελέγχου κινητήρα, γέφυρα, ECR και τοπικός έλεγχος
- Σύστημα υψηλής πίεσης μαζούτ

- Διαγράμματα ένδειξης κυλίνδρου και φορτίου κύριου κινητήρα
- Κύριο σύστημα κουζινέτων κινητήρα
- Δίκτυο εξαερισμού αέρα
- Σύστημα σεντίνων συμπεριλαμβανομένου του διαχωριστή υδροσυλλεκτών
- Εγκαταστάσεις κλιματισμού
- Δίκτυο επεξεργασίας λυμάτων
- Σύστημα κατάλοιπων πετρελαίου που περιλαμβάνει εγκατάσταση αποτέφρωσης
- Δίκτυο ψύξης τροφίμων
- Σύστημα φόρτωσης πλοίων
- Σύστημα συναγερμού, παρακολούθησης και ελέγχου, πυρόσβεσης, πυρκαγιάς κ.λπ.
- Υδραυλικά συστήματα (γερανού καταστρώματος, αγκύρωσης, στρεβλώματος βαρούλκου)
- Στρόβιλους ατμού
- Συστήματα προστασίας και ασφάλειας

3.3 Τα προτεινόμενα «ελεύθερα» λογισμικά προσομοίωσης

Μετά από ενδελεχή αναζήτηση και εφαρμογή στις εκπαιδευτικές διεργασίες, καταλήξαμε στους ακόλουθους «ελεύθερους» (student free edition) προσομοιωτές, οι οποίοι δύναται να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία τεχνολογικών μαθημάτων ειδικοτήτων του Τομέα Ναυτιλιακών Επαγγελματιών. Πιο συγκεκριμένα, σε ότι αφορά στους προσομοιωτές μηχανοστασίου, θεωρούμε κατάλληλο το ελεύθερο εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοίωσης μηχανοστασίου virtual engine room simulator, student free version του Dr. Stefan Kluj (<http://drkluj.com/simulators/free-student-version/>), καθώς και το <http://www.ers3d.com/home/index.do> για πλοίο VLCC.

Σε ότι αφορά στους προσομοιωτές γέφυρας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο προσομοιωτής απεικόνισης ηλεκτρονικών χαρτών ναυσιπλοΐας πληροφοριών και στοιχείων παρακολούθησης του πλοίου Transas ECDIS demo version 2.00.012 quick reference, και οι προσομοιωτές φόρτωσης (Cargo Handling Simulator) για πλοίο LNG και πυρκαγιάς (fire) για πλοίο VLCC του ers3d <http://www.ers3d.com/home/index.do>.

Τα παραπάνω ελεύθερα λογισμικά προσομοίωσης, εύκολα στην εγκατάσταση και φιλικά στη χρήση τους, πληρούν σε ικανοποιητικό βαθμό τα γενικά πρότυπα λειτουργίας-αξιολόγησης ικανότητας που απαιτούνται από τον Κώδικα της Διεθνούς Σύμβασης για την πιστοποίηση και τα προσόντα των ναυτικών STCW, η οποία

καθορίζει τα ελάχιστα δυνατά αναγκαία πρότυπα προσόντα που θα πρέπει να έχουν οι πλοίαρχοι, αξιωματικοί, μηχανικοί και το υπόλοιπο πλήρωμα για τα εμπορικά πλοία, και δύναται να χρησιμοποιηθούν για το επίπεδο των μαθητών ΕΠΑ.Λ. (επίπεδο 4 με βάση το Εθνικό και Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων).

Υπάρχουν βέβαια και επαγγελματικά προγράμματα προσομοίωσης των οποίων το κόστος είναι ιδιαίτερα υψηλό και χρησιμοποιούνται από τις Ακαδημίες Εμπορικού Ναυτικού, Κολλέγια και Πανεπιστήμια.

4. Συμπεράσματα

Οι προσομοιώσεις δύναται να αποτελέσουν χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο για την κατανόηση εννοιών και φαινομένων. Οι εκπαιδευόμενοι με τις προσομοιώσεις είναι σε θέση να παρατηρούν και να διερευνούν φυσικά φαινόμενα που είναι δύσκολο ή αδύνατο να διερευνηθούν πειραματικά, μελετώντας τις συνέπειες σημαντικού αριθμού μεταβολών στις πειραματικές συνθήκες, σε μικρό χρονικό διάστημα (Δημητράκης, 2013). Επίσης, αποφεύγονται σφάλματα χρήσης σε πραγματικές συνθήκες και καταστάσεις, με ότι αυτό συνεπάγεται, ενώ δύναται να αποκτάται αντιληπτική ικανότητα του χώρου. Οι (Jimoyiannis & Komis, 2001) έχουν συμπεράνει πως τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που βασίζονται σε προσομοιώσεις μέσα από κατάλληλα σενάρια και διδακτικές προσεγγίσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εναλλακτικό εκπαιδευτικό εργαλείο, προκειμένου να βοηθήσουν τους μαθητές να αντιμετωπίσουν τους γνωστικούς τους περιορισμούς που οφείλονται στις παρανοήσεις τους και να βελτιώσουν τις εναλλακτικές ιδέες τους και να αναπτύξουν λειτουργική κατανόηση εννοιών, φαινομένων, διαδικασιών.

Η χρήση των προσομοιωτών έχει αποδειχθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, μια αποτελεσματική μέθοδος κατάρτισης μηχανικών, ειδικά όπου μία λάθος κρίση – απόφαση μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τη ζωή, το περιβάλλον και το πλοίο. Η εκπαίδευση στον προσομοιωτή θα πρέπει να ανταποκρίνεται σε ρεαλιστικά σενάρια και καταστάσεις που μπορεί να συμβούν στην πραγματικότητα. Η σύγχρονη τεχνολογία ναυτιλιακής προσομοίωσης παρέχει εντυπωσιακή ομοιότητα μεταξύ του προσομοιωτή μηχανοστασίου και των πραγματικών συστημάτων ελέγχου πλοίων, η οποία προσφέρει ένα νέο επίπεδο πραγματικότητας, καθώς οι μηχανικοί έχουν τη δυνατότητα να εκπαιδεύονται ακριβώς πάνω στον ίδιο εξοπλισμό τον οποίο θα βρουν και σε ένα πραγματικό σκάφος (Στεφανίδου, 2012).

Η ενσωμάτωση των προσομοιωτών στη σύγχρονη ναυτική εκπαίδευση και η παιδαγωγική αξιοποίηση τους μπορεί να επιφέρει ριζικές τροποποιήσεις, τόσο στα υπάρχοντα μοντέλα διδακτικής επικοινωνίας εκπαιδευτών – εκπαιδευόμενων, όσο και στην ολοκληρωτική ενσωμάτωση της θεωρίας με την πράξη (Γουργούλης, κ.ά., 2010).

Οι προσομοιωτές γέφυρας, μηχανοστασίου και διαχείρισης φορτίου αποτελούν δυναμικά εργαλεία και μπορούν να παρέχουν εκπαιδευτικές δυνατότητες που δεν υπήρχαν ποτέ πριν ή ήταν ανέφικτο να υλοποιηθούν σε πραγματικούς χώρους και συνθήκες μάθησης. Σε συστήματα διαχείρισης μάθησης ναυτικής εκπαίδευσης, η χρήση των προσομοιωτών μπορεί να αποτελέσει μια εξαιρετική εναλλακτική στρατηγική για την ενθάρρυνση της αμφίδρομης σκέψης, επιτρέποντας στους χρήστες να δοκιμάσουν διαφορετικές επιλογές-λύσεις προβλημάτων και να ελέγξουν ταυτόχρονα την αποτελεσματικότητα και την επιτυχία των αποφάσεών τους (Γουργούλης, κ.ά., 2014).

Η αξία εκπαίδευσης/κατάρτισης με χρήση προσομοιωτών είναι γενικά αποδεκτή, καθώς οι προσομοιωτές πλησιάζουν τον πραγματικό εξοπλισμό. Πολλοί τύποι πλοίων διατίθενται στους προσομοιωτές για επιβίβαση και χειρισμό από τους εκπαιδευόμενους. Επιπλέον, ο προσομοιωτής, εάν χρησιμοποιείται ως εργαλείο αξιολόγησης, πρέπει να παρέχει τρεις αξιολογήσεις (αντικειμενικότητα, αξιοπιστία και εγκυρότητα) και στη συνέχεια αυτή η μέθοδος θα αντικατοπτρίζει το επίπεδο απόδοσης του ναυτικού. Με τους προσομοιωτές γέφυρας υπάρχει αυτή η δυνατότητα της πρακτικής εκπαίδευσης των ναυτικών σε μια ποικιλία τύπων πλοίων, σεναρίων και καταστάσεων ανταποκρινόμενοι στις αυξανόμενες απαιτήσεις που επιβάλλουν την τάση για την όσο το δυνατόν βέλτιστη εξέλιξη, διαμόρφωση και εξειδίκευση των πλοίων σε όλα τα επίπεδα ενώ προωθούν την αναζήτηση και εφαρμογή ιδιαίτερα εντυπωσιακών καινοτομιών. Συνεπώς η ναυτιλία γίνεται ασφαλέστερη και κατ' επέκταση και οι ναυτικοί γίνονται πιο ασφαλείς (Μουρατίδου, 2018).

Εν κατακλείδι, και σύμφωνα με την Τσιραντωνάκη, (2013): «Η χρήση των έτοιμων προσομοιώσεων, με σκοπό τη διερεύνηση και την κατανόηση του θέματος, έχει εκπαιδευτική αξία καθώς δίνει τη δυνατότητα καθορισμού των παραμέτρων της προσομοίωσης και της ταυτόχρονης παρατήρησης της συμπεριφοράς και της μεταβολής διαφόρων μεγεθών. Στο παραπάνω πλαίσιο, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να συνδυάσουν το σύνολο των πλεονεκτημάτων που προσφέρουν οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση με το πολύτιμο χαρακτηριστικό της μάθησης μέσα από τον προγραμματισμό, την ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της συνεργασίας και της επικοινωνίας με άλλους εκπαιδευόμενους, μέλη μιας ομάδας. Στο ίδιο πλαίσιο, οι εκπαιδευόμενοι δεν περιορίζονται στην παρατήρηση και χρήση της προσομοίωσης αλλά προσπαθούν να την κατασκευάσουν εμπλεκόμενοι έτσι με όλα της τα χαρακτηριστικά-δομικά στοιχεία. Έτσι, αποκτούν βαθύτερη και πληρέστερη κατανόηση των διαφόρων φαινομένων και χαρακτηριστικών που παρουσιάζονται στην προσομοίωση, ενώ ταυτόχρονα μαθαίνουν να αντιμετωπίζουν ένα πρόβλημα, αποδομώντας το σε επιμέρους λύσεις που συνδυάζονται προκειμένου να προκύψει η λύση του προβλήματος συνολικά. Σαφέστατα, οι εκπαιδευόμενοι νιώθουν τη χαρά και την ικανοποίηση της δημιουργίας αφού είναι οι ίδιοι δημιουργοί και όχι παθητικοί αποδέκτες ψηφιακού υλικού, έστω και αν αυτό παρέχει μεγάλο βαθμό αλληλεπίδρασης με τον χρήστη».

Στα ΕΠΑ.Λ. οι απαιτήσεις σε ότι αφορά στα μαθησιακά αποτελέσματα είναι πιο περιορισμένες, γι αυτό και τα προγράμματα προσομοίωσης που προτείνεται να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία έχουν πολύ λιγότερες δυνατότητες από έναν επαγγελματικό προσομοιωτή υψηλών δυνατοτήτων αλλά φυσικά και κόστους. Παρόλα αυτά, η χρήση ελεύθερων λογισμικών προσομοίωσης δύναται υπό τις εκάστοτε κατάλληλες προϋποθέσεις να αποτελέσει ένα ιδιαίτερα χρήσιμο και αποτελεσματικό διδακτικό εργαλείο για τους μαθητές στο αρχικό στάδιο της εκπαίδευσής τους, διότι παρέχει την ιδέα και τη φιλοσοφία της αρχής λειτουργίας πλήρων συστημάτων τόσο μηχανοστασίων όσο και γέφυρας και τις αλληλεξαρτήσεις αυτών.

Αναφορές

Βελώνη, Α. (2020). Βιομηχανική Πληροφορική. Ενότητα 8: Προσομοίωση στη Βιομηχανική Παραγωγή. Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά Τεχνολογικού Τομέα. Ανακτήθηκε στις 25/5/2021 από:

<http://eclass.teipir.gr/openeclass/modules/document/file.php/HYS100/08%20Προσομ%20ωση%20στη%20Βιομηχανική%20Παραγωγή.pdf>

Γουργούλης, Δ., Βουβαλίδης, Ξ., Γκοτζαμάνης, Γ., Σχοινάς Χ. (2009). Προσομοιωτής μηχανοστασίου *Very Large Crude Oil Carrier* της Σχολής Μηχανικών της Ακαδημίας Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας. Ετήσια Συνάντηση Ελληνικό Ινστιτούτο Ναυτικής Τεχνολογίας, ΕΛΙΝΤ 2009.

Γουργούλης, Δ., Βουβαλίδης, Ξ., Γκοτζαμάνης, Γ., Σχοινάς Χ. (2010). Προσομοιωτής Μηχανοστασίου *V.L.C.C.* από *UNIX* σε *WINDOWS*. Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας Σχολής Μηχανικών. Ετήσια Συνάντηση Ελληνικό Ινστιτούτο Ναυτικής Τεχνολογίας, ΕΛΙΝΤ 2010.

Γουργούλης, Δ., Γκοτζαμάνης, Γ., Δανιήλ, Ν. (2014). Πρόγραμμα Σπουδών Ακαδημιών Εμπορικού Ναυτικού (Σχολή Μηχανικών) σύμφωνα με τις τροποποιήσεις της Δ.Σ. STCW 1978 (Manila 2010) και εφαρμογές συστημάτων διαχείρισης μάθησης στη ναυτική εκπαίδευση. Πρακτικά συνεδρίου Ναυτικής εκπαίδευσης. *Εκπαίδευση στις σχολές εμπορικού ναυτικού και στα πλοία*. Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου.

Δημητράκης, Α. (2013). Χρήση λογισμικών δημιουργίας διαδραστικών προσομοιώσεων για τα Επαγγελματικά Μαθήματα του Μηχανολογικού, Ηλεκτρολογικού και Ναυτικού Τομέα ΕΠΑ.Λ. Πτυχιακή εργασία. Πανεπιστήμιο Πειραιώς. Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων.

Δημητρακοπούλου, Α. (1999). Οι εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών της πληροφορίας στη διδακτική των φυσικών επιστημών: Τι προσφέρουν και πως τις

- αξιοποιούμε; Εδικό Αφιέρωμα στη Πληροφορική και Εκπαίδευση, *Επιθεώρηση Φυσικής, 3η Περίοδος, Vol. Η', Νο 30, σελ.48-58.*
- Ζωγόπουλος, Ε., Γκολώνης, Χ., Διακάκης, Ν., Λιάπης, Γ., Παπαευθυμίου, Β., Φαρράς, Α. (2018). *Η αξιοποίηση ελεύθερων λογισμικών προσομοίωσης στη διδασκαλία των τεχνολογικών μαθημάτων του Τομέα Ναυτιλιακών Επαγγελματιών και των ειδικοτήτων του. 4^ο Διεθνές Συνέδριο για την Προώθηση της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας.* Λάρισα.
- Καβαλλιεράτος Γεώργιος (2018). *Κυβερνοεπιθέσεις στο cyber-enabled πλοίο. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία.* Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων Π.Μ.Σ. «Ασφάλεια Ψηφιακών Συστημάτων».
- Μικρόπουλος, Α. Τ. (2006). *Ο υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο.* Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Μουρατίδου Κ. (2018). Πτυχιακή εργασία *Προσομοιωτές γέφυρας για εκπαιδευτικούς σκοπούς.* Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας - Σχολή Πλοιάρχων.
- Παλαιοδήμος, Σ. (2014). *Λογισμικό που χρησιμοποιείται για έλεγχο, παρακολούθηση του μηχανοστασίου σε πλοία του εμπορικού ναυτικού.* Πτυχιακή εργασία. ΑΕΝ Μακεδονίας, Σχολή Μηχανικών.
- Παναγιωτόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., Πιντέλας, Π. (2003). *Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό και η Αξιολόγηση του.* Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Πιντέλας, Π. (2000). *Μια πρόταση προς την κατεύθυνση της εξασφάλισης της ποιότητας του Εκπαιδευτικού Λογισμικού.* Πάτρα.
- Στεφανίδου, Α. (2012). *Λογισμικό Μηχανών Πλοίων και Λογισμικό Προσομοίωσης.* Πτυχιακή εργασία. ΑΤΕΙ Κρήτης, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, Τμήμα Μηχανολογίας.
- Τρούσας, Κ. (2014). *Χρήση λογισμικών δημιουργίας προσομοιώσεων για τα μαθήματα Ειδικότητας του Τομέ Μηχανολογίας – Οχημάτων των Επαγγελματικών Λυκείων.* Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία. Τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων. Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Τσιραντωνάκη, Σ. (2013). *Διαλύοντας μύθους για την προσομοίωση ως εργαλείο εκπαίδευσης. Η προσομοίωση ως δυνατότητα βελτίωσης γνώσεων, δεξιοτήτων και συμπεριφορών των μελών μιας ομάδας.* Διαθέσιμο online στη διεύθυνση: <http://cretaadulteduc.gr/blog/?p=694>
- ΥΠΕΠΘ – ΙΤΥ. (2008). *Επιμόρφωση εκπαιδευτικών στην χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διδακτική διαδικασία. Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης.* Τεύχος 2: Κλάδοι ΠΕ60/70 ΕΑΙΤΥ - Τομέας Επιμόρφωσης και Κατάρτισης. Β' έκδοση, Πάτρα.

- Hensen, H. Captain. (1999). *Ship bridge simulators: a project handbook*. London: Nautical Institute. Print book : English : 1st ed.
- Jimoyiannis, A. & Komis V., (2001). Computer simulations in physics teaching and learning: a case study on students' understanding of trajectory motion. *Computers & Education* 36, 183-204.
- Jonassen, D. (2000). *Computers as Mindtools for Schools: Engaging Critical Thinking*, Prentice Hall.
- Kluj, S. (1997). The Computer Aided Assessment for Engine Room Simulator. *Proceedings of 3rd International Conference on Engine Room Simulators, Svendborg*.
- Parasuraman, R., Sheridan, T., Wickens, C. (2000). A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics – Part A: Systems and Humans*, Vol. 30. No.3, p. 12.

Abstract

The present work refers to the use of "free" simulation software (environments) in technological courses of the Department of Maritime Professions EPAL and its specialties, based on the instructions of the Ministry of Education for the teaching of Technological-Professional courses of the Maritime Professions of the 2nd class of Daily and Evening EPAL, as well as the specialty courses of the specialties of the Maritime Professions of the 3rd class of Daily and Evening EPAL, but also taking into account the improved standards of training, certification and observance for seafarers (crew and officers) of the International Convention STCW (Standards of Training, Certification and Watchkeeping) 2010, which includes as a training methodology the use of bridge simulators for deck officers and engine room simulators for engine officers.

Keywords: training simulation software, Department of Maritime Professions EPAL, bridge simulator, engine room simulator, International Convention STCW

Διδάσκοντας τον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό στα πλαίσια συνεργατικού σχεδιασμού μέσω της δημιουργίας δύο μαθητικών κοινοτήτων πρακτικής υπό την Αιγίδα μιας Διασχολικής Συνεργασίας

Ευαγγελία Δημουλά¹, Αικατερίνη Ρήγα²

¹ Εκπαιδευτικός Πληροφορικής Phd, 2ο ΠΕΙΡ. ΓΕΛ Αθήνας
edimoula@gmail.com

² Εκπαιδευτικός Πληροφορικής Msc, 17ο ΓΕΛ Αθήνας
katsouf12@gmail.com

Περίληψη

Μια διασχολική δράση επιτρέπει τη δημιουργία ενός εναλλακτικού παιδαγωγικού πλαισίου το οποίο προωθεί μορφές ομαδοσυνεργατικότητας, αλληλεγγύης και κριτικής προσέγγισης του υπό διαπραγμάτευση θέματος. Τα διασχολικά προγράμματα συμβάλουν στην ενδυνάμωση του σεβασμού και της αποδοχής της ετερότητας, στην προαγωγή της συνέπειας και συνεπώς παίζουν καθοριστικό ρόλο στην κοινωνικοποίηση των μαθητών, αλλά και στην πρόληψη και αποτροπή εγωιστικών συμπεριφορών στο σχολικό και ευρύτερο κοινωνικό χώρο.

Στο πλαίσιο της διασχολικής δράσης, τα δύο τμήματα μαθητών χωρίς να έχουν ποτέ συναντηθεί δια ζώσης, μέσα από μια σειρά εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων τροφοδοτούν η μια πλευρά την άλλη με δεδομένα. Ειδικότερα, η ομάδα του 17ου ΓΕΛ Αθηνών αναζητά, οργανώνει και στοιχειοθετεί υλικό που αφορά την ανακύκλωση. Η ομάδα του 2ου Πειραματικού ΓΕΛ Αθήνας κατασκευάζει εφαρμογές με θέμα την ανακύκλωση γράφοντας κώδικα στο προγραμματιστικό περιβάλλον της Alice3.0 λειτουργώντας μέσα στο οριζόμενο πλαίσιο από το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

Λέξεις κλειδιά: Διασχολική δράση, Ομαδοσυνεργατικότητα, Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός, Alice3.0, Κοινότητες Ενδιαφέροντος, Κοινότητες Πρακτικής, Διερεύνηση

1. Εισαγωγή

Η εργασία εκπονήθηκε κατά το σχολικό έτος 2019-2020 και το τελευταίο μέρος ολοκληρώθηκε εν μέσω πανδημίας. Από την πλευρά του 2ου Πειραματικού Λυκείου Αθήνας με ομάδα 19 μαθητών της Α' Λυκείου στα πλαίσια του μαθήματος ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ αφορά την ανάπτυξη μιας σειράς εφαρμογών ακολουθώντας την αντικειμενοστραφή προσέγγιση προγραμματισμού στο προγραμματιστικό περιβάλλον της Alice3.0 με θέμα που αφορά την ανακύκλωση.

Από την πλευρά του 17ου Λυκείου Αθηνών οι 22 μαθητές της Α΄ Λυκείου εκπονούν την εργασία τους στα πλαίσια της ερευνητικής τους δραστηριότητας με θέμα την ανακύκλωση.

2. Θεωρητικό πλαίσιο

Στη συγκεκριμένη διασχολική δράση οι προκλήσεις ήταν πολλές. Καταρχάς, οι ομάδες μαθητών του εκάστοτε σχολείου είχαν να χειριστούν διαφορετικό γνωστικό αντικείμενο. Στους μαθητές του τμήματος του 17ου Λύκειο Αθηνών (εφεξής Σχ.1) είχε ανατεθεί η εκπόνηση ενός project τους με θέμα την ανακύκλωση και τίτλο «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ-ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ».

Στους μαθητές του 2ου Πειραματικού Λυκείου (εφεξής Σχ.2) είχε ανατεθεί η ανάπτυξη εφαρμογής στο προγραμματιστικό περιβάλλον της Alice 3.0.

Ενώ τα δύο τμήματα φαινομενικά διέθεταν παρόμοια χαρακτηριστικά (ηλικία, τάξη φοίτησης, κοινωνικό υπόβαθρο) οι προσεγγίσεις των εργασιών που τους ανατέθηκαν ήταν απόλυτα διαφορετικές, γεγονός που καταστόυσε τον συνεργατικό σχεδιασμό μία άγνωστη πρόκληση.

Συγκεκριμένα, η εστίαση αφορούσε στη διαδικασία του σχεδιασμού ψηφιακού υλικού με θέμα την ανακύκλωση, από δύο τμήματα μαθητών διαφορετικών σχολείων με έντονο το στοιχείο της διαφορετικότητας μεταξύ τους για τους λόγους που προαναφέρθηκαν. Επιδιώχθηκε μια αναγωγή στο μοντέλο της “συμμετρίας της άγνοιας”, βάση του οποίου δημιουργήθηκε μια κοινότητα ενδιαφέροντος (Common of Interests - CoI) - ο ορισμός της διασχολικής κοινότητας - στην οποία αλληλεπίδρασαν δύο διαφορετικές κοινότητες πρακτικής (Community of Practice - CoP) -η κοινότητα πρακτικής των μαθητών του Σχ.1 και η κοινότητας των μαθητών του Σχ.2) (Fischer, 2001).

Στην ανάλυση που ακολουθεί θα γίνει μια προσπάθεια να αποδειχθεί ότι η συνεχής προσπάθεια για επικοινωνία και αλληλεπίδραση μεταξύ των διαφορετικών κοινοτήτων πρακτικής, οι ήδη υπάρχουσες γνώσεις που κατακτούν οι μαθητές με την εντύφωση, μπορούν να μετασχηματιστούν σε νέο περιεχόμενο ως δράσης στα πλαίσια μιας κοινότητας ενδιαφέροντος CoI ώστε αυτή να αποτελέσει πηγή δημιουργικότητας.

Η διάρκεια της διασχολικής δράσης εκτυλίχθηκε σε δια ζώσης συνθήκες διδασκαλίας διάρκειας δώδεκα εβδομάδων, σε σύνολο και για τα δύο σχολεία και αφορούσε τα μαθήματα της Α΄ Λυκείου ΓΕΛ, Εφαρμογές Πληροφορικής (Πανσεληνάς Γ., 2014), και εκπόνηση Ερευνητικής Εργασίας – Project (Ματσαγγούρας, 2012).

3. Η έρευνα

Στο παρόν άρθρο συζητείται με ποιον τρόπο μέσα από τη διαφορετικότητά τους, οι μαθητές του Σχ.1 έγιναν πιο δημιουργικοί ως ομάδα, προκαλώντας ταυτόχρονα τη δημιουργικότητα των μαθητών του Σχ.2 που χρησιμοποίησαν το παραγόμενο υλικό από το Σχ.1 ώστε να δημιουργήσουν υλικό με το δικό τους περιεχόμενο σε άλλη μορφή (μετασχηματισμός της γνώσης σε άλλη μορφή).

Για τον από κοινού σχεδιασμό και το διάλογο μεταξύ τους χρησιμοποίησαν ένα ψηφιακό εργαλείο ασύγχρονης επικοινωνίας, τη ροή εργασιών σε υπηρεσία της Google που είναι γνωστή ως ψηφιακή τάξη (google classroom). Στη δεύτερη φάση το υλικό που δημιουργήθηκε από την Cop του Σχ.1 χρησιμοποιήθηκε στην τάξη από την Cop του Σχ.2 (κοινότητα πρακτικής με τα ίδια ενδιαφέροντα και στόχους) μέσω του προγραμματισμού στο περιβάλλον της Alice 3.0.

4. Μεθοδολογία

Στην πρώτη φάση (στη φάση σχεδιασμού) οι δύο καθηγήτριες (εφεξής Καθ.1 και Καθ.2) για την κατανόηση και την περιγραφή των ανατιθέμενων εργασιών ενημέρωσαν τους μαθητές τους για τη διασχολική δράση που είχαν στο μυαλό τους και τους εξήγησαν τον ρόλο του κάθε τμήματος.

Αναλύθηκε στους μαθητές η σκοπιμότητα της ομαδοσυνεργατικότητας και η διττή μορφή που αυτή μπορεί να έχει, ότι δηλαδή πολλές φορές συνεργαζόμαστε με άτομα που ήδη γνωρίζουμε, αλλά υπάρχει και η περίπτωση να παραστεί ανάγκη να συνεργαστούμε με άτομα που μας είναι απολύτως άγνωστα. Τονίστηκε ότι η ομαδική διδασκαλία συντελεί στην απόκτηση, αλλά και στην ανάπτυξη συνεργασίας, τόσο ανάμεσα στους μαθητές, όσο και ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές. Σε μια σχολική τάξη στην οποία εφαρμόζεται ομαδοσυνεργατικός τρόπος διδασκαλίας οι εκφράσεις «εγώ» ή «ο καθένας μόνος του» έχουν αντικατασταθεί με εκφράσεις όπως «εμείς», «θα δουλέψετε όλοι μαζί». Η αλληλοβοήθεια, η ανταλλαγή απόψεων ανάμεσα στους μαθητές κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ενδυναμώνει τους μαθητές που νιώθουν δημιουργικοί, αποδεκτοί και ισότιμα μέλη της σχολικής τάξης (Βρίζα, 2018).

Με τη μέθοδο brainstorming από την καθηγήτρια τους οι μαθητές του Σχ.1 και μετά την εισαγωγική συζήτηση μεταξύ τους για την ανακύκλωση προσέγγισαν διερευνητικά τους επιμέρους θεματικούς άξονες που ορίστηκαν. Μέσω της τεχνικής του καταιγισμού ιδεών (brainstorming), η οποία χρησιμοποιήθηκε στα δύο πρώτα μαθήματα, προέκυψε ο τίτλος της ερευνητικής εργασίας. Ο καταιγισμός ιδεών ενθάρρυνε την αυθόρμητη έκφραση ιδεών των μαθητών για ένα περιβαλλοντικό θέμα και παρείχε τη δυνατότητα διερεύνησης των πολλαπλών πτυχών του θέματος. Υπήρξε άμεση εμπλοκή όλων των μαθητών, διερευνήθηκαν οι γνώσεις τους και οι απόψεις τους για το θέμα και διαμορφώθηκε ο τίτλος με βάση τη γνώση και την

επιθυμία τους. Οι μαθητές έδιναν λέξεις κλειδιά τις οποίες έγραφαν σε πολύχρωμα χαρτάκια, έγινε μια σύνθεση όλων των λέξεων, η διαδικασία ήταν μια πραγματική πρόκληση για όλους, ομαδοποιήθηκαν οι λέξεις και προέκυψε ο τίτλος με βάση τη σύνθεση των λέξεων από το Brainstorming (Διβάνης, 2012).

Κατά την υλοποίηση της Ερευνητικής Εργασίας η ομάδα των μαθητών του Σχ.1 μετέβει οργανωμένα (με τα πόδια) σε μικρή απόσταση από το σχολείο, στην ευρύτερη γειτονιά, ώστε να ασχοληθεί με προσχεδιασμένες δραστηριότητες. Οι μαθητές είχαν χωριστεί σε ομάδες και η κάθε ομάδα είχε διαφορετικό αντικείμενο έρευνας. Σκοπός αυτής της μετάβασης ήταν η διερεύνηση της πραγματικότητας και των συνθηκών ανακύκλωσης που εφαρμόζονται στο Δήμο Αθηναίων που ανήκει η σχολική μονάδα, της ύπαρξης «Πράσινων Σημείων», και φυσικά η ευαισθητοποίηση των μαθητών και των πολιτών για το θέμα της ανακύκλωσης. Το περιβάλλον αποτελεί υπόθεση όλων και για να επιτευχθούν οι στόχοι της βιωσιμότητας και της αειφορίας είναι απαραίτητη η ενεργός συμμετοχή όλων, ξεκινώντας από τις μικρές ηλικίες και προχωρώντας προς τις μεγαλύτερες (Trikaliti, 2002). Υπήρξε παρατήρηση, καταγραφή, φωτογράφιση και μια ομάδα έπαιρνε και συνέντευξη από τους δημότες. Όλο αυτό το υλικό διοχετεύτηκε στους μαθητές του Σχ.2.

Οι ίδιοι μαθητές, αφού αναζήτησαν, διερεύνησαν και διασταύρωσαν υλικό, ενσωμάτωσαν ομαδοσυνεργατικά σχετικό υλικό σε πρώτη φάση ολοκλήρωσαν μια συνεργατική παρουσίαση. Η ανάρτηση του υλικού έγινε σε συγκεκριμένη κυψέλη της πλατφόρμας e-me που δημιούργησαν κατόπιν συνεννοήσεων οι δύο καθηγήτριες (e-me, 2020).

Κατά τη διάρκεια ολοκλήρωσης αυτής της δραστηριότητας των μαθητών του Σχ.1 το παραγόμενο υλικό τους αναρτώταν στην κυψέλη στην οποίας μέλη είχαν αιτηθεί να γίνουν και οι μαθητές του Σχ.2. Έτσι οι μαθητές του Σχ.2 μπορούσαν να ενημερωθούν για τη θεματολογία, να κάνουν σχόλια στους ομοτίμους του και τελικά να αναμοχλευτούν τα δύο τμήματα γεγονός που είχε ως αποτέλεσμα την ανατροφοδότηση των μαθητών του Σχ.1 από τις παρεμβάσεις των μαθητών του Σχ.2.

Επιβεβαιώθηκε σε αυτό το στάδιο το γεγονός ότι η ανατροφοδότηση είναι ο πιο εμφανής παράγοντας που επηρεάζει τη βελτίωση των μαθητών στην αποτελεσματικότητα της ομαδικής εργασίας τους (Petkova, Dingo, & Lamm, 2021).

Οι μαθητές του Σχ.1 δημιούργησαν ανά ομάδες σχετικά ερωτηματολόγια για να υπάρξουν δεδομένα πρωτογενούς έρευνας και να ολοκληρωθεί η συμπληρωματική έρευνα.

Στη δεύτερη φάση του σχεδιασμού της δράσης αναλύεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε από τους μαθητές του Σχ.2.

Προκειμένου οι μαθητές του Σχ.2 να μη λειτουργήσουν ως προγραμματιστές αποκλειστικά, στα όρια μιας διδακτικής ώρας έγινε εισαγωγική συζήτηση για την ανακύκλωση μετά την προβολή σχετικού βίντεο και σχετική συζήτηση.

Το προγραμματιστικό περιβάλλον της Alice3 διαθέτει στοιχεία που μπορούν να παίξουν ρόλο γνωστικού εργαλείου και να υποστηρίξουν διερευνητικού και ανακαλυπτικού τύπου μαθησιακές καταστάσεις αναφορικά με τη διατύπωση δομών δεδομένων (συνθήκες ελέγχου).

5. Η εφαρμογή στην τάξη

Οι μαθητές του Σχ.2 αφού είχαν μελετήσει και παρείχαν και ανατροφοδότηση στο υλικό που οι μαθητές του Σχ.1 είχαν αναρτήσει στην κυψέλη κλήθηκαν να σχεδιάσουν τα προτεινόμενα σενάρια τους.

Οι μαθητές του Σχ.2 παρακινήθηκαν να αντιμετωπίσουν τη συγκεκριμένη απαίτηση - πρόβλημα ώστε να σχεδιάσουν σενάρια απόδοσης του θέματος της ανακύκλωσης με τρόπο που να έχει προσωπικό νόημα για αυτούς .

Είναι αναγκαίο να αναφερθεί ότι είχε προηγηθεί, στα πλαίσια της εξοικείωσης με τη λογική του φορμαλισμού, μια μονώρη διδακτική παρέμβαση διερεύνησης που αφορούσε τη διερεύνηση σχέσεων μεταξύ της διαδικασίας μάθησης και ενός άλλου ψηφιακού εργαλείου που χρησιμοποίησαν οι μαθητές (Δημουλά Ε., Ζιάκα Ε., 2017).

Για την ερμηνεία της δημιουργικής δραστηριότητας των μαθητών χρησιμοποιείται ως κριτήριο η πρωτότυπη αντιμετώπιση συγκεκριμένων προσεγγίσεων, και η απόδοσή τους σε αυστηρά δομημένο προγραμματιστικό περιβάλλον.

Τα σενάρια που προέκυψαν από το σχεδιασμό των μαθητών του Σχ.2, στη συνέχεια κλήθηκαν να τα υλοποιήσουν στο προγραμματιστικό περιβάλλον της Alice 3.0 (περιβάλλον που ήδη είχαν διδαχθεί ως προς δομικά του στοιχεία και τη χρήση τους).

Προκειμένου να υλοποιήσουν το εκπαιδευτικό σενάριο οι μαθητές χρειάστηκε να ανακαλέσουν τη θεωρία που διδάχθηκαν, να περιγράψουν τη δομή της κλάσης και να κατανοήσουν τις κλάσεις , τα δομικά τους στοιχεία που είναι τα αντικείμενα και εν τέλη να εξοικειωθούν με τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Επιπλέον έμαθαν να ενσωματώνουν συναρτήσεις τόσο αριθμητικές για υπολογισμό σκορ, όσο και λογικές-boolean για την κατασκευή του διαδραστικού κουίζ ερωτήσεων σε Alice 3.0. Χρησιμοποιήθηκαν φιγούρες από τις έτοιμες βιβλιοθήκες της Alice 3.0 (Πανσεληνάς,Γ., Αγγελιδάκης,Ν., Μιχαηλίδη, Α., Μπλάτσιος,Χ.,Παπαδάκης,Σ., Παυλίδης,Γ., Τζαγκαράκης,Ε., Τζωρμπατζάκης, Ε.).

Σκοπός του σεναρίου είναι οι μαθητές να υλοποιήσουν στην πράξη ολοκληρωμένη εφαρμογή στο σύγχρονο περιβάλλον του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού, ακολουθώντας βήμα - βήμα όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής εφαρμογών.

Οι μαθητές ήταν ήδη σε θέση:

- να δημιουργούν έναν εικονικό κόσμο στο τρισδιάστατο (3D) περιβάλλον Alice με δυναμικές κινήσεις χαρακτήρων και αλληλεπίδραση με τον χρήστη,

- να αναγνωρίζουν τις έννοιες: κλάση, αντικείμενο, ιδιότητα, μέθοδος και κληρονομικότητα σε ένα αντικειμενοστρεφές περιβάλλον προγραμματισμού.

Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν ολοκληρώθηκαν προγραμματιστικά όλα τα προτεινόμενα σενάρια από τη δραστηριότητα αυτή των μαθητών του Σχ.2, επιτεύχθηκε ωστόσο ο σκοπός της προσέγγισης της δημιουργίας προσωπικών νοημάτων.

Τα παιδιά του Σχ.2 προσπάθησαν, με διαφορετικές στρατηγικές, να ολοκληρώσουν την υλοποίηση των σεναρίων χωρίς απαραίτητα όλα να είναι επιτυχημένα και ορθά.

Η ανάλυση εστιάζει στις ιδέες των μαθητών 3 ατόμων μιας ομάδας για τη λύση της δραστηριότητας. Η συγκεκριμένη ομάδα πρότεινε λύσεις που ήταν μοναδικές σε σύγκριση με ό,τι άλλο προτάθηκε στην τάξη. Συγκεκριμένα, παρήγαγαν πλήρες εκπαιδευτικό σενάριο με θέμα: Ορισμός της κλάσης του Οικολόγου Με Απορίες και Διαδραστικό Κουίζ Ερωτήσεων.

Σχετικά με την πολυπλοκότητα της Alice3.0 να αναπαρασταθούν οι διάφορες αλγοριθμικές δομές υποδείχθηκε στους πιο έμπειρους μαθητές πως να καθοδηγήσουν τους πιο αδύναμους και αυτό ξεπεράστηκε εύκολα σχεδόν (μοντέλο κονστρουκτιβισμού με διερευνητική, συνεργατική και ελεύθερη μάθηση). Αντιλήφθηκαν με αυτό τον τρόπο όλοι τη σπουδαιότητα και τη δυναμική των κοινοτήτων μάθησης, στη συγκεκριμένη περίπτωση αυτή της κοινότητας πρακτικής. Η διαχείριση του αριθμού των μαθητών, των διαθέσιμων υπολογιστών, του απαιτούμενου χρόνου και του ομαδικού τρόπου εργασίας (2 μαθητές ανά ομάδα και 3 άριστοι μαθητές που λειτουργούσαν ως βοηθοί).

Εντελώς απρογραμμάτιστα οι μαθητές του Σχ.2 αναγκάστηκαν σε αλλαγή του φυσικού χώρου του εργαστηρίου τους με απρόσμενο θετικό αποτέλεσμα να ενισχυθεί η κινητικότητα των μαθητών και η περαιτέρω εξοικείωση τους με την ηλεκτρονική διακίνηση των εργασιών τους.

Συνομήλικοι που δεν γνωρίζονται καν, ούτε έχουν συναντηθεί ποτέ έμαθαν να συνεργάζονται ηλεκτρονικά και με ομαδοσυνεργατικό τρόπο για την τμηματική ολοκλήρωση ενός συγκεκριμένου παραδοτέου με την καθοδήγηση βέβαια των εκπαιδευτικών τους. Υπήρξε απόλυτη συνεργασία και εμπιστοσύνη ανάμεσα στους εμπλεκόμενους των δύο σχολείων (μαθητές – καθηγητές) και η εργασία είναι προϊόν καλής επικοινωνίας και πολύ καλού κλίματος. Μέσα από το διαφορετικό ρόλο τον οποίο είχε ο καθένας και η καθεμία στην ομάδα, με κατάλληλο συντονισμό δουλεύοντας συνεργατικά και αξιοποιώντας την τεχνολογία οι ομάδες έφτασαν στο επιθυμητό αποτέλεσμα.

Επιπλέον σκοπίμως (μετά από συνεννόηση των εκπαιδευτών) επιδιωκόταν η ανάθεση ρόλων, δηλαδή οι καλύτεροι μαθητές παροτρύνονταν από τις εκπαιδευτικούς να διευκολύνουν και να καθοδηγήσουν τους υπόλοιπους και οι όλοι μαζί έμαθαν να ρωτάνε με ακρίβεια και να επεξηγούν πάλι με ακρίβεια ώστε να ενισχυθεί

περισσότερο η καλλιέργεια πνεύματος συνεργασίας και ομαδικότητας, καθώς και η ανάπτυξη συμμετοχικών διαδικασιών στη διδακτική πράξη.

Προστιθέμενη αξία αποτελεί, επίσης, οι αυθόρμητες πρότασεις των μαθητών και των δύο σχολείων για προεκτάσεις των σεναρίων, μπαίνοντας έτσι στη λογική της συνέχειας και της οικοδόμησης.

Σχετικά με την πολυπλοκότητα της Alice3.0 να αναπαρασταθούν οι διάφορες αλγοριθμικές δομές υποδείχθηκε στους πιο έμπειρους μαθητές πως να καθοδηγήσουν τους πιο αδύναμους και αυτό ξεπεράστηκε εύκολα σχεδόν (μοντέλο κονστρουκτιβισμού με διερευνητική, συνεργατική και ελεύθερη μάθηση). Αντλήθηκαν με αυτό τον τρόπο όλοι τη σπουδαιότητα και τη δυναμική των κοινοτήτων πρακτικής - Corps.

Αναλύοντας τις ενέργειες των μαθητών/τριών, αποδεικνύεται ότι μέσα από τις προσπάθειές τους οι μαθητές του Σχ.2 να υλοποιήσουν ήδη εκφρασμένες ιδέες σε νέο περιεχόμενο, να μεταλλάξουν δηλαδή υλικό— συνιστά πρωτοτυπία και αποτελεί επιχείρημα υπέρ της εμφάνισης δημιουργικότητας στην ομάδα.

6. Συμπεράσματα

Η συγκεκριμένη διασχολική δράση επέτρεψε την ανάπτυξη της ομαδοσυνεργατικότητας σε δύο άξονες. Στον πρώτο άξονα η διαδικασία του σχεδιασμού επέτρεψε το μετασχηματισμό της διαφορετικότητας από εμπόδιο, σε παράγοντα εμφάνισης ή ενίσχυσης της δημιουργικότητας εντός της κοινότητας ενδιαφέροντος - CoI (τόσο για τις αναθέσεις των μαθητών του Σχ.1 όσο και για τους μαθητές του Σχ.2). Σε ότι αφορά την ανάπτυξη της ομαδοσυνεργατικότητας ως προς το δεύτερο άξονα οι ενέργειες των μαθητών ολοκληρώθηκαν ακολουθιακά δεδομένου ότι οι μαθητές του Σχ.2 χρησιμοποίησαν το προϊόν του σχεδιασμού των μαθητών του Σχ.1, για να το μετασχηματίσουν χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Alice 3.0. και λειτουργώντας μέσα στο οριζόμενο πλαίσιο από το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης διασχολικής δράσης η κοινότητα ενδιαφέροντος που προέκυψε (CoI) λειτούργησε θετικά ως προς την αρμονική λειτουργία των επιμέρους κοινοτήτων πρακτικής που συγκροτήθηκαν σε καθένα από τα δύο σχολεία.

Συνεπώς, χωρίς τα συμπεράσματα να γενικεύονται, αξίζει να διερευνηθούν ποιές παρεμβάσεις μπορούν να μετατρέψουν τη διαφορετικότητα από ανασταλτικό παράγοντα σε πλεονέκτημα στην περίπτωση της σύνθεσης ετερογενών μαθητικών ομάδων ώστε να ενισχυθεί η δημιουργικότητά τους.

Αναφορές

- Petkova, A. (November 2021). Let's be frank: Individual and team level predictors of improvement in student teamwork effectiveness following peer evaluation feedback. *The International Journal of Management Education*, Volume 19, issue 3, 100538.
- 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.
- <https://e.me.edu.gr/groups/17lyk-athin-A4-project/wall>.
- Trikaliti, A. (15 December 2002). Role – Playing in Environmental Education. In: Environmental Education: the Mediterranean Perspective. *Workshop on Environmental Education* (pp. pp: 115 – 121). Athens: Proceedings of the meeting, MIO-ECSDE.
- Βαϊνά, Μ. (2011). *Σύγχρονες διδακτικές κατευθύνσεις*.
- Βρίζα, Χ. (2018). *Απόψεις εκπαιδευτικών που εργάζονται σε τυπικά και μη τυπικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα για την ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση*. Αλεξανδρούπολη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
- Δημητρίου-Χατζηχρίστου, Χ. (2011). *Οργάνωση και κατασκευή διαθεματικών εργασιών με τη μέθοδο project: εφαρμογές για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση..*. Λευκωσία: Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Δημουλά Ε., Ζιάκα Ε. (2017). Η Συνάρτηση $y=ax$ με Υπολογιστικά Φύλλα. *Πρακτικά 9th CIE2017* (pp. 38-45). Αθήνα: ISBN:978-960-578-032-6.
- Ματσαγγούρας, Η. (2012). *Η Καινοτομία των Ερευνητικών Εργασιών στο Νέο Λύκειο*. Αθήνα: ΙΤΥΕ-ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.
- Πανσεληνάς, Γ., Αγγελιδάκης, Ν., Μιχαηλίδη, Α., Μπλάτσιος, Χ., Παπαδάκης, Σ., Παυλίδης, Γ., Τζαγκαράκης, Ε., Τζωρμπατζάκης, Ε. (n.d.). Εφαρμογές Πληροφορικής. *ΚΕΦ. 7.2 Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός σε 3D περιβάλλον - Το περιβάλλον προγραμματισμού Alice3*. Αθήνα: ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

Abstract

An inter-school cooperation action allows the creation of an alternative pedagogical framework that promotes forms of teamwork, solidarity and a critical approach to the subject under negotiation. The programs contribute to the strengthening of respect and acceptance of otherness, to the promotion of consistency and therefore play a key role in the socialization of students, but also in the prevention and prevention of selfish behaviors in the school and wider social space.

As part of the inter-school activity, the two sections of students, without ever having met in person, through a series of educational activities, supply each other with data. In particular, the team of the 17th Upper High School of Athens seeks, organizes and substantiates questions related to recycling. The team of the 2nd Experimental Upper High School of Athens constructs scenarios on the subject of recycling by writing code in the programming environment of Alice3.0 according to the official curriculum.

Keywords: Inter-school action, Teamwork, Object-oriented programming, Alice3.0

Διερεύνηση της Εφαρμογής της Επείγουσας Απομακρυσμένης Διδασκαλίας κατά την 1^η Περίοδο της Πανδημίας μέσα από την Ανάλυση Περιεχομένου Δημοσιεύσεων στο Διαδίκτυο

Μ. Σπανού¹, Α. Κώστας¹

¹Πανεπιστήμιο Αιγαίου
{psemnem19032, apkostas}@aegean.gr

Περίληψη

Η πανδημία λόγω Covid-19 ανέστειλε τη λειτουργία των σχολείων την περίοδο Μαρ–Μαΐ 2020 και η συνέχιση των μαθημάτων στηρίχθηκε σε μεθόδους διαδικτυακής εκπαίδευσης. Αν και η διερεύνηση αυτού του φαινομένου μπορεί να γίνει με ποικίλες μεθόδους, εντούτοις η ανάλυση περιεχομένου σε δημοφιλείς ιστοσελίδες, επιτρέπει την αποτύπωση του με τρόπο άμεσο και δυναμικό, καθώς αυτό εξελίσσεται χρονικά. Οδηγίες του Υπουργείου, εγκύκλιοι, τοποθετήσεις συνδικαλιστικών οργάνων, εκπαιδευτικών και γονέων καταγράφουν τις συνθήκες εφαρμογής, τις υποδομές, τα προβλήματα, αλλά και τις δυνατότητες, τις καλές πρακτικές και τις προτάσεις για την επόμενη μέρα. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η εφαρμογή της Επείγουσας Διαδικτυακής Εκπαίδευσης (ΕΑΔ) κρίνεται προβληματική σε βάθος χρόνου, ενώ τονίζεται η ανάγκη συστηματικής επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, εξοικείωσης όλων των εμπλεκομένων με τις ΤΠΕ, προμήθειας και εκσυγχρονισμού του εξοπλισμού, αλλά και αναδιοργάνωσης του εκπαιδευτικού υλικού.

Λέξεις κλειδιά: Επείγουσα Απομακρυσμένη Διδασκαλία, Τηλεκπαίδευση, Covid-19.

1. Εισαγωγή

Η εκπαιδευτική πραγματικότητα βρέθηκε μπροστά σε μια πρωτόγνωρη κατάσταση λόγω της πανδημίας COVID-19, όταν τον Μαρ-20 διαταράχθηκαν οι εκπαιδευτικές διαδικασίες με το ταυτόχρονο κλείσιμο σχολείων και πανεπιστημίων σε διεθνές επίπεδο (Bozkurt & Ramesh, 2020). Η περίοδος αυτή στάθηκε καθοριστική για την εκπαίδευση, καθώς χαρακτηρίστηκε από την ευρεία χρήση διαδικτυακής διδασκαλίας σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης (Αναστασιάδης, 2020), ενώ η μετάβαση των μαθητών και των εκπαιδευτικών από τη δια ζώσης στην διαδικτυακή διδασκαλία ήταν απότομη και ξαφνική. Σε αντίθεση με την προγραμματισμένη εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (εξΑΕ), ο όρος ο οποίος, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, αποτυπώνει καλύτερα τις ιδιαίτερες συνθήκες που επικράτησαν, είναι αυτός της *Επείγουσας Απομακρυσμένης Διδασκαλίας* (ΕΑΔ) (*Emergency Remote Teaching - ERT*). Η ΕΑΔ, σύμφωνα με τους Hodges, Moore, Lockee, Trust, & Bond (2020),

αναφέρεται σε μια προσωρινή αλλαγή του παραδοσιακού σχολικού πλαισίου μάθησης, η οποία πραγματοποιείται λόγω περιστάσεων κρίσης ή εκτάκτων αναγκών και περιλαμβάνει τη διδασκαλία μαθημάτων εξ αποστάσεως, τα οποία σε διαφορετικές συνθήκες θα πραγματοποιούνταν δια ζώσης, με στόχο τη δημιουργία ενός πλαισίου που παρέχει προσωρινή πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό και επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτικών και εκπαιδευομένων, κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης έκτακτης περιόδου. Αν και υπάρχουν κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ ΕΑΔ και εξΑΕ, όπως η φυσική απόσταση μαθητών κι εκπαιδευτικών, αλλά και η χρήση διαδικτυακών τεχνολογιών, η διαφορά τους είναι σημαντική (Jimoyiannis, Koukis, & Tsiotakis, 2020). Στην περίπτωση της ΕΑΔ, ο σχεδιασμός είναι γρήγορος και πρόχειρος και συνήθως με ελάχιστους πόρους, ενώ για την οργάνωση προγραμμάτων εξΑΕ δίνεται ιδιαίτερη σημασία στον προσεκτικό σχεδιασμό, στην επιλογή των κατάλληλων παιδαγωγικών μοντέλων, ενώ ταυτόχρονα υπάρχει ο απαιτούμενος χρόνος προετοιμασίας, αλλά και οι οικονομικοί και τεχνολογικοί πόροι (Σοφός, Κώστας & Παράσχου, 2015).

Καθώς μέχρι πρόσφατα, δεν υπήρχε κάποιο θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας της εξΑΕ στη χώρα μας, πέραν αυτού που καθορίζει την λειτουργία του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου, η εφαρμογή της ΕΑΔ αποτέλεσε και την πρώτη φορά στα εκπαιδευτικά δεδομένα της Ελλάδας όπου έγινε προσπάθεια εφαρμογής μεθόδων εξΑΕ καθολικά σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Το γεγονός αυτό καθιστά την εφαρμογή της ΕΑΔ ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον πεδίο για παρατήρηση και μελέτη, αφού για πρώτη φορά έχουμε πρακτική εφαρμογή της μεθόδου, άρα και την ευκαιρία να αποτυπωθούν οι πραγματικές συνθήκες που επικράτησαν κατά την υλοποίηση της διαδικασίας. Η διερεύνηση των χαρακτηριστικών της ΕΑΔ μπορεί να γίνει και με ποιοτικά κριτήρια, ώστε να κατανοηθεί συνολικότερα το φαινόμενο (Ισαρη & Πουρκός, 2015). Καθώς δε, η πανδημία εξακολουθεί να βρίσκεται σε εξέλιξη, η ποιοτική προσέγγιση μας επιτρέπει να εξετάσουμε την ΕΑΔ σε διάφορα επίπεδα και καθώς μεταβάλλεται χρονικά. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα εργασία διερευνά την εφαρμογή της ΕΑΔ, μέσα από την ανάλυση του περιεχομένου δημοσιεύσεων στις κυριότερες εκπαιδευτικές ιστοσελίδες, την 1^η περίοδο της πανδημίας (Μαρ-Ιουν 2020). Επίκεντρο της έρευνας αποτελεί το πλαίσιο εφαρμογής της σε θεσμικό επίπεδο, ο τρόπος που λειτούργησε στην πράξη και οι απόψεις και αντιλήψεις όλων των εμπλεκομένων μερών. Η εργασία συνεχίζει με αναφορά στο μεθοδολογικό πλαίσιο, την παρουσίαση των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων που προέκυψαν από την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων.

2. Μεθοδολογία Έρευνας

Σκοπός της εργασίας είναι μέσα από την περιγραφή των χαρακτηριστικών και των εφαρμογών της διαδικτυακής εκπαίδευσης να φανεί όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένα η εικόνα και ο τρόπος λειτουργίας της, όπως εφαρμόστηκε, και να προσδιοριστεί με ακρίβεια η ταυτότητά της. Η κατανόηση των διαφορών στην πράξη

μεταξύ ΕΑΔ και εξΑΕ, η επισημάνση των προβλημάτων, των δυσκολιών στην εφαρμογή και των αρνητικών σχολίων που διατυπώθηκαν, αλλά και των διαφορετικών απόψεων και ιδεών όπως εκφράστηκαν μέσα από τις δημοσιεύσεις, αποσκοπούν στην βελτίωση της συνολικής αντίληψης μας για την διαδικτυακή εκπαίδευση. Η συγκεκριμένη εργασία στηρίχθηκε στην εφαρμογή μεθόδων Ανάλυσης Περιεχομένου (ΑΠ) σε ποιοτικά δεδομένα, μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό και την αναγνώριση μοτίβων σε γραπτά τεκμήρια. Μπορεί να είναι είτε ποσοτική με επίκεντρο την μέτρηση και την καταμέτρηση των τεκμηρίων που συγκεντρώνονται, είτε ποιοτική με επίκεντρο την ερμηνεία και την κατανόησή τους (Ιωσηφίδης, 2008). Η ΑΠ στηρίζεται στην ιδέα της ταξινόμησης των προς εξέταση στοιχείων ή τεκμηρίων, με βάση κάποιες κατηγορίες που επιλέγει ή διαμορφώνει ο ερευνητής, οι οποίες προέρχονται μέσα από μια λογική σειρά βημάτων: α) *επιλογή της μεθόδου*, β) *προσδιορισμός του υλικού* που θα χρησιμοποιηθεί, γ) *επιλογή μονάδων ανάλυσης*, δ) *δημιουργία κατηγοριών κωδικοποίησης*, ε) *κωδικοποίηση υλικού* και στ) *ανάλυση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων* (Καχριμάνης, Κόμης, & Αβούρης, 2008).

Τα ποιοτικά δεδομένα προέκυψαν από αναζήτηση σε ιστοσελίδες με εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Η ιστοσελίδα του ΥΠΑΙΘ (www.minedu.gov.gr) αποτέλεσε τη βασική πηγή για την συγκέντρωση των ανακοινώσεων, των εγκυκλίων και των οδηγιών σχετικά με την εφαρμογή της ΕΑΔ. Πηγή τεκμηρίων αποτέλεσε και το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (ΠΣΔ)(www.sch.gr), επίσημος κρατικός φορέας παροχής τεχνολογικών υποδομών και υπηρεσιών για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Οι ιστοσελίδες www.alfavita.gr, www.e-paideia.org, www.esos.gr και www.ipaideia.gr χρησιμοποιήθηκαν επίσης για την συγκέντρωση τεκμηρίων, καθώς είναι δημοφιλείς ιστότοποι με σημαντική επισκεψιμότητα και αναρτήσεις σε καθημερινή βάση για εκπαιδευτικά θέματα.

3. Αποτελέσματα

Συνολικά, συγκεντρώθηκαν και αναλύθηκαν τριακόσιες είκοσι (320) αναρτήσεις από τις εν λόγω ιστοσελίδες. Οι αναρτήσεις αυτές αποτυπώνουν τις αντιδράσεις στα μέτρα και τις οδηγίες του ΥΠΑΙΘ, τις θέσεις των οργάνων και των φορέων και περιγράφουν την εικόνα της εφαρμογής της ΕΑΔ εντοπίζοντας και τα προβλήματα που προέκυψαν στην πρακτική της εφαρμογής. Ταυτόχρονα, εκφράζουν απόψεις και προτείνουν λύσεις, αποτυπώνουν καλές πρακτικές και επισημαίνουν χρήσιμα στοιχεία για την αναβάθμιση της εκπαιδευτικής πρακτικής.

Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας, ως μονάδα ανάλυσης επιλέχθηκε το ηλεκτρονικό μήνυμα (δημοσίευση ιστοσελίδας) και χρησιμοποιήθηκαν τρεις βασικές θεματικές κατηγορίες: α) *η εφαρμογή της ΕΑΔ κατά το 1^ο κύμα της πανδημίας*, β) *η εκπαιδευτική λειτουργία της ΕΑΔ* και γ) *απόψεις, θέσεις, αντιδράσεις των εκπαιδευτικών, μαθητών και γονέων*. Στόχος ήταν, στη βάση της εφαρμογής της ΑΠ

επαγωγικά και με αφετηρία ένα αρχικό εννοιολογικό πλαίσιο, στην πορεία να προκύψουν νέες κατηγορίες και υποκατηγορίες. Η ανάλυση περιεχομένου των αναρτήσεων στους συγκεκριμένους ιστοτόπους οδήγησε στην αποτύπωση των παρακάτω θεματικών κατηγοριών και υποκατηγοριών (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Θεματικές κατηγορίες βάση της ανάλυσης περιεχομένου

3.1 Εφαρμογή της ΕΑΔ

Ανακοινώσεις και Οδηγίες σε Εκπαιδευτικούς και Μαθητές

Προκειμένου να περιοριστεί η εξάπλωση της πανδημίας, το Μαρ-20 το ΥΠΑΙΘ πρότεινε την αναστολή λειτουργίας των εκπαιδευτικών μονάδων και ενεργοποίηση της εξ αποστάσεως διδασκαλίας, με δυνατότητα τόσο σύγχρονης όσο και ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης, ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες σχολείου και μαθητών:

- *Σύγχρονη Διδασκαλία:* Στο ΠΣΔ ενσωματώθηκε η πλατφόρμα www.lessons.sch.gr (τηλεδιασκέψεις μέσω BBB). Ενθαρρύνεται η χρήση της από το ΥΠΑΙΘ και ως επιχείρημα προβάλλεται η ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων που διασφαλίζεται από τον πάροχο της εν λόγω εφαρμογής. Μέθοδοι και εργαλεία που τυχόν έχουν αναπτυχθεί και αξιοποιούνται ήδη από τα σχολεία και τους εκπαιδευτικούς είναι επίσης δυνατόν να συνεχίσουν να αξιοποιούνται. Στην ιδιωτική εκπαίδευση παρέχεται ευελιξία επιλογής ψηφιακών εργαλείων αν περίπτωση. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση σε θέματα προστασίας προσωπικών δεδομένων των μαθητών/τριών και στη σχετική ενημέρωση των γονέων/κηδεμόνων.
- *Ασύγχρονη Διδασκαλία:* Υλοποιείται με χρήση των υπάρχουσών δομών του ΥΠΑΙΘ (e-mail, e-books, αποθετήρια, διδακτικά σεμινάρια), εργαλεία που τόσο οι εκπαιδευτικοί, όσο και οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν για ανταλλαγή πληροφοριών, υλικού, εργασιών.
- *Εκπαιδευτική Τηλεόραση:* Μέσω της κρατικής τηλεόρασης, παρέχεται η δυνατότητα παρουσίασης και προβολής μαγνητοσκοπημένων βοηθητικών μαθημάτων ανά τάξη, βάση του αναλυτικού προγράμματος σπουδών.

Ταυτόχρονα, πληροφορίες, απαντήσεις σε συχνές ερωτήσεις, διευκόλυνση σε πρακτικά και διαδικαστικά θέματα παρέχονται από το ΥΠΑΙΘ μέσω της ιστοσελίδας www.mathainoumestospiti.gov.gr. Στις ανακοινώσεις του ΥΠΑΙΘ τονίζεται ότι στόχος δεν είναι ούτε να υποκατασταθεί η δια ζώσης διδασκαλία από την εξ αποστάσεως, ούτε να προχωρήσει η διδασκαλία σε νέα ύλη και διδακτικές ενότητες, αλλά να διατηρηθεί η επαφή των παιδιών με την εκπαιδευτική και μαθησιακή διαδικασία, με τους συμμαθητές τους και να στηριχθούν συναισθηματικά λόγω αυτής της πρωτόγνωρης κατάστασης. Επίσης, διευκρινίζεται ότι η διαδικτυακή διδασκαλία δεν υποκαθιστά την ζωντανή τάξη, ούτε προβλέπει την κάλυψη νέας ύλης, αλλά πως είναι στην παρούσα συγκυρία το πιο πρόσφορο εργαλείο διατήρησης της επαφής των μαθητών με την εκπαιδευτική διαδικασία.

Γενικά, κατά την αρχική εφαρμογή της ΕΑΔ, γρήγορα διαπιστώνεται ότι η έμφαση δίνεται στην σύγχρονη τηλεκπαίδευση, σε σχέση με τους άλλους δύο σχεδιασμούς (ασύγχρονη και εκπαιδευτική τηλεόραση). Από την μελέτη των τεκμηρίων προκύπτει ότι όταν γίνεται λόγος για «σχολική εξΑΕ» εκείνη την περίοδο, τα σχόλια, οι παρατηρήσεις, οι ενστάσεις, οι αναφορές σε προβλήματα λειτουργίας και χρήσης, αφορούν κυρίως στην σύγχρονη τηλεκπαίδευση μέσω της πλατφόρμας WEBEX.

Πρόσβαση στο Διαδίκτυο και Εξοπλισμού

Το ΥΠΑΙΘ αναφέρει ότι 99% των συνδέσεων είναι ευρυζωνικές, άρα η συντριπτική πλειοψηφία των παιδιών έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο και επομένως και στην εξ αποστάσεως διδασκαλία. Για όσους μαθητές δεν διαθέτουν, προσφέρεται η δυνατότητα σύνδεσης μέσω σταθερού τηλεφώνου με αστική χρέωση. Επιπλέον, η εφαρμογή της ΕΑΔ θεωρείται από το ΥΠΑΙΘ ως ευκαιρία για περαιτέρω εξοικείωση στις ψηφιακές δεξιότητες. Προκειμένου να καλυφθούν ανάγκες σε εξοπλισμό, το Υπουργείο ανακοίνωσε τη διάθεση laptop και tablet στις σχολικές μονάδες από τα μέσα Απρ-20, τα οποία οι Διευθυντές, ανάλογα με τις ανάγκες, θα μπορούν να δανείζουν σε εκπαιδευτικούς ή μαθητές. Επίσης, αποφασίσθηκε η μη χρέωση δεδομένων για πρόσβαση από κινητά δίκτυα, στις ψηφιακές πλατφόρμες του ΥΠΑΙΘ. Παράλληλα στάλθηκαν από το ΥΠΑΙΘ στις σχολικές μονάδες εγκύκλιοι με Οδηγίες σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής της εξ αποστάσεως διδασκαλίας. Η έναρξη εφαρμογής της ΕΑΔ λειτούργησε αρχικά πιλοτικά σε μαθητές της Γ΄ τάξης των ημερήσιων ΓΕΛ και ΕΠΑΛ από τις 16 Μαρτίου 2020, καθώς η προετοιμασία και συμμετοχή των μαθητών στις Πανελλαδικές εξετάσεις, κάνει ακόμη πιο μεγάλη την ανάγκη για συνέχιση της εκπαιδευτικής. Τις αμέσως επόμενες ημέρες, η εφαρμογή επεκτάθηκε και στις υπόλοιπες εκπαιδευτικές βαθμίδες.

Επιδίωξη του ΥΠΑΙΘ – σύμφωνα με τις ανακοινώσεις – ήταν να δοθεί μεγαλύτερη αυτονομία σε κάθε σχολική μονάδα, έτσι ώστε να προσαρμόσει την παρεχόμενη δυνατότητα εξ αποστάσεως διδασκαλίας στις υφιστάμενες ανάγκες της. Σε αυτό το πλαίσιο ανακοινώθηκε πως οι Διευθυντές των σχολείων, σε συνεργασία με τους εκπαιδευτικούς, μπορούσαν να διαμορφώσουν το πρόγραμμα τους για κάθε σχολική

τάξη. Έτσι, οι Διευθυντές όλων των τύπων Λυκείου ορίστηκαν ως υπεύθυνοι ομάδας υποστήριξης, η οποία θα αποτελούνταν από τον ίδιο και από τουλάχιστον έναν εκπαιδευτικό με εξειδικευμένες ψηφιακές δεξιότητες, για να προσφέρουν καθοδήγηση και υποστήριξη στους εκπαιδευτικούς του σχολείου (*πρώτη γραμμή υποστήριξης*). Στους Συντονιστές Εκπαιδευτικού Έργου ανατέθηκε η *παιδαγωγική υποστήριξη*, ενώ σε *δεύτερο επίπεδο* η Κεντρική Ομάδα Τηλεκπαίδευσης του ΥΠΑΙΘ ανέλαβε να παρέχει ενημέρωση στις ομάδες υποστήριξης των σχολικών μονάδων.

Προστασία Προσωπικών Δεδομένων

Το ζήτημα της προστασίας και της διαχείρισης Προσωπικών Δεδομένων ανέκυψε από την απαιτούμενη καταχώριση προσωπικών στοιχείων για την χρήση των ψηφιακών μέσων. Το ΥΠΑΙΘ αποφάσισε ότι η χρήση των προσωπικών δεδομένων γίνεται με βάση την ισχύουσα νομοθεσία και πλήρως εναρμονισμένη με όσα προβλέπονται από τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων 2016/679 και τις διατάξεις του νόμου 4624/2019, ενώ η επεξεργασία τους πραγματοποιείται μόνο στο πλαίσιο της εφαρμογής της εξ αποστάσεως διδασκαλίας. Σύμφωνα με τις ανακοινώσεις, *τα δεδομένα αυτά κοινοποιούνται στους παρόχους με τους οποίους συνεργάζεται το ΥΠΑΙΘ, ώστε να καταστεί τεχνικά δυνατή η σύγχρονη τηλεκπαίδευση, για όσο χρονικό διάστημα ισχύει η διαδικασία. Στη συνέχεια τα στοιχεία αυτά διαγράφονται. Σχετικά με την ασφάλεια και την προστασία των προσωπικών δεδομένων, οι Διευθυντές αναλαμβάνουν την ενημέρωση γονέων και μαθητών, σύμφωνα με τις οδηγίες του ΥΠΑΙΘ.*

Σύγχρονη Μετάδοση Μαθήματος από την Τάξη

Ξεκινώντας η επαναλειτουργία των σχολείων τον Μάιο του 2020, προέκυψε ζήτημα με τους μαθητές που, για λόγους προστασίας της δημόσιας υγείας αλλά και της δικής τους, δεν θα μπορούσαν να παρακολουθήσουν τα μαθήματα της τάξης τους με φυσική παρουσία. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν αυτές οι περιπτώσεις και να μπορέσουν οι μαθητές να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία, *ψηφίστηκε διάταξη που προέβλεπε την δυνατότητα ταυτόχρονης διδασκαλίας σε μαθητές που συμμετέχουν στο μάθημα με φυσική παρουσία και σε μαθητές που συμμετέχουν εξ αποστάσεως.* Μέριμνα του ΥΠΑΙΘ ήταν να μην μείνει κανείς μαθητής πίσω, να μην αποκοπούν από την εκπαιδευτική διαδικασία οι μαθητές που πρέπει να παραμείνουν σπίτι. Επιπλέον, προβλεπόταν, σε περίπτωση έκτακτου ή απρόβλεπτου γεγονότος, η δυνατότητα σύγχρονης τηλεκπαίδευσης, για όσο διαρκεί η έκτακτη συνθήκη. Επισημαίνεται ότι η διάταξη συντάχθηκε μετά από διαβούλευση με την Αρχή Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων. *Η ταυτόχρονη μετάδοση του μαθήματος πραγματοποιούνταν με τέτοιο τρόπο ώστε να μην καταγράφεται ήχος, ούτε εικόνα των μαθητών, αλλά να φαίνεται μόνο ο εκπαιδευτικός και ο πίνακας και μόνο κατά την διάρκεια της παράδοσης. Κωδικοί δόθηκαν μόνο στους μαθητές ώστε να μπορούν να συνδεθούν και έγιναν συστάσεις ώστε να μην ανταλλάσσονται οι κωδικοί μέσω κοινωνικών δικτύων για περισσότερη ασφάλεια.*

Η πρακτική της ταυτόχρονης σύγχρονης μετάδοσης του μαθήματος από την τάξη παράλληλα με την δια ζώσης διδασκαλία αποτελεί μια πρωτόγνωρη επιλογή που ξεσήκωσε διαμαρτυρίες εκ μέρους των εκπαιδευτικών, αλλά και των γονέων. Τονίστηκε ότι πρόκειται για μια πρακτική ασυμβίβαστη, καθώς το ίδιο πρόσωπο κλήθηκε να εφαρμόσει δύο διαφορετικές εκπαιδευτικές μεθόδους την ίδια στιγμή. Η επιλογή αυτή θεωρήθηκε ότι *υποβιβάζει την ποιότητα του μαθήματος, δεν επιτρέπει τη σωστή λειτουργία της τάξης, δημιουργεί στρεβλή εικόνα της διδακτικής πράξης και του ρόλου του εκπαιδευτικού, αποτρέπει τους μαθητές από την συμμετοχή τους σε μια δομημένη και συμπαγή διδακτική*. Μάλιστα, επειδή θεωρείται από τους εκπαιδευτικούς ότι πρόκειται για μια μέθοδο που μπορεί να παραμείνει στην εκπαιδευτική διαδικασία, δηλώνεται ότι *«είναι σημαντικό και εν όψει νέας σχολικής χρονιάς να υπάρχουν αποφάσεις που απαγορεύουν αυτή τη διαδικασία»*.

3.2 Εκπαιδευτική Λειτουργία της ΕΑΔ

Βασική άποψη που διαμορφώθηκε στο διαδίκτυο, είναι πως η ΕΑΔ ήταν το πιο πρόσφορο εργαλείο στη δεδομένη συγκυρία προκειμένου να διατηρηθεί η επαφή των παιδιών με τη εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να υποκαταστήσει την δια ζώσης εκπαιδευτική εμπειρία της τάξης. Με την άποψη αυτή συμφωνούν όλοι όσοι εμπλέκονται στην εκπαιδευτική διαδικασία, δηλαδή πως η τηλεεκπαίδευση διαθέτει τα χαρακτηριστικά που μπορούν να στηρίξουν την δια ζώσης διδασκαλία επικουρικά και συμπληρωματικά, αλλά δεν μπορούν να την υποκαταστήσουν (Κανελλόπουλος & Κουτσούμπα, 2020).

Οι Εκπαιδευτικοί

Οι εκπαιδευτικοί είναι αυτοί που κλήθηκαν να υλοποιήσουν και να εφαρμόσουν την ΕΑΔ, οπότε οι εμπειρίες και οι απόψεις τους, είναι σημαντικές ώστε να αποτυπωθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα. Η αρχική αντίδραση των εκπαιδευτικών αφορούσε το γεγονός ότι ανακοινώθηκε η εφαρμογή της χωρίς το απαραίτητο χρονικό περιθώριο προετοιμασίας και προσαρμογής. Συνδικαλιστικά όργανα των εκπαιδευτικών σχολιάζουν δυσμενώς το ότι η Διδακταλική Ομοσπονδία Ελλάδας (ΔΟΕ) δεν κατήγγειλε την βίαιη και βιαστική εφαρμογή της εξ αποστάσεως διδασκαλίας. Παράλληλα υπάρχει δυσπιστία για την εμπλοκή των ιδιωτικών εταιρειών στην υλοποίηση του εγχειρήματος. Κατά τις πρώτες ημέρες, ακούστηκαν αρκετές φωνές που διατύπωναν επιφυλάξεις σχετικά με την επιτυχή εφαρμογή της, καθώς πρόκειται για μια άγνωστη διδακτική διαδικασία και οι εκπαιδευτικοί δεν διαθέτουν την κατάλληλη κατάρτιση και εμπειρία ώστε να ανταποκριθούν με σιγουριά και αποτελεσματικότητα σε αυτή τη νέα και πρωτόγνωρη κατάσταση. Συγκεκριμένα, η ανάλυση των τεκμηρίων ανέδειξε, ως σημαντικότερα προβλήματα που ανέφεραν οι εκπαιδευτικοί, την έλλειψη εξοπλισμού και υποδομών, την δυσκολία πρόσβασης στο διαδίκτυο και την χαμηλή διαθεσιμότητα των υπηρεσιών του ΠΣΔ, την εφαρμογή της εξ αποστάσεως διδασκαλίας χωρίς προγραμματισμό και στοχοθεσία, καθώς και την

έλλειψη εμπειρίας εκ μέρους των εκπαιδευτικών, αλλά και των μαθητών και των γονέων-κηδεμόνων τους.

Από την άλλη πλευρά και ανεξάρτητα από τις αποφάσεις και τις επιλογές του ΥΠΑΙΘ, οι εκπαιδευτικοί δηλώνουν ότι από ευσυνειδησία και αγάπη προς το λειτούργημά τους, αλλά και ενδιαφέρον για την διατήρηση της καλής ψυχολογικής κατάστασης των μαθητών τους, βρήκαν τρόπους να διατηρηθεί η επαφή με τους μαθητές και τις τάξεις τους, πριν από την επίσημη έναρξη της ΕΑΔ. Αυτό έγινε με τη χρήση εργαλείων όπως το e-mail, ή η βιντεοκλήση, που αποτελούν προσιτές επιλογές και η συντριπτική πλειοψηφία έχει εξοικείωση με τη χρήση τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε όλη τη διάρκεια της αναστολής λειτουργίας των σχολείων η συμμετοχή των εκπαιδευτικών υπήρξε μαζική και με αίσθημα ευθύνης απέναντι στους μαθητές. Μάλιστα αναπτύχθηκε ένα άτυπο δίκτυο αλληλοϋποστήριξης μεταξύ των εκπαιδευτικών ώστε να αντιμετωπίσουν προβλήματα και δυσκολίες. Βρίσκουμε ομάδες εκπαιδευτικών στα κοινωνικά δίκτυα να ανταλλάσσουν πληροφορίες για την αντιμετώπιση πρακτικών προβλημάτων και εκπαιδευτικούς που βρίσκουν λύσεις σε αντίστοιχα προβλήματα να λειτουργούν ως πολλαπλασιαστές αυτών των πληροφοριών. Μάλιστα, οι εκπαιδευτικοί στηρίζουν το εγχείρημα ως συμπληρωματικό εκπαιδευτικό εργαλείο, υπό την προϋπόθεση ότι θα υπάρξει κατάλληλη προετοιμασία, σχεδιασμός, επαρκή μέσα και υποδομές ώστε να αποδώσει τα μέγιστα και να συμβάλει στην ανανέωση και τον εμπλουτισμό της Εκπαίδευσης.

Γίνεται σαφές μέσα από την ανάλυση των τεκμηρίων, πως οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να καλύψουν πολλαπλές ανάγκες, βρίσκονταν κοντά στους μαθητές τους, είχαν να επιτελέσουν πολύπλευρο εκπαιδευτικό έργο. Παράλληλα, αποτυπώνεται δυσарέσκεια για το γεγονός ότι δεν αναγνωρίζεται αυτή η προσπάθεια και το γεγονός ότι «οι εκπαιδευτικοί από την πρώτη ώρα συμμετέχουν με όλες τους τις δυνάμεις στη διαδικασία, όλες τις ημέρες της εβδομάδας, Σάββατα και Κυριακές». Αντιθέτως, υπάρχουν σχόλια για «οκνηρία των εκπαιδευτικών», ενώ εκφράζεται ανησυχία για πιθανή χρήση της συμμετοχής των εκπαιδευτικών στην ΕΑΔ ως «πρόκριμα» για την δική τους αξιολόγηση.

Μαθητές - Αξιολόγηση

Αποτυπώνεται η μεγάλη προσαρμοστικότητα των παιδιών στην διαδικασία, καθώς χωρίς καμία προηγούμενη εμπειρία ή γνώση συμμετείχαν μαζικά, όπως προκύπτει από τον αριθμό των ψηφιακών τάξεων που δημιουργήθηκαν. Ειδικότερα, μετά την πρώτη πιλοτική εφαρμογή της ΕΑΔ σε επιλεγμένες περιοχές από τις 17 Μαρτίου, η εφαρμογή της σε όλες τις περιφέρειες της χώρας από τις 23 Μαρτίου, είχε ως αποτέλεσμα, τη δημιουργία 1996 ψηφιακών τάξεων μέσα στις δύο πρώτες ημέρες. Σημαντικό κρίνεται το γεγονός, πως η αναστολή λειτουργίας των σχολείων έφερε μεγάλη αναστάτωση αναφορικά με την βαθμολόγησή και τον τρόπο διεξαγωγής των εξετάσεων, εφόσον δεν θα ήταν δυνατή η παρουσία των παιδιών στις τάξεις για να λάβουν μέρος στις προαγωγικές εξετάσεις αλλά κυρίως στις πανελλαδικές. Από την

πρώτη μέρα που έκλεισαν τα σχολεία εμφανίστηκε πλήθος δημοσιεύσεων από εκπαιδευτικούς, συνδικαλιστικά όργανα και συλλόγους γονέων που ζητούσαν περιορισμό της διδασκτέας και εξεταστέας ύλης, ακύρωση των εξετάσεων και ελεύθερη πρόσβαση των υποψηφίων στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Το ΥΠΑΙΘ αρχικά άφησε ανοιχτό το ενδεχόμενο οι πανελλαδικές εξετάσεις να διεξαχθούν τον Σεπτέμβριο, ώστε να υπάρχει απόσταση από το πρώτο κύμα της πανδημίας, η προοπτική αυτή ξεσήκωσε πολλές διαμαρτυρίες με το σκεπτικό της παράτασης της αγωνίας των υποψηφίων και των οικογενειών τους, με αποτέλεσμα το υπουργείο να επανέλθει δηλώνοντας την πρόθεση να διεξαχθούν οι εξετάσεις στην πιο κοντινή από την συνήθη ημερομηνία διεξαγωγής τους. Παράλληλα ανακοίνωσε μείωση της εξεταστέας ύλης στο σημείο που είχαν φτάσει οι παραδόσεις όταν έκλεισαν τα σχολεία. Τελικά οι προαγωγικές εξετάσεις για τους μαθητές γυμνασίου και Α' και Β' Λυκείου ακυρώθηκαν και οι μαθητές βαθμολογήθηκαν σύμφωνα με τις επιδόσεις τους στο α' τετράμηνο, ενώ οι πανελλαδικές εξετάσεις ξεκίνησαν στις 15 Ιουνίου 2020 και ολοκληρώθηκαν στο τέλος του ίδιου μήνα.

3.3 Απόψεις και Προβληματισμοί

Εκπαιδευτικοί, Φόρτος Εργασίας, Ποιότητα

Η εφαρμογή της ΕΑΔ δεν άφησε το χρονικό περιθώριο για σωστή προετοιμασία και προσαρμογή των εμπλεκομένων, με αποτέλεσμα την εμφάνιση προβλημάτων που «αδίκησαν» την όλη προσπάθεια. Ενώ η εξΑΕ είναι μια ολοκληρωμένη μέθοδος εκπαίδευσης και μάθησης, λόγω της εσπευσμένης έναρξής της χωρίς κατάλληλη προετοιμασία και μεθοδολογία, δεν μπόρεσε να λειτουργήσει σωστά. Οι χρήστες δεν μπόρεσαν να διαπιστώσουν τις δυνατότητές της, αντίθετα βρέθηκαν αντιμέτωποι με πολλά πρακτικά, τεχνικά και μεθοδολογικά προβλήματα που δυσχέραναν την εκπαιδευτική διαδικασία, ενώ παράλληλα εκφράστηκε δημόσια η άποψη ότι αυτή η επιλογή εκ μέρους της πολιτικής ηγεσίας έγινε «μόνο προς χάρη εντυπωσιασμού της κοινωνίας και ικανοποίησης της πολιτείας».

Αρκετές επιφυλάξεις εκφράστηκαν σχετικά με την εκπαιδευτική, διδακτική, μαθησιακή αποτελεσματικότητα της ΕΑΔ, καθώς ο τρόπος εφαρμογής της φάνηκε να αποτελεί «μια απλή μεταφορά γνώσης εξ αποστάσεως», γεγονός που ακυρώνει τον παιδαγωγικό και μορφωτικό χαρακτήρα της εκπαίδευσης. Από την άλλη πλευρά η ΕΑΔ όπως λειτούργησε «δεν μπόρεσε να καλύψει τις απαιτήσεις των εργαστηριακών μαθημάτων», με αποτέλεσμα τα μαθήματα αυτά να μην μπορούν να υλοποιηθούν. Η απλή μεταφορά του δια ζώσης μαθήματος σε εξ αποστάσεως έχει «πολύ φτωχά αποτελέσματα», αφού μεταξύ άλλων καταργεί τον μαθητοκεντρικό χαρακτήρα, δεν προάγει την συνεργατικότητα και την ομαδικότητα, αντίθετα απομονώνει τα παιδιά, δεν προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας κλίματος τάξης, ενώ συχνά επισημαίνεται ότι η εξΑΕ είναι σχεδιασμένη ώστε να απευθύνεται σε ενήλικους. Επομένως, για να λειτουργήσει σωστά και αποδοτικά «χρειάζεται μετασχηματισμός της διδακτικής

μεθόδου, αναδιοργάνωση των σχεδίων μαθήματος και τουλάχιστον τροποποίηση του υπάρχοντος υλικού». Έντονα αποτυπώνεται στο διαδίκτυο η άποψη πως «ζητούμενο είναι η ποιοτική εκπαίδευση και όχι η εξ αποστάσεως εκπαίδευση», σε αντιδιαστολή της άποψης πως η τεχνολογία μπορεί να λύσει δια μαγείας όλα τα προβλήματα, υπενθυμίζοντας την ανάγκη για έγκαιρη προετοιμασία, προγραμματισμό και μεθοδική εφαρμογή της εξΑΕ ώστε να είναι αποτελεσματική. Ως βασική διάσταση της ποιότητας τονίζεται η ανάγκη κεντρικού σχεδιασμού και η οργάνωση του εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο περιγράφεται σε αρκετές αναρτήσεις, ως ανεπαρκές, ανοργάνωτο, διάσπαρτο και μη συμβατό με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

Παράλληλα, έντονα αποτυπώθηκε η άποψη ότι ο όγκος εργασίας που κλήθηκαν να διεκπεραιώσουν οι εκπαιδευτικοί ήταν τεράστιος (τάξεις, κωδικοί, ενημέρωση γονέων, αντιμετώπιση τεχνικών προβλημάτων, διδακτικό υλικό, κλπ.), με αποτέλεσμα «να βρίσκονται καθηλωμένοι μπροστά στην οθόνη του υπολογιστή για πάρα πολλές ώρες καθημερινά».

Μαθητές μπροστά στην Οθόνη

Υπερβολικά πολλές αποδεικνύονται και οι ώρες που καλούνται τα παιδιά και οι έφηβοι να παραμένουν και να παρακολουθούν μαθήματα μέσω οθόνης, γεγονός που είναι εξαιρετικά κουραστικό και «η παρακολούθηση ενός πολύωρου καθημερινού ωρολογίου προγράμματος από την οθόνη ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι εξαιρετικά επιβαρυντική για τους εφήβους και τους αποκόπτει από τον πολυδιάστατο χώρο και χρόνο της σχολικής ζωής». Ταυτόχρονα, αυτή η πολύωρη χρήση της οθόνης λειτουργεί ως «σχήμα οξύμωρο» σχετικά με την μέχρι πριν λίγο καιρό στάση γονέων και εκπαιδευτικών που προσπαθούσαν να αποτρέψουν τα παιδιά από την υπερβολική χρήση οθονών. Η πολύωρη καθήλωση των παιδιών μπροστά στις οθόνες αυξάνεται και για τον λόγο πως οι εξωσχολικές δραστηριότητες διεξάγονται με τον ίδιο τρόπο. Αποτέλεσμα αυτής της πρακτικής είναι τα πιο πολλά παιδιά να βρίσκονται συνεχώς μπροστά στις οθόνες τους, σχεδόν όλη την ημέρα με πολύ μικρά διαλείμματα.

4. Συμπεράσματα

Η ανάγκη διαχείρισης της πανδημίας οδήγησε στην εφαρμογή ενός νέου τρόπου διδασκαλίας και μάθησης, που μέχρι τώρα ήταν περισσότερο γνωστός σε θεωρητικό επίπεδο στην χώρα μας. Το ΥΠΑΙΘ στο πλαίσιο του θεσμικού του ρόλου οργάνωσε την εφαρμογή της ΕΑΔ, προχώρησε σε συμβάσεις με τους παρόχους των τεχνολογικών εργαλείων και εξέδωσε οδηγίες προς τους εκπαιδευτικούς, τους μαθητές και τους γονείς/κηδεμόνες για τον τρόπο υλοποίησης αυτού του σχεδίου. Έδωσε κατευθυντήριες γραμμές και πήρε αποφάσεις για τον τρόπο λειτουργίας των βαθμίδων εκπαίδευσης, των τάξεων, των τμημάτων. Επίσης μερίμνησε για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και την κάλυψη τεχνικών αναγκών με τη σύσταση ομάδων υποστήριξης τοπικά και κεντρικά. Παράλληλά καθόρισε τον τρόπο αξιολόγησης των μαθητών και της διεξαγωγής των πανελλαδικών εξετάσεων. Η

εικόνα που πρόβαλε το ΥΠΑΙΘ καθ' όλη τη διάρκεια του πρώτου κύματος της πανδημίας απέπνεε αισιοδοξία και αυτοπεποίθηση ότι η διαδικασία της ΕΑΔ οργανώθηκε πάρα πολύ γρήγορα και εξελίχθηκε με τον καλύτερο τρόπο, καθώς υπήρξε άμεση κινητοποίηση, αποτελεσματικός σχεδιασμός και ομαλή υλοποίηση της διαδικασίας.

Το ζήτημα που αναδείχθηκε περισσότερο από όλα ήταν το ζήτημα των κοινωνικών ανισοτήτων που προκαλείται και αναδεικνύεται από την εφαρμογή της ΕΑΔ. Η οικονομική δυσχέρεια, αποτέλεσμα της γενικότερης οικονομικής κρίσης και των αυξημένων ποσοστών ανεργίας των γονέων, έχουν ως αποτέλεσμα την αδυναμία εξασφάλισης ηλεκτρονικών συσκευών, εξοπλισμού ή/και πρόσβασης στο διαδίκτυο για τα παιδιά. Ακολουθώντας τα ζητήματα που αναδείχθηκαν αφορούσαν σε προβλήματα τεχνικά, υποδομών, εξοπλισμού, κατάρτισης, προετοιμασίας, των εκπαιδευτικών οι οποίοι παρά το γεγονός ότι ανταποκρίθηκαν άμεσα και πρόθυμα προσαρμόστηκαν στα νέα δεδομένα. Ο ανεπαρκής εξοπλισμός, η απουσία κατάρτισης και εμπειρίας, το κακό δίκτυο και η απουσία κεντρικού σχεδιασμού δυσχέραναν πολύ το έργο τους, προκαλώντας σε αρκετές περιπτώσεις δυσaréσκεια και αγανάκτηση, ενώ δεν μπορεί να αγνοηθεί η καταπόνηση και η κούραση που προέκυψε από τις δυσκολίες αυτές. Ανάλογες δυσκολίες αντιμετώπισαν και οι μαθητές οι οποίοι βρέθηκαν να περνούν ένα πολύ μεγάλο μέρος της ημέρας τους καθηλωμένοι στην οθόνη τους, συμμετέχοντας σε μια διαδικασία ανοίκεια και κουραστική, μακριά από την κοινωνικότητα του σχολείου και την αμεσότητα της επαφής που έχουν ανάγκη περισσότερο τα παιδιά. Αυτό προκύπτει από τις δημοσιεύσεις και τα σχόλια γονέων και συλλόγων γονέων, αλλά και από την κοινωνική εμπειρία, καθώς κάθε οικογένεια βίωσε την διαδικασία της ΕΑΔ είτε από την σκοπιά των μαθητών, είτε των εκπαιδευτικών, είτε και τον συνδυασμό τους. Η κακή ποιότητα του δικτύου, η έλλειψη εξοπλισμού, η πολύωρη παρακολούθηση, η αγωνία για τις συνθήκες διεξαγωγής των πανελλαδικών εξετάσεων, εκφράστηκαν με έντονο τρόπο και διατυπώθηκαν παράπονα αλλά και επιφύλαξη για τον τρόπο εφαρμογής και λειτουργίας της ΕΑΔ.

Η αποτελεσματικότητα της ΕΑΔ προϋποθέτει συστηματικό σχεδιασμό στη βάση διαφόρων παραμέτρων, ο οποίος όμως είναι δύσκολο να εφαρμοσθεί πλήρως και σε εύλογο χρονικό διάστημα σε ένα περιβάλλον έκτακτων συνθηκών (Means, Bakia & Murphy, 2014). Συνεπώς, δικαιολογείται η διαπίστωση πως η εφαρμογή της ΕΑΔ έγινε εσπευσμένα και με σοβαρές ελλείψεις, τόσο σε επίπεδο τεχνικών υποδομών και εξοπλισμού, όσο και σε επίπεδο κατάρτισης και προετοιμασίας. Αντιθέτως, η οργάνωση και εφαρμογή ολοκληρωμένης ΕΞΑΕ, που θα λειτουργεί αυτόνομα ή συμπληρωματικά στην παραδοσιακή δια ζώσης διδασκαλία (Βασάλα, 2005), απαιτεί κατάλληλες υποδομές, κατάρτιση προετοιμασία σχεδιασμό, με τα κατάλληλα χρονικά περιθώρια αλλά και την ανάλογη οργάνωση (Hodges et al., 2020).

Από την λειτουργία της ΕΑΔ και τα σχόλια, τις αντιδράσεις και τα ζητήματα που αναδύθηκαν το διάστημα αυτό, διαπιστώνεται ότι κάθε μία από τις εμπλεκόμενες

πλευρές είχε τις θέσεις της και τις απόψεις της αλλά και προτάσεις αναφορικά με την λειτουργία και την ποιότητα της προσφερόμενης Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Το σημαντικότερο πρόβλημα που αναδύθηκε είναι ότι οι θέσεις αυτές δεν πέρασαν μέσα από την διαδικασία του διαλόγου, ώστε να γίνουν προσαρμογές ή συγκερασμός των απόψεων αυτών και έτσι να αντιμετωπιστούν κάποιες δυσκολίες. Είναι πολύ σημαντικό και θεσμικά αναγκαίο να μην παραμένουμε στην διατύπωση θέσεων και στην διαπίστωση προβλημάτων, αλλά να προκρίνουμε τον διάλογο και τη συνεργασία ως εργαλεία για την διαχείριση το όποιου ζητήματος προκύπτει στο κοινωνικό γίγνεσθαι. Εφόσον είμαστε μέλη ενός κοινωνικού συνόλου και καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε από κοινού κρίσεις, προβλήματα, γεγονότα που επηρεάζουν τα πρόσωπα αλλά και το σύνολο, είναι απαραίτητο αυτό να γίνεται με ανοιχτούς τους δρόμους της επικοινωνίας και της συνεργασίας. Όταν δεν συμβαίνει αυτό, τα προβλήματα παραμένουν ανοιχτά, ακούγονται φωνές και απόψεις σε πλαίσιο στείρας αντιπαράθεσης και, δυστυχώς, χάνεται πολύτιμος χρόνος από την ανανέωση και την εξέλιξη.

Η παρούσα εργασία είχε ως στόχο να αναδείξει τα χαρακτηριστικά και τον τρόπο που εφαρμόστηκε η ΕΑΔ κατά τη διάρκεια του πρώτου κύματος της πανδημίας. Πρόκειται για ένα θέμα πολύπλευρο που διαμορφώνεται από πλήθος παραμέτρων. Έγινε περιγραφή των βασικών αυτών στοιχείων, χωρίς περαιτέρω ανάλυση των αιτίων και των συνεπειών τους. Θέματα επάρκειας κατάλληλων υποδομών και εξοπλισμού, τεχνικά ζητήματα, αλλά και οι επιλογές και οι χειρισμοί των εμπλεκόμενων φορέων, όπως το ΥΠΙΑΙΘ, ή η ανάλυση της στάσης και των επιλογών των εκπαιδευτικών, μπορούν να εξεταστούν σχολαστικά και να δώσουν την ακριβή εικόνα της ΕΑΔ όπως εφαρμόστηκε. Η αποτελεσματικότητα αυτής, οι επιδόσεις των μαθητών, ο ρόλος των εκπαιδευτικών, οι ψυχοκοινωνικές επιπτώσεις της κοινωνικής αποστασιοποίησης στην σχολική κοινότητα, θα μπορούσαν να αποτελέσουν πεδία μελέτης και εξαγωγής χρήσιμων συμπερασμάτων, ώστε η εμπειρία και η γνώση που θα προκύψει να συμβάλουν στην καλύτερη διαχείριση ανάλογων φαινομένων στο μέλλον.

5. Αναγνωρίσεις

Η έρευνα διενεργήθηκε στο πλαίσιο εκπόνησης διπλωματικής εργασίας στο Π.Μ.Σ. «Νέες Μορφές Μάθησης και Εκπαίδευσης» του Τμήματος Επιστημών Προσχολικής Αγωγής και Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού του Πανεπιστημίου Αιγαίου, για το ακαδημαϊκό έτος 2019-20.

Αναφορές

- Chelimsky, E. (1989). *Content Analysis: A Methodology for Structuring and Analyzing Written Material*. United States General Accounting Office.
- Bozkurt, A., & Ramesh, S. C. (2020, April). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to Coronavirus pandemic. *Asian Journal of Distance Education* 15 (1), i-vi.
- Jimoyiannis A., Koukis N., & Tsiotakis P. (2021). Shifting to Emergency Remote Teaching Due to the COVID-19 Pandemic: An Investigation of Greek Teachers' Beliefs and Experiences. In: Reis A., Barroso J., Lopes J.B., Mikropoulos T., Fan CW. (eds) *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education. TECH-EDU 2020. Communications in Computer and Information Science*, vol 1384. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73988-1_25
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*, 27.
- Means, B., Bakia, M., & Murphy, R., (2014). *Learning Online: What Research Tells Us About Whether, When and How*. NY: Routledge.
- Αναστασιάδης, Π. (2020). Η Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην εποχή του Κορωνοϊού COVID-19: το παράδειγμα της Ελλάδας και η πρόκληση της μετάβασης στο «Ανοιχτό Σχολείο της Διερευνητικής Μάθησης, της Συνεργατικής Δημιουργικότητας και της Κοινωνικής Αλληλεγγύης». *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 16(2), 20-48.
- Βασάλα, Π. (2005). *Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση*. Στο: Α. Λιοναράκης (Επιμ.). *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές*. Πάτρα: ΕΑΠ.
- Τσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/5826>
- Ιωσηφίδης, Θ. (2008). *Ποιοτικές μέθοδοι έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.
- Καχριμάνης, Γ., Κόμης, Β., & Αβούρης, Ν. (2008). Μεθοδολογίες ανάλυσης της συνεργασίας. Στο Ν. Αβούρης, Χ. Καραγιαννίδης, Β. Κόμης (επιμ.), *Συνεργατική Τεχνολογία Συστήματα και Μοντέλα Συνεργασίας για Εργασία, Μάθηση, Κοινότητες Πρακτικής και Δημιουργία Γνώσης* (σελ. 180-212). Αθήνα: ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ.

Κανελλόπουλος, Α., & Κουτσούμπα, Μ. Ι. (2020). Η Έρευνα για την Τηλεδιάσκεψη στην ΕξΑΕ. Μια Βιβλιογραφική Ανασκόπηση The Research on Videoconferencing in Distance Education. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 15, 54-77.

Σοφός, Α., Κώστας, Α., & Παράσχου, Β. (2015). *Online εξ απόστασεως εκπαίδευση*. [ηλεκτρ. Βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/182>

Abstract

The Covid-19 pandemic suspended face-to-face teaching from March to May 2020 and the continuation of all educational activities was based on online distance education methods. Although research is utilizing various methods to investigate this phenomenon, the content analysis in most visited websites, however, enables facts to be recorded and reflected in a direct and dynamic way, as distance education is being in progress. Ministry's instructions, legislations, announcements of teachers' unions, teachers, and parents' opinions, document the conditions of implementation, infrastructure, problems, but also the potentials, good practices and suggestions for the next day. The results show that the implementation of Emergency Remote Teaching (ERT) is problematic in the long term, while emphasizing the need for systematic training of teachers, familiarization with ICT, modernization of the infrastructure, and reorganization of educational material.

Keywords: Emergency Remote Teaching, Online Education, Covid-19.

Διερεύνηση των ιδεών μαθητών Λυκείου σε σχέση με τη Θερμοδυναμική. Μια διδακτική παρέμβαση με χρήση Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών

Μ. Καμπόση¹, Δ. Τσέλιος²

¹1^ο Πειραματικό Λύκειο Καρδίτσας
mkamposi@sch.gr

²Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
dtselios@uth.gr

Περίληψη

Η έρευνα αυτή μελετά τα αποτελέσματα της χρήσης των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη διδασκαλία βασικών εννοιών της Θερμοδυναμικής και εστιάζεται στην κατανόηση των εννοιών της θερμότητας, της θερμοκρασίας, της θερμικής ισορροπίας, της εσωτερικής ενέργειας των σωμάτων και στην εφαρμογή τους στην καθημερινότητα. Στην έρευνα συμμετείχαν 70 μαθητές και μαθήτριες Β΄ Λυκείου και ως ερευνητική μέθοδος χρησιμοποιήθηκε το πείραμα, μέσω συμπλήρωσης pre και post test από τους μαθητές, πριν και μετά την υλοποίηση κατάλληλα σχεδιασμένης διδακτικής παρέμβασης με χρήση ΤΠΕ. Η υπόθεση ήταν ότι η προσομοίωση των φαινομένων μέσω του υπολογιστή θα βοηθούσε στην κατανόηση των εννοιών από τους μαθητές και τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά. Η έρευνα αυτή θα μπορούσε να επεκταθεί και σε διαφορετικούς τομείς της Φυσικής και να πραγματοποιηθεί σε μεγαλύτερο αριθμό μαθητών, πιθανώς και με μεγαλύτερη χρονική διάρκεια.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών ΤΠΕ, STEM, Θερμοδυναμική, προσομοιώσεις, διδακτικές τεχνικές.

1. Εισαγωγή

Η διαρκής έρευνα στον τομέα της διδακτικής των φυσικών επιστημών έχει διαδραματίσει ουσιαστικό ρόλο όχι μόνο στην ανάλυση της πραγματικής κατάστασης του επιστημονικού γραμματισμού και της διδασκαλίας του στα σχολεία αλλά και στη βελτίωση της εκπαιδευτικής πρακτικής και εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών. Απογοητευτικά αποτελέσματα διεθνών μελετών παρακολούθησης όπως το PISA (Πρόγραμμα για τη Διεθνή Αξιολόγηση σπουδαστών) πυροδότησαν μια γενική συζήτηση σχετικά με την ανάγκη για ένα επαρκές επίπεδο του επιστημονικού γραμματισμού και της ανάγκης βελτίωσης της ποιότητας της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών στο σχολείο. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, είναι σημαντικό να δοθεί προσοχή στο γεγονός ότι η βελτίωση της παρεχόμενης εκπαίδευσης αποτελεί

συνδυασμό πολλών μεταβλητών. Ωστόσο, η διάδοση και η ευρεία χρήση των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στην εκπαίδευση θέτει νέα δεδομένα και επηρεάζει την ίδια άμεσα. Ακόμη περισσότερο, τα περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης και οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), μπορούν να διευκολύνουν το έργο των εκπαιδευτικών που διδάσκουν φυσικές επιστήμες. Η μάθηση σε περιβάλλοντα προσομοίωσης είναι επομένως ένα από τα πλεονεκτήματα της χρήσης των υπολογιστών και μία ενδιαφέρουσα παιδαγωγική πρακτική που ακολουθείται, τόσο στα Μαθηματικά και τη Φυσική, όσο και σε άλλους τομείς - αν και συνήθως θα πρέπει να συμπληρώνεται και με άλλες διδακτικές πρακτικές (OECD, 2017).

Ειδικότερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο σχεδιασμός διδακτικών παρεμβάσεων με χρήση προσομοιώσεων στη Θερμοδυναμική, που αποτελεί έναν τομέα της Φυσικής επιστήμης που παρουσιάζει σημαντικές δυσκολίες κατανόησης. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά υπάρχει πληθώρα άρθρων που αναφέρονται σε θέματα διδασκαλίας της Θερμοδυναμικής, καθώς και στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στην κατανόησή της. Επιπρόσθετα, έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης έχουν καταλήξει ότι υπάρχουν ισχυρές παρανοήσεις πάνω σε βασικές έννοιες και οι μαθητές δύσκολα αλλάζουν τη στάση τους πάνω σε αυτές (Kesidou & Duit, 1993; Arnold & Millar, 1996; Ben-Zvi, 1999; Viennot, 1998; Harrison, 1996; De Berg, 1995; Saricayir et al., 2016; Meli et al., 2016). Διδάσκοντες σε πανεπιστήμια συχνά έχουν σημειώσει παρόμοιες ιδέες μεταξύ των φοιτητών τους, όπως αναφέρεται σε πλήθος ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί τις τελευταίες δεκαετίες (Loverude et al., 2001; Meltzer, 2004; Anderson et al., 2005; Junglas, 2006; Sokrat et al., 2014; Kamcharean & Wattanakasiwich, 2016; Hakim et al., 2017).

Οι παραπάνω έρευνες επιστρατεύουν διάφορες τεχνικές για να συγκεντρώσουν πληροφορίες σχετικές με τις παρανοήσεις των μαθητών, όπως εννοιολογικούς χάρτες, ανοιχτού τύπου ερωτήσεις, ερευνητικές δραστηριότητες, συνεντεύξεις και επισκοπικές έρευνες. Από τις δυνατές επιλογές, προτιμώνται οι ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών λόγω της ευκολίας στη συγκέντρωση και επεξεργασία των πληροφοριών. Παρ' όλα αυτά, οι γενικές ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών στερούν από τους ερευνητές τη δυνατότητα της εις βάθος μελέτης των παρανοήσεων των μαθητών. Επομένως, υπάρχει μια τάση για την ανάπτυξη «ερωτήσεων δύο επιπέδων» προκειμένου να αποκτήσουν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την κατανόηση των μαθητών. Οι ερωτήσεις δύο επιπέδων, που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την έρευνα, αποτελούνται από μια ερώτηση περιεχομένου και μια ερώτηση αιτιολογίας που έχει βρεθεί ότι παρέχουν σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα σε ό,τι αφορά τις παρερμηνείες των μαθητών σε σύγκριση με τις παραδοσιακές ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (Kamcharean & Wattanakasiwich, 2016).

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, σχεδιάστηκε μία διδακτική παρέμβαση σε 70 μαθητές/τριες 16-17 ετών, της Β' Λυκείου, θετικών σπουδών, ώστε να διερευνηθούν

οι ιδέες τους επάνω στις βασικές έννοιες της Θερμοδυναμικής και παράλληλα να μελετηθεί η επίδραση της χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία και στην αλλαγή των αρχικών ιδεών και στάσεων τους.

2. Η μεθοδολογία της έρευνας

2.1 Χρήση προσομοιώσεων για τη διδασκαλία της Θερμοδυναμικής

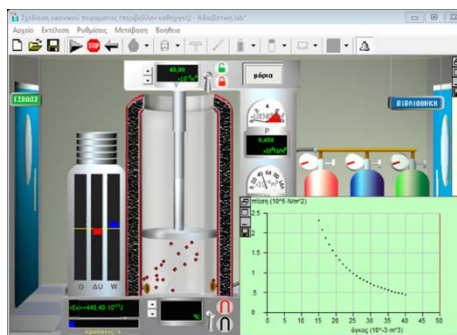
Στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα, στην έκθεση του 2019 της Αρχής Διασφάλισης της Ποιότητας στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Α.ΔΙ.Π.Π.Δ.Ε.) παρατηρείται ότι οι μαθητές της Β΄ Γενικού Λυκείου τις χαμηλότερες βαθμολογίες τις σημειώνουν στο μάθημα της Φυσικής, η οποία σε αυτήν την τάξη πραγματεύεται το αντικείμενο της Θερμοδυναμικής.

Β΄ Γενικού Λυκείου 2017-18		
Μάθημα	Βαθμός ≤ 9	Βαθμός ≤ 10
Νεοελληνική Γλώσσα	3,3%	7,1%
Άλγεβρα	30,5%	38,9%
Γεωμετρία	33,4%	44,2%
Φυσική	39,2%	48,4%
Βιολογία	12,6%	21,5%
Χημεία	23,8%	35,1%
Ιστορία	11,2%	18,9%
Εισαγωγή στις Αρχές Επιστήμης των Η/Υ	9,4%	16,9%

Εικόνα 1: Ποσοστά μαθητών της Β΄ ΓΕΛ κατά το σχ. έτος 2017-18 με βαθμό μικρότερο του 9 και με βαθμό μικρότερο του 10 (Α.ΔΙ.Π.Π.Δ.Ε., 2019, σελ.122)

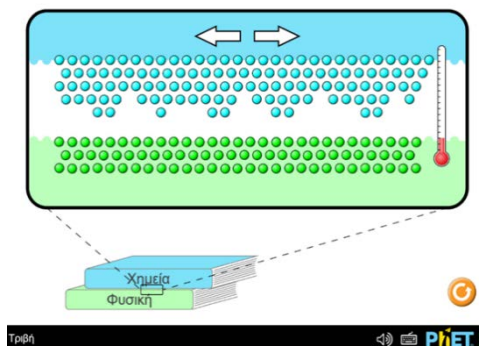
Για τη βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών διαχρονικά δοκιμάστηκαν αρκετά διδακτικά μοντέλα, όπως των Lewis et al. (1993), οι οποίοι πειραματίστηκαν με τη χρήση προσομοιώσεων όπου διαπίστωσαν ότι οι μαθητές κατανόησαν και χρησιμοποίησαν τις προσομοιώσεις των πραγματικών φαινομένων χωρίς δυσκολίες και με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποίησαν τα δεδομένα από τα πραγματικά πειράματα. Εντούτοις, παρατήρησαν ότι οι μαθητές συχνά τροποποιούσαν τα αποτελέσματα ώστε να ταιριάζουν με αυτά που ανέμεναν. Κατέληξαν λοιπόν στο συμπέρασμα ότι οι γνώσεις των μαθητών μπορεί να βελτιώνονται, χρειάζεται όμως προσοχή στον τρόπο σχεδιασμού της προσομοίωσης. Πιο πρόσφατα, οι Hakim et al. (2017) αξιολόγησαν τη χρήση διαδραστικών πολυμέσων στη διδακτική της Θερμοδυναμικής με τη μέθοδο του πειράματος με ομάδα ελέγχου και με pre και post tests. Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους κατέληξαν ότι η χρήση των διαδραστικών πολυμέσων μπορεί α) να βελτιώσει τη δημιουργική σκέψη και τις δεξιότητες του δασκάλου της φυσικής και β) να βελτιώσει τη δημιουργική σκέψη των μαθητών, όπου οι δεξιότητες εμφανίζονται κυρίως στο δείκτη ευελιξίας παρά στους δείκτες πρωτοτυπίας. Στην ελληνική δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η Μελή (2015)

δημιούργησε μία υπολογιστική προσομοίωση για τη διδασκαλία των θερμοδυναμικών μεταβολών ιδανικών αερίων ειδικά για τη διδασκαλία της Θερμοδυναμικής σε μαθητές Β΄ Λυκείου. Επιπρόσθετα, η ερευνήτρια προχώρησε σε πιλοτική αξιολόγηση του μοντέλου που δημιούργησε μέσω ενός ερωτηματολογίου στάσεων που απεύθυνε στους μαθητές. Τα ενθαρρυντικά σχόλια που συγκεντρώθηκαν οδηγούν στο συμπέρασμα ότι είναι θετικό εργαλείο για τη διδασκαλία.



Εικόνα 2: Αδριατική μεταβολή σε περιβάλλον Σ.Ε.Π.

Παράλληλα, ήδη κυκλοφορούν έτοιμα εργαλεία κατασκευής προσομοιώσεων που σχετίζονται με εικονικά εργαστήρια: ΣΕΠ Α.Π.Θ., Phet Colorado University, Physlets, Thermolab κ.λπ. Ο Κυριακόπουλος (2013), χρησιμοποιώντας το ΣΕΠ σχεδίασε ασκήσεις Θερμοδυναμικής, και παρατήρησε τις θετικές επί το πλείστον αντιδράσεις των μαθητών του στη διδασκαλία, σε συνδυασμό όμως με την κλασική πειραματική εφαρμογή. Ακόμη, οι Γκαράς & Δημητρακοπούλου (2016) παρουσίασαν μια χρήση της διαδραστικής προσομοίωσης Phet “Gas Properties” και κατέληξαν ότι οι διαδραστικές διαδικτυακές εφαρμογές, όταν είναι ευχάριστες και εύχρηστες, ερεθίζουν την περιέργεια των μαθητών και συμβάλλουν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και ίσως και στην κατανόηση των επιστημονικών εννοιών.



Εικόνα 3: Αύξηση της Θερμοκρασίας σώματος μέσω της τριβής
(<https://phet.colorado.edu/el/simulations/friction>)

Στη συγκεκριμένη έρευνα επιχειρήθηκε η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της χρήσης σε μαθητές Β' Γενικού Λυκείου των προσομοιώσεων: Σ.Ε.Π. (εικόνα 2) και Phet "Gas Properties"- "Friction" (εικόνα 3), μέσω ερωτηματολογίων δύο επιπέδων με τη χρήση pre και post tests που θα κατέτασσαν το επίπεδο των γνώσεων που κατέκτησαν οι μαθητές μετά από τη διδακτική παρέμβαση, ώστε να διαπιστώσουν αν όντως ξεπέρασαν τις συνήθεις παρανοήσεις τους σχετικά με τη θερμοκρασία, τη θερμότητα, την εσωτερική ενέργεια και τη θερμική ισορροπία.

2.2 Η σχεδίαση του ερωτηματολογίου

Η έρευνα διεξήχθη την άνοιξη του 2019 σε τέσσερα συνολικά τμήματα της Β' Τάξης δύο Λυκείων της Καρδίτσας. Συνολικά συμμετείχαν 70 μαθητές/ριες στην έρευνα (28 μαθητές και 42 μαθήτριες). Κατά την έναρξη της έρευνας, οι μαθητές είχαν ήδη διδαχθεί τις προβλεπόμενες από το αναλυτικό πρόγραμμα έννοιες της Θερμοδυναμικής. Ως ερευνητική στρατηγική χρησιμοποιήθηκε το πείραμα. Πιο συγκεκριμένα, τα δεδομένα για τις ιδέες και αντιλήψεις των παιδιών σχετικά με τις έννοιες που διερευνήθηκαν, συλλέχθηκαν με τη χρήση ενός pre-test (διάρκειας μίας διδακτικής ώρας. Αμέσως μετά πραγματοποιήθηκε η διδακτική παρέμβαση διάρκειας τριών ωρών (όχι συνεχόμενων) στην αίθουσα του εργαστηρίου Πληροφορικής των σχολείων, όπου όλοι οι μαθητές είχαν στη διάθεσή τους Η/Υ και σύνδεση στο διαδίκτυο. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες των 2-3 ατόμων (για κάθε τμήμα των 17-18 μαθητών) της δικής τους επιλογής και πραγματοποίησαν τις προσομοιώσεις που σχεδιάστηκαν ειδικά για αυτούς. Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εικονικών πειραμάτων τους ζητήθηκε να συμπληρώσουν το κατάλληλα διαμορφωμένο Φύλλο Εργασίας και τους έγινε σαφές ότι μπορούν να συνεργάζονται και με τις άλλες ομάδες για την αντιμετώπιση των όποιων δυσκολιών. Ο ρόλος των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν ήταν καθαρά συμβουλευτικός – υποστηρικτικός. Στο μάθημα που ακολούθησε τη διδακτική παρέμβαση, ζητήθηκε από τους μαθητές να συμπληρώσουν ένα post-test (το ίδιο ακριβώς με το pre-test), προκειμένου να διαπιστωθεί αν υπήρξαν αλλαγές στην κατανόηση των εννοιών της Θερμοδυναμικής μετά τη διδακτική παρέμβαση.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από επτά (7) ερωτήσεις, εκ των οποίων οι τέσσερις (4) είναι δύο επιπέδων και οι υπόλοιπες τρεις (3) είναι πολλαπλής επιλογής. Οι έρευνες ανασκόπησης των Wattanakasiwich et al. (2013) και των Kamcharean and Wattanakasiwich (2016) αποτέλεσαν έναν ιδιαίτερα χρήσιμο οδηγό για τη δημιουργία του ερωτηματολογίου, καθώς έχουν συγκεντρώσει ερευνητικά ερωτήματα παλαιότερων μελετητών, που έχουν ήδη καταλήξει σε τεκμηριωμένες απόψεις σχετικές με τις παρανοήσεις των μαθητών πάνω σε έννοιες της Θερμοδυναμικής, και παράλληλα δημιούργησαν ερωτηματολόγια βασισμένα πάνω σε αυτές και που καλύπτουν σχεδόν ολόκληρο το φάσμα της Θερμοδυναμικής. Έτσι, και με βάση την ύλη της Β' Λυκείου που διδάχθηκαν οι μαθητές των δύο σχολείων, καθώς και το γενικότερο γνωστικό τους επίπεδο, επιλέχθηκαν ως ερευνητικοί θεματικοί άξονες:

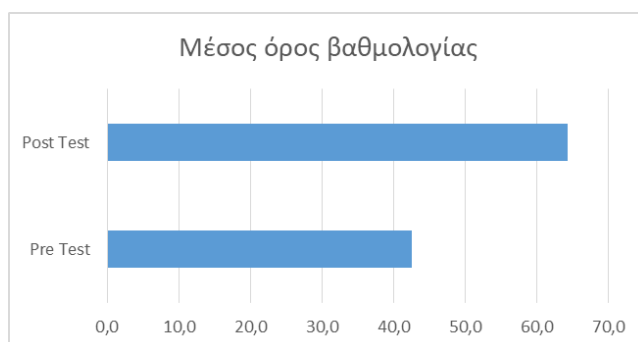
- Η θερμική ισορροπία και η θερμοκρασία ως μέτρο της θερμότητας που περιέχεται σε ένα σώμα.
- Οι νόμοι των αερίων, η ικανότητα των μαθητών να δημιουργούν γραφικές παραστάσεις που τους αναπαριστούν και οι εφαρμογές τους σε φαινόμενα της καθημερινότητας.
- Η εσωτερική ενέργεια των σωμάτων και οι μεταβλητές που την καθορίζουν, καθώς και οι σχέσεις των μεγεθών (έργο, θερμότητα, εσωτερική ενέργεια) και η σύνδεσή τους με την αρχή διατήρησης της ενέργειας.

3. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων

3.1 Ποσοτική ανάλυση

Η αξιοπιστία εσωτερικής συνέπειας των απαντήσεων των μαθητών στο σύνολο των ερωτήσεων του τεστ εκτιμήθηκε μέσω του δείκτη α του Cronbach, ενώ η εσωτερική συνέπεια των ερωτήσεων κλειστού τύπου εκτιμήθηκε μέσω του δείκτη Kuder Richardson (KR-20). Στο pre-test οι δείκτες ήταν 0.85 για το α Cronbach και 0.77 για το KR-20, ενώ για το post test ήταν 0.79 και 0.76 αντίστοιχα. Δεδομένου ότι σύμφωνα με τις διεθνώς αποδεκτές τιμές η μετρήσιμη αξιοπιστία βρίσκεται εντός των ορίων (≥ 0.70), το ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους μαθητές θεωρείται ότι πληροί τους κανόνες της εσωτερικής συνέπειας (Tavakol & Dennick, 2011).

Η στατιστική ανάλυση των απαντήσεων των μαθητών έδειξε σχετικά με τα αναπάντητα ερωτήματα ότι στο pre test οι μαθητές δεν απάντησαν σε 254 ερωτήματα (17,2% του συνόλου), ενώ στο post test δεν απαντήθηκαν 131 ερωτήματα (6,9%). Παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του αριθμού των ερωτήσεων που έμειναν αναπάντητες στο post test (διευκρινίζεται ότι δεν εξετάζεται η ορθότητα ή μη των απαντήσεων, αλλά μόνον η ύπαρξη ή όχι απάντησης).



Εικόνα 4: Μέσος όρος Βαθμολογίας στα pre και post test (για διευκόλυνση έγινε κανονικοποίηση των τιμών με άριστα το 100)

Το μέγιστο σκορ των ορθών απαντήσεων στο κάθε τεστ είναι 56. Το σύνολο των ερωτήσεων είναι 27, ενώ ο αριθμός των συμμετεχόντων μαθητών είναι 70. Η συνολική βαθμολογία που πέτυχαν οι μαθητές παρουσιάζεται στην εικόνα 4. Ο μέσος όρος της βαθμολογίας στο pre test είναι 23,8 και στο post test 36, με άριστα το 56 πάντα. Είναι δηλαδή αυξημένος κατά 12,2 μονάδες ή κατά 22,7% στο post test. Ομοίως, η ελάχιστη βαθμολογία αυξήθηκε από τις 5 στις 14 μονάδες (αύξηση 16,1%), ενώ στο post test η μέγιστη βαθμολογία (55) σχεδόν άγγιξε το απόλυτο άριστα στο σκορ.

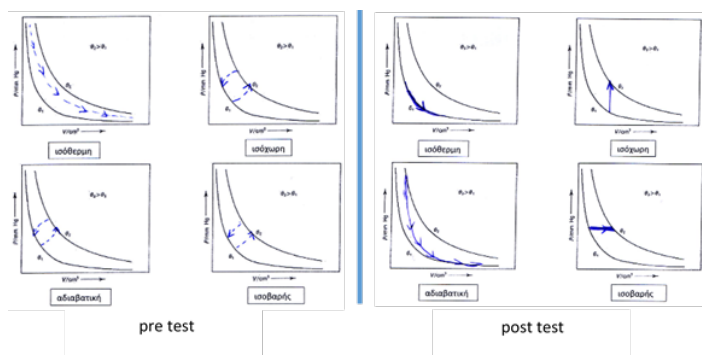
	Pre Test	Post Test
Αριθμός Μαθητών	70	70
Αριθμός Ερωτήσεων	27	27
Ολικό Σκορ	56	56
Μέσος όρος	23,8	36
Ελάχιστη Βαθμολογία	5	14
Μέγιστη Βαθμολογία	52	55
Βαθμολογία	Αριθμός Μαθητών	
Κλίμακα Α (47-56)	3	25
Κλίμακα Β (37-46)	13	24
Κλίμακα Γ (27-36)	16	7
Κλίμακα Δ (17-26)	22	11
Κλίμακα Ε (0-16)	16	3

Εικόνα 5: Ανάλυση Βαθμών στα pre και post test

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η εξέταση της κλιμάκωσης της βαθμολογίας (βλ. εικόνα 5), όπου οι επιδόσεις των μαθητών κατηγοριοποιήθηκαν σε πέντε κλίμακες (Α: με σκορ από 47 έως 56, Β: με σκορ από 37 έως 46, Γ: με σκορ από 27 έως 36, Δ: με σκορ από 17 έως 26 και Ε: με σκορ από 16 και χαμηλότερα). Αναλυτικότερα, στο post test αυξήθηκε σημαντικά ο αριθμός των μαθητών των οποίων η επίδοση ανήκει στις υψηλότερες κλίμακες Α και Β: από 3 σε 25 (αύξηση 31,4%) για την κλίμακα Α και από 13 σε 24 (αύξηση 15,8%) για την κλίμακα Β. Αντίστοιχα, υπήρξε αξιοσημείωτη μείωση των χαμηλών βαθμολογιών, όπως αποδεικνύουν οι τιμές στις κλίμακες Δ και Ε: μείωση από 16 σε 3 (18,6%) για την κλίμακα Ε και από 22 σε 11 (15,8%) για την κλίμακα Δ. Τέλος σημειώθηκε και μία διαφοροποίηση της τάξης του 12,8% στην μεσαία κλίμακα Γ.

3.2 Ποιοτική Ανάλυση: Η συνέπεια των απαντήσεων

Η γενική παρατήρηση είναι ότι οι επιδόσεις των μαθητών στις ενότητες που αφορούν στη σχεδίαση γραφικών παραστάσεων ή σχετίζονταν με την παραγωγή οποιουδήποτε σχήματος, είχαν εντυπωσιακή βελτίωση στο post test. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι απαντήσεις ενός μαθητή στα δύο τεστ, όπου η βελτίωση είναι προφανής, καθώς από εντελώς λανθασμένες γραφικές παραστάσεις αρχικά, δημιούργησε εντελώς ορθές (εικόνα 6).



Εικόνα 6: Γραφικές παραστάσεις μεταβολών ιδανικών αερίων που σχεδίασε μαθητής (αριστερά εντελώς λανθασμένες, δεξιά εντελώς σωστές)

Αναλυτικότερα, στην ομάδα ερωτήσεων που αφορούσαν σε σχεδιασμό γραφικών παραστάσεων μεταβολών αερίων, η βελτίωση στη βαθμολογία ήταν πολύ μεγαλύτερη (εικόνα 7). Αυτό είναι λίγο ως πολύ αναμενόμενο, διότι, όπως αναφέρει ο Junglas (2006), με τη χρήση των διαγραμμάτων P-V στον υπολογιστή οι μεταβολές των παραμέτρων (P,V,T) μπορούν να παρατηρηθούν σε πραγματικό χρόνο και να μελετηθούν και εξηγηθούν ευκολότερα.

		ΙΣΟΘΕΡΜΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ		ΙΣΟΧΩΡΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ		ΑΔΙΑΒΑΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ		ΙΣΟΒΑΡΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗ	
		Percent pre test	Percent post test	Percent pre test	Percent post test	Percent pre test	Percent post test	Percent pre test	Percent post test
Valid	ΛΑΘΟΣ	24,3	18,6	17,1	4,3	42,9	27,1	17,1	11,4
	ΣΩΣΤΟ	51,4	77,1	60,0	92,9	30,0	67,1	55,7	85,7
	Total	75,7	95,7	77,1	97,1	72,9	94,3	72,9	97,1
Missing	System	24,3	4,3	22,9	2,9	27,1	5,7	27,1	2,9
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Εικόνα 7: Ποσοστό σωστών/λανθασμένων απαντήσεων σε ομάδα ερωτήσεων που αφορούσε σε σχεδιασμό γραφικών παραστάσεων P-V

Ωστόσο, δεν παρατηρήθηκε η ίδια αύξηση της βαθμολογίας σε κρίσιμες ενότητες που αφορούν στην κατανόηση της Εσωτερικής Ενέργειας των σωμάτων και αρχής διατήρησης της ενέργειας μέσω του 1^{ου} Θερμοδυναμικού Νόμου. Χαρακτηριστικά σημειώνεται ότι, στην τελευταία και πιο σύνθετη ενότητα του ερωτηματολογίου, δόθηκε στους μαθητές μία εικονική πειραματική διάταξη που πραγματοποιεί μία αδιαβατική μεταβολή ιδανικού αερίου (με προφανείς αναφορές και ομοιότητες με τους κινητήρες εσωτερικής καύσης), και ζητήθηκε, σε ερώτηση δύο επιπέδων, η εφαρμογή του 1^{ου} Θερμοδυναμικού νόμου. Σημειώνεται δε ότι μεγάλο τμήμα της διδακτέας ύλης της Φυσικής Β΄ Λυκείου ομάδων προσανατολισμού θετικών σπουδών αφιερώνεται στην εφαρμογή του 1^{ου} Θερμοδυναμικού νόμου. Συνεπώς, οι απαντήσεις αποτελούν και ένα βαρόμετρο του αν όντως οι σπουδαστές της Β΄ Λυκείου μπορούν και πρέπει να διδάσκονται έννοιες αντίστοιχης πολυπλοκότητας. Εδώ διαπιστώθηκε ότι ποσοστό 58,6% στο pre test και ποσοστό 31,4% στο post test δεν απάντησαν καθόλου και ποσοστά 17,1% και 27,1% αντίστοιχα απάντησαν σωστά ή σχεδόν σωστά. Συμπερασματικά, αν και είναι βελτιωμένη η βαθμολογία μετά τη διδακτική παρέμβαση, αυτή η βελτίωση δεν είναι τόσο σημαντική.

Πέρα από το στόχο, που αφορούσε στην κατανόηση των φυσικών φαινομένων και το κατά πόσο αυτός επιτεύχθηκε κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, επιπρόσθετα αξιολογήθηκε η ικανοποίηση – δυσαρέσκεια από το είδος της διδακτικής παρέμβασης, η δεξιότητα χρήσης των υπολογιστών, η συνεργασία των μελών των ομάδων, καθώς και η ευχρηστότητα και πληρότητα της υλικοτεχνικής υποδομής. Έτσι, παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Αρχικά, οι μαθητές υπέβαλαν ερωτήματα σχετικά με το στόχο και το σκοπό της διδακτικής παρέμβασης και, όταν τους εξηγήθηκε με σαφήνεια τι πρόκειται να κάνουν, έδειξαν μεγάλη προθυμία συμμετοχής.
- Προσπάθησαν να κάνουν αυτό που τους ζητήθηκε, χωρίς να δημιουργήσουν προβλήματα ανυπακοής ή δυσαρέσκειας. Αντίθετα, έδειξαν ενδιαφέρον και προβληματισμό για την πορεία του μαθήματος, στάση που δεν ήταν η συνηθισμένη κατά τη διάρκεια του παραδοσιακού μαθήματος.
- Έδειξαν πολύ μεγαλύτερη υπευθυνότητα στο να πραγματοποιήσουν τις εικονικές πειραματικές διατάξεις, δίχως να προσπαθούν να παραποιήσουν τα αποτελέσματα ή να αντιγράψουν από άλλες ομάδες συμμαθητών τους.
- Ικανοποιήθηκαν από τη συνολική διαδικασία και σημείωσαν με έντονο τρόπο ότι θα επιθυμούσαν να πραγματοποιούνται συχνότερα πειράματα (εικονικά ή όχι), διότι γίνεται το μάθημα πιο ενδιαφέρον.
- Δεν αντιμετώπισαν κάποια δυσκολία στη χρήση των προσομοιώσεων, επιδεικνύοντας σημαντικές ικανότητες και δεξιότητες στη χρήση υπολογιστών.

- Συνεργάστηκαν ικανοποιητικά μέσα στις ομάδες τους. Ωστόσο, όταν διαπίστωναν αδυναμία στο να συμπληρώσουν τα φύλλα εργασίας, απευθύνονταν σχεδόν αμέσως στο διδάσκοντα για βοήθεια.

4. Συμπεράσματα

Η διδακτική παρέμβαση που έγινε είχε δύο στόχους: αφενός να κατανοήσουν οι μαθητές τις βασικές έννοιες της Θερμοδυναμικής, να συνειδητοποιήσουν τη χρησιμότητα της γνώσης των νόμων των αερίων, συνδέοντάς τους παράλληλα με καθημερινές τους εμπειρίες και αφετέρου να συνεργαστούν και να χρησιμοποιήσουν με εποικοδομητικό τρόπο τον υπολογιστή στη διαδικασία της μάθησης. Βασίστηκε στη χρήση προσομοιώσεων φαινομένων μέσω εικονικού εργαστηρίου, στην εργασία-συμπλήρωση φύλλων εργασίας με δραστηριότητες μέσω του H/Y και σε ερωτήσεις κατανόησης ή ερωτήσεις πρόκλησης γνωστικής σύγκρουσης στους μαθητές.

Μία πρώτη αξιολόγηση δείχνει ότι η διδακτική παρέμβαση άλλαξε σε ικανοποιητικό ποσοστό τις αρχικές ιδέες των μαθητών, αφού η συνολική διαφορά βαθμολογίας μεταξύ pre και post test ήταν 22,7%. Ωστόσο, για τις ερωτήσεις που υποστηρίχθηκαν από δραστηριότητες που ενέπλεκαν γραφικές παραστάσεις, η διαφορά της μέσης βαθμολογίας μεταξύ pre και post test ήταν αρκετά μεγαλύτερη, καθώς έφθασε σε κάποιες περιπτώσεις και το 37%. Από αυτή τη διαφοροποίηση αποδεικνύεται ότι το πλεονέκτημα της χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία της διδασκόμενης ενότητας της Θερμοδυναμικής είναι η οπτικοποίηση των φαινομένων, που είτε εξελίσσονται γρήγορα είτε είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί με ακρίβεια σχετικό πείραμα, καθώς και οι γραφικές αναπαραστάσεις των φαινομένων.

Συνεπώς, η μελέτη που πραγματοποιήθηκε για τους συγκεκριμένους μαθητές της θετικής κατεύθυνσης των δύο λυκείων αναδεικνύει ότι ο υπολογιστής αποτελεί ένα εργαλείο που το καθιστά πολύτιμο στη διδασκαλία της φυσικής επιστήμης. Αυτό είναι εφικτό στη συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση, διότι στο σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών σε πειράματα θερμοδυναμικής/θερμότητας μπορεί κάποιος να παρατηρήσει μόνο μακροσκοπικές μεταβολές, ενώ σε ένα εικονικό εργαστήριο μπορεί να παρατηρηθούν τα φαινόμενα και σε μικροσκοπική κλίμακα. Επιπρόσθετα, φαίνεται ότι η διδακτική παρέμβαση διαθέτει εκείνα τα μαθησιακά χαρακτηριστικά που δίνουν τη δυνατότητα στο μαθητή να ανακαλύψει και εφαρμόσει ως ένα βαθμό τα αποτελέσματα των πειραματικών διατάξεων που χρησιμοποίησε, αφού ο μαθητής ενθαρρύνεται να συμμετέχει, να συνεργαστεί ικανοποιητικά με την ομάδα του και να οικοδομήσει νέα γνώση. Άρα, η διαδραστική εφαρμογή προσομοίωσης που χρησιμοποιήθηκε, κρίθηκε ως εύκολη στη χρήση, ενεργοποίησε το ενδιαφέρον των μαθητών, συνέβαλε στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και πιθανώς να βοήθησε και στην εμβάθυνση των επιστημονικών εννοιών. Είναι πάντως σημαντικό να τονιστεί πως ο σκοπός της έρευνας δεν ήταν να διαπιστώσει αν οι μαθητές απέκτησαν καινούρια

γνώση, αλλά να τους βοηθήσει να εμβαθύνουν στις έννοιες που ήδη γνώριζαν από την παραδοσιακή διδασκαλία.

Μελλοντικά, αυτή η διδακτική παρέμβαση θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε μεγαλύτερο αριθμό μαθητών και να συμβάλει στην εξαγωγή αποτελεσμάτων ευρύτερου χαρακτήρα. Όμως, για να επιτευχθεί ο στόχος, που δεν είναι άλλος από την ορθότερη και αποτελεσματικότερη διδασκαλία, εκτός από τη χρήση των ΤΠΕ στη διδακτική της Θερμοδυναμικής, πρέπει να απαντηθούν βαθύτερα ερωτήματα όπως: Η γνώση που προσφέρεται στους μαθητές της Β΄ Λυκείου, από τα βιβλία και σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα, είναι άρτια, συνεπής και πλήρης; Μπορεί να συνδυάζονται η μακροσκοπική και η μικροσκοπική θεώρηση της Θερμοδυναμικής με ευκολία; Απευθύνεται σε παιδιά της Β΄ Λυκείου που έχουν προετοιμαστεί γνωστικά από προηγούμενες τάξεις ώστε να δύνανται να την κατανοήσουν;

Αναφορές

- Anderson, E., Taraban, R., Sharma, M.P. (2005). *Implementing and Assessing Computer-based Active Learning Materials in Introductory Thermodynamics*, Int. J. Engng Ed. Vol. 21, No. 6, pp. 1168 – 1176, 2005 Printed in Great Britain. TEMPUS Publications
- Arnold, M. and Millar, R. (1996). Learning the scientific ‘story’: A case study in the learning of elementary thermodynamics. *Science Education*, 80, 249-281.
- Ben-Zvi, R. (1999). Non-science oriented students and the second law of thermodynamics. *International Journal of Science Education*, 21, 1251-1267.
- De Berg, K.C. (1995). Student understanding of the volume, mass, and pressure of air within a sealed syringe in different states of compression. *Journal of Research in Science Teaching* 32(8), 871-884
- Hakim A. et al, (2017). Interactive Multimedia Thermodynamics to Improve Creative Thinking Skill of Physics Prospective Teachers. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 13 (1) (2017) 33-40
- Harisson, A. (1996). Student Difficulties in Differentiating Heat and Temperature. Paper presented in 21st Annual Conference of the Western Australian Science Education Association, Perth, November, 1996
- Junglas, P. (2006). Simulation Programs for Teaching Thermodynamics. *Global Journal of Engineering Education Vol.10, No.2*
- Kamcharean, C., Wattanakasiwich, P. (2016). Development and Implication of a Two-tier Thermodynamic Diagnostic Test to Survey Students’ Understanding in Thermal Physics. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 24(2), 14-36, 2016

- Kesidou, S., & Duit, R. (1993). Students' conceptions of the second law of thermodynamics—an interpretive study. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 85-106.
- Lewis, E. L., Stern J. L., Linn, M.C. (1993). The Effect of Computer Simulations on Introductory Thermodynamics Understanding. *Educational Technology* Vol. 33, No. 1 (January 1993), pp. 45-58 Published by: Educational Technology Publications, Inc. Page Count: 14
- Loverude, M., Kautz, C., Heron, P., (2002). Student understanding of the first law of thermodynamics: Relating work to the adiabatic compression of an ideal gas. *American Association of Physics Teachers*. 70(2), February 2002.
- Meli, K, Koliopoulos, D., Lavidas, K., Papalexou, G. (2016). Upper secondary school students' understanding of adiabatic compression. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 10(2), 131-147, 2016.
- Meltzer, D. E. (2004). Investigation of students' reasoning regarding heat, work, and the first law of thermodynamics in an introductory calculus-based general physics course. *American Association of Physics Teachers*, 72(11), November 2004.
- OECD (2017d), *PISA 2015 Results in Focus*, PISA, OECD Publishing. Available in: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>
- Saricayir H., Selahattin A., Arif C., Gokhan C., Musa U. (2016). Determining Students' Conceptual Understanding Level of Thermodynamics. *Journal of Education and Training Studies* Vol. 4, No. 6; June 2016
- Sokrat, H., Tamani, S., Moutaabbid, M., & Radid, M. (2014). 5 th World Conference on Educational Sciences - WCES 2013 Difficulties Of Students From The Faculty Of Science With Regard To Understanding The Concepts Of Chemical Thermodynamics.
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International journal of medical education*, 2, 53.
- Viennot, L. (1998). *Experimental facts and ways of reasoning in thermodynamics: Learners' common approach*. In: Tiberghien, A., Jossem, E., Barojas, J.: Connecting research in physics education. An I.C.P.E. Book © International Commission on Physics Education 1997, 1998. Available in: <https://www.univie.ac.at/pluslucis/Archiv/ICPE/C3.html>
- Wattanakasiwich, P., Taleab, P., Sharma, M.D., Johnston, I.D. (2013). Development and Implementation of a Conceptual Survey in Thermodynamics. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 21(1), 29-53.
- Α.ΔΙ.Π.Π.Δ.Ε. (2019). Ετήσια Έκθεση της Α.ΔΙ.Π.Π.Δ.Ε. Αθήνα. Γενική επιμέλεια: Ηλίας Γ. Μαρσαγγούρας. Διαθέσιμη στο δικτυακό τόπο: www.adippde.gr

- Γκαράς, Γ., Δημητρακοπούλου, Κ. (2016). Διερευνητική Μάθηση με την Εφαρμογή “Gas Properties” του UCB. *Πρακτικά Εργασιών 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου για την Προώθηση της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας*, Λάρισα 21-23 Οκτωβρίου 2016.
- Κυριακόπουλος Ν., (2013). ΤΠΕ και εργαστηριακή διδασκαλία. Δύο διδακτικές προσεγγίσεις για τη διδασκαλία των νόμων των αερίων. *Επιστημονικό Εκπαιδευτικό Περιοδικό «Εκπ@ιδευτικός Κύκλος»*, Τόμος 1, Τεύχος 1, 2013
- Μελί, Κ. (2015). Διπλωματική Εργασία. ΠΜΣ Διδακτική Φυσικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Πατρών. “Κατασκευάζοντας μια εκπαιδευτική υπολογιστική προσομοίωση για τις θερμοδυναμικές μεταβολές ιδανικών αερίων”. Ανακτήθηκε από: <https://www.academia.edu/27074548>
- Ψύλλος, Δ., et al. (2000). Σύνθετο Εικονικό Περιβάλλον (ΣΕΠ) για τη διδασκαλία Θερμότητας-Θερμοδυναμικής. Στο Β. Κόμης (επ.) *Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου, Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση*, 331-340, Πάτρα

Abstract

This research studies the results of Information and Communication Technologies (ICT) in the teaching of basic concepts of Thermodynamics. The research involved 70 high school students and the experiment was used as a research method, by completing pre and post test by students, before and after the implementation of a properly designed teaching intervention using ICT. The hypothesis was that the computer simulation of the phenomena would help students in learning the energy concept and the distinction between heat and temperature, and the results were encouraging. This research could be extended to different areas of Physics and carried out on a larger number of students, possibly for a longer period of time.

Keywords: ICT, STEM, Thermodynamics, simulations, teaching techniques.

Διερεύνηση των λόγων συμμετοχής ενηλίκων στα Εσπερινά Επαγγελματικά Λύκεια

Χ. Παπαδήμας

Πληροφορικός ΠΕ86
cspapad@gmail.com

Περίληψη

Η έμπρακτη πρόθεση της ηγεσίας του Υπουργείου Παιδείας τα τελευταία χρόνια, για την αναβάθμιση της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης στην Ελλάδα με μια σειρά μέτρων που στοχεύουν να ενδυναμώσουν το κύρος του Επαγγελματικού Λυκείου, είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των μαθητών που εγγράφονται στα Επαγγελματικά Λύκεια. Ιδιαίτερα στα Εσπερινά Επαγγελματικά Λύκεια τα οποία φαίνεται να συγκεντρώνουν την προτίμηση ενός πληθυσμού με ποικίλες ανάγκες και ετερογενή χαρακτηριστικά που στην πλειονότητά του προσπαθεί να αποκτήσει εφόδια για να αντιπαραέλθει κοινωνικές, οικονομικές, εργασιακές και οικογενειακές αντιξοότητες. Στην παρούσα έρευνα θα επιχειρήσουμε να διερευνήσουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν περισσότερο τη συμμετοχή ενηλίκων στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση.

Λέξεις – Κλειδιά: Εσπερινή Εκπαίδευση, Επαγγελματική Εκπαίδευση

1. Εισαγωγή

Η εξέλιξη του θεσμού της εσπερινής εκπαίδευσης στην Ελλάδα, διαμορφώθηκε στη βάση των ιστορικών και κοινωνικοπολιτικών συνθηκών που επικράτησαν κατά καιρούς στην ιστορία του Ελληνικού κράτους. Η ίδρυση των πρώτων νυχτερινών δημοτικών σχολείων το 1929 με τον Νόμο 4397 αποσκοπούσε στην καταπολέμηση του αναλφαβητισμού και απευθύνονταν σε άτομα που είχαν υπερβεί τα νόμιμα ηλικιακά όρια φοίτησης στη δημοτική εκπαίδευση. Εκείνη την περίοδο το ποσοστό του αναλφαβητισμού αντιστοιχούσε στο 70% του γυναικείου πληθυσμού και στο 30% του ανδρικού πληθυσμού (Μπουζάκης, 2006). Η εσπερινή εκπαίδευση στην Ελλάδα, ως θεσμός καθυστέρησε να ενσωματωθεί στη δημόσια εκπαίδευση, εφόσον αρχικά λειτουργούσε με τη μορφή ιδιωτικών σχολών ιδρυθέντων από ιδιώτες, συλλόγους και σωματεία. Σκοπός της εσπερινής εκπαίδευσης ήταν να επιλύσει καίρια εκπαιδευτικά προβλήματα όπως αυτό του αναλφαβητισμού, αλλά και να παράσχει εκπαιδευτικές ευκαιρίες σε εργαζόμενα άτομα (διαφόρων ηλικιών) που δεν είχαν πρόσβαση στα ημερήσια σχολεία, όπως και σε άτομα που ανήκαν στα κατώτερα κοινωνικοοικονομικά στρώματα. Με αυτόν τον τρόπο, η εσπερινή εκπαίδευση απευθύνονταν πάντα σε άτομα που ήταν θύματα κοινωνικών ανισοτήτων προσφέροντας, εκπαιδευτικές υπηρεσίες σε εργαζόμενα άτομα συμβάλλοντας στην

επαγγελματική τους αποκατάσταση και αμβλύνοντας τον κοινωνικό αποκλεισμό (Βακάλης & Βακάλη, 2009).

2. Η συμμετοχή των ενηλίκων στην εκπαίδευση

Διερευνώντας του λόγους συμμετοχής αλλά και τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας διαφαίνεται ότι δεν υπάρχει ένας σταθερός κανόνας που να ισχύει για το σύνολο των εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Οι δημογραφικές μεταβλητές δεν φαίνεται να επηρεάζουν μονομερώς τη συμμετοχή ή τη μη συμμετοχή. Η τελική απόφαση είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού και της αλληλεπίδρασης διαφόρων παραγόντων (McGivney, 1993). Επίσης είχε αρχίσει να διαφαίνεται στον χώρο, ότι η συμμετοχή σε εκπαιδευτικά προγράμματα δεν έχει ομοιόμορφη κατανομή σε όλους τους ενηλίκους (Crowter, 2000, Moore, 2004) και ότι τα άτομα που έχουν μεγαλύτερες εκπαιδευτικές ανάγκες συμμετέχουν λιγότερο, ενώ η απόφαση για συμμετοχή είναι συνάρτηση παραγόντων που σχετίζονται με το άτομο τις εκπαιδευτικές παροχές και το κοινωνικοοικονομικό πλαίσιο (Boeren et al. , 2010). Οι περισσότεροι άνθρωποι που συμμετέχουν σε προγράμματα μετα-υποχρεωτικής εκπαίδευσης και κατάρτισης, αναφέρουν ως κίνητρα συμμετοχής εξωγενείς παράγοντες που σχετίζονται με την εργασία, την ατομική ανάπτυξη και την μορφωτική εξέλιξη. Ένας παράγοντας που θα επηρέαζε θετικά τους ενηλίκους ώστε να συμμετάσχουν σε εκπαιδευτικά προγράμματα, είναι η χρησιμότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης και η άμεση συσχέτισή της με την εύρεση εργασίας ή με τη αλλαγή της υπάρχουσας (McGivney, 2001).

Από τις παραπάνω ενδείξεις, κρίνουμε ότι η συμμετοχή των ενηλίκων σε εκπαιδευτικά προγράμματα πρέπει να μελετηθεί περεταίρω, καθότι, είναι ένα σύνθετο φαινόμενο το οποίο αν και έχει απασχολήσει την ερευνητική κοινότητα αρκετά, δεν έχει μελετηθεί στο βαθμό που να αναδεικνύει όλους τους παράγοντες που το επηρεάζουν. Ιδιαίτερα, όσον αφορά τους παράγοντες που επηρεάζουν τη συμμετοχή στην εσπερινή επαγγελματική εκπαίδευση.

3. Η Εσπερινή Δευτεροβάθμια Επαγγελματική Εκπαίδευση

Στην Ελλάδα παράλληλα με τα ημερήσια Επαγγελματικά Λύκεια, λειτουργούν και τα Εσπερινά Επαγγελματικά Λύκεια, τα οποία σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, ιδρύονται με κοινή Υπουργική απόφαση των Υπουργών Παιδείας και Θρησκευμάτων και του Υπουργού Οικονομικών. Για την εγγραφή και φοίτηση στα Εσπερινά Επαγγελματικά Λύκεια ως απαιτούμενο όριο ηλικίας ορίζεται το δέκατο έκτο έτος (Ν. 4386/2016).

Στην ιστορική διαδρομή της, η εσπερινή τεχνική επαγγελματική εκπαίδευση, συμπορεύτηκε με τον θεσμό της εσπερινής εκπαίδευσης εξυπηρετώντας τον σκοπό

της φοίτησης εργαζόμενων μαθητών/τριών. Αυτό συνέβαινε έως το 1985, οπότε με τον Ν. 1566, στο Εσπερινό Επαγγελματικό Λύκειο, απέκτησαν δικαίωμα εγγραφής και άνεργοι μαθητές/τριες κάτοχοι κάρτας ανεργίας του Ο.Α.Ε.Δ., καθώς και οι μητέρες ανήλικων τέκνων ασχολούμενες με οικιακά κατά αποκλειστικότητα, με σκοπό την απόκτηση τίτλου σπουδών (απολυτήριο ή πτυχίο), για την εξυπηρέτηση του στόχου στην επαγγελματικής αποκατάστασης.

Ως συνέπεια της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης που ξέσπασε στο τέλος της δεκαετίας του 2000 και που έπληξε και τη χώρα μας και σύμφωνα με την ανάγκη για προσαρμογή στο εκάστοτε κοινωνικοοικονομικό γίνεσθαι, δόθηκε το δικαίωμα εγγραφής και φοίτησης στα Εσπερινά Επαγγελματικά Λύκεια (ΕΠΑ.Λ), σε όλους τους πολίτες που αδυνατούν να φοιτήσουν στην Ημερήσια Εκπαίδευση ανεξάρτητα από την εργασιακή τους κατάσταση (Ν. 4186) το 2013, (Ν. 4386) το 2016. Επίσης, όπως ίσχυε και παλαιότερα, δόθηκε το δικαίωμα εγγραφής σε μαθητές που προέρχονταν από διάφορους τύπους σχολικών δομών του παρελθόντος, παρέχοντάς τους τη δυνατότητα για απόκτηση απολυτηρίου Λυκείου και πτυχίου ειδικότητας, ή για την απόκτηση μόνο πτυχίου ειδικότητας. Επιπλέον, σε μια προσπάθεια επανορθωτικής λειτουργίας όσον αφορά την πρώτη επιλογή των μαθητών/τριών, δόθηκε η δυνατότητα σε μαθητές απόφοιτους ημερησίου και εσπερινού ΕΠΑ.Λ, η φοίτηση διάρκειας ενός έτους, για απόκτηση ενός νέου πτυχίου άλλης ειδικότητας του ίδιου τομέα σπουδών.

4. Περιγραφή της Έρευνας

4.1 Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της έρευνας είναι να διερευνήσει τους λόγους συμμετοχής των ενηλίκων στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση. Συγκεκριμένα μέσα από τη μελέτη της βιβλιογραφίας ανέκυψαν ερωτήματα τα οποία εντάσσονται σε τρεις επιμέρους θεματικές κατηγορίες:

- A) Ποιες είναι οι αντιλήψεις και οι στάσεις των συμμετεχόντων απέναντι στην εκπαίδευση;
- B) Ποιοι είναι οι στόχοι από την συμμετοχή στην εσπερινή επαγγελματική εκπαίδευση;
- Γ) Ποιες είναι οι προσδοκίες των συμμετεχόντων από τη συμμετοχή τους στην εσπερινή επαγγελματική εκπαίδευση;

Με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα και την επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας διαμορφώνονται και οι ακόλουθες ερευνητικές υποθέσεις:

1. Οι ενήλικοι/ες θεωρούν ότι με τη συμμετοχή στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση θα πετύχουν να βελτιώσουν τον εαυτό τους.

2. Οι ενήλικοι/ες με τη συμμετοχή τους στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση στοχεύουν στην απόκτηση εφοδίων για να είναι πιο ανταγωνιστικοί στην ανεύρεση εργασίας ή μιας νέας καλύτερης εργασίας.
3. Οι ενήλικοι/ες με τη συμμετοχή τους στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση προσδοκούν την απόκτηση νέων χρήσιμων γνώσεων στην καθημερινότητά τους.

4.2 Δείγμα της έρευνας

Το δείγμα της έρευνας είναι 136 ενήλικοι/ες μαθητές/τριες που φοιτούν σε Εσπερινά Επαγγελματικά Λύκεια της Θεσσαλίας. Από αυτούς οι 66 (49%) είναι άνδρες και οι 70 (51%) είναι γυναίκες. Οι περισσότεροι/ες 68 (50 %) ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα από 41 έως 50 ετών. Όσον αφορά την επαγγελματική τους κατάσταση, 59 (43%), είναι υπάλληλοι πλήρους απασχόλησης, ενώ 31 (23%) δηλώνουν άνεργοι/ες. Οι περισσότεροι/ες 81 (60%) είναι έγγαμοι/ες και στην μεγάλη τους πλειοψηφία 98 (72%) έχουν παιδιά. Φοιτούν στους Τομείς: Υγείας-Πρόνοιας-Ευεξίας 47 (35%), Μηχανολογίας 42 (31%), Γεωπονίας, Τροφίμων και Περιβάλλοντος 15 (11%), Διοίκησης και Οικονομίας 12 (9%), Ηλεκτρολογίας Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού 11 (8%), και Πληροφορικής 9 (7%). Οι περισσότεροι/ες 84 (62%) φοιτούν για να αποκτήσουν μόνο Πτυχίο Εσπερινού ΕΠΑ.Λ, ενώ 52 (38%) φοιτούν για να αποκτήσουν Απολυτήριο και Πτυχίο Εσπερινού ΕΠΑ.Λ.

4.3 Μεθοδολογία της έρευνας

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο το οποίο, πέραν των ερωτήσεων δημογραφικού περιεχομένου, περιελάμβανε 21 ερωτήσεις κλειστού τύπου διαβαθμισμένης κλίμακας (τύπου Likert) από το 1 έως το 5 με το ένα να αντιστοιχεί στο καθόλου και το 5 στο πάρα πολύ. Το ερωτηματολόγιο είναι τμήμα του ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήθηκε στη Διδακτορική Διατριβή «Παράγοντες συμμετοχής ενηλίκων στα Εσπερινά Λύκεια της Επικράτειας» (Α., Παπαδημητρίου, 2019). Οι 21 ερωτήσεις κατανεμήθηκαν σε τρεις θεματικούς άξονες: 6 από αυτές αφορούν τις στάσεις των ενηλίκων απέναντι στη εκπαίδευση, 6 σχετίζονται με τους στόχους από την συμμετοχή στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση, και 9 με τις προσδοκίες από τη φοίτηση στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση. Το ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε με το λογισμικό δημιουργίας ερωτηματολογίων δημοσκόπησης (survey questionnaire) 1 KLIK ANKETA, και διανεμήθηκε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου με τη βοήθεια συναδέλφων εκπαιδευτικών στις ηλεκτρονικές διευθύνσεις 220 ενηλίκων μαθητών που ανήκουν στους προαναφερθέντες τομείς ειδικοτήτων. Η επιλογή των μαθητών έγινε με τυχαίο τρόπο. Αφού εξηγήθηκε ο ερευνητικός σκοπός του ερωτηματολογίου και δόθηκαν διαβεβαιώσεις για τη διαφύλαξη των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, τελικά, απάντησαν το ερωτηματολόγιο 136 μαθητές (ποσοστό απόκρισης 62%).

4.4 Ανάλυση των δεδομένων

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν δείκτες περιγραφικής στατιστικής από το στατιστικό πρόγραμμα SPSS 19.

Πίνακας 1: Συγκεντρωτικός πίνακας συσχετίσεων των μεταβλητών

	Correlations																
	Q10a	Q10b	Q10c	Q10d	Q10e	Q10f	Q11a	Q11b	Q11c	Q11d	Q11e	Q12f	Q12a	Q12b	Q12c	Q12d	Q12e
Q10a Η εκπαίδευση είναι ένα μέσο για να αποκτήσω καινούριες γνώσεις																	
Q10b Η εκπαίδευση είναι ένα μέσο που βοηθά στην αλλαγή των στάσεων και των συμπεριφορών ενός ανθρώπου																	
Q10c Η εκπαίδευση είναι μια διαδικασία που πρέπει να διαρκεί σε όλη τη ζωή μας																	
Q10d Έχω προηγουμένως θετική εμπειρία από τη συμμετοχή μου σε άλλα προγράμματα εκπαίδευσης																	
Q10e Μου αρέσει να συμμετέχω σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες																	
Q10f Η εκπαίδευση είναι ένα μέσο βελτίωσης του εαυτού μας																	
Q11a Βελτιώθηκα "εμένα" μου απέναντι στους άλλους																	
Q11b Έχω περισσότερο αυτοπεποίθηση στην ενοιαία μου																	
Q11c Να αυξήσω τις οικονομικές μου απολαύσεις																	
Q11d Να πραγματοποιήσω την επένδυση μου για απόκτηση ενός πτυχίου αποσπών																	
Q11e Να συνεχίσω περισσότερο τις σπουδές μου στο Πανεπιστήμιο ή σε κάποια άλλη σχολή																	
Q12f Έχω περισσότερο ανταγωνιστικότητα στη δουλειά μου και στην εργασία																	
Q12a Αισθάνομαι πιο δυνατός/ή																	
Q12b Ικανοποιήσω το όνειρό μου να αποκτήσω έναν τίτλο σπουδών																	
Q12c Κερδίσω τον σεβασμό στο κοινωνικό μου περιβάλλον																	
Q12d Δύο έτη καλύτερο παράδειγμα σε συνανθρώπους μου που δεν έχουν τελειώσει το Λύκειο																	
Q12e Αποκτήσω γνώσεις χρήσιμες στην καθημερινή μου ζωή																	
Q12f Πάρομαι σε κοινωνικές δραστηριότητες																	
Q12g Μπορώ να κατανοώ συζητήσεις																	
Q12h Ικανοποιήσω την περιέργειά μου για το αν μπορώ να ανταποκριθώ σε αυτό το πρόγραμμα σπουδών																	
Q12i Εξέρχον από την καθημερινότητα και τα προβλήματα																	

Αρχικά, ελέγχθηκαν όλες οι ερωτήσεις για το αν πληρούν το κριτήριο της κανονικότητας. Από τον έλεγχο της κανονικότητας των απαντήσεων στο σύνολο των 21 συνεχών μεταβλητών, βρέθηκε ότι σε όλες τις περιπτώσεις πληρείται το κριτήριο της κανονικότητας (σε μια μόνο περίπτωση στη δήλωση «Συμμετέχω στο Εσπερινό ΕΠΑΛ γιατί στοχεύω στο να είμαι περισσότερο ανταγωνιστικός/η στη εύρεση μιας καλύτερης εργασίας», η κατανομή των απαντήσεων εμφάνισε λοξότητα (skewness) λίγο μικρότερη του -1 (-1,217)).

Από τον υπολογισμό των συσχετίσεων των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου, προέκυψαν αρκετές ισχυρές και στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις $p\text{-value} < .01$.

Πριν προχωρήσουμε στην παραγοντική ανάλυση, ελέγξαμε την συσχέτιση των ερωτήσεων με την χρήση του εργαλείου Bartlett test of Sphericity, όπου διαπιστώσαμε ότι οι ερωτήσεις συσχετίζονται ($p\text{-value} < .001$). Επιπλέον, το τεστ Kaiser-Meyer Olkin Measure of Sampling Adequacy είχε τιμή (.834), γεγονός που καταδεικνύει ότι ο πίνακας των συσχετίσεων των ερωτήσεων είναι κατάλληλος για παραγοντική ανάλυση.

Από την διερευνητική Παραγοντική Ανάλυση (Factor Analysis) που ακολούθησε, εξήχθησαν δυο παράγοντες όπως φαίνεται από τον πίνακα ιδιοτιμών που ακολουθεί αλλά και την παράλληλη ανάλυση (parallel analysis) για τον αριθμό των παραγόντων που πρέπει να εξαχθούν με βάση τον αριθμό των μεταβλητών και το μέγεθος του δείγματος: Ο πρώτος και κύριος παράγοντας δημιουργείται από τις ερωτήσεις που αφορούν τις προσδοκίες και τους στόχους των ενηλίκων από τη συμμετοχή τους στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση και ο δεύτερος από τις ερωτήσεις που σχετίζονται με τις στάσεις τους για την εκπαίδευση. Το αποτέλεσμα της Παραγοντικής Ανάλυσης μπορούμε να πούμε ότι είναι σε συμφωνία με την αρχική μας εκτίμηση δεδομένου ότι οι ερωτήσεις για τους στόχους και τις προσδοκίες από τη συμμετοχή στα Εσπερινά ΕΠΑ.Λ φορτίζουν στον πρώτο παράγοντα, ενώ αυτές με περιεχόμενο τις στάσεις των ενηλίκων απέναντι στην εκπαίδευση φορτίζουν στον δεύτερο παράγοντα όπως αναμέναμε.

Πίνακας 2: Πίνακας Ιδιοτιμών των παραγόντων

Total Variance Explained

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7,685	36,596	36,596	7,258	34,563	34,563
2	2,086	9,933	46,529	1,678	7,989	42,552
3	1,301	6,196	52,726	0,89	4,237	46,79
4	1,189	5,66	58,386	0,737	3,508	50,298
5	1,064	5,067	63,453	0,657	3,13	53,428
6	0,922	4,389	67,842			

7	0,882	4,199	72,041			
8	0,812	3,869	75,91			
9	0,716	3,408	79,318			
10	0,663	3,156	82,474			
11	0,533	2,539	85,013			
12	0,474	2,256	87,269			
13	0,452	2,151	89,42			
14	0,433	2,062	91,482			
15	0,39	1,858	93,341			
16	0,374	1,783	95,124			
17	0,304	1,447	96,571			
18	0,231	1,098	97,669			
19	0,198	0,942	98,611			
20	0,18	0,856	99,467			
21	0,112	0,533	100			

Πίνακας 3: Παραγοντική δομή του μοντέλου
Factor Matrix

Συμμετέχω στο Εσπερινό ΕΠΑ.Λ γιατί πιστεύω ότι/ για να	Factor				
	1	2	3	4	5
Αισθανθώ πιο δυνατός/ή	0,790				
Πάρω μέρος σε κοινωνικές δραστηριότητες	0,789				
Αποκτήσω γνώσεις χρήσιμες στην καθημερινή μου ζωή	0,695				
Μπορώ να κατανοώ συζητήσεις	0,679				
Ικανοποιήσω την περιέργειά μου για το αν μπορώ να ανταποκριθώ σε αυτό το πρόγραμμα σπουδών	0,679				
Γίνω περισσότερο αποδοτικός/η στην εργασία μου	0,676				
Κερδίσω τον σεβασμό στον κοινωνικό μου περίγυρο	0,670				
Ικανοποιήσω το όνειρό μου να αποκτήσω έναν τίτλο σπουδών	0,664	-0,501	0,364		
Βελτιωθεί η "εικόνα" μου απέναντι στους άλλους	0,657				

Δώσω ένα καλό παράδειγμα σε συνανθρώπους μου που δεν έχουν τελειώσει το Λύκειο	0,636				
Η εκπαίδευση είναι ένα μέσο βελτίωσης του εαυτού μας	0,586	0,5			-0,402
Να πραγματοποιήσω την επιθυμία μου για απόκτηση ενός τίτλου σπουδών	0,566	-0,454	0,475		
Είμαι περισσότερο ανταγωνιστικός/η στη εύρεση μιας καλύτερης εργασίας	0,556				
Μου αρέσει να συμμετάσχω σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες	0,498	0,439	0,332		0,323
Η εκπαίδευση είναι ένα μέσο για να αποκτήσω καινούργιες γνώσεις	0,434				
Ξεφύγω από την καθημερινότητα και τα προβλήματα	0,426			0,379	
Να συνεχίσω περαιτέρω τις σπουδές μου στο Πανεπιστήμιο ή σε κάποια άλλη σχολή	0,405				
Η εκπαίδευση είναι ένα μέσο που βοηθά στην αλλαγή των στάσεων και των συμπεριφορών ενός ανθρώπου	0,392	0,514			
Η εκπαίδευση είναι μια διαδικασία που πρέπει να διαρκεί σε όλη τη ζωή μας	0,391	0,443			
Να αυξήσω τις οικονομικές μου απολαβές	0,520		-0,309	-0,531	
Έχω προηγούμενη θετική εμπειρία από τη συμμετοχή μου σε άλλα προγράμματα εκπαίδευσης	0,302				0,321

Με δεδομένο ότι το μοντέλο έχει δομή δυο παραγόντων, για να εκτιμήσουμε την αξιοπιστία του εργαλείου υπολογίσαμε αρχικά τον δείκτη εσωτερικής συνέπειας Cronbach's Alpha του οποίου η τιμή ήταν .907 και στη συνέχεια, τον ίδιο δείκτη ξεχωριστά για καθένα από τους δύο παράγοντες. Για τον πρώτο παράγοντα (στόχοι – προσδοκίες) χρησιμοποιήθηκαν ένδεκα ερωτήσεις, ενώ για τον δεύτερο παράγοντα (στάσεις απέναντι στην εκπαίδευση) χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις ερωτήσεις.

Από την επεξεργασία προέκυψαν επίσης οι τιμές:

Πίνακας 4: Δείκτης εσωτερικής συνέπειας των παραγόντων

Παράγοντες (factors)	Cronbach's Alpha	Αριθμός Ερωτήσεων
Παράγοντας 1	.905	11
Παράγοντας 2	.750	4

Παρατηρούμε ότι ο παράγοντας1 παρουσιάζει εξαιρετική αξιοπιστία (δείκτης εσωτερικής συνέπειας Cronbach's Alpha = .905) και ο παράγοντας2 ικανοποιητική αξιοπιστία (Cronbach's Alpha =.750), σε συνδυασμό με την συνολική αξιοπιστία (=.907), καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το ερευνητικό εργαλείο είναι έγκυρο και αξιόπιστο.

5. Αποτελέσματα της έρευνας

5.1 «Στάσεις των συμμετεχόντων για την εκπαίδευση» σε σχέση με το φύλο

Αναφορικά με τις απαντήσεις στις ερωτήσεις - δηλώσεις για τις στάσεις των συμμετεχόντων απέναντι στην εκπαίδευση με διαφοροποίηση ως προς το φύλο τόσο οι «άνδρες» (M=4.01) όσο και οι «γυναίκες» (M=4.05) επέλεξαν υψηλές τιμές. Επιμέρους, οι υψηλότερες τιμές στις απαντήσεις ήταν τόσο για τους «άνδρες» (M=4.35), όσο και για τις «γυναίκες» (M=4.39), στην δήλωση «Συμμετέχω στο Εσπερινό ΕΠΑΛ γιατί πιστεύω ότι η εκπαίδευση είναι ένα μέσο για να αποκτήσω καινούργιες γνώσεις».

5.2 «Στόχοι των συμμετεχόντων από τη συμμετοχή τους στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση» σε σχέση με το φύλο

Από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στις ερωτήσεις που αφορούν τους στόχους-προσδοκίες από την συμμετοχή τους στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση συμπεραίνουμε ότι οι «άνδρες» επέλεξαν ελαφρώς πιο υψηλές τιμές σε (M=3.41), σε σχέση με τις γυναίκες (M=3.39). Η υψηλότερη τιμή για τους «άνδρες» (M=3.85) δόθηκε στην δήλωση «Συμμετέχω στο Εσπερινό ΕΠΑΛ γιατί στοχεύω στο να γίνω περισσότερο αποδοτικός στην εργασία μου», ενώ οι «γυναίκες» έδωσαν την υψηλότερη τιμή (M=3.90) στην δήλωση «Συμμετέχω στο Εσπερινό ΕΠΑΛ γιατί στοχεύω στο να είμαι περισσότερο ανταγωνιστική στη εύρεση μιας καλύτερης εργασίας».

5.3 «Προσδοκίες των συμμετεχόντων από τη συμμετοχή τους στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση» σε σχέση με το φύλο

Όσον αφορά τις προσδοκίες των συμμετεχόντων από τη συμμετοχή τους στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση τόσο οι «άνδρες» (M=3.31) όσο και οι «γυναίκες» (M=3.37) επέλεξαν συγκριτικά τις πιο χαμηλές τιμές. Η υψηλότερη τιμή

και για τα δυο φύλα «άνδρες» ($M=4.08$), «γυναίκες» ($M=4.00$) αφορούσε τη δήλωση «Συμμετέχω στο Εσπερινό ΕΠΑΛ γιατί προσδοκώ ότι με τη συμμετοχή μου θα αποκτήσω γνώσεις χρήσιμες στην καθημερινή μου ζωή».

5.4 «Στάσεις των συμμετεχόντων για την εκπαίδευση» σε σχέση με την κατηγορία φοίτησης

Όσον αφορά τις απαντήσεις για τις στάσεις των συμμετεχόντων για την εκπαίδευση ως προς την κατηγορία φοίτησης (απόκτηση απολυτηρίου και πτυχίου ή απόκτηση μόνο πτυχίου), οι συμμετέχοντες για απόκτηση μόνο πτυχίου ειδικότητας επέλεξαν πιο υψηλές τιμές ($M=4.12$) σε σχέση με τους συμμετέχοντες για απόκτηση απολυτηρίου και πτυχίου ($M=3.88$). Από τον έλεγχο t-test που διενεργήθηκε, αυτή η διαφορά με βάση τις δυο κατηγορίες φοίτησης των συμμετεχόντων είναι στατιστικώς σημαντική, $p\text{-value} = .045$ (επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $<.05$) όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 6: t-test για τη διερεύνηση της στατιστικής σημαντικότητας της διαφοράς των μέσων όρων των απαντήσεων ως προς την κατηγορία φοίτησης

		Equality of Variances						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
MESOS_S TASEVN	Equal variances assumed	1,812	0,181	-2,026	134	,045	-,23840	,11767
	Equal variances not assumed			-2,088	118,621	,039	-,23840	,11767

5.5 «Στόχοι των συμμετεχόντων από τη συμμετοχή τους στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση» σε σχέση με την κατηγορία φοίτησης

Αναφορικά με τις ερωτήσεις – δηλώσεις που αφορούν τους στόχους, οι συμμετέχοντες για απόκτηση απολυτηρίου και πτυχίου απάντησαν με υψηλότερες τιμές ($M=3.50$) σε σχέση με τους συμμετέχοντες για απόκτηση μόνο πτυχίου ειδικότητας ($M=3.35$). Η υψηλότερη τιμή από τους συμμετέχοντες για απόκτηση απολυτηρίου και πτυχίου, δόθηκε στη δήλωση: «Συμμετέχω στο Εσπερινό ΕΠΑΛ

γιατί στοχεύω στο να πραγματοποιήσω την επιθυμία μου για απόκτηση ενός τίτλου σπουδών» ($M=4.31$), ενώ οι συμμετέχοντες για απόκτηση μόνο πτυχίου έδωσαν την υψηλότερη τιμή ($M=3.80$) στη δήλωση: «Συμμετέχω στο Εσπερινό ΕΠΑΛ γιατί

στοχεύω να είμαι περισσότερο ανταγωνιστικός/η στη εύρεση μιας καλύτερης εργασίας».

5.6 «Προσδοκίες των συμμετεχόντων από τη συμμετοχή τους στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση» σε σχέση με την κατηγορία φοίτησης

Στις ερωτήσεις που αφορούν τις προσδοκίες από τη συμμετοχή στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση, οι συμμετέχοντες για απόκτηση απολυτηρίου και πτυχίου φαίνεται ότι έχουν υψηλότερες προσδοκίες ($M=3.49$), έναντι των συμμετεχόντων για απόκτηση μόνο πτυχίου ($M=3.26$). Η υψηλότερη τιμή που δόθηκε και στις δυο κατηγορίες των συμμετεχόντων ($M=4.04$), αφορούσε τη δήλωση: «Συμμετέχω στο Εσπερινό ΕΠΑΛ γιατί στοχεύω να αποκτήσω γνώσεις χρήσιμες στην καθημερινή μου ζωή».

5.7 «Στάσεις των συμμετεχόντων για την εκπαίδευση» σε σχέση με την ηλικιακή ομάδα

Αναφορικά με τη στάση των συμμετεχόντων για την εκπαίδευση σε σχέση με την ηλικιακή ομάδα, από τις απαντήσεις στις σχετικές δηλώσεις διαπιστώνουμε ότι οι συμμετέχοντες της ηλικιακής ομάδας 18-24 ετών απάντησαν με χαμηλότερες τιμές ($M=3.90$), ενώ όσο ανεβαίνει η ηλικία αυξάνεται και ο μέσος όρος της τιμής των απαντήσεων, ($M=4.11$) για την ηλικιακή ομάδα άνω των 50. Εξαιρέση αποτελούν οι υψηλότερες συγκριτικά τιμές ($M=4.12$) που δόθηκαν από τους συμμετέχοντες που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 18 – 25 ετών, αυτό όμως πιθανότατα να οφείλεται στο γεγονός ότι η συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα έτυχε να έχει και τη μικρότερη εκπροσώπηση με τέσσερις μόνο εμφανίσεις στο δείγμα. Από τον στατιστικό έλεγχο ανάλυσης διασποράς μονής διαδρομής (One Way ANOVA) που διενεργήθηκε, δεν προέκυψαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των τιμών των απαντήσεων για τις στάσεις απέναντι στην εκπαίδευση ανάμεσα στις ηλικιακές ομάδες.

5.8 «Στόχοι των συμμετεχόντων από τη συμμετοχή τους στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση» σε σχέση με την ηλικιακή ομάδα

Όσον αφορά τους στόχους από τη συμμετοχή στην εσπερινή επαγγελματική εκπαίδευση με βάση την ηλικιακή ομάδα, από τις απαντήσεις διαπιστώνουμε ότι η ηλικιακή ομάδα των συμμετεχόντων από 25 – 30 ετών, απάντησε με υψηλότερες τιμές ($M=3.88$), ενώ οι συμμετέχοντες της ηλικιακής ομάδας άνω των 50 ετών, απάντησαν με τις χαμηλότερες τιμές ($M=3.21$)

Για τη διερεύνηση ύπαρξης στατιστικώς σημαντικών διαφορών μεταξύ των μέσων όρων των τιμών των απαντήσεων στις δηλώσεις για τους στόχους από τη συμμετοχή στην εσπερινή επαγγελματική εκπαίδευση ανάμεσα στις ηλικιακές ομάδες,

διενεργήθηκε στατιστικός έλεγχος One Way ANOVA. Η ανάλυση δεν έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικές σημαντικές διαφορές.

5.9 «Προσδοκίες των συμμετεχόντων από τη συμμετοχή τους στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση» σε σχέση με την ηλικιακή ομάδα

Αναφορικά με τις απαντήσεις στις δηλώσεις που αφορούν τις προσδοκίες από τη συμμετοχή στην εσπερινή επαγγελματική εκπαίδευση σε σχέση με την ηλικιακή ομάδα, οι συμμετέχοντες της ηλικιακής ομάδας άνω των 50, έδωσαν τις υψηλότερες τιμές ($M=3.56$), ενώ οι συμμετέχοντες της ηλικιακής ομάδας 25 – 30 ετών έδωσαν τις χαμηλότερες τιμές ($M=2.86$).

5.10 «Στάσεις των συμμετεχόντων για την εκπαίδευση» σε σχέση με την επαγγελματική κατάσταση

Όσον αφορά τις στάσεις των συμμετεχόντων απέναντι στην εκπαίδευση σε σχέση με την επαγγελματική κατάσταση, στις σχετικές δηλώσεις οι συνταξιούχοι/ες απάντησαν με υψηλότερες τιμές ($M=4.55$), οι ιδιώτες αυτοαπασχολούμενοι/ες απάντησαν με τις μικρότερες τιμές ($M=3.94$). Ωστόσο, από τον στατιστικό έλεγχο One Way ANOVA που διενεργήθηκε, δεν διαπιστώθηκε ότι οι διαφορές στους μέσους όρους των τιμών των απαντήσεων για τις στάσεις απέναντι στην εκπαίδευση, ήταν στατιστικώς σημαντικές σε σχέση την επαγγελματική κατάσταση των συμμετεχόντων.

5.11 «Στόχοι των συμμετεχόντων από τη συμμετοχή τους στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση» σε σχέση με την επαγγελματική κατάσταση

Αναφορικά με τους στόχους από τη συμμετοχή στην εσπερινή επαγγελματική εκπαίδευση σε σχέση με την επαγγελματική κατάσταση στις σχετικές δηλώσεις, απάντησαν με τις χαμηλότερες τιμές οι συνταξιούχοι/ες ($M=1.88$). Η διαφορά της τιμής αυτής από τους μέσους όρους των απαντήσεων των συμμετεχόντων που ανήκουν στις άλλες ομάδες επαγγελματικής κατάστασης, είναι στατιστικώς σημαντική σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $<.01$ σε τρεις περιπτώσεις (άνεργοι/ες, ιδιώτες και απασχολούμενοι/ες μερικής απασχόλησης) και σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $<.05$ σε σχέση με τους/τις υπαλλήλους πλήρους απασχόλησης όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 7: Πίνακας ANOVA ελέγχων πολλαπλών συγκρίσεων για τους στόχους από τη συμμετοχή στην εσπερινή επαγγελματική εκπαίδευση σε σχέση με την επαγγελματική κατάσταση

Multiple Comparisons

ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ_ΣΤΟΧΩΝ
Tukey HSD

(I) Η επαγγελματική μου κατάσταση ...	(J) Η επαγγελματική μου κατάσταση...	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	99% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Συνταξιούχος/α	Άνεργος/η	-1,65188*	,46265	,004	-3,1893	-,1145
	Ιδιώτης-Αυτοαπασχολούμενος/η	-1,62500*	,47334	,007	-3,1979	-,0521
	Υπάλληλος πλήρους απασχόλησης	-1,48376	,44993	,011	-2,9789	,0114
	Υπάλληλος μερικής απασχόλησης	-1,66667*	,47697	,006	-3,2517	-,0817

5.12 «Προσδοκίες των συμμετεχόντων από τη συμμετοχή τους στην Εσπερινή Επαγγελματική Εκπαίδευση» σε σχέση με την επαγγελματική κατάσταση

Από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στις δηλώσεις για τις προσδοκίες από τη συμμετοχή στην εσπερινή επαγγελματική εκπαίδευση σε σχέση με την επαγγελματική κατάσταση, η ομάδα των ανέργων απάντησε με τις πιο υψηλές τιμές ($M=3.53$), ενώ οι υπάλληλοι πλήρους απασχόλησης απάντησαν με τις χαμηλότερες τιμές ($M=3.16$). Ωστόσο, οι διαφορές στις απαντήσεις δεν ήταν στατιστικώς σημαντικές όπως φάνηκε από τον έλεγχο One Way ANOVA που διενεργήθηκε.

6. Συμπεράσματα

Από την ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων στις ομάδες των ερωτήσεων κατά θεματικό άξονα, διαπιστώνουμε ότι οι συμμετέχοντες έχουν θετικές στάσεις απέναντι στην εκπαίδευση, ιδιαίτερα, όσοι φοιτούν για να αποκτήσουν μόνο πτυχίο αφού είναι ήδη κάτοχοι απολυτηρίου. Φαίνεται ότι ο παράγοντας αυτός λειτουργεί ως κίνητρο συμμετοχής μαζί με την πεποίθηση όλων των συμμετεχόντων ότι η εκπαίδευση είναι το μέσο για να αποκτήσουν καινούργιες γνώσεις.

Όσον αφορά τους στόχους από τη συμμετοχή στην εσπερινή επαγγελματική εκπαίδευση, από τις απαντήσεις που δόθηκαν, διαπιστώνουμε ότι βασικός

παράγοντας συμμετοχής τόσο για τις γυναίκες όσο και για τους άνδρες, είναι η επίτευξη του στόχου που σχετίζεται με την εργασία, δηλαδή η αύξηση της αποδοτικότητας στη υπάρχουσα εργασία ή η ανεύρεση μιας νέας καλύτερης εργασίας που είναι σε συμφωνία με ανάλογη έρευνα της Κουλίνου Θ. (2017) . Ιδιαίτερα, ο παράγοντας εργασία φαίνεται να ωθεί περισσότερο τους/τις άνεργους/ες και τους/τις υπαλλήλους μερικής απασχόλησης.

Σχετικά με τις προσδοκίες από τη συμμετοχή στην εσπερινή επαγγελματική εκπαίδευση, φαίνεται ότι ο σημαντικότερος παράγοντας που επηρεάζει τη συμμετοχή είναι η απόκτηση γνώσεων που είναι χρήσιμες στην καθημερινή ζωή.

7. Περιορισμοί της έρευνας

Στην έρευνα αυτή το δείγμα αποτελείται από ενήλικους μαθητές που φοιτούν στους πιο δημοφιλείς τομείς ειδικοτήτων της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης. Ωστόσο, στο δείγμα δεν εκπροσωπούνται όλοι οι τομείς της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης όπως επίσης και άλλες γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας εκτός της Θεσσαλίας.

Αναφορές

- Boeren, E., Nicaise, I., Baert, H. (2010). Theoretical models of participation in adult education: The need for an integrated model. *International journal of lifelong education*, 29 (1), 45-61
- Crowther, J. (2000). Participation in adult and community education: a discourse of diminishing returns. *International journal of lifelong education*, 19 (6), 479-492
- McGivney, V. (2001). Fixing or changing the pattern? Reflections on widening adult participation in learning. Leicester: NIACE.
- Moore, E. (2004). Non-participation – a Challenge for Adult Education? Paper presented in the ESREA Triennial Conference (16-19 September 2004), Between ‘Old’ and ‘New’ Worlds of Adult Learning. Wroclaw, Poland.
- Βακάλης, Γ., & Βακάλη, Ι. (2009). Ο Δρόμος από το Εσπερινό Λύκειο στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Εισήγηση στο Συνέδριο: Μετάβαση και συνέχεια στην εκπαίδευση: Αναζητώντας το πλαίσιο για τη συνεργασία παιδιών, νέων, οικογένειας, εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και κοινωνικών υπηρεσιών, Ρέθυμνο 15-18 Οκτωβρίου. Πανεπιστήμιο Κρήτης. Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης - Εργαστήριο Παιδαγωγικών Ερευνών και Εφαρμογών.
- Κουλίνου, Θ. (2017). Η Διερεύνηση των Αντιλήψεων των Μαθητών/τριών του Εσπερινού Επαγγελματικού Λυκείου, για τον Θεσμό του Εσπερινού Επαγγελματικού Λυκείου ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΜΗΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΚΑΙ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΜΣ: Εκπαιδευτικά Προγράμματα & Υλικό: Τυπική, Άτυπη & Από Απόσταση Εκπαίδευση (Συμβατικές και e-Μορφές)

Μπουζάκης, Σ. (2006). Νεοελληνική εκπαίδευση (1821-1998). Αθήνα: Gutenberg.

Παπαδημητρίου, Αχ. (2019). Παράγοντες συμμετοχής ενηλίκων στα Εσπερινά Λύκεια της επικράτειας» ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ & ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΤΟΜΕΑΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Abstract

The practical intention of the leadership of the Ministry of Education to upgrade Vocational Education in Greece with a series of measures aimed at strengthening the prestige of Vocational High School, has resulted in an increase in the number of students enrolled in Vocational High Schools in recent years. Especially in the Evening Vocational High Schools, which seem to gather the preference of a population with diverse needs and heterogeneous characteristics, which for the most part tries to acquire qualifications to cope with social, economic, work and family adversity. In the present research we will try to investigate the factors that most influence the participation of adults in Evening Vocational Education.

Keywords: Evening Education, Vocational Education

Ένα Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Σενάριο για το Ύψος του Ήχου

Πηνελόπη Πανταζή¹, Ιωάννης Λεύκος²

¹Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Εκπαιδευτικός Μουσικής ΠΕ79.01

ppantazi@sch.gr

²Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
lefkos@uom.edu.gr

Περίληψη

Στην εργασία αυτή περιγράφεται ένα εκπαιδευτικό σενάριο με το οποίο μελετάται το ύψος του ήχου από την πλευρά της Φυσικής της Ε' Δημοτικού, όμως σε άμεση συνάρτηση με τη Μουσική. Η επιλογή αυτή παρέχει το πλεονέκτημα της σύνδεσης της επιστημονικής γνώσης με την καθημερινή εμπειρία και παράλληλα είναι ενδιαφέρουσα και ευχάριστη για τους μαθητές. Το σενάριο ακολουθεί την προσέγγιση της διερευνητικής μάθησης και περιλαμβάνει δραστηριότητες τόσο με ψηφιακά μαθησιακά υλικά, όσο και προτάσεις για πειράματα με απλά υλικά. Για τη δημιουργία του χρησιμοποιήθηκε η διαδικτυακή πλατφόρμα Graasp, η οποία προσφέρει έναν μεγάλο αριθμό επιλογών και εργαλείων, επιτρέποντας στον εκπαιδευτικό να δημιουργεί και να υλοποιεί ψηφιακά διδακτικά σενάρια, τα οποία είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν τόσο σε συνθήκες δια ζώσης όσο και σε εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Λέξεις κλειδιά: Ήχος, Φυσική, Μουσική, Ψηφιακό σενάριο, ΤΠΕ, Graasp

1. Εισαγωγή

Οι μαθητές καθώς εισάγονται στο σχολικό περιβάλλον, ήδη μεταφέρουν απόψεις και γνώσεις τις οποίες έχουν αποκομίσει από το κοινωνικό τους περιβάλλον και την καθημερινή τους εμπειρία. Πολλές φορές όμως συμβαίνει οι γνώσεις και οι απόψεις αυτές να είναι διαφορετικές από τις επιστημονικά αποδεκτές («εναλλακτικές» απόψεις) (Thijs & Van Den Berg, 1995). Παρόλο που οι Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ) διδάσκονται κατά τη διάρκεια ενός μεγάλου μέρους της σχολικής πορείας των μαθητών, οι γνώσεις και οι απόψεις που εκφέρουν ακόμη και στην ενήλικη ζωή τους διαπιστώνεται ότι απέχουν από τις αντίστοιχες επιστημονικές, (Klammer, 1998). Μέριμνα της διδακτικής των ΦΕ επομένως είναι η αποδόμηση των εναλλακτικών απόψεων των μαθητών και η οικοδόμηση νέων, συμβατών με τις επιστημονικές και η διερευνητική μάθηση θεωρείται τα τελευταία χρόνια ως η πλέον ενδεδειγμένη προσέγγιση (Minner, Levy & Century, 2010). Οι μαθητές διατυπώνουν υποθέσεις σχετικά με τα φαινόμενα που μελετώνται και με τη χρήση πειραμάτων ή

προσομοιώσεων, διαπιστώνουν αν οι υποθέσεις τους είναι αληθείς ή ψευδείς (De Caro, De Caro & Rittle-Johnson, 2015). Εισάγονται έτσι στον επιστημονικό τρόπο σκέψης, όπου τίποτα δεν θεωρείται δεδομένο και όλα τα συμπεράσματα είναι αποτέλεσμα πειραματισμού και έρευνας. Τέλος, η διερευνητική μέθοδος είναι διασκεδαστική, η μάθηση γίνεται μια ευχάριστη, ελκυστική διαδικασία, επομένως πιο αποτελεσματική για μεγαλύτερη μερίδα μαθητών, καθώς εμπλέκονται με μεγαλύτερη προθυμία σε αυτή (Καριώτογλου κ.ά, 2012). Ο ρόλος του εκπαιδευτικού σε αυτή τη διαδικασία είναι υποστηρικτικός. και δρα ως διευκολυντής, παρέχοντας συμβουλές και κατευθύνσεις, επιτρέποντας όμως στους μαθητές να ερευνήσουν και να ανακαλύψουν μόνοι τους τη γνώση, παρέχοντας επιπλέον υποστήριξη σε όσους την έχουν ανάγκη (Σιαμέτη, 2021).

Το προτεινόμενο διδακτικό σενάριο αναφέρεται στο ύψος του ήχου. Είναι δομημένο σε πέντε φάσεις που ακολουθούν τον κύκλο της διερεύνησης (Pedaste et al., 2015), επιχειρώντας να εμπλέξει τους μαθητές σε δραστηριότητες πειραματισμού με απλά υλικά ή /και προσομοιώσεις, με σκοπό να κατανοήσουν το ύψος του ήχου και να το συνδέσουν εκτός από τις ΦΕ και με τη Μουσική, δηλαδή με την καθημερινή τους εμπειρία εκτός σχολείου. Το σενάριο είναι ελεύθερα προσβάσιμο στη διεύθυνση <https://graasp.eu/s/8oerkw>.

1.1 Διδασκαλία του ήχου ως έννοιας των Φυσικών Επιστημών με τη βοήθεια της Μουσικής και των ΤΠΕ

Ο ήχος είναι φυσικό φαινόμενο. Προκαλείται από την ταλάντωση των σωμάτων, διαδίδεται μέσα σε στερεά, υγρά ή αέρια σώματα και γίνεται αντιληπτός με την αίσθηση της ακοής. Η Μουσική, από την άλλη πλευρά, είναι η τέχνη ρυθμικής και μελωδικής οργάνωσης των ήχων. Οι μουσικοί ήχοι υπακούν στους ίδιους νόμους της Φυσικής, και ειδικότερα στους νόμους της Μηχανικής, στους οποίους υπακούν όλοι οι υπόλοιποι ήχοι (Κολοκυθάς, 2015).

Η Μουσική καταλαμβάνει σημαντικό κομμάτι στη ζωή των ανθρώπων. Μέσα από τη Μουσική οι άνθρωποι εκφράζουν συναισθήματα, διασκεδάζουν, μιλούν για γεγονότα και εμπειρίες, μεταδίδουν κοινωνικά μηνύματα, χρωματίζουν σχεδόν όλες τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Επιπλέον η Μουσική χρησιμοποιείται ευρέως στη διδακτική πρακτική, βοηθώντας τους μαθητές να κατανοούν και να απομνημονεύουν ευκολότερα τις νέες έννοιες, αλλά και προσθέτοντας μια ευχάριστη νότα στη μαθησιακή διαδικασία (Towell, 1999).

Ο συνδυασμός δύο διαφορετικών μαθησιακών αντικειμένων, όπως η Φυσική και η Μουσική, κινητοποιεί το ενδιαφέρον των μαθητών. Τους φαίνεται εξαιρετικά ελκυστική η ιδέα της μελέτης των νόμων της Φυσικής μέσα από τη Μουσική. Άλλωστε, τα δύο αντικείμενα, έχουν αρκετά κοινά σημεία. Τα ηχητικά κύματα και οι αρμονικές, συστατικά στοιχεία των μουσικών ήχων, είναι επίσης αντικείμενο μελέτης της Φυσικής. (Ramsey, 2015).

Η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πραγματικότητα κατακτά ολοένα και περισσότερο έδαφος, καθώς προσφέρουν νέες δυνατότητες για τη διδασκαλία των μαθησιακών αντικειμένων, είτε στη δια ζώσης, είτε στην εξ αποστάσεως διδασκαλία. Οι μαθητές είναι πλέον αρκετά εξοικειωμένοι με τη χρήση των συσκευών και των εκπαιδευτικών προγραμμάτων, καθώς αποτελούν μέρος της εκπαιδευτικής καθημερινότητας, ιδιαίτερα με την εισαγωγή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες (Μαρασλή, 2021)

Ειδικότερα στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, οι προσομοιώσεις βοηθούν τους μαθητές να αντιληφθούν νόμους της Φυσικής και φαινόμενα τα οποία στο φυσικό περιβάλλον είναι αδύνατον να παρατηρήσουν (Ολυμπίου, 2012). Η χρήση δε, πραγματικών πειραμάτων σε συνδυασμό με εικονικά πειράματα, όπως στο προτεινόμενο σενάριο, μεγιστοποιεί τα μαθησιακά οφέλη (Ευαγγέλου, Κώτσης, 2017). Η ιδιαίτερη συμβολή των ΤΠΕ στο συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο, είναι η δυνατότητα οπτικοποίησης των ηχητικών κυμάτων. Ο ήχος γίνεται αντιληπτός με την ακοή, είναι όμως αόρατος. Επομένως, για το ύψος των ήχων και τη μεταβολή του οι μαθητές καλούνται να επεξεργαστούν κυρίως ακουστικά ερεθίσματα. Με τη χρήση όμως των προσομοιώσεων, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα εκτός του να ακούσουν τους ήχους, να δουν την ταλάντωση που τους προκαλεί. Επιπλέον, ο συνδυασμός περισσότερων αισθήσεων κατά τη διαδικασία της μάθησης έχει ως αποτέλεσμα καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, με μεγαλύτερη διάρκεια (Katai, Juhasz & Adorjani, 2008).

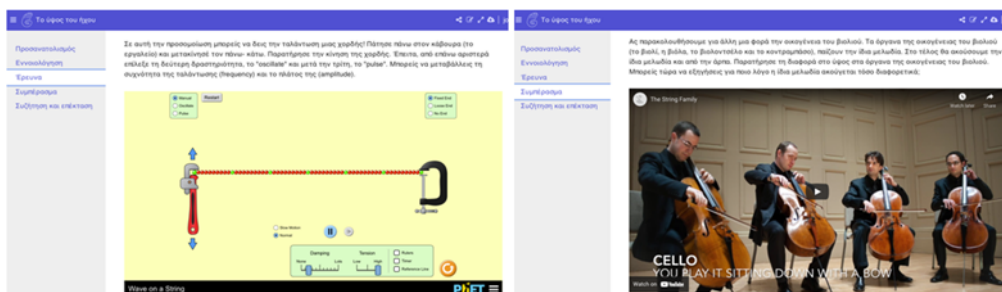
Τα τελευταία χρόνια η παραγωγή δικτυακών διδακτικών σεναρίων έχει αυξηθεί κατακόρυφα. Μια από τις αιτίες είναι η διάδοση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, στην οποία αυτού του τύπου τα σεναρία κατέχουν κυρίαρχο ρόλο, ειδικά για τη μορφή της ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Ζώρζος, Μανίκαρος & Αυγερινός, 2021). Οι μαθητές μπορούν να εργαστούν από το χώρο τους, κατά το χρόνο που επιθυμούν οι ίδιοι και εργαζόμενοι με το δικό τους, προσωπικό ρυθμό (Fadde & Vu, 2014).

Το προτεινόμενο διδακτικό σενάριο μπορεί να λειτουργήσει σε ποικίλες εκπαιδευτικές συνθήκες, καθώς υλοποιείται μέσα σε μια δικτυακή πλατφόρμα (φύλλα εργασίας, ερωτηματολόγια κ.λπ.), οι δραστηριότητες βασίζονται κυρίως σε δικτυακά μαθησιακά υλικά (προσομοιώσεις, βίντεο κ.λπ.), ενώ ακόμη και τα πειράματα που προτείνονται απαιτούν πολύ απλά καθημερινά υλικά και δεν έχουν καμία δυσκολία στην υλοποίηση, ακόμη και από τους ίδιους τους μαθητές.

1.2 Η δικτυακή πλατφόρμα Graasp

Η δικτυακή πλατφόρμα Graasp.eu (Εικόνα 1), είναι ένα περιβάλλον με ελεύθερη πρόσβαση (δωρεάν εγγραφή), το οποίο προσφέρει στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα συγγραφής διερευνητικών σεναρίων. Το κύριο πλεονέκτημά της είναι ότι διευκολύνει τους εκπαιδευτικούς προσφέροντας (προαιρετικά) μια έτοιμη δομή

σεναρίου με τις φάσεις της διερεύνησης. Επιπλέον, ενσωματώνει εξειδικευμένες διαδικτυακές μικρό-εφαρμογές (apps) ως γνωστικές σκαλωσιές για την υποστήριξη της μαθησιακής πορείας των μαθητών (π.χ. για τη δημιουργία υποθέσεων, την καταγραφή των συμπερασμάτων κ.ά). Τέλος, μπορεί άμεσα να ενσωματώσει και να προβάλλει στους μαθητές εξωτερικές δικτυακές πηγές (προσομοιώσεις, βίντεο κ.λπ).



Εικόνα 1. Στιγμιότυπα από μια προσομοίωση και ένα βίντεο του ψηφιακού σεναρίου

2. Το διδακτικό σενάριο

2.1 Σύνδεση του σεναρίου με το σχολικό πρόγραμμα μαθημάτων

Το συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο διαπραγματεύεται το ύψος του ήχου. Απευθύνεται σε μαθητές της Ε' Δημοτικού και βασίζεται στο κεφάλαιο 8 του εγχειριδίου του μαθήματος της Φυσικής, όπου γίνεται αναφορά στον ήχο. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, παρόλο που αναλύεται η παραγωγή του ήχου, η διάδοσή του και διάφορα φαινόμενα, δε γίνεται καθόλου αναφορά στα χαρακτηριστικά του. Στα εγχειρίδια του μαθήματος της Μουσικής της Ε' Δημοτικού, σε κάποια κεφάλαια, υπάρχει αναφορά στα χαρακτηριστικά του ήχου, αλλά αυτή είναι αποσπασματική και από την πλευρά της Μουσικής, χωρίς να χρησιμοποιούνται όροι της Φυσικής. Επομένως, το διδακτικό σενάριο που παρουσιάζεται σε αυτή την εργασία μπορούμε να πούμε πως αποτελεί μια επέκταση του αντίστοιχου κεφαλαίου από το μάθημα της Φυσικής της Ε' Δημοτικού, ενώ παράλληλα γίνεται προσπάθεια να συνδεθεί με το μάθημα της Μουσικής. Η σύνδεση γίνεται με τη χρήση αρκετών πειραμάτων και προσομοιώσεων με θέμα το ύψος των μουσικών ήχων. Επίσης, στο τελευταίο μέρος του σεναρίου, παρουσιάζεται η απεικόνιση του ύψους στη μουσική σημειογραφία.

2.2 Διδακτικοί στόχοι

Με το παρόν διδακτικό σενάριο επιχειρείται η επίτευξη των εξής διδακτικών στόχων:

- Οι μαθητές να κατανοήσουν την έννοια του ύψους του ήχου.
- Να είναι σε θέση να διακρίνουν οξείς και βαρείς ήχους.
- Να κατανοήσουν ότι το ύψος εξαρτάται από τη συχνότητα του ηχητικού κύματος.

- Να κατανοήσουν τον τρόπο μεταβολής του ύψους.
- Να είναι σε θέση να συσχετίσουν την παραγωγή του ύψους του ήχου με το μέγεθος των μουσικών οργάνων.
- Να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές ότι τα κλειδιά καθορίζουν το ύψος του ήχου που θα παραχθεί από τα μουσικά όργανα.
- Να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές ότι η θέση των φθογγοσήμων στο πεντάγραμμο καθορίζει το ύψος του ήχου που θα παραχθεί από τα μουσικά όργανα.

2.3 Διδακτική προσέγγιση

Στο παρόν διδακτικό σενάριο οι μαθητές καλούνται να εργαστούν εφαρμόζοντας τις αρχές της ενεργητικής, διερευνητικής μάθησης. Μέσω της διερευνητικής μεθόδου, καλούνται να διατυπώσουν υποθέσεις σχετικά με το ύψος του ήχου και τον τρόπο μεταβολής του. Έπειτα, με τη βοήθεια πειραμάτων τα οποία εκτελούν οι ίδιοι οι μαθητές, καθώς και με τη βοήθεια προσομοιώσεων, διαπιστώνουν αν οι υποθέσεις τους ήταν αληθείς ή λανθασμένες. Με αυτόν τον τρόπο συμμετέχουν ενεργητικά στη μαθησιακή διαδικασία, ανακαλύπτοντας μόνοι τους τη γνώση, η οποία πλέον δεν είναι μια στείρα απομνημόνευση πληροφοριών, αλλά αποτέλεσμα πειραματισμού και ενεργητικής συμμετοχής των ίδιων των μαθητών.

2.4 Οργάνωση της τάξης-υλικοτεχνική υποδομή

Για την απρόσκοπτη παρουσίαση του διδακτικού σεναρίου προτείνεται η χρήση της αίθουσας υπολογιστών του σχολείου, καθώς βασίζεται κυρίως στη χρήση ΤΠΕ. Οι μαθητές καλό είναι να εργάζονται σε ξεχωριστό υπολογιστή, προκειμένου να ασχοληθούν με τις δραστηριότητες που προτείνονται. Επίσης, ο εκπαιδευτικός χρειάζεται να έχει τη δυνατότητα χρήσης υπολογιστή συνδεδεμένου με βίντεο προβολέα, ώστε να μπορεί να παρουσιάζει το σενάριο στο σύνολο της τάξης και να δίνει τις απαραίτητες διευκρινίσεις, όπου αυτό είναι αναγκαίο.

Αρκετές δραστηριότητες περιλαμβάνουν την πραγματοποίηση πειραμάτων με απλά υλικά, όπως χάρακα, καλαμάκια, χαρτόκουτο, λαστιχάκια. Πρόκειται για πειράματα εύκολα και ασφαλή, τα οποία οι μαθητές μπορούν να εκτελέσουν και μόνοι τους στον προσωπικό τους χώρο. Εφόσον όμως πρόκειται να παρουσιαστούν στο πλαίσιο της τάξης, καλό θα ήταν όλα τα απαραίτητα υλικά να βρίσκονται μέσα στην αίθουσα.

2.5 Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Το διδακτικό σενάριο αποτελείται από πέντε μέρη ή, αλλιώς, φάσεις.

2.5.1 Προσανατολισμός

Το πρώτο μέρος έχει τον τίτλο “Προσανατολισμός”. Πρόκειται για το εισαγωγικό κομμάτι του μαθήματος. Σε αυτή την ενότητα επιδιώκεται ο πρώτος στόχος, δηλαδή η κατανόηση της έννοιας “ύψος του ήχου”. Για το σκοπό αυτό, δίνονται ακουστικά παραδείγματα και οι μαθητές καλούνται να αναγνωρίσουν και να κατατάξουν τους ήχους που ακούν σε οξείς και βαρείς. Στο τέλος της ενότητας δίνεται ο ορισμός του ύψους, καθώς και ο ορισμός και η μονάδα μέτρησης της συχνότητας. Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές εισάγονται στο θέμα το οποίο θα μελετήσουν στη συνέχεια.

2.5.2 Εννοιολόγηση

Το δεύτερο μέρος έχει τον τίτλο “Εννοιολόγηση”. Σε αυτό το μέρος οι μαθητές διατυπώνουν τις υποθέσεις τους σχετικά με τον τρόπο μεταβολής του ύψους. Αρχικά, παρουσιάζονται τα όργανα της οικογένειας του βιολιού. Οι μαθητές καλούνται να υποθέσουν ποιο από τα τέσσερα όργανα θα παράγει τον πιο οξύ και ποιο τον πιο βαρύ ήχο. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται δύο βίντεο με απλά πειράματα, τα οποία μπορούν να δοκιμάσουν και οι ίδιοι οι μαθητές.

Στο πρώτο πείραμα, οι μαθητές παρακολουθούν την ταλάντωση ενός χάρακα και μιας βελόνας πλεξίματος, ακούν τον παραγόμενο ήχο και καλούνται να υποθέσουν αν θα μεταβληθεί το ύψος του ήχου σε περίπτωση που μεταβληθεί το μήκος των αντικειμένων που ταλαντώνονται. Στο δεύτερο πείραμα κατασκευάζουν ένα πνευστό όργανο με ένα καλαμάκι και παράγουν ήχο με αυτό. Η υπόθεση που καλούνται να διατυπώσουν είναι αν θα μεταβληθεί το ύψος του ήχου που παράγεται όταν φυσάμε στο καλαμάκι, αν κόψουμε ένα κομμάτι του.

Σε αυτή την ενότητα επιδιώκεται η επίτευξη του τέταρτου και πέμπτου στόχου, δηλαδή η κατανόηση από τους μαθητές του τρόπου μεταβολής του ύψους, καθώς και η σύνδεση του διαφορετικού ύψους του ήχου των μουσικών οργάνων με το μέγεθός τους.

2.5.3 Έρευνα

Το τρίτο μέρος έχει τον τίτλο “Έρευνα”. Είναι το κομμάτι του μαθήματος όπου οι μαθητές μέσω των πειραμάτων διαπιστώνουν αν οι υποθέσεις που διατύπωσαν στην προηγούμενη ενότητα είναι αληθείς ή ψευδείς. Υπάρχουν δύο τύποι πειραμάτων. Ο πρώτος τύπος είναι βιντεοσκοπημένα πειράματα με απλά υλικά, τα οποία μπορούν να δοκιμάσουν οι μαθητές ακόμη και στο χώρο τους. Ο δεύτερος τύπος είναι προσομοιώσεις.

Στο πρώτο και δεύτερο πείραμα, επαναλαμβάνεται η δραστηριότητα με το χάρακα που είχαμε δει στη φάση της εννοιολόγησης. Όμως, σε αυτή τη φάση παρατηρούμε πώς μεταβάλλεται το ύψος του ήχου καθώς μεταβάλλεται αντίστοιχα το μήκος του χάρακα που ταλαντώνεται. Ακολουθεί ένα πείραμα για να αντιληφθούν οι μαθητές πώς μεταβάλλεται το ύψος του ήχου όταν μεταβάλλεται το μήκος μιας παλλόμενης χορδής. Αντί για χορδή χρησιμοποιείται ένα λαστιχάκι, το οποίο είναι στερεωμένο σε ένα χαρτόκουτο. Το λαστιχάκι συμπεριφέρεται όπως μια χορδή. Στο τέταρτο

πείραμα, επαναλαμβάνεται η κατασκευή πνευστού οργάνου με ένα καλαμάκι. Αυτή τη φορά όμως, το καλαμάκι κόβεται σταδιακά από την κάτω πλευρά του και παρατηρούμε τις αντίστοιχες μεταβολές στο ύψος του ήχου. Οι μαθητές καλούνται να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους.

Μετά τα βιντεοσκοπημένα πειράματα ακολουθούν τρεις προσομοιώσεις. Στην πρώτη και δεύτερη προσομοίωση παρουσιάζεται μια χορδή. Οι μαθητές μπορούν να μεταβάλλουν τις παραμέτρους της συχνότητας και του πλάτους ταλάντωσης και να παρακολουθήσουν πώς μεταβάλλεται η αντίστοιχη ταλάντωση της χορδής. Στην Τρίτη προσομοίωση, οι μαθητές μπορούν είτε να μεταβάλλουν τη συχνότητα και ακούν τον παραγόμενο ήχο, είτε να χειριστούν ένα εικονικό πληκτρολόγιο. Για κάθε νότα που παίζουν, ακούγεται ο ήχος της και φαίνεται η συχνότητά της. Σε κάθε περίπτωση, οι μαθητές καλούνται να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους.

Σε αυτό το μέρος του μαθήματος οι μαθητές επιδιώκεται να κατανοήσουν τη σύνδεση του ύψους με το μέγεθος του δονούμενου σώματος, επιτυγχάνοντας τον τέταρτο και πέμπτο στόχο. Επίσης, σε αυτή την ενότητα οι μαθητές κατανοούν ότι το ύψος εξαρτάται από τη συχνότητα του ηχητικού κύματος, προσεγγίζοντας τον τρίτο στόχο, δηλαδή να συνδέσουν το ύψος με τα φυσικά μεγέθη που το προσδιορίζουν.

2.5.4 Συμπέρασμα

Μετά από τα πειράματα και τις προσομοιώσεις που είδαμε στην “Έρευνα”, ακολουθεί το μέρος του μαθήματος που έχει τον τίτλο “Συμπέρασμα”. Σε αυτό το μέρος οι μαθητές καλούνται να διατυπώσουν τα συμπεράσματά τους έπειτα από την ενασχόλησή τους με το φαινόμενο του ύψους του ήχου. Αρχικά, παρουσιάζεται ένα βίντεο όπου τα τέσσερα όργανα της οικογένειας του βιολιού, παίζουν την ίδια μελωδία, αλλά σε διαφορετικό ύψος το καθένα, ανάλογα με τις δυνατότητές του. Οι μαθητές καλούνται να καταγράψουν τα συμπεράσματά τους σχετικά με την αιτία παραγωγής ήχων διαφορετικού ύψους από τα τέσσερα όργανα. Στην ίδια λογική κινείται το επόμενο βίντεο, στο οποίο εμφανίζονται το φλάουτο και το φλάουτο piccolo. Τέλος, παρατίθεται ένα μικρό κουίζ με ερωτήσεις πάνω στις βασικές γνώσεις και έννοιες τις οποίες θα πρέπει να έχει κατακτήσει και κατανοήσει ο κάθε μαθητής έπειτα από την παρακολούθηση των προηγούμενων φάσεων.

2.5.5 Συζήτηση και επέκταση

Στην τελευταία φάση του μαθήματος με τίτλο “συζήτηση και επέκταση”, δίνονται μερικές επιπλέον πληροφορίες σχετικά με το ύψος του ήχου, ώστε οι μαθητές να αποκτήσουν πιο σφαιρική και ολοκληρωμένη γνώση πάνω στο θέμα αυτό.

Αρχικά, παρουσιάζεται ο συμβολισμός του ύψους της μουσικής στο πεντάγραμμο με τη βοήθεια των κλειδιών και η αντίστοιχη εκτέλεση σε μουσικό όργανο. Ακόμη, δίνεται επεξήγηση για τη γραφή των φθογοσχημάτων στο πεντάγραμμο σε σχέση με το ύψος τους. Εκτός αυτού, οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν σε ένα μικρό ακουστικό κουίζ, στο οποίο πρέπει να επιλέξουν το σωστό πεντάγραμμο με τις νότες, ανάλογα με τη μεταβολή του ύψους τους. Με αυτόν τον τρόπο επιδιώκονται ο έκτος

και έβδομος στόχος, δηλαδή να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές ότι τα κλειδιά και η θέση των φθογγοσήμων στο πεντάγραμμο καθορίζουν το ύψος των παραγόμενων μουσικών ήχων.

Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στις συχνότητες που αντιλαμβάνεται η ανθρώπινη ακοή και δίνεται το εύρος της ακουστικής αντίληψης μερικών ζώων, ώστε να διαπιστωθούν οι διαφορές ανάμεσα στον άνθρωπο και τα ζώα, ενώ δίνονται και επεξηγούνται οι έννοιες “υπέρηχοι” και “υπόηχοι”.

Ύστερα από όλες αυτές τις δραστηριότητες, παρατίθενται έξι ερωτήσεις σχετικά με το μάθημα και την αξιολόγησή του, ώστε να δοθεί ανατροφοδότηση για την περαιτέρω βελτίωση του μαθήματος.

Σαν κατακλείδα, παρουσιάζεται ένα βίντεο όπου οπτικοποιούνται οι μεταβολές της συχνότητας των ήχων μουσικών οργάνων. Πρόκειται για ένα πολύ εντυπωσιακό πείραμα, πάλι άμεσα συνδεδεμένο με τη μουσική.

3. Συμπεράσματα- συζήτηση

Το παρόν σενάριο προορίζεται για μαθητές της Ε' Δημοτικού, επιδιώκοντας την κατανόηση της έννοιας του ύψους του ήχου. Για το σκοπό αυτό, επιλέχθηκε η διερευνητική μέθοδος, η οποία επιτρέπει την ανακάλυψη της γνώσης από τους ίδιους τους μαθητές, μέσα από διαδικασίες διατύπωσης υποθέσεων, πειραματισμού και επαλήθευσης ή διάψευσής τους. Οι έννοιες της Φυσικής προσεγγίζονται και από τη σκοπιά της Μουσικής, κάτι που καθιστά το σενάριο πιο ελκυστικό και ενδιαφέρον για τους μαθητές, ενώ παράλληλα εφαρμόζονται οι αρχές της διαθεματικότητας. Η χρήση των ΤΠΕ και ιδιαίτερα της πλατφόρμας Graasp, βοήθησαν στην καλύτερη οργάνωση του σεναρίου, προσφέροντας δυνατότητες που το φυσικό περιβάλλον της τάξης αδυνατεί να παράσχει. Απομένει η εφαρμογή του σεναρίου σε πραγματικές εκπαιδευτικές συνθήκες, ώστε να μελετηθεί η ανταπόκριση των μαθητών και η αποτελεσματικότητά του, τα οποία θα αποτυπωθούν σε μελλοντική εργασία.

Αναφορές

- De Caro, D. A., De Caro, M. S., & Rittle-Johnson, B. (2015). Achievement motivation and knowledge development during exploratory learning. *Learning and Individual Differences*, 37, 13-26 <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.10.015>.
- Fadde, P. J., & Phu Vu. (2014). Blended Online Learning: Benefits, Challenges and Misconceptions. In P. Lowenthal, C. S. York, and J. C. Richardson (Eds.), *Online Learning: Common Misconceptions, Benefits and Challenges* (pp. 33 – 48). NY: Nova.

- Katai, Z., Juhasz, K., & Adorjani, A.K. (2008). On the role of senses in education. *Computers and education*, 51 (4), 1707-1717. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.05.002>.
- Klammer, J. (1998). *An overview of techniques for identifying, acknowledging and overcoming alternate conceptions in physics education*. Klingenstein Project Paper, Teachers College, Columbia University.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction - what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 474-496.
- 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.
- Ramsey, G.P. (2015). Teaching Physics with Music. *The Physics Teacher*, 53 (7), 415. <https://doi.org/10.1119/1.4931010>.
- Thijs, G. D., & Van Den Berg, E. (1995). Cultural Factors in the Origin and Remediation of Alternative Conceptions in Physics. *Science & Education*, 4, 317-347. <https://doi.org/10.1007/BF00487756>.
- Towell, J. H. (1999). Motivating students through music and literature. *The Reading Teacher*, 53(4), 284-287. <https://www.jstor.org/stable/20204792>.
- Ευαγγέλου, Φ., & Κώτσης, Κ. (2017). Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα πραγματικών και εικονικών πειραμάτων κατά τη διδασκαλία και μάθηση φυσικών επιστημών. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη*, 2017 (64-65), 83-103. Ανακτήθηκε από <http://www.lib.uoi.gr/serp/>.
- Ζώρζος, Μ., Μανίκαρος, Ν. & Αυγερινός, Ε. (2021). Η προσαρμογή των εκπαιδευτικών στην νέα πραγματικότητα: Χρήση εργαλείων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Στο Α. Σοφός, Α., Κώστας, Γ., Φούζας & Β. Παράσχου (Επ.). *Πρακτικά του Ιου Διεθνούς Συνεδρίου «Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες: Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Στάσεις-Αντιλήψεις-Σενάρια-Προοπτικές-Προτάσεις, 3-5 Ιουλίου 2020»*, 268-276. Ηλεκτρονική έκδοση: Ελληνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης.
- Καριώτογλου, Π., Σπύρτου, Α., Πνευματικός, Δ., & Ζουπίδης, Α. (2012). Σύγχρονες τάσεις στα Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών: οι περιπτώσεις της διερεύνησης και των επισκέψεων σε χώρους επιστήμης και τεχνολογίας στο Πρόγραμμα "Materials Science". *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5 (1-2), 153-164.

- Κολοκυθάς, Κ. (2015). *Ψηφιακά μέσα στις οπτικοακουστικές τέχνες (Κεφάλαιο 5: ΗΧΟΣ)*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/3494>.
- Μαρασλή, Ι. (2021). *Οι ΤΠΕ και η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην “covid εποχή” (Μεταπτυχιακή εργασία)*. ΠΤΔΕ, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης. Διαθέσιμο από: http://repo.lib.duth.gr/jspui/bitstream/123456789/13332/1/MarasliI_2021.pdf.
- Ολυμπίου, Γ. Α. (2012). *Ανάπτυξη ενός πλαισίου συνδυασμού εικονικών και πραγματικών περιβαλλόντων πειραματισμού στις φυσικές επιστήμες (Διδακτορική διατριβή)*. Πανεπιστήμιο Κύπρου, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών και Επιστημών Αγωγής. Διαθέσιμο από: <https://gnosis.library.ucy.ac.cy/handle/7/39231>.
- Σιαμέτη, Κ. (2021). *Εκπαιδευτική παρέμβαση με προσέγγιση STEAM για τη μελέτη μαθηματικών και φυσικών εννοιών που αφορούν στον μουσικό ήχο (Μεταπτυχιακή εργασία)*. Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών. Διαθέσιμο από: <http://hdl.handle.net/10889/14504>.

Abstract

In this paper a learning scenario is described, concerning the pitch of the sound. This topic is studied from the aspect of Physics in the 5th grade of Primary School, but in direct relation to Music. This option provides the advantage of connecting scientific knowledge with everyday experience and at the same time is interesting and enjoyable for students. The Inquiry Learning approach is adopted and students are engaged in activities with either digital learning materials or are prompted to conduct experiments with everyday life materials. This learning scenario was created and can be implemented using the Graasp online platform, which offers a large number of options and tools, allowing the teacher to create digital online scenarios, which can be used either in face to face education or in distance learning.

Keywords: Sound, Physics, Music, Digital Scenario, ICT, Graasp

Επαυξημένη Εισαγωγή στο Μάθημα των Αγγλικών

Αδάμος Αναστασίου ¹, Δέσποινα Ανδρούτσου ², Παναγιώτης Γεωργάλας ³

¹ Καθηγητής Αγγλικών, Α/θμια Εκπ/ση
adamosana@gmail.com

² Καθηγήτρια Αγγλικών, Α/θμια Εκπ/ση
desp.adam@gmail.com

³ Καθηγητής Πληροφορικής, Β/θμια Εκπ/ση
pgeorgalas@sch.gr

Περίληψη

Η παρούσα εισήγηση περιλαμβάνει την πρωτότυπη εισαγωγή στα Αγγλικά για παιδιά της Α' Δημοτικού. Γίνεται χρήση τεχνικών Επαυξημένης Πραγματικότητας στη σχολική τάξη. Στόχος είναι η εκμάθηση βασικού λεξιλογίου, μέσα από την ενίσχυση της εικόνας - οπτικού στοιχείου. Η δραστηριότητα πραγματοποιείται με τρόπο δημιουργικό, βιωματικό και διασκεδαστικό. Ως μέσο, χρησιμοποιήθηκε η δωρεάν πλατφόρμα ARLOOPA για κινητές συσκευές. Κατά την εξέλιξη του σεναρίου έγινε χρήση της ενσωματωμένης δυνατότητας δημιουργίας βίντεο, με σκοπό το κέντρισμα του ενδιαφέροντος των μικρών μαθητών για το μάθημα των Αγγλικών. Η πειραματική διδασκαλία διήρκησε δύο διδακτικές ώρες, αρχικά μία για την παρουσίαση της εφαρμογής και την εξοικείωση και στη συνέχεια μία για τη δημιουργία του τελικού αποτελέσματος. Στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική απόπειρα συμμετείχαν 39 μαθητές δύο τμημάτων της Α' τάξης ενός Δημοτικού Σχολείου του νομού Θεσσαλονίκης. Οι μαθητές, ακολουθώντας τα βήματα της πρωτότυπης αυτής δραστηριότητας, είχαν την ευκαιρία να έρθουν σε επαφή με τα Αγγλικά με έναν πολύ ευχάριστο και διασκεδαστικό τρόπο. Επίσης, εργάστηκαν δημιουργικά και συνεργατικά στη σχολική τάξη, καλλιέργησαν νέες δεξιότητες, γνώρισαν νέα εργαλεία, ενώ παράλληλα αναδείχθηκε η αξία της διαθεματικότητας στην εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: επαυξημένη πραγματικότητα, εισαγωγή στην αγγλική γλώσσα, δημοτικό σχολείο.

1. Εισαγωγή

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.) έχουν μπει σε όλους τους τομείς της ζωής μας. Θεωρούνται πλέον αναπόσπαστο τμήμα της κοινωνικής, πολιτισμικής και οικονομικής πραγματικότητα του 21^{ου} αιώνα (Λαφατζή, 2005). Η ανάπτυξη και εξέλιξή τους είναι ταχύτατη, φέρνοντάς μας αντιμέτωπους με νέα δεδομένα σε όλους τους τομείς της ζωής. Η προσαρμογή της εκπαιδευτικής διαδικασίας στις απαιτήσεις της νέας αυτής κατάστασης επιτάσσει την ένταξη των νέων τεχνολογιών σε όλα τα στάδια του εκπαιδευτικού συστήματος, ώστε αυτό να μπορέσει να αντεπεξέλθει στις σύγχρονες απαιτήσεις διδασκαλίας και κατάρτισης, αλλά και στις ραγδαίες εξελίξεις της καθημερινά μεταβαλλόμενης αγοράς εργασίας

(Ενωση Πληροφορικών Ελλάδας, 2006). Οι υπολογιστές και οι έξυπνες συσκευές αντιμετωπίζονται ως εργαλεία. Η χρήση τους πλέον διαχέεται σε όλα τα εκπαιδευτικά αντικείμενα, προκειμένου να βοηθήσουν ενεργά στη διδασκαλία και τη μάθησή τους. Η σημαντική επίδραση των Τ.Π.Ε. στη μαθησιακή διαδικασία οφείλεται στις δυνατότητες κατασκευής διερευνητικών ενεργητικών και κατασκευαστικών περιβαλλόντων μάθησης (Μπεϊκάκη, 2006). Η ανάπτυξη των νέων έξυπνων συσκευών δίνει πληθώρα επιλογών. Νέα εκπαιδευτικά σενάρια μπορούν να αναπτυχθούν στη σχολική τάξη, χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση του σχολικού εργαστηρίου Πληροφορικής.

Η είσοδος της Πληροφορικής στο αναλυτικό πρόγραμμα του Δημοτικού Σχολείου και ιδιαίτερα σε αυτό του Ολοήμερου Δημοτικού αποτέλεσε μία σημαντική τομή στα τέλη του 20^{ου} αιώνα. Παράλληλα, έγινε δυνατή η ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στη διδακτική προσέγγιση των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων του ημερήσιου προγράμματος (Κουστουράκης & Παναγιωτακόπουλος, 2008). Η διδασκαλία της γλώσσας, ελληνικής ή ξένης, δεν αποτελεί αποκλειστικά τμήμα ενός μεμονωμένου μαθήματος στο αναλυτικό πρόγραμμα, αλλά αντίθετα διαπερνά όλα τα αντικείμενα μάθησης, λόγω της άμεσης σχέσης της με τη σκέψη του ανθρώπου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να απαιτείται μια ριζική αναθεώρηση του τρόπου διδασκαλίας της γλώσσας σε κάθε βαθμίδα της εκπαίδευσης (Μπαμπινιώτης, 2009), μέσω του εμπλουτισμού της με τα μέσα ενημέρωσης και ψυχαγωγίας. Για τον λόγο αυτόν, κρίνεται απαραίτητη η δημιουργία πρωτότυπων εκπαιδευτικών σεναρίων με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών, αξιοποιώντας τις δυνατότητες της Επαυξημένης Πραγματικότητας (Ε.Π.). Ένα τέτοιο δεδομένο θα μπορεί να κινητοποιήσει τους μικρούς μαθητές, ώστε με διασκεδαστικό τρόπο και πρόσθετο ενδιαφέρον να καταστεί πιο εύκολη η εκμάθηση της ξένης γλώσσας.

2. Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality)

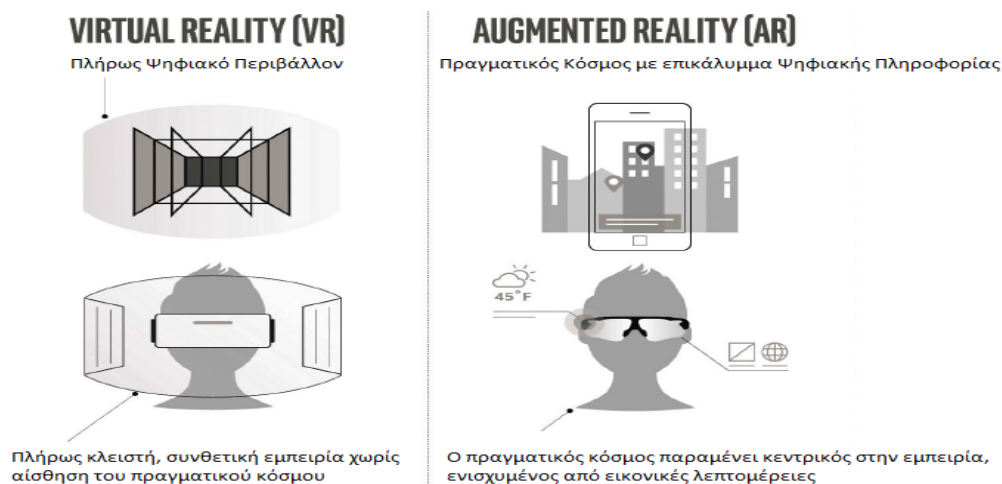
Πριν εξετάσουμε τις δυνατότητες εφαρμογής της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην εκπαίδευση, είναι σημαντικό να τονιστούν κάποια γενικά αλλά πολύ σημαντικά στοιχεία που την αφορούν, ώστε να γίνει αυτή ευκολότερα κατανοητή.

2.1 Η Επαυξημένη Πραγματικότητα γενικά

Τα τελευταία χρόνια, οι τεχνολογικές εξελίξεις και η πρόοδος που παρατηρήθηκε στις φορητές συσκευές (όπως τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα και οι ταμπλέτες) αλλά και στις τηλεπικοινωνίες έχουν επιφέρει τεράστιες αλλαγές στη μάθηση, με αποτέλεσμα να μιλούμε για έννοιες όπως «κινητή μάθηση», «πανταχού παρούσα ή χωρίς όρια μάθηση» (Wong & Looi, 2011) και «για εδώ και τώρα κινητή μάθηση» (Martin & Ertzberger, 2013). Μια τεχνολογία που έχει γνωρίσει ιδιαίτερη ανάπτυξη και δύναται να αποτελέσει τη νέα ανερχόμενη τεχνολογία στην εκπαίδευση με σημαντικά παιδαγωγικά οφέλη (Johnson et al., 2010) είναι αυτή της Επαυξημένης

Πραγματικότητας (Ε.Π.), η οποία έρχεται σε αντίθεση με την Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality).

Η *Εικονική Πραγματικότητα* ορίζεται ως «ένα αλληλεπιδραστικό, τρισδιάστατο περιβάλλον, κατασκευασμένο από υπολογιστή, στο οποίο μπορεί κάποιος να βυθιστεί τεχνητά». Αντίθετα, η *επαυξημένη πραγματικότητα* αντιστρέφει τον παραπάνω ορισμό που βασίζεται στην εμβύθιση του χρήστη σε ένα φανταστικό κόσμο, ενσωματώνοντας την πληροφορία που παράγει ο υπολογιστής στον πραγματικό κόσμο του χρήστη (Μουστάκας κ.ά., 2015). Ουσιαστικά, το εικονικό μπορεί να οριστεί ως κάτι φανταστικό - πλασματικό, το οποίο αποσκοπεί να μεταδώσει μια εντύπωση που δεν σχετίζεται απαραίτητα με την πραγματικότητα. Αντίθετα, η πραγματικότητα μπορεί να οριστεί ως κάτι που προφανώς υπάρχει, η εικονική πραγματικότητα μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα τεχνητό περιβάλλον, το οποίο βιώνεται από αισθητήρια ερεθίσματα που παρέχονται από έναν υπολογιστή και στο οποίο οι ενέργειες του χρήστη καθορίζουν εν μέρει τι συμβαίνει στο περιβάλλον (εικόνα 1) (Γεωργόπουλος, 2018).



Εικόνα 1. Διαφορές μεταξύ Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας

Ειδικότερα, οι Hollerer & Feiner (2004) τονίζουν ότι η επαυξημένη πραγματικότητα αποτελεί υποκατηγορία της συνδυασμένης πραγματικότητας (mixed reality), η οποία περιλαμβάνει προσομοιώσεις που λαμβάνουν χώρα σε εικονικό χώρο και όχι σε πραγματικό περιβάλλον. Η επαυξημένη πραγματικότητα αναφέρεται σε μια ταχεία εξελισσόμενη τεχνολογία που επιτρέπει την ενίσχυση του πραγματικού κόσμου με ψηφιακά αντικείμενα ή πληροφορίες (κείμενα, ήχος, βίντεο). Η χρήση ενός συστήματος επαυξημένης πραγματικότητας έχει ως αποτέλεσμα τον συνδυασμό του φυσικού με τον εικονικό κόσμο, όπου ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσει σε πραγματικό χρόνο (real-time intreraction) με το περιβάλλον (Spina, 2014· Χαντζή, 2020).

Σύμφωνα με τον Azuma (1997), υπάρχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που καθορίζουν την επαυξημένη πραγματικότητα:

- συνδυάζει το πραγματικό και το εικονικό,
- είναι διαδραστική σε πραγματικό χρόνο και
- η πληροφορία εκτείνεται στις τρεις διαστάσεις.

Ουσιαστικά, ένα σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας δίνει τη δυνατότητα συνδυασμού ή και ενίσχυσης του πραγματικού κόσμου με ψηφιακά αντικείμενα ή ψηφιακές πληροφορίες. Ως αποτέλεσμα, τα ψηφιακά αντικείμενα δίνουν την εντύπωση ότι συνυπάρχουν στον ίδιο χώρο με αυτά του πραγματικού (Azuma, Billinghurst & Klinker, 2011). Ωστόσο, για κάθε χρονικό βήμα μιας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας θα πρέπει αυτή (Μουστάκας κ.ά., 2015):

- να καθορίσει με ακρίβεια την τρέχουσα κατάσταση του φυσικού αλλά και του εικονικού κόσμου,
- η εικονική πληροφορία να έχει σαφή χωρική και χρονική συσχέτιση με τον πραγματικό κόσμο. Ως αποτέλεσμα, ο χρήστης δύναται να αντιληφθεί τα εικονικά στοιχεία ως μέρος του φυσικού κόσμου και στη συνέχεια να επιστρέψει στο βήμα 1, για να υπάρξει μετάβαση στο επόμενο χρονικό βήμα.

Με βάση όλα τα παραπάνω, γίνεται αντιληπτό ότι η εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση μπορεί να ανοίξει νέους δρόμους, προσφέροντας δυνατότητες που φαίνεται να μπορούν να διευκολύνουν την εκμάθηση της ξένης γλώσσας.

2.2 Η Επαυξημένη Πραγματικότητα στην εκπαίδευση

Με την αλματώδη αύξηση της υπολογιστικής ισχύος και του λογισμικού, οι τεχνολογίες της επαυξημένης πραγματικότητας έχουν αρχίσει να κάνουν την είσοδό τους στον χώρο της εκπαίδευσης. Μέσω της επαυξημένης πραγματικότητας ο εκπαιδευόμενος βρίσκεται σε μία μίξη του πραγματικού κόσμου με τον ψηφιακό. Η υλοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας πραγματοποιείται με διάφορες φορητές συσκευές, όπως κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες. Οι ενσωματωμένες κάμερες των συσκευών αυτών χρησιμοποιούνται για την ένωση του πραγματικού με τον εικονικό κόσμο, δίνοντας στον χρήστη τους την αίσθηση ότι πλοηγείται, αλληλοεπιδρά και ελέγχει τον πραγματικό κόσμο, ο οποίος έχει επαυξηθεί με επιπλέον αντικείμενα και πληροφορίες ή ακόμη και λειτουργίες. Στην πράξη, εικονικά αντικείμενα υπερτίθενται στα πραγματικά. Κάποιες προχωρημένες εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας έχουν ακόμα τη δυνατότητα να αφαιρέσουν ορισμένα από τα αντικείμενα του πραγματικού κόσμου. Μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας συνήθως προβάλλει τα αντικείμενα του εικονικού κόσμου, μόλις αναγνωρίσει ένα προκαθορισμένο πρότυπο στόχο (pattern/target) εντός της εικόνας που καταγράφει η κάμερα της συσκευής. Υπάρχουν δύο κατηγορίες προτύπων: αυτά χωρίς σηματοδότη (markerless), κατά τα οποία, όταν η

κάμερα προβάλλει συγκεκριμένα τμήματα του πραγματικού, η εφαρμογή παρουσιάζει τον εικονικό κόσμο, και αυτά με σηματοδότες (markers), όπως μπορεί να είναι για παράδειγμα ένας QR κωδικός.

Όσον αφορά τα έξυπνα κινητά και τις ταμπλέτες, η ευκολία της χρήσης τους έχει βοηθήσει στη διάδοσή τους ακόμα και σε μικρές ηλικίες. Οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας, σε συνδυασμό με τη χρήση των παραπάνω συσκευών, προσφέρουν αρκετά στη μαθησιακή διαδικασία, αυξάνοντας σημαντικά την εμπλοκή των μαθητών (Bidin & Ziden, 2013) και έχοντας θετικό αντίκτυπο στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και της δημιουργικότητάς τους (Mang & Wardley, 2013). Επίσης, οι εφαρμογές της επαυξημένης πραγματικότητας υποβοηθούν την εκπαιδευτική διαδικασία και μπορούν να αξιοποιηθούν σε όλα σχεδόν τα διδακτικά αντικείμενα. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν το δικό τους υλικό μέσω 24 ειδικών πλατφορμών, ώστε να εμπλουτίσουν το μάθημά τους με πολυμεσικό υλικό (Καλτσιδής & Κεδράκα, 2018· Χαντζή, 2020). Η δυνατότητα της επαυξημένης πραγματικότητας να δημιουργεί σύνθετα αντικείμενα, όπως, για παράδειγμα, έναν δεινόσαυρο ή τους πλανήτες μέσα σε έναν χώρο, επιτρέπει στους μαθητές να αποδώσουν στο μάθημα καλύτερα και διευκολύνει τους εκπαιδευτικούς στη διδασκαλία (Σαρλίδου, 2018).

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, γεννήθηκε ο προβληματισμός κατά πόσο οι έξυπνες συσκευές, σε συνδυασμό με εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας, μπορούν εισάγουν τους μικρούς μαθητές στα Αγγλικά με έναν ευχάριστο και διασκεδαστικό τρόπο. Για να ερευνηθεί αυτό, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μία διδακτική παρέμβαση που είχε ως ομάδα-στόχο μαθητές της Α΄ τάξης του δημοτικού, η μεθοδολογία και τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται στις ενότητες που ακολουθούν.

Ειδικότερα, στον τομέα της εκμάθησης ξένων γλωσσών έχουν αρχίσει να γίνονται εκπαιδευτικές απόπειρες, για να αξιοποιηθούν οι τεχνητοί κόσμοι της επαυξημένης πραγματικότητας, συμβάλλοντας θετικά στην εκμάθησή τους. Πιο συγκεκριμένα, έχουν αναπτυχθεί πλατφόρμες, με τις οποίες ο εκπαιδευόμενος μπορεί να έρθει σε επαφή με τρισδιάστατες εικονικές πληροφορίες στη γλώσσα-στόχο, περιηγούμενος σε μία πραγματική λεωφόρο της πόλης (Ibanez et al., 2011). Σε άλλες προσεγγίσεις, έχουν δημιουργηθεί βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας (Vate-U-Lan, 2012), τα οποία συνεισέφεραν στην καλύτερη αφομοίωση του νέου εκπαιδευτικού υλικού και, ακολούθως, σε μεγαλύτερη επιτυχία στις εξετάσεις. Στην εκμάθηση και την κατανόηση λεξιλογίου, εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας έχουν βοηθήσει σημαντικά τους εκπαιδευόμενους, παρέχοντάς τους νέα κίνητρα και συνδυασμούς για την ταχύτερη μάθηση που οδηγεί αντίστοιχα και σε υψηλότερες βαθμολογίες σε σχετικά τεστ (Solak & Cakir, 2015). Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα ερευνών δείχνουν καθαρά ότι, όταν οι κινητές συσκευές συνδυαστούν σωστά με τις αναδυόμενες τεχνολογίες, όπως αυτή της επαυξημένης πραγματικότητας, δύνανται να προωθήσουν σημαντικά τον τρόπο εκμάθησης των ξένων γλωσσών (Kukulska-

Hulme, 2009). Ένα τέτοιο δεδομένο μπορεί να αποτελέσει το κίνητρο για μια προσπάθεια αποτελεσματικής ενσωμάτωσης κάποιων ηλεκτρονικών εργαλείων στην εκπαιδευτική διαδικασία και, συγκεκριμένα, στη διδασκαλία και εκμάθηση των ξένων γλωσσών.

3. Μεθοδολογία

Έχοντας ερευνητικό ενδιαφέρον σε καινοτόμες πρακτικές για τις δημιουργικές εφαρμογές της Τεχνολογίας στο δημοτικό σχολείο, επιδιώξαμε να εντάξουμε την επαυξημένη πραγματικότητα στη διδασκαλία των Αγγλικών στους μικρούς μαθητές της Α΄ Δημοτικού. Για την εφαρμογή του σεναρίου, αξιοποιήθηκε η πλατφόρμα ARLOOPA. Πρόκειται για μια ελεύθερη πλατφόρμα επαυξημένης πραγματικότητας, η οποία επιτρέπει στους χρήστες να ανακαλύψουν, να δημιουργήσουν και να μοιραστούν εικονικό περιεχόμενο, το οποίο ενσωματώνεται στον πραγματικό κόσμο. Η εφαρμογή μπορεί να εγκατασταθεί σε κινητές συσκευές, μέσω των οποίων μπορεί κάποιος να έρθει σε επαφή με τις μορφές επαυξημένης πραγματικότητας. Παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας αντικειμένων επαυξημένης πραγματικότητας με ή χωρίς σηματοδότη (marker), ή στηριγμένων στην τοποθεσία (location based). Το τελικό αποτέλεσμα μπορεί να είναι σε μορφή απλής εικόνας (jpg), κινούμενου γραφικού (gif) ή βίντεο. Παρέχονται ενσωματωμένες βιβλιοθήκες με ποικιλία μορφών, όπως ζώα, οχήματα ή εκπαιδευτικά αντικείμενα. Το τελικό αποτέλεσμα μπορεί είτε να αποθηκευτεί τοπικά είτε να διαμοιραστεί στα κοινωνικά δίκτυα. Το μόνο που απαιτείται είναι η δημιουργία λογαριασμού (Tealfeed, 2020). Η συγκεκριμένη εφαρμογή επιλέχθηκε λόγω της ευκολίας χρήσης, της ποικιλίας μορφών, του ταιριάσματος με την ηλικία-στόχο και της ταχύτητας και της αμεσότητας που παρέχει.

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο εφαρμόστηκε σε δύο τμήματα της Α΄ δημοτικού ενός σχολείου του νομού Θεσσαλονίκης. Το δείγμα περιλάμβανε συνολικά 39 μαθητές και μαθήτριες. Σε ό,τι αφορά τους περιορισμούς της πειραματικής εφαρμογής, ο βασικότερος ήταν η πολύ μικρή ηλικία των παιδιών. Παρά το γεγονός αυτό, η θεατρική φύση του σεναρίου και η εξοικείωση των παιδιών με τις κινητές συσκευές νέας τεχνολογίας έκαναν ευκολότερη την υλοποίησή του. Για την εκτέλεση του σεναρίου, από πλευράς υλικοτεχνικού εξοπλισμού, απαιτήθηκε μόνο ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο:

Τα βήματα εφαρμογής της μεθόδου που ακολουθήθηκαν για την εφαρμογή του σεναρίου στην τάξη ήταν τα εξής:

- αρχικά έγινε λήψη της εφαρμογής ARLOOPA και δημιουργήθηκε ένας λογαριασμός εκπαιδευτικού,
- στη συνέχεια έγινε διδασκαλία με τον κλασικό τρόπο του εισαγωγικού κεφαλαίου του σχολικού βιβλίου με τα ζώα στα Αγγλικά, εξασφαλίζοντας ότι τα παιδιά έχουν εξοικειωθεί με το νέο λεξιλόγιο,

- αμέσως μετά, ζητήθηκε από κάθε παιδί να επιλέξει ένα από τα διαθέσιμα ζώα της πλατφόρμας και να μάθει μία απλή φράση σχετικά με αυτό (π.χ. Look. A big lion! This is an elephant, I like dolphins, A cute dog κ.λπ.),
- ακολούθως, κάθε παιδί παρουσίαζε τη φράση, κοιτώντας και κάνοντας κινήσεις και χειρονομίες προς την κατεύθυνση του εικονικού ζώου που εμφάνιζε η εφαρμογή στο τηλέφωνο του εκπαιδευτικού,
- για κάθε παρουσίαση γυριζόταν ένα σύντομο βίντεο μέσα από την εφαρμογή,
- μόλις ολοκληρώθηκαν όλες οι λήψεις, τα επιμέρους βίντεο ενώθηκαν σε ένα κοινό
- τέλος, έγινε παρουσίαση του βίντεο στα παιδιά και τους ζητήθηκε να αναφέρουν ποιο τους άρεσε και στη συνέχεια να κάνουν σχόλια.

4. Αποτελέσματα

Λόγω της πολύ μικρής ηλικίας των παιδιών δεν ήταν δυνατόν να δοθούν ερωτηματολόγια. Για τον λόγο αυτόν, η αποτίμηση του σεναρίου έγινε εκτιμώντας τις αντιδράσεις των μαθητών, με σκοπό να διαπιστωθεί ο βαθμός αύξησης του ενδιαφέροντος και της συμμετοχής τους. Η αξία της χρήσης τεχνικών επαυξημένης πραγματικότητας στο παρόν σενάριο έγκειται στην ενεργή εμπλοκή των μαθητών σε όλα τα στάδια, αφού περιλαμβάνει δραστηριότητες και συσκευές, με τις οποίες είναι αυτά εξοικειωμένα τόσο στο σχολείο όσο και στο σπίτι.

Ως αποτέλεσμα, η όλη διαδικασία ενθουσίασε τους μαθητές, αποδεικνύοντας έμπρακτα ότι κατανόησαν πλήρως όλα τα επιμέρους στάδια της διαδικασίας. Σχεδόν όλα τα παιδιά ζήτησαν να συμμετάσχουν και σε βίντεο με άλλα ζώα. Αυτή η δραστηριότητα για την Α΄ τάξη του Δημοτικού κινητοποίησε όλους τους μαθητές, ακόμα και τους πιο αδύναμους, δίνοντάς τους το κίνητρο να συμμετάσχουν ενεργά στην εξέλιξη του σεναρίου. Τα περισσότερα παιδιά ζήτησαν να εφαρμοστεί η συγκεκριμένη δραστηριότητα και σε επόμενες διδακτικές ώρες, μεταφέροντας το ενδιαφέρον τους για το μάθημα των Αγγλικών σε ένα διαφορετικό και σίγουρα πιο προσιτό επίπεδο.

Παράλληλα, αυτό που έγινε αμέσως αντιληπτό, ως αποτέλεσμα, ήταν ότι οι μαθητές εξοικειώθηκαν εύκολα με την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας. Επίσης, έκαναν πρακτική σε απλές λέξεις και φράσεις στα Αγγλικά με παιγνιώδη τρόπο. Το μάθημα έγινε με μορφή θεατρικού παιχνιδιού, αξιοποιώντας σε μεγάλο βαθμό τη δημιουργικότητα και τη φαντασία των παιδιών. Τέλος μπορούμε να ισχυριστούμε ότι, παρατηρώντας και προσπαθώντας να αντιγράψουν κινήσεις και φράσεις των συμμαθητών τους, απέκτησαν μεγαλύτερη εξοικείωση με τη γλώσσα, δεδομένο το οποίο επιβεβαίωσε την άποψη ότι η ενίσχυση του οπτικού στοιχείου ενισχύει σημαντικά την αποτελεσματική μάθηση, αφήνοντας την προοπτική στους ερευνητές για χρήση παρόμοιων εργαλείων και στο μέλλον.

5. Συμπεράσματα

Η επαυξημένη πραγματικότητα δείχνει να έχει τη δυναμική, ώστε να αποτελέσει ένα εργαλείο με ποικίλα οφέλη στην εκπαιδευτική και μαθησιακή διαδικασία, κάτι το οποίο δικαιολογεί και το ανερχόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον για την εφαρμογής της στην εκπαίδευση (Τζόρτζογλου & Σοφός, 2017). Πιστεύεται ότι θα γίνει ευρέως διαδεδομένη και επικρατούσα τάση στην εκπαίδευση μετά το 2020 (Huang et al., 2012). Οι πρώτες ενδείξεις για τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας ως μέσο για την εκμάθηση λεξιλογίου από τους μαθητές της Α΄ Δημοτικού χαρακτηρίζονται ως ιδιαίτερα θετικές. Η συμμετοχή των παιδιών σε όλα τα στάδια του συγκεκριμένου σεναρίου φανερώνει ότι μπορεί να αναδείξει την τεχνολογική αυτή εφαρμογή σε εργαλείο προώθησης μιας ενεργητικής και όχι παθητικής διαδικασίας. Με αυτόν τον τρόπο διαμορφώνεται ένα δημιουργικό περιβάλλον μάθησης και επικοινωνίας αλλά και ένα πλαίσιο ενθάρρυνσης για όλους τους μαθητές, χωρίς κανέναν διαχωρισμό. Εξάλλου, η δημιουργικότητα αναπτύσσεται εκεί όπου υπάρχει χώρος για να εκδηλωθεί, οπότε δε θα πρέπει να υποτιμούμε την ανάγκη των μαθητών για ένα περιβάλλον κατάλληλο, το οποίο θα τους παρέχει τον χρόνο που χρειάζονται, ώστε να εκφραστούν ελεύθερα και ουσιαστικά (Ferrari, Cachia & Punie, 2009). Η δράση που εφαρμόστηκε μέσω του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού σεναρίου αποτελεί απόδειξη παραγωγής δημιουργικού και καινοτόμου έργου με την τεχνολογία ως αρωγό. Η παραγωγή ψηφιακών έργων με συμμετοχή των ίδιων των μαθητών είναι ταυτόχρονα όχι μόνο το αποτέλεσμα μιας ανοιχτής δημιουργικής διαδικασίας αλλά και ένα καινοτόμο προϊόν. Τα παιδιά στην ψηφιακή εποχή βιώνουν τη μετάβαση από τη θέση του θεατή στην αντίστοιχη του παραγωγού. Παράλληλα, το σχολείο έχει την ευθύνη να προσφέρει εκείνες τις εμπειρίες που θα τα καταστήσουν ψηφιακά εγγράμματα. Η πληθώρα των δωρεάν εκπαιδευτικών εργαλείων που προσφέρεται γενικά στις μέρες μας είναι ιδιαίτερα ευρεία, δεδομένο που σε κάθε περίπτωση ανοίγει διάπλατα τον πολύπλοκο δρόμο της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθημερινά σε νέα και ιδιαίτερα φιλόξενα μονοπάτια - περιβάλλοντα, εξαιρετικά αγαπητά και προσιτά στα παιδιά.

Ως επέκταση των παραπάνω, θα μπορούσε να επαναληφθεί η εκπαιδευτική αυτή παρέμβαση, ώστε να μελετηθεί ποσοτικά η γλωσσική ανάπτυξη των παιδιών, αλλά και να μπορέσει να διαπιστωθεί εάν η εικόνα μπορεί να αποτελέσει εργαλείο εμπλουτισμού του λεξιλογίου τους. Η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης θα μπορούσε επιπλέον να αξιοποιηθεί στο πλαίσιο της οργάνωσης μιας πλήρους παραγωγής από τους ίδιους τους μαθητές που να περιλαμβάνει εικόνες και βίντεο σε πιο προχωρημένη μορφή. Γενικά, η ενσωμάτωση των τεχνολογιών, νέων και παραδοσιακών, στην εκπαίδευση και η σύνδεσή τους με το αναλυτικό πρόγραμμα αποτελούν έναν στόχο που είναι επιτακτική ανάγκη να επιτευχθεί στο διαρκώς εξελισσόμενο σύγχρονο τεχνολογικά περιβάλλον, το οποίο αναπτύσσεται και εξελίσσεται με πολύ έντονους ρυθμούς. Η πρόκληση είναι να ανταποκριθεί το σύγχρονο σχολείο στις απαιτήσεις της τεχνολογικής εξέλιξης, ώστε να δώσει τη

δυνατότητα στους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα και βαθύτερα τον κόσμο της επικοινωνίας, αξιοποιώντας προς όφελός τους τα παρεχόμενα σύγχρονα εργαλεία.

Αναφορές

- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Azuma, R., Billinghurst, M., & Klinker, G. (2011). Special section on mobile augmented reality. *Computers & Graphics*, 35(4), 34-47
- Bidin, S., & Ziden, A. A. (2013). Adoption and application of mobile learning in the education industry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 90, 720-729.
- Ferrari, A., Cachia, R., & Punie, Y. (2009). Innovation and Creativity in Education and Training in the EU Member States: Fostering Creative Learning and Supporting Innovative Teaching, *Literature review on Innovation and Creativity in E&T in the EU Member States (ICEAC)*, European Commission JRC.
- Huang, Kuo-Ting, Ball, C., Francis, J., Ratan, R., Boumis, J., & Fordham, J. (2019). Augmented Versus Virtual Reality in Education: An Exploratory Study Examining Science Knowledge Retention when using Augmented Reality/Virtual Reality Mobile Applications. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(2), 105-110.
- Ibanez, M., Kloos, C. D., Leony, D., Rueda, J. J. G., & Maroto, D. (2011). Learning a foreign language in a mixed-reality environment. *IEEE internet computing*, 15(6), 44-47.
- Johnson, L. F., Levine, A., Smith, R. S., & Haywood, K. (2010). Key emerging technologies for postsecondary education. *Education Digest*, 76(2), 34-38.
- Kukulska-Hulme, A. (2009). Will mobile learning change language learning? *ReCALL*, 21(2), 157-165.
- Mang, C. F., & Wardley, L. J. (2013). Student Perceptions of Using Tablet Technology in Post-Secondary Classes/Perceptions des étudiants quant à l'utilisation des tablettes électroniques dans les classes universitaires. *Canadian Journal of Learning and Technology/La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 39(4), 1-16.
- 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(2), 50-72.

- Spina, C. (2014). *Keeping up with... Augmented Reality, The Association of College & Research Libraries (ACRL)*. Retrieved 11 June 2021 from http://www.ala.org/acrl/publications/keeping_up_with/ar
- Tealfeed, How To Use the ARLOOPA App: A Step-by-Step Guide (2020). Retrieved 2 July 2021 from <https://tealfeed.com/use-arloopa-app-step-by-step-5af89>
- Vate-U-Lan, P. (2012). An augmented reality 3d pop-up book: the development of a multimedia project for English language teaching, *International Conference on Multimedia and Expo* (pp. 890-895). IEEE.
- 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(4), 2364-2381.
- Γεωργόπουλος, Ν. (2018). *Επαυξημένη πραγματικότητα και πολιτιστική κληρονομιά. Χρήση και αξιοποίηση τεχνολογιών Επαυξημένης Πραγματικότητας στο πεδίο της Πολιτιστικής Κληρονομιάς. Διπλωματική Εργασία. Ελληνική Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα.*
- Ένωση Πληροφορικών Ελλάδας (2006). *Μελέτη Επισκόπησης της Πληροφορικής στην Ελλάδα*. Ανάκτηση 16 Ιουνίου 2021 από το <https://www.epe.org.gr/meleth/final/MEP2006-3.pdf>
- Καλτσίδης, Χ., & Κεδράκα, Κ. (2018), Αξιοποίηση της Εκπαίδευσης Πραγματικότητας (AR) στη διδασκαλία Teaching with Augmented Reality (AR), Πρακτικά Εργασιών 2^{ου} Διεθνούς Βιομαθητικού Συνεδρίου Εφαρμοσμένης Διδακτικής «Διδακτικές τάσεις και προκλήσεις στα σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης», 27-29 Απριλίου 2018, Δράμα.
- Κουστουράκης, Γ., & Παναγιωτακόπουλος, Χ. (2008). Οι ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: επιδράσεις και προβλήματα από την προσπάθεια της εφαρμογής τους στην παιδαγωγική πράξη. Πρακτικά 4^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου με θέμα: *Η Διδακτική της Πληροφορικής στην Εκπαίδευση*, 28-30 Μαρτίου 2008, Πάτρα.
- Λαφατζή, Ι. (2005). *Νέες Τεχνολογίες στην εκπαίδευση*. Θεσσαλονίκη: Αφοί Κυριακίδη.
- Μουστάκας, Κ., Παλιόκας, Ι., Τσακίρης, Α., & Τζοβάρας, Δ. (2015). *Γραφικά και Εικονική Πραγματικότητα*. Ανάκτηση 17 Ιουνίου 2021 από το http://repfiles.kallipos.gr/html_books/50/Chapter_10/index.html
- Μπαμπινιώτης, Γ. (2009). *Ριζική αναθεώρηση του τρόπου διδασκαλίας της γλώσσας και στις δύο βαθμίδες της εκπαίδευσης*, Εφημερίδα ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ, 13/01/2009.
- Μπεϊκάκη, Φ. (2006). *Διδακτική της Πληροφορικής*. Διπλωματική Εργασία. Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου.

- Σαρλίδου, Α. (2018). *Επαυξημένη Πραγματικότητα: διαχείριση βιβλιοθήκης με το εργαλείο ARCORE*. Διπλωματική Εργασία. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Τζόρτζογλου, Φ., & Σοφός, Α. (2017). *Η επαυξημένη πραγματικότητα στην εκπαίδευση: βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών και προοπτικές*. Ανάκτηση 10 Ιουνίου 2021 από το http://www.pre.aegean.gr/wp-content/uploads/2017/02/14.Tzortzoglou_PTDE_PhD_2017.pdf
- Χαντζή, Ε. (2020). *Η επαυξημένη πραγματικότητα στη βιβλιοθήκη: μελέτη περίπτωσης σε μαθητές δημοτικού*. Διπλωματική Εργασία. Πανεπιστήμιο Πατρών.

Abstract

This educational scenario includes an innovative introduction to the English language for children of the first class of primary school. Techniques of Augmented Reality (AR) are used as an educational tool. The aim is the acquisition of basic vocabulary through the reinforcement of picture - optical element. The activity is taking place through an interactive, experiential and entertaining way. ARLOOPA free platform for mobile devices was utilized as a tool. During the implementation, the pupils were motivated with the embedded in platform AR video creation capability. The scenario lasted two teaching hours, one for presentation and acquaintance with the platform and another one for AR video creations. A number of 39 first class pupils of a primary school in Thessaloniki took part in this educational approach. Following the steps of this method, the pupils had a pleasant and entertaining first contact with English. Furthermore, they collaborated in classroom, improved their creativity and developed new skills. Finally, this interdisciplinary approach was beneficial for both English and ICT teachers.

Keywords: Augmented Reality, introduction to the English language, primary school.

Επεξεργασία φυσικής γλώσσας και Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια στη διάθεση του εκπαιδευτικού

Α. Βαγγελάτος¹, Μ. Γαβριηλίδου¹, Μ. Φουντάνα¹, Γ. Σταματόπουλος, Χ. Τσαλίδης²

¹Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων
{vagelat, monica, fountana}@cti.gr

²Neurocom A.E.
{stamatop, tsalidis}@neurocom.com

Περίληψη

Η χρήση ψηφιακών παιχνιδιών για την υποστήριξη της μάθησης μέσω ενός εναλλακτικού, ελκυστικότερου, παιγνιώδους τρόπου, αναπτύσσεται ραγδαία τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο (Majuri et al, 2018). Τα ψηφιακά παιχνίδια είναι ένας ταχέως αναπτυσσόμενος τομέας, και ταυτόχρονα από τις πιο δημοφιλείς τεχνολογίες που χρησιμοποιούν οι νέοι για τη δική τους ψυχαγωγία. Στο πλαίσιο αυτό, υλοποιείται το έργο «Λεξιπαίγνιο» με σκοπό την ανάπτυξη ενός καινοτόμου και σύγχρονου περιβάλλοντος Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (ΕΦΓ) για τη δημιουργία ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών για μαθητές. Αυτά τα παιχνίδια δημιουργούνται δυναμικά από τον εκπαιδευτικό για τον μαθητή, προκειμένου να βελτιώσουν το λεξιλόγιο και γενικότερα τις γλωσσικές δεξιότητές του, μέσα από την παράλληλη κατανόηση του γενικότερου πλαισίου συγκεκριμένων θεματικών περιοχών.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ στην εκπαίδευση, παιγνιώδης μάθηση, επεξεργασία φυσικής γλώσσας, ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια.

1. Εισαγωγή

Η εργασία αφορά στην παρουσίαση των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών που υλοποιούνται στο πλαίσιο του έργου «Λεξιπαίγνιο». Το έργο αυτό, στοχεύει στον σχεδιασμό και τη δημιουργία γλωσσικών παιχνιδιών με τεχνολογίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας - ΕΦΓ (natural language processing). Φιλοδοξεί δε να διερευνήσει τις δυνατότητες των τεχνολογιών αυτών στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών παιχνιδιών.

Η καινοτομία των παιχνιδιών που αναπτύσσονται στο πλαίσιο του *Λεξিপαιγνίου* συνίσταται στον δυναμικό, αυτοματοποιημένο τρόπο παραγωγής ερωτήσεων αλλά και μη-ορθών εναλλακτικών απαντήσεων, όπου υπάρχει η δυνατότητα πολλαπλής επιλογής, με διαβαθμισμένη δυσκολία, για διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα,

αξιοποιώντας σώμα κειμένων που περιλαμβάνει τα σχολικά εγχειρίδια και άλλες οντότητες.

Βάση για τη δυναμική αυτή παραγωγή αποτελούν οι διαδικασίες ΕΦΓ που έχουν υλοποιηθεί ως υποδομή τόσο συγκεκριμένων πόρων, όσο και εφαρμογών επεξεργασίας κειμένου, αλλά και αλγορίθμων μηχανικής μάθησης, μέσω των οποίων προετοιμάζεται η κατάλληλη είσοδος στα παιχνίδια.

Με τον τρόπο αυτόν ο εκπαιδευτικός μπορεί να καθορίσει μια σειρά από παράγοντες, επεμβαίνοντας και προσαρμόζοντας το αποτέλεσμα του παιχνιδιού που έχει επιλέξει σε σχέση με, π.χ. το επίπεδο εκπαίδευσης, την τάξη, τη δυσκολία, το γραμματικό φαινόμενο, κ.α.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η διδασκαλία της Γλώσσας στο σχολείο (τόσο στην πρωτοβάθμια όσο και στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση) συχνά περιορίζεται σε τυποποιημένους, μηχανιστικούς τρόπους εκμάθησης κανόνων και λεξιλογίου που μπορεί και να μην εντάσσονται ενίοτε σε κειμενικά περιβάλλοντα, τα παιχνίδια αυτά, φιλοδοξούν να αποτελέσουν εργαλείο – βοηθό στα χέρια του εκπαιδευτικού αλλά και μια παιγνιώδη εναλλακτική στη διάθεση των μαθητών (Picca, Jaccard & Eberle, 2015).

Στην εργασία αυτή, παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα του έργου «Λεξιπαίγνιο» που στόχο έχει τη δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών με την χρήση τεχνικών ΕΦΓ. Στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφουμε τους πόρους ΕΦΓ που αξιοποιήθηκαν. Στη συνέχεια, τα εργαλεία που βασίστηκαν πάνω στους πόρους αυτούς. Κατόπιν περιγράφουμε τα γραμματικά φαινόμενα που επιλέγηκαν να «θεραπευτούν» καθώς και τα είδη παιγνίων που αξιολογήθηκε ότι ταιριάζουν. Τέλος δίνονται κάποια παραδείγματα καθώς και τα συμπεράσματα.

2. Ψηφιακοί πόροι που αξιοποιήθηκαν

Οι ψηφιακοί πόροι που βελτιώθηκαν/αξιοποιήθηκαν ως υποδομές για την υλοποίηση των παιχνιδιών στο πλαίσιο του έργου είναι οι παρακάτω.

2.1 Μορφολογικό Λεξικό της Ελληνικής Γλώσσας

Αποτελείται από περίπου 90.000 λήμματα, με πληροφορία (Tsalidis, Vagelatos & Orphanos, 2004):

- *Ορθογραφική*: ποια γράμματα και με ποια σειρά αποτελούν την ορθή γραφή του κλιτικού τύπου.
- *Συλλαβισμού*: ποιες συλλαβές απαρτίζουν τον κλιτικό τύπο.
- *Μορφηματική*: ποια μορφήματα (πρόθημα, θέμα, επίθημα, κατάληξη) απαρτίζουν τον κλιτικό τύπο.

- *Μορφοσυντακτική*: από ποια λέξη προέρχεται ο κλιτικός τύπος και ποια είναι τα μορφοσυντακτικά χαρακτηριστικά του (μέρος του λόγου, γένος, πτώση, αριθμός, πρόσωπο, φωνή, χρόνος κτλ.).
- *Υφολογική*: αν υπάρχουν, ποια είναι τα υφολογικά χαρακτηριστικά του κλιτικού τύπου, π.χ. ο τύπος *δίνανε* χαρακτηρίζεται υφολογικά ως «προφορικός» (σε αντιδιαστολή προς τον τύπο *έδιναν*).
- *Ορολογική*: αν ο κλιτικός τύπος αποτελεί ειδικό όρο, σε ποιο ειδικό λεξιλόγιο ανήκει, π.χ. ο τύπος *αβιογένεση* αποτελεί όρο της Βιολογίας.

Πέραν των κοινών λέξεων, το Μορφολογικό Λεξικό περιλαμβάνει και λέξεις ειδικού λεξιλογίου, όπως 10.000 ελληνικά τοπωνύμια (ονόματα ελληνικών νομών, δήμων, κοινοτήτων, επαρχιών, πόλεων, χωριών κτλ.).

Με την αξιοποίηση του λεξικού αυτού, μπορούν να αυτοματοποιηθούν κάποιες διαδικασίες: π.χ. α) να αντιστρέφεται μια λέξη, να διαφοροποιείται (ορθογραφικά) μια λέξη, να «κωδικοποιείται» (με τον τρόπο που θα επιλεγεί, π.χ. αφαίρεση των φωνηέντων) μια λέξη, κοκ.

2.2 Θησαυρός Συνωνύμων - Αντιθέτων

Ο Θησαυρός είναι ένα ειδικού τύπου λεξικό το οποίο επιχειρεί να αποδώσει τις σημασίες λέξεων ή εκφράσεων της νέας ελληνικής μέσω συνωνύμων, αντιθέτων και παραδειγμάτων χρήσης. Κύρια χαρακτηριστικά του Θησαυρού είναι ότι:

- Περιέχει ~22.000 λήμματα: 11.500 ουσιαστικά, 5.150 επίθετα, 3.500 ρήματα, 650 εκφράσεις και 1.200 επιρρήματα, προθέσεις και συνδέσμους.
- Σε κάθε λήμμα υπάρχει διάκριση σημασιών. Τα συνώνυμα, τα αντίθετα και τα παραδείγματα χρήσης ομαδοποιούνται ανά σημασία.
- Οι λημματικοί τύποι, οι σημασίες τους και τα συνώνυμα/αντίθετα ανά σημασία συνοδεύονται από υφολογικές και πραγματολογικές πληροφορίες.
- Για οποιαδήποτε λέξη ή φράση, η οποία παίζει το ρόλο συνωνύμου, αντιθέτου ή σχετικής έκφρασης μέσα σε ένα λήμμα, υπάρχει σχεδόν πάντοτε (96%) λήμμα του Θησαυρού που την περιγράφει.
- Κάθε αναφορά σε πολύσημο συνώνυμο ή αντίθετο συνοδεύεται από αριθμητικό δείκτη, ο οποίος δηλώνει τον αριθμό της σημασίας μέσα στο λήμμα του συνωνύμου ή αντιθέτου.
- Τα λήμματα συνοδεύονται από αναφορές σε σχετικές εκφράσεις (αν υπάρχουν).

3. Εργαλεία ΕΦΓ που αξιοποιήθηκαν

Βασισμένα στους ψηφιακούς πόρους που περιγράφηκαν εν συντομία παραπάνω, δημιουργήθηκε μια σειρά από εργαλεία ΕΦΓ, τα οποία αξιοποιήθηκαν στο έργο.

3.1 Ορθογράφος

Μέσω του ορθογράφου (ελεγκτή ορθογραφικών λαθών) ελέγχονται για προβλήματα ορθογραφίας λέξεις που πληκτρολογούνται/αναγνωρίζονται στον υπολογιστή, και εφόσον δεν υπάρχουν στο λεξικό (που σημαίνει ότι είτε είναι λανθασμένες, είτε απλά δεν έχουν εισαχθεί στο λεξικό), προτείνονται εναλλακτικές (Vagelatos et al, 1994). Ο Ορθογράφος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και «αντίστροφα»: μπορούν να αυτοματοποιηθούν κάποια λάθη και να εισάγονται στο κείμενο αυτόματα, ώστε ο μαθητής να προσπαθήσει στη συνέχεια να διορθώσει τα λάθη αυτά.

3.2 Λημματοποιητής

Ο Λημματοποιητής (Lemmatizer) είναι το γλωσσικό εργαλείο που δέχεται ως είσοδο έναν οποιοδήποτε λεκτικό τύπο και επιστρέφει το ληματικό τύπο στον οποίο αντιστοιχεί (Tsalidis et al, 2009) , π.χ. για τον τύπο *κατέστη* επιστρέφει το ληματικό τύπο *καθιστώ*. Στην περίπτωση που ο δοθείς τύπος αντιστοιχεί σε περισσότερους του ενός ληματικού τύπου, ο Λημματοποιητής τους επιστρέφει όλους, π.χ. για τον τύπο *απαντήσεις* επιστρέφει *απαντώ* και *απάντηση*.

3.3 Συλλαβιστής

Προκειμένου να επιτύχουν πλήρη στοίχιση στις γραμμές μιας παραγράφου, τα συστήματα ηλεκτρονικής στοιχειοθεσίας μεταφέρουν στην επόμενη γραμμή κάθε λέξη που τείνει να βγει εκτός περιθωρίου, ενώ παράλληλα αυξάνουν ή ελαττώνουν ομοιόμορφα τα κενά ανάμεσα στις λέξεις κάθε γραμμής. Η διαδικασία αυτή δεν είναι δυνατό να εφαρμοστεί όταν οι γραμμές έχουν μικρό μήκος (π.χ. γραμμές σε στήλες εφημερίδων) ή όταν στο τέλος των γραμμών βρίσκονται μεγάλες λέξεις, διότι τότε δημιουργούνται μεγάλα κενά σε κάποιες γραμμές, τα οποία επηρεάζουν αρνητικά την αισθητική του κειμένου και αφήνουν πολύ εκτυπώσιμο χώρο ανεκμετάλλευτο. Στην περίπτωση αυτή, η παραδοσιακή πρακτική του συλλαβισμού των λέξεων στο τέλος των γραμμών είναι αναντικατάστατη (Tsalidis et al, 2009). Ο ρόλος του *Συλλαβιστή* είναι να υποδεικνύει όλα τα πιθανά σημεία συλλαβισμού μιας λέξης.

3.4 Λεξικό «Χτίζω Λέξεις»

Το πρωτότυπο αυτό λεξικό (Βασιλείου & Τσεβά, 2010) παρουσιάζει τους τρόπους με τους οποίους «χτίζονται» οι νεοελληνικές λέξεις, ποια είναι δηλαδή τα συστατικά τους και πώς συνδυάζονται μεταξύ τους. Περιέχει αναλυτικά σχολιασμένες σημασίες, παραδείγματα χρήσης, συνώνυμα-αντίθετα και σημειώσεις για την ορθογραφία και

την ετυμολογία. Αποτελεί σημαντική πηγή πληροφόρησης για το λεξιλόγιο της νέας ελληνικής, και ειδικότερα μπορεί να χρησιμεύσει στον σχεδιασμό και στη λύση γλωσσικών ασκήσεων.

Στόχος του λεξικού είναι να διευκολύνει τον μαθητή, τον σπουδαστή (και γενικότερα τον χρήστη της νέας ελληνικής) να κατανοήσει τον τρόπο παραγωγής και σύνθεσης των νεοελληνικών λέξεων. Για να αποφύγουμε ζητήματα γλωσσολογικής υφής και ορολογίας, υιοθετήσαμε τον όρο α' συστατικά (για προθήματα, συμφύματα ή προσφυματοειδή, α' συνθετικά) και β' συστατικά (για επιθήματα, δεσμευμένα θέματα, β' συνθετικά).

Το λεξικό περιλαμβάνει 220 περίπου λήμματα, και πιο συγκεκριμένα 140 α' συστατικά και 80 β' συστατικά. Το λημματολόγιο προέκυψε από αποδελτίωση και επεξεργασία υπαρχόντων λεξικών της νέας ελληνικής, κυρίως του Λεξικού της Κοινής Νεοελληνικής.

3.5 Γραμματικός Διορθωτής

Είναι ένα ηλεκτρονικό εργαλείο σχολιασμού των σημείων του κειμένου όπου ενδέχεται (Gakis et al, 2015):

- να υπάρχει απόκλιση από κανόνα της Σχολικής Γραμματικής, π.χ. στη χρήση του τελικού -ν στον γραπτό λόγο ή στον τονισμό (ο δάσκαλος μας αντί του ορθού ο δάσκαλός μας).
- να χρησιμοποιείται λανθασμένη γραμματική μορφή λέξης, π.χ. ο τύπος του επιθέτου να μη συμφωνεί με το ουσιαστικό που προσδιορίζει (π.χ. το αγχώδη άτομο αντί το αγχώδες).
- να εμφανίζεται λανθασμένη χρήση μιας λέξης λόγω σύγχυσης με άλλη (π.χ. πραγματεύομαι – διαπραγματεύομαι).
- να υπάρχει λανθασμένη χρήση λέξης στο εσωτερικό μιας φράσης (π.χ. απορώ και εξανίσταμαι αντί του ορθού εξίσταμαι).
- να αποκλίνει μια συντακτική δομή (π.χ. αποποιήθηκε της περιουσίας αντί την περιουσία).
- να μην ταιριάζει ένας γλωσσικός τύπος με το ύφος του κειμένου (π.χ. θεωρούσαν σε επίσημο ύφος αντί για *θεωρούσαν*).

Ο σχολιασμός βοηθάει τον συντάκτη του κειμένου να εντοπίσει τα πιθανά λάθη και υποδεικνύει τον γραμματικό κανόνα. Το συγκεκριμένο ηλεκτρονικό εργαλείο δεν μπορεί να έχει πρόσβαση στο νόημα του κειμένου, αλλά «συνεργάζεται» με τον συντάκτη, ο οποίος αποφασίζει για την τελική του μορφή.

4. Παραδείγματα γραμματικών φαινομένων και είδη παιγνίων

Στη συνέχεια, περιγράφονται ενδεικτικά γραμματικά φαινόμενα που επιλέχθηκαν να αναλυθούν, οι μέθοδοι που ταιριάζουν καλύτερα στο καθένα τους, καθώς και τα είδη των παιγνιδιών που μπορούν να αξιοποιηθούν για το καθένα.

4.1 Εκπαιδευτικά ζητήματα που καλείται να αντιμετωπίσει το παιχνίδι

Με βάση τις παιδαγωγικές ανάγκες και προτεραιότητες, επιλέχθηκαν κατ' αρχήν τα παρακάτω φαινόμενα:

- Υψηλού επιπέδου δυσκολίας κλίσεις (π.χ. τριγενή και δικατάληκτα)
- α' στερητικό
- επίθημα -ώδης, -ειδής
- αναλογικοί σχηματισμοί όπως αληθής – αληθινός
- οικογένειες λέξεων
- άλλα ορθογραφικά ζητήματα
- τελικό ν
- σημεία στίξης
- ετυμολογία λέξεων
- συλλαβισμός λέξεων
- το επίθετο πολύς
- ερωτηματικές λέξεις πού – πώς
- τα δάνεια από ξένες γλώσσες
- προστακτική
- συνώνυμα – αντώνυμα.

4.2 Εκπαιδευτικά ζητήματα που καλείται να αντιμετωπίσει το παιχνίδι

Στον πίνακα που ακολουθεί περιλαμβάνονται οι εκπαιδευτικές μέθοδοι / τεχνικές / μηχανισμοί/ ασκήσεις (τύποι ασκήσεων) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την περιγραφή / εξάσκηση / εξέταση των μαθητών.

Πίνακας 1. Εκπαιδευτικές Μέθοδοι – Τεχνικές – Μηχανισμοί - Ασκήσεις

α/α	Είδη Ασκήσεων – Τεχνικών Εκπαιδευτικά Ζητήματα	Σωστό – Λάθος	Πολλαπλή Επιλογή	Σύνθεση λέξης ή Λίστας	Συμπλήρωση Κενών	Παραγωγή λέξης ή λίστας
1.	Υψηλού επιπέδου δυσκολίας κλίσεις (π.χ. τριγενή και δικατάληκτα)	✓	✓	✓	✓	
2.	α' στερητικό	✓	✓	✓	✓	✓
3.	επίθημα -ώδης, -ειδής	✓	✓	✓	✓	✓
4.	αναλογικοί σχηματισμοί όπως αληθής – αληθινός	✓	✓	✓	✓	✓
5.	οικογένειες λέξεων (Παράγωγα)	✓	✓	✓	✓	✓
6.	ομόηχα	✓	✓		✓	✓
7.	τελικό ν	✓			✓	
8.	σημεία στίξης					
9.	ετυμολογία λέξεων	✓	✓	✓	✓	✓
10.	συλλαβισμός λέξεων	✓			✓	
11.	το επίθετο πολύς	✓			✓	✓
12.	ερωτηματικές λέξεις πού – πώς	✓			✓	
13.	δάνεια από ξένες γλώσσες	✓			✓	
14.	Προστακτική	✓	✓			
15.	Συνώνυμα – Αντώνυμα	✓	✓	✓	✓	✓

4.3 Εκπαιδευτικά Παιχνίδια

Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται τα εκπαιδευτικά παιχνίδια που προκρίνονται ανά είδος άσκησης με ταυτόχρονη αναφορά στα είδη ασκήσεων που μπορούν να παρουσιαστούν / υλοποιηθούν από κάθε παιχνίδι. Στις σειρές αναφέρονται τα είδη ασκήσεων που έχουν καταγραφεί και στις στήλες περιλαμβάνονται τα παιχνίδια που έχουν αξιολογηθεί από την παιδαγωγική τους πλευρά.

Πίνακας 2. Είδη ασκήσεων και Εκπαιδευτικά παιχνίδια

α/α	Εκπαιδευτικά Παιχνίδια	Multiple Choice	Drag and Drop	Σταυρ όλεξο	Αναγρα μματισμ ός	Κρεμά λα	«Εκατ ομμυρι ούχος»
	Είδη Ασκήσεων						
1.	Σωστό – Λάθος	✓					✓
2.	Πολλαπλή Επιλογή	✓					✓
3.	Σύνθεση λέξης ή Λίστας	✓	✓	✓	✓	✓	
4.	Συμπλήρωση Κενών	✓	✓		✓		✓
5.	Επεξεργασία Κειμένου						
6.	Σύνθεση ή ανταπόκριση σε Γρίφους	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.	Έλεγχος ορθότητας Κειμένου (Γραμματικός Διορθωτής)						
8.	Σωστή θέση / σειρά		✓				✓
9.	Παραγωγή λέξης ή λίστας		✓	✓	✓	✓	✓

5. Παραδείγματα

Στη συνέχεια παρουσιάζονται κάποια παραδείγματα παιχνιδιών που υλοποιήθηκαν με βάση τις υποδομές ΕΦΓ, τις παιδαγωγικές επιλογές και τις εκπαιδευτικές ανάγκες που προέκυψαν.

4.1 Τοποθέτησε τις λέξεις

Στο παιχνίδι αυτό, παρουσιάζεται μια πρόταση από κάποιο σχολικό βιβλίο, όπου έχουν αφαιρεθεί συγκεκριμένες λέξεις. Ο «παίκτης» μαθητής καλείται να βάλει στις σωστές θέσεις τις λέξεις που παρουσιάζονται στο δεξί μέρος. Στο τέλος, μπορεί να ελέγξει τις απαντήσεις του.

Drag the words into the correct boxes

Αμα την [] αυτός, [κεντήσσει ✗] από την ομορφιά της. []
 και το πέπλο που [] [είδε ✗] κι [είχε ✗] το καλύτερο απ'
 όλα, και [] να την [] και αυτή [αποκρίνεται ✓] πως
 [] παντρεμένη μ' έναν ψαρά.

[ήταν]
 [πάρει]
 [είναι]
 [τρελάθηκε]
 [βλέπει]
 [είπτε]

1/10 Show solution Retry

Εικόνα 1. Τοποθέτηση των λέξεων στη σωστή θέση

4.2 Εντόπισε τα ρήματα

Στο παιχνίδι αυτό, παρουσιάζεται μια πρόταση από κάποιο σχολικό βιβλίο. Ο «παίκτης» μαθητής καλείται να εντοπίσει τα ρήματα της πρότασης (αντίστοιχα ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει άλλο μέρος του λόγου). Στο τέλος μπορεί να ελέγξει τις απαντήσεις του.

Σημειώστε όλα τα ρήματα κάνοντας κλικ σε κάθε ένα από αυτά

Αμα την είδε αυτός, [τρελάθηκε ✓ (+1)] από την ομορφιά της. Βλέπει [~~κα~~ ✗ (-1)] το πέπλο που είχε κεντήσσει
 κι ήταν το καλύτερο απ' όλα, και είπτε να την πάρει και αυτή [αποκρίνεται ✓ (+1)] πως είναι
 [παντρεμένη ✗ (-1)] μ' έναν ψαρά.

0/10 Retry Show solution

Εικόνα 2. Εντόπισε τα ρήματα

5. Συμπεράσματα

Με στόχο την αξιοποίηση της υποδομής επεξεργασίας φυσικής γλώσσας για τη δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών σε διάφορα σχολικά μαθήματα (π.χ., Νεοελληνική Γλώσσα, Βιολογία, Γεωγραφία), το έργο Λεξιπαίγνιο, έχει δώσει μέχρι στιγμής ενθαρρυντικά αποτελέσματα (με βάση την μέχρι τώρα ανάδραση από τις ερευνητικές παρουσιάσεις και τις συζητήσεις με εκπαιδευτικούς που έχουν πραγματοποιηθεί). Με τις υποδομές ολοκληρωμένες και μια σειρά από παιχνίδια υλοποιημένα, το επόμενο βήμα είναι τα παιχνίδια αυτά να δοκιμαστούν και να εγκριθούν από τους εκπαιδευτικούς. Αν και το βήμα αυτό δεν είναι απλό, μιας που απαιτείται διεπιστημονική συνεργασία καθώς και μάλλον εκτενείς «επιτόπιες»

δοκιμές, η έρευνα αναμένεται με μεγάλο ενδιαφέρον ώστε τα αποτελέσματα να μπορέσουν να αποτελέσουν βάση για την βελτίωση/εξέλιξη των μέχρι τώρα πεπραγμένων. Ελπίζουμε ότι το έργο θα επιτρέψει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν εύκολα «minigames» ανάλογα με τις δικές τους ανάγκες αλλά και τις ανάγκες των μαθητών τους.

Το έργο «Λεξιπαίγνιο» υλοποιείται στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ1ΕΔΚ-05194). Περισσότερες πληροφορίες στην ιστοσελίδα: <http://lexipaignio.cti.gr/>

Αναφορές

- Gakis P., Panagiotakopoulos C., Sgarbas K., Tsalidis C., Verykios V. (2015). Construction of a Modern Greek Grammar Checker Through Mnemosyne Formalism. In Ronzhin A., Potapova R., Fakotakis N. (Eds.), *Speech and Computer. Lecture Notes in Computer Science*, v. 9319. Springer.
- Majuri J., Koivisto J., Hamari J. (2018). Gamification of education and learning: A review of empirical literature. *Proceedings of the 2nd International GamiFIN conference*, (Pori, Finland, May 21-23, 2018), pp. 11-19.
- Picca, D., Jaccard, D., Eberle, G. (2015). Natural Language Processing in Serious Games. *International Journal of Serious Games*, 2 (3) pp. 77-97. Retrieved from [988f1b221c1b8a1fd8c098c3adddc6e930f2d.pdf \(semanticscholar.org\)](http://www.semanticscholar.org/paper/988f1b221c1b8a1fd8c098c3adddc6e930f2d.pdf)
- Tsalidis, C., Pantazara, M., Minos, P. & Mantzari, E. (2009). NLP tools for lexicographic applications. In *Modern Greek, eLexicography in the 21st century: new challenges, new applications, Proceedings of elex 2009*, Louvain-la-Neuve 22-24 October 2009, Cahiers du CENTAL No 7, Université Catholique de Louvain, pp. 457-462.
- Tsalidis, C., Vagelatos, A., Orphanos, G. (2004) An electronic dictionary as a basis for NLP tools: The Greek case. In *Proc. Of 11th Conference on Natural Language Processing*, Fez, Morocco.
- Vagelatos, A., Triantopoulou, T., Tsalidis, C & Christodoulakis, D. (1994). *A Spelling Correction System for Modern Greek*, *International Journal on Artificial Intelligence & Tools*, vol. 3, n. 4.
- Βασιλείου, Β. & Τσεβά. Ε. (2010). Χτίζω Λέξεις: Πώς σχηματίζονται οι Νεοελληνικές λέξεις. Επιμέλεια: Ιορδανίδου, Α. & Πανταζάρα, Μ. Εκδόσεις Κοτύλι.

Abstract

The use of digital games to support learning through an alternative, more engaging, playful way is growing rapidly both at European and global level. Digital games are a fast-growing field, and at the same time one of the most popular technologies used by young people for their own entertainment. In this context, the project "Lexipaignio" is under implementation in order to develop an innovative and modern Natural Language Processing (NLP) environment for the creation of digital educational games for students. These games are dynamically created by the teacher for the student, in order to improve his vocabulary and language skills in general.

Keywords: ICT in education, game based learning, natural language processing, digital educational games.

Εργαστηριακή κατάρτιση σε ψηφιακές δεξιότητες για την ενίσχυση και προαγωγή της ψηφιακής ικανότητας, στα πλαίσια προπτυχιακών σπουδών ανθρωπιστικών επιστημών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης

Αλέξανδρος Γ. Μαριδάκης

Πανεπιστήμιο Κρήτης
maridakis@uoc.gr

Περίληψη

Η εργασία αυτή στοχεύει στην ανάδειξη της αναγκαιότητας εργαστηριακής κατάρτισης και εκμάθησης καλών πρακτικών, για την ανάπτυξη, αναβάθμιση και εμβάθυνση ψηφιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων αποδοτικής χρήσης των ΤΠΕ, σε φοιτήτριες/-ές προπτυχιακών σπουδών ανθρωπιστικών επιστημών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, αλλά και των ωφελειών που αποκομίζουν, από την δυνατότητα τους αυτή. Έτσι ώστε να αντεπεξέρχονται στις εκπαιδευτικές υποχρεώσεις τους και αποφοιτώντας σε επιστημονικές, εργασιακές και κοινωνικές ανάγκες τους, που απαιτούν ικανότητες που πηγάζουν από την συνεχή πρόοδο και την ευρεία ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών και μέσων σε κάθε τομέα δραστηριότητας. Τέλος αναδεικνύεται η σημαντικότητα, αφενός προσαρμογής της κατάρτισης σε ένα κοινό πλαίσιο αναφοράς ψηφιακών δεξιοτήτων και αφετέρου αξιολόγησης των αποτελεσμάτων της.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, ψηφιακές ικανότητες, εργαστήρια ψηφιακών δεξιοτήτων, ανθρωπιστικές επιστήμες, τριτοβάθμια εκπαίδευση

1. Εισαγωγή

Κατά την τελευταία δεκαπενταετία η ψηφιακή ικανότητα, προσδιορίζεται ως σημαντική οριζόντια δεξιότητα ζωής, όπως καθορίζεται στο «Ευρωπαϊκό Πλαίσιο βασικών ικανοτήτων για τη διά βίου μάθηση». Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με την τελευταία αναθεώρηση του, αποτελεί μία από τις οκτώ βασικές ικανότητες του παραπάνω πλαισίου και περιλαμβάνει διευρυμένες ψηφιακές γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2018). Πλέον η ψηφιακή ικανότητα υπερβαίνει ένα σύνολο αυστηρά από τεχνικών και διαδικαστικών ικανοτήτων χρήσης ΤΠΕ (Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών) και λαμβάνει διαστάσεις σε ευρύτερα πεδία, όπως μεταξύ πολλών άλλων, η κριτική αξιολόγηση διαδικτυακών πληροφοριών, η προστασία δεδομένων, οι δημιουργικές πρακτικές παραγωγής ψηφιακού περιεχομένου, καθώς η επικοινωνία και η συνεργασία σε ψηφιακό περιβάλλον. Είναι φανερό πλέον ότι η απόκτηση

ψηφιακής ικανότητας προάγεται ως κρίσιμος και ουσιώδης παράγοντας, αλλά και ως προϋπόθεση, *sine qua non* (εκ των ων ουκ άνευ), συμμετοχής στην ραγδαία μετασχηματιζόμενη ψηφιακά κοινωνία και οικονομία, και κατά συνέπεια και στον τομέα της εκπαίδευσης, όλων των βαθμίδων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020 ; Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2020).

Παρά την παρατηρούμενη σταδιακή βελτίωση των ικανοτήτων των νεοεισερχόμενων φοιτητών, στη χρήση ΤΠΕ και άλλων ψηφιακών εργαλείων (καλλιεργούμενες ήδη στα πλαίσια της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης), δεν διαφαίνεται να έχουν ετοιμότητα να ανταποκριθούν ικανοποιητικά στις απαιτήσεις των ψηφιακών αλλαγών, ώστε αξιοποιήσουν στο έπακρο εργασιακά ή ερευνητικά τις επιστημονικές γνώσεις που αποκτούν κατά την διάρκεια σπουδών τους στο Πανεπιστήμιο (ΕΥΑ, 2019). Ειδικότερα όσον αφορά στην χώρα μας και τους φοιτητές/-τριες Ανθρωπιστικών σπουδών, στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, διαπιστώνεται από διάφορες εμπειρικές έρευνες ότι σε μεγάλος αριθμός τους -σε αντίθεση με αυτούς θετικών και τεχνολογικών-, φαίνεται να παρουσιάζουν υστέρηση σε τομείς όπως η αξιοποίηση και αποδοτική χρήση ψηφιακών εργαλείων, η ασφάλεια και γενικότερα αυτό που αποκαλείται πληροφοριακή παιδεία ή πληροφοριακός γραμματισμός (Λαφτσίδου, κ.ά. ; Κουκουφίκη, 2016). Παραδόξως, παρότι οι ίδιοι έχουν την αίσθηση ότι διαθέτουν μεγάλη άνεση και αρκετές ψηφιακές δεξιότητες, όπως για παράδειγμα να ανταποκριθούν στην ηλεκτρονική επικοινωνία (ως συνέπεια της ανάγκης εντατικής χρήσης υπολογιστών και έξυπνων κινητών συσκευών, Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου και Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης, πράγμα που σήμερα κατά την γνώμη μας επιτείνει, ακόμα περισσότερο η τρέχουσα πανδημία), στην πράξη αντιμετωπίζουν αρκετές δυσκολίες, όπως σε ζητήματα ασφαλείας. (Τζιφόπουλος, 2019; Τζιφόπουλος, 2014 ; Χατζηχρήστος, 2019). Πολύ περισσότερο δε, σήμερα πιστεύουμε ότι θα δυσκολεύονται να ανταπεξέλθουν στο συνεχώς μεταβαλλόμενο ψηφιακό περιβάλλον, όπως για παράδειγμα την εκτεταμένη χρήση διαδικτυακών υπηρεσιών, τη συνεργασία, τη δημιουργία περιεχομένου, το Υπολογιστικό Νέφος, την ανάλυση Μεγάλων Δεδομένων, την Τεχνητή Νοημοσύνη και γενικότερα την επίλυση προβλημάτων.

Η παρούσα εργασία αναφέρεται ειδικότερα στην ανάδειξη της αναγκαιότητας, αλλά και την σημασία και τον ρόλο συγκεκριμένων εργαστηρίων κατάρτισης για την ανάπτυξη, αναβάθμιση και εμβάθυνση ψηφιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων αποδοτικής χρήσης ΤΠΕ, καθώς και εφαρμογής καλών πρακτικών, που προσφέρουμε σε φοιτήτριες/-ές προπτυχιακών σπουδών ανθρωπιστικών επιστημών (Humanistic Sciences) τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, αλλά και στα οφέλη ψηφιακής ενδυνάμωσης που αποκομίζουν οι συμμετέχοντες σε αυτά. Η εργαστηριακή κατάρτιση της περίπτωσης μας, αφορά σε φοιτητές/-τριες στο τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης, αλλά και άλλων τμημάτων της Φιλοσοφικής σχολής, που το επιθυμούν.

2. Αναγκαιότητα ανάπτυξης και αξιολόγησης ψηφιακών ικανοτήτων

2.1 Εννοιολογική οριοθέτηση της «Ψηφιακής ικανότητας»

Ο 21ος αιώνας ως μια εποχή ψηφιακού μετασχηματισμού (digital transformation) χαρακτηρίζεται από μια συνεχή διαδικασία ενσωμάτωσης ψηφιακών μέσων (digital era ή digital age) σε όλους τους τομείς δραστηριοτήτων, τόσο στην οικονομία όσο και στη κοινωνία, γεμάτη από ψηφιακές προκλήσεις και ευκαιρίες αλλαγών. Η απόκτηση ψηφιακών ικανοτήτων είναι αποτέλεσμα των ψηφιακών καινοτομιών (McFarlane, 2019). Αυτό απαιτεί κατάρτιση ανθρώπινου δυναμικού και αξιοποίηση τεχνολογικών υποδομών που υιοθετούνται για να αξιοποιηθούν τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν το διαδίκτυο, τα ψηφιακά μέσα και οι νέες τεχνολογίες. Για το λόγο αυτό κρίνεται αναγκαίο τα άτομα να αναπτύξουν τις δεξιότητες και τις ικανότητες εκείνες που απαιτούνται, ώστε να αντεπεξέλθουν και να εξασφαλίσουν ένα ικανοποιητικό επίπεδο προσωπικών, εργασιακών και κοινωνικών επιτευγμάτων. Επίσης η λεπτομερής περιγραφή της ψηφιακής ικανότητας, λόγω της τεχνολογικής προόδου, πρέπει να επικαιροποιείται με την πάροδο του χρόνου (Ferrari et al., 2012). Αυτές οι αλλαγές και οι εξελίξεις σχετίζονται άμεσα με την εκπαίδευση όλων των βαθμίδων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020 ; Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2020). (συμπεριλαμβανομένου του τομέα ανθρωπιστικών σπουδών της ανώτατης, που εστιάζουμε στην παρούσα εργασία) και έχουν δημιουργήσει ένα πλήθος νέων αναγκών που σχετίζονται με την άρση του ελλείμματος ψηφιακών δεξιοτήτων και την καταπολέμηση του ψηφιακού χάσματος (OECD, 2018).

Ο ορισμός της «Ψηφιακής ικανότητας» περιλαμβάνεται σε σύσταση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στο παράρτημα «Βασικές Ικανότητες της Δια Βίου Μάθησης: ένα Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς» (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2018), η οποία αναθεώρησε παλαιότερη, όπου καθορίζονται οκτώ βασικές ικανότητες, μεταξύ των οποίων και αυτή. Η περιγραφή της «περιλαμβάνει τη χρήση της Τεχνολογίας της Κοινωνίας της Πληροφορίας (ΤΚΠ) για την εργασία, τη ψυχαγωγία και την επικοινωνία, με αυτοπεποίθηση και κριτικό πνεύμα. Υποστηρίζεται από τις βασικές δεξιότητες ΤΠΕ: χρήση Η/Υ για την ανάκτηση, την αξιολόγηση, την αποθήκευση, την παραγωγή, την παρουσίαση και την ανταλλαγή πληροφοριών και για την επικοινωνία και τη συμμετοχή σε δίκτυα συνεργασίας μέσω του Διαδικτύου». Παράλληλα στην έκθεση «Ψηφιακές δεξιότητες για τη Ζωή και την Εργασία» (Digital Skills for Life and Work) αναφέρεται ως ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων και ικανοτήτων που απαιτούνται για την αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας με τρόπο ευεργετικό σε προσωπικό και κοινωνικό επίπεδο (UNESCO, 2017). Επίσης στην έκθεση «Ψηφιακός Γραμματισμός στην Εκπαίδευση» (UNESCO, 2011) υπογραμμίζεται η σημασία των ψηφιακών δεξιοτήτων για την πρόσβαση στην

εκπαίδευση και την ένταξη στην αγορά εργασίας και αναφέρεται λεπτομερώς η σημασία και οι συνιστώσες του ψηφιακού γραμματισμού ως δεξιότητα ζωής. Γίνεται πλέον φανερό ότι η ψηφιακή ικανότητα, όπως προσεγγίζεται από όλους τους παραπάνω ορισμούς διευρύνει τα όρια της, υπερβαίνοντας τη τεχνική χρήση των ΤΠΕ και ενσωματώνει την έννοια της ψηφιακής συμμετοχής (Ferrari et al., 2012).

2.2 Συνοπτική επισκόπηση δεικτών και πολιτικών ενίσχυσης ψηφιακών δεξιοτήτων

Στην «Έκθεση παρακολούθησης της εκπαίδευσης και της κατάρτισης στα κράτη μέλη της ΕΕ», για το έτος 2020, αναφέρεται ότι οι νέοι δεν αναπτύσσουν επαρκείς ψηφιακές δεξιότητες και πάνω από το 15% του πληθυσμού των μαθητών δε διαθέτει επαρκείς ψηφιακές δεξιότητες (EC, 2020). Είναι προφανές ότι το παραπάνω έχει άμεση επίδραση στο επίπεδο ψηφιακών ικανοτήτων των εισερχόμενων, ως φοιτητών πλέον, στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Παράλληλα στην ίδια έκθεση σημειώνεται ότι «παρά τις επενδύσεις των κρατών μελών σε ψηφιακές υποδομές για την εκπαίδευση και την κατάρτιση τα τελευταία χρόνια, εξακολουθούν να υπάρχουν μεγάλες ανισότητες, τόσο μεταξύ όσο και εντός των χωρών» (EC, 2020).

Ειδικότερα το επίπεδο ψηφιακών ικανοτήτων παρακολουθείται από τον ετήσιο «Δείκτη Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας» (DESI) για τη μέτρηση της προόδου, κατά το προηγούμενο έτος, των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς την πορεία για μια ψηφιακή οικονομία και κοινωνία και υπολογίζεται συνδυαστικά βάσει μετρήσεων από επίσημα στατιστικά δεδομένα (Eurostat) καθώς και άλλες εξειδικευμένες μελέτες και μεθόδους συλλογής (EC, 2020). Η Ελλάδα λαμβάνει χαμηλή θέση κατατασσόμενη στην 27η θέση για το 2020, όπως και το 2019, ενώ ήταν 28η το 2018. Παρά την μικρή αύξηση της συνολικής βαθμολογίας (37,3 το 2020 έναντι 35,1 το 2019), σημειώθηκε περιορισμένη βελτίωση των επιδόσεων, κυρίως όσον αφορά στην παράμετρο του ανθρώπινου κεφαλαίου, σημειώνοντας πρόοδο σε όλους σχεδόν τους σχετικούς με αυτήν δείκτες. Παρόλη τη πρόοδο αυτή, οι επιδόσεις στο «Ανθρώπινο κεφάλαιο» είναι αρκετά χαμηλότερες από τον μέσο ευρωπαϊκό όρο στην (EC, 2020). Πρώτη φορά πέτυχε, το ποσοστό των ατόμων στη χώρα μας που έχουν τουλάχιστον βασικές ψηφιακές γνώσεις υπερέβη κατά μια μονάδα το ήμισυ του συνόλου των ατόμων, ηλικίας 16 έως 74 ετών (51% έναντι 58% στην ΕΕ).

Για την αντιμετώπιση και βελτίωση του παραπάνω περιγραφόμενου τοπίου υστέρησης και χαμηλών προσδοκιών στη χώρα μας, θα αποτελέσει σημαντική πρόοδο η ανάπτυξη κοινών πλαισίων αναφοράς για τη διαβάθμιση ψηφιακών δεξιοτήτων (πχ βασικές, ενδιάμεσες, προχωρημένες), εναρμονισμένα με τις Ευρωπαϊκές κατευθύνσεις, πράγμα που αναφέρεται και ως στρατηγικός στόχος της χώρα μας στη Βίβλο Ψηφιακού Μετασχηματισμού (ΥΨΗΔ, 2020).

2.3. Το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο για την Ψηφιακή Ικανότητα «DigComp»

Το «Ευρωπαϊκό Πλαίσιο για την Ψηφιακή Ικανότητα για τους Πολίτες» (European Digital Competence Framework for Citizens), «DigComp» αποτελεί ένα κοινό πλαίσιο αναφοράς και περιγράφει την ψηφιακή ικανότητα ως ένα σύνολο γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων, που απαιτούνται να κατέχουν οι πολίτες για την ενεργή συμμετοχή στο ψηφιακό περιβάλλον και την αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων που προσφέρουν οι τεχνολογίες σε μια ψηφιακή κοινωνία. Το πλαίσιο «DigComp» (<http://ec.europa.eu/jrc/digcomp>) ολοκληρώθηκε, μετά από εντατική έρευνα και διαδικασία διαβούλευσης (Kluzer & Pujol Priego, 2018), αναθεωρείται τακτικά και σήμερα ισχύει με την έκδοση (DigComp 2.1), ενώ αναμένεται αναθεώρηση του αρχές του 2022. Αποτελεί δε μία καινοτόμο, επιστημονική προσπάθεια, με την οποία έγινε περιγραφή 21 ψηφιακών ικανοτήτων ομαδοποιημένων σε 5 τομείς, διαβαθμισμένους αρχικά σε τρία επίπεδα επάρκειας (βασικό, ενδιάμεσο και προχωρημένο), ενώ στην τρέχουσα έκδοση διευρύνθηκαν σε οκτώ συνολικά επίπεδα (4 γενικά επίπεδα χωριζόμενα σε 2 ειδικότερα υποεπίπεδα) επάρκειας (θεμελιώδες, ενδιάμεσο, προηγμένο, εξαιρετικά εξειδικευμένο). Οι 21 αυτές ικανότητες, κατανεμημένες στους 5 τομείς, είναι οι παρακάτω:

1. Γραμματισμός Πληροφοριών και Δεδομένων

1. Περιήγηση, αναζήτηση και ανάλυση-ταξινόμηση δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου
2. Αξιολόγηση δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου
3. Διαχείριση δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου

2. Επικοινωνία και Συνεργασία

1. Αλληλεπίδραση μέσω ψηφιακών τεχνολογιών
2. Κοινή χρήση μέσω ψηφιακών τεχνολογιών
3. Συμμετοχικότητα των πολιτών στα «κοινά» μέσω ψηφιακών τεχνολογιών
4. Συνεργασία μέσω ψηφιακών τεχνολογιών
5. Εφαρμογή κανόνων καλής συμπεριφοράς στο διαδίκτυο
6. Διαχείριση ψηφιακής ταυτότητας

3. Δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου

1. Ανάπτυξη ψηφιακού περιεχομένου
2. Ενσωμάτωση και εκ νέου επεξεργασία ψηφιακού περιεχομένου
3. Πνευματικά δικαιώματα και άδειες
4. Προγραμματισμός

4. Προστασία

1. Προστασία συσκευών
2. Προστασία προσωπικών δεδομένων και ιδιωτικότητας

3. Προστασία της υγείας και της ευημερίας
4. Προστασία περιβάλλοντος
5. Επίλυση προβλήματος
 1. Επίλυση τεχνικών προβλημάτων
 2. Προσδιορισμός αναγκών και τεχνολογικών απαντήσεων
 3. Δημιουργική χρήση ψηφιακών τεχνολογιών
 4. Προσδιορισμός ελλειπουσών ψηφιακών ικανοτήτων

Το παραπάνω πλαίσιο, λόγω του ευέλικτου σχεδιασμού του, επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση, τροποποίηση και την χρήση του για την ανάπτυξη διαγνώσεων ψηφιακής ικανότητας, υπό την προϋπόθεση ότι γίνεται αναφορά στην αρχική πηγή προέλευσης του. Επίσης παρέχεται με ελεύθερη άδεια για δωρεάν χρήση από οργανισμούς του δημοσίου και ιδιωτικού τομέα.

2.4 Στοχοθεσία και περιγραφή δράσεων εργαστηριακής κατάρτισης

Κατά τα τελευταία έτη στο τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας της Φιλοσοφικής Σχολής του Πανεπιστημίου Κρήτης προσφέρονται, ως προαιρετικές επιλογές πέρα από τον κύριο κορμό του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Ιστορίας και Αρχαιολογίας δυνατότητες εργαστηριακής κατάρτισης και εκμάθησης καλών πρακτικών, για την ανάπτυξη, αναβάθμιση και εμβάθυνση ψηφιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων αποδοτικής χρήσης ΤΠΕ. Κύριος στόχος κατά τη γνώμη μας, αυτών των δράσεων εργαστηριακής κατάρτισης προτείνουμε να είναι η αναβάθμιση των ακαδημαϊκών/εργασιακών προσόντων των φοιτητριών/-τών σε επίπεδο ψηφιακών δεξιοτήτων, ώστε να ανταπεξέλθουν τόσο στις ακαδημαϊκές υποχρεώσεις των σπουδών τους (οι οποίες θα ενσωματώνουν μελλοντικά ολοένα και περισσότερες νέες εκπαιδευτικές τεχνολογίες), όσο και στις μελλοντικές προκλήσεις της επαγγελματικής /επιστημονικής τους ζωής. Επίσης οφέλη από τις δεξιότητες αυτές θα προκύψουν αν ακολουθήσουν μεταπτυχιακές σπουδές, αλλά και ως μελλοντικοί επιστήμονες/ερευνητές, οι οποίοι θα δρουν και θα εργάζονται σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον, ως απόρροια των αλλαγών που επιφέρουν τόσο η παγκοσμιοποίηση, όσο και η πορεία προς μια κοινωνία και οικονομία της γνώσης.

Έτσι προσφέρεται η δυνατότητα επιλογής ενός αριθμού διαφορετικών κύκλων εργαστηριακής κατάρτισης, που καθένας περιλαμβάνει μια σειρά ασκήσεων, με την ολοκλήρωση των οποίων αναμένεται η απόκτηση δεξιοτήτων, για να ανταποκρίνονται ικανοποιητικά αξιοποιώντας παραγωγικά, αποδοτικά και με ασφάλεια, ψηφιακά εργαλεία και υπηρεσίες ΤΠΕ. Η επιτυχής πραγματοποίηση της κατάρτισης βαθμολογείται αλλά δεν προσμετρώνται στην τελική βαθμολογία πτυχίου, αλλά αναγράφεται στο παράρτημα πτυχίου. Η κατάρτιση γίνεται σε παράλληλους επαναλαμβανόμενους κύκλους κατάρτισης δεκατριών διδακτικών εβδομάδων, ανά εξάμηνο. Τα αντικείμενα κατάρτισης χωρίζονται σε ενότητες και

γίνεται προσπάθεια να είναι κατάλληλα προσαρμοσμένα στο Ευρωπαϊκό Πλαίσιο ψηφιακών ικανοτήτων «Digcomp». Πιο συγκεκριμένα:

Ο βασικός κύκλος κατάρτισης, πιστεύουμε ότι πρέπει να αποτελείται από εισαγωγικές πρακτικές στις ΤΠΕ και στην εφαρμοσμένη Πληροφορική, δηλαδή στη χρήση δυνατοτήτων υπολογιστή και των βασικών εργαλείων του, όπως πχ είναι το λειτουργικό σύστημα και οι εφαρμογές γραφείου (Επεξεργασία κειμένου, Υπολογιστικά φύλλα, Παρουσιάσεις), αλλά και η χρήση του Διαδικτύου (φυλλομετρητής ιστού, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, μηχανές αναζήτησης). Ως αποτέλεσμα αναμένεται η κατανόηση σωστών πρακτικών χρήσης υπολογιστή, οργάνωσης αρχείων και φακέλων, αναζήτησης πληροφορίας στο διαδίκτυο, αλλά και η δημιουργία και επεξεργασία σωστά δομημένων εγγράφων και υπολογιστικών φύλλων, ηλεκτρονικών παρουσιάσεων των εργασιών τους. Επίσης ιδιαίτερη σημασία γίνεται στην εφαρμογή πρακτικών προστασίας και ασφαλούς χρήσης, αλλά και την αναγνώριση και το σεβασμό στην πνευματική ιδιοκτησία έργων και στη χρήση υλικού που προέρχεται από διάφορες πηγές.

Ενώ ο προχωρημένος κύκλος κατάρτισης προτείνουμε να αποτελεί συνέχεια και εμβάθυνση του βασικού κύκλου, που αναφέρθηκε παραπάνω, και θα αφορά στην επέκταση χρήσης εφαρμογών ΤΠΕ, για την αξιοποίηση δυνατοτήτων προχωρημένων ψηφιακών εργαλείων, με περισσότερη εξειδίκευση. Έτσι γίνεται προσπάθεια να αναπτυχθούν δεξιότητες όχι μόνο στην δημιουργία και διαμόρφωση ψηφιακού περιεχομένου, αλλά και στην ανάπτυξη και χρήση Βάσεων Δεδομένων, προγραμμάτων επεξεργασίας εικόνας, αλλά και νέων υπηρεσιών του διαδικτύου, όπως πολυμεσικών εφαρμογών. Επίσης έμφαση δίνεται στην ικανότητα σχεδίασης, παραγωγής, και κριτικής αναθεώρησης ψηφιακού περιεχόμενου, αναζήτησης πληροφοριών για επίλυση προβλήματος, συνεργασίας και επικοινωνίας, ανταλλαγής πληροφοριών, ανάπτυξης στάσεων και νοοτροπιών καλής χρήσης και αξιοποίησης των ΤΠΕ στην καθημερινή φοιτητική ζωή και στο ευρύτερο περιβάλλον δραστηριοποίησης.

Παράλληλα προτείνουμε άλλο έναν κύκλο κατάρτισης σε φοιτητές/-τριες που έχουν ήδη βασική γνώση δεξιοτήτων ΤΠΕ, αλλά και ενδιαφέρον για τις νέες τεχνολογίες, σχετικά με την αξιοποίηση εφαρμογών και εργαλείων ΤΠΕ, για την ανάπτυξη επιστημονικού και ερευνητικού ψηφιακού περιεχόμενου. Σκοπός είναι η αναζήτηση, η κριτική αξιολόγηση, η επιλογή και χρήση των κατάλληλων ψηφιακών πόρων καθώς και εργαλείων για τη δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου μάθησης. Αναλυτικότερα θα αποκτήσουν δεξιότητες δημιουργίας ψηφιακού περιεχόμενου (ιστοσελίδα, ιστολόγιο, κλπ), ώστε όχι μόνο να είναι απλοί χρήστες του περιεχόμενου αυτού, αλλά να έχουν ευχέρεια να σχεδιάσουν, υλοποιήσουν, επιλέξουν και να αξιοποιήσουν εφαρμογές ΤΠΕ, κυρίως ανοιχτού λογισμικού. Παράλληλα αναλύονται τα βασικά χαρακτηριστικά και η λειτουργία πληροφοριακών διαδικτυακών συστημάτων εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης και εξοικειώνονται με διάφορες

κατηγορίες σύγχρονων ψηφιακών μέσων, όπως διαδραστικά και εικονικά περιβάλλοντα, διαδικτυακές ή/και πολυμεσικές εφαρμογές, και ψηφιακά παιχνίδια.

Τέλος ιδιαίτερα σημαντικός θεωρούμε ότι μπορεί να είναι ο κύκλος κατάρτισης, σχετικά με «Εισαγωγικές δεξιότητες σε εφαρμογές γεωπληροφορικής (GIS) και σχεδίασης με χρήση υπολογιστή (CAD)», που έχει ως στόχο την εξοικείωση των φοιτητών/-τριών με βασικές γνώσεις και πρακτικές γύρω από τις αρχές των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (ΓΠΣ) και την Σχεδίαση με Χρήση Υπολογιστή, σε συνδυασμό με την εμβάθυνση τους στη χρήση μεθόδων και ψηφιακών τεχνολογιών αιχμής, τόσο στην κατεύθυνση της αρχαιολογίας, όπου υπάρχει ευρύ πεδίο εφαρμογών, όσο και στην κατεύθυνση της ιστορίας, αλλά και άλλων ανθρωπιστικών πεδίων (Geohumanities).

3. Συμπεράσματα

Η εργαστηριακή κατάρτιση για την ανάπτυξη, αναβάθμιση και εμβάθυνση ψηφιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων αποδοτικής χρήσης ΤΠΕ, που προσφέρουμε σε φοιτήτριες/-ές προπτυχιακών σπουδών ανθρωπιστικών επιστημών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, τους δίνει την δυνατότητα και την ευκαιρία για περαιτέρω ψηφιακή εξειδίκευση προσαρμοσμένη στις εκπαιδευτικές ανάγκες τους, παράλληλα με το ακαδημαϊκό πρόγραμμα σπουδών τους.

Στόχος είναι να αντεπεξέλθουν οι φοιτήτριες/-ές αυτών των σπουδών, στην ραγδαία πρόοδο του ψηφιακού περιβάλλοντος ενισχύοντας τις ψηφιακές δεξιότητες τους σε ευρύτερους τομείς που περιλαμβάνουν διάφορα πεδία, όπως για παράδειγμα την εκτεταμένη χρήση διαδικτυακών υπηρεσιών, τη συνεργασία, τη δημιουργία περιεχομένου, προσαρμοσμένες όμως στις εκπαιδευτικές τους ανάγκες, αλλά και σε μελλοντικές - ως απόφοιτες/-οι πλέον- εργασιακές και κοινωνικές ανάγκες τους. Αυτό είναι περισσότερο αναγκαίο, καθόσον οι συγκεκριμένοι δεν είναι εξοικειωμένοι στον απαιτούμενο βαθμό με την τεχνολογία. Έτσι η ανάπτυξη των ικανοτήτων και δεξιοτήτων τους αυτών, μπορεί να αποτελέσει σημαντικό συμπληρωματικό εφόδιο, τόσο για την βελτίωση και καλύτερη απόδοση στις σπουδές τους, με την ενεργητικότερη συμμετοχή τους στην συνεχώς ψηφιακά αναπροσαρμοζόμενη εκπαιδευτική διαδικασία, όσο επίσης να αποτελέσουν εφόδιο στην πιθανή μελλοντική ερευνητική τους πορεία, αλλά και για μια αξιόλογη επαγγελματική σταδιοδρομία, με καλύτερες προοπτικές.

Τέλος σημαντικό ζήτημα είναι, κατά τη γνώμη μας η αναγκαιότητα, αφενός προσαρμογής της κατάρτισης σε ένα κοινό πλαίσιο αναφοράς ψηφιακών δεξιοτήτων, όπως το «Ευρωπαϊκό Πλαίσιο για την Ψηφιακή ικανότητα των Πολιτών» και αφετέρου της αξιολόγησης των αποτελεσμάτων της.

Αναφορές

- EC. (2020). European Commission. DESI 2020. Digital Economy and Society Index 2020. Brussels. Retrieved from: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
- EUA. (2019). European University Association. Digital skills. Where universities matter, June 2019. Retrieved from: <https://eua.eu/downloads/publications/digital-skills-20where-universities-matter.pdf>
- Ferrari, A. & Punie, Y. & Redecker, C. (2012). Understanding digital competence in the 21st century: An analysis of current frameworks. 21st Century Learning for 21st Century Skills. 79-92. Retrieved from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-33263-0_7
- Kluzer, S. and Pujol Priego, L., DigComp into Action: Get inspired, make it happen. A user guide to the European Digital Competence Framework, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-79901-3. Doi: <https://doi.org/10.2760/112945>
- McFarlane A. (2019). Growing up digital: What do we really need to know about educating the digital generation? Nuffield Foundation 2019, Retrieved from: <https://www.nuffieldfoundation.org/about/publications/growing-up-digital>
- OECD. (2018). The Future of Education and Skills, Education 2030 Retrieved from: <http://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20.pdf>
- Unesco. (2011). Digital literacy in education. Retrieved from: <https://iite.unesco.org/publications/3214688>
- Unesco. (2017). Working Group on Education: digital skills for life and work. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259013>
- Κουκουφίκη, Λ. Σταυρούλα (2016). Η χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση: προϋποθέσεις και προτάσεις για πληρέστερη ενσωμάτωση τους. Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας. Ανακτήθηκε από: <http://hdl.handle.net/10442/hedi/43272>
- Λαφτσίδου Μ. – Κώτσιος Π. – Σαρηγιαννίδου Β. – Χατζηχρήστος Α. – Ζιώγα Χ. – Ξενίδου-Δέρβου Κ. (2008). «Πληροφοριακή Παιδεία: έρευνα στους πρωτοετείς φοιτητές του Α.Π.Θ.», Πρακτικά 17ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών «Η Αξιολόγηση των Βιβλιοθηκών ως Στοιχείο Ποιότητας των Ακαδημαϊκών Ιδρυμάτων», Ιωάννινα 24-26 Σεπτεμβρίου 2008. Ανακτήθηκε από: <http://17conf.lib.uoi.gr/files/a9.ltraining.pdf>
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2020). Σχέδιο Δράσης για την Ψηφιακή Εκπαίδευση (2021-2027). Ανακτήθηκε από:

https://ec.europa.eu/education/sites/default/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (2018). Σύσταση 2018/C 189/01 σχετικά με τις βασικές ικανότητες της διά βίου μάθησης. Ανακτήθηκε από: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EL)

Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (2020). Συμπεράσματα του Συμβουλίου σχετικά με την ψηφιακή εκπαίδευση στις κοινωνίες γνώσης της Ευρώπης. (2020/C 415/10). Ανακτήθηκε από: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX:52020XG1201\(02\) &from=EL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX:52020XG1201(02) &from=EL)

Τζιφόπουλος, Μ. (2014). Υποψήφιοι Φιλολόγοι: Ψηφιακοί «Ιθαγενείς» ή Ψηφιακοί «Μετανάστες»; Πρακτικά 9ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή, Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση. Ρέθυμνο: Πανεπιστήμιο Κρήτης

Χατζηχρήστος Α. (2013). «Καταγραφή επιπέδων ψηφιακού πληροφοριακού γραμματισμού των μελλοντικών φιλόλογων». Πρακτικά Εισηγήσεων 5th Conference on Informatics in Education – Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση, Πειραιάς 11-13 Οκτωβρίου 2013, σ.1-13. Ανακτήθηκε από: http://lefkimi.ionio.gr/cie/images/documents13/CIE2013_proceedings/data/cie2013_300.pdf

Χατζηχρήστος Α. (2019). Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη. ΑΠΘ <http://hdl.handle.net/10442/hedi/46722>

ΥΨΗΔ. (2020). Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης: Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020–2025

Abstract

This paper refers to necessity for development, upgrading and enhancing digital skills and efficient capabilities for using ICT (Information and Communication Technologies), through the implementation of laboratory training exercises and application of good practices, in the context of undergraduate studies in humanities sciences of Greek Higher Education Institutions (HEIs). The aim is that students, of this kind of studies, to ride out the rapidly changing digital environment and its diffusion by strengthening their digital skills in wider areas that include various fields, such as the extensive use of online services, collaboration, content creation, adapting their educational, working (also as graduates, in future) and social needs. Finally, the importance of adapting skills training to a common reference frame and evaluating the acquired or enhanced digital skills, is highlighted.

Keywords: digital skills, digital skills workshops humanities students, higher education

Εφαρμογή ενός ασφαλούς και ευέλικτου συστήματος πιστοποίησης σε ασύρματα δίκτυα

Βασίλειος Βασιλάκης

Εκπαιδευτικός ΠΕ86 Πληροφορικής, 3^ο Ημερήσιο ΕΠΑΛ Ταύρου

vdvass@gmail.com

Περίληψη

Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών παίζουν σημαντικό ρόλο στην σύγχρονη εκπαίδευση. Οι φορητές συσκευές χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο για το σκοπό αυτό, αποδεσμεύοντας μαθητές και εκπαιδευτικούς από τα στενά όρια της αίθουσας πληροφορικής. Ενισχύοντας αυτή την τάση πολλά σχολεία καλούν τους μαθητές να φέρνουν και να χρησιμοποιούν τις δικές τους συσκευές (Bring Your Own Device). Η αξιοποίηση αυτού του εξοπλισμού προϋποθέτει την σύνδεσή του σε ασύρματο τοπικό δίκτυο και αυτό με τη σειρά του εγείρει ζητήματα ασφάλειας, που οι συνηθισμένες πρακτικές δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν. Στην εργασία αυτή προτείνεται μία ασφαλής, ευέλικτη και εύκολα διαχειρίσιμη μέθοδος πιστοποίησης χρηστών σε ασύρματα δίκτυα, με χρήση του προτύπου IEEE 802.1x σε συνδυασμό με διακομιστή RADIUS.

Λέξεις κλειδιά: Ασύρματο δίκτυο, ασφάλεια, πιστοποίηση, διακομιστής RADIUS.

1. Εισαγωγή

Η παιδαγωγική αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) μπορεί να συμβάλλει στην αύξηση της κινητοποίησης και της συμμετοχής των μαθητών, στην διευκόλυνση του διαμοιρασμού πληροφοριών, στην δημιουργία συνεργατικών περιβαλλόντων εργασίας, και στην προαγωγή της αυτοκαθοδηγούμενης μάθησης (Suryani, 2010).

Η πρόσφατη διάδοση των φορητών ψηφιακών συσκευών έχει οδηγήσει σε προσπάθειες ένταξής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, συχνά με καλύτερα αποτελέσματα από αυτά που επιτυγχάνονται με τη χρήση σταθερών υπολογιστών (Sung, Chang, & Liu, 2016), επεκτείνοντας την αξιοποίηση των ΤΠΕ πέρα από την «επικράτεια» του εργαστηρίου πληροφορικής. Δεν είναι λίγες οι σχολικές μονάδες που υιοθετούν πρακτικές «Φέρτε τη δική σας συσκευή» (Bring Your Own Device – BOYD) και προτρέπουν τους μαθητές να προσκομίζουν και να χρησιμοποιούν τις δικές τους συσκευές (laptop, tablet, κινητά τηλέφωνα) κατά τη διάρκεια του μαθήματος (Rae, Dabner, & Mackey, 2017).

Απαραίτητη προϋπόθεση για τα ανωτέρω είναι η δυνατότητα σύνδεσης των συσκευών σε ασύρματο δίκτυο, η σχεδίαση και η υλοποίηση του οποίου μπορεί να αποδειχθεί πρόκληση, δεδομένων των ζητημάτων που πρέπει να ληφθούν υπόψη και

αφορούν θέματα επιφάνειας κάλυψης, διαθεσιμότητας, ταχύτητας, εύρους ζώνης, παρεχόμενων υπηρεσιών και τελευταίο, αλλά εξίσου σημαντικό, ασφάλειας (Consortium for School Networking, 2015).

Με το τελευταίο αυτό ζήτημα θα ασχοληθεί η παρούσα εργασία, προτείνοντας έναν εναλλακτικό τρόπο εξατομικευμένης πιστοποίησης και σύνδεσης χρηστών σε ασύρματα δίκτυα, χρησιμοποιώντας το πρότυπο 802.1x με χρήση RADIUS Server.

2. Ζητήματα ασφάλειας

Το πλέον σύνηθες σχήμα ασφαλείας για σύνδεση σε ασύρματα δίκτυα πραγματοποιείται με χρήση των πρωτοκόλλων Wi-Fi Protected Access (WPA και WPA2). Σύμφωνα με αυτές τις υλοποιήσεις (Khasawneh, Kajman, Alkhudaidy, & Althubayani, 2014) στα σημεία πρόσβασης (Access points – AP) του ασύρματου δικτύου καταχωρείται ένα μυστικό κλειδί υπό τη μορφή μιας φράσης μεγέθους 8-63 χαρακτήρων. Για να συνδεθεί μία συσκευή στο AP θα πρέπει και σε αυτή να καταχωρηθεί το ίδιο κλειδί. Λόγω της κοινής χρήσης του κλειδιού από AP και συσκευές, αυτό ονομάζεται διαμοιραζόμενο κλειδί (Pre Shared Key, PSK).

Παρά το γεγονός ότι το WPA2-PSK είναι η συνιστώμενη μέθοδος πιστοποίησης ασφάλειας για οικιακά δίκτυα και δίκτυα μικρών επιχειρήσεων, η χρήση του στο σχολικό περιβάλλον εγκυμονεί τους ακόλουθους κινδύνους:

- Η γνωστοποίηση του κλειδιού σε μεγάλο πλήθος χρηστών αυξάνει την πιθανότητα αυτό να διαρρεύσει και να διαδοθεί σε όλη τη μαθητική κοινότητα, προκαλώντας υπερφόρτωση και ενδεχομένως κατάρρευση του δικτύου, ενώ ακόμη και η απευθείας εισαγωγή του κλειδιού στις συσκευές δεν μπορεί να εξασφαλίσει ότι αυτό θα παραμείνει μυστικό, καθώς αφενός υπάρχουν λογισμικά που μπορούν να το «ανασύρουν» από την συσκευή, αφετέρου οι σύγχρονες φορητές συσκευές παρέχουν εγγενώς τη δυνατότητα κοινοποίησής του μέσω κώδικα QR.
- Το πρόβλημα οξύνεται όταν η σχολική μονάδα εφαρμόζει πρακτικές BOYD, οπότε οι συσκευές των μαθητών θα πρέπει να συνδέονται στο ασύρματο δίκτυο κατά την έναρξη του μαθήματος και να αποσυνδέονται αμέσως μετά.
- Τυχόν αλλαγή του μυστικού κλειδιού θα πρέπει να γίνει σε όλα τα AP της σχολικής μονάδας και σε όλες τις συσκευές των εξουσιοδοτημένων χρηστών, διαδικασία ιδιαίτερα χρονοβόρα ειδικά αν στο δίκτυο συνδέονται πολλές συσκευές.

Προκύπτει λοιπόν η ανάγκη για ένα σύστημα πιστοποίησης που να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να παρέχει τη δυνατότητα εξατομικευμένης ταυτοποίησης των χρηστών, χρησιμοποιώντας όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης. Με τον τρόπο αυτό,

αν ένας από τους κωδικούς διαρρεύσει θα χρειαστεί αλλαγή μόνο για το συγκεκριμένο χρήστη και όχι για όλους. Επιπλέον θα μπορούν να απενεργοποιούνται λογαριασμοί μαθητών, όταν δεν χρησιμοποιούνται.

- Η διαχείριση του συστήματος, τουλάχιστον μετά το στάδιο της αρχικής παραμετροποίησης, θα πρέπει να είναι απλή έτσι ώστε να μην ξοδεύεται πολύς χρόνος σε αυτήν και να μην απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις.

Η πιστοποίηση με το πλαίσιο 802.1x και τη χρήση RADIUS Server μπορεί να ανταποκριθεί στην πρώτη από αυτές τις απαιτήσεις, παρέχοντας την δυνατότητα εξατομικευμένης ταυτοποίησης χρηστών. Η υλοποίηση χρησιμοποιώντας το Zeroshell, μια εξειδικευμένη διανομή Linux που, μεταξύ άλλων, υλοποιεί έναν RADIUS Server και επιτρέπει την διαχείριση χρηστών μέσω ενός απλού γραφικού περιβάλλοντος, μπορεί να καλύψει και την δεύτερη απαίτηση.

3. Ταυτοποίηση 802.1x

Το πλαίσιο 802.1x (Chen & WANG, 2005) στηρίζεται στη χρήση του EAP (Extensible Authentication Protocol), ενός πρωτοκόλλου που αρχικά χρησιμοποιήθηκε για την πιστοποίηση χρηστών σε συνδέσεις σημείου προς σημείο (point to point). Μία από τις μεθόδους πιστοποίησης που χρησιμοποιεί είναι και η χρήση Radius Server που θα χρησιμοποιηθεί και στην παρούσα υλοποίηση. Για την περιγραφή του τρόπου με τον οποίο επιτυγχάνεται η πιστοποίηση χρηστών με το πρωτόκολλο 802.1x και την χρήση του Radius Server θα πρέπει να αποσαφηνιστούν οι παρακάτω έννοιες/ρόλοι των συμμετεχόντων στη διαδικασία.

Αιτούμενος (supplicant): Κάθε χρήστης/συσκευή που ζητά να συνδεθεί στο δίκτυο. Συνήθως φορητός υπολογιστής, tablet ή κινητό τηλέφωνο.

Πιστοποιητής ταυτότητας (authenticator): Η συσκευή που ελέγχει την πρόσβαση στο δίκτυο και διαμεσολαβεί στην διαδικασία ταυτοποίησης. Συνήθως πρόκειται για τα σημεία πρόσβασης (AP) που συνδέουν τις συσκευές στο ασύρματο δίκτυο.

Διακομιστής πιστοποίησης (authentication server): Η συσκευή που θα αποφανθεί αν ένας χρήστης/συσκευή είναι εξουσιοδοτημένος για σύνδεση στο ασύρματο δίκτυο. Στην προτεινόμενη υλοποίηση το ρόλο αυτό θα έχει ο RADIUS Server που θα υλοποιήσει το Zeroshell.

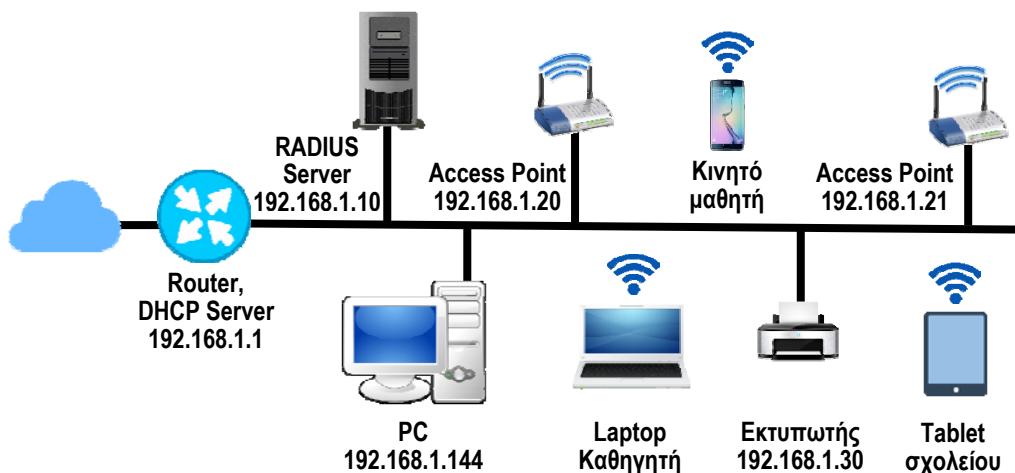
Ο RADIUS Server του Zeroshell χρησιμοποιεί δύο μεθόδους πιστοποίησης, τις EAP-TLS και PEAP (Authentication on Wireless networks, n.d.). Στην πρώτη απαιτείται η εγκατάσταση ενός ψηφιακού πιστοποιητικού στον αιτούμενο (δημιουργείται από το Zeroshell), ενώ στη δεύτερη χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο MS-CHAPv2 και ο αιτούμενος ταυτοποιείται παρέχοντας ως διαπιστευτήρια όνομα χρήστη (user name) και συνθηματική λέξη (password).

Μετά τη σύνδεση στο δίκτυο, οι πληροφορίες που διακινούνται κρυπτογραφούνται με κλειδιά που αλλάζουν ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Επιπλέον οι πιστοποιητές ταυτότητας και ο διακομιστής πιστοποίησης συνδέονται με σχέση εμπιστοσύνης, αφού μοιράζονται μία κοινή μυστική φράση, όπως περίπου στο WPA2, που όμως δεν κοινοποιείται σε κανέναν. Συνοπτικά, η διαδικασία ελέγχου ταυτότητας γίνεται ως εξής:

- Ο αιτούμενος συνδέεται σε ένα πιστοποιητή ταυτότητας (AP) και ζητά σύνδεση στο δίκτυο. Το AP ζητά τα διαπιστευτήρια του αιτούμενου.
- Ο αιτούμενος παρέχει τα διαπιστευτήρια, τα οποία μεταδίδονται (κρυπτογραφημένα) στον διακομιστή πιστοποίησης.
- Ο διακομιστής πιστοποίησης αποφαινεται σχετικά με την ταυτοποίηση του αιτούμενου. Αν αυτή είναι επιτυχής ο αιτούμενος συνδέεται στο ασύρματο δίκτυο και μπορεί να χρησιμοποιήσει τις υπηρεσίες του.

4. Υλοποίηση

Ως παράδειγμα για την υλοποίηση θα χρησιμοποιηθεί ένα τυπικό δίκτυο Σχολικής μονάδας, όπως αυτό που φαίνεται στην Εικόνα 1. Οι αναγραφόμενες διευθύνσεις (εδώ σε δίκτυο 192.168.1.0/24) θα πρέπει να προσαρμοστούν στο σχήμα διευθυνσιοδότησης που υλοποιεί ο DHCP Server κάθε Σχολικής μονάδας.



Εικόνα 1. Ενδεικτική απεικόνιση δικτύου Σχολικής μονάδας

4.1 Απαιτήσεις σε υλικό

Οι απαιτήσεις σε υλικό του Zeroshell είναι πολύ μικρές. Μπορεί να εγκατασταθεί σε ένα παλαιό και παροπλισμένο υπολογιστή ή ακόμη και σε μία εικονική μηχανή, που θα πρέπει να βρίσκεται σε μόνιμη λειτουργία. Μπορεί επίσης να εγκατασταθεί και σε

συσκευές αρχιτεκτονικής ARM, (π.χ. Raspberry Pi, και να τοποθετηθεί μέσα στην ντουλάπα εξοπλισμού (rack), καθώς η διαχείρισή του, μετά την αρχική παραμετροποίηση, γίνεται απομακρυσμένα μέσω Web Server.

Απαραίτητο πάντως είναι τα AP της Σχολικής μονάδας να υποστηρίζουν τη μέθοδο ασφαλείας WPA/WPA2 Enterprise έτσι ώστε να μπορούν να συνδεθούν με τον RADIUS Server μέσω του κοινού κλειδιού.

4.2 Εγκατάσταση

Τα αρχεία εγκατάστασης του βρίσκονται στον επίσημο δικτυακό τόπο της διανομής <https://zeroshell.org/download/>, υπάρχουν όμως διαθέσιμα και στον ftp server του Πανεπιστημίου Κρήτης στη διεύθυνση <http://ftp.cc.uoc.gr/mirrors/linux/zeroshell/>. Η εγκατάσταση του Zeroshell γίνεται μέσω περιβάλλοντος γραμμής εντολών χωρίς να παρουσιάζει ιδιαίτερη δυσκολία. Κατά τη διάρκεια της θα ζητηθεί το password του διαχειριστή, το Domain Name του σχολείου (μπορεί να δοθεί αυτό του ΠΣΔ ή να παραμείνει το προεπιλεγμένο example.com), το τρέχον προφίλ εργασίας και οι ρυθμίσεις για την IP διεύθυνση, την μάσκα υποδικτύου και την προεπιλεγμένη πύλη του δικτύου. Θα πρέπει να δοθεί μία στατική IP διεύθυνση, σε χώρο διευθύνσεων που να μην αποδίδεται από τον DHCP Server. Όλες αυτές οι ρυθμίσεις μπορούν να αλλάξουν από το μενού που εμφανίζεται μετά την εγκατάσταση, αλλά και απομακρυσμένα, μετά την εισαγωγή των δικτυακών ρυθμίσεων.

4.3 Διαμόρφωση

Από το μενού USERS επιλέγουμε RADIUS και τσεκάρουμε το Enabled για να ενεργοποιηθεί ο RADIUS Server. Στη συνέχεια πατάμε στην καρτέλα Authorized Clients και για κάθε AP της σχολικής μονάδας καταχωρούμε ένα όνομα, την IP διεύθυνσή του και την μυστική φράση, (Εικόνα 2). Η ίδια φράση θα καταχωρηθεί και στις ρυθμίσεις των AP (Εικόνα 3), ώστε να δημιουργηθεί η σχέση εμπιστοσύνης με τον RADIUS Server. Όταν ολοκληρωθεί η καταχώρηση πατάμε το +.

RADIUS AUTHORIZED CLIENTS + - Change Close

Client Name IP or Subnet / Shared Secret

	Client Name	IP or Subnet	Shared Secret
☐	FL0-AP01	192.168.1.20/24	secretphrase
☐	FL1-AP01	192.168.1.21/24	secretphrase

Εικόνα 2. Καταχώρηση AP στον RADIUS Server

WPA/WPA2 - Enterprise

Version:

Encryption:

Radius Server IP:

Radius Port: (1-65535, 0 stands for default port 1812)

Radius Password:

Group Key Update Period: (in second, minimum is 30, 0 means no update)

Εικόνα 3. Ρύθμιση ασφαλείας σε AP (TP-LINK TL-WA701ND)

4.4 Δημιουργία/Διαχείριση χρηστών

Από το μενού USERS επιλέγουμε Users και στην συνέχεια την καρτέλα Add. Εμφανίζεται η οθόνη της Εικόνας 4 στην οποία εισάγουμε τα στοιχεία του χρήστη. Απαιτείται η εισαγωγή ονόματος χρήστη (Username), ονόματος (Firstname), επώνυμου (Lastname) και Password. Σε περίπτωση που τα AP υποστηρίζουν την δημιουργία εικονικών δικτύων (VLAN) μπορούμε να αντιστοιχίσουμε το χρήστη σε κάποιο από αυτά, απομονώνοντας έτσι ομάδες χρηστών, π.χ. μαθητές ή επισκέπτες, από το υπόλοιπο δίκτυο ή/και ρυθμίζοντας το διαθέσιμο για κάθε κατηγορία χρηστών εύρος ζώνης. Πατάμε Submit και στη συνέχεια εμφανίζεται το ψηφιακό πιστοποιητικό του χρήστη που μπορούμε να το εξάγουμε για καταχώρηση στη φορητή συσκευή. Αυτό μπορεί να γίνει και αργότερα, επιλέγοντας από τη λίστα το όνομα του χρήστη και πατώντας στην καρτέλα X509. Όταν σε μια ασύρματη συσκευή εγκατασταθεί το πιστοποιητικό η σύνδεση γίνεται απευθείας χωρίς να χρειάζεται εισαγωγή username και password (π.χ. για φορητές συσκευές που ανήκουν στη σχολική μονάδα). Οι υπόλοιπες καρτέλες αφορούν στη διαχείριση των χρηστών απ' όπου μπορεί να γίνει διαγραφή ενός χρήστη και τροποποίηση των στοιχείων του, συμπεριλαμβανομένης της αλλαγής password.

(New User)

Account Information

Username UID Primary Group GID

Home Directory Default Shell ☐ bash ☒ sh ☐ tcsh ☐ other

User Information

Firstname Lastname Organization

Description E-Mail Phone

RADIUS Accounting

Expiration (mm/dd/yyyy) / /

Accounting Class

Credit: 0.00 € Limits Costs (postpaid)

User Password

Password

Confirm

Authentication Protocol

Kerberos 5 ☒

RADIUS (VLAN) ☒

Εικόνα 4. Η καρτέλα για την εισαγωγή νέου χρήστη

4.5 Παρακολούθηση

Το Zeroshell κρατά αναλυτικά αρχεία καταγραφής που είναι προσβάσιμα από την επιλογή SYSTEM/Logs. Αυτά που αφορούν τον RADIUS Server εμφανίζονται επιλέγοντας στον κατάλογο section το radius. Μέσω αυτών μπορούμε να δούμε, ανά ημέρα, τις αιτήσεις για σύνδεση στο ασύρματο δίκτυο. Αν διαπιστώσουμε ότι ένας χρήστης συνδέεται υπερβολικά συχνά ή με πάρα πολλές ταυτόχρονες συνδέσεις, τότε ίσως έχει διαρρεύσει το συγκεκριμένο password, το οποίο μπορεί να αλλάξει όπως περιγράφηκε προηγουμένως.

5. Συμπεράσματα

Η χρήση του RADIUS Server του Zeroshell, μπορεί να αποτελέσει μία αξιόπιστη και ευέλικτη λύση για την σύνδεση χρηστών σε ασύρματο δίκτυο. Το γεγονός ότι διατίθεται δωρεάν, αλλά και οι χαμηλές του απαιτήσεις σε υλικό και υπολογιστική ισχύ σημαίνουν ότι μπορεί να εγκατασταθεί σε κάποιον παλιό υπολογιστή ή σε εικονική μηχανή, χωρίς ουσιαστικά κανένα κόστος για τη Σχολική μονάδα.

Αναφορές

- Authentication on Wireless networks. (n.d.). Ανακτήθηκε 20/8/2021 από το <https://zeroshell.org/radius-details/>
- Chen, J. C., & Wang, Y. P. (2005). Extensible Authentication Protocol (EAP) and IEEE 802.1 x: Tutorial and Empirical Experience. *IEEE Communications Magazine*, 43(12), S26-S32. doi: [10.1109/MCOM.2005.1561920](https://doi.org/10.1109/MCOM.2005.1561920)
- Consortium for School Networking. (2015). *Wireless best practices for schools*. Washington, DC. Ανάκτηση από το [https://cosn.org/sites/default/files/pdf/Wireless Best Practices for Schools – COSN 2-18-2015_ALV.pdf](https://cosn.org/sites/default/files/pdf/Wireless%20Best%20Practices%20for%20Schools%20-%20COSN%202-18-2015_ALV.pdf)
- Khasawneh M., Kajman I., Alkhudaiby R., Althubyani A. (2014). A Survey on Wi-Fi Protocols: WPA and WPA2. In Pérez G. Martínez, S.M. Thampi, R. Ko, & L. Shu (Eds.) *Recent Trends in Computer Networks and Distributed Systems Security. SNSDS 2014. Communications in Computer and Information Science, Vol 420* (pp. 496-511). Springer, Berlin, Heidelberg. doi: [10.1007/978-3-642-54525-2_44](https://doi.org/10.1007/978-3-642-54525-2_44)
- Rae, G., Dabner, N., & Mackey, J. (2017). Bring Your Own Device (BYOD) and teacher pedagogy in a New Zealand primary school. *Teachers and Curriculum*, 17(2), 53-60. doi: [10.15663/tandc.v17i2.160](https://doi.org/10.15663/tandc.v17i2.160)
- Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 94, 252-275. doi: [10.1016/j.compedu.2015.11.008](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008)

Suryani, A. (2010). ICT in education: Its benefits, difficulties, and organizational development issues. *Jurnal Sosial Humaniora (JSH)*, 3(1), 13-33. doi: [10.12962/j24433527.v3i1.651](https://doi.org/10.12962/j24433527.v3i1.651)

Abstract

ICT plays an important role in contemporary education. Mobile devices are being increasingly used to support it, releasing teachers and students from the narrow confines of the computer lab. Building on this trend, many schools implement Bring Your Own Device (BOYD) policies, aiming at using students' devices in the teaching process. Utilizing all this equipment requires connection to a wireless network, which in turn raises security issues that cannot be addressed by ordinary security practices. This paper proposes a secure, versatile and easily managed user authentication method for connection to wireless networks, using the IEEE 802.1x standard combined with a RADIUS Server.

Keywords: WLAN, security, authentication, RADIUS Server.

Εφαρμόζοντας τον γενικό κανονισμό προστασίας προσωπικών δεδομένων στο σχολικό εργαστήριο πληροφορικής

Ελευθέριος Ε. Δερμιτζάκης

Επιστημονικός Συνεργάτης, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών,
Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά 73100, Ελλάδα, Καθηγητής Πληροφορικής (ΠΕ86) ΔΕ Χανίων.
Email:dermitz@dpem.tuc.gr

Περίληψη

Στο παρόν άρθρο προτείνεται ένα πλαίσιο ασφαλείας προσωπικών δεδομένων του σχολικού εργαστηρίου πληροφορικής βασιζόμενο στο ISO 27001 (ISO/IEC 27001:2013), εναρμονισμένο στη λογική της συμμόρφωσης με τον γενικό κανονισμό προστασίας δεδομένων (ΓΚΠΔ). Στόχος του πλαισίου είναι η προστασία των προσωπικών δεδομένων τόσο των μαθητών όσο και των καθηγητών μέσα από μία σειρά ενεργειών και πολιτικών ασφαλείας που πρέπει να εφαρμόζονται στο σχολικό εργαστήριο πληροφορικής.

Λέξεις κλειδιά: Γενικός κανονισμός προστασίας δεδομένων(ΓΚΠΔ), Ασφάλεια πληροφοριών, ISO27001.

1. Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία επιχειρεί να διαμορφώσει ένα πλαίσιο ασφάλειας των προσωπικών δεδομένων των μαθητών και εκπαιδευτικών στο σχολικό εργαστήριο πληροφορικής εναρμονισμένο με τον ΓΚΠΔ. Αν και υπάρχουν οδηγίες, που κάθε χρόνο επικαιροποιούνται, από το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο(ΠΣΔ) που αφορούν ζητήματα ασφάλειας προσωπικών δεδομένων, ωστόσο δεν έχει μέχρι τώρα διαμορφωθεί ή προταθεί ένα σαφές πλαίσιο ως μοντέλο συμμόρφωσης ούτε αυτό εμφανίζεται στη βιβλιογραφία.

Ο νέος κανονισμός EU 2016/679 (ΓΚΠΔ,2016) του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου ορίζει με σαφήνεια το δικαίωμα κάθε φυσικού προσώπου στην προστασία των προσωπικών του δεδομένων. Παράλληλα θέτει τους κανόνες σε ότι αφορά την επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα διαμορφώνοντας έτσι έναν χώρο ασφάλειας και ελευθερίας για την ασφαλή διακίνηση και διαχείριση των προσωπικών δεδομένων εντός και εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως περιγράφεται στην αιτιολογική έκθεση 1 &2 του ΓΚΠΔ.

Επιπλέον, τα άρθρα 6, 12 έως 22 και 29 του ΓΚΠΔ απαιτούν την ασφάλεια του πληροφοριακού συστήματος εξ' ορισμού, ορίζουν κανόνες για τη νομιμότητα της επεξεργασίας και τα δικαιώματα των φυσικών προσώπων. Ουσιαστικά ο κανονισμός δημιουργεί ένα νομικό πλαίσιο για τη διαχείριση των προσωπικών δεδομένων,

περιγράφοντας τα εργαλεία που πρέπει κάποιος να χρησιμοποιήσει για τη συμμόρφωση. Ένα εξ αυτών είναι ένα πρότυπο διαχείρισης της ασφάλειας ενός πληροφοριακού συστήματος όπως το ISO 270001:2013 (ISO/IEC 27001:2013,2013)

Το ISO 27001 επιτυγχάνει τον στόχο του με την εφαρμογή ενός καλά σχεδιασμένου συνόλου ελέγχων, πολιτικών, διαδικασιών και λήψη τεχνικών μέτρων. Σημαντικό είναι επίσης ότι οι έλεγχοι αυτοί θα πρέπει όχι μόνο να σχεδιαστούν και να υλοποιηθούν αλλά στη συνέχεια να μετρηθεί η εφαρμογή τους και η απόδοσή τους (Calder, A. and Watkins, 2008).

Το περιβάλλον ενός σχολικού εργαστηρίου πληροφορικής αποτελεί για τους μαθητές μια πρώτη επαφή με ένα πληροφοριακό σύστημα μικρής κλίμακας με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, οι μαθητές όπως και οι εκπαιδευτικοί κάνουν χρήση προσωπικών δεδομένων, είτε για να ταυτοποιηθούν (όνομα χρήστη, κωδικοί κλπ) σε εκπαιδευτικές πλατφόρμες, είτε για να ανταλλάξουν δεδομένα στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας (αποστολή και λήψη ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, φωτογραφίες κλπ). Ωστόσο δεν τίθεται θέμα συγκατάθεσης των μαθητών για την χρήση των προσωπικών δεδομένων τους από τους εκπαιδευτικούς, αφού χρησιμοποιούνται μόνο αυτά που παρέχονται από το myschool. Επιπλέον, η δυνατότητα χρήσης μεταφερόμενων αποθηκευτικών μέσων, είτε η χρήση της τεχνολογίας cloud computing, μπορούν να αποτελέσουν εύκολη πηγή διαμοιρασμού προσωπικών δεδομένων (φωτογραφίες, κείμενα συνομιλιών, ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα και λοιπά). Αν και τυπικά δεν επιτρέπεται η χρήση πηγών εκτός ΠΣΔ ωστόσο άτυπα μπορεί να συμβεί.

2. Το Διεθνές Πρότυπο ISO/IEC 27000:2013

Το Διεθνές Πρότυπο ISO/IEC 27000:2013, αποτελεί ένα διεθνές πρότυπο στην ασφάλεια ενός πληροφοριακού συστήματος. Το πρότυπο αυτό, δίνει τη δυνατότητα με ένα αντικειμενικό τρόπο, να αναγνωρίσουμε τις τεχνικές ευπάθειες καθώς και την επάρκεια ή μη ενός πληροφοριακού συστήματος σε θέματα ασφάλειας. Κάνοντας χρήση του συγκεκριμένου προτύπου η εταιρεία ή ο οργανισμός αποκτά και τεκμηριώνει τη γνώση που χρειάζεται να έχει, σε ότι αφορά την ασφάλεια του πληροφοριακού του συστήματος. Το πρότυπο περιλαμβάνει εκατό δεκατρία σημεία ελέγχου (ISO 27001 controls) τα οποία ελέγχουν αναλυτικά ένα πληροφοριακό σύστημα. Οι έλεγχοι αυτοί περιλαμβάνουν τις παρακάτω ενότητες:

ISO 27001 -2013 Κατηγορίες Ελέγχου

1. A.5 Πολιτικές ασφάλειας πληροφοριών
2. A.6 Οργάνωση της ασφάλειας των πληροφοριών
3. A.7 Ασφάλεια των ανθρώπινων πόρων
4. A.8 Διαχείριση περιουσιακών στοιχείων

5. A.9 Έλεγχος πρόσβασης
6. A.10 Κρυπτογραφία
7. A.11 Φυσική και περιβαλλοντική ασφάλεια
8. A.12 Ασφάλεια επιχειρήσεων
9. A.13 Ασφάλεια επικοινωνιών
- 10.A.14 Απόκτηση, ανάπτυξη και συντήρηση του συστήματος
- 11.A.15 Σχέσεις προμηθευτών
- 12.A.16 Διαχείριση περιστατικών ασφάλειας πληροφοριών
- 13.A.17 Ασφάλεια πληροφοριών όσον αφορά τη διαχείριση της συνέχισης των δραστηριοτήτων
- 14.A.18 Συμμόρφωση

Κάθε βασική κατηγορία, επιμερίζεται σε υποκατηγορίες, εξειδικεύοντας περισσότερο στον τομέα της ασφάλειας της πληροφορίας που ελέγχει, βάζοντας ένα στόχο ο οποίος πρέπει να επιτευχθεί μέσα από τους ελέγχους. Η περιγραφή του κάθε ελέγχου έχει συγκεκριμένη δομή η οποία αποτελείται από (α) τον καθορισμό μέσα σε μια ειδική δήλωση, ώστε να ικανοποιείται ο στόχος, (β) οδηγίες οι οποίες παρέχουν λεπτομερέστατη πληροφορία ώστε να υποστηρίζεται η εφαρμογή του, και να πληρούνται οι απαιτήσεις που έχουν τεθεί και (γ) συμπληρωματική πληροφορία που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη, όπως νομικά ζητήματα και αναφορές σε άλλα πρότυπα (J. Stuart Broderick, 2006).

3. Πλαίσιο συμμόρφωσης ενός σχολικού εργαστηρίου πληροφορικής με τον γενικό κανονισμό

Από τις κατηγορίες των δεικτών που αναφέρθηκαν παραπάνω για το ISO 27001 θα εστιάσουμε σε συγκεκριμένες κατηγορίες οι οποίες σε συνδυασμό με τις βασικές αρχές του γενικού κανονισμού προστασίας, μπορούν να αποτελέσουν ένα πλαίσιο συμμόρφωσης του σχολικού εργαστηρίου πληροφορικής με τον γενικό κανονισμό προστασίας δεδομένων. Το πλαίσιο συμμόρφωσης θα πρέπει να περιλαμβάνει δύο άξονες. Από τη μία πρέπει να εντοπίζει ζητήματα ασφαλείας του εργαστηρίου πληροφορικής τα οποία θα αναδειχθούν μέσα από τους ελέγχους του ISO 27001. Από την άλλη θα πρέπει να διευθετηθούν ζητήματα που αφορούν τη διαχείριση προσωπικών δεδομένων (μαθητών και καθηγητών).

Το πλαίσιο συμμόρφωσης διακρίνει δύο άξονες ελέγχου όπως έχει ήδη αναφερθεί.

3.1. Αξονας I

Περιλαμβάνει επιλεγμένους δείκτες από το ISO 27001 οι οποίοι ελέγχουν και αναγνωρίζουν τεχνικές ευπάθειες και ζητήματα ασφαλείας του σχολικού εργαστηρίου.

Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 1) φαίνονται οι επιλεγμένοι δείκτες από το ISO 2700:2013 οι οποίοι προτείνονται ως σημεία ελέγχου του σχολικού εργαστηρίου πληροφορικής. Η επιπλέον μελέτη του πρωτότυπου κειμένου του ISO/IEC 27001:2013 θα βοηθούσε στη εφαρμογή του.

Πίνακας 1. Προτεινόμενα πεδία ελέγχου του άξονα I

Κωδικός Δείκτη Ελέγχου	Περιγραφή Ενεργειών
A.5.1.1	Πρέπει να οριστεί ένα σύνολο πολιτικών και κανόνων που αφορούν γενικά την ασφάλεια και τη χρήση του εργαστηρίου πληροφορικής. Οι κανόνες αυτοί θα πρέπει να είναι γνωστοί σε όσους χρησιμοποιούν το εργαστήριο.
A.5.1.2	Εάν υπάρξουν αλλαγές στη χρήση του εργαστηρίου θα πρέπει να επικαιροποιούνται οι κανόνες οι οποίοι θα πρέπει να γνωστοποιούνται ως αλλαγές.
A.6.1.1	Θα πρέπει να είναι απολύτως ξεκάθαρο ποιες είναι οι υποχρεώσεις ενός καθηγητή που χρησιμοποιεί το εργαστήριο πληροφορικής.
A.6.1.4	Ο υπεύθυνος εργαστηρίου θα πρέπει να είναι σε επικοινωνία με τους υπεύθυνους του κεπληνερ για ζητήματα που αφορούν την ασφάλεια και την διαχείριση των προσωπικών δεδομένων.
A.6.2.2	Σε περίπτωση τηλεργασίας ή γενικότερα συνεργασίας αυτής της μορφής θα πρέπει να εξασφαλίζεται η προστασία των πληροφοριών που μεταφέρονται, επεξεργάζονται ή αποθηκεύονται σε χώρους τηλεργασίας.
A.7.2.2	Όλοι όσοι κάνουν χρήση του εργαστηρίου πληροφορικής θα πρέπει να λαμβάνουν κατάλληλη εκπαίδευση και κατάρτιση ευαισθητοποίησης σε θέματα ασφαλείας πληροφοριών.
A.7.2.3	Θα πρέπει να έχει γνωστοποιηθεί εξαρχής ποια πειθαρχική (ενδεχομένως) διαδικασία προβλέπεται και ποια μέτρα λαμβάνονται σε περίπτωση που υπάρξει παραβίαση της ασφαλείας των πληροφοριών.
A.8.1.1	Τα περιουσιακά στοιχεία που σχετίζονται με τις πληροφορίες και την επεξεργασία προσδιορίζονται και καταρτίζεται και τηρείται κατάλογος αυτών των περιουσιακών στοιχείων
A.8.1.4	Όλοι οι εργαζόμενοι και οι εξωτερικοί χρήστες θα επιστρέψουν όλα τα οργανωτικά περιουσιακά στοιχεία που βρίσκονται στην κατοχή τους κατά τη λήξη της απασχόλησης, της σύμβασης ή της συμφωνίας.
A.8.3.1	Εφαρμόζονται διαδικασίες για τη διαχείριση των αφαιρούμενων αποθηκευτικών μέσων σύμφωνα με το σύστημα που υιοθετεί ο οργανισμός.
A.8.3.2	Τα μέσα πρέπει να απορρίπτονται με ασφάλεια όταν δεν χρειάζονται πλέον, χρησιμοποιώντας επίσημες διαδικασίες.
A.8.3.3	Τα μέσα που περιέχουν πληροφορίες προστατεύονται από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, κακή χρήση ή διαφθορά κατά τη μεταφορά.

A.9.1.2	Οι χρήστες πρέπει να έχουν πρόσβαση μόνο στις υπηρεσίες δικτύου και δικτύου που έχουν εξουσιοδοτηθεί ειδικά να χρησιμοποιούν.
A.9.2.1	Απαιτείται επίσημη διαδικασία καταχώρισης και διαγραφής από τον χρήστη, προκειμένου να καταστεί δυνατή η ανάθεση δικαιωμάτων πρόσβασης. Η διαδικασία αυτή μπορεί να συνεπικουρείται από τα στοιχεία του myschool.
A.9.2.3	Η κατανομή και η χρήση προνομιακών δικαιωμάτων πρόσβασης περιορίζεται και ελέγχεται.
A.9.2.6	Τα δικαιώματα πρόσβασης καθηγητών και μαθητών σε εγκαταστάσεις πληροφόρησης και επεξεργασίας πληροφοριών αφαιρούνται κατά τη λήξη της απασχόλησης, της σύμβασης ή της λήξης του σχολικού έτους.
A.9.3.1	Θα πρέπει να γίνει ξεκάθαρο προς τους χρήστες του εργαστηρίου ότι αυτοί έχουν την ευθύνη για τους κωδικούς πρόσβασης τους.
A.9.4.4	Η χρήση βοηθητικών προγραμμάτων που ενδέχεται να είναι ικανά να παραβλέψουν τους ελέγχους συστημάτων και εφαρμογών πρέπει να περιορίζεται και να ελέγχεται αυστηρά η πιθανή εγκατάστασή τους
A.11.1.2	Οι ασφαλείς περιοχές προστατεύονται με τους κατάλληλους ελέγχους εισόδου ώστε να εξασφαλίζεται ότι επιτρέπεται η πρόσβαση μόνο εξουσιοδοτημένου προσωπικού.
A.11.2.1	Ο εξοπλισμός πρέπει να τοποθετείται και να προστατεύεται για τη μείωση των κινδύνων από περιβαλλοντικές απειλές και κινδύνους και ευκαιρίες για μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση
A.11.2.3	Οι καλωδιώσεις ενέργειας και των τηλεπικοινωνιών που μεταφέρουν δεδομένα ή υποστηρίζουν τις υπηρεσίες πληροφοριών πρέπει να προστατεύονται από την παρακολούθηση, την παρεμβολή ή τη ζημία.
A.11.2.4	Ο εξοπλισμός πρέπει να διατηρείται σωστά για να εξασφαλίζεται η συνεχής διαθεσιμότητα και ακεραιότητά του.
A.11.2.5	Ο εξοπλισμός, η πληροφορία ή το λογισμικό δεν πρέπει να καταργούνται χωρίς προηγούμενη άδεια.
A.11.2.9	Πρέπει να υιοθετηθεί μια σαφής πολιτική γραφείου για χαρτιά και αφαιρούμενα μέσα αποθήκευσης και μια πολιτική «καθαρής» οθόνης για τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας πληροφοριών.
A.12.6.1	Ο υπεύθυνος του εργαστηρίου θα πρέπει να τηρεί αρχείο σε σχέση με τις τεχνικές ευπάθειες των συστημάτων πληροφοριών που ανιχνεύονται και να τις αξιολογεί λαμβάνοντας τα κατάλληλα μέτρα.
A.13.2.1	Πρέπει να υπάρχουν γνωστοποιημένοι κανόνες που αφορούν τη μεταφορά πληροφοριών είτε εντός του εργαστηρίου είτε εκτός.
A.13.2.3	Οι πληροφορίες που αφορούν τα ηλεκτρονικά μηνύματα πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα.
A.16.1.1	Πρέπει να θεσπιστούν διαδικασίες διαχείρισης περιστατικών ασφαλείας, για να εξασφαλιστεί η ταχεία, αποτελεσματική και τακτική αντιμετώπιση τους.
A.16.1.2	Τα γεγονότα για την ασφάλεια των πληροφοριών πρέπει να ανακοινώνονται μέσω κατάλληλων διαύλων διαχείρισης το συντομότερο δυνατό (Για παράδειγμα στο κεπληνετ).
A.16.1.3	Όσοι κάνουν χρήση του εργαστηρίου πληροφορικής υποχρεούνται να σημειώνουν και να αναφέρουν τυχόν παρατηρούμενες ή ύποπτες αδυναμίες

	ασφάλειας πληροφοριών σε συστήματα ή υπηρεσίες.
A.18.1.1	Θα πρέπει να γνωστοποιείται σε όλους τους χρήστες του εργαστηρίου με ένα εύκολα κατανοητό τρόπο, η ισχύουσα νομοθεσία που αφορά την προστασία των προσωπικών δεδομένων καθώς και την ασφάλεια όλο του πληροφοριακού συστήματος.
A.18.1.2	Θα πρέπει να γνωστοποιείται σε όλους τους χρήστες του εργαστηρίου η νομοθεσία που αφορά ζητήματα πνευματικής ιδιοκτησίας.
A.18.1.3	Ο υπεύθυνος του εργαστηρίου θα πρέπει να ενημερώνει όλους τους χρήστες σχετικά με τους τρόπους που μπορούν να προστατεύσουν τα αρχεία τους.

3.2. Άξονας II

Σε αυτόν τον άξονα οι έλεγχοι εξειδικεύουν σε ζητήματα διαχείρισης προσωπικών δεδομένων σύμφωνα με τον γενικό κανονισμό .

Σε αυτό τον άξονα λοιπόν, προτείνονται οι παρακάτω έλεγχοι (πίνακας 2).

Πίνακας 2. Προτεινόμενα πεδία ελέγχου του άξονα II

Όνομα Ενέργειας	Περιγραφή
E1. Ενημέρωση	Ενημερώστε το ανθρώπινο δυναμικό του σχολικού εργαστηρίου για τα δικαιώματα των υποκειμένων των δεδομένων, υπογραμμίζοντας τις σημαντικές επιπτώσεις σε περίπτωση παραβιάσεις των δικαιωμάτων.
E2. Καταγραφή	Καταγράψτε ενδελεχώς τις κατηγορίες (ροές δεδομένων) των προσωπικών δεδομένων που ενδεχομένως χρησιμοποιούνται από μαθητές και καθηγητές καθώς και τις πιθανές επεξεργασίες στις οποίες μπορεί να υποβάλλονται.
E3. Ετοιμότητα	Αξιολογήστε τους πιθανούς κινδύνους για τα προσωπικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται στο σχολικό εργαστήριο πληροφορικής και διαμορφώστε μία στρατηγική αντιμετώπισης των πιθανών κινδύνων με τεχνικά και οργανωτικά μέτρα.
E4. Παραβίαση δεδομένων	Υιοθετήστε μεθόδους για την ανίχνευση, την καταγραφή και τη διερεύνηση περιστατικών παραβιάσεων σε προσωπικά δεδομένα εντός του σχολικού εργαστηρίου πληροφορικής.
E5. Αναθεώρηση πολιτικών προστασίας	Επικαιροποιήστε τις διαδικασίες που ενδεχομένως διαθέτετε στο σχολικό εργαστήριο σε σχέση με την ασφάλεια και την προστασία των προσωπικών δεδομένων, πάντα στο πνεύμα του κανονισμού προστασίας προσωπικών δεδομένων.
E6. Εκτίμηση Επιπτώσεων	Θα πρέπει να είστε σε θέση να εκτιμήσετε τις πιθανότητες επέλευσης κινδύνων και τις συνέπειες στα προσωπικά δεδομένα μαθητών και καθηγητών.

Για τη συμμόρφωση με το προτεινόμενο πλαίσιο προτείνεται η παρακάτω σειρά ενεργειών.

1. Άξονας I (A.5.1.1 έως και A.18.1.3) σύμφωνα με τη περιγραφή των συνοπτικών ενεργειών που παρατίθεται. Αναλυτικές οδηγίες για κάθε πεδίο ελέγχου υπάρχουν στα κείμενα που τεκμηριώνουν το ISO27001 (ISO/IEC 27001:2013,2013).
2. Άξονας II (E1 έως και E6). Αναλυτικές οδηγίες υπάρχουν στον ΓΚΠΔ (ΓΚΠΔ,2016) και συγκεκριμένα στο τμήμα αιτιολογικών εκθέσεων (1 έως και 173)

4. Επίλογος

Αυτό που τονίζεται μέσα από το γενικό κανονισμό (ΓΚΠΔ, 2016) είναι ότι τα προσωπικά δεδομένα κάθε φυσικού προσώπου αποτελούν ένα κομμάτι από την ψηφιακή του περιουσία τα οποία και θα πρέπει να προστατεύει. Ο γενικός κανονισμός έρχεται και οριοθετεί τους κανόνες και τις αρχές για τους πολίτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε σχέση με τα προσωπικά τους δεδομένα. Αν αναλογιστούμε τον όγκο των πληροφοριών που χειρίζονται τα κοινωνικά δίκτυα καθώς και οι υπηρεσίες διαδικτύου αντιλαμβανόμαστε την απόλυτη ανάγκη του κανονισμού.

Το άρθρο καταλήγει στα παρακάτω συμπεράσματα. Το πλαίσιο που προτείνεται για τη συμμόρφωση του σχολικού εργαστηρίου πληροφορικής με τον γενικό κανονισμό προστασίας δεδομένων, με τη βοήθεια του ISO 27001, αποτελεί μία βάση για το πώς θα πρέπει να αντιλαμβάνονται τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές τη σπουδαιότητα των προσωπικών τους δεδομένων. Η εφαρμογή του πλαισίου θα αποτελέσει έναν καλό μηχανισμό διαχείρισης της ασφάλειας του σχολικού εργαστηρίου. Οι προτεινόμενες ενέργειες του Άξονα I παρέχουν την ασφάλεια μέσα από ένα δοκιμασμένο και διεθνές πρότυπο, το ISO27001, ενώ οι προτεινόμενες ενέργειες του Άξονα II εξασφαλίζουν την κατά το δυνατόν σύγκλιση στις απαιτήσεις του ΓΚΠΔ.

Το όφελος από την εφαρμογή του προτεινόμενου πλαισίου είναι διπλό. Αφενός διευθετεί ζητήματα ασφάλειας που ο εκπαιδευτικός μπορεί να αντιμετωπίσει μέσα στο σχολικό εργαστήριο καθώς και ζητήματα που αφορούν τον ΓΚΠΔ, αφετέρου αποτελεί μια πλατφόρμα εκπαίδευσης σε ζητήματα και έννοιες του ΓΚΠΔ (προσωπικά δεδομένα, ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα, επεξεργασίας, συγκατάθεση κλπ). Τέλος να σημειωθεί ότι ο ΓΚΠΔ κάνει αναφορά στο θέμα της εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης στις έννοιές του (ΓΚΠΔ, αιτιολογική σκέψη 132).

Μία επέκταση αυτού του πλαισίου θα ήταν η πλήρης συμμόρφωση ενός εργαστηρίου πληροφορικής με το ISO 27001 έτσι ώστε να διασφαλιστεί πλήρως και να πιστοποιηθεί ο εργαστηριακός χώρος. Τέλος, το προτεινόμενο πλαίσιο, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως εκπαιδευτικό υλικό έτσι ώστε να εισαγάγει τους μαθητές και

τους καθηγητές στον τρόπο με τον οποίον διαχειριζόμαστε την ασφάλεια ενός πληροφοριακού συστήματος.

Αναφορές

Calder, A. and Watkins, S. (2008). IT Governance: A Manager's Guide to Security and ISO27001/ISO27002. London and Philadelphia: Kogan Page LTD.

ISO/IEC 27001:2013. (2013). Information technology — Security techniques — Code of practice for information security management.

Stuart Broderick. (2006). "ISMS, security standards and security regulations," Information Security Technical Report, Volume 11, Issue 1, pp. 26-31.

ΓΚΠΔ. (2016). Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων) 2016/679 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Απριλίου 2016, για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών και για την κατάργηση της οδηγίας 95/46/EK.

Abstract

In this article a new framework for the security of an information system based on ISO 27001:2013 and General Data Protection Regulation (GDPR) is defined for school's computer labs. A school computer lab is essentially an environment for managing and processing small-scale personal data. Although there are instructions and general guidelines for the whole school network, additional actions should be taken at the school laboratory level to ensure that the personal data of students and teachers are protected from violations.

Keywords: General Data Protection Regulation (GDPR), Information Security, ISO2700.

«Hack the Map: Η Χάρτα του Ρήγα»

Ένα καινοτόμο διεπιστημονικό πρόγραμμα αξιοποίησης ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση

Κώστας Διαμαντής¹, Βασιλική Γεροντοπούλου², Μαρία Παζαρλή³

¹ 3D Graphics & Game Developer, Software & Media Administrator, Στέγη του Ιδρύματος Ωνάση

k.diamantis@onassis.org

² Ιστορικός Επιστήμης και Τεχνολογίας (MA), Υπεύθυνη Ωνασείου Βιβλιοθήκης, Ίδρυμα Ωνάση

vgerontopoulou@onassis.org

³ Δρ. Ιστορίας της Χαρτογραφίας, Αρχείο Χαρτογραφικής Κληρονομιάς, Γενικά Αρχεία του Κράτους, Ιστορικό Αρχείο Μακεδονίας

pazarli@maplibrary.gr

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η περίπτωση ενός καινοτόμου ψηφιακού μαθητικού διαγωνισμού για σχολικές ομάδες με τίτλο: *Hack the Map: Η Χάρτα του Ρήγα*, που διεξήχθη εξ αποστάσεως από την Ωνάσειο Βιβλιοθήκη σε συνεργασία με το Αρχείο Χαρτογραφικής Κληρονομιάς-Ιστορικό Αρχείο Μακεδονίας των Γενικών Αρχείων του Κράτους και το Τμήμα Γεωγραφίας του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου, με αφορμή τον εορτασμό των 200 χρόνων από την Ελληνική Επανάσταση. Με έμπνευση τη Χάρτα του Ρήγα Βελεστινλή, μαθητές-ήτριες¹ δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από ελληνικά σχολεία της Ελλάδας και του εξωτερικού, με επικεφαλής έναν ή περισσότερους εκπαιδευτικούς, κλήθηκαν εν μέσω πανδημίας να συνδυάσουν ιστορικά και χαρτογραφικά τεκμήρια με νέες ψηφιακές τεχνολογίες και να δημιουργήσουν έργα επαυξημένης πραγματικότητας, εικονικής πραγματικότητας, ψηφιακής αφήγησης και τρισδιάστατου βιντεοπαιχνιδιού για PC και συσκευές Android.

Λέξεις κλειδιά: Εικονική Πραγματικότητα, Επαυξημένη Πραγματικότητα, Τρισδιάστατο Βιντεοπαιχνίδι, Ψηφιακή Αφήγηση, Χάρτα του Ρήγα Βελεστινλή, Νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση, Ψηφιακός Γραμματισμός, Εκπαίδευση από απόσταση, ΤΠΕ και Πολιτιστική Κληρονομιά

1. Εισαγωγή

Η Ωνάσειος Βιβλιοθήκη (www.onassislibrary.gr) είναι μια ιστορική βιβλιοθήκη που διαθέτει συλλογές βιβλίων και αρχείων οι οποίες χρονολογούνται από τον 15ο αιώνα

¹ Εφεξής μόνο μαθητές για συντομία.

καθώς και μια συλλογή σπουδαίων έργων τέχνης και ιστορικών αντικειμένων. Όλες οι παραπάνω συλλογές εμπλουτίζονται συνεχώς, έχουν ψηφιοποιηθεί και διατίθενται ελεύθερα σε όλους με στόχο τη δημιουργική επαφή παιδιών και ενηλίκων με την ελληνική πολιτιστική κληρονομιά.

Σε αυτό το πλαίσιο σχεδιάστηκε ο Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός *Hack the Map: Η Χάρτα του Ρήγα* σε συνεργασία με τα Γενικά Αρχεία του Κράτους, το Αρχείο Χαρτογραφικής Κληρονομιάς-Ιστορικό Αρχείο Μακεδονίας και το Τμήμα Γεωγραφίας του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου, για σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης όλης της χώρας και ελληνικά σχολεία του εξωτερικού. Η δράση εγκρίθηκε από το Υπουργείο Παιδείας και εντάχθηκε στις αφιερωματικές εκδηλώσεις της Πρωτοβουλίας 1821-2021 για τον εορτασμό των 200 χρόνων από την έναρξη της Ελληνικής Επανάστασης.

Οι σχολικές ομάδες που συμμετείχαν στον διαγωνισμό είχαν την ευκαιρία να συνδυάσουν δημιουργικά το μάθημα της πληροφορικής με αυτά της ιστορίας, της γεωγραφίας και των εικαστικών. Επιπλέον, μπήκαν στη διαδικασία διεξαγωγής ιστορικής έρευνας, γνώρισαν σημαντικά τεκμήρια της πολιτιστικής μας κληρονομιάς, μελέτησαν τον εικονογραφικό πλούτο της Χάρτας του Ρήγα και απέκτησαν λειτουργικές, δομικές και στρατηγικές δεξιότητες που θα τους χρησιμεύσουν στο μέλλον (Sofos, 2010). Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα *Hack the Map: Η Χάρτα του Ρήγα*, αποτέλεσε ένα καλό παράδειγμα ψηφιακού γραμματισμού, δημιουργικής σύνδεσης των ΤΠΕ με άλλα μαθήματα του σχολικού προγράμματος και εξ αποστάσεως (σύγχρονης και ασύγχρονης) εκπαίδευσης. Τέλος, αποτέλεσε μια θερμοκοιτίδα προετοιμασίας μιας νέας γενιάς πολιτών για την αντιμετώπιση των προκλήσεων ενός γρήγορα μεταβαλλόμενου κόσμου (van Arnhem, Elliott, & Rose, 2018).

2. Περιγραφή του προγράμματος

2.1 Η Χάρτα του Ρήγα Βελεστινλή

Η Χάρτα του Ρήγα είναι ένα από τα πιο σπουδαία έργα του Νεοελληνικού Διαφωτισμού και το πιο σημαντικό τεκμήριο στην Ιστορία της ελληνικής χαρτογραφίας της προεπαναστατικής περιόδου (Δημαράς, 2002). Αποτελείται από δώδεκα φύλλα, διαστάσεων το καθένα περ. 50X70 εκ., τυπώθηκε το 1796-97 στη Βιέννη και συντέλεσε στη διαμόρφωση των ιδεών και του οράματος που ενέπνευσαν την Ελληνική Επανάσταση του 1821 (Tolias, 2008· Παζαρή, 2014).

Η ιστορία της ζωής του Ρήγα είναι άρρηκτα δεμένη με εκείνη της δημιουργίας της Χάρτας και είναι ιδιαίτερα συναρπαστική. Η εκδοτική τόλμη του εγχειρήματος, τα 1220 αντίτυπα αυτού του μεγάλου χάρτη, η προδοσία του Ρήγα στην Τεργέστη, η σύλληψή του μαζί με επτά συντρόφους του και η δολοφονία τους στο Βελιγράδι μεταδίδει στον μελετητή της ιστορίας την ένταση των γεγονότων, την τραγική

ατμόσφαιρα και την αγωνιώδη προσπάθεια διαφυγής, μέχρι το μαρτυρικό τέλος των ηρώων. Η δημιουργία της Χάρτας εντάσσεται στο ευρύτερο όραμα του Ρήγα για ένα ελεύθερο ελληνικό κράτος. Και μπορεί η προσπάθειά του να μην πέτυχε τελικά και ο ίδιος να μην πρόλαβε να δει την πατρίδα του ελεύθερη, όμως έριξε τον σπόρο της ανεξαρτησίας και προετοίμασε τον ελληνικό λαό για την Επανάσταση του 1821 (Τόλιας, 2010).

Ο Ρήγας ενσωμάτωσε με έντεχνο τρόπο επάνω στην Χάρτα του πολλά σύμβολα, όπως: αρχαίες παραστάσεις, αρχαία νομίσματα, αρχαιολογικά μνημεία, μυθικούς ήρωες, ιστορικές μάχες και τοπογραφικά σχέδια. Όλα αυτά τα εικονογραφικά στοιχεία αντανακλούν τις ιδέες της ελευθερίας, της δικαιοσύνης, της ισότητας και αποτυπώνουν την ιστορική συνέχεια του ελληνικού πολιτισμού από την αρχαιότητα έως τον 18ο αιώνα καθώς και τη διασπορά του στον χώρο (Λάιος, 1960· Livieratos, 2008). Το εποπτικό εργαλείο της Χάρτας, ενέχει μεγάλη επικοινωνιακή δύναμη, στοχεύοντας στην αφύπνιση της εθνικής ταυτότητας των Ελλήνων και όλων των υπόδουλων λαών και δικαιωματικά έχει χαρακτηριστεί ως το πολυμέσο μιας άλλης εποχής (Livieratos, 2008).

Τόσο σημαντικά αντικείμενα έχουν την ιδιότητα να εμπνέουν, να μεταδίδουν πληροφορίες και ενθουσιασμό με δημιουργικό τρόπο, μέσω της διάδρασης και της παρατήρησης (Squire, 2006), ενισχύοντας τη μνήμη και τη γνώση (van Arnhem, Elliott, & Rose, 2018). Έχει παρατηρηθεί ότι αξιοποιώντας αντικείμενα στην εκπαίδευση (Object Based Learning) γίνεται πιο αποτελεσματική η μαθησιακή διαδικασία (van Arnhem, Elliott, & Rose, 2018) οδηγώντας σε ένα μακροχρόνιο αποτέλεσμα σε σχέση με τη μνήμη (Romanek & Lynch, 2008). Το αποτέλεσμα αυτό μεγεθύνεται και μετατρέπεται σε μια ξεχωριστή εμπειρία όταν συνδυάζεται με την εκμάθηση βάσει παιχνιδιών (Games Based Learning) παρακινώντας τους μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες (van Arnhem, Elliott, & Rose, 2018) και σε διδακτικά θέματα που θεωρούνται «δύσκολα», επίπονα ή και βαρετά (Gee, 2005· Papadakis & Kalogiannakis, 2019).

2.2 Ο Διαγωνισμός *Hack the Map: Η Χάρτα του Ρήγα*

Ο Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός δημιουργίας ψηφιακών έργων *Hack the Map: Η Χάρτα του Ρήγα* υλοποιήθηκε από τον Ιανουάριο έως τον Μάιο του 2021. Στόχος του διαγωνισμού ήταν να παρακινήσει σχολικές ομάδες της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης: α) Να δημιουργήσουν ψηφιακά έργα, με τη βοήθεια της τεχνολογίας και του διαδικτύου, αναδεικνύοντας το πολιτιστικό αντικείμενο της Χάρτας, β) Να συνδυάσουν δημιουργικά τα μαθήματα της ιστορίας, της γεωγραφίας, των εικαστικών και της πληροφορικής μέσα από τη μελέτη του συγκεκριμένου χαρτογραφικού τεκμηρίου, γ) Να μπουν στη διαδικασία διεξαγωγής ιστορικής έρευνας και να έρθουν σε επαφή με πρωτογενείς πηγές και αρχεία, δ) Να συνεργαστούν με δημιουργικό τρόπο μέσα από τα διαφορετικά γνωστικά

αντικείμενα, ε) Να γνωρίσουν καινοτόμα ψηφιακά εργαλεία, να αποκτήσουν ψηφιακές δεξιότητες και παράλληλα να διευρύνουν τις γνώσεις τους, στ) Να γίνουν δημιουργοί και όχι μόνο καταναλωτές τεχνολογίας, ζ) Να γνωρίσουν τη ζωή και το έργο του Ρήγα Βελεστινλή και να μάθουν την ιστορία της δημιουργίας της Χάρτας και των στοιχείων-συμβόλων που τη συνθέτουν, η) Να έρθουν σε επαφή με την επιστήμη της χαρτογραφίας και να μάθουν στοιχεία για την ιστορία και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνταν πριν και μετά την εποχή της Χάρτας, θ) Να οπτικοποιήσουν και να κάνουν προσιτή στη σχολική κοινότητα μια ιδέα βασιζόμενοι στη διδακτέα ύλη και εμπλουτίζοντάς τη μέσω νέων ψηφιακών εφαρμογών και καλών επικοινωνιακών πρακτικών.

2.3 Το αντικείμενο του Διαγωνισμού

Με έμπνευση τη Μεγάλη Χάρτα του Ρήγα Βελεστινλή οι σχολικές ομάδες κλήθηκαν να υλοποιήσουν και να καταθέσουν ένα από τα παρακάτω ψηφιακά έργα: α) Μία εφαρμογή AR (επαυξημένης πραγματικότητας) εξάγοντας σε τρισδιάστατη μορφή με κινούμενα στοιχεία ένα ή περισσότερα σύμβολα που αναπαρίστανται στη Χάρτα, β) Μία εφαρμογή VR (εικονικής πραγματικότητας, όπως για παράδειγμα μία εικονική περιήγηση) δημιουργώντας τρισδιάστατα μια τουλάχιστον σκηνή που αποτυπώνεται σε ένα ή περισσότερα φύλλα της Χάρτας, γ) Μια ψηφιακή αφήγηση (ένα αρχείο βίντεο έως 5 λεπτά) με αφορμή μια ιστορία που παρουσιάζεται στη Χάρτα ή ένα ιστορικό θέμα που σχετίζεται με τη Χάρτα, δ) Ένα τρισδιάστατο βιντεοπαιχνίδι (3D Video Game) γνώσεων για τη Χάρτα, όπως για παράδειγμα ένα παιχνίδι πρώτου προσώπου με γρίφους σχετικά με τα στοιχεία της Χάρτας.

2.4 Λογισμικά

Για να υλοποιήσουν οι σχολικές ομάδες τα ψηφιακά τους έργα, θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν προγράμματα που διατίθενται είτε δωρεάν (free), είτε ελεύθερα σαν ανοικτό λογισμικό (libre, open-source), είτε με εκπαιδευτική άδεια χρήσης (educational) ή και σε δοκιμαστική (trial) έκδοση. Με σκοπό τη διευκόλυνση των ομάδων, οι επιστημονικοί συνεργάτες του διαγωνισμού, παρέθεσαν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, λίστα με λογισμικά ([ΕΛΛΑΚ](#)) και δημιούργησαν βίντεο επίδειξης για την εγκατάσταση και τις λειτουργίες επιλεγμένων ψηφιακών εργαλείων. Επίσης, πρότειναν τα κάτωθι λογισμικά ανά κατηγορία: α) Τρισδιάστατης σχεδίασης: Tinkercad (δωρεάν), SketchUp (δωρεάν), Blender 3D (ελεύθερο, ανοικτό λογισμικό), Autodesk 3ds Max (με εκπαιδευτική άδεια χρήσης, δοκιμαστική έκδοση), β) Μηχανές απεικόνισης τρισδιάστατων γραφικών: Unity 3D (δωρεάν, με εκπαιδευτική άδεια χρήσης), Unreal Engine (δωρεάν, με εκπαιδευτική άδεια χρήσης), γ) Δισδιάστατων γραφικών και βίντεο: PhotoPea (δωρεάν), OpenShot (ελεύθερο, ανοικτό λογισμικό), Gimp (ελεύθερο, ανοικτό λογισμικό), δ) Επεξεργασίας ήχου: Audacity (ελεύθερο, ανοικτό λογισμικό).

2.5 Μεθοδολογία

Ο σχεδιασμός του Πανελλήνιου Μαθητικού Διαγωνισμού εμπεριείχε δύο στάδια: α) το στάδιο της προετοιμασίας και β) το στάδιο της υλοποίησης.

α) Στάδιο προετοιμασίας: κατά τη διάρκεια του σταδίου προετοιμασίας οι διοργανωτές πραγματοποίησαν καινοτόμα δια ζώσης εργαστήρια (Ιανουάριος-Μάρτιος 2020) για τις τέσσερις κατηγορίες ψηφιακών έργων στα οποία συμμετείχαν τέσσερα σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της Αττικής ([VR- το 1^ο ΓΕΛ Χαϊδαρίου](#), [AR- το 1ο Γυμνάσιο Βούλας](#), [Ψηφιακή Αφήγηση- το 59^ο Γυμνάσιο Αθηνών](#), [3D Video Game-το Πρότυπο Λύκειο Ευαγγελικής Σχολής](#)). Οι μαθητές γνώρισαν βασικές αρχές σχεδιασμού δισδιάστατων και τρισδιάστατων γραφικών, δημιουργία βιντεοπαιχνιδιών και εφαρμογών, animation, level και gameplay design, βασικές έννοιες προγραμματισμού, δημιουργία βίντεο, μοντάζ και επεξεργασία ψηφιακού υλικού. Ακολούθως, συνέλεξαν τα αποτελέσματα του εκπαιδευτικού προγράμματος και έλαβαν υπ' όψιν τις αξιολογήσεις των εκπαιδευτικών και των μαθητών, προκειμένου να βελτιώσουν το περιεχόμενο και να τροποποιήσουν τη δράση, ούτως ώστε να διεξαχθεί εξ ολοκλήρου ψηφιακά. Εν συνεχεία, παρουσίασαν το σχέδιο υλοποίησης σε ερευνητές των Τμημάτων Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων και Ψηφιακής Ανάπτυξης του Ιδρύματος Ωνάση. Παράλληλα, κατέθεσαν το σχέδιο του διαγωνισμού στο Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και στο Υπουργείο Παιδείας για γνωμοδότηση. Αφού έλαβαν ανατροφοδότηση και την άδεια υλοποίησης της δράσης, [οριστικοποίησαν την τελική μορφή του διαγωνισμού](#) και προχώρησαν στη δημοσίευσή του στον κατάλογο των εκπαιδευτικών προγραμμάτων του Ιδρύματος Ωνάση που εκδόθηκε τον Σεπτέμβριο του 2020 και δημοσιοποιήθηκε στο ευρύ κοινό μέσω του [ιστοτόπου](#), του μηνιαίου newsletter του Τμήματος Εκπαιδευτικών προγραμμάτων, δελτίων τύπου, δημοσιευμάτων στα Κοινωνικά Δίκτυα (instagram, facebook), διαδικτυακών (Webex, Zoom) παρουσιάσεων και επιμορφωτικών σεμιναρίων ([webinars](#)) από εξειδικευμένους επιστημονικούς συνεργάτες για εκπαιδευτικούς και μαθητές.

Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη τις δυσκολίες που βίωνε η εκπαιδευτική κοινότητα λόγω της πανδημίας και με σκοπό την ενθάρρυνση συμμετοχής στη διαγωνιστική διαδικασία, δημιουργήθηκε πλούσιο υποστηρικτικό υλικό σε ψηφιακή μορφή, ανοιχτό και ελεύθερα προσβάσιμο σε όλους, ανεξαρτήτως συμμετοχής. Μέσα από την ψηφιακή εκπαιδευτική πλατφόρμα Classroom (<https://classroom.onassis.org>) και ένα εύχρηστο σύστημα ασύγχρονων μαθημάτων, οι ενδιαφερόμενες σχολικές ομάδες είχαν τη δυνατότητα να αντλήσουν δημιουργικές ιδέες και να συμμετάσχουν στον μαθητικό διαγωνισμό. Εκτός από την ενσωμάτωση των εκπαιδευτικών σεναρίων αλλά και των νέων εκπαιδευτικών υλικών και μαθημάτων με ελκυστικό και κατανοητό τρόπο, [η πλατφόρμα Classroom παραμετροποιήθηκε](#) με σκοπό να εξυπηρετήσει την εγγραφή των ενδιαφερόμενων σχολικών ομάδων και τη διαδικασία υποβολής όλων των απαραίτητων αρχείων για τη συμμετοχή τους. Επιπλέον,

συμπεριέλαβε τη διαδικασία της υποβολής ερωτημάτων, τη διαδικασία της αξιολόγησης από τους κριτές, τη διαδικασία της προβολής των βραβευμένων έργων, τη διαδικασία έκδοσης βεβαίωσης συμμετοχής και αξιολόγησης της δράσης από μαθητές και εκπαιδευτικούς.

β) Στάδιο υλοποίησης: το στάδιο υλοποίησης μπορεί να αναλυθεί σε δυο φάσεις. Κατά την Α' φάση, η οποία διήρκησε 2 περίπου μήνες, οι ενδιαφερόμενες σχολικές ομάδες έπρεπε να καταθέσουν μια ιδέα/πρόταση υλοποίησης ψηφιακού έργου με θέμα τη Χάρτα του Ρήγα. Το ενδιαφέρον για συμμετοχή ήταν μεγάλο, δεδομένων των δύσκολων συνθηκών που δημιουργήσε η πανδημία για τη λειτουργία των σχολείων αλλά και της ιδιαιτερότητας του θέματος του διαγωνισμού. Συνολικά την πλατφόρμα Classroom επισκέφτηκαν πάνω από 4.000 επισκέπτες από 36 διαφορετικές χώρες και από τις 5 ηπείρους της γης. Από αυτούς έκαναν εγγραφή πάνω από 250 άτομα ενώ 44 σχολικές ομάδες δήλωσαν συμμετοχή υποβάλλοντας την ψηφιακή τους πρόταση μέσω της πλατφόρμας. Ο διαγωνισμός κατάφερε να εμπλέξει ενεργά περίπου 650 μαθητές και 300 εκπαιδευτικοί. Η συμμετοχή στον διαγωνισμό ήταν δωρεάν.

Από τις 44 προτάσεις που κατατέθηκαν συνολικά, 21 προτάσεις ήταν από ιδιωτικά σχολεία και 23 από δημόσια. 14 προέρχονταν από Λύκεια, 28 από Γυμνάσια, μια μικτή (Γυμνάσιο-Λύκειο) ενώ υπήρξε και μια πρόταση από Εργαστήριο Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης (ΕΕΕΕΚ). Επιπλέον, 3 συμμετοχές ήταν από το εξωτερικό (ΗΠΑ, Γερμανία, Αιθιοπία), 18 από την Αθήνα, 2 από τον Πειραιά, 6 από τη Θεσσαλονίκη και οι υπόλοιπες, από 14 πόλεις σε όλη την Ελλάδα: Αίγιο, Άρτα, Βόλο, Γιαννιτσά, Εύβοια, Ιωάννινα, Καβάλα, Κατερίνη, Κοζάνη, Λάρισα, Μυτιλήνη, Ναύπακτο, Πάτρα, Χανιά. Ως προς τις κατηγορίες ψηφιακών έργων είχαμε: α) VR (εικονικής πραγματικότητας) = 1 πρόταση, β) AR (επαυξημένης πραγματικότητας) = 8 προτάσεις, γ) Digital Storytelling = 20 προτάσεις, δ) 3D Video Game = 15 προτάσεις. Οι ανωτέρω υποβληθείσες προτάσεις αξιολογήθηκαν από την Επιτροπή Αξιολόγησης του Διαγωνισμού και 30 σχολικές ομάδες προκρίθηκαν για να συνεχίσουν στη Β' Φάση υλοποιώντας το ψηφιακό τους έργο. Επιπλέον, δόθηκε η δυνατότητα και στις ομάδες που δεν πέρασαν στη Β' Φάση να προχωρήσουν στην υλοποίηση, εκτός όμως διαγωνιστικής διαδικασίας. [Τα αποτελέσματα της Α' Φάσης](#) του διαγωνισμού αναρτήθηκαν στην πλατφόρμα Classroom.

Κατά τη Β' Φάση, η οποία διήρκησε 2,5 περίπου μήνες, οι σχολικές ομάδες θα έπρεπε να προετοιμάσουν τα παραδοτέα αρχεία του ψηφιακού τους έργου (εκτελέσιμα αρχεία, πηγαία αρχεία, video capture, επεξηγηματικό κείμενο) και να τα καταθέσουν εμπρόθεσμα μέσω της πλατφόρμας Classroom και με διαμοιρασμό των αρχείων μέσω προγράμματος cloud, το OneDrive σε αυτή την περίπτωση. Με σκοπό τη βέλτιστη προετοιμασία αλλά και την αναβάθμιση των ψηφιακών ικανοτήτων των συμμετεχόντων, προγραμματίστηκαν ανοιχτές διαδικτυακές ξεναγήσεις στην Ωνάσειο Βιβλιοθήκη και το υλικό της, καθώς και ζωντανές εξ αποστάσεως εκπαιδύσεις (open workshops/webinars), παρουσιάσεις και επιδείξεις λογισμικών, εφαρμογών και τεχνικών από εξειδικευμένους ερευνητές και επιστήμονες (μέσω

Zoom και Webex). Οι θεματικές των εκπαιδεύσεων σχεδιάστηκαν με βάση τις κατηγορίες ψηφιακών έργων του διαγωνισμού (VR, AR, Ψηφιακή Αφήγηση, Τρισδιάστατο Ψηφιακό Παιχνίδι). Τα προπαρασκευαστικά εργαστήρια ολοκληρώθηκαν με μια συνάντηση επίλυσης προβλημάτων και ερωτήσεων-απαντήσεων (Problem solving/Q&A session) και αναρτήθηκαν στην πλατφόρμα Classroom ώστε να είναι διαθέσιμα σε όλους τους ενδιαφερόμενους.

Μετά την ολοκλήρωση της Β' Φάσης από τις 30 προκριθείσες προτάσεις κατατέθηκαν 27 ψηφιακά έργα και 1 εκτός διαγωνισμού (από σχολείο που συνέχισε παρά το γεγονός ότι δεν είχε περάσει στην επόμενη φάση). 3 σχολικές ομάδες δυστυχώς δεν τα κατάφεραν να ολοκληρώσουν το έργο τους, λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών που επέφερε η πανδημία στην εκπαιδευτική διαδικασία. Εντούτοις, το ποσοστό των σχολικών ομάδων που συμμετείχε ενεργά από την αρχή έως το τέλος του διαγωνισμού θεωρείται μεγάλο και ο βαθμός εμπλοκής μαθητών και εκπαιδευτικών υψηλός, δεδομένης της ρευστής κατάστασης που επικρατούσε στα σχολεία (Ιανουάριος-Μάιος 2021). Όλα τα ψηφιακά έργα που υποβλήθηκαν ήταν αξιόλογα και διακρίνονται από ποιότητα, γνωστικό βάθος και παιδαγωγική αξία, αναδεικνύοντας τη μεγάλη προσπάθεια, την επιμονή και το ενδιαφέρον μαθητών και εκπαιδευτικών να εργαστούν μεθοδικά και συλλογικά προκειμένου να παραδώσουν ένα άρτιο αποτέλεσμα.

Η Επιτροπή Αξιολόγησης, αν και δυσκολεύτηκε αρκετά στην κρίση της, αποφάσισε να απονείμει 3 πρώτα βραβεία (1.500 ευρώ με τη μορφή δωρεάς σε τεχνολογικό εξοπλισμό για τις σχολικές ομάδες) για τις κατηγορίες AR, Ψηφιακή Αφήγηση και Τρισδιάστατο Βιντεοπαιχνίδι, ενώ στην κατηγορία VR δεν δόθηκε βραβείο, καθώς το παραδοτέο ψηφιακό έργο δεν ήταν ολοκληρωμένο. Αξιοσημείωτο είναι ότι το βραβείο στην κατηγορία της Ψηφιακής Αφήγησης απονεμήθηκε σε Εργαστήριο Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης (ΕΕΕΕΚ), αναδεικνύοντας τις δυνατότητες που έχουν οι μαθητές τέτοιων σχολικών μονάδων να ανταποκρίνονται ακόμα και σε δύσκολες εκπαιδευτικές προκλήσεις. Το βραβείο της κατηγορίας VR μοιράστηκε σε 2 δεύτερα βραβεία που απονεμήθηκαν στις κατηγορίες AR και Ψηφιακής Αφήγησης (750 ευρώ με τη μορφή δωρεάς σε τεχνολογικό εξοπλισμό για τις σχολικές ομάδες). Τέλος, κατόπιν εισήγησης της Επιτροπής, απονεμήθηκαν 4 έπαινοι σε σχολικές ομάδες που πέτυχαν εξαιρετικές βαθμολογίες στην κατηγορία της Ψηφιακής Αφήγησης. [Τα αποτελέσματα της Β' Φάσης του διαγωνισμού](#) και τα [ψηφιακά έργα των σχολικών ομάδων](#) αναρτήθηκαν στην πλατφόρμα Classroom.

3. Αξιολόγηση

Ο μαθητικός διαγωνισμός αξιολογήθηκε με γραπτά ανώνυμα ερωτηματολόγια και έλαβε ενθουσιώδη σχόλια από όλους τους συμμετέχοντες (μαθητές και εκπαιδευτικούς). Κρίθηκε ιδιαίτερα ενδιαφέρον, καινοτόμος και διεπιστημονικός, ενώ από όλους επισημάνθηκε η συνθετική του προσέγγιση. Ο τρόπος διεξαγωγής του θεωρήθηκε επιτυχημένος και πρωτοποριακός καθώς υποστηρίχθηκε από μια

εκπαιδευτική ψηφιακή πλατφόρμα (Classroom) άρτια δομημένη, λειτουργική και εύχρηστη, που εξυπνήρησε σε μεγάλο βαθμό την εξ αποστάσεως επικοινωνία και διάδραση μεταξύ διοργανωτών και συμμετεχόντων, χωρίς να διαταράξει τη διαφάνεια και την αντικειμενικότητα του προγράμματος.

Το αντικείμενο του διαγωνισμού, παρά το γεγονός ότι ήταν εξειδικευμένο και εμπεριείχε την εμπλοκή ενός μόνο ιστορικού αντικειμένου, κατάφερε να κρατήσει σε εγρήγορση το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων, αναδεικνύοντας τη σημασία της Χάρτας και τις πολλαπλές δυνατότητες έρευνάς της. Επιπλέον, ο συνδυασμός νέων τεχνολογιών με τα γνωστικά πεδία της Νεοελληνικής Ιστορίας, της Γεωγραφίας και της Χαρτογραφίας θεωρήθηκε ιδιαίτερα χρήσιμος για τη μαθησιακή διαδικασία, βελτίωσε τις ψηφιακές δεξιότητες των συμμετεχόντων και συντέλεσε στην ενίσχυση της επαφής της νέας γενιάς με την ελληνική πολιτιστική κληρονομιά. Μαθητές και εκπαιδευτικοί εξέφρασαν την επιθυμία να επαναληφθούν παρόμοιες δράσεις στο μέλλον και να ενταχθούν στο σχολικό πρόγραμμα, ενώ διατύπωσαν ιδέες και προτάσεις νέων εκπαιδεύσεων σε συναφή ψηφιακά εργαλεία, εφαρμογές και πλατφόρμες (Blender 3D, Unreal Engine, 3D Modeling tutorials, κλπ).

4. Συμπεράσματα

Ο Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός *Hack the Map: Η Χάρτα του Ρήγα* χαρακτηρίζεται από αυξημένη διεπιστημονικότητα, αφού συνενώνει τους τομείς της Πληροφορικής, με την Ιστορία, τη Γεωγραφία, τη Χαρτογραφία, τα Εικαστικά και τη Μουσειακή Εκπαίδευση. Επιπροσθέτως, η υλοποίηση ψηφιακών έργων με αφορμή ένα ιστορικό αντικείμενο μετέτρεψε τους συμμετέχοντες σε δημιουργούς και όχι απλούς καταναλωτές τεχνολογίας, προωθώντας τον διάλογο και τη μεταξύ τους συνεργασία.

Παρά το γεγονός ότι η κατάσταση που επικρατούσε στα σχολεία τη συγκεκριμένη περίοδο ήταν εξαιρετικά δύσκολη λόγω της πανδημίας του Covid-19, ο αριθμός των σχολικών ομάδων που συμμετείχαν στον διαγωνισμό αλλά και η διαρκής εμπλοκή τους έως τη λήξη της δράσης, μας δίνει ενθαρρυντικά μηνύματα για τις δυνατότητες της εκπαιδευτικής κοινότητας να ανταπεξέλθει στις προκλήσεις της εποχής, τολμώντας να εφαρμόζει νέες τεχνικές πρόσβασης στην εκπαίδευση καθώς και νέους τρόπους μάθησης. Ο διαγωνισμός κατάφερε να δώσει διέξοδο στις δημιουργικές δυνατότητες των εφήβων αλλά και των εκπαιδευτικών τους, ενισχύοντας τη μεταξύ τους συνεργασία, επικοινωνία αλλά και αποτελεσματικότητα. Οι σχολικές ομάδες που συμμετείχαν στον διαγωνισμό, έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον και αφοσίωση, μπήκαν στη διαδικασία διεξαγωγής ιστορικής έρευνας και ήρθαν σε επαφή με πρωτογενείς πηγές και αρχεία. Το ιστορικό τεκμήριο της Χάρτας του Ρήγα κατάφερε να ενεργοποιήσει τη φαντασία των μαθητών και τους βοήθησε να οπτικοποιήσουν τις ιδέες τους και να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε ποικίλα πεδία και προβλήματα.

Ο Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός *Hack the Map: Η Χάρτα του Πήγα* και η εκπαιδευτική πλατφόρμα Classroom του Ιδρύματος Ωνάση, συνέβαλαν στην καλλιέργεια πολλών και διαφορετικών ψηφιακών δεξιοτήτων των συμμετεχόντων και τους έφεραν σε επαφή με καινοτόμα ψηφιακά εργαλεία που θα τους χρησιμεύσουν και μεταγενέστερα, όταν θα είναι πια φοιτητές ή επαγγελματίες, όπως για τη δημιουργία εφαρμογών εικονικής και επανυξημένης πραγματικότητας, βιντεοπαιχνιδιών και βίντεο ψηφιακών αφηγήσεων. Τέλος, κατάφεραν να συνδυάσουν επιτυχημένα τον ψηφιακό κόσμο με τις ανθρωπιστικές επιστήμες και να καταστήσουν μέρος της πολιτιστικής μας κληρονομιάς προσιτό και προσβάσιμο στο ευρύ κοινό. Κατά συνέπεια, θα είχε μεγάλο ενδιαφέρον, αξία και προοπτική, να δούμε κι άλλες παρόμοιες δράσεις να εντάσσονται στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα των σχολείων στο μέλλον.

Αναφορές

- Gee, J. P. (2005). Learning by Design: Good Video Games as Learning Machines. *E-Learning and Digital Media*, 2(1), 5-16. doi:10.2304/elea.2005.2.1.5
- Livieratos, E. (2008). On the cartography of Rigas Charta, *e-Perimtron*, Vol. 3, No. 3 [120-145]
- Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2019). Evaluating the effectiveness of a game-based learning approach in modifying students' behavioural outcomes and competence, in an introductory programming course. A case study in Greece. *International Journal of Teaching and Case Studies*, 10(3), 235-250.
- Romanek, D. & Lynch, B. (2008). "Touch and the Value of Object Handling: Final Conclusions for a New Sensory Museology." In Chatterjee, H. J. (Ed.) *In Touch in Museums: Policy and Practice in Object Handling*. Oxford & New York: Berg.
- Sofos, A., (2010). Digital Literacy as a Category of Media competence and Literacy – an Analytical Approach of Concepts and Presuppositions for Supporting Media Competence at School. In: Bauer, P., Hoffmann, H. & Mayrberger, K. (Eds.), *Fokus Medienpädagogik – Aktuelle Forschung-und Handlungsfelder* (pp. 62-82). München: kopaed
- Squire, K. (2006). From Content to Context: Videogames as Designed Experience. *Educational Researcher*, 35(8), 19-29.
- Tolias, G. (2008). Antiquarianism, Patriotism and Empire. Transfer of the cartography of the Travels of Anacharsis the Younger, 1788-1811, *e-Perimtron*, Vol.3, No 3 [101-119].
- van Arnhem, J. P., et al. (2018). *Augmented and Virtual Reality in Libraries*, Rowman & Littlefield Publishers.

- Δημαράς Κ., 1977 (2002). Νεοελληνικός Διαφωτισμός, Αθήνα: Ερμής.
- Λάιος, Γ. (1960). “Οι Χάρτες του Ρήγα. Έρευνα επί νέων πηγών”, Δελτίον Ιστορικής και Εθνολογικής Εταιρείας Ελλάδος, τ. 14., :231-312.
- Παζαρλή, Μ. (2014). Ρήγα Βελεστινλή, Χάρτα της Ελλάδος: Μία χαρτογραφική προσέγγιση, Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, <https://ikee.lib.auth.gr/record/134409/files/GRI-2014-12434.pdf>
- Τόλιας, Γ. (2010). Αποχαιρετισμός στο Γένος. Αυτοκρατορία και πατριωτισμός στο χαρτογραφικό έργο του Ρήγα (1796-97), Χάρτα της Ελλάδος, Ν. Κ. Κομνηνός (επιμ.), Αθήνα. Giannakos, M. N., & Vlamos, P. (2013). Educational webcasts' acceptance: Empirical examination and the role of experience. *British Journal of Educational Technology*, 44(1), 125-143.

Abstract

This paper presents the case of an innovative digital student competition for school groups of secondary education, entitled: *Hack the Map: Rigas' Charta*, which was conducted remotely by the Onassis Library in collaboration with the General State Archives, the Cartographic Heritage Archives and the Department of Geography of Harokopio University, on the occasion of the celebration of the 200th anniversary of the Greek Revolution. Inspired by Rigas Velesinlis' Charta of Greece, students from Greek High Schools in Greece and abroad together with at least one school teacher, were invited to outface the difficult circumstances of the pandemic of Covid-19 and combine historical and cartographic evidence with new digital technologies in order to create digital projects of augmented reality, virtual reality, digital storytelling and 3D video game for PC and Android devices.

Keywords: Virtual Reality, Augmented Reality, 3D Video Game, Digital Storytelling, Rigas Velesinlis' Charta, New Technologies in Education, Digital Literacy, Distance Learning, ICT and Cultural Heritage.

Η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων της πλατφόρμας e-class και e-me ως μέσων προώθησης των συνεργατικών πρακτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία της λογοτεχνίας στο Γενικό λύκειο

Κωνσταντίνα Καλαούζη

ΣΕΕ ΠΕ02 Φιλολόγων 2^{ου} ΠΕΚΕΣ Ν. Αιγαίου, Δρ. Νεοελληνικής Φιλολογίας Α.Π.Θ.
kalaouzi@sch.gr

Περίληψη

Η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (Π.Σ.Δ.) στην εκπαιδευτική πράξη συνιστά ένα μέσο σημαντικής διευκόλυνσης στην επίτευξη των στόχων διδασκαλίας, αλλά και έναν τρόπο που μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην ενεργοποίηση της συμμετοχικότητας των μαθητών/τριών και στην παράλληλη βελτίωση των ψηφιακών τους δεξιοτήτων. Έχοντας λάβει υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, στην εισήγηση περιγράφουμε τα βήματα σχεδιασμού μιας διδακτικής πρότασης εξ αποστάσεως διδασκαλίας που παρουσιάστηκε κατά τη διάρκεια της αναστολής λειτουργίας των σχολικών μονάδων σε διαδικτυακή επιμορφωτική συνάντηση στα Δωδεκάνησα και προτάθηκε για υλοποίηση στις ψηφιακές τάξεις των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών. Ο σχεδιασμός της πρότασης λαμβάνει υπόψη τις ιδιαίτερες παραμέτρους στον σχεδιασμό και την υλοποίηση μιας εξ αποστάσεως διδασκαλίας και αξιοποιεί εργαλεία από τις δύο πλατφόρμες της ασύγχρονης διδασκαλίας του Π.Σ.Δ. (e-me και e-class), αλλά και της σύγχρονης εξ αποστάσεως διδασκαλίας που προτάθηκε από το ΥΠΑΙΘ (WEBEX) με κύριο στόχο την προώθηση και ανάδειξη συνεργατικών πρακτικών και της ομαδικότητας των μαθητών/τριών, ώστε να προσεγγίσουν με δημιουργικό τρόπο το μάθημα της λογοτεχνίας.

Λέξεις κλειδιά: Λογοτεχνία, Ψηφιακές πλατφόρμες, Εξ αποστάσεως διδασκαλία, Συνεργατικότητα

1. Εισαγωγή

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση παρουσιάζει σοβαρές διαφορές σε σχέση με την εκπαίδευση στη φυσική τάξη με κυρίαρχη αυτή της απόστασης μεταξύ εκπαιδευόμενου και εκπαιδευτή. Μάλιστα, η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση, απόρροια των έκτακτων υγειονομικών μέτρων, στην πραγματικότητα συνιστά – ή θα έπρεπε να συνιστά – μία ολοκληρωμένη μέθοδο εκπαίδευσης η οποία, προκειμένου να είναι ποιοτική και αποτελεσματική χρειάζεται να ακολουθεί έναν προσεκτικό σχεδιασμό (Βασάλα, 2005) που θα καλύπτει τους στόχους που θέτουν τα Π.Σ του κάθε γνωστικού αντικείμενου. Επιπλέον, είναι αναγκαίο να λειτουργεί διευκολυντικά

ως προς τη διαχείριση του υλικού, γεγονός που προϋποθέτει τη σωστή διαμόρφωση και επεξεργασία του (Λιοναράκης, 2001).

Συγκεκριμένα, το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό υλικό θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο με τέτοιον τρόπο, ώστε να είναι σαφές και να παρέχει τις απαραίτητες επεξηγήσεις, να προσελκύει το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων και να τους υποστηρίζει αποτελεσματικά στη μαθησιακή διαδικασία, ακόμη και όταν μελετούν μόνοι τους. Παράλληλα, χρειάζεται να δίνει ευκαιρίες για ενεργό συμμετοχή και δράση, να ανατροφοδοτεί και να συμβάλει στην αυτοαξιολόγηση (Μανούσου, 2008, Μανούσου et al, 2017).

Μέσα σε αυτό το κλίμα, οι τεχνολογίες της πληροφορίας και επικοινωνίας (στο εξής Τ.Π.Ε.) αποτελούν τα κατάλληλα μέσα και εργαλεία που αξιοποιούνται για την υποστήριξη της εξ αποστάσεως εκπαιδευτικής διαδικασίας. Τα εργαλεία αυτά, ωστόσο, χρειάζεται να εισάγονται στη μαθησιακή διαδικασία όχι τόσο ως τεχνικά μέσα, όσο ως παιδαγωγικά εργαλεία που αυξάνουν την ποιότητα και αποτελεσματικότητα του παρεχόμενου εκπαιδευτικού έργου. Για τον λόγο αυτόν είναι απαραίτητος ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός που αφορά στην επιλογή σαφών διδακτικών και μαθησιακών στόχων, στη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού και δραστηριοτήτων αλληλεπίδρασης, στη διασφάλιση της δυναμικής εμπλοκής των μαθητών, στην ελευθερία έκφρασής τους κ.ά. Για να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί συνήθως χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός σύγχρονης και ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Η σύγχρονη, ωστόσο, εξ αποστάσεως εκπαίδευση δε σχετίζεται σε καμία περίπτωση με την αυτούσια μεταφορά του μαθήματος από την παραδοσιακή αίθουσα διδασκαλίας σε ψηφιακό περιβάλλον.

Έχοντας λάβει, λοιπόν, υπόψη τον ιδιαίτερο χαρακτήρα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, αλλά και τις δυσκολίες που στην πλειονότητά τους δήλωναν ότι αντιμετώπιζαν οι εκπαιδευτικοί, κυρίως σε ό,τι αφορά την ένταξη των ψηφιακών εργαλείων στη μαθησιακή διαδικασία, την οργάνωση του υλικού του εκάστοτε γνωστικού αντικειμένου, αλλά, κυρίως, την ενεργοποίηση της συμμετοχής των μαθητών/τριών στη διαδικασία της μάθησης, παρουσιάστηκε μία διδακτική πρόταση που βασίστηκε στη διδασκαλία της λογοτεχνίας στην Α΄ τάξη Γενικού Λυκείου. Η πρόταση αυτή αποτέλεσε μέρος ενός κύκλου ενισχυτικών για τους εκπαιδευτικούς σεμιναρίων που υπηρετούσαν σε σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης Δωδεκανήσου κατά το σχολικό έτος 2020 – 2021. Τα σεμινάρια οργανώθηκαν από το 2^ο ΠΕΚΕΣ Ν. Αιγαίου και η συγκεκριμένη πρόταση απευθύνθηκε σε φιλολόγους που είχαν αναλάβει το αντικείμενο της Γλώσσας – Λογοτεχνίας στα Γενικά Λύκεια. Στο σεμινάριο που πραγματοποιήθηκε απογευματινές ώρες τον Φεβρουάριο του 2020 συμμετείχαν 56 εκπαιδευτικοί.

2. Λογοτεχνία, συμμετοχικότητα και Τ.Π.Ε.

2.1 Η λογοτεχνία ως αναπαράσταση κοινωνικών πρακτικών και μέσο ενίσχυσης της συμμετοχικότητας

Σύμφωνα με το συμπληρωματικό Π.Σ για τη Λογοτεχνία (Υ.Α. 70001/Γ2/2011, ΦΕΚ 1562/Τ.Β'/27-6-2011) η (σχολική) λογοτεχνία στοχεύει «στην κριτική αγωγή στο σύγχρονο πολιτισμό» και θέτει ως σκοπό τη «δημιουργία ενός έθνους αναγνώστων». Η λογοτεχνία, με άλλα λόγια, δε νοείται ως μάθημα που σχετίζεται αποκλειστικά με ζητήματα δομής, ύφους και αισθητικής, αλλά συνδέεται άρρηκτα και με ζητήματα που αναδεικνύουν προβληματικές της καθημερινότητας και σχολιάζουν τη θέση του ατόμου μέσα σε ένα περίπλοκο κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον, καθορίζοντας έτσι την ατομική και συλλογική ταυτότητα (Αποστολίδου, Πασχαλίδης & Χοντολίδου, 2002).

Από την άλλη μεριά, το μάθημα της λογοτεχνίας προσφέρεται για την ενδυνάμωση της συμμετοχικότητας των μαθητών, επειδή ακριβώς τα λογοτεχνικά κείμενα προϋποθέτουν την ελεύθερη έκφραση ιδεών και προϋποθέτουν την ενεργοποίηση της αναγνωστικής ανταπόκρισης, οδηγώντας σε ποικίλες ερμηνευτικές απόπειρες, ενώ, παράλληλα, δίνουν τη δυνατότητα για τον πειραματισμό με δημιουργικούς μετασχηματισμούς που ενδυναμώνουν την έκφραση συναισθημάτων, αλλά και τη φαντασία των συμμετεχόντων. Η λογοτεχνία, με άλλα λόγια, λειτουργεί ως πράξη έκφρασης και απελευθέρωσης λόγω της ερμηνευτικής πολλαπλότητας που τη χαρακτηρίζει. Ο κάθε αναγνώστης δύναται να κατασκευάσει μία ερμηνεία που αφορμάται από το κείμενο, αλλά συνδυάζεται δημιουργικά με την προσωπική του συναισθηματική κατάσταση, αλλά και τις γνώσεις που διαθέτει (Γκίβαλου, 2010:224-225).

Εκτός από τις κοινωνικές πρακτικές, η λογοτεχνία συνδέεται άρρηκτα και με τη γλωσσική εκπαίδευση καθώς βοηθά στην ισόρροπη επίτευξη γλωσσικής και επικοινωνιακής ικανότητας μέσω της μελέτης ποικίλων κειμένων που συνιστούν γλωσσικές πράξεις με συναισθηματική φόρτιση. Εκκινώντας από την εμπειρία που προκαλεί το κείμενο, οι μαθητές/τριες εμπλουτίζουν τόσο τον προφορικό, όσο και τον γραπτό τους λόγο, επικοινωνούν και ανταλλάσσουν απόψεις και εμπειρίες με τους συναγνώστες. Τα λογοτεχνικά κείμενα, δηλαδή, αντιμετωπίζονται ως επικοινωνιακές πράξεις που χαρακτηρίζονται από πολυσημία και συνιστούν πεδία κοινωνικών αντανακλάσεων. Η ερμηνευτική τους προσέγγιση βοηθά σημαντικά στη διερευνητική και κοινωνική μάθηση, στην καλλιέργεια της δημιουργικής σκέψης και στον κριτικό εγγραμματισμό καθώς οι μαθητές/τριες εξοικειώνονται ως προς την ανταπόκριση σε ποικίλα περιβάλλοντα και επικοινωνιακές περιστάσεις (Κολλιοπούλου, 2016). Παράλληλα, αντανakλούν την πολιτισμική πραγματικότητα που οι μαθητές/τριες μοιράζονται και διαδίδουν συνδέοντάς την με τα ιδεολογικά της παρεπόμενα (Αμπατζοπούλου, 2000).

Μέσω της κατάλληλης αξιοποίησης των λογοτεχνικών κειμένων ο/η εκπαιδευτικός μπορεί, σχεδιάζοντας κατάλληλες δραστηριότητες, να οδηγήσει τους μαθητές/τριες στην κατασκευή της δικής τους ερμηνείας (Μαλαφάντης, 2001:245), ασκώντας την ελευθερία της σκέψης και τον προβληματισμό για τις πράξεις των ηρώων (Ματσαγγούρας, 2009:552) που, μάλιστα, μπορούν να συνδεθούν με τα δικά τους βιώματα / εμπειρίες. Τα κείμενα αποδίδουν, έτσι, ποικίλα αξιακά συστήματα και λειτουργούν ως μαρτυρίες των κοινωνικών συμβάντων (Καρακίτσιος & Καρασαββίδου, 2005). Η λογοτεχνία δυνητικά θα μπορούσε να βελτιώσει τις ικανότητες του ατόμου να διακρίνει νοητικές και συναισθηματικές καταστάσεις που αφορούν στο ίδιο το άτομο, αλλά και στους άλλους και με αυτόν τον τρόπο να βοηθά τον καθένα αφενός να ερμηνεύει αλλά και να προβλέπει τόσο τη δική του συμπεριφορά, όσο και των συνανθρώπων του (Zabihzade et al., 2017).

Η λογοτεχνία αφορά κατά πρώτο λόγο την επεξεργασία του τι σκέφτονται και τι αισθάνονται οι πρωταγωνιστές, ο αφηγητής και ο πιθανός αναγνώστης. Οι αναγνώστες των λογοτεχνικών κειμένων, μέσα από την αναπαράσταση διαφορετικών κόσμων σε σχέση με τον δικό τους, μπορούν να βιώσουν νοητικές καταστάσεις που χαρακτηρίζουν άλλους ανθρώπους. Η αφηγηματική ενσυναίσθηση (Mar, 2004, 2009·Keen, 2006) τονίζει ότι τα αφηγηματικά κείμενα (προφορικά και γραπτά) προσκαλούν τον αναγνώστη να αισθανθεί, προκαλώντας τη σκέψη και το συναίσθημα, δηλαδή τη γνωστική και συναισθηματική του ανταπόκριση.

2.2 Λογοτεχνία και Τ.Π.Ε.

Η ώσμωση της διδασκαλίας της λογοτεχνίας με τα Τ.Π.Ε. υποστηρίζεται από τα ίδια τα Προγράμματα Σπουδών. Οι Τ.Π.Ε. δεν προσεγγίζονται / προτείνονται τόσο ως μέσα μιας επιφανειακής εκμοντερνιστικής προσπάθειας στην προσέγγιση της λογοτεχνίας, αλλά ως εργαλεία που – μπορούν - να προαγάγουν συνεργατικές τεχνικές και να παρωθήσουν σε ποικίλους δημιουργικούς μετασχηματισμούς που ενδυναμώνουν, τελικά, την κριτική σκέψη. Συγκεκριμένα, οι Τ.Π.Ε. δε νοούνται ως στατικά υπολογιστικά περιβάλλοντα, αλλά ως μέσα δημιουργίας ενεργών υποκειμένων που μπορούν να αξιοποιούν συνδυαστικά τους σημειωτικούς πόρους με τρόπο δημιουργικό, ενώ, παράλληλα, αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα προκειμένου να μπορούν να «αναγιγνώσκουν» και να ερμηνεύουν την πολύπλοκη επικοινωνιακή πραγματικότητα και να στέκονται με κριτικό τρόπο απέναντί της (Kalantzis & Cope 1999).

Στη διαδικασία αυτή ζητούμενο είναι η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων για τη μεταμόρφωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Goodman 1996). Με την έννοια αυτή και το ζητούμενο του «κριτικού γραμματισμού» δεν αφορά αυτή καθαυτή τη χρήση ψηφιακών πρακτικών, αλλά κυρίως την κριτική πρόσληψη της ψηφιακής πραγματικότητας (Γαμβρού, 2017), δηλαδή τη συζήτηση γύρω από τις ιδεολογίες

που διοχετεύονται στις πρακτικές (Κωστούλη 2005, Baynham 2002) ή τις κρίσεις σχετικά με την αξία ή την αναγκαιότητα των ψηφιακών πρακτικών (Gee 2010).

Ένα υποκείμενο, με άλλα λόγια, θεωρείται ψηφιακά εγγράμματο μόνο όταν μπορεί να κατανοεί και να πραγματεύεται ζητήματα που αφορούν την παραγωγή και την αναπαράσταση. Δεν αρκεί επί παραδείγματι να δουν οι μαθητές/τριες ένα βίντεο με αφορμή ένα λογοτεχνικό κείμενο, ή έστω να το κατασκευάσουν, αλλά να συνεξετάσουν πώς μέσα από το συγκεκριμένο βίντεο αναπαρίσταται η πραγματικότητα, να αντιληφθούν δηλαδή τη σημασία της επιλογής, της κατασκευής και επεξεργασίας εικόνων, την πρόκριση συγκεκριμένης οπτικής γωνίας που σε συνδυασμό κατασκευάζουν ένα συγκεκριμένο νόημα. Ο ψηφιακός γραμματισμός απεκδύει τα τεχνολογικά μέσα από τον μανδύα της ουδετερότητας και τα συνδέει με την οικονομική, κοινωνική πραγματικότητα (Koutsogiannis 2004) με τέτοιον τρόπο, ώστε να εντείνει τον προβληματισμό των μαθητών/τριών (Ντρενογιάννη 2010: 599).

Ο κριτικός ψηφιακός γραμματισμός δεν εξαντλείται στην κριτική ανάγνωση της ψηφιακής πραγματικότητας, αλλά ολοκληρώνεται μέσα από τη δημιουργία και την κατασκευή προϊόντων ΤΠΕ, δίνοντας στους μαθητές την ευκαιρία για πρόσβαση σε περιεχόμενο που διέπεται από συγκρουσιακές ιδέες και αντιλήψεις, αντιφατικές αξίες και ιδεολογίες (Ντρενογιάννη 2010: 599-600). Οι μαθητές καλούνται να μετασχηματίσουν τη γνώση, όχι απλώς να την καταναλώνουν. Συγκεκριμένα, μέσα από την επαφή τους με τα λογοτεχνικά κείμενα καλούνται όχι μόνο να εμμείνουν σε εξωτερικά τους χαρακτηριστικά, αλλά να προβληματιστούν πάνω στις περίπλοκες σχέσεις που αποκαλύπτονται, να μπουν στη θέση των ηρώων, να αποδημήσουν ενδεχομένως τις πάγιες εκδοχές που προτείνονται και να ανακαλύψουν τους τρόπους που ο λογοτεχνικός λόγος μπορεί ενίοτε να αναπαράγει στερεότυπα και να τα καθιερώνει ή και να ανατρέπει. Οι Τ.Π.Ε. ενταγμένες στο μάθημα της λογοτεχνίας μπορεί να βοηθήσουν τους μαθητές/τριες να προβούν σε γόνιμους μετασχηματισμούς, να αποδομήσουν και να καινοτομήσουν συνεργαζόμενοι δημιουργώντας προϊόντα λόγου που προωθούν τελικά τις δικές τους κοινωνικές, πολιτισμικές, πολιτικές και αισθητικές στοχεύσεις (Gee 2000: 63).

3. Διδακτικός σχεδιασμός με αφορμή τον Κ.Π. Καβάφη

Το διδακτικό παράδειγμα που ακολουθεί παρουσιάστηκε σε φιλολόγους εκπαιδευτικούς και προτάθηκε ως δείγμα σχεδιασμού των βημάτων μιας εξ αποστάσεως διδασκαλίας της λογοτεχνίας. Η διδασκαλία απευθύνεται σε μαθητές/τριες της Α΄ τάξης Γενικού Λυκείου και βασίζεται στη μελέτη ποιημάτων του Κ.Π. Καβάφη. Εντάσσεται στη θεματική «Παράδοση και Μοντερνισμός στην ποίηση» κα στοχεύει πρωταρχικά στην κινητοποίηση των μαθητών/τριών μέσω του χωρισμού τους σε ομάδες, στη γνωριμία τους με ποικιλία ποιημάτων του Κ.Π. Καβάφη μέσω της αξιοποίησης τόσο του αρχείου Καβάφη (του ιδρύματος Ωνάση), όσο και άλλων διαδικτυακών πόρων, όπως το Σπουδαστήριο Νέου ελληνισμού (www.snhell.gr) και η Ανεμόσκαλα της Πύλης για την ελληνική γλώσσα

(https://www.greeklanguage.gr/Resources/literature/tools/concordance/index.html?cn_d_id=9).

Στην πρόταση οι μαθητές/ τριες καλούνται να αξιοποιήσουν εργαλεία από τις πλατφόρμες σύγχρονης και ασύγχρονης εξ αποστάσεως διδασκαλίας που προάγουν κυρίως τις συνεργατικές πρακτικές ενώ εμπλέκονται ενεργά σε δραστηριότητες δημιουργικού μετασχηματισμού που ανταποκρίνονται κάθε φορά σε πολλαπλούς τύπους νοημοσύνης (Gardner,1993). Συγκεκριμένα, αναλαμβάνουν ενεργό ρόλο στη διαδικασία γνωριμίας με τα κείμενα, συνεργάζονται μεταξύ τους, καλούνται να επιστρατεύσουν τις ερμηνευτικές τους δυνατότητες, να καταθέσουν τη γνώμη τους αξιοποιώντας τα WIKIS και τον Τοίχο της e-class. Παράλληλα ερευνούν και ανεβάζουν στον «Τοίχο» του μαθήματος πολυμεσικό υλικό που θα βρουν μετά από συνεργατική έρευνα, αλλά και συνθέτουν, συμμετέχοντας σε ποικίλες ασκήσεις μετασχηματισμού (e-content της e-me), ψηφιακά προϊόντα με αφορμή τα ποιήματα που διάβασαν, τα οποία εν τέλει καλούνται να αξιολογήσουν βάσει ρουμπρίκας αξιολόγησης που θα συνδημιουργήσουν σε συνεργασία με τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό. Όλες οι διαδικασίες αξιοποιούν σε κάθε βήμα εργαλεία από τις πλατφόρμες και οδηγούν στην πρόταση μιας μεθοδολογικής αρχής, βάσει της οποίας ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να κατανοήσει τον τρόπο και τα βήματα σχεδιασμού μιας εξ αποστάσεως διδασκαλίας που θα διασφαλίζει κατά το δυνατόν τη συμμετοχή και τη συνεργασία των συμμετεχόντων.

3.1 Κείμενα – Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα – Χρόνος υλοποίησης

3.1.1 Κείμενα

Τα κείμενα που επιλέχθηκαν ανήκουν στις κατηγορίες των ιστορικών και φιλοσοφικών ποιημάτων του Κ.Π. Καβάφη και αντλούνται από το βιβλίο των Κειμένων Νεοελληνικής Λογοτεχνίας της Α΄ ΓΕΛ. Πρόκειται συγκεκριμένα για τα: «Περιμένοντας τους βαρβάρους», «Ιθάκη», «Απολείπειν ο θεός Αντώνιον» και «Η σατραπεία». Η επιλογή έγινε επειδή τα συγκεκριμένα ποιήματα μπορούν να εξυπηρετήσουν κοινούς στόχους διδασκαλίας που αφορούν στο περιεχόμενο (ένταξη σε συγκεκριμένο ιστορικό – μυθικό πλαίσιο, αξιοποίηση συμβόλων που αντανακλούν επιλογές ζωής, αναδεικνύουν την αξιοπρέπεια και την προσπάθεια για κατάκτηση στόχων ως επιδιωκόμενη ηθική στάση), τη μορφή (ελεύθερος στίχος, πεζολογικές εκφράσεις, γλωσσικοί ιδιοματισμοί) τις υφολογικές επιλογές (χρήση ρηματικών προσώπων, σημείων στίξης, εγκλιτικών τύπων, θεατρικότητα κ.α.). Τα κοινά στοιχεία που παρουσιάζουν τα ποιήματα βοηθούν την επεξεργασία τους σε ομάδες τόσο κατά τη σύγχρονη, όσο και κατά την ασύγχρονη διδασκαλία, αλλά και στην επαγωγική σύγκριση όλων των ποιημάτων μεταξύ τους που αποσκοπεί στη συναγωγή συμπερασμάτων σχετικά με βασικά χαρακτηριστικά της ποίησης του Κ.Π Καβάφη.

3.1.2 Στόχοι διδασκαλίας

Οι μαθητές/ τριες μετά το πέρας της διδασκαλίας αναμένεται να μπορούν να κατανοήσουν το ιστορικό πλαίσιο που αξιοποιεί ο ποιητής και να το συνδυάσουν με την εποχή του, αλλά και με τη δική τους αντιλαμβανόμενοι/ες τη διαχρονικότητα των μηνυμάτων που παρατίθενται. Επίσης, επιδιώκεται να ανακαλύψουν επαγωγικά μέσα από ερμηνευτικές διαδικασίες τις στάσεις ζωής που προτείνονται και να αναλογιστούν τη χρησιμότητά τους και για τη δική τους ζωή. Παράλληλα, αναμένεται να προβληματιστούν και να αναπτύξουν τεκμηριωμένη άποψη σχετικά με τα παρουσιαζόμενα ζητήματα, αξιοποιώντας τα συνεργατικά εργαλεία των πλατφορμών ασύγχρονης διδασκαλίας, να συμβουλευτούν διαδικτυακά εργαλεία που σχετίζονται με την ποίηση του Καβάφη και να μετασχηματίσουν τις ιδέες και τις ερμηνείες τους μέσα από τη χρήση εργαλείων που προσφέρει η πλατφόρμα e-me παράγοντας νέα κείμενα ποικίλων ειδών που ανταποκρίνονται στον ιδιαίτερο τύπο νοημοσύνης τους. Τέλος, επιδιώκεται να δημιουργήσουν από κοινού κριτήρια αξιολόγησης (ρουμπρίκες) βάσει των οποίων θα μπορέσουν να αξιολογήσουν την ποιότητα των παραγόμενων εργασιών τόσο των δικών τους (αυτοαξιολόγηση), όσο και των συμμαθητών τους (ετεροαξιολόγηση).

Οι στόχοι αυτοί εξυπηρετούνται σε όλες τις φάσεις μέσα από τη συνεργασία και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών/τριών που καλούνται με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού να αξιοποιήσουν τα εργαλεία συνεργασίας που προσφέρουν οι πλατφόρμες σύγχρονης και ασύγχρονης διδασκαλίας και συγκεκριμένα ο «Τοίχος», τα WIKIS, οι Ομάδες, η Κουβεντούλα και οι Εργασίες της e-class, αλλά και τα εργαλεία e-content της e-me (collage, audiorecorder, course presentation, find the Hotspot, Interactive book). Παράλληλα καλούνται να αξιοποιήσουν τα ανοιχτά περιβάλλοντα WEB.02 με κυριότερα το Αρχείο Καβάφη του Ιδρύματος Ωνάση (<https://cavafy.onassis.org/el/subject/works-by-c-p-cavafy-el/as-much-as-you-can-el/> και <https://cavafy.onassis.org/el/object/u-1908-1914-3/>) την Ανεμόσκαλα της Πύλης για την ελληνική γλώσσα (<https://www.greek-language.gr/digitalResources/literature/tools/concordance/index.html>) και το Σπουδαστήριο Νέου Ελληνισμού (<http://www.snhell.gr/lections/writer.asp?id=60>)

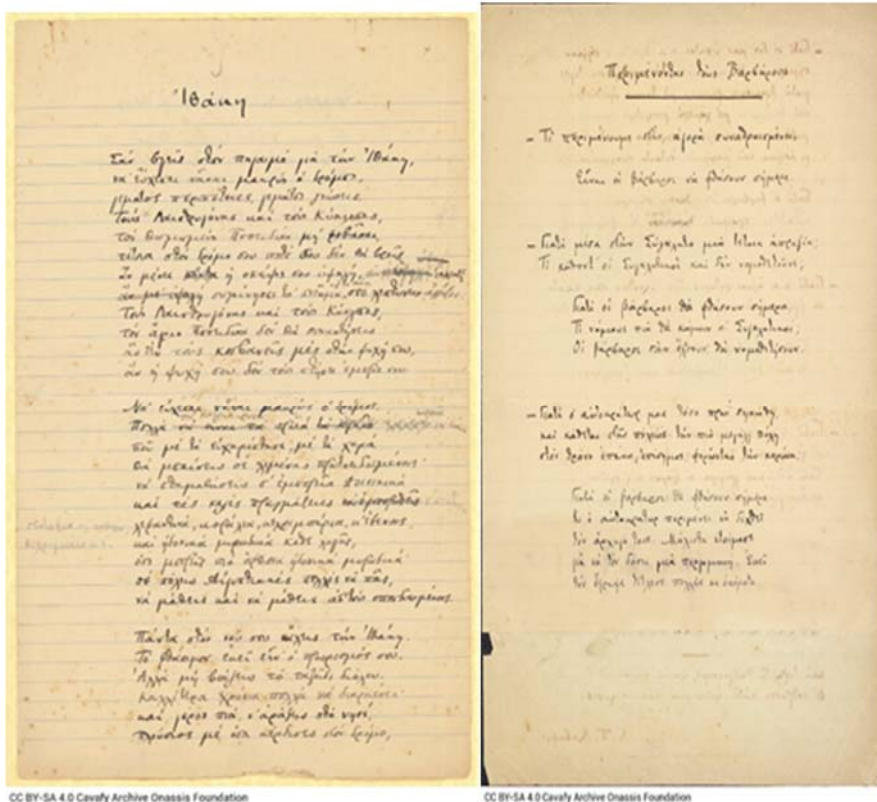
Η συνεργασία γίνεται σε μικτές ομάδες των 5 ατόμων που ορίζονται από τον/την εκπαιδευτικό και παραμένουν σταθερές τόσο στη σύγχρονη διδασκαλία (Breakout sessions, WEBEX), όσο και στην ασύγχρονη (Ομάδες e-class). Η υλοποίηση της διδασκαλίας έχει σχεδιαστεί να διαρκέσει δύο ώρες ως προς τη σύγχρονη και άλλες δύο ώρες στην ασύγχρονη διδασκαλία.

4. Ροή Διδασκαλίας

4.1 Μέρος 1ο: Σύγχρονη διδασκαλία

Κατά την πρώτη φάση η τάξη δουλεύει μέσα στο περιβάλλον της πλατφόρμας WEBEX ενώ, παράλληλα, οι μαθητές/τριες καλούνται να αξιοποιούν και την πλατφόρμα e-class, όπου βρίσκεται αναρτημένο υλικό που αφορά στο μάθημα. Συγκεκριμένα, ως αφόρμηση για την παρουσίαση του ποιητή Κ.Π. Καβάφη και των ποιημάτων προς επεξεργασία, ο/η εκπαιδευτικός παρουσιάζει σε βίντεο τέσσερις διαδοχικές απαγγελίες του ποιήματος «Ιθάκη» του Κ.Π. Καβάφη από τον Μίμη Σουλιώτη, τον Γ.Π. Σαββίδη (ηχογραφήσεις αναρτημένες στο Σπουδαστήριο Νέου ελληνισμού) και των ηθοποιών Sean Connery στα αγγλικά (<https://www.youtube.com/watch?v=9puxoJ1f6YU>) και του Θανάση Βαλτινού (<https://www.youtube.com/watch?v=r5lPCeT8Ex0>). Στη συνέχεια τους ζητείται να παρατηρήσουν τις αναγνώσεις και να γράψουν στον Τοίχο της e-class ή στο εργαλείο του Ασπροπίνακα (Whiteboard) της WEBEX ποια απαγγελία τους άρεσε περισσότερο και δύο λόγους για να αιτιολογήσουν την επιλογή τους. Τους ζητείται, επίσης, να αναλογιστούν, αν ο τρόπος ανάγνωσης του ποιήματος συνιστά ή όχι μία ερμηνεία του, αλλά και να αναζητήσουν τους λόγους που το συγκεκριμένο ποίημα έχει μεταφραστεί σε πολλές ξένες γλώσσες καταγράφοντας τη γνώμη τους σε ένα κοινόχρηστο έγγραφο.

Στη συνέχεια, χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες και τους ανατίθεται ξεχωριστό φύλλο εργασίας με αφορμή ένα από τα τέσσερα ποιήματα του Κ.Π. Καβάφη που η κάθε ομάδα έχει αναλάβει. Οι ομάδες χωρίζονται μέσω της επιλογής «Breakout Sessions» και αναλαμβάνουν να μουν στην πλατφόρμα e-class στον χώρο που αντιστοιχεί για την κάθε Ομάδα και να βρουν το ποίημα που έχουν να επεξεργαστούν στη χειρόγραφη μορφή του μέσα από το αρχείο του Ιδρύματος Ωνάση. Ζητείται συγκεκριμένα να παρατηρήσουν το χειρόγραφο του ποιήματος στις πολλαπλές μορφές του και να προσπαθήσουν να βγάλουν συμπεράσματα για τη διαδικασία της σύνθεσης ενός ποιήματος.



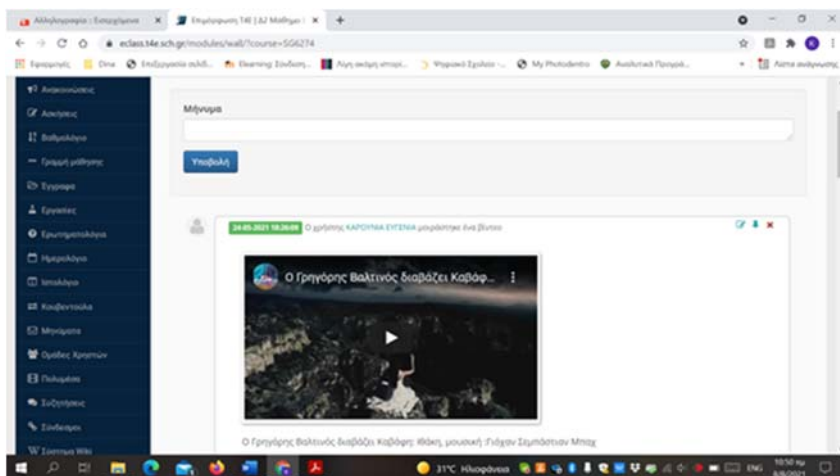
Εικόνα 1. Κ.Π. Καβάφη, Ιθάκη, Περιμένοντας τους Βαρβάρους, Οι εικόνες αντλήθηκαν από το ψηφιακό αρχείο Καβάφη του ιδρύματος Ωνάση.

Ακολουθώντας, καλούνται να ακούσουν την απαγγελία των ποιημάτων μέσα από το Σπουδαστήριο Νέου ελληνισμού και να διαβάσουν τις ερωτήσεις του Φύλλου εργασίας που έχει αναρτηθεί στον χώρο των «Εργασιών» στην πλατφόρμα. Το πρώτο φύλλο εργασίας περιέχει ερωτήματα που βοηθούν στην επαγωγική προσέγγιση και ερμηνεία του κάθε ποιήματος μέσα από τη συζήτηση που γίνεται μεταξύ των μελών της ομάδας.

Συγκεκριμένα, τα ερωτήματα εστιάζουν στον εντοπισμό των πρωταγωνιστικών προσώπων και των χαρακτηριστικών που τα διέπουν, δίνουν έμφαση στο νόημα επιλογής των ρηματικών προσώπων, των λέξεων που σχετίζονται με ιστορικά συμφραζόμενα, στην επισήμανση συμβόλων, εικόνων, αντιθέσεων, ιδιαίτερων λεκτικών επιλογών και ωθούν τους μαθητές/τριες στην αποτίμηση των αποτελεσμάτων των επιλογών του ποιητικού υποκειμένου. Στο τέλος της πρώτης αυτής επεξεργασίας η κάθε ομάδα επανεντάσσεται στην ολομέλεια και καλείται δια ορισμένου εκπροσώπου της να κοινοποιήσει τις απαντήσεις που δόθηκαν στα ερωτήματα του Φύλλου εργασίας. Μέσα από αυτή τη διαδικασία η ολομέλεια ακούει

τις επισημάνσεις των ομάδων και εντοπίζει τις ομοιότητες που χαρακτηρίζουν τα ποιήματα του Κ.Π. Καβάφη.

Στο τέλος της πρώτης σύγχρονης εξ αποστάσεως διδασκαλίας, ο / η εκπαιδευτικός εξηγεί στις ομάδες τον τρόπο που θα δουλέψουν στην πλατφόρμα ασύγχρονης διδασκαλίας. Έτσι, παρέχει σαφείς οδηγίες οι οποίες είναι αναρτημένες και στην πλατφόρμα e-class, που κατευθύνουν τους μαθητές στο να αναγνώσουν όλα τα ποιήματα (όλων των ομάδων), να διαβάσουν τις σημειώσεις που έχουν κάνει μέχρι εκείνο το σημείο οι συμμαθητές τους, και στη συνέχεια να δουν το υλικό που έχει αναρτήσει ο/η εκπαιδευτικός στον «Τοίχο» της e-class και το οποίο περιλαμβάνει βίντεο με τη ζωή του ποιητή (Βίντεο από την εκπομπή «Μηχανή του Χρόνου» <https://www.youtube.com/watch?v=LfTDGnR1-AI>) την ταινία για τη ζωή του Κ.Π. Καβάφη σε σκηνοθεσία Γιάννη Σμαραγδή (<https://www.youtube.com/watch?v=6pwKYLFP08>), τα ποιήματα με σημειώσεις και εργασίες διαφοροποιημένης δυσκολίας.



Εικόνα 2

4.2 Μέρος 2^ο : Ασύγχρονη διδασκαλία (2 ώρες)

Στη φάση της ασύγχρονης διδασκαλίας οι μαθητές/τριες καλούνται να επεξεργαστούν σε ομάδες το αναρτημένο υλικό, να παρακολουθήσουν τα βίντεο και να επιλέξουν από ένα σύνολο προτεινόμενων εργασιών, η ολοκλήρωση των οποίων θα τους οδηγήσει στην παραγωγή πολυτροπικών κειμένων με αφορμή τα προς επεξεργασία ποιήματα που έχουν αναλάβει. Επίσης, καλούνται να συμπληρώσουν σε ένα κοινόχρηστο έγγραφο Wiki της e-class τα κριτήρια εκείνα που κατά την άποψή τους θα συμβάλουν στην αξιολόγηση της δικής τους εργασίας, αλλά και των υπόλοιπων ομάδων. Για την αξιολόγηση ο / η εκπαιδευτικός έχει φροντίσει να

δημιουργήσει ένα φύλλο με περιγραφικά κριτήρια / αποτιμητές που κοινοποιούνται στους μαθητές για να βοηθήσουν στη διαδικασία.

Οι εργασίες ακολουθούν τη λογική της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και προσφέρουν ποικιλία εναλλακτικών λύσεων που στοχεύουν στην κατά το δυνατόν αύξηση της συμμετοχής όλων των μαθητών/τριών. Συγκεκριμένα, προτείνονται ασκήσεις που αναδεικνύουν τόσο τις γλωσσικές – ερμηνευτικές δεξιότητες, όσο και τις καλλιτεχνικές (μουσικές – ζωγραφικές - κιναισθητικές) και τις συνδυάζουν με ψηφιακές δεξιότητες.

Για παράδειγμα: α) Το κάθε ποίημα αναδεικνύει μία στάση ζωής που προτείνει το ποιητικό υποκείμενο. Εντοπίστε τις γλωσσικές επιλογές και τους στίχους που περιγράφουν τη στάση αυτή και συνθέστε έναν εννοιολογικό χάρτη, όπου να απεικονίζεται η ξεχωριστή πρόταση του κάθε ποιήματος. Β) Αφού διαβάσετε το ποίημα εντοπίστε εικόνες που αντιπροσωπεύουν καλύτερα τον κάθε του στίχο και το νόημα που εσείς αποδίδετε και συνθέστε ένα ηλεκτρονικό collage αξιοποιώντας το εργαλείο Collage της e-me. Γ) Έχοντας ακούσει τις ερμηνευτικές απαγγελίες των ποιημάτων του Κ.Π. Καβάφη, ηχογραφήστε με το εργαλείο audiorecorder της e-me το ποίημα που σας αγγίζει περισσότερο, προσπαθώντας να δώσετε έμφαση στους στίχους εκείνους που σας έκαναν μεγαλύτερη εντύπωση.

Οι εργασίες προτείνεται να έχουν τη μορφή Think-tac-toe (τρίλιζας), μιας άσκησης διαφοροποιημένης διδασκαλίας που μπορεί να σχεδιαστεί, ώστε να καλύπτει πολλούς τύπους νοημοσύνης δίνοντας τη δυνατότητα / ελευθερία στους συμμετέχοντες να επιλέξουν τη δραστηριότητα που ανταποκρίνεται περισσότερο στον προσωπικό τους τύπο μάθησης. Όλες οι δραστηριότητες απαιτούν την αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων από την πλατφόρμα e-me ή ελεύθερων ψηφιακών εργαλείων και ωθούν τους συμμετέχοντες στην καλλιέργεια ψηφιακών δεξιοτήτων.

Δημιουργήστε με το εργαλείο «hotspot» της e-me τον χάρτη του ποιήματος «Ιθάκη» του Κ.Π. Καβάφη βάζοντας σημεία που αποδίδουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το μυθικό πλαίσιο και τους συμβολισμούς του ποιήματος. (Find the Hotspots – e-me) (χωροταξική νοημοσύνη)	Ηχογραφήστε σε μορφή θεατρικού διαλόγου το ποίημα «Περιμένοντας τους βαρβάρους» και προσθέστε στο τέλος μία φράση που αποδίδει κατά τη γνώμη σας τη στάση του ποιητή. (Audiorecorder – e-me) (κιναισθητική νοημοσύνη – ενδοπροσωπική νοημοσύνη)	Με αφορμή ένα από τα ποιήματα γράψτε σε 150 λέξεις τις σκέψεις σας σχετικά με τη στάση που θα πρέπει να έχει ο άνθρωπος απέναντι στις δυσκολίες που εμφανίζονται στη ζωή του. (γλωσσική νοημοσύνη – ενδοπροσωπική νοημοσύνη)
Ζωγραφίστε το περίγραμμα του Αντώνιου («Απολείπειν ο θεός Αντώνιον») και	Με αφορμή το ποίημα «Σατραπεία» του Κ.Π. Καβάφη, δημιουργήστε μία	Επιλέξτε ένα από τα ποιήματα που διαβάσατε και δημιουργήστε ένα

γράψτε σε πρώτο πρόσωπο τα συναισθήματα και τις σκέψεις του. (Essay – e-me) (γλωσσική – ενδοπροσωπική νοημοσύνη)	ψηφιακή αφήγηση (movie maker) επιλέγοντας την κατάλληλη μουσική επένδυση και τις ανάλογες εικόνες ώστε να αποδίδεται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το κλίμα του ποιήματος. (γλωσσική, μουσική νοημοσύνη)	διαδραστικό βιβλίο (interactive book – e-me) στο οποίο να δίνετε αρχικά πληροφορίες για τον ποιητή και στη συνέχεια να ερμηνεύετε επιλεγμένους στίχους. (γλωσσική νοημοσύνη, ενδοπροσωπική νοημοσύνη)
Συνθέστε με τα μέλη της ομάδας σας ένα ποίημα σε ελεύθερο στίχο που να αποδίδει τα συναισθήματα του Αντωνίου και ηχογραφήστε το με το εργαλείο audiorecorder της e-me. (γλωσσική νοημοσύνη, διαπροσωπική νοημοσύνη)	Χρησιμοποιώντας το εργαλείο Pixton αποδώστε το ποίημα «Περιμένοντας τους βαρβάρους» σε κόμικ συμπληρώνοντας τους κατάλληλους διαλόγους. (γλωσσική νοημοσύνη)	Επιλέξτε μουσικά κομμάτια που μπορούν να επενδύσουν όσο το δυνατόν πιο εύστοχα τα ποιήματα που μελετήσατε και δημιουργήστε βίντεο τα οποία θα αναρτήσετε στον Τοίχο της e-class. (μουσική νοημοσύνη).

Πίνακας 1. Παράδειγμα αναρτημένης άσκησης διαφοροποιημένης διδασκαλίας

4.3 Φάση 3^η: Σύγχρονη διδασκαλία.

Η κάθε ομάδα έχοντας επιλέξει μία ή και δύο εργασίες τις αναρτά στον «Τοίχο» της e-class, ώστε να μπορούν να έχουν πρόσβαση και να δουν τις εργασίες όλα τα μέλη της τάξης. Παράλληλα, όλοι οι μαθητές/τριες έχουν εκ των προτέρων δει τα κριτήρια περιγραφικής αξιολόγησης που έχει αναρτήσει ο/η εκπαιδευτικός τα οποία διακρίνονται από τέσσερις παραμέτρους: Την πρωτοτυπία στον μετασχηματισμό, την αισθητική αρτιότητα, την ακρίβεια στην απόδοση του ποιητικού κλίματος και την γλωσσική / εκφραστική ευστοχία.

Κατά τη σύγχρονη συνεδρία, ο/η εκπαιδευτικός προβάλλει στην πλατφόρμα Webex τις εργασίες της κάθε ομάδας και ζητά να κρατήσουν όλοι σημειώσεις βάσει των κριτηρίων αποτίμησης, τις οποίες θα συζητήσουν στη συνέχεια με τις ομάδες τους ώστε να αναδείξουν τα καλύτερα έργα. Κατά τη διαδικασία αυτή ο/η εκπαιδευτικός διευθύνει τη συζήτηση, παρέχει βοήθεια στις ομάδες και συμβάλλει στο να γίνει κατανοητή η διαδικασία αυτό – και ετεροαξιολόγησης. Στο τέλος, αφού ξεχωρίζουν τα καλύτερα έργα, οι μαθητές/τριες καλούνται να βελτιώσουν τα παραδοτέα τους και τελικά να τα αναρτήσουν στον ιστότοπο του σχολείου τους.

4.3 Αποτελέσματα - Συζήτηση

Η διαδικασία που προτείνεται παραπάνω βασίζεται αφενός στον σχεδιασμό της διδασκαλίας με βάση τις αρχές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και αναδεικνύει τη

συνεργασία και την αυτενέργεια των μαθητών. Ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού είναι βοηθητικός και συντονιστικός, επιτρέποντας στους συμμετέχοντες να ερμηνεύσουν και να δημιουργήσουν με αφορμή τα ποιήματα που διάβασαν, ενώ τους φέρνει σε επαφή με ψηφιακά εργαλεία σημαντικά που δίνουν τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να εισέλθουν στο εργαστήριο δημιουργίας του ποιητή και να μεταμορφωθούν και οι ίδιοι/ες σε δημιουργούς.

Η ομαδοσυνεργατική προσέγγιση των ποιημάτων και η συζήτηση στην ολομέλεια επιτρέπει σε όλους/ες να εντοπίσουν κοινά στοιχεία ποιητικής του Κ.Π Καβάφη, να προβληματιστούν πάνω στον τρόπο που επιλέγει να εκφράσει ιδέες και στάσεις και να συνειδητοποιήσουν τόσο την ιδιαιτερότητά τους ως ποιητή, όσο και τη διαχρονικότητά του. Όλα τα βήματα της διδασκαλίας βασίζονται στην αξιοποίηση των συνεργατικών εργαλείων της πλατφόρμας ασύγχρονης διδασκαλίας e-class, όπου και αναρτώνται τόσο οι πληροφορίες και το βοηθητικό υλικό εκ μέρους του εκπαιδευτικού, όσο και οι εργασίες που κάνουν οι ομάδες, αλλά και τα σχόλια και οι συζητήσεις τους.

Ταυτόχρονα, οι εργασίες που αναλαμβάνει η κάθε ομάδα χαρακτηρίζονται από μία ανοιχτότητα που επιτρέπει σε όλους τους μαθητές να βρουν ένα πεδίο που τους ενδιαφέρει περισσότερο, το οποίο καλούνται να αναπτύξουν με τη βοήθεια των ψηφιακών εργαλείων e-content της πλατφόρμας e-me. Απαραίτητη προϋπόθεση, βέβαια, είναι η εξήγηση του τρόπου με τον οποίο λειτουργούν τα ψηφιακά εργαλεία, ώστε οι μαθητές/τριες να εξοικειωθούν και να μπορέσουν να τα αξιοποιήσουν μόνοι/ες τους κατά την ασύγχρονη φάση της μελέτης.

Η διαδικασία τόσο της σύγχρονης, όσο και της ασύγχρονης διδασκαλίας, αξιοποιεί τα ψηφιακά εργαλεία μεταμορφώνοντας την εκπαιδευτική διαδικασία και βοηθά τους μαθητές να δώσουν τη δική τους ερμηνευτική εκδοχή μέσα από τις προσωπικές τους προσλαμβάνουσες. Οι ψηφιακές πρακτικές που προτείνονται προς αξιοποίηση δεν εμμένουν απλώς στη χρήση των ψηφιακών εργαλείων, αλλά προάγουν τον δημιουργικό μετασχηματισμό μέσα από τη συνεργασία, βοηθώντας τελικά στην κριτική πρόσληψη τόσο του προς εξέταση αντικειμένου, όσο και της ψηφιακής πραγματικότητας.

Αναφορές

- Baynham, M. (2002). Πρακτικές Γραμματισμού/ μτφ. Μ. Αραποπούλου. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Gardner, H. (1993). Frames of mind: The theory of multiple intelligences (2nd ed.) New York: Basic Books.
- Gee, J. P. (2000). "Identity as an analytic lens for research in education", Review of Research in Education, 25, 99-125.

- Gee, J. P. (2010). *An Introduction to Discourse Analysis. Theory and Method*. New York, London: Routledge.
- Goodman, K. (1996). *On Reading*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Kalantzis, M & Cope, B. (1999) «Πολυγραμματισμοί» στο Α.-Φ. Χριστίδης (επιμ.), *Ισχυρές και ασθενείς γλώσσες στην Ευρωπαϊκή Ένωση: όψεις του γλωσσικού ηγεμονισμού*. Θεσσαλονίκη: ΚΕΓ, 680-695.
- Keen S. (2006). A theory of narrative empathy. *Narrative*, 14 (3): 207-236.
- Koutsogiannis, D. (2004). "Critical technoliteracy and "weak" languages", in I. Snyder & C. Beavis (eds.), *Doing literacy online: Teaching, learning and playing in an electronic world*. Cresskill, NJ: Hampton Press, 163-184.
- Mar, R. A. (2004) The neuropsychology of narrative: story comprehension, story production and their interrelation. *Neuropsychologia*, 42(10), 1414-1434
- Mar, R. A., Tackett, J. L., & Moore, C. (2009). Exposure to media and theory-of-mind development in preschoolers. *Cognitive Development*, 25(1), 69-78.
Ανακτήθηκε από τη διεύθυνση <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0885201409000835>
(Πρόσβαση: 25/4/21)
- Zabihzadeh, A., Maleki, Gh., Richman, M.J., Hatami, A.J., Alimardani, Z. & Heidari, M. (2017). Affective and cognitive theory of mind in borderline personality disorder: The role of comorbid depression. *Psychiatry Research*, 257, 144-149.
Ανακτήθηκε από τη διεύθυνση <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165178116319114?via%3Dihub> (Πρόσβαση: 25/4/21).
- Αμπατζοπούλου, Φ. (2000). *Η γραφή και η βάσανος*. Αθήνα: Θεμέλιο.
- Αποστολίδου, Β., Πασχαλίδης, Γ. & Χοντολίδου, Ε. (2002). *Η Λογοτεχνία ως Πολιτισμική και Διαπολιτισμική Αγωγή, στη Δημερίδα: Ομοιότητες & διαφορές: αναζητώντας νέους δρόμους της εκπαίδευσης*, Κομοτηνή, 29 & 30 Νοεμβρίου 2002, στο πλαίσιο του Προγράμματος Εκπαίδευσης Μουσουλμανοπαίδων 2002-2004, ΔΡΑΣΗ 2.5 Δημιουργία «εναλλακτικού» εκπαιδευτικού υλικού για το μάθημα της λογοτεχνίας Α΄ και Β΄ Γυμνασίου.
- Βασάλα, Π. (2005). *Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση*. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Γαμβρού, Ε. (2017). *Διαδίκτυο και λογοτεχνία: έρευνα αναγνωστικής συμπεριφοράς των χρηστών του διαδικτύου και αξιοποίησή της στη διδασκαλία της λογοτεχνίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση*. Διδακτορική Διατριβή, Θεσσαλονίκη, Α.Π.Θ., Σχολή Παιδαγωγική, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης. Ανακτήθηκε

- από τη διεύθυνση <https://ikee.lib.auth.gr/record/287980/files/GRI-2017-18669.pdf>. (Πρόσβαση 9/7/21).
- Γκίβαλου, Α. (2010). Φιλολογικές Διαδρομές Γ'. Δημιουργοί και αναγνώσεις. Έκδ. Β'. Αθήνα: Πατάκη.
- Καρακίτσιος, Α. & Καρασαββίδου, Ε. (2005). Αναπαραστάσεις του μετανάστη στο παιδικό μυθιστόρημα. Τα Κείμενα., νο 3,1-17, Ανακτήθηκε από τη διεύθυνση <http://keimena.ece.uth.gr/main/t2/keimena.htm>. (Πρόσβαση 2/7/21)
- Κολλιοπούλου, Κ., (2016). Γλωσσική διδασκαλία (Νεοελληνική Γλώσσα και Λογοτεχνία) Δημοτικού. Προτάσεις Διαχείρισης της Διδακτέας Ύλης, Ανακτήθηκε από τη διεύθυνση <http://blogs.sch.gr/symdim-dath43/files/2016/09/%CE%93%CE%9B%CE%A9%CE%A3%CE%A3%CE%99%CE%9A%CE%97-%CE%94%CE%99%CE%94%CE%91%CE%A3%CE%9A%CE%91%CE%9B%CE%99%CE%91.pdf> (Πρόσβαση 3/7/21)
- Κωστούλη, Τ. (2005). «Από τα προγράμματα γραμματισμού στο γραμματισμό της σχολικής τάξης: Στατικοί και δυναμικοί τρόποι θεώρησης του κριτικού γραμματισμού», στο Δ. Κουτσογιάννης, Α. Χαραλαμπίδης & Λιόσης (επιμ.), Μελέτες για την Ελληνική Γλώσσα. Πρακτικά της 26ης Ετήσιας Συνάντησης Εργασίας του Τομέα Γλωσσολογίας του Τμήματος Φιλολογίας της Φιλοσοφικής Σχολής του ΑΠΘ, 14-15 Μαΐου 2005. Θεσσαλονίκη: Ίδρυμα Τριανταφυλλίδη, 252-270.
- Λιοναράκης, Α. (2001). Ανοικτή και εξ αποστάσεως πολυμορφική εκπαίδευση: Προβληματισμοί για μία ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού. Στο Λιοναράκης, Α. (επιμ.) Απόψεις και Προβληματισμοί για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση σ. 33-52, Αθήνα: Προπομπές
- Μαλαφάντης, Κ. (2011). Το παραμύθι στην εκπαίδευση. Ψυχοπαιδαγωγική Διάσταση και αξιοποίηση. Αθήνα: Διάδραση.
- Μανούσου, Ε. (2008). Προδιαγραφές παιδαγωγικού πλαισίου για την εφαρμογή πολυμορφικής, συμπληρωματικής εξ αποστάσεως περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, σε μαθητές πρωτοβάθμιας, oligothέσιων και απομακρυσμένων σχολείων της Ελλάδας (Διδακτορική Διατριβή). Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα. Ανακτήθηκε από τη διεύθυνση: <http://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/15961#page/1/mode/2up>. (Πρόσβαση 3/7/21)
- Μανούσου, Ε., Κοντογεωργάκου, Β., Γεωργιάδη, Ε., & Κόκκαλη, Α. (2017). Παιδαγωγικό υλικό στην σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Μελέτη Περίπτωσης: το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό Κέντρο της Βικτώρια στην Αυστραλία. Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ

- Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 13(1), 5-25. Ανακτήθηκε από τη διεύθυνση DOI: <https://doi.org/10.12681/jode.13912> (Πρόσβαση 3/7/21)
- Ματσαγγούρας, Η. (2009). Εισαγωγή στις Επιστήμες της Παιδαγωγικής, Εναλλακτικές Προσεγγίσεις, Διδακτικές Προεκτάσεις. Αθήνα: Gutenberg.
- Ντρενογιάννη Ελένη (2010). «Το ‘νέο σχολείο’ και ο ρόλος των ΤΠΕ ως φορέων εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης», στο Τζιμογιάννης Α. (επιμ.), 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση».Κόρινθος: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. Ανακτήθηκε από τη διεύθυνση από <http://korinthos.uop.gr/~hcicte10/proceedings/144.pdf>. (Πρόσβαση 26.07.2021)
- Πρόγραμμα Σπουδών για τη διδασκαλία της Νεοελληνικής Γλώσσας και της Λογοτεχνίας, της Αρχαίας ελληνικής γλώσσας & γραμματείας στην υποχρεωτική εκπαίδευση, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα 2011 (στο ΦΕΚ 1562/Τ.Β’/27-6-2011).Douligeris, C., & Mitrokotsa, A. (2004). DDoS attacks and defense mechanisms: classification and state-of-the-art. *Computer Networks*, 44(5), 643-666.

Abstract

The integration of digital tools, such as those included in the Digital Platforms e-class and e-me, is undoubtedly a means of achieving teaching objectives, but also a way that can significantly contribute to the activation of student participation and the improvement of their digital skills. Having in mind the characteristics of distance learning, this paper focuses on describing the methodology of designing a distance learning proposal. The proposal was presented during online training seminars which were addressed to Greek language and Literature teachers in the Dodecanese during the period of the suspension of the schools' operation due to Covid virus. The purpose of the seminars was to help teachers apply correctly the distance learning methodology in their digital classes. The teaching proposal takes into account the special parameters in designing and implementing distance learning methodology and utilizes tools from the two basic digital platforms of asynchronous and synchronous teaching (e-me and e-class, WEBEX), which were proposed by the Ministry of Greek Education. It gives special role to the promotion of collaborative practices and teamworking by using multiple digital tools which transform the teaching of Literature in a creative procedure which promotes critical thinking and digital skills which.

Keywords: Literature, Digital platforms, Distance learning, Collaboration.

Η Επίδραση της Επείγουσας εξ Αποστάσεως Διδασκαλίας, λόγω Πανδημίας, στο Μάθημα της Πληροφορικής στην Γ τάξη Γυμνασίου και Α τάξη ΓΕΛ- ΕΠΑΛ

Μ. Καραλιοπούλου¹, Κ. Μάλαμας², Ν. Χαλκίδης³, Ε. Κανίδης⁴

¹Μέλος Ε.Δ.Ι.Π., Τμήμα Μαθηματικών, ΕΚΠΑ
mkaraliop@math.uoa.gr

²Σ.Ε.Ε Πληροφορικής, 3^ο Π.Ε.Κ.Ε.Σ Αθηνών
kosmal@sch.gr

³Μεταπτυχιακός φοιτητής Βιοστατιστικής ΕΚΠΑ
nikxalkidis@gmail.com

⁴τ. Σ.Ε.Ε Πληροφορικής, 2^ο ΠΕΚΕΣ Αθηνών.
vkanidis@sch.gr

Περίληψη

Η εργασία αυτή μελετά την επίδραση που είχε η μετάβαση της διδασκαλίας του μαθήματος της Πληροφορικής, από δια ζώσης διδασκαλία στην εξ αποστάσεως διδασκαλία-εκπαίδευση (εξΑΕ) στα διάφορα στάδια της πανδημίας covid-19 τα σχολικά έτη 2019-20 και 2020-21. Στην έρευνα συμμετείχαν, μέσω διαδικτυακού ερωτηματολογίου, εκπαιδευτικοί Πληροφορικής που διδάσκουν σε σχολεία της περιφέρειας Αττικής. Μελετήθηκαν παράγοντες όπως η δημιουργία και χρήση ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, τα εργαλεία και οι πλατφόρμες που χρησιμοποιήθηκαν, ο τύπος των συσκευών που χρησιμοποιήθηκαν από τους μαθητές, οι πιθανές διαφοροποιήσεις στην διδασκτέα ύλη λόγω αλλαγής του τρόπου διδασκαλίας, ο βαθμός ικανοποίησης από την εφαρμογή της εξΑΕ καθώς και ο βαθμός συμμετοχής των μαθητών. Στην εργασία παρουσιάζονται στατιστικά αποτελέσματα της ποσοτικής έρευνας και απόψεις των εκπαιδευτικών του δείγματος. Από τα αποτελέσματα είναι εμφανής η θετική στάση των εκπαιδευτικών στην εξΑΕ. Παρατηρείται ότι η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών δημιούργησε και χρησιμοποίησε υλικό σε εκπαιδευτικές πλατφόρμες, αξιοποίησε εναλλακτικά εργαλεία επικοινωνίας και άλλαξε την κατανομή του χρόνου διδασκαλίας μεταξύ θεωρίας και πρακτικής.

Λέξεις κλειδιά: Διδασκαλία Πληροφορικής, εξ αποστάσεως διδασκαλία, πανδημία, covid-19.

1. Εισαγωγή

Η διδασκαλία εξ αποστάσεως δεν είναι κάτι το καινούργιο στην εκπαίδευση. Έχει εφαρμοστεί διεθνώς εδώ και δεκάδες χρόνια ως μια εναλλακτική μορφή διδασκαλίας και εκπαίδευσης. Χρησιμοποιήθηκε κυρίως για την διδασκαλία πανεπιστημιακών μαθημάτων, σεμιναρίων, για επαγγελματική κατάρτιση και εκατομμύρια άτομα έχουν

συμμετάσχει σε αυτήν (Crick Knight and Watermeyer, 2020). Το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο που λειτουργεί με τον τρόπο αυτό έχει ιδρυθεί από το 1992. Στην Ελλάδα, πριν από την πανδημία του ιού covid-19, όλα τα ιδρύματα Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης καθώς και οι μονάδες Δευτεροβάθμιας και Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης είχαν την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν υπηρεσίες και εργαλεία την παροχή διδασκαλίας εξ αποστάσεως. Οι υπηρεσίες αυτές παρέχονται με την υποστήριξη του GUnet (Greek Universities Network) και του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου στην Τριτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση αντίστοιχα. Παρότι η εξΑΕ υπήρχε ως δυνατότητα πριν την πανδημία, αποτελούσε ένα πολύ μικρό ποσοστό σε σχέση με την "παραδοσιακή" διδασκαλία. Η πανδημία του covid-19 άλλαξε αυτή την εικόνα διεθνώς και η αποφυγή συγκέντρωσης ατόμων στον ίδιο χώρο κατέστησε την εξ αποστάσεως εκπαίδευση τον κύριο τρόπο εκπαίδευσης για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Στην πραγματικότητα η μορφή της εκπαίδευσης που υλοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της πανδημίας επιστημονικά ονομάζεται Επείγουσα εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Emergency Remote Teaching). Η διαφορά από την "κανονική" εξ αποστάσεως εκπαίδευση, βρίσκεται στην επείγουσα εφαρμογή εκπαιδευτικών και τεχνολογικών μέτρων της όταν ξεσπά μια κρίση και πρέπει να κλείσουν οι εκπαιδευτικές μονάδες, χωρίς προσχεδιασμό των μαθημάτων και της διαδικασίας (Hodges et al. 2020; Barbour et al. 2020).

Η πανδημία προκάλεσε πολλές αλλαγές τόσο στον τρόπο διδασκαλίας όσο και στο περιεχόμενο της εκπαίδευσης διεθνώς (Carrigan, 2020; Cerf, 2020; Crick, Knight and Watermeyer, 2020; United Nations, 2020).

Το μάθημα της Πληροφορικής στη κλασσική δια ζώσης διδασκαλία εμπεριέχει τη χρήση εργαστηρίου με υπολογιστές. Κατά την εξ αποστάσεως διδασκαλία, επιπλέον των άλλων στοιχείων που εμφανίζονται σε όλα τα μαθήματα, στο μάθημα της Πληροφορικής, οι νέες συνθήκες όπου το εργαστήριο απουσιάζει, πιθανά επηρεάζει το περιεχόμενο, τις μεθόδους και τη χρονοκατανομή της ύλης του συγκεκριμένου μαθήματος.

Η εργασία αυτή μελετά τις αλλαγές και την επίδραση που αυτές είχαν κατά την μετάβαση της διδασκαλίας του μαθήματος της Πληροφορικής από δια ζώσης διδασκαλία σε εξ αποστάσεως διδασκαλία- εκπαίδευση (εξΑΕ), στα διάφορα στάδια της πανδημίας covid-19 στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στην Αττική. Χρονικά η έρευνα εστιάζεται στην περίοδο α) προ της αναστολής λειτουργίας της δια ζώσης διδασκαλίας των σχολείων β) στην περίοδο της πρώτης εφαρμογής της επείγουσας εξΑΕ (Ανοιξη 2020), γ) στην ενδιάμεση περίοδο λειτουργίας δια ζώσης των σχολείων και διακοπών (καλοκαίρι 2020) και τέλος δ) την περίοδο της δεύτερης εφαρμογής της εξΑΕ (σχ. έτος 2020-21).

2. Μέθοδος

Η έρευνα απευθυνόταν στους καθηγητές/τριες που διδάσκουν Πληροφορική στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και ειδικότερα σε εκείνους που διδάσκουν στην Γ΄ τάξη Γυμνασίου, στην Α΄ τάξη του Γενικού Λυκείου (ΓΕΛ), του Επαγγελματικού Λυκείου (ΕΠΑΛ) και υπηρετούν στην Περιφέρεια Αττικής. Οι τάξεις αυτές επιλέχθηκαν διότι το μάθημα της Πληροφορικής που διδάσκεται σε αυτές, απευθύνεται σε όλο το μαθητικό πληθυσμό και η ύλη που διδάσκεται επιτρέπει την ουσιαστική παρέμβαση του εκπαιδευτικού στην διαμόρφωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας κυρίως σε θέματα προγραμματισμού υπολογιστών. Η περιφέρεια Αττικής επιλέχθηκε λόγω του πλήθους των εκπαιδευτικών Πληροφορικής που διδάσκουν σε αυτήν.

Για τις ανάγκες της έρευνας δημιουργήθηκε σχετικό ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο μετά την επεξεργασία του από τους συγγραφείς στάλθηκε δοκιμαστικά σε 6 συναδέλφους για συμπλήρωση με κύριο στόχο τη λήψη παρατηρήσεων σχετικά με το περιεχόμενό του και κατά πόσο εξυπηρετεί το στόχο του. Λαμβάνοντας υπόψη τις παρατηρήσεις πήρε τη τελική μορφή του.

2.1 Δείγμα

Το δείγμα μας προήλθε μέσω αποστολής του ερωτηματολογίου σε εκπαιδευτικούς Πληροφορικής που υπηρετούν στην Αττική, μέσω των Συντονιστών Εκπαιδευτικού Έργου όλων των Διευθύνσεων Εκπαίδευσης Αττικής. Η μέθοδος αυτή δειγματοληψίας είναι βολική και δεν επιτρέπει την γενίκευση των αποτελεσμάτων σε όλον τον πληθυσμό, αλλά μας επέτρεψε να διαπιστώσουμε τάσεις και κοινές τεχνικές στον παρατηρούμενο πληθυσμό σε ελάχιστο χρόνο και χωρίς οικονομικό κόστος. Στην έρευνα συμμετείχαν 195 εκπαιδευτικοί.

2.2 Το ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο αρχικά αναφέρει τον σκοπό που εξυπηρετεί, δηλαδή να μελετήσει τις πρακτικές και τις απόψεις των εκπαιδευτικών Πληροφορικής σχετικά με τις αλλαγές που ενδεχομένως επήλθαν στο μάθημα της Πληροφορικής από την εφαρμογή της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Το πρώτο τμήμα του ερωτηματολογίου αποτελείται από δημογραφικές ερωτήσεις προκειμένου να καθοριστεί αν αυτά τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων συσχετίζονται με τις απόψεις και τις πρακτικές που χρησιμοποίησαν. Ακολουθούσαν ερωτήσεις τύπου πολλαπλών επιλογών καθώς και κλίμακας Likert (Bertram, 2008) για την διερεύνηση των απόψεων των ερωτώμενων για τις αλλαγές και τις πρακτικές που ακολούθησαν στη διδασκαλία τους. Επιπρόσθετα το ερωτηματολόγιο συμπληρώνεται με ερωτήσεις ανοιχτής απάντησης με σκοπό οι ερωτώμενοι να γράψουν τις γενικές απόψεις τους.

2.3 Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα αφορούν:

- Τη δημιουργία και χρήση ψηφιακού υλικού σε εκπαιδευτικές πλατφόρμες.
- Την αλλαγή χρονοκατανομής των μαθημάτων μεταξύ πρακτικής και θεωρίας
- Την ικανοποίηση από την εφαρμογή της εξΑΕ και τη συμμετοχή των μαθητών
- Την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών για μια μελλοντική εφαρμογή της εξΑΕ.

Επίσης τη συσχέτιση των δημογραφικών στοιχείων των εκπαιδευτικών με:

- Χρήση των ίδιων ή διαφορετικών λογισμικών στην διδασκαλία μέσω εξΑΕ
- Αξιοποίηση εναλλακτικών εργαλείων επικοινωνίας και εκπαιδευτικών πλατφορμών για την υποστήριξη της εξΑΕ.
- Δημιουργία και χρήση ψηφιακού υλικού σε εκπαιδευτικές πλατφόρμες
- Χρήση συσκευών για σύνδεση στο Διαδίκτυο από μαθητές.

2.4 Ανάλυση

Για την ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο R (version 4.0.5). Οι μεταβλητές ήταν κατηγορικές επομένως για να ελεγχθεί η στατιστικά σημαντική εξάρτηση τους χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος χ^2 (χ τετράγωνο ανεξαρτησίας -*chi square test for independence*). Σε περιπτώσεις που παραβιάζονταν κάποιες υποθέσεις του παραπάνω ελέγχου χρησιμοποιήθηκε ένα εναλλακτικό τεστ, ο ακριβής έλεγχος του Fisher (*Fisher's exact test*). Η στατιστική συμπερασματολογία έγινε σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$, το οποίο συνεπάγεται ότι αν $p\text{-value} < 0.05$ τότε υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση. (Ατζουλάκος, 2013 ; Σαχλάς & Μπερσίμης, 2016)

3. Αποτελέσματα

3.1 Δημογραφικά στοιχεία δείγματος

Οι απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο προήλθαν από 195 καθηγητές Πληροφορικής, από τους οποίους 11 ήταν αναπληρωτές και 184 μόνιμοι. Τα δημογραφικά στοιχεία τους εμφανίζονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Δημογραφικά στοιχεία εκπαιδευτικών δείγματος

Μεταβλητές		<i>n</i>	(%)
Φύλο	Άνδρες	88	45.13
	Γυναίκες	107	54.87
Σχολική μονάδα	ΓΕΛ	76	38.97
	Γυμνάσιο	88	45.13

	ΕΠΑΛ/ΕΚ	31	15.90
<i>Χρόνια προϋπηρεσίας</i>	1-10	12	6.15
	11-20	69	35.38
	>20	114	58.46

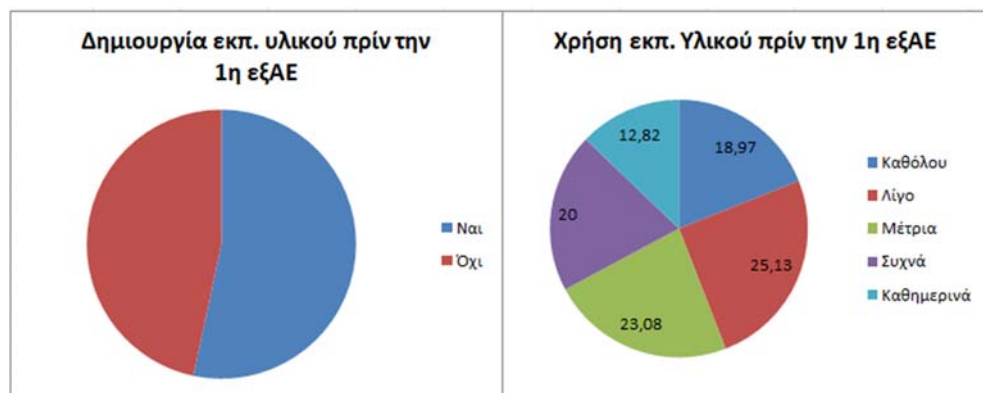
Από τα στοιχεία προκύπτει ότι η πλειοψηφία είναι γυναίκες, υπηρετούν σε Γυμνάσιο ή ΓΕΛ, είναι μόνιμοι και έχουν προϋπηρεσία πάνω από 20 χρόνια.

Τα δεδομένα δείχνουν ότι δεν υπήρξε επαρκής προϋπάρχουσα επιμόρφωση - γνώση των εκπαιδευτικών Πληροφορικής για την αντιμετώπιση μιας μαζικής εξ αποστάσεως εκπαίδευση αφού μόνο το 20% των εκπαιδευτικών είχε παρακολουθήσει κάποια μαθήματα και μόνο το 24.62 % σεμινάρια με αντικείμενο την εξΑΕ πριν την πρώτη αναστολή των σχολείων όπως φαίνεται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Προϋπάρχουσα γνώση στην εξΑΕ

Παρακολούθηση μαθημάτων-σεμιναρίων με αντικείμενο την εξΑΕ πριν την πρώτη αναστολή των σχολείων			
	Προπτυχιακά- Μεταπτυχιακά μαθήματα n (%)	Σεμινάρια n (%)	
ΝΑΙ	39 (20.00)	48 (24.62)	
ΟΧΙ	156 (80.00)	147 (75.38)	

Εντούτοις, οι εκπαιδευτικοί στην πλειοψηφία τους είχαν δημιουργήσει εκπαιδευτικό υλικό σε εκπαιδευτική πλατφόρμα πριν την έναρξη της εξΑΕ. Επίσης όπως φαίνεται στην εικόνα 1 το 48,21% χρησιμοποιούσε το υλικό αυτό είτε συχνά είτε καθημερινά.



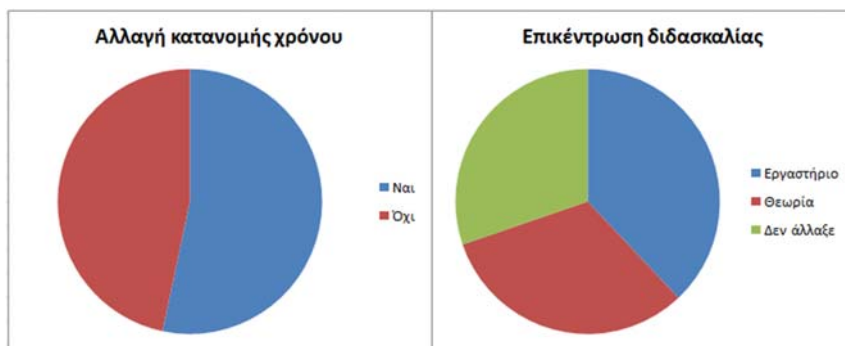
Εικόνα 1. Δημιουργία και χρήση ψηφιακού υλικού

Όσον αφορά τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού κατά τα διάφορα στάδια της εξΑΕ, τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον πίνακα 3. Παρατηρούμε ότι στο τελευταίο στάδιο που διήρκεσε πολλούς μήνες η δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού έφτασε το 92.82%.

Πίνακας 3. Δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού κατά τα διάφορα στάδια της εξΑΕ.

Περίοδος	Δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού σε εκπαιδευτική πλατφόρμα	
	Ναι n (%)	Όχι n (%)
Πριν την 1η εφαρμογή της εξΑΕ	104 (53.33)	91 (46.67)
Κατά τη 1η εφαρμογή της εξΑΕ	169 (86.67)	26 (13.33)
Ενδιάμεση περίοδος	120 (61.54)	75 (38.46)
Κατά τη 2η εφαρμογή της εξΑΕ	181 (92.82)	14 (7.18)

Στην ερώτηση αν άλλαξε η χρονοκατανομή μεταξύ των προτεινόμενων κεφαλαίων ύλης λόγω της εξΑΕ, οι απαντήσεις δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι άλλαξε σε ποσοστό 78%. Η επόμενη ερώτηση ήταν αν άλλαξε η κατανομή του χρόνου που διαθέσατε μεταξύ θεωρίας και πρακτικής. Διαπιστώνεται ότι οι πρακτικές που ακολούθησαν οι εκπαιδευτικοί διαφοροποιούνται αφού το 37,95% δίνει μεγαλύτερο βάρος στο εργαστηριακό μέρος και το 31,79% στη θεωρία (Εικόνα 2).

**Εικόνα 2.** Αλλαγή κατανομής χρόνου διδασκαλίας

Σημειώνεται ότι το 48.21% των εκπαιδευτικών χρησιμοποίησαν διαφορετικά λογισμικά στην εξΑΕ από αυτά που χρησιμοποιούσαν στην δια ζώσης διδασκαλία.

Στην ερώτηση αν οι εκπαιδευτικοί, εκτός από το Webex που πρότεινε το Υπουργείο Παιδείας, χρησιμοποίησαν και άλλα λογισμικά για την υποστήριξη της εξΑΕ, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (69.23%) χρησιμοποίησε μια πληθώρα άλλων εργαλείων όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, το Microsoft Teams, Edmodo, LAMS, social media και υπηρεσίες cloud.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει ο τρόπος σύνδεσης των μαθητών (κινητά, υπολογιστές) στην εξΑΕ. Το 70.26% των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών απάντησε ότι οι μαθητές

τους συνδέονταν κυρίως από κινητές συσκευές ενώ το 29.74% απάντησε ότι οι μαθητές τους συνδέονταν κυρίως από ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Η έρευνα μελέτησε και τις προσωπικές απόψεις των εκπαιδευτικών με ερωτήματα όπως:

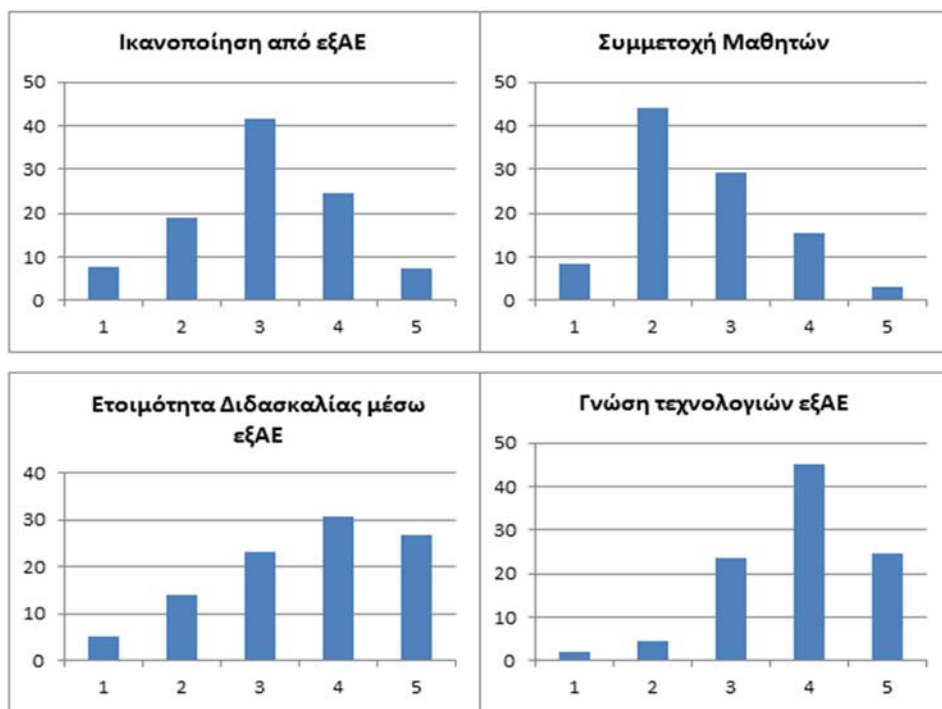
Πόσο ικανοποιημένος/ η είστε από τον τρόπο που λειτουργήσε η εξΑΕ;

Πόσο ικανοποιητική κρίνετε τη συμμετοχή των μαθητών/ τριών στα μαθήματα της εξΑΕ;

Πόσο συμφωνείτε με την πρόταση: "Σήμερα αισθάνομαι έτοιμος να διδάξω εξ αποστάσεως το μάθημά μου".

Πόσο συμφωνείτε με την πρόταση: "Σήμερα έχω καλή γνώση των διαθέσιμων τεχνολογιών και των εργαλείων για την υποστήριξη της διδασκαλίας από απόσταση".

Οι εκπαιδευτικοί ζητήθηκε αν απαντήσουν σε μια κλίμακα Likert σε μια κλίμακα 1 έως 5 όπου το ένα αντιστοιχεί στο "Καθόλου" και το πέντε στο "Πάρα πολύ". Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στην εικόνα 3.



Εικόνα 3. Προσωπικές απόψεις εκπαιδευτικών για την εξΑΕ.

Μια επιπλέον ερώτηση αφορούσε την άποψη των εκπαιδευτικών αν θεωρούν ότι τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα ενδυναμώνουν την διαδικασία της μάθησης. Από το δεδομένα που εμφανίζει ο πίνακας 4 είναι εμφανής η θετική στάση των εκπαιδευτικών.

Πίνακας 4. Ωφέλεια από χρήση εκπαιδευτικών περιβαλλόντων

Θεωρείτε ότι η χρήση εκπαιδευτικών περιβαλλόντων (τύπου e-class, e-me) ενδυναμώνουν τη διαδικασία της μάθησης				
Καθόλου= 1	2	3	4	Πάρα πολύ= 5
3.59%	11,79%	29,74%	34,36%	20,51%

3.1 Στατιστικοί έλεγχοι

Έγιναν στατιστικοί έλεγχοι για να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα και καταγράφουμε κυρίως κάποιους αξιοσημείωτους που εμφανίζουν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις.

Στατιστικά σημαντικές σχέσεις βρέθηκαν με τον αν χρησιμοποιήθηκε διαφορετικό λογισμικό στην εξΑΕ από αυτά που χρησιμοποιούσαν στην δια ζώσης διδασκαλία με την σχολική μονάδα που υπηρετούν ($\chi^2 = 12.63$, $df = 2$, $p = 0.002$, $V=0.25$) και τα χρόνια προϋπηρεσίας που είχαν ($\chi^2 = 5.77$, $df = 2$, $p = 0.04$, $V=0.17$).

Όπως παρατηρούμε στον πίνακα 5 η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών που δίδασκαν κατά το διάστημα που ερευνούμε σε ΕΠΑΛ έκανε χρήση διαφορετικού λογισμικού στην εξΑΕ. Επίσης από τον πίνακα 6 παρατηρούμε ότι όσα λιγότερα χρόνια υπηρεσίας είχαν οι εκπαιδευτικοί τόσο μεγαλύτερα τα ποσοστά όσων έκαναν χρήση διαφορετικού λογισμικού στην εξΑΕ.

Πίνακας 5. Χρήση διαφορετικού λογισμικού και σχολική μονάδα

Χρήση διαφορετικού λογισμικού στην εξΑΕ	Σχολική μονάδα			Σύνολο
	ΓΕΛ	Γυμνάσιο	ΕΠΑΛ / ΕΚ	
Ναι (%)	33 (43.42)	37 (42.05)	24 (77.42)	94 (48.21)
Όχι (%)	43 (56.58)	51 (57.95)	7 (22.58)	101 (51.79)

Πίνακας 6. Χρήση διαφορετικού λογισμικού και χρόνια προϋπηρεσίας

Χρήση διαφορετικού λογισμικού στην εξΑΕ	Χρόνια προϋπηρεσίας			Σύνολο
	1-10	11-20	>20	
Ναι (%)	8 (66.67)	39 (56.52)	47 (41.23)	94 (48.21)
Όχι (%)	4 (33.33)	30 (43.48)	67 (58.77)	101 (51.79)

Επίσης, προέκυψε στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της μονάδα που υπηρετούν και χρήση λογισμικών εργαλείων εκτός Webex ($\chi^2 = 6.43$, $df = 2$, $p = 0.04$, $V=0.18$). Στα ΕΠΑΛ το 80.65% των εκπαιδευτικών χρησιμοποίησε άλλο λογισμικό, στο ΓΕΛ το 75% ενώ στο Γυμνάσιο το 60.23% (βλέπε πίνακα 7).

Πίνακας 7. Χρήση λογισμικών εργαλείων εκτός Webex

Χρήση διαφορετικής πλατφόρμας για την υποστήριξη της εξΑΕ	Σχολική μονάδα			
	ΓΕΛ	Γυμνάσιο	ΕΠΑΛ / ΕΚ	Σύνολο
Ναι (%)	57 (75.00)	53 (60.23)	25 (80.65)	135 (69.23)
Όχι (%)	19 (25.00)	35 (39.77)	6 (19.35)	60 (30.77)

Άλλη στατιστικά σημαντική σχέση που προέκυψε στο δείγμα, ήταν η δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού σε εκπαιδευτική πλατφόρμα τηλεκαπαίδευσης πριν την 1η εφαρμογή της εξΑΕ με τα χρόνια προϋπηρεσίας των εκπαιδευτικών ($\chi^2 = 10.40$, $df = 2$, $p = 0.002$, $V=0.23$).

Τα δεδομένα του δείγματος δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί με περισσότερα από 10 χρόνια προϋπηρεσίας είχαν τα μεγαλύτερα ποσοστά δημιουργίας εκπαιδευτικού υλικού πριν την 1η εφαρμογή της εξΑΕ (Πίνακας 8).

Πίνακας 8. Δημιουργία εκπ. υλικού πριν την 1η εφαρμογή της εξΑΕ και εμπειρία

Δημιουργία εκπ. υλικού σε εκπ. πλατφόρμα τηλ-εκπαίδευσης ΠΡΙΝ την 1 ^η εφαρμογή της εξΑΕ	Χρόνια προϋπηρεσίας			Σύνολο
	1-10	11-20	>20	
Ναι (%)	1 (8.33)	39 (56.52)	64(56.14)	104(53.33)
Όχι (%)	11(91.67)	30(43.48)	50(43.86)	91(46.67)

Ας σημειωθεί ότι βρέθηκε στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ δημιουργίας εκπαιδευτικού υλικού σε εκπαιδευτική πλατφόρμα τηλεκαπαίδευσης κατά τη 2^η εφαρμογή της εξΑΕ με το φύλο (*Fisher exact* $p = 0.002$). Παρατηρούμε ότι το ποσοστό των γυναικών που δημιούργησαν εκπαιδευτικό υλικό πλησιάζει το 100% (Πίνακας 9).

Πίνακας 9. Δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού και φύλο

Δημιουργία εκπ. υλικού σε εκπαιδευτική πλατφόρμα τηλ-εκπαίδευσης κατά τη 2 ^η εφαρμογή της εξΑΕ	Φύλο		Σύνολο
	Ανδρας	Γυναίκα	
Ναι (%)	76 (86.36)	105 (98.13)	181(92.82)
Όχι (%)	12 (13.64)	2 (1.87)	14 (7.18)

Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ τύπου σχολικής μονάδας και τρόπου σύνδεσης μαθητών ($\chi^2 = 11.61$, $df = 2$, $p = 0.003$, $V=0.24$). Τα δεδομένα του δείγματος δείχνουν ότι πάνω από το 80% των

εκπαιδευτικών του ΓΕΛ και του ΕΠΑΛ δήλωσαν ότι οι μαθητές τους χρησιμοποιούσαν κινητές συσκευές για την εξΑΕ τους. (Πίνακας 10)

Πίνακας 10. Σύνδεση μαθητών στην εξΑΕ ανά σχολική μονάδα

Σύνδεση μαθητών στο Διαδίκτυο	Σχολική μονάδα			
	ΓΕΛ	Γυμνάσιο	ΕΠΑΛ / ΕΚ	Σύνολο
Κινητές συσκευές (%)	61(80.26)	51(67.95)	25(80.65)	137(70.26)
Υπολογιστές (%)	15(19.74)	37(42.05)	6(19.35)	58(29.74)

4. Συμπεράσματα

Το ξέσπασμα της πανδημίας του Covid-19 που οδήγησε στο κλείσιμο των σχολείων αιφνιδίασε το Υπουργείο Παιδείας και την εκπαιδευτική κοινότητα. Η εφαρμογή της επείγουσας εξΑΕ ανέδειξε την τεχνολογική ικανότητα των εκπαιδευτικών Πληροφορικής αφού η πλειοψηφία τους δηλώνει ότι είχε δημιουργήσει ψηφιακό υλικό σε εκπαιδευτική πλατφόρμα πριν την έναρξη της εξΑΕ και το χρησιμοποιούσε στη διδακτική πρακτική. Το υλικό αυτό συμπληρώθηκε και αυξήθηκε η χρήση του φτάνοντας σε ποσοστό πάνω από 90% κατά τη διάρκεια της δεύτερης εξΑΕ. Τα συμπεράσματα αυτά συμφωνούν με αυτά των Crick, Knight and Watermeyer (2020).

Η πλειονότητα των εκπαιδευτικών δηλώνει ότι η εξΑΕ τους οδήγησε σε αλλαγή της χρονοκατανομής της ύλης χωρίς όμως να διακρίνεται αύξηση του χρόνου προς το θεωρητικό ή το εργαστηριακό μέρος των μαθημάτων. Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί χρησιμοποίησαν διάφορα λογισμικά και εργαλεία για την υποστήριξη της διδασκαλίας τους πέρα από τα προτεινόμενα από το Υπουργείο Παιδείας. Ο βαθμός χρήσης διαφορετικών εργαλείων εξαρτάται από το τύπο του σχολείου καθώς και από τα χρόνια προϋπηρεσίας. Από τις απαντήσεις διαπιστώνεται ότι οι εκπαιδευτικοί των ΕΠΑΛ και των ΓΕΛ καθώς και οι νεότεροι εκπαιδευτικοί έκαναν τη μεγαλύτερη χρήση εναλλακτικών λογισμικών. Όπως αναφέρθηκε σχεδόν το σύνολο των εκπαιδευτικών ανέπτυξε υλικό σε εκπαιδευτικές πλατφόρμες όμως από τη ανάλυση των απαντήσεων του δείγματος προέκυψε ότι οι εκπαιδευτικοί με περισσότερα από 10 χρόνια είχαν πολύ μεγαλύτερα ποσοστά δημιουργίας υλικού πριν από την πρώτη αναστολή λειτουργίας των σχολείων τον Μάρτιο του 2020. Οι μαθητές συνδεόντουσαν στα μαθήματα τους τόσο με κινητές συσκευές όσο και με υπολογιστές, με τους μαθητές των ΓΕΛ- ΕΠΑΛ να χρησιμοποιούν τις κινητές συσκευές σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από αυτούς των Γυμνασίων.

Από τη μελέτη των προσωπικών απαντήσεων των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην έρευνα παρατηρούμε ότι η σημαντική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών είναι στο φάσμα "Λίγο" έως "Πολύ" ικανοποιημένοι από τον τρόπο που λειτούργησε η εξΑΕ με τις περισσότερες απαντήσεις να συγκεντρώνονται στο "Μέτρια". Οι απόψεις αυτές συμπληρώνονται συμμετρικά από ένα 7% και 7% των απαντήσεων που θεωρούν ότι

η εξΑΕ δεν λειτούργησε καθόλου ή λειτούργησε πολύ καλά. Δεν βρέθηκε κάποια σημαντικά στατιστική σχέση μεταξύ της ικανοποίησης και των δημογραφικών στοιχείων των εκπαιδευτικών.

Από τις ανοικτές απαντήσεις των εκπαιδευτικών φαίνεται ότι οι απόψεις αυτές επηρεάστηκαν από τα τεχνικά προβλήματα που υπήρξαν καθώς και από την ανταπόκριση των μαθητών. Παρόμοια προβλήματα αναφέρονται στην έρευνα του ΚΕΣΥ Νάξου η οποία έγινε το 2021 στις σχολικές μονάδες αρμοδιότητας του. Η ανταπόκριση των μαθητών, η οποία χαρακτηρίζεται από τους καθηγητές του δείγματος κυρίως "Λίγο" ή "Μέτρια" ικανοποιητική, φαίνεται ότι αποτελεί το μεγαλύτερο πρόβλημα των εκπαιδευτικών οι οποίοι σε άλλες ερωτήσεις δηλώνουν ότι έχουν τη γνώση των διαθέσιμων τεχνολογιών καθώς και ότι είναι έτοιμοι να την χρησιμοποιήσουν σε μελλοντικές χρήσεις της εξΑΕ.

Θα έχει ενδιαφέρον η καταγραφή των απόψεων των μαθητών για την εφαρμογή της εξΑΕ στα μαθήματα της Πληροφορικής και η σύγκριση των απόψεων με αυτές των εκπαιδευτικών τους σε μια επόμενη έρευνα η οποία αποτελεί μελλοντικό στόχο των συγγραφέων.

Αναφορές

- Barbour K. Michael, Hodges B. Charles, LaBonte Randy, Moore Stephanie (2020). Understanding Pandemic Pedagogy: Differences Between Emergency Remote, Remote, and Online Teaching, *A special report of the State of the Nation: K-12 E-Learning in Canada project*, December 2020.
- Bertram, D. (2008). Likert Scales: Are the Meaning of Life. Ανακτήθηκε 21/8/2021 από <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina//topic-dane-likert.pdf>.
- Carrigan Mark (2020). Are we all digital scholars now? How the lockdown will reshape the post-pandemic digital structure of academia. Ανακτήθηκε 21/08/2021 από <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2020/04/10/are-we-all-digital-scholars-now-how-the-lockdown-will-reshape-the-post-pandemic-digital-structure-of-academia/>
- Cerf G. Vinton (2020). Implications of the COVID-19 pandemic. *Communications of the ACM*, June 2020, Vol. 63 No. 6. Ανακτήθηκε 21/08/2021 από <https://cacm.acm.org/magazines/2020/6/245146-implications-of-the-covid-19-pandemic/fulltext>
- Crick Tom, Knight Cathryn, Watermeyer Richard (2020). The Impact of COVID-19 and "Emergency Remote Teaching" on the UK Computer Science Education Community, *UKICER '20*, September 3–4, 2020, Glasgow, United Kingdom
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *EDUCAUSE Review*, 27

- March 2020. Ανακτήθηκε 20/8/2021 από <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- United Nations (2020). Policy Brief: Education during COVID-19 and beyond. Ανακτήθηκε 21/8/2021 από https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/08/sg_policy_brief_covid-19_and_education_august_2020.pdf
- Ατζουλάκος, Δ. (2013). *Ανάλυση Δεδομένων με τη Χρήση Στατιστικών Πακέτων: Εισαγωγή στο R* Σημειώσεις παραδόσεων, 1η Έκδοση. Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς. Ανακτήθηκε 21/8/2021 από http://www.unipi.gr/faculty/dantz/Introduction_to_R.pdf.
- ΚΕΣΥ Νάξου (2021). Αποτύπωση προβλημάτων την περίοδο της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση στα σχολεία της περιοχής αρμοδιότητας του ΚΕΣΥ Νάξου. Ανακτήθηκε 22/8/2021 από https://www.esos.gr/sites/default/files/articles-legacy/apotyposi_ex_apostaseos_ekpaideysis_stin_periohi_armodiotitas_kesy_naxoy-1.pdf
- Σαχλάς, Α. & Μπερσίμης, Σ. (2016). *Εφαρμοσμένη Στατιστική με Έμφαση στις Επιστήμες Υγείας*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλας.

Abstract

This paper studies the impact of the transition of IT teaching from normal learning to distance learning during the various stages of the covid-19 pandemic in the 2019-20 and 2020-21 school years. The research involved, through an online questionnaire, IT teachers who teach in schools in the Attica region.

We dealt with factors such as the creation and use of digital educational material, the tools and the platforms used, the type of devices used by students, possible differences in the curriculum due to changes in teaching methods, the degree of satisfaction with the implementation of the distance learning and the degree of student participation. This paper presents the statistical results of the quantitative research and the opinions of the teachers of the sample. The results show the positive attitude of teachers in the distance learning, also the majority of teachers created and used material on educational platforms, used alternative communication tools and changed the distribution of teaching time between theory and practice.

Keywords: IT teaching, remote teaching, pandemic, covid-19.

Η προστιθέμενη αξία ΤΠΕ στη διδασκαλία Αγγλικής Γλώσσας

Ελένη Σταμάτη¹, Δρ Κωνσταντίνος Ζαχαρής²

¹Εκπαιδευτικός ΠΕ06

stami@sch.gr

²Διευθυντής Σχολικής Μονάδας, ΣΕΠ ΕΑΠ

kzaharis@sch.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει ένα διδακτικό σενάριο με τίτλο «Ήθη και έθιμα της Μεγάλης Βρετανίας» για μαθητές Δ' τάξης δημοτικού σχολείου. Η πρόταση εμπλέκει στο σχεδιασμό της τις δυνατότητες που παρέχει η χρήση των Νέων Τεχνολογιών, όπου οι μαθητές έρχονται σε επαφή με πληροφορίες, εικόνες, ήχο και πολυμεσικές εφαρμογές, τα οποία κεντρίζουν το ενδιαφέρον τους για μάθηση, διεγείρουν τη φαντασία και ενισχύουν τη διάθεση για ανακάλυψη γνώσης καθώς και τον ψηφιακό και κριτικό τους γραμματισμό. Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στον σχεδιασμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας ενδυναμώνει το ρόλο του σεναρίου περιλαμβάνοντας στη δομή του διαδραστικά εργαλεία και προτείνοντας τρόπους παιδαγωγικής αξιοποίησης μέσα από ποικίλες ψηφιακές δραστηριότητες.

Λέξεις-κλειδιά: ΤΠΕ, Εκπαίδευση, Αγγλική Γλώσσα, Εκπαιδευτικό Σενάριο

1. Εισαγωγή

Ο εκπαιδευτικός του 21ου αιώνα ξυπνάει πιθανότατα με τον ήχο του κινητού του τηλεφώνου. Όση ώρα ετοιμάζεται για το σχολείο, λαμβάνει τις ενημερώσεις του ηλεκτρονικού του ταχυδρομείου, διαβάζει τους τίτλους των εφημερίδων στο tablet και απαντά σε μηνύματα, καταχωρεί υπενθυμίσεις για τηλεδιασκέψεις, δημοσιεύει διδακτικές παρεμβάσεις σε ένα ηλεκτρονικό ιστολόγιο, στη χρήση του οποίου εκπαιδεύει τους μαθητές του ώστε να το αξιοποιήσει διδακτικά. Στην κενή ώρα στο σχολείο προσπαθεί να κάνει μια βιντεοκλήση με κάποιον από τους Ευρωπαίους εταίρους του στο πρόγραμμα Erasmus στο οποίο συμμετέχει. Ίσως όλα αυτά να μην απέχουν πολύ από μια πραγματικότητα που επιβεβαιώνει περίτρανα την έντονη παρουσία της τεχνολογίας σε έναν κόσμο που αλλάζει γρήγορα.

Η διδασκαλία των ξένων γλωσσών έχει ξεκινήσει την επένδυση στη χρήση τεχνολογίας από πολύ νωρίς και φαίνεται να υπολογίζει στη δυναμική της σχέσης που αναπτύσσει ο εκπαιδευτικός με όσα τεχνολογικά επιτεύγματα την εξυπηρετούν. Η ψηφιακή ικανότητα (digital competence) συμπεριλαμβάνεται στις βασικές ικανότητες που πρέπει να καλλιεργήσει ένας μαθητής στο σχολείο, πράγμα το οποίο αποτυπώνεται σε πολλά αναλυτικά προγράμματα ευρωπαϊκών χωρών μεταξύ των οποίων βρίσκεται και η Ελλάδα, όπως αποτυπώνεται στο δίκτυο Eurymdice (European

Commission, 2012) και στις προτεραιότητες των εθνικών στρατηγικών για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ ή τη διδασκαλία τους (Brox, 2017; Ferrari, 2012).

Τα τελευταία χρόνια έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στον εμπλουτισμό της διδασκαλίας με ψηφιακά εργαλεία και στη μάθηση μέσα από βιωματικές, συνεργατικές δραστηριότητες ενώ παρατηρείται σταδιακή εγκατάλειψη του σχολικού εγχειριδίου ως μοναδική πηγή απόκτησης γνώσης. Οι σύγχρονες διδακτικές στρατηγικές αποτυπώνονται στην ανάγκη να δημιουργηθούν ολοκληρωμένα σενάρια σχεδιασμένα με τη χρήση ΤΠΕ μερικά από τα οποία εξετάζονται στη συνέχεια.

2. Οι Νέες Τεχνολογίες στη διδασκαλία της Αγγλικής Γλώσσας

Ο ρόλος της ξένης γλώσσας είναι σημαντικός στην ικανοποίηση των αναγκών που έχουν οι μελλοντικοί πολίτες ώστε να είναι σε θέση να ανταποκρίνονται στις συνθήκες της «νέας επικοινωνιακής τάξης πραγμάτων» και να διαχειρίζονται ποικίλες τεχνολογίες επικοινωνίας κατανοώντας και παράγοντας γραπτά, προφορικά, πολυτροπικά και ηλεκτρονικά κείμενα. Τα ψηφιακά μέσα γίνονται μέσα πρακτικής γραμματισμού που επηρεάζουν, και μάλιστα δυναμικά, τις διδακτικές πρακτικές αλλά και το περιεχόμενο του μαθήματος της ξένης γλώσσας. Το νέο Ενιαίο Πρόγραμμα Σπουδών για τις Ξένες Γλώσσες, περιλαμβάνει τη διδασκαλία ψηφιακών κειμένων και εισάγει επικοινωνιακούς δείκτες που σχετίζονται με την ανάπτυξη ψηφιακού γραμματισμού. Δημιουργείται επομένως μια νέα κειμενική πραγματικότητα (Κουτσογιάννης, 2017) που επηρεάζει τις διδακτικές πρακτικές του μαθήματος της ξένης γλώσσας.

Με την ένταξη των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική και μαθησιακή πράξη στην ξενόγλωσση τάξη, τα πολυτροπικά κείμενα κατέχουν σημαντική θέση στο μάθημα της ξένης γλώσσας. Ένα κείμενο χαρακτηρίζεται ως πολυτροπικό όταν χρησιμοποιεί περισσότερους του ενός τρόπους σημείωσης για τη μετάδοση μηνυμάτων. Μπορεί δηλαδή να συνδυάζει τη γλώσσα με την εικόνα, τον ήχο, ίσως και την αφή. Το Ενιαίο Πρόγραμμα Σπουδών για τις Ξένες Γλώσσες (ΕΠΣ-ΞΓ) δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην έννοια του πολυγραμματισμού και την ικανότητα του ατόμου να δρα και να επικοινωνεί αποτελεσματικά σε σύγχρονα κοινωνικά περιβάλλοντα με τη χρήση γλωσσικών αλλά και μη γλωσσικών μέσων (ITYE, 2019).

Στη διδασκαλία της ξένης γλώσσας οι Νέες Τεχνολογίες ενθαρρύνουν τη συμμετοχή των μαθητών και μαθητριών σε επικοινωνιακές περιστάσεις με προφορικό και γραπτό λόγο, αυξάνουν την ποσότητά του και διευκολύνουν την κατάκτηση του γλωσσικού τους γραμματισμού (Χατζησαββίδης & Αλεξίου, 2012).

Ο Furstenberg (2010) χαρακτηρίζει καινοτόμους τους τρόπους ένταξης του πολιτισμικού στοιχείου στη διδασκαλία της ξένης γλώσσας μέσω του διαδικτύου αναφέροντας ότι αυτό «έχει φέρει τον έξω κόσμο μέσα στα σπίτια των μαθητών και στην τάξη, παρέχοντας σε αυτούς άμεση και ισότιμη πρόσβαση στο σύνθετο,

πλούσιο και πολύπτυχο κόσμο του πολιτισμού που διδάσκονται μέσα από την αφθονία κειμένων, εικόνων και videos» (Κοταδάκη, 2020).

Οι νέες τεχνολογίες αποτελούν ένα δυναμικό και σύγχρονο μέσο το οποίο μπορεί να βοηθήσει αποτελεσματικά τη μάθηση στη διδασκαλία της Αγγλικής Γλώσσας. Η ενσωμάτωση των Web2.0 εργαλείων συμβάλλει αποτελεσματικά στη συμμετοχή ακόμη και μαθητών που παρουσιάζουν αδυναμία στο γνωστικό μέρος αλλά έχουν ικανότητες συνεργασίας και δημιουργικότητας. Η χρήση ψηφιακών πόρων στη μαθησιακή διαδικασία, η έκθεση των μαθητών σε αυθεντικά κείμενα, η ανάπτυξη της δημιουργικότητάς τους, ενισχύουν τη συμμετοχή τους και τα κίνητρα για μάθηση. (Βολυράκη et al., 2019).

Στο χώρο της ξενόγλωσσης εκπαίδευσης είναι γνωστός ο όρος «CALL», η συντομογραφία του όρου Computer Assisted Language Learning (μεταφράζεται ως Γλωσσική Εκμάθηση Υποβοηθούμενη από Ηλεκτρονικό Υπολογιστή). Πρόκειται για έναν όρο ο οποίος έχει ευρέως χρησιμοποιηθεί τα τελευταία 30 περίπου χρόνια (Levy, 1997) για να περιγράψει την προσπάθεια ενσωμάτωσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία προς όφελος της εκμάθησης της γλώσσας (Debski, 2006).

Η ιστορία του CALL από την αρχή που ξεκίνησε ακολούθησε τρία στάδια ανάπτυξης: συμπεριφοριστικό, επικοινωνιακό και συνδυαστικό. Κατά την πρώτη περίοδο έμφαση δόθηκε στη διδασκαλία γραμματικής με ασκήσεις. Κατά τη επικοινωνιακή περίοδο έχουμε ευρεία διάδοση των υπολογιστών και ένταξη στην εκπαιδευτική διαδικασία. Κατά τη συνδυαστική περίοδο, οι δυνατότητες του Η/Υ συνδυάζουν πολυμέσα και διαδίκτυο. Οι μαθητές εκτίθενται σε αυθεντικά περιβάλλοντα χρήσης της ξένης γλώσσας. Υπάρχει πλέον μεγάλη ποικιλία εφαρμογών, εκπαιδευτικό λογισμικό, διορθωτές κειμένου, ηλεκτρονικά λεξικά, εργαλεία γλωσσικής τεχνολογίας για τη διδασκαλία λεξιλογίου, γραμματικής, γραπτού και προφορικού λόγου (Οικονόμου, 2004).

Η ένταξη των ΤΠΕ στην ξενόγλωσση εκπαίδευση ανοίγει νέους δρόμους στον τομέα της διδασκαλίας ξένων γλωσσών. Ο συνδυασμός ήχου, εικόνας, βίντεο και γραφικών αναπαραστάσεων που προσφέρουν τα πολυμέσα μετατρέπουν τη μάθηση σε μια ευχάριστη διαδικασία. Η χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού διευκολύνει την κατανόηση και αφομοίωση λεξιλογίου, καθώς παρέχει πληροφορίες όχι μόνο για τη σημασία μιας λέξης αλλά και για τη χρήση της. Οι εκπαιδευτικές αυτές εφαρμογές μπορούν να αποδειχθούν χρήσιμες και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων κατανόησης κειμένου και γραφής σε μία ξένη γλώσσα (Οικονόμου, 2004).

Οι σύγχρονες τάσεις στο χώρο της διδασκαλίας ξένων γλωσσών επιβάλλουν την καθιέρωση της ανάπτυξης διαδραστικών περιβαλλόντων μάθησης και αυθεντικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, με χρήση υψηλής ποιότητας εκπαιδευτικού λογισμικού. Μέσα από την αλληλεπίδραση που προσφέρουν στους μαθητές οι νέες τεχνολογίες, η εκπαιδευτική διαδικασία προάγεται σε ανώτερα επίπεδα και

μεταφέρεται σε «περιβάλλοντα και καταστάσεις περισσότερο αυθεντικές», σε καταστάσεις που θα αντιμετωπίσει ο διδασκόμενος σε πραγματικές συνθήκες (Μακράκης, 2000).

3. Προτεινόμενη προσέγγιση

Το εκπαιδευτικό σενάριο για το μάθημα της Αγγλικής Γλώσσας απευθύνεται σε μαθητές επιπέδου Α1 (σύμφωνα με το ΚΕΠΑ – Κοινό Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς για τις Ξένες Γλώσσες). Σκοπός του σεναρίου είναι να γνωρίσουν οι μαθητές ήθη και έθιμα της Μ. Βρετανίας και της Ελλάδας. Επιπρόσθετα επιδιώκεται να αναπτύξουν ποικίλους τύπους γραμματισμού (ψηφιακός, οπτικός) καθώς και δεξιότητες του 21ου αιώνα (συνεργασία, δημιουργικότητα, αυτονομία). Το σενάριο συνάδει με το Ενιαίο Πλαίσιο Σπουδών για τις Ξένες Γλώσσες (ΕΠΞ-ξγ) και είναι σχεδιασμένο ώστε να ανταποκρίνεται στο μοντέλο των τεσσάρων πόρων. Το μοντέλο του γραμματισμού των τεσσάρων πόρων (Luke & Freebody, 1999) αναπτύχθηκε στην Αυστραλία, τη δεκαετία του 1990, προκειμένου να ενσωματώσει τις πολυγλωσσικές απαιτήσεις μιας κοινωνίας για αποτελεσματική ανάγνωση σε έναν πολυτροπικό κόσμο. Αντιμετωπίζει τον γραμματισμό ως ένα ρεπερτόριο δυνατοτήτων, τους πόρους, οι οποίοι είναι εξίσου σημαντικοί. Στο μοντέλο αυτό οι μαθητές επιτελούν τέσσερις διαφορετικούς ρόλους που συνδέονται με τέσσερις ικανότητες.

Στο πρώτο επίπεδο οι μαθητές αναλαμβάνουν ρόλο αποκωδικοποιητή (codebreaker) και αναπτύσσουν την ικανότητα να διαβάζουν στην ξένη γλώσσα, να γράφουν, να κατανοούν προφορικό λόγο και να παρουσιάζουν ένα κείμενο. Στο δεύτερο πόρο, οι μαθητές αναλαμβάνουν τον ρόλο του συμμετοχού στο κείμενο και του κατασκευαστή νοήματος (text participant) καθώς κατανοούν το νόημα και αντλούν πληροφορίες από ένα κείμενο. Στον τρίτο πόρο, οι μαθητές αναλαμβάνουν τον ρόλο του λειτουργικού χρήστη κειμένων (text user), αναγνωρίζουν δηλαδή πώς να χρησιμοποιούν ένα κείμενο προς όφελός τους. Στον τέταρτο πόρο αναλαμβάνουν το ρόλο του αναλυτή κειμένων (text analyst), αναλύουν το νόημα ενός κειμένου και αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα. Οι Luke και Freebody (1999) υποστηρίζουν ότι η ενασχόληση και με τους τέσσερις πόρους καλλιεργεί τον κριτικό γραμματισμό (ITYE, 2019).

Για την ανάπτυξη του παρόντος εκπαιδευτικού σεναρίου, αφού εξετάστηκαν πέντε δημοφιλείς πλατφόρμες ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (WebQuest, moodle, e-me, edmondo, e-class) επιλέχθηκε ως καταλληλότερη η e-class. Πρόκειται για ένα εξαιρετικό, σύγχρονο ψηφιακό περιβάλλον, εύχρηστο και λειτουργικό, το οποίο παρέχει δυνατότητες αλληλεπίδρασης και συνεργασίας σε ομάδες. Η e-class υποστηρίζεται εδώ και δεκαπέντε χρόνια από το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο, με αποτέλεσμα πολλοί εκπαιδευτικοί και μαθητές να έχουν ήδη εμπειρία ασύγχρονης εκπαίδευσης πάνω σε αυτή. Οι εκπαιδευτικοί έχουν στη διάθεσή τους ένα δυναμικό

περιβάλλον, στο οποίο έχουν τη δυνατότητα να δημοσιεύσουν ηλεκτρονικά μαθήματα διαφορετικού τύπου, ανοικτά ή κλειστά, σε εβδομαδιαία βάση, με θεματικές ενότητες, ενσωματώνοντας τις νέες τεχνολογίες, αξιοποιώντας το πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό που υπάρχει στο διαδίκτυο και εμπλουτίζοντας συνεχώς αυτό το υλικό.

Σε ότι αφορά τις διδακτικές στρατηγικές, το παρόν εκπαιδευτικό σενάριο όχι μόνο διευκολύνει τη χρήση ΤΠΕ στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία αλλά προωθεί και τη μετάβαση από τη μετωπική διδασκαλία στη διδασκαλία σε ομάδες και από τη δασκαλοκεντρική προσέγγιση στη μαθητοκεντρική με τη χρήση ΤΠΕ ως εργαλείο καταλύτη με υψηλή προστιθέμενη αξία.

4. Περιγραφή - ανάλυση

Το σενάριο σχεδιάστηκε για ασύγχρονη διδασκαλία τριών διδακτικών ωρών και εφαρμόστηκε στην ηλεκτρονική τάξη e-class (<https://eclass02.sch.gr/courses/9220403101/>) λόγω των περιοριστικών μέτρων κατά του κορονοϊού. Στην ιστοσελίδα του μαθήματος διατίθεται το πλήρες υλικό του σεναρίου.

Σύνδεση με ενότητα σχολικού εγχειριδίου: Το σενάριο συνδέεται με το σχολικό εγχειρίδιο για τη διδασκαλία της Αγγλικής Γλώσσας της Δ' τάξης Δημοτικού Unit 5 Customs and Habits.

Προφίλ μαθητών: Το σενάριο απευθύνεται σε 18 πρόθυμους για γνώση μαθητές, ηλικίας 10 ετών, με επίπεδο γλωσσομάθειας Α1-, οι οποίοι φοιτούν σε Δημοτικό Σχολείο αστικής περιοχής που βρίσκεται στον αστικό ιστό. Οι μαθητές διδάσκονται την Αγγλική Γλώσσα από την Α' Δημοτικού σύμφωνα με το ΠΕΑΠ πρόγραμμα εκμάθησης της Αγγλικής Γλώσσας στην πρώιμη παιδική ηλικία. Το κοινωνικοοικονομικό και πολιτισμικό περιβάλλον της περιοχής είναι αρκετά ανεπτυγμένο. Γονείς και μαθητές θεωρούν βαρύνουσας σημασίας την εκμάθηση της Αγγλικής. Οι μαθητές είναι αρκετά εξοικειωμένοι με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων για το μάθημα της Αγγλικής γλώσσας καθώς χρησιμοποιούν συχνά το διαδραστικό εμπλουτισμένο βιβλίο της Δ' τάξης Δημοτικού για την Αγγλική Γλώσσα από το ψηφιακό αποθετήριο Φωτόδεντρο, όταν η διδασκαλία πραγματοποιείται στο εργαστήριο των υπολογιστών του σχολείου τους.

Συνοπτική περιγραφή: Οι μαθητές έρχονται σε επαφή με το λεξιλόγιο και κατανοούν πληροφορίες που αφορούν πολύ γνωστό εορτασμό στο Ηνωμένο Βασίλειο καθώς και ήθη και έθιμα στη δική μας χώρα, μέσω της παρακολούθησης πολυτροπικών οπτικοακουστικών κειμένων και της συμμετοχής σε ψηφιακές δραστηριότητες.

Αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα: Οι μαθητές σύμφωνα με τους δείκτες του ΕΠΣ-ΞΓ αναμένεται :

(α) σε σχέση με το γνωστικό αντικείμενο

- Να απαντούν γραπτά στην ξένη γλώσσα σε ερωτήματα σε σχέση με πληροφορίες που περιλαμβάνει ένα πολυτροπικό κείμενο
- Να συλλέγουν πληροφορίες για έναν εορτασμό από ένα σύντομο πληροφοριακό κείμενο και να τις ταξινομούν
- Να κατανοούν τη σημασία λέξεων ή φράσεων σε σχέση με τα άμεσα συμφραζόμενα
- Να συμπληρώνουν απαντήσεις σε ένα κείμενο τύπου κουίζ ή ερωτηματολογίου (καλλιέργεια soft skills)

(β) σε σχέση με τη χρήση της τεχνολογίας

- Να αναπτύξουν ικανότητα κατανόησης πληροφοριών από πολυμεσικό αρχείο
- Να εξοικιωθούν με τη χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών (photodentro.edu.gr)
- Να αναπτύξουν ικανότητα κατανόησης πληροφοριών από video
- Να βελτιώσουν την οπτική παρακολούθηση μέσα από βίντεο
- Να παίξουν ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια
- Να εξοικιωθούν με ψηφιακά εργαλεία, όπως τα answergarden.ch, liveworksheets.com, learningapps.org, ενισχύοντας τον ψηφιακό τους γραμματισμό
- Να απαντούν σε ερωτηματολόγιο αξιολόγησης σχεδιασμένο σε google forms

(γ) σε σχέση με τη μαθησιακή διαδικασία και τις γνώσεις για τον κόσμο

- Να μάθουν να εκτελούν μια δραστηριότητα αφού ακούσουν απλές οδηγίες
- Να ενισχυθεί η ενθάρρυνση συνεργασίας με τους συμμαθητές τους μέσα από την e-class
- Να αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με πολιτιστικά στοιχεία, ήθη και έθιμα της χώρας της οποίας τη γλώσσα διδάσκονται (κοινωνικός γραμματισμός)
- Να κατανοούν τη σημασία των εθίμων της δικής μας χώρας μέσα από συγκριτική παρατήρηση
- Να αποκτήσουν γνώση με ευχάριστο τρόπο
- Να γίνει επανάληψη και εμπέδωση γνώσεων που έχουν ήδη αποκτηθεί στη διδασκαλία δια ζώσης.

1η Διδακτική ώρα

- ❖ 1η Δραστηριότητα: Digital story Halloween, ψηφιακή αφήγηση (διάρκεια 20 λεπτά)

Ενέργειες εκπαιδευτικού: Ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνοντας ρόλο συντονιστικό και ενθαρρυντικό, με οδηγίες μέσω η-τάξης προς τους μαθητές προσπαθεί να ενεργοποιήσει προηγούμενη γνώση σχετικά με τον εορτασμό. Τους καθοδηγεί με γραπτές οδηγίες στην περιγραφή της ενότητας μέσα στην e-class ώστε να παρακολουθήσουν ένα βίντεο από το φωτόδεντρο σχετικό με τον εορτασμό <http://photodentro.edu.gr/v/item/video/8522/866>. Στη συνέχεια οι μαθητές απαντούν σε σχετικές ερωτήσεις σε φύλλο εργασίας <https://www.liveworksheets.com/di420327up> το οποίο στέλνουν συμπληρωμένο στον εκπαιδευτικό μέσω του εργαλείου ΜΗΝΥΜΑΤΑ στην e-class.

Ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο, εργαλεία, πηγές: Συσσωρευτής εκπαιδευτικού περιεχομένου photodentro, Διαδραστικό εργαλείο επεξεργασίας και αυτοδιόρθωσης φύλλων εργασίας liveworksheets.

Αποτελέσματα της δραστηριότητας: Οι μαθητές ως συμμετοχοί στο κείμενο αναμένεται να αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με γνωστό έθιμο της χώρας της οποίας τη γλώσσα μαθαίνουν, με ευχάριστο τρόπο μέσα από κατανόηση πληροφοριών από βίντεο και να απαντούν γραπτά στην ξένη γλώσσα σε ερωτήματα σε σχέση με πληροφορίες που περιλαμβάνει το πολυτροπικό κείμενο.

- ❖ 2η Δραστηριότητα: Εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια (διάρκεια 25 λεπτά)

Ενέργειες εκπαιδευτικού: Ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνοντας ρόλο υποστηρικτικό καλεί τους μαθητές να παίξουν ατομικά δυο ενδιαφέροντα εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια, κατάλληλα για εμπέδωση των νέων εννοιών, από το ψηφιακό αποθετήριο (<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6129> και [/6112](http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6112)).

Για τα τελευταία 10 λεπτά της ώρας διαμοιράζει φύλλο εργασίας με δραστηριότητα συμπλήρωσης κενών και ζωγραφική (3D) το οποίο επιστρέφεται μέσω των μηνυμάτων της η-τάξης και τους καλεί να συμμετέχουν ασύγχρονα σε ευχάριστη συνεργατική δραστηριότητα.

Ενέργειες μαθητή: Ο μαθητής παίζει τα ψηφιακά παιχνίδια και αφού συμπληρώσει τη δραστηριότητα με τα κενά, ζωγραφίζει την εικόνα και μετά από οδηγίες του εκπαιδευτικού στην e-class συμμετέχει στη συνεργατική δραστηριότητα (<https://answergarden.ch/1183674>).

Ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο, εργαλεία, πηγές: Συσσωρευτής εκπαιδευτικού περιεχομένου photodentro, ψηφιακό συνεργατικό εργαλείο anwergarden.

Αποτελέσματα της δραστηριότητας: Οι μαθητές αναμένεται να συμπληρώσουν σωστά ένα εκπαιδευτικό quiz ή κρυπτόλεξο και να ενισχυθεί η έννοια της ομαδοσυνεργατικότητας μέσα στην e-class.

2η Διδακτική ώρα

❖ 1η Δραστηριότητα: Εικονολεξικό (διάρκεια 20 λεπτά)

Ενέργειες εκπαιδευτικού: Ο εκπαιδευτικός με οδηγίες μέσω η-τάξης προς τους μαθητές προσπαθεί να τους ενθαρρύνει να εμπεδώσουν τη γνώση που έχει αποκτηθεί σχετικά με τον εορτασμό κάνοντας επανάληψη. Τους καθοδηγεί με γραπτές οδηγίες στην περιγραφή της ενότητας ώστε να παρακολουθήσουν ένα ψηφιακό εικονολεξικό (από το φωτόδεντρο <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6364>) και να γράψουν σε ένα φύλλο εργασίας word όσες λεξούλες μπορούν να θυμηθούν σχετικά με το θέμα το οποίο στη συνέχεια στέλνουν συμπληρωμένο μέσω της ηλεκτρονικής τάξης στον εκπαιδευτικό

Ενέργειες μαθητή: Ο μαθητής αναλαμβάνοντας ρόλο χρήστη κειμένου παρακολουθεί το εικονολεξικό μετά από τις οδηγίες του εκπαιδευτικού, κρατάει σημειώσεις και συμπληρώνει το φύλλο εργασίας.

Ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο, εργαλεία, πηγές: Συσσωρευτής εκπαιδευτικού περιεχομένου photodentro.

Αποτελέσματα της δραστηριότητας: Οι μαθητές αναμένεται να εμπεδώσουν γνώση που έχει αποκτηθεί και να παράξουν γραπτό λόγο βασισμένοι στις εικόνες, αφού κάνουν επανάληψη στην γλώσσα στόχο.

❖ 2η Δραστηριότητα: Τραγούδι, συμπλήρωση κενών, matching activity (διάρκεια 25 λεπτά)

Ενέργειες εκπαιδευτικού: Ο εκπαιδευτικός με οδηγίες μέσω της ηλεκτρονικής τάξης καλεί τους μαθητές να παρακολουθήσουν ένα ευχάριστο σχετικό με τον εορτασμό τραγούδι <https://bit.ly/2xFofOE> και αφού το ακούσουν όσες φορές θέλουν συμμετέχοντας, να συμπληρώσουν ένα απλό φύλλο εργασίας με κενά (<https://www.liveworksheets.com/bl420752sc>), το οποίο θα αποστείλουν στον εκπαιδευτικό μέσω του εργαλείου των μηνυμάτων της ηλεκτρονικής τάξης. Στο τέλος της διδακτικής ώρας για 10 λεπτά περίπου προτρέπει τους μαθητές να συμμετέχουν σε μια ευχάριστη άσκηση αντιστοίχισης σχετικά με τον εορτασμό σχεδιασμένη με το ψηφιακό εργαλείο learningapps (<https://learningapps.org/5795863>).

Ενέργειες μαθητή: Ο μαθητής ως συμμετοχος και χρήστης κειμένου παρακολουθεί το τραγουδάκι, συμμετέχει και ο ίδιος κατά την επανάληψή του, συμπληρώνει το φύλλο εργασίας και την άσκηση αντιστοίχισης.

Ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο, εργαλεία, πηγές: Αποθετήριο ψηφιακών video youtube, Ψηφιακό εργαλείο learningapps, Διαδραστικό εργαλείο επεξεργασίας και αυτοδιόρθωσης φύλλων εργασίας liveworksheets.

Αποτελέσματα της δραστηριότητας: Οι μαθητές αναμένεται να εμπεδώσουν γνώση μέσα από ευχάριστες εκπαιδευτικές ψηφιακές δραστηριότητες και να αναπτύξουν τον ψηφιακό τους γραμματισμό.

❖ 3η Διδακτική ώρα

Οι μαθητές μετά από γνώσεις που απέκτησαν σχετικά με έθιμο της Μεγάλης Βρετανίας ,κατανοούν τη σπουδαιότητα των εθίμων μελετώντας πολύ γνωστή Θρησκευτική γιορτή στην Ελλάδα.

-1η Δραστηριότητα: Παρακολούθηση βίντεο (διάρκεια 20 λεπτά)

Είδος δραστηριότητας: Προβολή πολυμεσικού αρχείου

Ενέργειες εκπαιδευτικού: Ο εκπαιδευτικός καλωσορίζει τους μαθητές στην καινούργια ενότητα σχετικά με τα ήθη και έθιμα της Ελλάδας και συγκεκριμένα το Πάσχα και τον ερχομό της Άνοιξης. Τους καθοδηγεί να παρακολουθήσουν βίντεο σχετικά με τον εορτασμό (<https://www.youtube.com/watch?v=SigoALSS1R8>) και στη συνέχεια να εκτελέσουν την άσκηση-παιχνίδι αντιστοίχισης λέξεων του British Council (<https://learnenglishkids.britishcouncil.org/word-games/easter>) ανακαλώντας στη μνήμη τους λέξεις που γνωρίζουν σχετικά με την άνοιξη και το Πάσχα.

Ενέργειες του μαθητή: Οι μαθητές ως αποκωδικοποιητές και χρήστες κειμένου παρακολουθούν το video και εκτελούν την άσκηση ασύγχρονα.

Ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο, εργαλεία, πηγές: Συσσωρευτής ψηφιακών video youtube, Ιστότοπος εκπαιδευτικού υλικού British Council.

Αποτελέσματα της δραστηριότητας: Οι μαθητές αναμένεται να κατανοήσουν ένα περιγραφικό κείμενο αυθεντικού λόγου και να συμπληρώσουν άσκηση αντιστοίχισης ενισχύοντας τη γνώση λέξεων σχετικά με το Πάσχα και τη Άνοιξη.

-2η Δραστηριότητα: Συμπλήρωση στοιχείων στο Answer garden (διάρκεια 20 λεπτά)

Είδος δραστηριότητας: Εκπαιδευτική δραστηριότητα brainstorming καταιγισμού ιδεών.

Ρόλος του μαθητή: Σύμφωνα με το μοντέλο των τεσσάρων πόρων των Luke και Freebody (1999) ο μαθητής είναι αποκωδικοποιητής (ανακαλεί στη μνήμη του και χρησιμοποιεί σχετικό γνωστό λεξιλόγιο) και χρήστης κειμένου (χρησιμοποιώντας γνωστό λεξιλόγιο παράγει κείμενο με τη μορφή σημειώσεων).

Ενέργειες εκπαιδευτικού: Ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνοντας ρόλο συμβουλευτικό και ενθαρρυντικό καθοδηγεί τους μαθητές να συμμετέχουν σε μια ωραία συνεργατική δραστηριότητα στην ψηφιακή τάξη κατά την οποία θα καταθέτουν τις λέξεις τους σχετικά με το Πάσχα και την Άνοιξη εξηγώντας τους ότι οι επικρατέστερες λέξεις θα εμφανίζονται με μεγάλα γράμματα <https://answergarden.ch/1171861>. Στη συνέχεια τους προτρέπει να συμπληρώσουν ένα εύκολο και ευχάριστο φύλλο εργασίας σε

μορφή word. Τα τελευταία 5 λεπτά ο εκπαιδευτικός δίνει οδηγίες στους μαθητές να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης ([ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ](#)).

Ενέργειες του μαθητή: Οι μαθητές πατώντας στον κατάλληλο σύνδεσμο, συμπληρώνουν τη δημιουργική αυτή άσκηση και το φύλλο εργασίας ασύγχρονα και το στέλνουν στον εκπαιδευτικό μέσω του εργαλείου ΜΗΝΥΜΑΤΑ της ηλεκτρονικής τάξης με τη βοήθεια των γονέων. Στη συνέχεια συμπληρώνουν το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του σεναρίου και συμμετέχουν εάν επιθυμούν στην ΚΟΥΒΕΝΤΟΥΛΑ εργαλείο του e-class για ασύγχρονη συζήτηση.

Ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο, εργαλεία, πηγές: Εργαλείο Answergarden, google forms.

Αποτελέσματα της δραστηριότητας: Οι μαθητές αναμένεται να εξοικειωθούν με ψηφιακά εργαλεία όπως το answergarden, ενισχύοντας τον ψηφιακό τους γραμματισμό και να μάθουν να αυτοαξιολογούνται.

5. Προστιθέμενη αξία ΤΠΕ

Η προστιθέμενη αξία των ΤΠΕ είναι εμφανής από τη δομή και τη διάρθρωση των δραστηριοτήτων και εκμεταλλεύεται τις διαθέσιμες ψηφιακές τεχνολογίες και τα αποθετήρια, για να ενσωματώσει νέες διδακτικές προσεγγίσεις στην καθημερινή πρακτική. Με τη χρήση της τεχνολογίας επιτυγχάνεται η δημιουργία ελκυστικών δραστηριοτήτων και φύλλων εργασίας. Το αισθητικό μέρος είναι πολύ σημαντικό όταν το σενάριο απευθύνεται σε μικρούς ηλικιακά μαθητές. Επιλέχθηκε η μέθοδος της αυτοαξιολόγησης με σύντομες ερωτήσεις, η οποία απευθύνεται σε νεαρής ηλικίας μαθητές και πραγματοποιείται στο τέλος του σεναρίου αφού ολοκληρωθούν οι προβλεπόμενες δραστηριότητες.

Στα πλεονεκτήματα της προσέγγισης καταγράφονται η αύξηση του κινήτρου μάθησης με το συνδυασμό μάθησης και παιχνιδιού, η ενίσχυση της συμμετοχής συνεσταλμένων μαθητών μέσα από τη συνεργατική διαδικασία μάθησης, η ενίσχυση ικανοτήτων αυτενέργειας και αυτονομίας για τη διεκπεραίωση των εργασιών, η ανάπτυξη βιωματικής μάθησης μέσα από την έκθεση σε αυθεντικά κείμενα, η εξοικείωση με τη χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών και ψηφιακών εργαλείων, η ανάπτυξη ικανότητας κατανόησης πληροφοριών και παραγωγής γραπτού λόγου μέσα από πολυμεσικά αρχεία, η ενίσχυση της οπτικοακουστικής ικανότητας και του ψηφιακού γραμματισμού.

Στα μειονεκτήματα αναφέρονται τα κόστη συντήρησης σχολικών εργαστηρίων και υποδομών ΤΠΕ, επιμόρφωσης εκπαιδευτικών, η αξιολόγηση της παιδαγωγικής καταλληλότητας των ψηφιακών εργαλείων και η εμφάνιση συνθηκών απομόνωσης από την πλευρά των μαθητών κατά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων.

6. Συμπεράσματα

Το σενάριο αυτό δημιουργήθηκε με τη διαδικασία του επείγοντος για να εφαρμοστεί άμεσα και χωρίς προηγούμενη δια ζώσης ενημέρωση των μαθητών κατά τις έκτακτες συνθήκες αναστολής της λειτουργίας των σχολικών μονάδων που δημιουργήθηκαν στο διάστημα Μάρτιος-Απρίλιος-Μάιος 2020. Συνεπώς, δεδομένης της απειρίας και της μικρής ηλικίας των μαθητών της Δ' τάξης, η πιο ρεαλιστική και ωφέλιμη για τους μαθητές πορεία του σεναρίου ήταν να επικεντρωθεί σε πόρους που με ευχάριστο και παιγνιώδη τρόπο, εισάγουν τους μαθητές στην ψηφιακά υποβοηθούμενη διδασκαλία. Η μετάβαση από την κανονική στην ψηφιακή τάξη αποτέλεσε από μόνη της ένα μεγάλο κατόρθωμα για τα παιδιά, παρόλο που υπήρχε μια σχετικά μικρή εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες. Το παραπάνω σενάριο θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί με μικρές παραλλαγές και προσθήκες δραστηριοτήτων στη φυσική τάξη σε συνδυασμό με το εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου. Πιθανοί περιορισμοί είναι η έλλειψη κατάλληλης υλικοτεχνικής υποδομής και τα προβλήματα σύνδεσης στο διαδίκτυο. Στοιχεία που μπορεί να δυσκολέψουν την εκπαιδευτική διαδικασία είναι ο μη σωστός υπολογισμός του χρόνου υλοποίησης των δραστηριοτήτων, η δυσκολία περιήγησης στο διαδίκτυο, προβλήματα στη συνεργασία των μαθητών, η συστολή, η διάσπαση προσοχής. Η ανατροφοδότηση ήταν ωστόσο θετική, οι διδακτικές παρεμβάσεις προκάλεσαν το ενδιαφέρον των μαθητών αφού σχολιάστηκε έντονα το στοιχείο της διασκέδασης, της πρωτοτυπίας αλλά και της πρωτόγνωρης εμπειρίας.

Προϋπόθεση για την υλοποίηση του σεναρίου είναι η ύπαρξη κατάλληλης τεχνολογικής υποδομής στις οικίες των μαθητών. Διαφορετικά, αυτού του είδους οι δραστηριότητες μπορούν να αυξήσουν το ψηφιακό χάσμα (digital gap) κάτι που δεν είναι αποδεκτό στη δημόσια εκπαίδευση που πρέπει να απευθύνεται εξ ίσου σε όλους. Θα ήταν χρήσιμο να δημιουργηθεί μια τράπεζα ηλεκτρονικών μαθημάτων για όλες τις ειδικότητες που θα προωθήσει τη σύγχρονη τηλεεκπαίδευση και το ρόλο του ψηφιακού σχολείου γενικότερα.

Είναι απαραίτητο οι μαθητές να εμπλέκονται σε κατάλληλες για την ηλικία τους δραστηριότητες ώστε να διασφαλίζεται η ενεργή συμμετοχή τους στη διαδικασία μάθησης. Για τους μικρότερους ηλικιακά μαθητές οι δραστηριότητες πρέπει να είναι απλές, προσαρμοσμένες στην ικανότητα αντίληψής τους και σταδιακά να αυξάνει ο βαθμός δυσκολίας τους. Η χρήση πολυτροπικών κειμένων, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, τα παιχνίδια μνήμης, οι ψηφιακές αφηγήσεις, τα πολυμεσικά παραμύθια έχουν θετικά αποτελέσματα. Είναι επίσης σημαντικό να χρησιμοποιείται η πρότερη γνώση των μαθητών σχετικά με το μαθησιακό αντικείμενο ενός σεναρίου και προοδευτικά να εμπλέκονται και δραστηριότητες ερευνητικής μάθησης και ανάπτυξης κριτικής σκέψης. Η δημιουργία ευχάριστου παιδαγωγικού κλίματος επιτυγχάνεται μέσα από παιχνίδι, τραγούδι, εικαστική έκφραση και καλλιεργούνται μεταγνωστικές δεξιότητες όπως αξιολόγηση των νέων γνώσεων και διαδικασίες «μαθαίνω πώς να μαθαίνω» (learn how to learn).

Αναφορές

- Brox, H. (2017). Whats in a wiki? Issues of agency in light of student teachers' encounters with wiki technology. Brox, H. (2019). Why won't they take them on? A study on student teachers' first-time engagement with wiki technology.(Doctoral thesis). <https://hdl.handle.net/10037/16489>.
- Debski, R. (2006). Theory and practice in teaching project-oriented CALL. Teacher education in CALL, 99-114.
- European Commission (2012). Developing Key Competences at school in Europe: Challenges and Opportunities for Policy. Eurydice Report, Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe.
- Furstenberg, G. (2010). Making culture the core of the language class: Can it be done? The Modern Language Journal, 94(2), 329-332.
- Levy, M. (1997). Computer-assisted language learning: Context and conceptualization. Oxford University Press
- Luke, A., & Freebody, P. (1999). Further notes on the four resources model. Reading online, 3, 1-6.
- Βολυράκη, Σ. Δρακοπούλου, Χ. & Καλογεράκου, Κ. (2019), «Sla(y)very», Πρακτικά Εργασιών 5ου Διεθνούς Συνεδρίου, για την Προώθηση της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας, Λάρισα.
- Ηλιάδου, Β. (2018), «Telecollaboration in foreign language learning: A classroom scenario » Πρακτικά Εργασιών 4ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Προώθηση της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας, Λάρισα.
- ITYE (2019), « Νέα κειμενική πραγματικότητα και η ανάπτυξη γλωσσικού και ψηφιακού γραμματισμού», Επιμόρφωση Β2 Επιπέδου ΤΠΕ: Ενιαίο Τεύχος Υλικού Αναφοράς, <http://e-pimorfosi.cti.gr/moodle-b2>, ITYE ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.
- Κοταδάκη, Μ. (2020). Η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών της Αγγλικής γλώσσας στο σύγχρονο πολυπολιτισμικό περιβάλλον: ανάγκες, αντιλήψεις και ο ρόλος των Νέων Τεχνολογιών (Doctoral dissertation).
- Κουτσογιάννης, Δ. (2017). Γλωσσική διδασκαλία χθες, σήμερα, αύριο: μια πολιτική προσέγγιση, Ινστιτούτο Νεοελληνικών Σπουδών, Ίδρυμα Μανόλη Τρανταφυλλίδη.
- Μακράκης, Β. (2000). Υπερμέσα στην Εκπαίδευση. Μια κοινωνικο-εποικοδομιστική προσέγγιση. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο

- Οικονόμου, Κ. (2004). 'ΤΠΕ και διδασκαλία ξένων γλωσσών: Ιστορική αναδρομή, αναγκαιότητα και προοπτικές. Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων, 9, 172-187.
- Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως (2016), «Πρόγραμμα Σπουδών Ξένων Γλωσσών ΕΠΣ-ΞΓ», ΦΕΚ 2871/9-9-2016, Αθήνα.
- Χατζησσαβίδης, Σ. & Αλεξίου, Μ. (2012). Μεθοδολογία και διαδικασίες ανάπτυξης εκπαιδευτικών σεναρίων στα Γλωσσικά μαθήματα Μελέτη για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την εφαρμογή σεναρίων και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.

Abstract

This work presents an educational scenario titled “Customs of United Kingdom” appropriate for 4th grade primary school students. The scenario incorporates within its design affordances of New Technologies, where students interact with information, images, sound and multimedia applications that trigger their learning capacity, imagination and enforce knowledge discovery as well their digital and critical literacy. ICT embedding in educational process design empowers the role of scenario and includes interactive tools in its structure and proposes ways of pedagogic exploitation through various digital activities.

Keywords: ICT, education, English language, educational scenario

Η χρήση της τρισδιάστατης εκτύπωσης στη διδασκαλία των Στοιχείων Μηχανών

Νεκτάριος Κοντολαιμάκης

Εκπαιδευτικός ΠΕ82 Μηχανολόγος, Φοιτητής Πληροφορικής, ΕΠΑ.Λ. Νεάπολης
nekont@sch.gr

Περίληψη

Το άρθρο αφορά στην χρήση της τρισδιάστατης εκτύπωσης για δημιουργία τρισδιάστατων αντικειμένων (ομειωμάτων) τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εποπτικά μέσα διδασκαλίας στο μάθημα «Στοιχεία Μηχανών» που διδάσκεται στην Γ' τάξη των Επαγγελματικών Λυκείων του Μηχανολογικού τομέα. Πιο συγκεκριμένα μπορούμε να σχεδιάσουμε τρισδιάστατα και να εκτυπώσουμε σε πραγματικές διαστάσεις και σύμφωνα με την ανάλογη τυποποίηση, ένα στοιχείο μηχανών που διδάσκονται οι μαθητές. Έτσι μπορεί ο εκπαιδευτικός να το παρουσιάσει στους μαθητές αλλά μπορούν επίσης και οι μαθητές να κάνουν μετρήσεις όλων των διαστάσεων του στοιχείου μηχανών για επαλήθευση των διάφορων θεωρητικών υπολογισμών που θα έχουν ήδη κάνει κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Λέξεις κλειδιά: στοιχεία μηχανών, τρισδιάστατη σχεδίαση, τρισδιάστατη εκτύπωση, STEM, ΤΠΕ στην εκπαίδευση.

1. Εισαγωγή

Στην παρούσα εργασία θα παρουσιαστεί ένας τρόπος προσέγγισης της διδασκαλίας του μαθήματος «Στοιχεία Μηχανών» με τη χρήση τρισδιάστατης εκτύπωσης. Πιο συγκεκριμένα τα διάφορα Στοιχεία Μηχανών (όπως για παράδειγμα γρανάζια, κοχλίες, περικόχλια, σφήνες κ.τ.λ.) θα σχεδιάζονται τρισδιάστατα και θα εκτυπώνονται στις σωστές διαστάσεις έτσι ώστε να επιδεικνύονται κατά τη διάρκεια του μαθήματος και έτσι να γίνεται περισσότερο κατανοητή η μορφή, το σχήμα τους και αλληλεπίδραση τους με άλλα στοιχεία μηχανών.

2. Στοιχεία μηχανών – Επίδειξη αντικειμένων

2.1 Στοιχεία μηχανών

Το μάθημα «Στοιχεία Μηχανών» διδάσκεται στα Επαγγελματικά Λύκεια (ΕΠΑ.Λ.) στην Γ' τάξη όλων των ειδικοτήτων του Μηχανολογικού τομέα. Θεωρείται βασικό μάθημα της ειδικότητας και μάλιστα είναι ένα εκ των τεσσάρων μαθημάτων στα οποία εξετάζονται οι μαθητές του Μηχανολογικού τομέα στις Πανελλήνιες εξετάσεις.

Στόχοι του μαθήματος (Καρβέλης & Μπαλντούκας & Ντασκαγιάννη, 1999) είναι (μεταξύ άλλων) οι μαθητές :

- Να μπορούν να περιγράφουν τα διάφορα στοιχεία μηχανών και να μπορούν να τα αναγνωρίζουν σε φυσική κατάσταση ή απεικόνιση, ξεχωριστά ή μέσα σε γενική διάταξη
- Να αναφέρουν τις κατηγορίες και τους τύπους
- Να αναφέρουν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά, τις βασικές διαστάσεις και τις πληροφορίες τυποποίησης
- Να σχεδιάζουν τα εξαρτήματα

Τα στοιχεία μηχανών τα οποία παρουσιάζονται στους μαθητές σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών είναι τα παρακάτω (ΙΕΠ, 2021):

- Ήλοι – Ηλώσεις
- Κοχλίες – Περικόχλια
- Σφήνες
- Ελατήρια
- Άτρακτοι – Στροφείς
- Έδρανα
- Σύνδεσμοι
- Οδοντώσεις (Γρανάζια)
- Ιμάντες
- Αλυσίδες

Κατά τη διδασκαλία των Στοιχείων Μηχανών η παρουσίαση του κάθε θέματος πρέπει να γίνεται με τη βοήθεια κατάλληλων εποπτικών μέσων. Ενδεικτικά αναφέρονται: Σχέδια, απεικονίσεις, διαφάνειες, ομοιώματα και φυσικά αντικείμενα. Πολλά από τα διδασκόμενα στοιχεία μηχανών μπορούν να αναζητηθούν σε διάφορους εργασιακούς χώρους (εργαστήρια, συνεργεία, σχετικά καταστήματα, βιομηχανίες, βιοτεχνίες και τεχνικά γραφεία) (Καρβέλης & Μπαλντούκας & Ντασκαγιάννη, 1999).

Ένα κύριο εργαλείο για την απεικόνιση όλων των στοιχείων μηχανών είναι η σχεδίαση αυτών. Για αυτό το λόγο για παράδειγμα και οι μαθητές των Επαγγελματικών Λυκείων διδάσκονται Αρχές Γραμμικού και Αρχιτεκτονικού Σχεδίου στην Α' τάξη καθώς επίσης και άλλα μαθήματα σχεδίασης στην Β' και Γ' τάξη. Όμως για την καλύτερη κατανόηση και εκμάθηση της τεχνικής σχεδίασης αλλά και της ικανότητας ανάγνωσης σχεδίων θα είναι χρήσιμο παράλληλα με τη σχεδίαση αντικειμένων να παρουσιάζονται τα πραγματικά προς σχεδίαση αντικείμενα ή ομοιώματα αυτών κατασκευασμένα με διάφορα πιο φθηνά και πιο εύκολα επεξεργάσιμα υλικά όπως είναι το ξύλο, το πλαστικό και άλλα υλικά.

2.2 Φυσικά αντικείμενα - ομειώματα

Η χρήση και επίδειξη στους μαθητές φυσικών αντικειμένων ή και ομειωμάτων (ως εποπτικά μέσα διδασκαλίας) συνιστάται ιδιαίτερα σε τεχνικές ειδικότητες όπου χρησιμοποιούνται τέτοια αντικείμενα. Ένας εκπαιδευτικός έχει τις παρακάτω επιλογές όσον αφορά στην εύρεση τέτοιων αντικειμένων/εποπτικών μέσων:

1. Πραγματικά αντικείμενα
2. Ομειώματα
 - ο Κατασκευασμένα από τρίτους εκτός σχολείου.
 - ο Κατασκευασμένα στο σχολείο
 - Στο εργαστήριο μηχανουργικής τεχνολογίας
 - Με χρήση 3D εκτυπωτή

Τα πραγματικά αντικείμενα είναι σίγουρα η καλύτερη επιλογή για επίδειξη στους μαθητές γιατί έτσι θα παρουσιαστούν τα αντικείμενα στις κανονικές τους διαστάσεις και κατασκευασμένα από τα πραγματικά υλικά που πληρούν τις προϋποθέσεις μηχανικής και χημικής αντοχής. Όμως υπάρχουν και αρκετά μειονεκτήματα στη συγκεκριμένη επιλογή. Το κόστος απόκτησης μπορεί να είναι ιδιαίτερα υψηλό και η εύρεση στην αγορά των συγκεκριμένων αντικειμένων σε συγκεκριμένες διαστάσεις μπορεί να είναι ιδιαίτερα δύσκολη ή ακόμα και ανέφικτη.

Η δεύτερη επιλογή για τη χρήση ομειωμάτων ως εποπτικά μέσα αναλύεται σε δύο υποκατηγορίες. Την κατασκευή ομειωμάτων εκτός σχολείου και εντός σχολείου. Η κατασκευή ομειωμάτων εκτός σχολείου αυξάνει πάλι το κόστος κτήσης αυτών και επίσης δεν εμπλέκονται σε αυτή τη διαδικασία οι ίδιοι οι μαθητές. Αντίθετα με την κατασκευή των ομειωμάτων εντός του σχολείου και το κόστος μειώνεται γιατί δεν υπάρχει το κόστος της υπηρεσίας κατασκευής (εργατικό κόστος) και ταυτόχρονα εμπλέκονται στη διαδικασία και οι μαθητές. Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας του εργαστηριακού μαθήματος «Τεχνολογία μηχανολογικών κατασκευών - Εφαρμογές» πραγματοποιείται από τους μαθητές με τη βοήθεια των εκπαιδευτικών η κατασκευή κάποιων στοιχείων μηχανών (π.χ. σπειρώματα). Όμως και εδώ το κόστος των υλικών είναι υψηλό, απαιτείται ιδιαίτερα πολύς χρόνος και γίνεται η κατασκευή πολύ συγκεκριμένων σε διαστάσεις αντικειμένων.

Η τελευταία επιλογή που προτείνεται και με το παρόν άρθρο είναι η κατασκευή των εποπτικών μέσων με τη χρήση τρισδιάστατου εκτυπωτή. Δηλαδή να εκτυπώσουμε το αντικείμενο (στοιχείο μηχανών) που επιθυμούμε να επιδείξουμε στους μαθητές. Έτσι το κόστος των υλικών είναι μικρό και οι διαστάσεις των αντικειμένων που κατασκευάζουμε είναι απόλυτα παραμετροποιήσιμες ανάλογα την επιθυμία μας και τις ανάγκες του μαθήματος.

3. Τρισδιάστατη εκτύπωση στοιχείων μηχανών

3.1 Τρισδιάστατη σχεδίαση

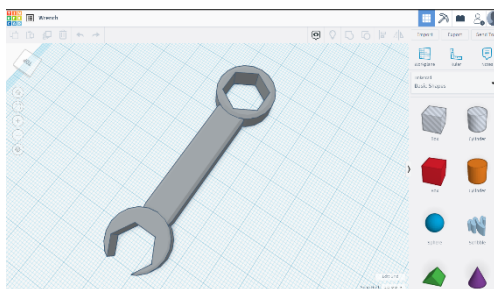
Η κατασκευή οποιουδήποτε στοιχείου μηχανών απαιτεί την πρότερη σχεδίαση του. Στο πρόγραμμα σπουδών του Μηχανολογικού τομέα (Β' τάξη) προβλέπεται η διδασκαλία του τεχνικού/μηχανολογικού σχεδίου στο μάθημα «Σχεδιασμός και περιγραφή Στοιχείων Μηχανών». Αλλά και στην Γ τάξη στο πρόγραμμα σπουδών των διαφόρων ειδικοτήτων περιλαμβάνεται μάθημα σχεδίασης όπως για παράδειγμα το μάθημα «Μηχανολογική Σχεδίαση Εγκαταστάσεων Ψύξης και Κλιματισμού» στην ειδικότητα Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης Αερισμού και Κλιματισμού ή το μάθημα «Στοιχεία Σχεδιασμού Κεντρικών Θερμάνσεων» στην ειδικότητα Τεχνικός Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων και Κατασκευών. Οι μαθητές κατά τη διδασκαλία των παραπάνω μαθημάτων μαθαίνουν τη σχεδίαση αντικειμένων με το χέρι. Έτσι ταυτόχρονα διδάσκονται και στην αναγνώριση και κατανόηση στην ανάγνωση τεχνικών σχεδίων. Βέβαια για την πραγματοποίηση της τρισδιάστατης εκτύπωσης θα πρέπει πρώτα το προς εκτύπωση αντικείμενο να σχεδιαστεί σε πρόγραμμα Ηλεκτρονικού Υπολογιστή. Η σχεδίαση αντικειμένου και ειδικά σε τρισδιάστατη μορφή δεν είναι γενικά μια εύκολη διαδικασία και για αυτό το λόγο δεν θα είναι εύκολο να την διδαχθούν οι μαθητές κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους.

Έτσι θα πρέπει ο ίδιος ο εκπαιδευτικός να αναλάβει αυτή την εργασία της σχεδίασης των προς εκτύπωση αντικειμένων στον Η/Υ. Βέβαια αν το ενδιαφέρον των μαθητών είναι μεγάλο θα μπορούσε ο εκπαιδευτικός να διδάξει τρισδιάστατη σχεδίαση στους μαθητές σε ώρες εκτός του ωρολογίου προγράμματος.

Υπάρχουν αρκετά προγράμματα για την τρισδιάστατη σχεδίαση είτε ως αυτόνομες εφαρμογές εγκατεστημένες στον υπολογιστή είτε ως online εφαρμογές με τη χρήση browser. Ενδεικτικά αναφέρω:

TinkerCAD

Το TinkerCAD είναι ένα από τα ευκολότερα και πιο προσιτά προγράμματα. Δεν απαιτεί κατέβασμα στον υπολογιστή κάποιου προγράμματος και όλα γίνονται μέσω browser. Με μια απλή και εύκολη στη χρήση διασύνδεση, η χρήση του TinkerCAD κάνει την 3D μοντελοποίηση απλή και διασκεδαστική. Τα προϋπάρχοντα σχήματα είναι διαθέσιμα για χρήση από εσάς και μπορείτε να εισάγετε τα δικά σας 3D αρχεία. Θα πρέπει να κάνετε έναν λογαριασμό Autodesk και μπορείτε να ξεκινήσετε. Ένα άλλο σπουδαίο χαρακτηριστικό είναι το σεμινάριο του προγράμματος, το οποίο σας διδάσκει γρήγορα τα βασικά του προγράμματος, ενώ παράλληλα προσφέρει και έργα που μπορείτε να τα δοκιμάσετε.



Εικόνα 1. Ομείωμα γερμανοπολύγωνου σχεδιασμένο στο TinkercAD

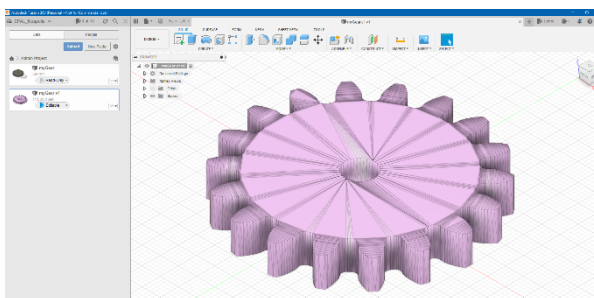
Τα προϋπάρχοντα στοιχεία αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των μοντέλων που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε, γεγονός που περιορίζει την περιπλοκότητα που μπορούν να έχουν τα μοντέλα σας εάν τα συνθέσετε εξ ολοκλήρου στο πρόγραμμα. Ωστόσο, το χαρακτηριστικό της δωρεάν εισαγωγής σας επιτρέπει να κάνετε αλλαγές σε μια εικόνα, κάτι που πολλά άλλα δωρεάν online προγράμματα δεν το επιτρέπουν (THES3D, 2021).

SketchUp

Το SketchUp είναι ένα πρόγραμμα 3D μοντελοποίησης που είναι γνωστό για τις εφαρμογές του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού του. Το SketchUp είναι ένα ισχυρό λογισμικό που χρησιμοποιείται για την απεικόνιση και το σχεδιασμό σε μια ποικιλία σχεδίων που καλύπτουν την αρχιτεκτονική, το εσωτερικό σχεδιασμό, τον πολεοδομικό σχεδιασμό, τη μηχανική και την κατασκευή. Ένα από τα πλεονεκτήματα για τη χρήση του SketchUp είναι η εξαιρετικά διαισθητική διάταξη (user interface), καθιστώντας το φιλικό για τους πρώτους χρήστες και σίγουρα θεωρείται ότι είναι ένα από τα ευκολότερα προγράμματα CAD που χρησιμοποιούνται. Το SketchUp είναι η έκδοση freemium του λογισμικού, με το SketchUp Pro να είναι η πληρωμένη (one time payment) η οποία υποστηρίζει λειτουργίες όπως εισαγωγή και εξαγωγή αρχείων CAD καθώς και εικόνες διανυσμάτων και ανοίγει τον πλήρη κατάλογο των χαρακτηριστικών του εργαλείου. Αυτή η άδεια επιτρέπει επίσης στους συνδρομητές να συνεργάζονται σε έργα μέσω του cloud, οπότε είναι ιδανικό για απομακρυσμένες ομάδες. Η free έκδοση μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα από τον εκπαιδευτικό για τη σχεδίαση βασικών αντικειμένων (THES3D, 2021).

Fusion 360

Η εφαρμογή Fusion 360 είναι από τις πιο γνωστές και ευρέως χρησιμοποιούμενη εφαρμογή για τρισδιάστατη σχεδίαση. Είναι κατασκευασμένη από την Autodesk (εταιρεία κατασκευής του AutoCAD) και για αυτό έχει κοινά στοιχεία με το AutoCAD. Για κάποιον που δεν έχει ξανασχοληθεί με την τρισδιάστατη σχεδίαση ίσως του φανεί η εφαρμογή λίγο δύσκολη για εκμάθηση στην αρχή.



Εικόνα 2. Ομείωμα γραναζιού σχεδιασμένο στο Fusion 360

Αν όμως κάποιος διαθέσει λίγο χρόνο μετά θα μπορεί να καταλάβει τις πολλές δυνατότητες που αυτή του προσφέρει. Επαναλαμβάνω ότι η εκμάθηση της εφαρμογής από τους μαθητές είναι δύσκολη και ο διαθέσιμος χρόνος λίγος. Για αυτό το λόγο προτείνω ότι θα πρέπει ο εκπαιδευτικός να ασχοληθεί με την εφαρμογή και μετά απλά και με σύντομο τρόπο να παρουσιάζει τα αποτελέσματα της σχεδίασης στους μαθητές. Μπορεί επίσης να γίνει απλή επίδειξη σχεδίασης στους μαθητές και μετά αν αυτοί ενδιαφέρονται να προχωρήσουν οι ίδιοι στην εκμάθηση της. Η εφαρμογή διατίθεται δωρεάν σε εκπαιδευτικές μονάδες και έτσι μπορεί ο κάθε εκπαιδευτικός να έχει στη διάθεση του την πλήρη έκδοση της εφαρμογής.

Βέβαια δεν είναι απαραίτητο να σχεδιαστεί το προς εκτύπωση αντικείμενο από την αρχή. Στο διαδίκτυο υπάρχουν πολλές ιστοσελίδες οι οποίες προσφέρουν έτοιμα τρισδιάστατα σχεδιασμένα αντικείμενα τα οποία μπορείς να κατεβάσεις στον υπολογιστή σου και είτε να τα τροποποιήσεις ανάλογα την επιθυμία σου ή να τα μετατρέψεις απευθείας σε αρχείο εκτύπωσης χρησιμοποιώντας μία εξειδικευμένη εφαρμογή όπως θα περιγράψουμε παρακάτω (THES3D, 2021).

3.2 Τρισδιάστατη εκτύπωση

Αφού σχεδιάσουμε τρισδιάστατα ή βρούμε έτοιμο σχεδιασμένο το αντικείμενο που θέλουμε να εκτυπώσουμε (στοιχείο μηχανών) θα πρέπει να προχωρήσουμε στο επόμενο βήμα που είναι η δημιουργία του αρχείου εκτύπωσης (.stl). Το αρχείο .stl είναι ένα αρχείο που θα χρησιμοποιήσουμε για την εξαγωγή του τελικού αρχείου εκτύπωσης (αρχείο .gcode). Το αρχείο .stl δημιουργεί ένα τρισδιάστατο μοντέλο με τριγωνικές επιφάνειες και χρησιμοποιείται ευρύτατα στην 3d εκτύπωση. Όπως και με τα αρχεία dwg μπορεί κάποιος να βρει δωρεάν πλήθος τρισδιάστατων αντικειμένων σε μορφή αρχείου .stl στο διαδίκτυο. Ενδεικτικά αναφέρω τις ιστοσελίδες www.all3dp.com και www.thingiverse.com. Επίσης μέσα από την πλατφόρμα του TinkerCAD μπορεί κάποιος να βρει έτοιμα φτιαγμένα αρχεία .stl να τα προσθέσει στον λογαριασμό του και έπειτα να τα χρησιμοποιήσει κατά το δοκούν.



Εικόνα 3. Τρισδιάστατο σχέδιο γραναζιού έτοιμο για εξαγωγή σε μορφή .stl

Το επόμενο βήμα είναι η δημιουργία του αρχείου εκτύπωσης .gcode. Το αρχείο .gcode είναι το αρχείο που θα φορτώσουμε στον 3d εκτυπωτή μας και θα εκτελεστεί για να γίνει η εκτύπωση. Το αρχείο .gcode περιέχει επιπλέον πληροφορίες χρήσιμες για τον εκτυπωτή μας. Ενδεικτικά αναφέρω ότι εκεί περιέχονται πληροφορίες σχετικά με τη ταχύτητα εκτύπωσης (print speed), το ποσοστό γεμίσματος του αντικειμένου (infill density), τις θερμοκρασίες του τραπέζιου (build plate temperature) και του ακροφυσίου (printing temperature) και πολλές άλλες ακόμα. Το αρχείο .gcode μοιάζει με το αρχείο εντολών που εκτελούν οι C.N.C. εργαλειομηχανές.

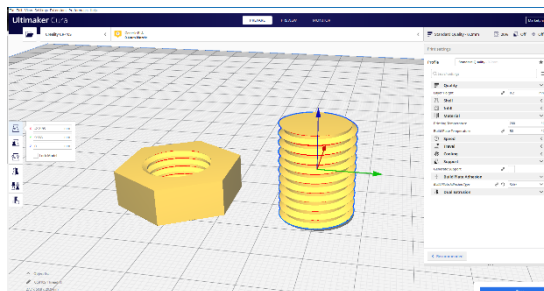
```

16 M105
17 M109 S200
18 M92 ;absolute extrusion mode
19 M201 X500.00 Y500.00 Z100.00 E5000.00 ;Setup machine max acceleration
20 M203 X500.00 Y500.00 Z10.00 E50.00 ;Setup machine max feedrate
21 M204 P500.00 R1000.00 T500.00 ;Setup Print/Retract/Travel acceleration
22 M205 X8.00 Y8.00 Z0.40 E5.00 ;Setup Jerk
23 M220 S100 ;Reset Feedrate
24 M221 S100 ;Reset Flowrate
25
26 G28 ;Home
27
28 G92 E0 ;Reset Extruder
29 G1 Z2.0 F3000 ;Move Z Axis up
30 G1 X10.1 Y20 Z0.28 F5000.0 ;Move to start position
31 G1 X10.1 Y200.0 Z0.28 F1500.0 E15 ;Draw the first line
32 G1 X10.4 Y200.0 Z0.28 F5000.0 ;Move to side a little
33 G1 X10.4 Y20 Z0.28 F1500.0 E30 ;Draw the second line
34 G92 E0 ;Reset Extruder
35 G1 Z2.0 F3000 ;Move Z Axis up
36
37 G92 E0
38 G92 E0
39 G1 F2700 E-5
40 ;LAYER_COUNT:100

```

Εικόνα 4. Αρχείο .gcode. Γραμμές εντολών

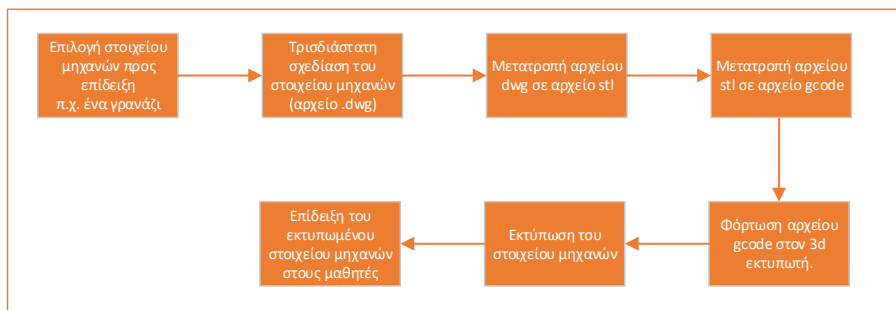
Για να δημιουργήσουμε το αρχείο .gcode θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ειδικές εφαρμογές (slicers) οι οποίες και το δημιουργούν. Υπάρχουν πολλές τέτοιες εφαρμογές είτε γενικής χρήσεως είτε για χρήση σε συγκεκριμένους εκτυπωτές. Μία δημοφιλής εφαρμογή είναι η Ultimaker Cura η οποία είχε αρχικά κατασκευαστεί για να χρησιμοποιηθεί από τους τρισδιάστατους εκτυπωτές της εταιρείας Ultimaker αλλά τελικά έχει διαδοθεί ευρέως και χρησιμοποιείται σήμερα για τη δημιουργία των .gcode αρχείων για όλους σχεδόν τους εκτυπωτές.



Εικόνα 4. Στιγμιότυπο από την εφαρμογή Ultimaker Cura

Οι εφαρμογές αυτές ονομάζονται και slicers γιατί παίρνουν το τρισδιάστατο αντικείμενο και το τεμαχίζουν (slice) σε οριζόντια επίπεδα (ξεχωριστά επίπεδα τμήματα προς εκτύπωση). Έτσι ο εκτυπωτής εκτυπώνει ένα προς ένα τα επίπεδα αυτά ξεκινώντας από κάτω και προχωρώντας προς τα επάνω. Οι παράμετροι που μπορούν να ελεγχθούν μέσω της εφαρμογής είναι πάρα πολλοί αλλά δεν χρειάζεται ένας εκπαιδευτικός να τους γνωρίζει όλους. Υπάρχουν έτοιμα προφίλ εκτύπωσης που μπορεί κάποιος να χρησιμοποιήσει χωρίς να γνωρίζει πολλές λεπτομέρειες αλλά λειτουργούν πολύ ικανοποιητικά.

Το αρχείο .gcode που θα δημιουργήσουμε θα πρέπει μετά να το φορτώσουμε στον 3d εκτυπωτή μας. Αυτό μπορεί να γίνει είτε μέσω σύνδεσης του εκτυπωτή με τον Η/Υ με καλώδιο, είτε με χρήση κάρτας μνήμης (memory card). Συνιστάται η χρήση της κάρτας μνήμης. Αφού φορτώσουμε στον εκτυπωτή μας το αρχείο .gcode μπορούμε να ξεκινήσουμε την εκτύπωση του στοιχείου μηχανών που επιλέξαμε. Ο χρόνος εκτύπωσης κυμαίνεται από λίγα λεπτά μέχρι και πολλές ώρες και εξαρτάται από το μέγεθος του προς εκτύπωση αντικειμένου αλλά και από τις ρυθμίσεις εκτύπωσης που επιλέξαμε. Αφού εκτυπωθεί το αντικείμενο μπορούμε αμέσως να το πάρουμε και να το επιδείξουμε στους μαθητές μας.



Εικόνα 5. Διάγραμμα ροής εργασιών

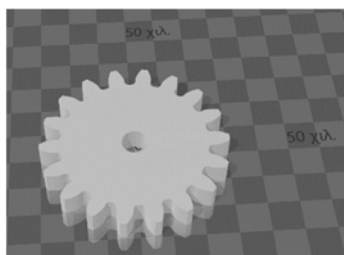
Η όλη διαδικασία που περιγράψαμε μέχρι εδώ μπορεί να γίνει σε ελεύθερο χρόνο (εκτός μαθημάτων) και με την παρουσία των μαθητών. Έτσι θα έχουν και οι μαθητές

την ευκαιρία να γνωρίσουν τον μαγικό κόσμο της τρισδιάστατης εκτύπωσης. Διαφορετικά μπορεί ο εκπαιδευτικός να ετοιμάσει μόνος του και να εκτυπώσει τα στοιχεία μηχανών που επιθυμεί σε διάφορες διαστάσεις. Έτσι θα μπορεί να τα επιδείξει κατά τη διάρκεια του μαθήματος όσες φορές επιθυμεί.

4. Πρακτική εφαρμογή

Κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2020/21 και στα πλαίσια του προγράμματος «Μια νέα αρχή στα ΕΠΑΛ» κάναμε πράξη την παρούσα παρουσίαση στο σχολείο μας ΕΠΑΛ Νεάπολης Λασιθίου. Με τη χρηματοδότηση του προγράμματος αγοράσαμε έναν 3d εκτυπωτή και τα απαραίτητα αναλώσιμα υλικά - νήματα (filaments) και αμέσως μετά προχωρήσαμε στην εκτύπωση κάποιων στοιχείων μηχανών. (3DEPALNEAPOLIS, 2021)

Πρώτα σχεδιάσαμε και εκτυπώσαμε έναν οδοντωτό τροχό (γρاناζι) με συγκεκριμένο modul και διαστάσεις.



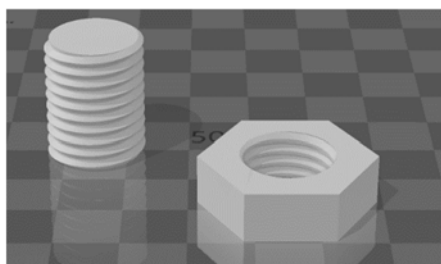
Εικόνα 6. Αρχείο .stl του προς εκτύπωση γρاناζιού

Πιο συγκεκριμένα ο οδοντωτός τροχός είχε modul $m=3$ (mm), αριθμό δοντιών $z=18$, το πάχος του ήταν $b=8$ mm και η διάμετρος οπής ήταν $d_{\text{οπής}} = 8$ mm. Από αυτά τα δεδομένα θα μπορούσαν οι μαθητές ακολουθώντας τη θεωρία του μαθήματος «Στοιχεία Μηχανών» να υπολογίσουν (όπως και έκαναν) και τις υπόλοιπες διαστάσεις του γρاناζιού και έπειτα να τις επαληθεύσουν με τη βοήθεια παχυμέτρου. Για το συγκεκριμένο γρاناζι αναφέρουμε απλά τις υπόλοιπες διαστάσεις που υπολογίστηκαν: Αρχική διάμετρος: $d_0 = z \cdot m = 18 \cdot 3 \text{ mm} = 54 \text{ mm}$, βήμα οδόντωσης: $t = \pi \cdot m = 3,14 \cdot 3 \text{ mm} = 9,42 \text{ mm}$, διάμετρος κεφαλής: $d_k = m \cdot (z+2) = 3 \text{ mm} \cdot (18+2) = 60 \text{ mm}$, πάχος δοντιού: $s = 0,5 \cdot t = 0,5 \cdot 9,42 \text{ mm} = 4,71 \text{ mm}$ και ύψος δοντιού: $h = 2,17 m = 2,17 \cdot 3 \text{ mm} = 6,51 \text{ mm}$.



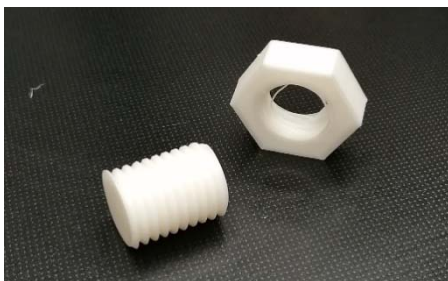
Εικόνα 6. Φωτογραφία του εκτυπωμένου γραναζιού με τις διαστάσεις του

Έπειτα σχεδιάσαμε και εκτυπώσαμε έναν κοχλία με το αντίστοιχο περικόχλιο του ακολουθώντας την ανάλογη τυποποίηση ενός Μετρικού σπειρώματος.



Εικόνα 7. Αρχείο .stl των προς εκτύπωση κοχλία και περικοχλίου

Πιο συγκεκριμένα ο κοχλίας ήταν ένας M 16 x 2 με μήκος 16 mm. Προφανώς αντίστοιχο σπείρωμα είχε και το περικόχλιο το οποίο και είχε ύψος 8 mm. Εδώ να τονίσουμε μία λεπτομέρεια ότι για λόγους που είχαν να κάνουν με την ακρίβεια εκτύπωσης του εκτυπωτή η εσωτερική διάμετρος του περικοχλίου εκτυπώθηκε τελικά με λίγο μεγαλύτερη διάσταση για να μπορέσει να εφαρμοστεί (βιδωθεί) στον αντίστοιχο κοχλία που εκτυπώσαμε.



Εικόνα 8. Φωτογραφία του εκτυπωμένου κοχλία και περικοχλίου

Εδώ πρέπει να τονίσουμε ότι από τη στιγμή που εκτυπώσαμε τα στοιχεία μηχανών σε πραγματικές διαστάσεις ακολουθώντας και την εκάστοτε τυποποίηση οι μαθητές

μπορούν με τη βοήθεια των κατάλληλων μετρητικών οργάνων (π.χ. παχύμετρο) να κάνουν διάφορες μετρήσεις όπου θα μπορούν να επαληθεύουν και τη σωστή εκτύπωση. Έτσι δεν διαθέτουμε απλά ένα εποπτικό μέσο επίδειξης αλλά ένα πλήρως λειτουργικό αντικείμενο με σωστές διαστάσεις και τυποποίηση όπου μπορούν οι μαθητές να πραγματοποιήσουν και πλήθος μετρήσεων.

5. Σύνοψη και περαιτέρω εφαρμογές

Η δυνατότητα εκτύπωσης ενός πραγματικού αντικειμένου και ειδικότερα στην περίπτωση μας ενός στοιχείου μηχανών προσφέρει στον εκπαιδευτικό του μαθήματος «Στοιχεία μηχανών» τη δυνατότητα να κατέχει πλήθος εποπτικών μέσων για χρήση κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Μπορεί ακόμα και ένα συγκεκριμένο στοιχείο μηχανών (π.χ. ένας οδοντωτός τροχός) να εκτυπωθεί σε διαφορετικές διαστάσεις και να επιδειχθούν είτε ξεχωριστά είτε ως ένας συναρμολογημένος μηχανισμός (π.χ. ένας μειωτήρας στροφών). Οι μαθητές θα μπορούν να υπολογίζουν θεωρητικά τις διαστάσεις ενός μηχανισμού και έπειτα μετρώντας το εκτυπωμένο αντικείμενο να επαληθεύουν τους υπολογισμούς τους.

Υπάρχει επίσης η δυνατότητα εκτύπωσης πολλών αντικειμένων που συνθέτουν έναν μηχανισμό και έτσι οι μαθητές μαζί με τον εκπαιδευτικό του μαθήματος να συναρμολογούν τον μηχανισμό αντιλαμβανόμενοι έτσι καλύτερα τη χρήση και λειτουργία των διαφόρων στοιχείων μηχανών ως ένα μέρος ενός συνολικού μηχανισμού.

Η εκτύπωση τρισδιάστατων αντικειμένων μπορεί βέβαια να χρησιμοποιηθεί και σε άλλα μαθήματα του Μηχανολογικού τομέα όπως είναι το «Μηχανολογικό σχέδιο», η «Τεχνολογία μηχανολογικών κατασκευών», το μάθημα «Μηχανές Εσωτερικής Καύσης» αλλά και σε άλλα πολλά. Ειδικότερα στο μάθημα του σχεδίου μπορούν να εκτυπωθούν αντικείμενα που μετά οι μαθητές θα πρέπει να σχεδιάσουν τις διαφορές όψεις τους σε χαρτί. Επιπρόσθετα τα συγκεκριμένα αντικείμενα μπορούν να εκτυπωθούν και σε τομές έτσι ώστε οι μαθητές να αντιλαμβάνονται καλύτερα το συγκεκριμένο μάθημα. Σχετικά με το μάθημα/εργαστήριο «Τεχνολογία μηχανολογικών κατασκευών» μπορεί ο εκπαιδευτικός να εκτυπώσει το αντικείμενο που θα κληθούν μετά οι μαθητές να κατασκευάσουν στο εργαστήριο.

Η χρήση πραγματικών ομειωμάτων με πραγματικές διαστάσεις είναι πάντα πολύ χρήσιμη στην εκπαιδευτική διαδικασία και ειδικότερα σε μαθητές Επαγγελματικών Λυκείων όπου οι μαθητές θα πρέπει κάθε τι που διδάσκονται θεωρητικά να το προσεγγίζουν και πρακτικά.

Αναφορές

- 3DEPALNEAPOLIS. (2021). *Δημιουργώντας τρισδιάστατα (3d) μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά εξαρτήματα*. <https://3depalneapolis.wordpress.com>
- ALL3DP. (2021). *Διαδικτυακό περιοδικό για 3d εκτυπώσεις*. <https://all3dp.com>
- ΙΕΠ. (2021). *Οδηγίες διδασκαλίας μαθημάτων ΕΠΑ.Α. κατά το σχολικό έτος 2020/2021*.
http://iep.edu.gr/images/IEP/EPISTIMONIKI_YPIRESIA/Epist_Grafea/Graf_Ereynas_B/2020/2021_01_13_exetastea_ylh_epal.pdf
- Καρβέλης, Ι., Μπαλντούκας, Α. & Ντασκαγιάννη Α. (1999). *Στοιχεία μηχανών - Σχέδιο*. ΙΤΥΕ Διόφαντος.
- THES3D. (2020). *5 προγράμματα σχεδιασμού 3d μοντέλων*.
<https://thes3d.gr/2018/08/23/5-programmata-schediasmou-3d-montelongia-archarious>
- THINGIVERSE. (2021). *Ιστοσελίδα διαμοιρασμού 3d εκτυπώσιμων αντικειμένων*.
<https://www.thingiverse.com>

Abstract

The article deals with the use of 3-dimensional printing to create 3d models that can be used as supervisory teaching during teaching the subject “Machine elements” which is taught to students of the Mechanical engineering sector in 3rd year of Vocational high schools. More specifically we can 3-d design and print any Machine element in real dimensions and according to standardization. Thus, not only the teacher can present it to the students but also the students can perform measurements in order to verify several theoretical calculations that have already been done during class.

Keywords: Machine elements, 3-dimensional drawing, 3-dimensional print, STEM, CIT in education.

Η χρήση του προσομοιωτή γέφυρας στην διδασκαλία της ειδικότητας των Πλοιάρχων

Α. Τηνιακός ¹, Τ. Θεοφανέλλης²

¹ΕΠΠΑΙΚ Μυτιλήνης, ΑΣΠΑΙΤΕ
dimitris.tiniakos@hotmail.com

²ΕΠΠΑΙΚ Μυτιλήνης, ΑΣΠΑΙΤΕ,
timtheof@gmail.com

Περίληψη

Η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί αντικείμενο μελέτης τα τελευταία χρόνια. Οι Τ.Π.Ε. έδωσαν νέες δυνατότητες στις υπάρχουσες τεχνικές διδασκαλίας. Στην εργασία αυτή θα ασχοληθούμε με τις δυνατότητες αξιοποίησης της προσομοίωσης. Συγκεκριμένα θα διερευνηθεί η χρήση των προσομοιωτών γέφυρας στην εκπαίδευση στα Επαγγελματικά Λύκεια της χώρας μας με ειδικότητα Πλοίαρχων. Στην επαγγελματική εκπαίδευση υπάρχουν ειδικά σχεδιασμένοι χώροι (εργαστήρια) όπου με την χρήση διαφόρων εκπαιδευτικών εργαλείων γίνεται πιο πρακτικό και κατανοητό το μάθημα. Ο προσομοιωτής γέφυρας στην ουσία αποτελείται από ένα υπολογιστή, που τρέχει ένα λογισμικό εικονικής πραγματικότητας και προσομοιώνει την διακυβέρνηση ενός πλοίου μέσα στην τάξη παρέχει μεγάλη βοήθεια στην εκπαίδευση των μαθητών καθώς το γνωστικό αντικείμενο της συγκεκριμένης ειδικότητας είναι ιδιαίτερο και ο μαθητής δεν δύναται να έχει προηγούμενη εμπειρία.

Λέξεις κλειδιά: προσομοιωτής γέφυρας, Επαγγελματικό Λύκειο, ειδικότητα πλοίαρχων.

1. Εισαγωγή

Η «προσομοίωση» είναι μια δραστηριότητα κατά την οποία οι μαθητές συμμετέχουν στην αναπαράσταση μιας κατάστασης που ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Καλούνται να αντιληφθούν πως θα σκεπτόταν και θα αντιδρούσαν κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Η δραστηριότητα της προσομοίωσης προσφέρει στους μαθητές την πρακτική γνώση που απαιτείται για τον χειρισμό πραγματικών καταστάσεων. Οι μαθητές μαθαίνουν κάτω από πραγματικές συνθήκες χωρίς να έχουν τις συνέπειες από τις ενδεχόμενες λανθασμένες κινήσεις τους. Αντίθετα εξετάζουν με ηρεμία και σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό και τους συμμαθητές τους τα λάθη που έγιναν, συζητούν τα αίτια των λαθών ώστε να μην τα επαναλάβουν (Κουλαϊδής, 2007). Η προσομοίωση είναι μια μέθοδος μελέτης ενός συστήματος και εξοικείωσης με τα χαρακτηριστικά του με τη βοήθεια συνήθως του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Το λογισμικό προσομοίωσης δημιουργεί ένα εικονικό περιβάλλον δίνοντας παράλληλα στο χρήστη τη δυνατότητα να αλληλεπιδρά με αυτό. Η προσομοίωση μπορεί να βοηθήσει και στη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων του

πλοίου αφού η ενεργειακά αποδοτική λειτουργία των πλοίων είναι και αυτή μια αναγκαιότητα (Jensen et al., 2018).

Η διδακτική τεχνική της προσομοίωσης είναι ένα παιδαγωγικό εργαλείο που αξιοποιείται στο πλαίσιο μαθησιακών δραστηριοτήτων μιας στρατηγικής και χαρακτηρίζει τη διδακτική μορφή της διδασκαλίας. Είναι σκόπιμο να επιλέγονται ανάλογα με τους διδακτικούς στόχους, τις συνθήκες, τις απαιτήσεις και τις ανάγκες των μαθητών ώστε να επιτυγχάνονται τα βέλτιστα αποτελέσματα και να υπάρχει κινητοποίηση και διατήρηση του ενδιαφέροντος των μαθητών (Μπέλλου, 2011).

Αναζητώντας την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία θα πρέπει να γίνει αναφορά στην κονστрукτιβιστική θεωρία που αναφέρει τον ενεργό ρόλο του μαθητή, στην επικοινωνία και αλληλεπίδραση μεταξύ των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευομένων που είναι οι βασικές αρχές προσέγγισης της συγκεκριμένης μεθόδου (Σολομωνίδου, 2009).

Οι Τ.Π.Ε., χρησιμοποιώντας ένα διαφορετικό μαθησιακό περιβάλλον, το οποίο έχει ως βάση την εξατομικευμένη μάθηση την διδασκαλία με ποικίλους τρόπους και την απρόσκοπτη επικοινωνία με τον εκπαιδευτικό δίνουν νέες δυνατότητες. Η διδασκαλία αξιοποιώντας βιώματα από την καθημερινότητα κάνει τα πειράματα σε περιβάλλοντα ασφαλή, χρησιμοποιώντας διάφορες εφαρμογές μέσω των Τ.Π.Ε που ταυτόχρονα ενδιαφέρουν και τους μαθητές. Η διδασκαλία, παράλληλα, γίνεται με θέματα που κινούν το ενδιαφέρον και ανταποκρίνονται στις ανάγκες του κάθε ατόμου (Heafner, 2004).

Ο μαθητής ξεκινά να μαθαίνει μέσα από βιωματικές μεθόδους ανακαλύπτοντας μόνος του σταδιακά τη νέα γνώση (Οικονόμου, 2004). Η διαδικασία αυτή τόσο του εκπαιδευτή όσο και του εκπαιδευόμενου βοηθάει στην δυναμική εξέλιξη της μαθησιακής πορείας και ωθεί τον μαθητή να συμμετάσχει ενεργά στη μάθηση του (Ζωγόπουλος, 2001).

Μέσα από φιλικές εφαρμογές ο μαθητής θα εμπλακεί σε πρωτοποριακές δραστηριότητες χρησιμοποιώντας το κομμάτι της ψυχαγωγίας, με αποτέλεσμα η γνώση και οι δεξιότητες που προκύπτουν να είναι οικείες (Γράψια, 2004). Η συλλογή περισσότερων πληροφοριακών δεδομένων από τους εκπαιδευόμενους έχει επιφέρει θετικές αλλαγές στην χρήση των Τ.Π.Ε. με στόχο να διατηρείτε αμείωτο το ενδιαφέρον του μαθητή (Kommers & Simmering, 2005).

Ο πειραματισμός ο οποίος δεν έχει συγκεκριμένη προσέγγιση φαινομένων και καταστάσεων αλλά επιτρέπει σύνθεση και ποικιλία είναι ένα χρήσιμο και απαραίτητο εργαλείο. Μέσα από τους πειραματισμούς οι μαθητές αναπτύσσουν την δική τους κριτική σκέψη, βλέπουν τις καταστάσεις με διαφορετική οπτική γωνία, αποκτούν κρίση και αμφισβητούν πληροφορίες (Σεραφείμ & Φεσάκης, 2010). Ο πειραματισμός

των μαθητών με τη βοήθεια των υπολογιστών την ώρα του μαθήματος τους παρέχει τη δυνατότητα να προσεγγίσουν τη γνώση με μία καινούργια οπτική (Νεγροπόντης, 2005).

2. Η χρησιμότητα των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας

2.1 Η αναγκαιότητα των προσομοιωτών στο ναυτιλιακό τομέα

Οι εκπαιδευόμενοι πλοίαρχοι παλιότερα σπούδαζαν πρώτα στο σχολείο και μετά μάθαιναν να εργάζονται στο σκάφος (Yin *et al.* 2021).

Οι επενδύσεις στους ναυτιλιακούς προσομοιωτές σήμερα δεν περιορίζονται μόνο στους μεγαλύτερους οργανισμούς, αλλά διευρύνονται σε ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών οργανισμών, όπως τα δημόσια πανεπιστήμια, πολυτεχνεία και τεχνολογικά εκπαιδευτικά ιδρύματα, ναυτιλιακές εταιρίες, εταιρίες πετρελαίου και φυσικού αερίου και στρατιωτικές μονάδες.

Οι προσομοιωτές είναι ευέλικτοι ώστε να ανταποκρίνονται στις διάφορες ανάγκες του χρήστη, εξασφαλίζοντας ότι τόσο η λειτουργικότητα όσο και το κόστος πληρούν τις ακριβείς απαιτήσεις του χρήστη γιατί πρόκειται για διεργασίες ζωτικής σημασίας που αφορούν το βέλτιστο έλεγχο και τη διαχείριση κρίσεων και ανώμαλων καταστάσεων. Η κατάλληλη εκπαίδευση στον προσομοιωτή θα μειώσει τα ατυχήματα, θα βελτιώσει την αποδοτικότητα και θα δώσει εμπειρία και σιγουριά στην εργασία.

Οι μαθητές γενικά στερούνται τη συνολική κατανόηση της πλοήγησης και της πρακτικής λειτουργίας του εξοπλισμού και των οργάνων του σκάφους. Ο προσομοιωτής βασίζεται στην εικονική πραγματικότητα είναι ένας σημαντικός τρόπος μάθησης και κατάρτισης (Yin *et al.* 2021).

Για να αποφευχθούν τα λάθη στην εκμάθηση είναι απαραίτητο η εκπαίδευση στον προσομοιωτή να ανταποκρίνεται σε ρεαλιστικά σενάρια και καταστάσεις που μπορεί να συμβούν στην πραγματικότητα. Δίνεται η δυνατότητα εκπαίδευσης στον ίδιο εξοπλισμό τον οποίο θα συναντήσουν και σε ένα πραγματικό πλοίο.

Τα τελευταία χρόνια, η ένταση της ναυτιλίας και η ταχύτητα των πλοίων έχει αυξηθεί σημαντικά, γεγονός που οδήγησε σε σημαντική αύξηση της ροής των πληροφοριών που χρειάζεται επεξεργασία. Αυτό έχει οδηγήσει και στην αύξηση των ατυχημάτων, συνεπώς αυτό οδηγεί και στην αύξηση των απαιτήσεων για την εκπαίδευση ειδικών. Οι ειδικοί προτείνουν ότι σημαντική μείωση των ατυχημάτων μπορεί να επιτευχθεί μόνο με τη μείωση της ανθρώπινης παρέμβασης στη διαδικασία διαχείρισης, δηλαδή μέσω της ανάπτυξης αυτοματοποιημένων και αυτόματων συστημάτων ελέγχου. Τα σύγχρονα πλοία εξοπλίζονται όλο και περισσότερο με συστήματα λογισμικού υπολογιστών (ψηφιακά συστήματα ελέγχου). Η χρήση ψηφιακών συστημάτων ελέγχου αυξάνει την αξιοπιστία, την ακρίβεια και την ευελιξία τους, καθώς και τους

δίνει νέες ευκαιρίες μέσω της χρήσης μιας σύνθετης μαθηματικής συσκευής. Επιπλέον, τα αυτόματα συστήματα είναι πολύ φθηνότερα από τα παραδοσιακά με το πλήρωμα (Zinchenko et al., 2019).

2.2 Εκπαίδευση

Οι τομείς στους οποίους βρίσκει εφαρμογή είναι η εκπαίδευση όπως για παράδειγμα οι βασικές τεχνικές γνώσεις, η εξοικείωση με τον εξοπλισμό γέφυρας, τα συστήματα ελέγχου, αυτοματισμού (Auto Pilot, Auto Sail), συναγερμού και ασφάλειας, οι οδηγίες λειτουργίας, οι διαδικασίες επίβλεψης/επιφυλακής. Επίσης βοηθάει στην εξάσκηση και ενημέρωση του υπάρχοντος ναυτιλιακού προσωπικού, στην εκπαίδευση ειδικών από άλλες συναφείς ειδικότητες και τους παρέχει βοήθεια στα μαθήματα ανανέωσης βαθμίδων. Επιπλέον παρέχει αξιολόγηση ικανοτήτων δηλαδή έκδοση πιστοποιητικών προσόντων, δίπλωμα επανεπικύρωσης και επίδειξη επαγγελματικής επάρκειας.

Σύμφωνα με τις πραγματικές ανάγκες εκπαίδευσης και κατάρτισης πλοήγησης, σε ένα πλοίο και έχοντας ως στόχο την πρακτική κατάρτιση στα μηχανήματα καταστρώματος, τα όργανα, τον εξοπλισμό και τους δυνατούς ελιγμούς του πλοίου κατασκευάζουμε μια πλατφόρμα εκπαίδευσης προσομοίωσης πλοίων βασισμένη στην τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας. Η κατασκευή αυτή μπορεί να βελτιώσει αποτελεσματικά την πρακτικότητα και τη διδασκαλία και την κατάρτιση σε θέματα πλοήγησης. Όντας στην πλατφόρμα, οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να περιφέρονται σε διάφορες περιοχές του πλοίου, να χειρίζονται τον τυπικό εξοπλισμό, να ενισχύουν την κατανόησή τους για το πλοίο και με αυτό τον τρόπο βελτιώνουν την ικανότητά τους στη χρήση εξοπλισμού και οργάνων. Οι εκπαιδευόμενοι πραγματοποιούν την εκπαίδευση τους ανά πάσα στιγμή, με χαμηλό κόστος και καλό αποτέλεσμα κατάρτισης (Yin et al. 2021).

2.3 Συστήματα Προσομοίωσης Γέφυρας

Το σύστημα επιτραπέζιου υπολογιστή Single-PC Desktop System είναι σχεδιασμένο για την αυτο-εκπαίδευση, την εξοικείωση με τον εξοπλισμό και την επιμόρφωση. Εκτελείτε σε αυτόνομο υπολογιστή και οι off-line λειτουργίες εκπαιδευτή περιλαμβάνουν επεξεργαστή ασκήσεων και δημιουργία αναφορών. Το σύστημα αυτο είναι ένα σύστημα το οποίο λειτουργεί με έναν υπολογιστή συνήθως και έναν προτζέκτορα και όλοι οι χειρισμοί γίνονται από αυτόν τον υπολογιστή και οι μαθητές παρακολουθούν την διαδικασία από τον προτζέκτορα καθώς ο καθηγητής χειρίζεται τον υπολογιστή και απαντάνε στις διάφορες ερωτήσεις οι ασκήσεις που τους ζητούνται.

Το σύστημα PC-based Class Simulator είναι σχεδιασμένο για την εξάσκηση ομάδων, για τον έλεγχο του εκπαιδευτή και παρακολούθηση λειτουργίας και παρέχει έως 12 διαδραστικούς σταθμούς εργασίας εκπαιδευόμενων. Στην περίπτωση αυτή υπάρχουν

οι σταθμοί όπου μπορεί να χωριστεί η τάξη σε ομάδες να διαιρεθούν σε βαθμίδες δηλαδή Πλοίαρχος αξιωματικοί γέφυρας και τα λοιπά και με τη χρήση του σταθμού να αναλάβουν να κάνουν εκείνοι οι ίδιοι όλους τους χειρισμούς που στην προηγούμενη εκδοχή θα απαντούσαν απλά στις ερωτήσεις του καθηγητή αυτή η μέθοδος είναι πιο αποτελεσματική καθώς μπορεί να αξιολογήσει ο εκπαιδευτικός αν και κατά πόσο έγιναν αντιληπτά τα διάφορα μηχανήματα της γέφυρας αλλά και λειτουργίες τους εφόσον αυτή τη φορά τα λειτουργούν οι ίδιοι.

Το σύστημα Full-mission παρέχει «πραγματικές» κονσόλες γέφυρας μαζί με το σταθμό επικοινωνίας GMDSS που είναι σχεδιασμένο για επαγγελματική πρακτική εξάσκηση σε προσομοιωτή, που περιλαμβάνει προηγμένη λειτουργία και αντιμετώπιση προβλημάτων. Επίσης «Πραγματικές» κονσόλες προσομοίωσης με ενσωματωμένη παρακολούθηση λειτουργίας και πίνακες ελέγχου. Στο σύστημα full mission οι κονσόλες αλλά και τα διάφορα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται είναι πανομοιότυπα με τα διάφορα μηχανήματα και χειριστήρια του πλοίου όπως τιμόνι τηλέγραφος μηχανής ραντάρ και άλλα όπου είναι τοποθετημένα σε ακριβώς ίδιες κονσόλες που δεν διαφέρουν καθόλου από τις πραγματικές του πλοίου και επίσης παρέχει εκτός από τον χειρισμό πλοίο σταθμό επικοινωνίας gmdss, δηλαδή εκτός από τον χειρισμό και την πλοήγηση του πλοίου χειρίζεται και όλες της επικοινωνίες του πλοίου με λιμεναρχεία λιμάνια μέσω των συχνοτήτων και μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται και στη πραγματικότητα όπως vhf,mf,hf και άλλα. Όπου εδώ ο εκπαιδευόμενος θα έχει μία εμπειρία που δεν διαφέρει καθόλου από την πραγματικότητα. Συνήθως αυτοί οι προσομοιωτές χρησιμοποιούνται και για την μετεκπαίδευση των αξιωματικών γέφυρας ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

2.4 Αξιολόγηση Ικανοτήτων

Ο προσομοιωτής όπως άλλωστε και κάθε εργαλείο τεχνολογίας μπορεί να προσαρμόσει τη λειτουργία του σε όλες τις καταστάσεις που μπορεί να του δώσει ο άνθρωπος. Οι ρυθμιστές ευαισθησίας χειρισμών αλλά και οι ρυθμιστές καιρού επιτρέπουν σε συνδυασμό με την κατάρτιση και την εμπειρία του εκπαιδευτικού την προσομοίωση ενός ταξιδιού σε πραγματικές συνθήκες. Στον προγραμματισμό ενός ταξιδιού επιτρέπεται η προσθήκη στόχων δηλαδή άλλα πλοία τα οποία έρχονται σε άμεση αλληλεπίδραση με τον χειριστή δηλαδή τον Πλοίαρχο. Όλα τα παραπάνω επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να αξιολογήσει τις ικανότητες αλλά και τις παραλείψεις των μαθητών σε πραγματικές συνθήκες. Συνθήκες που επιτρέπουν την αξιολόγηση δύσκολων και ακραίων καταστάσεων που σίγουρα θα κληθεί να αντιμετωπίσει ο εκπαιδευόμενος στα ταξίδια του. Μερικές από αυτές είναι η μη συμμόρφωση άλλων πλοίων με τους κανονισμούς αποφυγής συγκρούσεων, η δυσλειτουργία βασικών μηχανημάτων όπως σφάλμα στο πηδάλιο και άλλες διάφορες δύσκολες καταστάσεις όπου μπορεί ο εκπαιδευτικός να θέσει στο εκάστοτε σενάριο όπου τρέχει ο προσομοιωτής. Ο εκπαιδευτικός λοιπόν έχει τη δυνατότητα να

αξιολογήσει πέρα από τις γνώσεις του μαθητή, την αντίληψή του αλλά και την στάση του στη διαχείριση εκτάκτων αναγκών.

2.5 Συνδυασμένη εκπαίδευση αξιωματικών γέφυρας και μηχανοστασίου

Η συνδυασμένη εκπαίδευση των μηχανικών και των αξιωματικών καταστρώματος σε μία ενιαία άσκηση έχει ως αποτέλεσμα την κατάρτιση αποτελεσματικής και καλά συντονισμένης συνεργασίας μεταξύ του πληρώματος του μηχανοστασίου και της γέφυρας, όπως επιβάλλεται να συμβεί σε πραγματικές συνθήκες. Επιπλέον την κατανόηση της πολυπλοκότητας του συνολικού εξοπλισμού του σκάφους και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των διαφόρων τμημάτων και την εκπαίδευση σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Τέλος την αναγκαιότητα εξοικείωσης με τον προηγμένο εξοπλισμό, λόγω του αυξημένου επιπέδου αυτοματισμού των πλοίων.

Τυπικές βασικές λειτουργίες εκπαίδευσης για αξιωματικούς γέφυρας.

- Προετοιμασία εκκίνησης του πλοίου
- Ελιγμοί στην ανοιχτή θάλασσα
- Κίνηση προς συγκεκριμένη κατεύθυνση σταθερά και γρήγορα
- Προσέγγιση λιμανιού

Τυπικές προχωρημένες λειτουργίες εκπαίδευσης αξιοκρατικούς γέφυρας.

- Βλάβες και καταστάσεις έκτακτης ανάγκης
- Ομαδική εκπαίδευση
- Διάγνωση σφαλμάτων και εντοπισμός
- Διαχείριση κρίσεων
- Επαναφορά στην κανονική λειτουργία

Τα εργαστηριακά συστήματα.

Ένα εργαστηριακό σύστημα αποτελείται από τις εξής λειτουργίες και δυνατότητες.

- Σύστημα δορυφορικών λήψεων Inmarsat
- Ραντάρ Ναυτιλίας
- Πομποδέκτη H.F.
- Πομποδέκτη V.H.F.
- Δέκτη λήψης μετεωρολογικών δεδομένων NAVTEX
- Λογισμικό προσομοίωσης διαδρομών πλεύσης ECDIS
- Λογισμικό υπολογισμού φορτώσεων και ναυπηγικών στοιχείων

Επίσης διαθέτει λογισμικό προσομοίωσης μηχανής πλοίου με δυνατότητα δημιουργίας εικονικών βλαβών και καταστάσεων ανάγκης ώστε ο εκπαιδευόμενος να

αποκτήσει την έννοια των συστημάτων πρόωσης πλοίου και να εξοικειωθεί με τυχόν προβληματικές καταστάσεις οι οποίες θα μπορούσαν να παρουσιαστούν κατά την διάρκεια του πλου.

Ο προσομοιωτής της γέφυρας αποτελείται από:

- server
- instructor
- conning (χειριστήρια, ηλεκτρονικά όργανα)
- ECDIS (ηλεκτρονικός χάρτης)
- RADAR-ARPA
- Visual (οπτική απεικόνιση)

Οι δυνατότητες του συστήματος είναι η σχεδίαση ασκήσεων, έχοντας ρεαλιστική απεικόνιση τόξου 360 μοιρών, σε 5 διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές όπως στην ανοιχτή θάλασσα, στο Γιβραλτάρ, στο Ντόβερ, στο Europort (Ρότερνταμ) και στο Mallacca strait (Σιγκαπούρη).

Τα πλοία που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στις ασκήσεις είναι αρκετά και σε διαφορετικές κατηγορίες: επιβατηγό πλοίο, κρουαζιερόπλοιο, bulk carrier, δεξαμενόπλοιο, χημικό πλοίο, κοντέινερ, ρυμουλκό και ταχύπλοο.

Μερικά από τα πράγματα που μπορούν να κάνουν οι εκπαιδευόμενοι είναι σε πρώτο επίπεδο να έρθουν σε επαφή με το χώρο της γέφυρας, να εξοικειωθούν με τα όργανα ναυσιπλοΐας και τη χρήση τους και σε δεύτερο επίπεδο να προχωρήσουν, βάσει σεναρίων προσαρμοσμένων στην ύλη των μαθημάτων, στη διακυβέρνηση και το χειρισμό διαφορετικών ειδών πλοίου σε διαφορετικά περιβάλλοντα και σε διαφορετικές συνθήκες traffic, κυματισμού, ορατότητας κ.λ.π

Στο τελικό στάδιο είναι ικανοί να ανταπεξέλθουν σε δύσκολες συνθήκες, στη διακυβέρνηση και στη λήψη αποφάσεων κάτω από έκτακτες συνθήκες, επιλέγοντας πάντα τον πιο ασφαλή τρόπο.

Εκτός από το ρεαλιστικό περιβάλλον για τους μαθητές, οι εκπαιδευτές επωφελούνται από ένα βραβευμένο (από το Συμβούλιο Σχεδιασμού της Νορβηγίας) σύστημα διδασκαλίας που σχεδιάστηκε για να διευκολύνει την ευκολία χρήσης. Διαθέτει μια σειρά διαισθητικών και σύγχρονων εκπαιδευτικών εργαλείων που χρησιμοποιούν ένα διαδραστικό γράφημα ECDIS (Ηλεκτρονικά Συστήματα Απεικόνισης Χαρτών και Πληροφοριών) ως σημείο εκκίνησης με drag & drop λειτουργίες για τη δημιουργία ασκήσεων. Το σύστημα διδασκαλίας περιλαμβάνει επίσης την αυτόματη καταγραφή και ένα προηγμένο σύστημα αξιολόγησης για την εξασφάλιση της καλύτερης δυνατής κατάρτιση και την ανάδραση με τους εκπαιδευόμενους.

Τέλος, υπάρχει ευελιξία, που είναι σημαντική αφού δίνει στους εκπαιδευτές τη δυνατότητα να ρυθμίσουν τις παραμέτρους της άσκησης πριν και κατά τη διάρκεια

των προσομοιώσεων για να παρέχεται η καλύτερη ποιότητα εκπαίδευσης για κάθε διαφορετικό μαθητή.

3. Επίλογος

Η εισαγωγή και η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να οδηγήσει στην εξοικείωση, τόσο των εκπαιδευτικών όσο και των μαθητών με αυτές. Μερικές φορές μπορεί να είναι απαραίτητες όπως στην περίπτωση του προσομοιωτή για την ειδικότητα των πλοίαρχων εμπορικού ναυτικού. Ωστόσο πρέπει να δίνετε η ανάλογη προσοχή και βαρύτητα στην όλη διαδικασία ένταξής τους. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να έχει τον έλεγχο και να προσηλώνεται στους στόχους που έχει θέσει χωρίς να παρασύρεται από τις δυνατότητες που παρέχει η εφαρμογή. Η χρήση του προσομοιωτή σε αυτή την ειδικότητα και σε αυτό το μάθημα είναι ένα βασικό κομμάτι της εκπαίδευσης στην ειδικότητα των Πλοίαρχων και μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στη βελτίωση της παρεχόμενης εκπαίδευσης των μαθητών.

Αναφορές

- Heafner, T. (2004). Using Technology to Motivate Students to Learn Social Studies. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 4(1), 42-53. Waynesville, NC USA: Society for Information Technology & Teacher Education. Retrieved June 14, 2021 from <https://www.learntechlib.org/primary/p/21905/>.
- Jensen, S., Lützen, M., Mikkelsen, L. L., Rasmussen, H. B., Pedersen, P. V., & Schamby, P. (2018). Energy-efficient operational training in a ship bridge simulator. *Journal of Cleaner Production*, 171, 175-183.
- Kommers, P. & Simmerling, M. (2005). ICTs for Secondary Education. Specialized training course. Ανακτήθηκε 14 Ιουνίου 2021, από https://www.researchgate.net/publication/308786572_ICTs_for_Secondary_Education_Specialized_training_course
- Yin, J., Ren H. & Zhou, Y. (2021). The Whole Ship Simulation Training Platform Based on Virtual Reality. *IEEE Open Journal of Intelligent Transportation Systems*, 2, 207-215.
- Zinchenko S. M., Nosov P. S, Mateichuk V. M., Mamenko P. P., Grosheva O. O. (2019) Use of navigations simulators for development and testing ship control systems, Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the memory of professors Fomin Yu. Ya. And Semenov V. S., Odessa (Ukraine) –Istanbul (Turkey) –Odessa (Ukraine), 24–28 April 2019, p. 350–355.
- Γράβια, Ε. (2004). *Αποτελεσματικές διδακτικές στρατηγικές για μια επιτυχημένη ένταξη*. Αθήνα: Παρισιανού.

- Ζωγόπουλος Στ. (2001) *Νέες Τεχνολογίες και Μέσα Επικοινωνίας στην Εκπαιδευτική Διαδικασία*. Κλειδάριθμος.
- Κουλαϊδής, Β. (2007). Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Ανάπτυξη Κριτικής – Δημιουργικής Σκέψης για τη δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. ΟΕΠΕΚ.
- Μπέλλου, Ι. (2011). Διδακτικές Τεχνικές. Ανακτήθηκε από <http://users.sch.gr/ibellou/articles/TeachingStrategies.pdf>
- Νεγροπόντης, Ν. (2001). *Ψηφιακός Κόσμος*. Αθήνα: Καστανιώτη.
- Οικονόμου, Κ. (2004). ΤΠΕ και διδασκαλία ξένων γλωσσών: Ιστορική αναδρομή, αναγκαιότητα και προοπτικές. *Εκπαιδευτική Επιθεώρηση*, 9, 172-187.
- Σεραφεΐμ, Κ. & Φεσάκης, Γ. (2010). Ψηφιακή αφήγηση: Επισκόπηση λογισμικών. *2ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας*. 23-25 Απριλίου 2010, Νάουσα.
- Σολομωνίδου, Χ. (2009). *Η χρήση του υπολογιστή στο σύγχρονο σχολείο*. Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.

Abstract

The use of Information and Communication Technologies (ICT) in the educational process has been the subject of study in recent years. ICT gave new possibilities to the existing teaching techniques. This work we will deal with the possibilities of simulation as a teaching technique. We will investigate the use of bridge simulators in education in Vocational High Schools with the specialty of ship captain. In Greece as well as in several other countries in vocational education there are specially designed laboratories where with the use of various educational tools the lesson becomes more practical and understandable. The bridge simulator essentially consists of a computer, which runs virtual reality software and simulates the piloting of a ship in the classroom.

Keywords: bridge simulator, Vocational High School, specialty masters.

Η Χρήση των Φορητών Συσκευών στη Διαδικασία της Πρακτικής Άσκησης Φοιτητών/τριών: Μια βιβλιογραφική ανασκόπηση

Δ. Σπανός¹, Α. Σοφός²

¹Πανεπιστήμιο Αιγαίου
spanosdm@aegean.gr

²Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Isofos@rhodes.aegean.gr

Περίληψη

Το άρθρο σκοπεύει να κάνει μια παρουσίαση του ερευνητικού πεδίου της χρήσης φορητών συσκευών κατά τη διαδικασία της Πρακτικής Άσκησης των Παιδαγωγικών Τμημάτων ή Τμημάτων εκπαίδευσης εκπαιδευτικών. Για αυτό το σκοπό, επιχειρείται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση επιστημονικών μελετών σχετικών με το υπό εξέταση θέμα, καταγράφοντας τα ερευνητικά ερωτήματα και τα αποτελέσματά τους. Αυτό που φάνηκε από την ανασκόπηση που έλαβε χώρα είναι ότι δεν υπάρχει καθολική μεθοδολογία ένταξης, η χρήση του βίντεο κατά την Πρακτική Άσκηση μπορεί να αποβεί βοηθητική

Λέξεις κλειδιά: Φορητές συσκευές, πρακτική άσκηση, παιδαγωγικό τμήμα.

1. Εισαγωγή

Η Πρακτική Άσκηση αποτελεί αυτοτελές εκπαιδευτικό συστατικό στοιχείο του προγράμματος σπουδών στο πλαίσιο της βασικής ακαδημαϊκής εκπαίδευσης (Σοφός, 2018). Με τον όρο «πρακτική» νοείται μια διαδικασία και ένα πλαίσιο εργασίας στο οποίο ένας ανερχόμενος εκπαιδευτικός «εμβαθύνει για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα μέσα από την πρακτική εφαρμογή σε έναν εκπαιδευτικό οργανισμό (σχολική μονάδα) τις θεωρητικές γνώσεις που έχει αποκτήσει κατά τη διάρκεια της βασικής του επαγγελματικής ή ακαδημαϊκής κατάρτισης» (Σοφός & Kron, 2010). Σχεδιάστηκε κυρίως για να βοηθήσει τους φοιτητές/τριες στη μετάβαση από τη θεωρία στην πρακτική, παρέχοντας ευκαιρίες για την εφαρμογή του περιεχομένου των πανεπιστημιακών μαθημάτων σε πραγματικές συνθήκες στη σχολική τάξη (Karchmer-Klein, 2007). Ωστόσο, αυτή η μετάβαση μπορεί να αποβεί προβληματική. Έτσι, αν και οι περισσότεροι φοιτητές/τριες εκτιμούν την εμπειρία που αποκομίζουν κατά την Πρακτική Άσκηση, πολλοί θα μπορούσαν να ωφεληθούν πολύ περισσότερο. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, χρειάζονται χρόνο και χώρο για να κάνουν τις απαραίτητες συνδέσεις μεταξύ της θεωρίας που έχουν μελετήσει και των εμπειριών που είχαν στην πράξη. Επίσης, αναγνωρίζουν ότι υπάρχει αποσύνδεση μεταξύ της θεωρίας του πανεπιστημίου και της πραγματικότητας της τάξης που

οδήγησε σε άσκηση κριτικής όσον αφορά την αποτελεσματικότητα της προετοιμασίας τους (Cameron, Campbell & Sheridan, 2011).

Εκτός από τη δυσκολία διασύνδεσης θεωρίας και πρακτικής, στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι η Πρακτική Άσκηση πιστεύεται ότι είναι μια από τις πιο απογοητευτικές, αγχωτικές και προκλητικές εμπειρίες της επαγγελματικής προετοιμασίας των εκπαιδευτικών (Çakmak & Gunduz, 2018). Η άμεση ανταλλαγή προβληματισμών, ιδεών και υλικού μεταξύ φοιτητών/τριών με συμφοιτητές/τριες, μέντορες ή/και επόπτες, ανεξάρτητα από τη γεωγραφική τοποθεσία καθενός, μπορεί να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ της τυπικής και άτυπης, βιωματικής μάθησης στο χώρο εργασίας (Cameron, Campbell & Sheridan, 2011). Η σημασία της υποστήριξης ή/και καθοδήγησης από άλλους στους φοιτητές/τριες (π.χ. τους μέντορες ή τους επόπτες τους) όταν αρχίζουν να διδάσκουν στο σχολείο καθώς δεν διαθέτουν διδακτική εμπειρία, έχει τονιστεί και σε άλλες έρευνες (π.χ. Yee, Abdullah & Abdullah 2016).

Για την άμβλυνση των ζητημάτων που αναφέρθηκαν και προσπάθεια απομείωσης των δυσκολιών που επιφέρουν, προτείνεται η χρήση κινητών τεχνολογιών, καθώς έχουν τη δυνατότητα, μεταξύ άλλων, να ωθήσουν την επικοινωνία (Najjuma & Kabugo, 2016). Η χρήση των φορητών συσκευών (κινητά τηλέφωνα, tablet, φορητοί υπολογιστές) θα μπορούσε να βοηθήσει στην επικοινωνία επιτρέποντας στους φοιτητές/τριες να θέτουν ερωτήσεις, να συνεργαστούν με άλλους, να αναζητήσουν νέες γνώσεις και να σχεδιάσουν νέες δραστηριότητες. Με αυτόν τον τρόπο, θα μπορούσαν να μοιραστούν ενεργά την εμπειρία τους, να μάθουν για τις εμπειρίες των συμφοιτητών/τριών τους και να συζητήσουν τις διαφορές τους (Cameron, Campbell & Sheridan, 2011). Εξυπακούεται ότι οι κινητές συσκευές μπορεί να έχουν πιο ενεργό ρόλο κατά τη διαδικασία της Πρακτικής άσκησης και να μην περιορίζονται μόνο στον ρόλο του διευκολυντή επικοινωνίας. Εξάλλου, οι φορητές τεχνολογίες υπάρχουν παντού, συνεχίζουν να ασκούν αυξανόμενη επιρροή στη σύγχρονη κοινωνία, είναι πλέον πιο συνηθισμένες σε περιβάλλοντα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν τη μαθησιακή διαδικασία (Chilton & McCracken, 2017).

2. Μεθοδολογία

Σκοπός της έρευνας είναι ο εντοπισμός και η περιγραφή ερευνών από τη βιβλιογραφία στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν οι φορητές συσκευές κατά τη διαδικασία της Πρακτικής Άσκησης Παιδαγωγικών Τμημάτων ή Τμημάτων εκπαίδευσης εκπαιδευτικών. Έτσι, τέθηκε το παρακάτω ερευνητικό ερώτημα: Πώς χρησιμοποιήθηκαν οι φορητές συσκευές κατά τις Πρακτικές Ασκήσεις; Για την απάντηση του ερωτήματος, έχει εφαρμοστεί η μέθοδος PRISMA (<http://prisma-statement.org/>) και έχουν ακολουθηθεί να σχετικά βήματα. Έτσι, αρχικά πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση επιστημονικών άρθρων στην αγγλική

γλώσσα. Ως λέξεις κλειδιά για την αναζήτηση χρησιμοποιήθηκαν οι όροι *pre service / initial teacher education, practicum, mobile / tablet*. Η παραπάνω ανασκόπηση έλαβε χώρα τον Μάιο και τον Ιούνιο του 2021 και εντοπίστηκαν πάνω από 60 άρθρα. Από αυτά, συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση μόνο τα άρθρα που σχετίζονται με το ερευνητικό ερώτημα, τα οποία ήταν 14. Τα υπόλοιπα αποκλείστηκαν καθώς αφορούσαν σε άλλες επιστημονικές περιοχές (π.χ. νοσηλευτική), ή η χρήση των φορητών συσκευών ήταν προαιρετική ή επικουρική. Ως μονάδα ανάλυσης της επισκόπησης θεωρήθηκε το σύνολο του σώματος των άρθρων που τελικά επιλέγηκαν. Στην επόμενη ενότητα, περιγράφονται οι εμπειρικές έρευνες που εντοπίστηκαν, με εστίαση στα σημαντικότερα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν από τις υπό εξέταση έρευνες και τα κυριότερα ερευνητικά αποτελέσματά τους, όπου αναφέρονται.

3. Αποτελέσματα

Οι Cameron, Campbell & Sheridan (2011) χαρακτηρίζουν μη ρεαλιστικό το γεγονός οι επόπτες καθηγητές να διαθέτουν τον χρόνο, τις γνώσεις και τις δεξιότητες σε όλους τους τομείς για να ικανοποιήσουν όλες τις ανάγκες των φοιτητών/τριών και ως λύση προτείνει την εισαγωγή της φορητής επικοινωνίας ώστε να είναι δυνατή η συγκρότηση ομάδας υποστήριξης. Η ομαδική προσέγγιση μπορεί να μειώσει τη χρονική δέσμευση του επόπτη, μοιράζοντας τις ευθύνες καθοδήγησης των φοιτητών/τριών. Αυτό έχει επίσης το πλεονέκτημα της δημιουργίας ενός δικτύου που θα μπορούσε να διατηρηθεί καθ' όλη τη διάρκεια της σταδιοδρομίας των φοιτητών/τριών και εισάγει την έννοια της διαδικτυακής συνεργασίας με συμφοιτητές/τριες και μέντορες, η οποία είναι πιθανό να είναι ένα τυπικό μέρος της καριέρας ενός εκπαιδευτικού τον 21ο αιώνα. Οι Ehrich, Hansford & Tennent (2004) υποστήριξαν ότι με η χρήση κινητών τεχνολογιών και η ενσωμάτωση αρχών καθοδήγησης/μεντορείας, η Πρακτική Άσκηση θα μπορούσε να σχεδιαστεί ώστε να είναι αμοιβαία επωφελής τόσο για τους φοιτητές/τριες όσο και για τους επόπτες. Για τους εκπαιδευόμενους, η Πρακτική παρέχει ευκαιρίες για ανάπτυξη ικανοτήτων, δεξιοτήτων και γνώσεων και για βελτίωση της απόδοσής τους. Για επόπτες, προάγει την επαγγελματική και προσωπική ανάπτυξη, καταλήγει.

Το επίκεντρο της έρευνας των Johnson, Wesley & Yerrick (2016) ήταν διπλό: 1) διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο το tablet θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την εμπλοκή των φοιτητών/τριών στην αναστοχαστική πρακτική και 2) διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο η διαδικασία της επίβλεψης θα μπορούσε να βελτιωθεί χρησιμοποιώντας τη συσκευή ως εργαλείο επικοινωνίας. Οι ακόλουθες ερευνητικές ερωτήσεις καθοδήγησαν τη έρευνα: 1) Με ποιους τρόπους επηρεάζουν τα tablet την επίβλεψη της διδασκαλίας των φοιτητών/τριών; 2) Ποιες συγκεκριμένες λειτουργίες ή εφαρμογές που είναι διαθέσιμες για το tablet είναι χρήσιμες στη διαδικασία επίβλεψης και για τη διευκόλυνση της αναστοχαστικής πρακτικής σε φοιτητές/τριες; 3) Με ποιους τρόπους τέμνονται οι βέλτιστες πρακτικές στην επίβλεψη της

διδασκαλίας των φοιτητών/τριών και το tablet ως εργαλείο; Τα ερωτήματα απαντήθηκαν μέσω 10 ερωτήσεων και ημιδομημένων συνεντεύξεων που παραχωρήθηκαν στους ερευνητές. Η ανάλυση των δεδομένων αποκάλυψε τα εξής θέματα που ανέκυψαν από τη χρήση του tablet: 1) απλοποιήθηκε η διαδικασία παρατήρησης και ανατροφοδότησης, 2) βελτιώθηκε η επικοινωνία, 3) βελτιώθηκε ο αναστοχασμός, 4) απλοποιήθηκε ο προγραμματισμός και η τήρηση αρχείων και 5) αυξήθηκε η συνεργασία μεταξύ συμμετεχόντων.

Ο Dann (2018) στη διδακτορική του διατριβή, με μια έρευνα με διάρκεια 4 ετών εξέτασε πώς οι φορητές συσκευές θα μπορούσαν να αντιμετωπίσουν ορισμένα από τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι φοιτητές/τριες, οι επόπτες τους και οι ακαδημαϊκοί που διαχειρίζονται την αξιολόγηση των Πρακτικών Ασκήσεων. Διερευνήθηκαν τα εξής ερωτήματα: 1. Σε ποιο βαθμό μπορεί να βελτιωθεί η αξιολόγηση των Πρακτικών Ασκήσεων με τη χρήση φορητών συσκευών; 2. Σε ποιο βαθμό επηρεάζονται οι αναστοχαστικές πρακτικές των φοιτητών/τριών από τα σχόλια που δέχονται σχετικά με την απόδοσή τους μέσω φορητών συσκευών; 3. Σε ποιο βαθμό μπορούν οι δυνατότητες των κινητών τεχνολογιών να βελτιώσουν την δυνατότητα των εποπτών να παρέχουν διαμορφωτική αξιολόγηση και ανατροφοδότηση στους φοιτητές/τριες σχετικά με την Πρακτική Άσκηση; 4. Μπορούν οι πληροφορίες που συλλέγονται σε τεχνολογίες κινητής τηλεφωνίας και διαδικτύου με δυνατότητα λήψης βίντεο να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση των φοιτητών/τριών και για την υποστήριξη πιο λεπτομερών αναλύσεων της απόδοσής τους συγκριτικά με τη χρήση χαρτιού και μολυβιού; Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εισαγωγή κινητών τεχνολογιών είχε σημαντικό αντίκτυπο στην Πρακτική Άσκηση και τα αποτελέσματα των πρακτικών εμπειριών των φοιτητών/τριών. Η εισαγωγή φορητών συσκευών με δυνατότητα λήψης βίντεο επηρέασε θετικά τον αναστοχασμό των φοιτητών/τριών καθώς και τη διαμορφωτική αξιολόγηση την παροχή σχολίων στους φοιτητές/τριες, παρέχοντας την ευκαιρία για πιο λεπτομερή, συνεχή ανάλυση των επιδόσεών τους κατά την Πρακτική τους Άσκηση.

Οι Mathisen & Bjørndal (2016) περιγράφουν το project *Tablets in Practicum Supervision* στο οποίο τα tablet δοκιμάστηκαν ως εργαλεία παρατήρησης και επίβλεψης στη νορβηγική εκπαίδευση των φοιτητών/τριών εκπαιδευτικών. Η έρευνα επικεντρώθηκε στον τρόπο με τον οποίο η χρήση των tablet μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα της επίβλεψης και τη συνοχή μεταξύ διδασκαλίας φοιτητών/τριών, παρατήρησης και επίβλεψης. Καθ' όλη τη διάρκεια της επίβλεψης, οι συμμετέχοντες χρησιμοποίησαν τα tablet για την παραγωγή και κοινή χρήση κειμένων, εικόνων και μαγνητοσκοπημένων βίντεο. Το ερευνητικό ερώτημα που εξετάστηκε ήταν: Πώς οι φοιτητές/τριες και οι επόπτες, αντίστοιχα, αντιλαμβάνονται την ποιότητα της ομαδικής επίβλεψης της Πρακτικής Άσκησης όταν tablet χρησιμοποιούνται ως εργαλεία παρατήρησης και επίβλεψης; Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση των tablet έχει βελτιώσει την ποιότητα της επίβλεψης της Πρακτικής Άσκησης. Πιο

συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες ανέφεραν: 1. Οι παρατηρήσεις διδασκαλίας ήταν περισσότερες και πιο έγκυρες. 2. Μεγαλύτερη εμπλοκή και συγκέντρωσή τους. 3. Πιο ειλικρινείς και σαφείς ανατροφοδοτήσεις. 4. Αυξημένη ανταλλαγή απόψεων. 5. Βελτιωμένη προετοιμασία για την επίβλεψη. 6. Βελτίωση διαδικασίας αναστοχασμού. Ως αρνητικό, ανέφεραν την ανάγκη λογισμικού που έχει αναπτυχθεί ειδικά για την περίπτωση, ενώ κάποιοι εξέφρασαν αμφιβολίες σχετικά με τη χρήση των tablet.

Οι Pegrum, Howitt & Striepe (2013) μελέτησαν 8 φοιτητές/τριες που χρησιμοποίησαν iPad 2 κατά τη διάρκεια των σπουδών τους, συμπεριλαμβανομένης και της Πρακτικής Άσκησης. Με χρήση ημιδομημένων συνεντεύξεων και παρατήρησης, βρέθηκε ότι τα iPad υποστήριζαν την μάθηση των φοιτητών/τριών με τέσσερις τρόπους: 1) ανάπτυξη κατανόησης περιεχομένου, 2) ανάπτυξη κατανόησης της παιδαγωγικής, 3) βοήθεια στο να είναι συνεχώς συνδεδεμένοι και 4) βοήθεια στο να είναι οργανωμένοι.

Στη βιβλιογραφία, βρέθηκαν και έρευνες που εστιάζουν κυρίως στη χρήση του βίντεο στη διαδικασία της Πρακτικής Άσκησης. Πιο συγκεκριμένα, το άρθρο του Kwansawad (2021) αναφέρει τη χρήση του βίντεο για την ενίσχυση της διδασκαλίας των φοιτητών/τριών κατά την Πρακτική Άσκηση, καθώς και τις εμπειρίες, τις αντιδράσεις και τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων σχετικά με τη χρήση βίντεοσκοπήσεων των διδασκαλιών τους. Διερευνήθηκε η χρήση του βίντεο για αναστοχασμό και εάν ο αναστοχασμός τους και τα σχόλια από τον επόπτη επηρέασαν τη διδασκαλία τους. Ογδόντα τέσσερις φοιτητές/τριες συμμετείχαν στην έρευνα με γραπτές σκέψεις σχετικά με τα βίντεο της δικής τους διδασκαλίας, οι οποίες αποτέλεσαν τα δεδομένα που αναλύθηκαν. Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν ότι η χρήση βίντεο βοήθησε τους συμμετέχοντες να βελτιώσουν τη διδασκαλία τους. Πολλοί φοιτητές/τριες αναγνώρισαν τα οφέλη των ψηφιακών παρατηρήσεων. Δήλωσαν ότι τους ήταν χρήσιμο να τους παρέχονται ευκαιρίες να διδάσκουν, να λαμβάνουν σχόλια, να αναστοχάζονται και να διδάσκουν ξανά. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες εξέφρασαν την πίστη στην αξία και την αποτελεσματικότητα της προβολής βίντεο και από τις διδασκαλίες τους και από τις διδασκαλίες των συμφοιτητών/τριών τους αλλά και στο γεγονός ότι λάμβαναν ανατροφοδότηση από τον επόπτη κάθε μήνα. Ισχυρίστηκαν ότι η παρατήρηση των βίντεο από τη διδασκαλία στην τάξη είναι βολική και ευέλικτη, ενώ η απουσία του επόπτη από την τάξη τους έδωσε μεγαλύτερη αίσθηση ελευθερίας να εξερευνήσουν το δικό τους διδακτικό στυλ και προσωπικότητα. Εκτός αυτού, η απομακρυσμένη παρατήρηση χρησιμοποιώντας βίντεο παρείχε μια αίσθηση άνεσης.

Η έρευνα των Allen & Hadjistassou (2016, 2018) στόχευε στη διερεύνηση του ρόλου των iPads ως εργαλείων για την αξιολόγηση της διδασκαλίας των φοιτητών/τριών κατά την Πρακτική Άσκηση και της αντίληψής τους για την ενσωμάτωση των iPad για την αξιολόγηση Πρακτικής τους. Οι τέσσερις φοιτητές/τριες δίδαξαν σε Δημοτικά Σχολεία στην Τανζανία και την Κένυα και χρησιμοποίησαν τα iPad για να

βιντεοσκοπήσουν τις διδασκαλίες τους, οι οποίες μεταφορτώθηκαν σε έναν ιστότοπο ειδικά κατασκευασμένο για αυτόν τον λόγο. Τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας ήταν τα ακόλουθα: (1) Ποιοι τύποι στρατηγικών ανατροφοδότησης μπορούν να προκύψουν από τον απομακρυσμένο έλεγχο των βιντεοσκοπημένων διδασκαλιών; (2) Σε ποιο βαθμό η ανατροφοδότηση που βασίστηκε στις βιντεοσκοπημένες διδασκαλίες σχετίζεται με βασικές ικανότητες διδασκαλίας της γλώσσας; Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι φοιτητές/τριες χαρακτήρισαν αποτελεσματική τη χρήση των iPads ως εργαλεία καταγραφής, προβληματισμού και λήψης σχολίων. Σημείωσαν ότι οι βιντεοσκοπημένες διδασκαλίες σχημάτισαν εποικοδομητικά εργαλεία για αυτο-προβληματισμό, αυτοαξιολόγηση και επιδίωξη πιθανών δρόμων για βελτίωση, καθώς μπορούν να θεωρηθούν ως τεκμήρια που προσφέρουν ευκαιρίες για προβολή και προβληματισμό σχετικά με τη διδακτική πρακτική ενός δασκάλου στην πράξη. Ουσιαστικά, μπορούν να καθοδηγήσουν τους φοιτητές/τριες προς την ανάπτυξη καλύτερης κατανόησης των πολλαπλών, σύνθετων και απαιτητικών δυναμικών στην τάξη καθώς αυτές προκύπτουν, όπως η αλληλεπίδραση των μαθητών/τριών και οι τεχνικές διαχείρισης της τάξης. Αυτές οι αναδυόμενες προοπτικές χρησιμεύουν για να στηρίξουν μια επιτυχημένη πρακτική και την παιδαγωγική που την οδηγεί. Ο επόπτης καθηγητής μπορεί να παρέχει εποικοδομητική ανατροφοδότηση διαδοχικά καθ' όλη τη διάρκεια της Πρακτικής Άσκησης.

Υπάρχουν άρθρα στη βιβλιογραφία που περιγράφουν τη χρήση μιας συγκεκριμένης εφαρμογής ή εργαλείου, το οποίο τρέχει σε κάποια φορητή συσκευή, με σκοπό την παροχή βοήθειας στην Πρακτική Άσκηση. Στο άρθρο της Kerr (2015) συζητήθηκε η χρήση του *Evernote®*, μιας cloud based εφαρμογής λήψης σημειώσεων και αρχειοθέτησης, για τη δημιουργία ψηφιακών διαδραστικών σημειωματάρων φοιτητών/τριών. Πρόκειται για μια συλλογή σημειωματάρων που έχουν δημιουργηθεί από χρήστες με σχεδόν απεριόριστο αριθμό σελίδων για τη συλλογή σκέψεων, ιδεών, πληροφοριών και εικόνων που μπορούν να είναι ψηφιακές, χειρόγραφες, φωτογραφημένες, ηχογραφημένες ή συλλεγόμενες από ιστοσελίδες. Οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση στις σημειώσεις τους μέσω επιτραπέζιου υπολογιστή ή φορητής συσκευής. Από την αξιολόγηση της εφαρμογής κατά τη χρήση της στην Πρακτική Άσκηση από φοιτητές/τριες που την είχαν εγκατεστημένη σε φορητές συσκευές, οι ερευνητές σημείωσαν ότι το *Evernote®*, ως διαδραστικό σημειωματάριο, είναι ένας πλούσιος πόρος για διάφορους λόγους που αρχικά δεν είχαν προβλεφθεί. Οι φοιτητές/τριες, μπορούσαν εύκολα να επανεξετάσουν προσχεδιασμένα μαθήματα, να διαβάσουν άρθρα ή να λάβουν σχόλια, ενώ οι διδάσκοντες δήλωσαν ότι μπόρεσαν να αξιολογήσουν την εργασία των φοιτητών/τριών στο σύνολό της και αυτός ο τύπος αναθεώρησης δεν θα ήταν εφικτός με ένα παραδοσιακό διαδραστικό σημειωματάριο. Η χρήση της εφαρμογής, επέτρεψε τη δυνατότητα καθοδήγησης μεταξύ καθηγητών και βοηθών διδασκόντων, καθώς η σχολή γνώριζε πάντα την ανατροφοδότηση που οι βοηθοί διδασκαλίας έδωσαν στους

φοιτητές/τριες και ήταν σε θέση να παρέχουν καθοδήγηση και συμβουλές σχετικά με τις παιδαγωγικές πρακτικές τους.

Ο σκοπός της μελέτης των Yee, Abdullah & Abdullah (2016) στόχευε στη διερεύνηση της χρήσης του *WhatsApp*, ενός εργαλείου εφαρμογής ανταλλαγής άμεσων μηνυμάτων, για τη βελτίωση και υποστήριξη της αναστοχαστικής Πρακτικής Άσκησης των φοιτητών/τριών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας τους. Το εργαλείο *WhatsApp* χρησιμοποιείται για να βοηθήσει τους φοιτητές/τριες να γεφυρώσουν τη θεωρία και την πρακτική κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας τους. Διερευνήθηκε η υποστήριξη που παρέχεται από τον επόπτη κατά τη διάρκεια της Πρακτικής διδασκαλίας: εάν μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση των εμπειριών διδασκαλίας και μάθησης των φοιτητών/τριών στην τάξη. Το *WhatsApp* ήταν εγκατεστημένο στα κινητά τηλέφωνα τους και το χρησιμοποιούσαν για να στέλνουν μηνύματα στους συμφοιτητές/τριες τους και τους καθηγητές τους, ρωτώντας και ζητώντας πληροφορίες χρησιμοποιώντας εφαρμογές όπως το *WhatsApp*. Βρέθηκε ότι η ενσωμάτωση της τεχνολογίας είχε ευεργετικά αποτελέσματα: οι φοιτητές/τριες μπόρεσαν να βελτιώσουν τον προγραμματισμό και την εφαρμογή της διδασκαλίας στην τάξη, ενώ είχαν πολύτιμη υποστήριξη από τους επόπτες και τους συμφοιτητές/τριες τους, καθώς προσπαθούσαν να προσδιορίσουν τα δυνατά και αδύνατα σημεία τους και τα προβλήματα που αντιμετώπισαν.

Στην έρευνα των Najjuma & Kabugo (2016), χρησιμοποιήθηκε ένα εργαλείο ανάπτυξης εφαρμογών για κινητά με όνομα *Makmentor*. Αυτό το πειραματικό εργαλείο αναπτύχθηκε για να παρέχει καθοδήγηση σε διαφορετικές ομάδες φοιτητών/τριών του Πανεπιστημίου Makerere κατά τη διάρκεια της Πρακτικής τους Άσκησης. Το κύριο δυναμικό της εφαρμογής *Makmentor* ήταν η ικανότητά της να γεφυρώσει το κενό επικοινωνίας διευκολύνοντας τη σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία μεταξύ των φοιτητών/τριών και των εποπτών καθώς και την παροχή χρήσιμου περιεχομένου ή/και υλικού από τους φοιτητές/τριες, το οποίο ήταν άμεσα διαθέσιμο οπουδήποτε και οποτεδήποτε μέσω κινητού τηλεφώνου. Το *Makmentor* παρέχει εργαλεία καθοδήγησης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση της διαδικασίας καθοδήγησης παρέχοντας μια πλατφόρμα για τους φοιτητές/τριες και τους μέντορες να έχουν πρόσβαση, να μοιράζονται, να δημιουργούν και να συνεργάζονται για να σχηματίσουν κοινότητες πρακτικής μάθησης εκπαιδευτικών που είναι απαραίτητες για την παροχή υποστήριξης καθοδήγησης.

Στην έρευνα του Zagami (2010), μελετήθηκε η χρήση του *Twitter*. Δόθηκε από ένα iPhone σε 25 φοιτητές/τριες ώστε για να διατηρήσουν ένα ισχυρό κοινωνικό δίκτυο κατά τη διάρκεια της Πρακτικής Άσκησης. Με τη χρήση της υπηρεσίας *micro blogging* μέσω *Twitter* από κινητά τηλέφωνα, οι φοιτητές/τριες ενθαρρύνθηκαν να μοιραστούν τις εμπειρίες τους και μέσω αυτής της κοινής χρήσης φαινομενικά απλών εμπειριών, να μειώσουν την απομόνωση και την αβεβαιότητα της συμμετοχής τους στην Πρακτική Άσκηση. Από την ανάλυση περισσότερων από 400 μηνυμάτων κατά τη διάρκεια της έρευνας, οι φοιτητές/τριες χρησιμοποίησαν το κοινωνικό δίκτυο για

πέντε βασικούς σκοπούς. Κοινή χρήση δραστηριοτήτων, κοινή χρήση επιτευγμάτων, κοινή χρήση στάσεων, κοινή χρήση πόρων και κοινή χρήση συμβάντων.

Τέλος, αναφέρεται ότι στη βιβλιογραφία έχουν αρχίσει να εμφανίζονται έρευνες που έλαβαν χώρα λόγω της αλλαγής που προξένησε η πανδημία του κορωνοϊού σε όλα τα επίπεδα του εκπαιδευτικού τοπίου και του γεγονότος ότι οι φοιτητές/τριες πλέον δεν είχαν πρόσβαση ούτε στα Πανεπιστήμια, ούτε στα σχολεία για τη διεξαγωγή της Πρακτικής Άσκησης. Για παράδειγμα, η Wells (2021), εξέτασε τον τρόπο με τον οποίο η εικονική διδασκαλία επηρέασε του συμμετέχοντες στην Πρακτική Άσκηση. Τα αποτελέσματα της έρευνάς της να δείχνουν ότι η εικονική διδασκαλία έκανε τους φοιτητές/τριες να αισθάνονται έτοιμοι να συνεργαστούν με τα παιδιά σε ατομική διδασκαλία, ομαδική εργασία και εργασία στην ολομέλεια και τους επόπτες να θεωρούν ότι τα παιδιά έμαθαν περισσότερα. Οι Grádaigh και συν. (2021) περιγράφουν τη διαδικασία της επείγουσας απομακρυσμένης παρατήρησης (emergency virtual observation) της διδασκαλίας των φοιτητών/τριών από τους επόπτες σε πραγματικό χρόνο μέσω live streaming. Τα αποτελέσματα έδειξαν εξαιρετικά θετικές εμπειρίες από τους συμμετέχοντες, παρά την αρχική τους ανησυχία και επιβεβαιώνουν τη δυνατότητα αυξημένης ανατροφοδότησης. Η απομακρυσμένη παρατήρηση χαρακτηρίστηκε αποτελεσματικό εργαλείο για την αξιολόγηση και υποστήριξη των φοιτητών/τριών. Ωστόσο, επισημαίνεται ότι οι φορητές συσκευές δεν ήταν το επίκεντρο αυτών των ερευνών, καθώς μια εικονική διδασκαλία ή μια απομακρυσμένη παρατήρηση μπορεί να λάβει χώρα και από σταθερό υπολογιστή, παρόλο που το πιθανότερο είναι να χρησιμοποιούνται κινητές τεχνολογίες για αυτούς τους σκοπούς.

4. Συμπεράσματα

Στην Πρωτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση υπάρχει ευρεία υιοθέτηση των φορητών συσκευών. Αντίθετα, στην Τριτοβάθμια και κυρίως στο κομμάτι της ένταξης των φορητών συσκευών στα προγράμματα εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών και στην οργάνωση της Πρακτικής Άσκησης, η έρευνα είναι περιορισμένη (Galway, Maddigan & Stordy, 2020). Το σύνολο των ερευνών προέρχεται από τον διεθνή χώρο, καθώς δεν εντοπίστηκαν σχετικές έρευνες στην Ελλάδα, ενώ αυτές που εντοπίστηκαν σχετίζονται με την Πρωτοβάθμια ή Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, π.χ. οι Βρατσάλη, Τζόρτζογλου, Κώστας & Σοφός (2019) που παρουσιάζουν το ερευνητικό πεδίο της κινητής μάθησης στην Ελλάδα. Από τη βιβλιογραφική έρευνα που παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα, αναδεικνύεται το ερώτημα εάν υπάρχει καθολική μεθοδολογία ένταξης των φορητών συσκευών κατά την Πρακτική Άσκηση. Σε άλλες έρευνες η εστίαση δίδεται στην επικοινωνία, σε άλλες στο βίντεο και σε άλλες στην αποτίμηση χρήσης μιας συγκεκριμένης εφαρμογής. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την ένταξη π.χ. φορητών υπολογιστών στην Πρωτοβάθμια ή Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, που μελετάται εδώ και πάνω από 30 χρόνια και έχουν αναπτυχθεί συγκεκριμένες μεθοδολογίες τόσο ένταξης, όσο και αποτίμησης

(παραδείγματα στο Σπανός, 2015). Ένα βασικό συμπέρασμα που εξάγεται είναι ότι η χρήση του βίντεο κατά τη διαδικασία της Πρακτικής άσκησης μπορεί να αποβεί εξαιρετικά βοηθητική, τόσο για τους φοιτητές/τριες, όσο και για τους επόπτες. Παρόλο που τα οφέλη της βιντεοσκόπησης της διδασκαλίας έχουν μελετηθεί στο παρελθόν, η συνεισφορά των φορητών συσκευών είναι η ευκολία βιντεοσκόπησης. Δεν απαιτείται κανένας ιδιαίτερος εξοπλισμός, καθώς μπορεί να λάβει χώρα με ένα απλό smartphone ή tablet. Τέλος, διαφάνηκε από τις έρευνες που μελετήθηκαν ότι σχεδόν στο σύνολό τους οι έρευνες ανέφεραν μόνο πλεονεκτήματα της χρήσης των φορητών συσκευών κατά τις Πρακτικές ασκήσεις. Σίγουρα θα άξιζε να μελετηθούν οι προκλήσεις και οι δυσκολίες ένταξής τους.

Αναφορές

- Allen, C., Hadjistassou, S. K. & Richardson, D. (2016). *Using iPads as tools to evaluate pre-service teachers' teaching practice*. EUROCALL 2016 – CALL Communities and Culture
- Allen, C. & Hadjistassou, S. K. (2018). Remote tutoring of pre-service EFL teachers using iPads. *English Language Teaching Journal*, 72(4), 353-364
- Bai, H. (2019, August 11). Preparing teacher education students to integrate mobile learning into elementary education. *TechTrends*, 63(6), 723–733.
- Burden, K., & Kearney, M. (2017). Investigating and critiquing teacher educators' mobile learning practices. *Interactive Technology and Smart Education*, 14(2), 110–125.
- Burden, K., Kearney, M., Schuck, S., & Hall, T. (2019). Investigating the use of innovative mobile pedagogies for school-aged students: A systematic literature review. *Computers & Education*, 138(1), 83–100
- Çakmak, M., & Gunduz, M. (Επιμ.). (2018). *Dimensions and emerging themes in teaching practicum: A global perspective*. New York, NY: Routledge.
- Cameron, L., Campbell, C. & Sheridan, L. (2011). *Using Mobile Technology to Develop the Pre-Service Teacher Practicum*. Education and Technology: Innovation and Research. Proceedings of ICICTE 2011, 535-545
- Chilton, H., & McCracken, W. (2017). New technology, changing pedagogies? Exploring the concept of remote teaching placement supervision. *Higher Education Pedagogies*, 2(1), 116–130.
- Chou, C. C., & Block, L. (2019). The mismatched expectations of iPad integration between teachers and students in secondary schools. *Journal of Educational Computing Research*, 57(5), 1281–1302.

- Dann, C. E. (2018). Enhancing learning and assessment of pre-service teachers on practicum placements using mobile technologies with video capture. Διαθέσιμο στο <https://ro.ecu.edu.au/theses/2056>
- Ehrich, L., Hansford, B., & Tennent, L. (2004). Formal mentoring programs in education and other professions: A review of the literature. *Educational Administration Quarterly*, 40(4), 518–540.
- Galway, G. J., Maddigan, B. & Stordy, M. (2020) Teacher educator experiences of iPad integration in pre-service teacher education: successes and challenges. *Technology, Pedagogy and Education*, 29:5, 557-575,
- Grádaigh, S., Connolly, C., Mac Mahon, B., Agnew A. & Poole, W. (2021): An investigation of emergency virtual observation (EVO) in initial teacher education, in Australia and Ireland during the COVID-19 pandemic, *Irish Educational Studies*, 1-7.
- Johnson, J. A., Wesley, W. M., & Yerrick, R. (2016). Exploring the use of tablets for student teaching supervision. *Journal on School Educational Technology*, 12(1), 8–17.
- Karchmer-Klein, R. (2007). Reexamining the Practicum Placement: How to Leverage Technology to Prepare Preservice Teachers for the Demands of the 21st Century. *Journal of Computing in Teacher Education*, 23(4), 121-129.
- Kerr, S. (2015). *Using Evernote® as an Interactive Notebook with Pre-Service Social Studies Teachers*. Social Studies Research and Practice. 10(1), 94-111
- Khalid, M. S., & Guttesen, P. E. A. (2016). *iPads in the classroom: A systematic literature review*. Στο E-Learn: World conference on E-learning, Washington, DC (σελ. 726–736). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Kwansawad, T. (2021). The use of video reflection to enhance EFL pre-service teachers' teaching practice during practicum. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*. 122-135.
- Mathisen, P. & Bjørndal, C. (2016). Tablet as a digital tool in supervision of student teachers' practical training. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 11(4), 227–247.
- Najjuma, R. & Kabugo, D. (2015). Deploying Mobile Mentoring Interventions in Initial Teacher Education: A Review of the MakMentor App Development Process. *European Journal of Education Studies*, 2(8), 176-197.
- Pegrum, M., Howitt, C., & Striepe, M. (2013). Learning to take the tablet: How pre-service teachers use iPads to facilitate their learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 464–479.

- Tamim, R., Borokhovski, E., Pickup, D., Bernard, D., & El Saadi, L. (2015). *Tablets for teaching and learning: A systematic review and meta-analysis*. Commonwealth of Learning. http://oasis.col.org/bitstream/handle/11599/1012/2015_Tamim-et-al_Tablets-for-Teaching-and-Learning.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vasinda, S., Ryter, D. A., Hathcock, S., & Wang, Q. (2017). Access is not enough: A collaborative autoethnographic study of affordances and challenges of teacher educators' iPad integration in elementary education methods courses. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 17(3), 411–431.
- Wells, M. S. (2021). Preparing Teachers During a Pandemic: Virtual Practicum in an Undergraduate Literacy Course. *A Journal of the Association of Teacher Educators - Virginia*. Spring 2021, 14. 61-82.
- Yee, B. C., Abdullah, M. N. & Abdullah, T. (2016). Supporting and Improving Reflective Practice among Pre-Service Teachers Through WhatsApp. *Journal Pendidikan Nusantara*, Special Edition April 2016, 53-72
- Zagami, J. (2010). iPrac - Twittering to Survive Practicum. ACEC2010: Digital Diversity Conference, 6-9 Aprin 2010, Melbourne, Australia.
- Βρατσάλη, Ν., Τζόρτζογλου, Φ., Κώστας, Α. & Σοφός, Α. (2019). *Το ερευνητικό πεδίο της κινητής μάθησης (mobile learning) στην Ελλάδα: βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών*. Στο Α. Σοφός, Π. Καραμούζης, Β. Καζούλλη, Σκουμιός & Α. Κώστας (Επιμ.), Εκπαίδευση με Χρήση Νέων Τεχνολογιών. Διδασκαλία και μάθηση μέσω φορητών συσκευών: Συνέπειες και προκλήσεις για την εκπαίδευση, (σελ. 250-266). Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Σοφός, Α. (2018). *Σχεδιάζοντας σενάρια διδασκαλίας για την πρακτική άσκηση των φοιτητών*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Σοφός, Α. & Kron, F. (2010). *Αποδοτική διδασκαλία με τη χρήση μέσων. Από τα πρωτογενή και προσωπικά στα τεταρτογενή και ψηφιακά Μέσα*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Σπανός, Δ. (2015). *Οι φορητοί υπολογιστές στην εκπαίδευση – μελέτη περίπτωσης ως προς τις συνέπειες για τη διδασκαλία και το μιντιακό γραμματισμό*. Διδακτορική διατριβή, ΠΤΔΕ, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος.

Abstract

The article intends to make a presentation of the research field of the use of mobile devices in the process of the Practicum of the Pedagogical Departments or Teacher Training Departments. For this purpose, a bibliographic review of scientific studies related to the subject under review is attempted, recording the research questions and their results. What has emerged from the review that has taken place is that there is no universal integration methodology and that the use of video during the Practicum can be helpful.

Keywords: Portable devices, practicum, department of primary education..

Ιστοεξερευνώντας με την Ψηφιακή Βιβλιοθήκη της Europeana

Αθανασία Κακαλή

Καθηγήτρια Αγγλικής Γλώσσας, Γυμνάσιο Διονύσου Αττικής
kakali@sch.gr

Περίληψη

Το παρόν άρθρο παρουσιάζει ένα εκπαιδευτικό σενάριο που εμπλέκει τους μαθητές σε ένα συνεργατικό project μέσω ιστοεξερεύνησης (WebQuest) και επεξεργασίας πολυτροπικών κειμένων. Η ψηφιακή βιβλιοθήκη της Europeana καθώς και πλήθος εργαλείων Web 2.0 αξιοποιούνται για τις ανάγκες του διαθεματικού project. Η ιστοεξερεύνηση ξεκινά με αφόρμηση τις Ιστορίες Μετανάστευσης της Europeana. Οι μαθητές γίνονται εκδότες Οδηγών Συναισθηματικής Επιβίωσης για ανθρώπους που έχουν μεταναστεύσει ή πρόκειται να μεταναστεύσουν στο μέλλον. Συνθέτουν το τελικό προϊόν αξιοποιώντας ψηφιακό υλικό από τη Europeana. Το σενάριο εφαρμόστηκε κατά τη σχολική χρονιά 2020 – 2021 σε τρεις ξενόγλωσσες τάξεις 62 μαθητών Β΄ Γυμνασίου με στόχο την προαγωγή των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα: κριτική σκέψη, συνεργασία, δημιουργικότητα και ψηφιακό εγγραμματισμό.

Λέξεις κλειδιά: Europeana, WebQuest, δεξιότητες 21^{ου} αιώνα, ψηφιακός εγγραμματισμός, εκπαιδευτικό σενάριο.

1. Εισαγωγή

Ο 21^{ος} αιώνας έφερε ραγδαίες αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο παράγεται και διαδίδεται η γνώση. Ο αιώνας αυτός αποτελεί σημείο μετάβασης από τη βιομηχανική εποχή στην εποχή της γνώσης (Erdem, 2019). Τόσο ο ψηφιακός μετασχηματισμός, όσο και η εισαγωγή καινοτόμων δράσεων στον ευρύτερο χώρο της εκπαίδευσης έθεσαν υπό αμφισβήτηση πάγιες πρακτικές όπως την προσκόλληση στο σχολικό εγχειρίδιο, τη μετωπική διδασκαλία και δημιούργησαν νέες ανάγκες στον χώρο της εφαρμοσμένης γλωσσολογίας. Με το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας οι μαθητές μπορούν να λάβουν νέες πληροφορίες, αλλά συνήθως δεν ασκούνται ιδιαίτερα στην εφαρμογή της γνώσης σε νέα πλαίσια, στη διάχυσή της, στη χρήση της προκειμένου να επιλύσουν προβλήματα ή ως ένα μέσο για να αναπτύξουν τη δημιουργικότητά τους (Saavedra & Opfer, 2012). Τα παραδοσιακά μοντέλα διδασκαλίας δεν προετοιμάζουν τους μαθητές επαρκώς, προκειμένου να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που αργότερα θα συναντήσουν στη ζωή τους, είτε σε προσωπικό, είτε σε επαγγελματικό επίπεδο (Perdue, 2020). Η παγκοσμιοποίηση, η οικονομική κρίση και η χαμηλή συμμετοχή στα κοινά συνθέτουν το νέο πλαίσιο σύμφωνα με το οποίο οι

μαθητές είναι αναγκαίο να αναπτύξουν νέες δεξιότητες και γνώσεις, προκειμένου να οδηγηθούν στην επιτυχία (Saavedra & Opfer, 2012).

Η παρούσα διδακτική πρόταση φιλοδοξεί να καλύψει τα κενά του προβληματισμού που παρατέθηκε πιο πάνω. Αρχικά, παρουσιάζεται το θεωρητικό μέρος, που εστιάζει στην Ψηφιακή Βιβλιοθήκη της Europeana, στη φιλοσοφία της ιστοεξερεύνησης (WebQuest) και στις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα. Στη συνέχεια, ακολουθεί η περιγραφή της εφαρμογής του σεναρίου και τέλος παρουσιάζονται τα συναγόμενα συμπεράσματα.

2. Θεωρητικό Υπόβαθρο

2.1 Η Ψηφιακή Βιβλιοθήκη της Europeana

Κατά τη διάρκεια της περασμένης δεκαετίας η ψηφιοποίηση αντικειμένων πολιτιστικής κληρονομιάς συνέβαλε στη διατήρηση, καθώς και στη διάχυση της πολιτιστικής κληρονομιάς (Giannakoulouropoulos et al., 2021). Η Europeana ([Europeana Digital Library], n.d.) συνιστά τη μεγαλύτερη ψηφιακή βιβλιοθήκη της Ευρωπαϊκής Ένωσης που προωθεί την ψηφιακή πολιτιστική κληρονομιά της, καθώς παρέχει ελεύθερη πρόσβαση για περισσότερα από 50 χιλιάδες ψηφιακά αντικείμενα που προέρχονται από περισσότερες από 3.500 βιβλιοθήκες, αρχεία, συλλογές και μουσεία της Ευρώπης (Meghini et al., 2019; Plank et al., 2020). Αντανακλά τη φιλοδοξία των πολιτιστικών ιδρυμάτων της Ευρώπης να καταστήσουν την πολιτισμική κληρονομιά πιο ευρέως προσβάσιμη σε όλους (Antonic, Mitrović, & Sofronijevic, 2013).

Στην Europeana κάθε σελίδα ενός ψηφιακού αντικειμένου περιέχει την περιγραφή του αντικειμένου, μικρογραφία προεπισκόπησης, σύνδεσμο με το ίδρυμα κάτοχο, καθώς και πληροφορίες σχετικές με τους όρους χρήσης που διέπουν την επαναχρησιμοποίηση των αντικειμένων. Επιπρόσθετα, οι χρήστες μπορούν να περιηγηθούν στην ψηφιακή βιβλιοθήκη μέσα από επιμελημένες συλλογές που συσσωρεύουν αντικείμενα ταξινομημένα σύμφωνα με ένα συγκεκριμένο θέμα, όπως για παράδειγμα την Τέχνη ή τη Φυσική Ιστορία. Ενσωματωμένη στην πλατφόρμα της Europeana βρίσκεται μία μηχανή αναζήτησης που λειτουργεί αξιοποιώντας τα μεταδεδομένα των ψηφιακών αντικειμένων. Συνεπώς, ο χρήστης μπορεί να περιηγηθεί στα ψηφιακά αντικείμενα με βάση τα ενδιαφέροντά του. Συγκεκριμένα, η αναζήτηση ενός ψηφιακού αντικειμένου μπορεί να πραγματοποιηθεί λαμβάνοντας υπόψη παραμέτρους, όπως i. τη συλλογή όπου φιλοξενείται ii. τον τύπο του ψηφιακού αντικειμένου iii. τις άδειες χρήσης του iv. τη χώρα προέλευσης v. τη γλώσσα του vi. τον συσσωρευτή του περιεχομένου, καθώς και vii. το ίδρυμα που παρέχει τα αντικείμενα. Αναφορικά με τη διάχυση της Europeana, οι χρήστες της προέρχονται από ποικίλους χώρους, μπορεί να είναι ακαδημαϊκοί και ερευνητές,

επαγγελματίες, όπως οι εκπαιδευτικοί, μαθητές και τέλος η ψηφιακή βιβλιοθήκη απευθύνεται και στο ευρύτερο κοινό (Meghini et al., 2019).

2.2 Η Ιστοεξερεύνηση (WebQuest)

Οι ιστοεξερευνήσεις αποτελούν δραστηριότητες που βασίζονται σε ένα αυτόνομο σύνολο διαδικτυακών πηγών με προκαθορισμένη μορφή. Σχεδιάζονται με πυρήνα μία αυθεντική δραστηριότητα που απαιτεί την εξερεύνηση διαδικτυακών πηγών προσαρμοσμένων στη δραστηριότητα και στο περιεχόμενό της. Περιέχουν δραστηριότητες που ενισχύουν την κριτική σκέψη, τη σύνθεση, την ανάλυση της πληροφορίας, καθώς και την αυθεντική αποτίμηση. Ωθούν τους μαθητές να λύσουν προβλήματα, να αναστοχαστούν πάνω σε διάφορα θέματα και να αναζητήσουν σχετικές πληροφορίες. Οι μαθητές δεν χάνονται στην άσκοπη περιήγηση στο διαδίκτυο προκειμένου να αντλήσουν τις πληροφορίες που ψάχνουν. Αντιθέτως, λαμβάνουν σαφείς οδηγίες, δομημένη καθοδήγηση και σχετικό περιεκτικό υλικό που σχεδιάζεται για να υποστηρίξει το συγκεκριμένο μαθησιακό σκοπό. Συνεπώς, οι ιστοεξερευνήσεις μεγιστοποιούν το διδακτικό χρόνο καθιστώντας το μαθητή ελεύθερο να εστιάσει στην ολοκλήρωση μίας εργασίας χρησιμοποιώντας δεξιότητες αναλυτικής σκέψης (Mangelson & Castek, 2008).

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω σχεδιάστηκε από την εκπαιδευτικό της τάξης ένα project ιστοεξερεύνησης ανταποκρινόμενο στις ανάγκες των μαθητών για τους οποίους προοριζόταν (Kakali, 2021b). Κατά τον σχεδιασμό, η εκπαιδευτικός φρόντισε να συνδέσει το project με τον 4^ο από τους 17 παγκόσμιους στόχους για την βιώσιμη ανάπτυξη ενισχύοντας την ταυτότητα του παγκόσμιου πολίτη και την αναγνωρισιμότητα της πολιτιστικής ποικιλομορφίας μέσα από την αξιοποίηση της ψηφιακής βιβλιοθήκης της Europeana (United Nations, n.d.).

2.3 Οι Δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα

Η ενσωμάτωση των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα στα σχολεία απαιτεί ενδεδειγμένο σχεδιασμό (Erdem, 2019). Οι εκπαιδευτικοί με το έργο τους αποτελούν μέρος του σχεδιασμού αυτού. Γι αυτό και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν τις λεγόμενες δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα μέσα από την εφαρμογή μεθόδων που ενισχύουν τις ικανότητες των μαθητών (Alismail & McGuire, 2015). Είναι αναγκαίο να χρησιμοποιούν καινοτόμες στρατηγικές και μοντέρνες τεχνολογίες μάθησης για να ενσωματώσουν την απόκτηση των γνωστικών και κοινωνικών δεξιοτήτων με την κατάκτηση της γνώσης και ενισχύσουν τη μαθητική συμμετοχή (Alismail & McGuire, 2015).

Μία εκπαιδευτική προσέγγιση που προάγει τόσο την κατάκτηση γνώσεων, όσο και την απόκτηση δεξιοτήτων 21^{ου} αι. που εκθέτει τους μαθητές στην πραγματική ζωή είναι η μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος (problem-based learning) (Alismail & McGuire, 2015). Στην προσέγγιση αυτή οι μαθητές συζητούν, προβληματίζονται και

αναλύουν θέματα που σχετίζονται με τον πραγματικό κόσμο. Επιπρόσθετα, καλούνται να διερευνήσουν προβλήματα, παρέχουν επεξηγήσεις, παράγουν ιδέες, αναλύουν στοιχεία και κάνουν κρίσεις, προκειμένου να οδηγηθούν στην κατάλληλη λύση. Οι μαθητές που εμπλέκονται σε δραστηριότητες της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής προσέγγισης παρουσιάζουν αυξημένη συμμετοχή μέσα στην τάξη και καλλιεργούν την κριτική τους σκέψη μέσα από συλλογισμούς ανώτερης σκέψης προκειμένου να οδηγηθούν στην επίλυση προβλημάτων. Οι μαθητές μαθαίνουν εξασκώντας την κριτική τους σκέψη, υπερνικούν συλλογιστικά εμπόδια και κατακτούν τις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα (Alismail & McGuire, 2015).

Κεντρικό ρόλο στις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα έχει και η συνεργατική μάθηση. Αυτή η στρατηγική προβλέπει τον διαχωρισμό των μαθητών σε διάφορες ομάδες με διαφορετικές ικανότητες και ενδιαφέροντα. Η συνεργασία καθιστά τους μαθητές περισσότερο δημιουργικούς, καθώς συνενώνονται όλα τα δυνατά σημεία και ταλέντα των μελών μίας ομάδας με στόχο να εκπληρώσουν τον προσδοκώμενο σκοπό. Συνακόλουθα, η συνεργασία ενισχύει την κινητοποίηση των μαθητών. Η συνεργατικότητα καλλιεργείται μέσα από project, επίλυση προβλημάτων και δραστηριότητες που βασίζονται στη διερευνητική μάθηση (Alismail & McGuire, 2015).

Η τεχνολογία αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα. Υποστηρίζει την επίλυση προβλημάτων, την κριτική σκέψη, τη συνεργατική μάθηση και κινητοποιεί επίσης περαιτέρω τους μαθητές. Αντιπροσωπευτικά εργαλεία αποτελούν τα ακόλουθα: WebQuests, Wikis, Google sites, Digital Storytelling, Blogs, e-Portfolios. Επίσης, τα πολυμεσικά εργαλεία προάγουν τη βαθύτερη κατανόηση και καλλιεργούν δεξιότητες ανώτερης σκέψης που οδηγούν στην επιτυχή διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων. Η τεχνολογία δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να προσεγγίσουν την πληροφορία και τη γνώση αυτόνομα. Επιπρόσθετα, διευκολύνει τη συνεργασία, το διαμοιρασμό της πληροφορίας, την οργάνωση των ιδεών και την παράθεση απόψεων μέσα από την προετοιμασία ενός project ή με τη διεξαγωγή διαδικτυακής έρευνας. Επομένως, η τεχνολογία είναι δυνατό να προετοιμάσει τους μαθητές στο να μάθουν πώς να μαθαίνουν για να συλλέξουν πληροφορίες από ποικίλες διαδικτυακές πηγές (Alismail & McGuire, 2015).

3. Το Σενάριο και η Εφαρμογή του

3.1 Στοιχεία Εφαρμογής

Το παρόν διδακτικό σενάριο δημιουργήθηκε και τέθηκε σε εφαρμογή τη σχολική χρονιά 2020-2021 σε 62 μαθητές της Β΄ Τάξης Γυμνασίου που εδρεύει σε ημιαστική βιομηχανική περιοχή (Γυμνάσιο Σχηματαρίου Βοιωτίας). Οι μαθητές αυτοί αντιπροσωπεύουν τρεις τάξεις μεικτών ικανοτήτων με διαπολιτισμική σύνθεση. Το

σενάριο υλοποιήθηκε εξ αποστάσεως μέσω σύγχρονης και ασύγχρονης διδασκαλίας κατά το μήνα Μάρτιο και είχε διάρκεια 8 περίπου διδακτικών ωρών.

Πρόκειται για ένα διαθεματικό σενάριο που συνδυάζει τη διδασκαλία της πληροφορικής με την αγγλική γλώσσα. Γι αυτό το λόγο οι μαθητές θα πρέπει να είναι ανεξάρτητοι χρήστες της ξένης γλώσσας με κατάταξη στο επίπεδο Threshold B1 σύμφωνα με το Κοινό Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς (CEFR) για τις γλώσσες, όπως αυτό ορίζεται από το Συμβούλιο της Ευρώπης (Council of Europe, 2001). Συγχρόνως, οι μαθητές είναι αναγκαίο να έχουν πρότερη επαφή με τις Τ.Π.Ε. και εμπειρία στη χρήση των εργαλείων Web 2.0 προκειμένου να ανταποκριθούν επιτυχώς στο παρόν project.

Πριν την έναρξη του σεναρίου οι μαθητές χρειάζονται 1-2 ώρες εκπαίδευσης πάνω στην ψηφιακή βιβλιοθήκη της Europeana ώστε να εξοικειωθούν με τον τρόπο αναζήτησης στις Συλλογές της Europeana καθώς και με τις άδειες χρήσης Creative Commons που σχετίζονται με τα πνευματικά δικαιώματα του υλικού που διατίθεται σε ψηφιακή μορφή.

Το σενάριο διαρκεί κατά προσέγγιση 7-8 ώρες και οι δραστηριότητές του εμπίπτουν σε τρεις κατηγορίες:

- Μέρος 1 – Πριν την Ιστοεξερεύνηση (1 ώρα)
- Μέρος 2 – Κατά τη διάρκεια της Ιστοεξερεύνησης (3-4 ώρες)
- Μέρος 3 – Μετά την Ιστοεξερεύνηση (2 ώρες)
- Επέκταση Σεναρίου (1 ώρα)

3.2 Σκοπός & στόχοι του Σεναρίου

Σκοπός του σεναρίου είναι να εξοικειώσει τους μαθητές με την ψηφιακή βιβλιοθήκη της Europeana και να τους βοηθήσει να αναπτύξουν διερευνητικές δεξιότητες μέσα από ένα αυθεντικό project ιστοεξερεύνησης (WebQuest). Στα πλαίσια του project οι μαθητές αξιοποιούν διαδικτυακές πηγές προκειμένου να δημιουργήσουν Οδηγούς Συναισθηματικής Επιβίωσης για ανθρώπους που μεταναστεύουν σε κάποια ευρωπαϊκή χώρα. Στο τέλος του project οι μαθητές αναμένεται:

- Να έχουν ασκηθεί στις δεξιότητες του 21ου αιώνα: i. δημιουργικότητα, ii, κριτική σκέψη, iii. δεξιότητες συνεργασίας και iv. ψηφιακό γραμματισμό.
- Να έχουν συμμετάσχει σε δραστηριότητες που οξύνουν τον οπτικό γραμματισμό τους.
- Να γνωρίσουν τις δυσκολίες που συναντούν οι μετανάστες μέσα από την επαφή τους με τις Ιστορίες Μετανάστευσης της Europeana.
- Να διευρύνουν τις γνώσεις τους αναφορικά με τις Ευρωπαϊκές χώρες και σε σχέση με τον πολιτισμό, την ιστορία, τη γεωγραφία, τα ήθη και τα έθιμα των χωρών αυτών.

- Να συμπεριφερθούν με ενσυναίσθηση, καθώς παρέχουν βοήθεια σε ανθρώπους που τη χρειάζονται λόγω μετανάστευσης.
- Να δραστηριοποιηθούν ασκώντας ενεργά την ιδιότητα του πολίτη.

3.3 Η Εφαρμογή του Σεναρίου

Το πρώτο μέρος του σεναρίου (1 ώρα) τέθηκε σε εφαρμογή μέσω σύγχρονης εξ αποστάσεως διδασκαλίας. Οι μαθητές μνήθηκαν μέσα από τη σελίδα [Welcome WebQuest Page](#) στο project ιστοεξερεύνησης με τίτλο *Home Sweet Home: A Journey of Empathy* (Kakali, 2021b). Με αφορμή την έκφραση Home Sweet Home συζήτησαν με συντομία τι αντιπροσωπεύει η έννοια σπίτι γι αυτούς, αν η πατρίδα μπορεί να αποτελέσει το σπίτι κάποιου, για την ενσυναίσθηση και τον ρόλο της απέναντι στους ανθρώπους που μεταναστεύουν. Αργότερα, οι μαθητές επισκέφτηκαν τη σελίδα [Introduction WebQuest Page](#) και έμαθαν ότι πρόκειται να γίνουν εκδότες Οδηγών Συναισθηματικής Επιβίωσης προκειμένου να βοηθήσουν ανθρώπους που μεταναστεύουν.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ο διαχωρισμός σε ομάδες. Οι μαθητές διάβασαν στη σελίδα [Tasks WebQuest Page](#) τις πέντε ιστορίες μετανάστευσης της Europeana: i. [Από την Αυστραλία στην Ιταλία](#), ii. [Από τη Βουλγαρία στο Ηνωμένο Βασίλειο](#), iii. [Από το Μπαχρέιν στην Ιρλανδία](#) iv. [Από την Ινδία στο Βέλγιο](#) και v. [Από τη Συρία στην Ολλανδία](#), συλλογίστηκαν τις δυσκολίες της μετανάστευσης και τις αποτύπωσαν σε έναν εννοιολογικό χάρτη μέσω [Popplet](#). Έπειτα, ψήφισαν μία από τις πέντε ιστορίες σε ένα [Google form](#) δείχνοντας την ενσυναίσθησή τους για το αντίστοιχο πρόσωπο. Σύμφωνα με τις ψήφους τους χωρίστηκαν σε ομάδες και κατένειμαν ρόλους ανάμεσα στα μέλη της κάθε ομάδας: i. Γραμματέας, ii. Ερευνητής ψηφιακού υλικού στη Europeana iii. Ειδικός Τ.Π.Ε. iv. Δημιουργός περιεχομένου και v. Εκδότης περιεχομένου.

Το δεύτερο μέρος του σεναρίου (3 – 4 ώρες) έλαβε χώρα ασύγχρονα. Η κάθε ομάδα αποφάσισε από μόνη της τον τρόπο και το μέσο της ασύγχρονης συνεργασίας ανάμεσα στα μέλη της. Οι μαθητές επισκέφτηκαν τη σελίδα [WebQuest Process Page](#) κι ακολούθησαν τα προτεινόμενα βήματα, προκειμένου να συνθέσουν τους Οδηγούς Συναισθηματικής Επιβίωσης για ανθρώπους που μεταναστεύουν. Χρησιμοποίησαν την εφαρμογή [Popplet](#) προκειμένου να κρατήσουν σημειώσεις με τη μορφή εννοιολογικού χάρτη. Επισκέφτηκαν πολυμεσικά κείμενα προερχόμενα από την Ψηφιακή Βιβλιοθήκη της Europeana, καθώς και από άλλες πηγές, προκειμένου ύστερα από κριτική σκέψη να συλλέξουν τις πληροφορίες που χρειάζονται (κειμενικό, οπτικό & ηχητικό υλικό). Η εκπαιδευτικός έδρασε ως διευκολυντής της εκπαιδευτικής διαδικασίας παρέχοντας εξ αποστάσεως συμβουλές και επιβλέποντας τη ροή των εργασιών.

Μετά τη συλλογή του υλικού, οι ομάδες των μαθητών ξεκίνησαν τη συγγραφή των οδηγών χρησιμοποιώντας το [PPT](#) πρότυπο που ετοίμασε η εκπαιδευτικός. Οι μαθητές

έφτασαν στο τελικό προϊόν μέσα από τη διαδικαστική γραφή, ετοιμάζοντας ένα προσχέδιο του οδηγού και πραγματοποιώντας διαδοχικές αλλαγές μετά από διαπραγματεύσεις και αποτίμηση του περιεχομένου. Διάλεξαν το κατάλληλο οπτικό υλικό μέσα από τις Συλλογές στην Ψηφιακή Βιβλιοθήκη της Europeana προκειμένου να πλαισιώσουν τα κείμενά τους, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στις άδειες χρήσης του ψηφιακού υλικού που διαμοιράστηκαν. Πριν βάλουν κίνηση και ήχο στις παρουσιάσεις τους, προχώρησαν σε γραμματικό και ορθογραφικό έλεγχο.

Το τρίτο μέρος του σεναρίου (2 ώρες) πραγματοποιήθηκε μέσω σύγχρονης εξ αποστάσεως διδασκαλίας στην πλατφόρμα Webex. Οι ομάδες των μαθητών παρουσίασαν τους Οδηγούς που δημιούργησαν στην ολομέλεια: : [Italy Handbook](#), [U.K. Handbook](#), [Ireland Handbook](#), [Belgium Handbook](#) και [Netherlands Handbook](#). Προσπάθησαν να κρατήσουν την παρουσίασή τους μέσα στα σαφή χρονικά όρια (5' ανά ομάδα) που οριοθετήθηκαν από την εκπαιδευτικό. Η κάθε ομάδα διαμοιράστηκε με την ολομέλεια τον Οδηγό της. Όλα τα μέλη ανέλαβαν ενεργητικό ρόλο κατά τη διάρκεια της παρουσίασης.

Μετά την ολοκλήρωση των παρουσιάσεων, τόσο η εκπαιδευτικός, όσο και οι μαθητές παρείχαν ανατροφοδότηση στην κάθε ομάδα. Οι μαθητές αξιολογήθηκαν σύμφωνα με τα τέσσερα προκαθορισμένα κριτήρια στη σελίδα [Evaluation WebQuest Page](#): i. τελικό προϊόν & εφαρμογή της κριτικής σκέψης, ii. δεξιότητες συγγραφής, δημιουργικότητας, πληροφορικής & επικοινωνίας, iii. συνεργασία, v. δεξιότητες παρουσίασης. Στο τέλος, κάθε μαθητής ψήφισε τον καλύτερο Οδηγό στο Web 2.0 εργαλείο [SurveyMonkey](#).

Στη συνέχεια, οι μαθητές συνεργάστηκαν ασύγχρονα για να δημιουργήσουν Βίντεο των Οδηγών, αφίσες και εξώφυλλα στο εργαλείο [Canva](#) επιλέγοντας το κατάλληλο πολυμεσικό υλικό από την Ψηφιακή Βιβλιοθήκη της Europeana. Έπειτα, όλες οι ομάδες συνεργάστηκαν μαζί προκειμένου να δημιουργήσουν ένα εγχειρίδιο [booklet](#) που αποτελείται από όλους τους οδηγούς. Έπειτα, οι μαθητές φρόντισαν για τη διάχυση των Οδηγών τους. Ανέβασαν τα τελικά προϊόντα σε έναν [διαδραστικό χάρτη](#) που δημιουργήθηκε και με τη συνδρομή της εκπαιδευτικού στο [ThingLink](#). Η εκπαιδευτικός παρείχε εξ αποστάσεως υποστήριξη όπου και όταν της ζητήθηκε. Το σενάριο ολοκληρώθηκε με την επίσκεψη των μαθητών στη σελίδα [WebQuest Conclusion Page](#), όπου ύστερα από περισυλλογή άφησαν την ανατροφοδότησή τους σχετικά με το ταξίδι της Ιστοεξερεύνησης στο ειδικό έντυπο αυτοκριτικής που δημιούργησε η εκπαιδευτικός με το εργαλείο Web 2.0 [Jotform](#).

Τέλος, η επέκταση του σεναρίου (1 ώρα) προέβλεπε τη δράση των μαθητών ως ραδιοφωνικοί παραγωγοί, προκειμένου να διαφημίσουν τους Συναισθηματικούς Οδηγούς που είχαν δημιουργήσει μέσα στην κοινότητα του [European School Radio](#). Σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό, οι μαθητές έπρεπε να χρησιμοποιήσουν το εργαλείο [Audacity](#) για να καταγράψουν τις ηχητικές παρουσιάσεις των οδηγών και να προγραμματίσουν την αναμετάδοσή τους στο Ευρωπαϊκό Σχολικό Ραδιόφωνο.

Όμως, η συγκεκριμένη δραστηριότητα δεν πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, καθώς οι μαθητές εξέφρασαν την επιθυμία τους να πραγματοποιήσουν τη συγκεκριμένη δράση διά ζώσης στο εργαστήριο μουσικής του σχολείου.

4. Αποτελέσματα

Για την αποτίμηση του σεναρίου τα στοιχεία αντλήθηκαν τόσο από το ημερολόγιο τάξης που κρατούσε η εκπαιδευτικός κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του σεναρίου, όσο κι από την ανατροφοδότηση που άφησαν οι μαθητές στο τέλος του σεναρίου συμπληρώνοντας την ειδική Φόρμα Αυτοκριτικής που αναπτύχθηκε από την εκπαιδευτικό μέσω του Web 2.0 εργαλείου JotForm. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω αρχεία τεκμηριώνεται ότι το εύρος του ψηφιακού υλικού που φιλοξενείται στην ψηφιακή βιβλιοθήκη της Europeana εντυπωσίασε τη συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην αύξηση της κινητοποίησής τους, καθώς στο σύνολό τους όλοι οι μαθητές παρέμειναν ενεργητικοί κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του σεναρίου και εξέφρασαν την επιθυμία τους να εμπλακούν και μελλοντικά σε περαιτέρω διαθεματικές δραστηριότητες που εμπλέκουν τις Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία και άλλων γνωστικών αντικειμένων.

Το σενάριο βοήθησε τους μαθητές να καλλιεργήσουν τις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα. Οι μαθητές απέκτησαν νέες μορφές εγγραμματισμού βελτιώνοντας τις ψηφιακές τους δεξιότητες μέσα από την αξιοποίηση της ψηφιακής βιβλιοθήκης της Europeana και άλλων έγκριτων ηλεκτρονικών πηγών προκειμένου να δημιουργήσουν τα τελικά προϊόντα. Επίσης, πλοηγήθηκαν μέσα από το δομημένο και ασφαλές περιβάλλον ιστοεξερεύνησης στην πλατφόρμα του Zunal, χρησιμοποίησαν πλήθος εργαλείων Web 2.0 (Popplet, Canva, GoogleForms, SurveyMonkey, JotForm), χρησιμοποίησαν ψηφιακό υλικό σεβόμενοι τα πνευματικά δικαιώματα και τις άδειες χρήσης Creative Commons και ολοκλήρωσαν την αποστολή τους μέσω Ιστοεξερεύνησης.

Αναφορικά με την παράμετρο της συνεργασίας οι μαθητές στο σύνολό τους με ελάχιστες εξαιρέσεις ήταν πρόθυμοι να συνεργαστούν στις ομάδες τους και βρήκαν τρόπο να το κάνουν αποτελεσματικά χρησιμοποιώντας συνεργατικά εργαλεία παρά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση λόγω των αναγκαίων περιοριστικών μέτρων κατά την διάρκεια της πανδημίας του Covid-19. Οι μαθητές ακολούθησαν τις οδηγίες που τους δόθηκαν και κατένειμαν ρόλους μέσα στην κάθε ομάδα αναλαμβάνοντας καθήκοντα ανάλογα με τις δεξιότητες και το μαθησιακό στυλ του καθενός. Συνακόλουθα, ακόμη και οι πιο αδύναμοι μαθητές ένιωσαν χρήσιμοι συνεισφέροντας στην ομάδα με τον τρόπο που αυτοί μπορούσαν. Αξιοσημείωτο είναι, ότι αρκετοί μαθητές – αντιπρόσωποι ομάδων πήραν την πρωτοβουλία να επικοινωνήσουν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου με την εκπαιδευτικό ζητώντας διευκρινίσεις και κοινοποιώντας την πρόοδο των εργασιών τους.

Ακόμη, οι μαθητές ανέπτυξαν τη δημιουργικότητά τους και όξυναν τον οπτικό γραμματισμό τους, καθώς δημιούργησαν Εγχειρίδια Συναισθηματικής Επιβίωσης, βίντεο, πόστερ κι έναν διαδραστικό χάρτη για να εκθέσουν τα τελικά προϊόντα. Συγχρόνως, κατά τη διάρκεια της ιστοεξερεύνησης οι μαθητές ανέπτυξαν την κριτική τους ικανότητα, καθώς μέσω της διερευνητικής μάθησης αναγκάστηκαν να αποτιμήσουν τη συνάφεια και την αξιοπιστία κειμενικού και οπτικού υλικού και να λάβουν αποφάσεις για τη σύνθεση, το περιεχόμενο και την παρουσίαση των εγχειριδίων.

Επιπρόσθετα, το σενάριο που ήταν εμπνευσμένο από τις ιστορίες μετανάστευσης της Europeana μύησε τους μαθητές στην ενσυναίσθηση και στην ενεργό πολιτειότητα. Οι περισσότεροι από τους μαθητές ταυτίστηκαν με τους ανθρώπους από τις Ιστορίες Μετανάστευσης της Europeana, καθώς αυτές αντιπροσωπεύουν τις δικές τους οικογενειακές ιστορίες ξυπνώντας αντίστοιχες μνήμες. Συνακόλουθα, τα τελικά προϊόντα – Οδηγοί Συναισθηματικής Επιβίωσης απευθύνονται σε όλους όσοι βρίσκονται σε παρόμοια κατάσταση, στους ίδιους, στις οικογένειές τους και στους συγγενείς τους και αποτελούν παράθυρο ανοιχτό στο διαπολιτισμικό διάλογο. Οι μαθητές έκαναν το πρώτο βήμα απέναντι στην πολιτισμική επίγνωση, έγιναν φορείς αλλαγής και ταυτόχρονα ανέπτυξαν την ενσυναίσθησή τους μαθαίνοντας να νοιάζονται και αποδέχονται τη διαφορετικότητα.

Σχετικά με τη διάχυση της εφαρμογής, η εκπαιδευτικός με το παρόν διδακτικό σενάριο (Kakali, 2021a) συμμετείχε και βραβεύτηκε στον ευρωπαϊκό Εκπαιδευτικό Διαγωνισμό της Europeana 2021 (Gentile, 2021). Το σενάριο πρόκειται να μεταφραστεί τον Σεπτέμβριο του 2021 σε 8 γλώσσες και να δημοσιευτεί σε εγχειρίδιο που θα διανεμηθεί στα Υπουργεία Παιδείας και σε εκπαιδευτικούς χωρών της Ευρώπης. Συγχρόνως, έλαβε μέρος και προβάλλεται στο έργο 2021 STEM Discovery Campaign, το οποίο φετός εστιάζει στην πολιτειότητα.

5. Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω, η εφαρμογή του σεναρίου μπορεί να χαρακτηριστεί αποτελεσματική, καθώς αποτέλεσε ουσιαστική και γόνιμη εμπειρία τόσο για την εκπαιδευτικό όσο και για τους μαθητές. Αναμφισβήτητα, οι ανάγκες των συγκεκριμένων μαθητών ικανοποιήθηκαν. Το σενάριο αποτελεί πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς ανά τον κόσμο να αξιοποιήσουν το ψηφιακό υλικό της Europeana προκειμένου να δημιουργήσουν διαθεματικά σχέδια μαθήματος και να καλλιεργήσουν στο μαθητικό δυναμικό τις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα ανταποκρινόμενοι στις επιταγές της σύγχρονης κοινωνίας της Πληροφορίας. Μπορεί να είναι χρονοβόρα η σχεδίαση ανάλογων σεναρίων. Ωστόσο, η συστηματική ενσωμάτωση αυθεντικών αντικειμένων στο πρόγραμμα σπουδών πρόκειται να κινητοποιήσει τους μαθητές και να τους προετοιμάσει να γίνουν ενεργοί πολίτες ως ενήλικες αργότερα. Και αυτή η ενσωμάτωση μπορεί να πραγματοποιηθεί απλά μέσα

από ένα εκπαιδευτικό σύστημα που ενθαρρύνει την ενεργητική μάθηση και την ομαδοσυνεργατική διδασκαλία (Perdue, 2020).

Αναφορές

- Alismail, H.A., & McGuire, P. (2015). 21st century standards and curriculum: Current research and practice. *Journal of Education and Practice*, 6(6), 150-154.
- Antonic, S., Mitrović, J., & Sofronijevic, A. (2013). Fostering Open Access Usage by Creation of the Library Aggregator for Europeana: Project Europeana Libraries. *INFORUM 2011: 17th Conference on Professional Information Resources*, Prague, 1-11.
- Council of Europe. (2001). *Common European framework for languages: Learning, teaching, assessment*. Cambridge: CUP.
- Erdem, C. (2019). Introduction to 21st century skills and education. In C. Erdem, H. Bağcı & M. Koçyiğit (Eds), *21st century skills and education* (pp. 1-14). Cambridge Scholars Publishing.
- [Europeana Digital Library]. (n.d.). *Europeana*. Ανάκτηση από το <https://www.europeana.eu/en>.
- Gentile, M. (2021). *Discover the Winners of Europeana Education Competition 2021*. Ανάκτηση από το <https://teachwitheuropeana.eun.org/updates/europeana-education-competition-2021-winners/>.
- Giannakouloupoulos, A., Pergantis, M., Poulimenou, S.M., & Deliyannis, I (2021). Good practices for web-based cultural heritage information management for Europeana. *Information 2021*, 12(179), 1-12.
- Kakali, A. (2021a). *Home Sweet Home: a Journey of Empathy (LS-GR-546)*. Ανάκτηση από το <https://teachwitheuropeana.eun.org/learning-scenarios/ls-language/english-ls/home-sweet-home-a-journey-of-empathy-ls-gr-546/>.
- Kakali, A. (2021b). *WebQuest: Home Sweet Home: A Journey of Empathy*. Ανάκτηση από το <http://zunal.com/webquest.php?w=757282>.
- Mangelson, J., & Castek, J. (2008). Thinking outside the book: Engaging students with WebQuests. *Book Links*, 46-47.
- Meghini, C., Bartalesi, V., Metilli, D., & Benedetti, F. (2019). Introducing narratives in Europeana: A case study. *International Journal of Applied Mathematics and Computer Science*, 29(1), 7-16.
- Perdue, M. (2020). Practicing 21st Century Skills in the Classroom. *6th International Conference on Higher Education Advances*, Valencia, 85-94.

- Plank, M., Ogunyemi, A., R  ndina, M., Vanbuel, M., & Blok, J. (2020). Improving the user experience with audiovisual content: The project Europeana media. *Bibliothek Forschung und Praxis*, 44(3), 445-453.
- Saavedra, A., & Opfer, V.D. (2012). Learning 21st-century skills requires 21st-century teaching. *The Phi Delta Kappan*, 94, 8-13.
- United Nations. (n.d). *The 17 Goals*. Αν  κτηση απ   το <https://sdgs.un.org/goals>.

Abstract

The current article reports on a learning scenario that initiates students in a collaborative project through a Webquest and the processing of multimodal texts. Europeana digital library, as well as a wide range of Web 2.0 tools are exploited for the needs of the interdisciplinary project. Europeana's Migration Stories stand as a starting point. Students become editors of Emotional Survival Guides for people who have moved or are about to move to a new country. They come up with the final products exploiting digital Europeana resources. The learning scenario was implemented during 2020 – 2021 school year to 3 EFL classes of 62 2nd Grade junior high school students aiming at promoting 21st century skills: critical thinking, collaboration, creativity and digital literacy.

Keywords: Europeana, WebQuest, 21st Century Skills, digital literacy, learning scenario.

Κατασκευή Έξυπνου Λαμπτήρα με Arduino: Μια Διδακτική Πρόταση Βασισμένη στις Πρόσφατες Οδηγίες του ΙΕΠ

Παναγιώτα Καζάκη

ΜΕδ Εκπαιδευτικός ΠΕ86, Γυμνάσιο Νέας Καλλικράτειας
gkazaki@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία επιδιώκει να καταθέσει μια σύγχρονη διδακτική πρόταση με υιοθέτηση των πρόσφατων οδηγιών του ΙΕΠ για τη διδασκαλία της Πληροφορικής. Παράλληλα επιχειρείται να αναδειχθεί το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο βασίζονται οι οδηγίες του ΙΕΠ, καθώς και τα οφέλη που συνεπάγονται για τους μαθητές. Πρόκειται για έναν ευέλικτο διδακτικό σχεδιασμό, που στηρίζεται στις αρχές του κοινωνικού εποικοδομισμού και της συνεργατικής μάθησης με υποστήριξη υπολογιστή. Μπορεί να υλοποιηθεί σε όλες τις τάξεις του Γυμνασίου, καθώς και στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού. Οι μαθητές συνδυάζουν γνώσεις Φυσικής και Πληροφορικής για να κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν, αρχικά σε περιβάλλον προσομοίωσης Tinkercad και στη συνέχεια σε πραγματικό περιβάλλον Arduino, έναν έξυπνο λαμπτήρα που ανάβει αυτόματα, όταν ο αισθητήρας υπερήχων ανιληφθεί κίνηση κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Λέξεις κλειδιά: ΙΕΠ, Πληροφορική, συνεργατική μάθηση, Arduino, Tinkercad, αισθητήρας υπερήχων, φωτοευαίσθητη αντίσταση.

1. Εισαγωγή

Σύμφωνα με τις πρόσφατα επικαιροποιημένες (Υ.ΠΑΙ.Θ. 23372/Δ2/01-03-2021) οδηγίες του ΙΕΠ (2021), η διδασκαλία του μαθήματος της Πληροφορικής στα ημερήσια Γυμνάσια έχει σαφή εργαστηριακό χαρακτήρα. Στο Εργαστήριο της Πληροφορικής, ο εκπαιδευτικός καλείται να ενθαρρύνει τη διερευνητική, βιωματική και συνεργατική προσέγγιση της γνώσης. Παράλληλα επιδιώκεται η διαθεματική και διεπιστημονική προσέγγιση του ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ της Πληροφορικής (ΔΕΠΠΣ, 2003). Βασική τεχνική διδασκαλίας καθίστανται τα σχέδια εργασίας/έρευνας (projects). Επίσης, οι εκπαιδευτικοί ενθαρρύνονται να αξιοποιήσουν Ελεύθερο και Ανοικτό Λογισμικό/Υλικό που θα τους βοηθήσει να πυροδοτήσουν την έμφυτη περιέργεια και την αυτενέργεια των μαθητών, εμπλέκοντάς τους σε αυθεντικές και συμμετοχικές δραστηριότητες. Τέλος, σύμφωνα με το ΙΕΠ, η πρόσφατα ανανεωμένη ενότητα 'Προγραμματίζω υπολογιστικές συσκευές και ρομποτικά συστήματα' συνδέεται άμεσα με την Υπολογιστική Σκέψη. Η Υπολογιστική Σκέψη περιλαμβάνει την επίλυση προβλημάτων, τον σχεδιασμό συστημάτων και την κατανόηση της

ανθρώπινης συμπεριφοράς, αντλώντας στοιχεία από τις βασικές έννοιες της Επιστήμης των Υπολογιστών (Wing, 2006). Μέσα από τον προγραμματισμό και τη σχεδίαση/συναρμολόγηση αυτοματισμών, καλλιεργούνται και αναπτύσσονται βασικές ικανότητες της Υπολογιστικής Σκέψης, όπως η ανάλυση, η αφαίρεση, η σύνθεση, η γενίκευση της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων και η κριτική σκέψη (Μαυρουδής, Πέτρου & Φεσάκης, 2014).

Με το παρόν σενάριο επιχειρείται να δοθεί μια σύγχρονη διδακτική πρόταση, σύμφωνη με τις κατευθυντήριες αρχές του ΙΕΠ. Στο πλαίσιο της διεπιστημονικότητας, ο καθηγητής της Πληροφορικής συνεργάζεται με τον καθηγητή της Φυσικής. Στο Εργαστήριο της Πληροφορικής, η παρουσίαση της λειτουργίας του αισθητήρα υπερήχων έρχεται ως συνέχεια και παράδειγμα πρακτικής εφαρμογής των γνώσεων που απέκτησαν οι μαθητές της Β' Γυμνασίου σχετικά με την ταχύτητα και τη μετάδοση του ήχου. Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες εργασίας και συνεργάζονται για την υλοποίηση ενός σχεδίου εργασίας. Έχοντας στη διάθεσή τους το Ελεύθερο και Ανοικτό Λογισμικό του Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>) και του IDE (<https://www.arduino.cc/en/software>), καθώς και το Ανοικτό Υλικό του μικροελεγκτή Arduino (<https://ellak.gr/2011/01/ανοικτό-υλικό-arduino>), κατασκευάζουν έναν έξυπνο λαμπτήρα, αρχικά σε περιβάλλον προσομοίωσης και στη συνέχεια σε πραγματικό περιβάλλον. Ανακαλώντας προηγούμενες ψηφιακές γνώσεις, τροποποιούν και εξελίσσουν τις συνδεσμολογίες και τα προγράμματα που τους δίνονται, ώστε για να ανάβει ένα LED όταν έχει σκοτεινιάσει και κάποιος πλησιάσει τον αισθητήρα υπερήχων. Κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, ο καθηγητής με τα φύλλα εργασίας και τη φυσική παρουσία του αναλαμβάνει τον ρόλο του διευκολυντή της διερευνητικής, βιωματικής και ομαδοσυνεργατικής προσέγγισης της γνώσης. Ενισχύει την Υπολογιστική Σκέψη των μαθητών, εμπλέκοντάς τους σε διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων, που απαιτούν ικανότητες κριτικής σκέψης, ανάλυσης, αφαίρεσης και σύνθεσης. Στο τέλος οι μαθητές καλούνται να αυτοαξιολογήσουν το αποτέλεσμα της συνεργασίας τους.

Ολοκληρώνοντας, η παρούσα διδακτική πρόταση προσπαθεί να αφογκραστεί τις ανάγκες της σημερινής ψηφιακής εποχής και τις νέες προκλήσεις στην καθημερινότητα των μαθητών, που απαιτούν πέρα από τα hard skills ψηφιακής τεχνολογίας, την ανάπτυξη των soft skills (Ananiadou & Claro, 2009). Η μαθησιακή διαδικασία ξεπερνά τον γνωσιοκεντρικό χαρακτήρα της. Μέσα από την αλληλεπίδραση των μαθητών, ευνοείται η ανάπτυξη ήπιων δεξιοτήτων, όπως είναι οι δεξιότητες επικοινωνίας, η ομαδικότητα, η συνεργασία, η δημιουργική σκέψη, η προσαρμοστικότητα, η αυτοεπίγνωση και η αυτορρύθμιση των μαθητών. Οι δεξιότητες αυτές θεωρούνται σήμερα εξαιρετικά σημαντικές για τους μαθητές και επαγγελματίες του 21ου αιώνα και συμβάλλουν στην επίτευξη της αυτονομίας των μαθητών και σε έναν πιο ικανοποιητικό τρόπο ζωής (Freire, 1985; Giroux, 1988; Williams, 2015).

2. Θεωρητική Προσέγγιση

Για να επιτευχθεί η διερευνητική, βιωματική και συνεργατική προσέγγιση της γνώσης, το σενάριο αυτό βασίζεται στη θεωρία μάθησης του Κοινωνικού Εποικοδομισμού (Vygotsky, 1978). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, η γνώση οικοδομείται μέσω της κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, μέσα από τη συζήτηση, την αντιπαράθεση, την επιχειρηματολογία και τη σύνθεση των απόψεων, οι μαθητές οικοδομούν νοήματα, με αποτέλεσμα σταδιακά να κατακτούν τη γνώση, να αναπτύσσουν ήπιες δεξιότητες (όπως η δεξιότητα της συνεργασίας) και να εσωτερικεύουν κοινωνικά αποδεκτές στάσεις (Palincsar, 1998).

Το σενάριο ενσωματώνει τεχνικές της Συνεργατικής Μάθησης με Υποστήριξη Υπολογιστή. Οι τεχνικές Συνεργατικής Μάθησης με Υποστήριξη Υπολογιστή στοχεύουν να εμπλέξουν τους μαθητές της ομάδας σε μια συντονισμένη δραστηριότητα, ώστε μέσω της αλληλεπίδρασης να οδηγηθούν από κοινού στην κατανόηση και στη λύση ενός προβλήματος (Cooper et al., 1990; Slavin, 1995). Κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης αυτής, οι μαθητές χρησιμοποιούν κατάλληλα ψηφιακά τεχνολογικά προϊόντα, όπως ειδικό λογισμικό, υπολογιστές, δίκτυα, εφαρμογές διαδικτύου και ειδικές τεχνολογίες όπως είναι η εκπαιδευτική ρομποτική (Δημητριάδης, 2015α; Κόμης, 2004). Αυτά τα ψηφιακά τεχνολογικά εργαλεία, σε συνδυασμό με τα φύλλα εργασίας και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της μαθησιακής διαδικασίας, διευκολύνουν επίσης την προσέγγιση της γνώσης σύμφωνα με τη Διερευνητική Μάθηση, κατά την οποία ο καθηγητής μέσα από τη χρήση διερευνητικών μεθόδων διδασκαλίας εμπλέκει τον μαθητή στη διαδικασία μάθησης, βοηθώντας τον να ανακαλύψει τη γνώση μόνος του (Αργύρης, 2002).

Από τη Συνεργατική Μάθηση:

- α) Απορρέουν γνωστικά οφέλη. Σύμφωνα με μελέτες, οι μαθητές κατανοούν σε μεγαλύτερο βάθος το γνωστικό αντικείμενο όταν συνεργάζονται, από ό,τι αν μελετούσαν ατομικά (Bargh & Schul, 1980; Webb, 1984).
- β) Αναπτύσσονται ήπιες δεξιότητες, όπως προαναφέρθηκε.
- γ) Προκύπτουν μεταγνωστικά οφέλη. Η συνεργατική προσέγγιση της μάθησης βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν τις δυνατότητές τους και σταδιακά να αναβαθμίσουν χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς τους (όπως την αυτοεκτίμηση) που θα συνδράμουν στην εξέλιξή τους στον τομέα της μάθησης, αλλά και της μελλοντικής εργασίας (Δημητριάδης, 2015β; Johnson & Johnson, 1991; Tozer et al., 1995). Επίσης η συνεργατική προσέγγιση, μέσα από την ανάπτυξη των διαπροσωπικών σχέσεων των μαθητών, συμβάλλει στη διαχείριση της ετερότητας της τάξης (όπως στην περίπτωση της ένταξης παιδιών με ειδικές ανάγκες), καθώς και στην ανάπτυξη της διαπολιτισμικής αντίληψης σε πολυπολιτισμικά σχολικά περιβάλλοντα (Δημητριάδης, 2015β; Kerns, 1996).

3. Σκοπός και Στόχοι του Διδακτικού Σεναρίου

Σκοπός του σεναρίου είναι η εξοικείωση των μαθητών με τον αισθητήρα υπερήχων, τόσο σε περιβάλλον προσομοίωσης, όσο και σε πραγματικό περιβάλλον Arduino.

Στη συνέχεια αναφέρονται οι στόχοι που προσδοκείται να επιτευχθούν από τους μαθητές στον τομέα των γνώσεων, των δεξιοτήτων και των στάσεων.

3.1 Τομέας γνώσεων

- Να αναγνωρίζουν τον τρόπο συνδεσμολογίας και προγραμματισμού της φωτοευαίσθητης αντίστασης.
- Να περιγράφουν την λειτουργία του αισθητήρα υπερήχων.
- Να αναγνωρίζουν τον τρόπο συνδεσμολογίας και προγραμματισμού του αισθητήρα.
- Να αναγνωρίζουν τα προγραμματιστικά σφάλματα που συναντούν.

3.2 Τομέας δεξιοτήτων

- Να συνδέουν και να προγραμματίζουν τον αισθητήρα υπερήχων στο περιβάλλον προσομοίωσης Tinkercad, τροποποιώντας έτοιμες συνδεσμολογίες και έτοιμα προγράμματα.
- Να κατασκευάζουν κυκλώματα με τον αισθητήρα υπερήχων στο πραγματικό περιβάλλον του ελεγκτή Arduino.
- Να επιλύουν προβλήματα κώδικα και συνδεσμολογίας σε περιβάλλον Tinkercad.
- Να πειραματίζονται και να ελέγχουν πραγματικούς αυτοματισμούς σε Arduino.
- Να εκφράζουν τις σκέψεις τους με ακρίβεια.
- Να συνεργάζονται δημιουργικά: να συζητούν, να επιμερίζουν και να αναλαμβάνουν ευθύνες, να προτείνουν λύσεις και να τις αξιολογούν, να προσαρμόζονται στις μεταβαλλόμενες συνθήκες.
- Να αξιολογούν το αποτέλεσμα της συνεργασίας τους.

3.3 Τομέας στάσεων

- Να δεσμεύονται στην υλοποίηση των καθηκόντων που τους ανέθεσε η ομάδα.
- Να αλληλοβοηθούνται.
- Να δέχονται την κριτική των άλλων.
- Να κάνουν αυτοκριτική.

- Να αναγνωρίζουν την αξία της διερευνητικής μεθόδου στην εξαγωγή έγκυρων συμπερασμάτων.
- Να αναγνωρίζουν και να αποδέχονται την αξία της συνεργασίας και της ανταλλαγής απόψεων κατά την εκπόνηση εργασιών.

4. Συνοπτική Παρουσίαση της Διδακτικής Παρέμβασης

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες 3-4 ατόμων, που η σύνθεσή τους παρέχει ένα πλαίσιο υποστήριξης από τους πιο έμπειρους μαθητές προς τους λιγότερο έμπειρους.

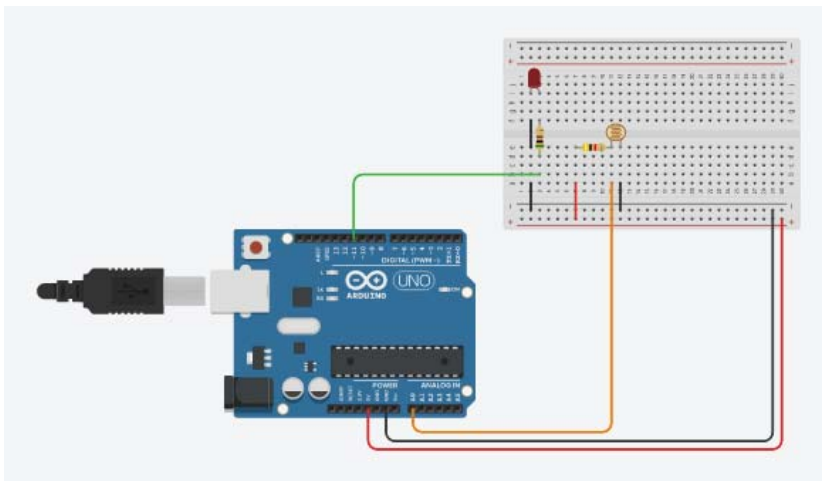
Το σενάριο διαρκεί 2 διδακτικές ώρες. Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες φύλλων εργασίας και υλοποιούν τις 6 φάσεις δραστηριοτήτων που περιγράφονται στη συνέχεια.

4.1 Κατανόηση λειτουργίας αισθητήρα υπερήχων

Οι μαθητές γνωρίζουν τη λειτουργία και τη συνδεσμολογία του αισθητήρα υπερήχων, ανακαλώντας τις γνώσεις που απέκτησαν από το Κεφάλαιο της Κίνησης, της Φυσικής Β' Τάξης.

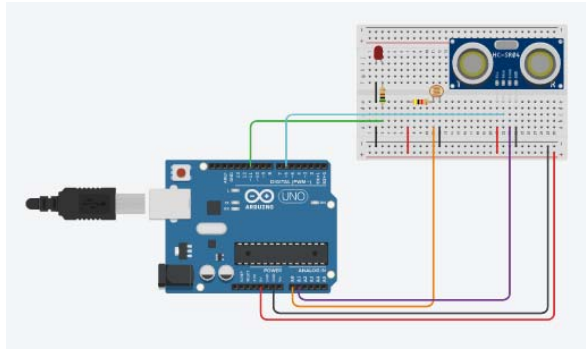
4.2 Τροποποίηση συνδεσμολογίας

Στο περιβάλλον προσομοίωσης του Tinkercad, οι μαθητές μελετούν και δοκιμάζουν την έτοιμη συνδεσμολογία Photoresistor που παρουσιάζεται στην Εικόνα 1.



Εικόνα 1. Συνδεσμολογία Photoresistor σε Tinkercad
(πηγή: <https://www.tinkercad.com/things/klqzJ6z5tb4>)

Στη συνέχεια τροποποιούν τη δοσμένη συνδεσμολογία, ώστε να κατασκευάσουν τη συνδεσμολογία SmartLight που παρουσιάζεται στην Εικόνα 2.



*Εικόνα 2. Ενδεικτική συνδεσμολογία SmatrLight σε Tinkercad
(πηγή: <https://www.tinkercad.com/things/7h08CKr6lQd>)*

4.3 Τροποποίηση κώδικα

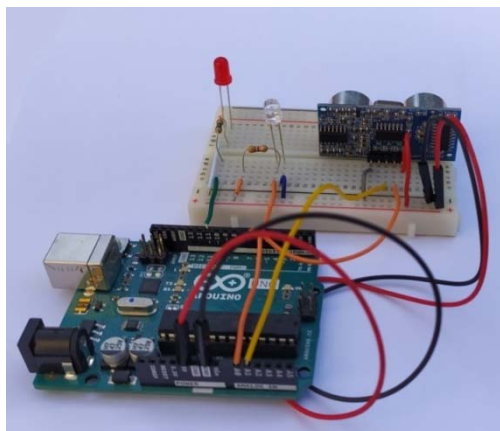
Στο περιβάλλον προσομοίωσης του Tinkercad, οι μαθητές χρησιμοποιούν τον έτοιμο κώδικα του Photoresistor, για να υλοποιήσουν τον κώδικα του SmartLight.

4.4 Αξιολόγηση αποτελεσμάτων

Οι μαθητές μελετούν μια ενδεικτική απάντηση της προηγούμενης δραστηριότητάς τους και αυτοαξιολογούνται συμπληρώνοντας ένα φύλλο αυτοαξιολόγησης που τους δίνεται.

4.5 Δημιουργία αυτοματισμού σε Arduino

Οι μαθητές δημιουργούν σε πραγματικό περιβάλλον Arduino τη συνδεσμολογία του κυκλώματος SmartLight, όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.



Εικόνα 3. Ενδεικτική συνδεσμολογία SmartLight σε Arduino

4.6 Προγραμματισμός και έλεγχος αυτοματισμού

Τέλος, οι μαθητές μεταφέρουν τον κώδικα του SmartLight από την προσομοίωση του Tinkercad στο IDE, τον μεταγλωττίζουν, τον ανεβάζουν στον μικροελεγκτή Arduino και πειραματίζονται με την κατασκευή τους, αλλάζοντας τη φωτεινότητα του χώρου και τη θέση τους σε σχέση με τον αισθητήρα υπερήχων.

5. Αποτελέσματα Εφαρμογής της Διδακτικής Παρέμβασης

Το διδακτικό σενάριο εφαρμόστηκε στο Γυμνάσιο Νέας Καλλικράτειας, σε 4 τμήματα της Β' τάξης, κατά το σχολικό έτος 2020-2021. Κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, οι μαθητές επέδειξαν ιδιαίτερο ζήλο και πνεύμα ομαδικότητας. Το περιβάλλον προσομοίωσης, στο οποίο εργάστηκαν αρχικά, τους βοήθησε διττά. Πρώτον, έκρυψε λεπτομέρειες της γλώσσας Wiring που χρησιμοποιεί το IDE, βοηθώντας τους να εστιάσουν στην ουσία του προγραμματισμού και της κατασκευής τους. Δεύτερον, έδωσε τη δυνατότητα σε όσους θέλησαν, να επαναλάβουν ή να επεκτείνουν την κατασκευή στο σπίτι τους, χωρίς να χρειαστεί να αγοράσουν κάποιο σετ με μικροελεγκτή Arduino. Από την άλλη πλευρά, η υλοποίηση του αυτοματισμού σε πραγματικό περιβάλλον, που ήταν ο τελικός στόχος της δραστηριότητας, διατήρησε ζωντανό το ενδιαφέρον των μαθητών μέχρι το τέλος της διδακτικής παρέμβασης. Ιδιαίτερη ικανοποίηση φάνηκε να τους δίνει το στάδιο κατά το οποίο δοκίμασαν τον αυτοματισμό τους, αλλάζοντας τη φωτεινότητα στον χώρο του εργαστηρίου Πληροφορικής και αλλάζοντας την απόστασή τους από τον αισθητήρα υπερήχων.

Σε ό,τι αφορά στον διδακτικό θόρυβο, που αναπόφευκτα δημιουργείται όταν στον ίδιο χώρο συνυπάρχουν πολλές ομάδες μαθητών, στον περιορισμό του βοήθησε ιδιαίτερα η σύνθεση των ομάδων. Οι λιγότεροι έμπειροι είχαν την υποστήριξη της υπόλοιπης ομάδας και δεν εγκατέλειψαν την προσπάθεια. Επίσης, τα φύλλα εργασίας βοήθησαν τους μαθητές να οργανώσουν τον χρόνο τους και να παραμείνουν συντονισμένοι στην προσπάθειά τους. Τέλος, ιδιαίτερα σημαντική αποδείχτηκε η προϋπάρχουσα εξοικείωση των μαθητών με το περιβάλλον του Tinkercad και με την υλοποίηση απλούστερων κατασκευών σε Arduino. Διαφορετικά, θα έπρεπε να διατεθούν περισσότερες διδακτικές ώρες για την υλοποίηση του σεναρίου.

6. Συμπεράσματα

Από το δείγμα μαθητών στο οποίο υλοποιήθηκε το παρόν σενάριο έχουμε ενδείξεις πως η εφαρμογή των πρόσφατων οδηγιών του ΙΕΠ για τη διδασκαλία της Πληροφορικής διευκολύνει τη μαθησιακή διαδικασία μέσα στην τάξη και ενισχύει την αποτελεσματικότητά της. Η βιωματική και διερευνητική προσέγγιση της γνώσης με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογικών προϊόντων που προτείνει το ΙΕΠ φαίνεται πως βοηθά τους μαθητές να εμπλακούν ενεργητικά και με μεγαλύτερη προθυμία στις

δραστηριότητες που συντελούνται μέσα στην τάξη και έτσι να κατακτήσουν αποτελεσματικότερα τους γνωστικούς στόχους του μαθήματος. Επίσης η αλληλεπίδραση των μαθητών, στο πλαίσιο της Συνεργατικής Μάθησης, φαίνεται πως δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη των ήπιων δεξιοτήτων τους.

Ολοκληρώνοντας, προτείνεται η υλοποίηση του σεναρίου και στις άλλες τάξεις του Γυμνασίου, όπως και στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού, αρκεί ο εκπαιδευτικός να προσαρμόσει ανάλογα τον βαθμό της παρέμβασής του στη μαθησιακή διαδικασία. Ειδικά στην Γ' Γυμνασίου, αν λάβουμε υπό όψη μας πως η φωτοεναίσθητη αντίσταση λειτουργεί ως ποτενσιόμετρο, το σενάριο θα μπορούσε να υλοποιηθεί σε συνεργασία με τον καθηγητή Φυσικής και να αποτελέσει πρακτική εφαρμογή του κεφαλαίου του ηλεκτρικού ρεύματος.

Αναφορές

- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). *21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries* (OECD education working paper 41). Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development, Retrieved September 10, 2021, from <http://dx.doi.org/10.1787/218525261154>
- Bargh, J.A., & Schul, Y. (1980). On the cognitive benefits of teaching. *Journal of Educational Psychology*, 72(5), 593-604.
- Cooper, J., Prescott, S., Cook, L., Smith, L., Mueck, R., & Cuseo, J. (1990). *Cooperative learning and college instruction*. Long Beach, CA: California State University Foundation.
- Freire, P. (1985). *The politics of education: culture, power and liberation*. Westport, Connecticut: Bergin & Garvey Publishers, Inc.
- Giroux, H.A. (1988). *Teachers as intellectuals: toward a critical pedagogy of learning*. Westport, Connecticut: Bergin & Garvey Publishers, Inc.
- Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (1991). *Learning together and alone: cooperative, competitive, and individualistic learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Kerns, K.A. (1996). Individual differences in friendship quality: links to child-mother attachment. In W.M. Bukowski, A.F. Newcomb & W.W. Hartup (Eds.), *The company they keep: friendship in childhood and adolescence* (pp. 137-157). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Palincsar, A. (1998). Social constructivist perspectives on teaching and learning. *Annual Review of Psychology*, 49, 345-375.
- Slavin, R.E. (1995). *Cooperative learning: theory, research and practice*. Boston: Allyn & Bacon.

- Tozer, S., Violas, P.C., & Senese, G.B. (1995). *School and society: historical and contemporary perspectives*. New York: McGraw-Hill.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge, MA.: Harvard University Press.
- Webb, N.M. (1989). Peer interaction and learning in small groups. *International Journal of Educational Research*, 13 (1), 21-39.
- Williams, A.C. (2015). *Soft skills perceived by students and employers as relevant employability skills* (unpublished dissertation). Minneapolis: Walden University.
- Wing, J.M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49 (3), 33–35.
- Αργύρης, Μ. (2002). *Διερευνητική μάθηση με χρήση υπολογιστικών εργαλείων: μια εναλλακτική πρόταση διδασκαλίας, νοητικά εργαλεία και πληροφοριακά μέσα*. Αθήνα: Εκδόσεις Καστανιώτη.
- ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών και Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφορικής Γυμνασίου*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2021 από <http://www.pi-schools.gr/download/programs/depps/fek304.pdf>
- Δημητριάδης, Σ. (2015α). *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2021 από <http://hdl.handle.net/11419/3397>
- Δημητριάδης, Σ. (2015β). *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό: κοινωνικός εποικοδομισμός και συνεργατική μάθηση*. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ, Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2021 από <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS416>
- ΙΕΠ (2021). *Διδακτέα ύλη, διδακτικό υλικό και οδηγίες για τη διδασκαλία του μαθήματος Πληροφορική των Α΄, Β΄ και Γ΄ τάξεων των Ημερήσιων Γυμνασίων για το σχ. έτος 2020-2021*. Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2021 από http://iep.edu.gr/images/iep/epistimoniki_ypiresia/epist_grafeia/graf_ereynas_b/2020/παράρτημα_2_Πληροφορική_Γυμνάσιο_Ημερήσιο.pdf
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Μαυρουδή, Ε., Πέτρου, Α., & Φεσάκης, Γ. (2014). Υπολογιστική σκέψη: εννοιολογική εξέλιξη, διεθνείς πρωτοβουλίες και προγράμματα σπουδών. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.), *Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"* (σ. 111-120). Ρέθυμνο: Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Abstract

This paper presents a didactic proposal that is fully in line with the recent guidelines of the IEP for the teaching of Informatics. At the same time it attempts to highlight the theoretical framework on which the IEP guidelines are based, as well as the benefits they entail for students. It is a flexible didactic design that is based on the principles of Social Constructivism and Computer-Supported Collaborative Learning. The didactic scenario can be applied to all grades of High School, as well as to the last grades of Elementary School. Students recall previous knowledge of Physics and Informatics in order to create and program, first in a Tinkercad simulation environment and then in a real Arduino environment, a smart light bulb, which lights up automatically when it gets dark and when the ultrasonic distance sensor detects movement.

Keywords: IEP, ICT, collaborative learning, Arduino, Tinkercad, ultrasonic distance sensor, photoresistor.

Ο κοινωνικός εποικοδομισμός στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση: ένα πλαίσιο αναφοράς για το μάθημα “Οικονομία”

Γεώργιος Παπαβασιλείου

Εκπαιδευτικός ΠΕ80 και ΠΕ04.02 ΓΕΛ Φερών
geopapava@sch.gr

Περίληψη

Η πρόσφατα, για υγειονομικούς λόγους, επιβεβλημένη εφαρμογή της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης στη σχολική πραγματικότητα, επέφερε προβληματισμό και ανησυχίες σχετικά με την αποτελεσματικότητά της. Στη συγκεκριμένη εργασία, αφού αρχικά περιγραφεί η υφιστάμενη κατάσταση, προτείνεται ένα πλαίσιο Εξ Αποστάσεως Σχολικής Εκπαίδευσης, διαπνεόμενο κυρίως από τις αρχές του κοινωνικού εποικοδομισμού, για τη διδασκαλία του μαθήματος προσανατολισμού σπουδών Οικονομίας και Πληροφορικής “Οικονομία” στο Γενικό Λύκειο. Ως σημαντική προϋπόθεση υποδεικνύεται η δημιουργία ενός θεσμικού πλαισίου για την Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση, κοινωνικός εποικοδομισμός, μαθήματα οικονομικού προσανατολισμού.

1. Εισαγωγή

Η μέθοδος της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ) προσφέρει πολύτιμες μαθησιακές απαντήσεις στις προκλήσεις του σύγχρονου και ραγδαίως μεταβαλλόμενου κοινωνικού, οικονομικού και τεχνολογικού περιβάλλοντος (Μαυροειδής κ. ά., 2014). Η ρευστότητα η οποία επικρατεί στους παραπάνω τομείς διαμορφώνει νέες εκπαιδευτικές ανάγκες με προοπτική ευελιξίας και προσαρμογής στις εκάστοτε συνθήκες. Σε αυτό το πλαίσιο, η ΕξΑΕ, ως ευέλικτη και ευπροσάρμοστη μέθοδος, δύναται να προσφέρει ολοκληρωμένες και αποτελεσματικές λύσεις.

Με την ΕξΑΕ επιτυγχάνεται η αυτόνομη ενεργοποίηση του διδασκόμενου ο οποίος οδηγείται στη μάθηση με ευρετικό τρόπο (Λιοναράκης, 2001), μέσω αξιοποίησης κατάλληλα σχεδιασμένου ειδικού πολυτροπικού εκπαιδευτικού υλικού και νέων τεχνολογιών (Ματραλής, Λυκουργιώτης, 1999) και με τη συμβολή του διδάσκοντα ο ρόλος του οποίου καθίσταται πολυδιάστατος και διαφοροποιημένος σε σχέση με αυτόν του διδάσκοντα διά ζώσης (Rogers, 1999).

1.1 Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση

Η Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (ΕξΑΕ) εναρμονίζεται ιδανικά με την εκπαίδευση ενηλίκων, λόγω των ειδικών απαιτήσεων της συγκεκριμένης ομάδας εκπαιδευομένων. Η θεωρία της ΕξΑΕ αντανακλά τη δεδομένη σχέση και παρέχει το υπόβαθρο για τη δημιουργία εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Εντούτοις, σε πολλές χώρες έχει παράλληλα αναπτυχθεί και η Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση (ΕξΑΣΕ) με υποκείμενο ανήλικους μαθητές, σε τρεις κύριες μορφές: α) Αυτοδύναμη ή αυτόνομη ΕξΑΣΕ, με μαθήματα εξ ολοκλήρου εξ αποστάσεως, ειδικά διαμορφωμένα εκπαιδευτικά προγράμματα, υλικό και υποστήριξη των μαθητών, β) Συμπληρωματική ΕξΑΣΕ, η οποία λειτουργεί συμπληρωματικά και παράλληλα με το διά ζώσης σχολικό πρόγραμμα για συγκεκριμένους λόγους, όπως συμμετοχή σε προγράμματα ή σχολικές συνεργασίες, εργασίες στα μαθησιακά αντικείμενα, ειδικά μαθήματα, ενισχυτική διδασκαλία κ.ά. και γ) Μικτή ΕξΑΣΕ, η οποία συνδυάζει τις δύο προηγούμενες μορφές (Μίμινου & Σπανακά, 2013). Σε όλες τις περιπτώσεις, η ΕξΑΣΕ παρέχεται με σύγχρονο ή/και ασύγχρονο τρόπο.

Η εξέλιξη της ΕξΑΣΕ προήλθε ως επακόλουθο ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών όπως η παροχή εκπαίδευσης σε παιδιά απομακρυσμένων και αραιοκατοικημένων περιοχών, παιδιά των οποίων οι γονείς μετακινούνται συνεχώς κυρίως για επαγγελματικούς λόγους, παιδιά με σοβαρές κινητικές αναπηρίες, ψυχολογικά προβλήματα ή μακροχρόνια νοσηλευόμενα, χαρισματικούς/ες μαθητές/τριες, παιδιά απασχολούμενα με τον αθλητισμό ή άλλες δραστηριότητες, κ.ά. (Βασάλα, 2005).

1.2 Η Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση στην Ελλάδα

Αναμφίβολα, η συμπληρωματική και παράλληλη εισαγωγή της ΕξΑΣΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, ειδικά όταν η προσέλευση των παιδιών στο φυσικό χώρο του σχολείου δεν είναι δυνατή για ποικίλους λόγους, συμβάλλει θετικά στη μάθηση (Keegan, 2001; Καρούλης, 2007). Παρά τη διεθνή αναγνώριση και τη λειτουργία της για πολλές δεκαετίες, η ΕξΑΣΕ δεν έχει ακόμη θεσμοθετηθεί στη χώρα μας, με συνέπεια να μην παρέχονται τυπικά εκπαιδευτικά προγράμματα και ισοδύναμοι με τη διά ζώσης σχολική εκπαίδευση τίτλοι. Ωστόσο, έχουν υπάρξει άτυπες, μεμονωμένες προσπάθειες εισαγωγής της, μέσω σχολικών προγραμμάτων ή εμπλουτισμού διδακτικών αντικειμένων, με συμπληρωματική σύγχρονη και ασύγχρονη ΕξΑΣΕ (Αναστασιάδης, 2014). Προς αυτή την κατεύθυνση, σημαντική είναι η συμβολή του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ) μέσω των εργαλείων που παρέχει (ηλεκτρονική τάξη, τηλεδιάσκεψη, πλατφόρμα e-me κ.ά.) και του ψηφιακού αποθετηρίου Φωτόδεντρο. Τέλος, μία από τις σημαντικότερες ευρωπαϊκές προσπάθειες (και με ελληνική συμμετοχή) συμπληρωματικής ΕξΑΣΕ, αποτελεί η δράση «eTwinning» η οποία προωθεί σχολικές συνεργασίες μέσω της τεχνολογίας.

Όμως, η δριμεία επέλαση της πανδημίας του κορονοϊού, αποτέλεσε την αφορμή για την επιτακτική επιβολή της μεθόδου της ΕξΑΕ στη μαθησιακή διαδικασία και την σχεδόν βίαιη προσαρμογή του εκπαιδευτικού κόσμου σε αυτήν. Μέσα σε ελάχιστο διάστημα, οι εκπαιδευτικοί εξοικειώθηκαν με τη μέθοδο και παρήγαγαν υλικό για χρήση εξ αποστάσεως. Εντούτοις, δεν υπήρξε οργανωμένη στοιχειώδης επιμόρφωση σχετικά με τις αρχές της ΕξΑΕ, με αποτέλεσμα να κρίνεται αμφίβολη η ποιότητα της υπερπροσπάθειας που κατέβαλαν και του αποτελέσματος που τελικά πέτυχαν.

2. Υφιστάμενο εκπαιδευτικό πλαίσιο Εξ Αποστάσεως Σχολικής Εκπαίδευσης

Στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, τη δεδομένη χρονική στιγμή, υπάρχουν ορισμένα σοβαρά ζητήματα σε σχέση με την ΕξΑΣΕ τα οποία δημιουργούν ανησυχίες και προβληματισμό. Αρχικά, γεννώνται ερωτηματικά για την πιστή μεταφορά του διά ζώσης ωρολογίου προγράμματος σε αντίστοιχο εξ αποστάσεως. Εκπαιδευτικοί και μαθητές βρίσκονται για επτά ώρες μπροστά σε έναν υπολογιστή, αναπαριστώντας το μάθημα στη φυσική τάξη, ενέργεια που σε καμία περίπτωση δεν συνάδει με τις αρχές της ΕξΑΕ. Επιπλέον, η υπερέκθεσή τους στις ακτινοβολίες της οθόνης ενδέχεται να προκαλέσει αρνητικές συνέπειες στην υγεία τους, σωματική και πνευματική.

Προβληματισμό προκαλεί ακόμη η καταλληλότητα της ΕξΑΕ για ανήλικους μαθητές. Είναι γνωστό πως οι ενήλικοι προσέρχονται στη μαθησιακή διαδικασία αυτοβούλως, με αυτενέργεια, με ποικιλόμορφες εμπειρίες, εδραιωμένες αντιλήψεις και ξεκάθαρους στόχους (Rogers, 1999), ενώ οι ανήλικοι μαθητές χωρίς τη θέλησή τους, με περιορισμένες εμπειρίες και απόψεις, μειωμένη αυτονομία και συνήθως χωρίς ξεκάθαρους στόχους, με συνέπεια να χρήζουν περισσότερης υποστήριξης και καθοδήγησης (Giannoukos et al., 2017).

Ένα ακόμη κομβικό ζήτημα αφορά το θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας της ΕξΑΣΕ, το οποίο ουσιαστικά δεν υπάρχει. Αυτή τη στιγμή, η Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση λειτουργεί θεωρητικά με βάση την Αυτοδύναμη ΕξΑΣΕ, η οποία όμως προϋποθέτει νέα Αναλυτικά και Ωρολόγια Προγράμματα, διαμορφωμένα κατάλληλα για ΕξΑΣΕ.

Επίσης, απορίες διατυπώνονται για την έως σήμερα απουσία οργανωμένου σχεδίου επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στην ΕξΑΕ, παρά την πρόσφατη, και με σημαντική καθυστέρηση, υλοποίηση ενός σχετικού προγράμματος. Τέλος, η ανισότητα πρόσβασης των μαθητών στα δίκτυα και τον τεχνολογικό εξοπλισμό προκαλεί τεχνολογική υστέρηση πολλών και απειλεί να εντείνει και να διευρύνει τις ήδη υπάρχουσες κοινωνικές και εκπαιδευτικές ανισότητες.

2.1 Ο εποικοδομισμός στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Μία από τις παιδαγωγικές θεωρίες που συνδέθηκε έντονα με την ΕξΑΕ είναι η θεωρία του Κοινωνικού Εποικοδομισμού, σύμφωνα με την οποία οι κοινωνικές

αλληλεπιδράσεις ευνοούν την οικοδόμηση της γνώσης (Johnson & Johnson, 2009). Στο γενικότερο πλαίσιο των κοινωνικοπολιτισμικών θεωριών, η αρχιτεκτονική των ψηφιακών περιβαλλόντων μάθησης στρέφεται προς την πλευρά της ενίσχυσης της αλληλεπίδρασης των υποκειμένων της μάθησης. Χαρακτηριστικά περιβάλλοντα αποτελούν εφαρμογές του διαδικτύου, όπως η ηλεκτρονική τάξη, η τηλεδιάσκεψη, τα chats, τα forums και τα κοινωνικά δίκτυα, συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης, όπως τα ιστολόγια, τα wikis, τα google docs, ο εκπαιδευτικές δικτυακές πύλες, όπως το e-yliko του Υπουργείου Παιδείας, οι μηχανές αναζήτησης και οι ψηφιακές βιβλιοθήκες, όπως η Βικιπαίδεια (Στυλιάρας & Δήμου, 2015).

Επιπλέον, πολλές εφαρμογές και ανοικτά περιβάλλοντα του web2 που ενισχύουν τη συνεργατική και ανακαλυπτική μάθηση, όπως οι χρονογραμμές, οι εννοιολογικοί χάρτες, το GeoGebra και άλλοι μικρόκοσμοι ή περιβάλλοντα προσομοίωσης, ακόμη και κλειστά περιβάλλοντα όπως σταυρόλεξα, τεστ κλειστού τύπου κ.ά., μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο κάποιου ψηφιακού εξ αποστάσεως συνεργατικού σεναρίου. Έτσι, αμβλύνονται και αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά οι προϋπάρχουσες δυσκολίες εφαρμογής της συνεργατικής μάθησης στην ΕξΑΕ (Jimoyiannis et al., 2013).

2.2 Μαθήματα οικονομικού προσανατολισμού στο Λύκειο

Το μόνο αμιγώς οικονομικό μάθημα το οποίο διδάσκεται σήμερα στα Γενικά Λύκεια είναι το μάθημα «Οικονομία» στην ομάδα προσανατολισμού σπουδών Οικονομίας και Πληροφορικής της Γ' τάξης. Η διδασκαλία του μαθήματος, όπως και των περισσότερων πανελλαδικά εξεταζόμενων μαθημάτων, διαπνέεται κυρίως από τη λογική του συμπεριφορισμού (Παπαβασιλείου, 2017).

3. Πρόταση εποικοδομητικού πλαισίου Εξ Αποστάσεως Σχολικής Εκπαίδευσης

Η πρόταση αφορά το μάθημα «Οικονομία» το οποίο διδάσκεται στο Γενικό Λύκειο, αφού πρώτα προδιαγραφεί σε αδρές γραμμές το απαιτούμενο θεσμικό πλαίσιο.

3.1 Προτεινόμενο θεσμικό πλαίσιο

Η ΕξΑΣΕ δεν δύναται να λειτουργήσει όπως σήμερα. Πρέπει να εκπονηθούν νέα Αναλυτικά και Ωρολόγια Προγράμματα, βασισμένα στην εποικοδομητική προσέγγιση της μάθησης, με δομικά στοιχεία την επιστημονική γνώση για το διδακτικό αντικείμενο, τις αντιλήψεις του εποικοδομισμού για τη μάθηση και την αντιμετώπιση της τάξης ως κοινωνική ομάδα στην οποία υφίστανται σημαντικές αλληλεπιδράσεις (Κεχαΐδου, 2011). Θα ήταν χρήσιμο να υπάρχουν Προγράμματα για Αυτόνομη ΕξΑΣΕ (για έκτακτες συνθήκες, όπως οι σημερινές) αλλά και για Συμπληρωματική ή Μικτή (για τις ομαλές περιόδους). Επιπλέον, στα εν λόγω

Προγράμματα θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται τα βασικά χαρακτηριστικά της ΕξΑΕ (αυτονομία στη μάθηση, ειδικά σχεδιασμένο εκπαιδευτικό υλικό, συστηματική υποστήριξη εκπαιδευομένων, πολυδιάστατος ρόλος εκπαιδευτή).

Είναι σαφές πώς η λειτουργία τους πρέπει να βασίζεται σε συνδυασμό σύγχρονης και ασύγχρονης ΕξΑΣΕ. Επομένως, η ιδέα του καθημερινού σύγχρονου επταώρου ωρολογίου προγράμματος πρέπει να εγκαταληφθεί και να υπάρξουν περισσότερο ευέλικτες μορφές, με λιγότερες ώρες στη σύγχρονη επικοινωνία και παράλληλη ενίσχυση της ασύγχρονης επικοινωνίας, συνεργασίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών. Αυτό βέβαια προϋποθέτει την ενεργοποίηση και τη δέσμευση των μαθητών σε συνδυασμό με την αδιάλειπτη υποστήριξη του εκπαιδευτικού.

3.2 Περιγραφή εξ αποστάσεως συνεργατικού ψηφιακού σεναρίου στην «Οικονομία»

Για το σχεδιασμό ενός εξ αποστάσεως συνεργατικού ψηφιακού σεναρίου στο μάθημα «Οικονομία» θα αξιοποιηθούν κατάλληλα:

- ο οδηγός για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό μαθημάτων εξ αποστάσεως του ΙΕΠ (2020),
- το διάγραμμα «Εκπαιδευτικός σχεδιασμός μαθήματος για την εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση» (Λιοναράκης et al., 2020) και το υπόλοιπο υλικό του MOOC,
- τα βασικά χαρακτηριστικά της σύγχρονης και ασύγχρονης ΕξΑΕ,
- η συνεργατική διαχείριση των διαθέσιμων ψηφιακών εργαλείων,
- η αδιάλειπτη υποστήριξη και
- η παροχή κινήτρων στους μαθητές για δραστηριοποίηση στο πλαίσιο του μαθήματος.

Για το συγκεκριμένο σενάριο, οι μαθητές εργάζονται συνεργατικά σε ομάδες, σύγχρονα και ασύγχρονα, υπό τις οδηγίες φύλλων εργασίας και την συνεχή υποστήριξη του εκπαιδευτικού. Ο σχεδιασμός του εξ αποστάσεως σεναρίου περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

- Διαμόρφωση εκπαιδευτικών στόχων. Οι προτεινόμενοι στόχοι οφείλουν να είναι συμβατοί με το Αναλυτικό Πρόγραμμα και να περιγράφουν περιεκτικά και ουσιαστικά τι επιδιώκεται. Προτείνεται το υπόδειγμα των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων σε σχέση με τους 4 πυλώνες της εκπαίδευσης της UNESCO (1996). Στο συγκεκριμένο σενάριο οι στόχοι αναλύονται σε άξονες ως προς το γνωστικό αντικείμενο, τις δεξιότητες σε σχέση με τη χρήση των Τ.Π.Ε και τη μαθησιακή διαδικασία.
- Διαμόρφωση εκπαιδευτικού υλικού. Αναζητείται έτοιμο, δημιουργείται νέο ή διαμορφώνεται κατάλληλα υπάρχον εκπαιδευτικό υλικό για την ΕξΑΣΕ. Δημιουργούνται συνεργατικές δραστηριότητες, εναρμονισμένες με τους

εκπαιδευτικούς στόχους, οι οποίες εκτελούνται σύγχρονα ή/και ασύγχρονα με τη βοήθεια φύλλων εργασίας που διαμοιράζονται στους μαθητές.

- Μεθοδολογία διδασκαλίας. Σχεδιάζεται η πορεία της διδασκαλίας, οι φάσεις και η χρονική τους διάρκεια. Οι φάσεις είναι: α) η αφόρμηση, στην οποία προσελκύεται το ενδιαφέρον των μαθητών και επιχειρείται η δέσμευση και η ανάληψη ευθύνης εκ μέρους τους για την διεκπεραίωση των ζητούμενων, β) η υλοποίηση, στην οποία οι μαθητές επικοινωνούν, συνεργάζονται και ανταποκρίνονται στα ζητούμενα και γ) η παρουσίαση, στην οποία οι μαθητές παρουσιάζουν το αποτέλεσμα της εργασίας τους, συζητούν, δέχονται και απαντούν ερωτήσεις και καταλήγουν σε συμπεράσματα.
- Συνδυασμός ασύγχρονης και σύγχρονης ΕξΑΕ. Διαμορφώνεται το πλαίσιο αποτελεσματικής λειτουργίας και επικοινωνίας, επιλέγονται οι πλατφόρμες ή/και τα μέσα σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας και οριοθετείται χρονικά η χρήση τους.
- Αξιολόγηση και ανατροφοδότηση. Η αξιολόγηση, η οποία συνδέεται άμεσα με τους επιδιωκόμενους στόχους, λαμβάνει χώρα α) μέσω παραδοτέων των φύλλων εργασίας και β) ρουμπρίκας για την αξιολόγηση και αυτοαξιολόγηση ποιοτικών και όχι μόνο χαρακτηριστικών όπως η οργάνωση και η επικοινωνία της ομάδας, η ατομική συμβολή του/της κάθε μαθητή/τριας, η τελική παρουσίαση κ.ά. Παράλληλα, υφίσταται συνεχής, ενθαρρυντική, με παρωθητικό λόγο ανατροφοδότηση με στόχο τη βελτίωση των μαθητών αλλά και την καλλιέργεια της αυτοεκτίμησης και της αυτοπεποίθησή τους.

Για το μάθημα, αξιοποιείται η σύγχρονη πλατφόρμα διδασκαλίας Webex, η οποία επιλέχθηκε από το Υπουργείο για τα εξ αποστάσεως μαθήματα στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Η πλατφόρμα έχει τη δυνατότητα υποστήριξης ομαδικής εργασίας, μέσω της επιλογής “Breakout sessions”. Ο εκπαιδευτικός κατανέμει τις ομάδες σε «δωμάτια συνεργασίας», στα οποία οι συμμετέχοντες μαθητές μπορούν να διαμοιράζονται περιεχόμενο και να χρησιμοποιούν συνεργατικά εργαλεία, όπως το chat και τα Google docs. Αν υπάρχει ιδιαίτερος λόγος, μπορούν να επικοινωνούν σύγχρονα και με άλλους τρόπους, όπως π.χ. με το Messenger ή το Viber. Η ασύγχρονη επικοινωνία γίνεται μέσω της ηλεκτρονικής τάξης του ΠΣΔ και με ηλεκτρονική αλληλογραφία, ενώ σε ειδικές περιπτώσεις με το Messenger ή το Viber.

Τα φύλλα εργασίας περιλαμβάνουν συνεργατικές δραστηριότητες, οι οποίες οδηγούν βήμα – βήμα τους/τις μαθητές/τριες προς την επιδιωκόμενη γνώση. Κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται το λογισμικό GeoGebra (με ενεργούς συνδέσμους), με τη βοήθεια του οποίου επιβεβαιώνουν αποτελέσματα, μεταβάλλουν παραμέτρους και εξάγουν συμπεράσματα, κατασκευάζουν συναρτήσεις και μελετούν τις μεταξύ τους σχέσεις και επιλύουν ασκήσεις. Υπάρχουν επίσης ασκήσεις κλειστού τύπου, όπως ερωτήσεις σωστού – λάθους και ασκήσεις πολλαπλής επιλογής, πάντα όμως σε πλαίσιο συνεργασίας στην ομάδα.

Η φάση της αφόρμησης περιλαμβάνει ένα ολιγόλεπτο βίντεο πραγματικών γεγονότων που γνωρίζουν τα παιδιά και για τα οποία μπορούν να εκφέρουν γνώμη. Με τον τρόπο αυτό προκαλούνται να μιλήσουν, να εκφράσουν απόψεις και να εισαχθούν βιωματικά στις διδασκόμενες έννοιες. Η φάση της υλοποίησης, η οποία γίνεται σύγχρονα αλλά και ασύγχρονα, είναι η πιο κρίσιμη, δεδομένου ότι οι μαθητές συνεργάζονται, αναπτύσσουν τις δεξιότητές τους και παράγουν αποτελέσματα τα οποία αντανakλούν την ποιότητα της επιτευχθείσας μάθησης. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού, από κυρίαρχος, γίνεται υποστηρικτικός, ενθαρρυντικός, εμπνευστικός και ανατροφοδοτικός, σύγχρονα και ασύγχρονα μέσω μηνυμάτων. Η φάση της παρουσίας είναι επίσης σημαντική, καθώς επιτρέπει στους μαθητές να αναπτύξουν σπουδαίες κοινωνικές δεξιότητες.

Το σενάριο προάγει τη μάθηση που θεμελιώνεται στη θεωρία του κοινωνικού εποικοδομισμού. Η φιλοσοφία της σύνθεσης των δραστηριοτήτων στα φύλλα εργασίας βασίζεται στη συνεργατική προσέγγιση των επιδιωκόμενων στόχων, καθώς οι μαθητές/τριες ενθαρρύνονται να συζητήσουν, να αποφασίσουν και να τεκμηριώσουν τις απαντήσεις τους, αξιοποιώντας ακόμη και τα λάθη τους. Τα προτεινόμενα εργαλεία, όπως το GeoGebra, αξιοποιούνται ομαδοσυνεργατικά, ενώ η χρήση της πλατφόρμας σύγχρονης ΕξΑΕ Webex εκμεταλλεύεται όλες τις δυνατότητες για κοινωνική αλληλεπίδραση (δωμάτια επικοινωνίας για τη συνεργασία εντός των ομάδων, ανταλλαγή μηνυμάτων, συζήτηση στην ολομέλεια, διαμοίραση υλικού, δημοσκοπήσεις κ.ά.).

Σημαντικά προαπαιτούμενα για την επιτυχή έκβαση του μαθήματος είναι η δημιουργία κλίματος εμπιστοσύνης, συνεργασίας και συμμετοχής στην τάξη, η εξοικείωση των μαθητών/τριών με την ομαδοσυνεργατική μέθοδο και τα διάφορα εργαλεία που χρησιμοποιούνται, η πλήρης κατανόηση από μέρους τους για το σκοπό και τους επιμέρους στόχους που καλούνται να επιτύχουν και η άρτια οργάνωση της διαδικασίας από τον εκπαιδευτικό (δημιουργία ομάδων και απόδοση ρόλων με βάση ορθές πρακτικές, προετοιμασία του υλικού, δοκιμαστική χρήση εργαλείων, πλατφόρμας, συνδέσμων κ.ά.).

Στον παρακάτω σύνδεσμο παρουσιάζεται ένα σενάριο οδηγός βασισμένο στον προτεινόμενο σχεδιασμό.

[Συνεργατικό σενάριο για ΕξΑΣΕ στο μάθημα «Οικονομία»](#)

3.3 Αποτελέσματα εφαρμογής

Η εφαρμογή του σεναρίου στο μάθημα «Οικονομία» επιβεβαίωσε ότι, με τις κατάλληλες προϋποθέσεις, είναι δυνατή η μάθηση μέσω κοινωνικής αλληλεπίδρασης στην ΕξΑΣΕ. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης προσέγγισαν την επίτευξη των μαθησιακών στόχων, η αυτοαξιολόγηση των μαθητών επιβεβαίωσε το ενδιαφέρον και την προθυμία τους και η επακόλουθη συζήτηση κατέδειξε τη σημασία της

συνεργασίας στην μάθηση. Προς επίρρωση των παραπάνω ισχυρισμών, ακολούθησε ένα τεστ στην διδασκόμενη ύλη, στο οποίο οι μαθητές σημείωσαν υψηλές επιδόσεις.

4. Συμπεράσματα

Στο πλαίσιο της απροσδόκητης και σχεδόν ακαριαίας επιβολής της ΕξΑΕ στη σχολική πραγματικότητα, γεννώνται πολλά ερωτήματα και κυριαρχεί έντονος προβληματισμός ως προς την ορθή χρήση και την αποτελεσματικότητα της μεθόδου. Αφενός βέβαια οι συνθήκες εφαρμογής της υπήρξαν πιεστικές, αφετέρου όμως η προετοιμασία για ένα τόσο σημαντικό εγχείρημα ήταν μάλλον υποτυπώδης. Ως συνέπεια, η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της τίθεται υπό συνεχή αμφισβήτηση και αξιολόγηση.

Ωστόσο, η ΕξΑΕ είναι αναγνωρισμένη μέθοδος και κατάλληλη για να προάγει τη μάθηση που εδράζεται στην κοινωνική αλληλεπίδραση. Για την αποτελεσματική της υλοποίηση, πρέπει απαραίτητα να δημιουργηθεί ένα θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας το οποίο να εισάγει την ΕξΑΣΕ ως Αυτόνομη ή/και Συμπληρωματική της διά ζώσης μορφή εκπαίδευσης, με ξεχωριστά Αναλυτικά Προγράμματα βασισμένα στις αρχές της μεθόδου και διαπνεόμενα από τις αρχές των σύγχρονων κοινωνικοπολιτισμικών θεωριών μάθησης. Η εφαρμογή ενδέχεται αρχικά να είναι πιλοτική ώστε να καταγραφούν πιθανά προβλήματα ή δυσλειτουργίες καθώς και οι δυνατότητες βελτίωσης της αποτελεσματικότητας της μεθόδου.

Αναφορές

- Αναστασιάδης, Π. (2014). Η έρευνα για την ΕξΑΕ με την χρήση των ΤΠΕ (e-learning) στο ελληνικό τυπικό εκπαιδευτικό σύστημα. Ανασκόπηση και προοπτικές για την πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση. *Open Education*, 10(1), 5 – 32. DOI: <http://dx.doi.org/10.12681/jode.9809>
- Βασάλα, Π. (2005). Εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση. Στο Α. Λιοναράκης (Επ.), *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση – Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές* (σ. 53-80). Πάτρα: ΕΑΠ.
- Giannoukos, G., Stergiou, I., Hioctour, V., Kallianta, S., & Besas, G. (2017). Comparison between childhood and adult education. *International Journal of Research and Education*, 2(1), 6 – 9. Ανακτήθηκε 14 Ιανουαρίου 2021 από <https://pdfs.semanticscholar.org/4f3b/54a7ad5b466b21002c67da90151e2dc5ba6d.pdf>
- Ιστιντούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής. (2020). *Οδηγός για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό μαθημάτων εξ αποστάσεως*. Ανακτήθηκε 9 Ιανουαρίου 2021 από <http://iep.edu.gr/el/component/k2/1067-odigos-gia-ton-ekpaideftiko-sxediasmo-mathimatou-eks-apostaseos>

- 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. DOI: <https://doi.org/10.14742/ajet.157>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365 – 379. DOI: <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Keegan, D. (2001). *Οι βασικές αρχές της ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Καρούλης, Α. (2007). *Ανοικτή και από απόσταση εκπαίδευση: από τη θεωρία στην εφαρμογή*. Θεσσαλονίκη: Τζιόλα.
- Κεχαΐδου, Χ. Δ. (2011). *Οι εκπαιδευτικοί στη διδασκαλία των οικονομικών μαθημάτων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση – Χριστιανοπαιδαγωγική θεωρητική και εμπειρική προσέγγιση*. (Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης). Ανακτήθηκε 8 Ιανουαρίου 2021 από <http://ikee.lib.auth.gr/record/128985/files/Kexaidou.pdf>
- Λιοναράκης, Α. (2001). *Ανοικτή και εξ αποστάσεως πολυμορφική εκπαίδευση. Προβληματισμοί για μια ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού εκπαιδευτικού υλικού*. Ανακτήθηκε 14 Ιανουαρίου 2021 από <http://ioannispadiotis.weebly.com/uploads/1/1/2/4/11242282/qualitydesignofteachingmaterial.pdf>
- Λιοναράκης, Α., Παπαδημητρίου, Σ., Μανούσου, Ε., Ιωακειμίδου, Β., Χαρτοφύλακα, Α., & Καραγιάννη, Ε. (2020). *Εκπαιδευτικός σχεδιασμός μαθήματος για εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση, Μαζικό Ανοικτό Διαδικτυακό Μάθημα (MOOC): Επιμόρφωση εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας & Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σε θέματα εκπαίδευσης από απόσταση*. [Διάγραμμα]. ΕΑΠ, ΙΕΠ. Διαθέσιμο κατόπιν εγγραφής. Ανακτήθηκε 9 Ιανουαρίου από <https://learn.eap.gr/course/view.php?id=438>
- Ματραλής, Χ., Λυκουργιώτης, Α. (1999). Ιδιαίτερα εκπαιδευτικά εργαλεία – μέθοδοι. Στο Α. Κόκκος, Α. Λιοναράκης & Χ. Ματραλής (Επ.), *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Θεσμοί και λειτουργίες (Τόμος Α)* (σ. 37-94). Πάτρα: ΕΑΠ.
- Μαυροειδής, Η., Γκίοςος, Ι., & Κουντούμπα, Μ. (2014). Επισκόπηση θεωρητικών εννοιών στην εκπαίδευση από απόσταση. *Open Education – The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, 10(1), 88 – 100. DOI: <http://dx.doi.org/10.12681/jode.9814>
- Μίμινου, Α., & Σπανακά, Α. (2013). *Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Καταγραφή και συζήτηση μίας βιβλιογραφικής επισκόπησης*. Άρθρο που παρουσιάστηκε στο 7^ο

Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 8-10 Νοεμβρίου 2013. Ανακτήθηκε 7 Ιανουαρίου 2021 από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/openedu/article/viewFile/580/560>

Παπαβασιλείου, Γ. (2017). Οικονομική εκπαίδευση: Η μετάβαση από τον συμπεριφορισμό στις νέες τεχνολογίες και τον εποικοδομισμό. *Ξενοφών – Περιοδικό για την Οικονομική Επιστήμη στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση*, 2, 22 – 29.

Rogers, A. (1999). *Η εκπαίδευση ενηλίκων* (Μ. Παπαδοπούλου και Μ. Τόμπρου Μτφρ.). Αθήνα: Μεταίχμιο. (έτος έκδοσης πρωτοτύπου 1996).

Στυλιάρας, Γ., & Δήμου, Β. (2015). *Διδακτική της Πληροφορικής*. Ανακτήθηκε 9 Ιανουαρίου 2021 από https://repository.kallipos.gr/pdfviewer/web/viewer.html?file=/bitstream/11419/722/5/00_master_document-KOY.pdf

UNESCO (1996). *Έκθεση της διεθνούς επιτροπής για την εκπαίδευση στον 21ο αιώνα, υπό την προεδρία του Jacques Delors. Εκπαίδευση: Ο θησαυρός που κρύβει μέσα της*. Παρίσι: Εκδόσεις UNESCO.

Abstract

This text describes a social constructive framework for School Distance Learning, targeting to economic lessons teaching. Moreover, suggests that Ministry of Education should evolve a new strategic framework for School Distance Learning.

Keywords: School Distance Learning, social constructivism, lesson “Economy”.

Ο Ρόλος των Προσαρμοστικών MOOCs στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Δρ. Αλέξανδρος Παπαδημητρίου

Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (Μέλος ΣΕΠ), papadimitriou.alexandros@ac.eap.gr

Περίληψη

Η εγκατάλειψη των εκπαιδευομένων καθώς και άλλα θέματα στα MOOCs αποτέλεσαν το αντικείμενο συζήτησης και ανησυχίας εκ μέρους των ερευνητών τα τελευταία χρόνια. Για την αντιμετώπιση τέτοιων θεμάτων, οι ερευνητές αναζήτησαν λύσεις μέσω των προσαρμοστικών MOOCs. Η εργασία αυτή επιχειρεί να παρουσιάσει κάποια από αυτά τα συστήματα και τις δυνατότητες της προσαρμογής τους στα χαρακτηριστικά των χρηστών για τη βελτίωσή τους. Μέχρι τώρα, πολλά MOOCs έχουν σχεδιαστεί χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα παραδοσιακά μοντέλα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης τα οποία δεν προωθούν την προσαρμοστική και εξατομικευμένη μάθηση. Η προσαρμοστικότητα στα διάφορα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου, μαζί με την ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης ή κατάρτισης, πρέπει να είναι οι κυριότερες προκλήσεις στο σχεδιασμό προσαρμοστικών MOOCs τα επόμενα χρόνια.

Λέξεις κλειδιά: Εξ αποστάσεως εκπαίδευση, προσαρμοστικά MOOCs, εξατομικευμένη μάθηση, εγκατάλειψη, χαρακτηριστικά εκπαιδευόμενου.

1. Εισαγωγή

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί να προσδιοριστεί από τα κύρια στοιχεία της που περιλαμβάνουν το γεωγραφικό, χωρικό και χρονικό διαχωρισμό των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευομένων κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας ή της υποβοηθούμενης εκμάθησης του εκπαιδευτικού υλικού, από τη χρήση διαφόρων τεχνολογιών για τη διευκόλυνση της επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ των εκπαιδευομένων-εκπαιδευτικού υλικού, εκπαιδευτικών-εκπαιδευομένων και εκπαιδευομένων-εκπαιδευομένων, τις αρχές διδασκαλίας και μάθησης, κ.ά.

Σύμφωνα με τον Λιοναράκη (2001), η εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι μια μορφή εκπαίδευσης που «διδάσκει και ενεργοποιεί τον εκπαιδευόμενο πώς να μαθαίνει μόνος του και πώς να λειτουργεί αυτόνομα προς μία ευρετική πορεία αυτομάθησης». Επίσης, ο ίδιος υποστηρίζει ότι «καθοριστικό χαρακτηριστικό της διδασκαλίας στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι ότι η διδακτική διαδικασία αλλάζει χέρια και προσανατολισμό και από την ευθύνη του διδάσκοντα περνά στη σφαίρα ευθύνης του διδακτικού υλικού, ανεξάρτητα από τον τύπο και τη μορφή που ακολουθεί».

Σύμφωνα με τον Kentnor (2015), η τεχνολογία διαδραματίζει καταλυτικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η βελτίωση των Διαδικτυακών υποστηρικτικών

τεχνολογιών και οι δυνατότητες που προσφέρονται από αυτές, μας βοηθούν να ενισχύσουμε τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας και μελέτης.

Στο χώρο της παραδοσιακής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης εφαρμόστηκε αυτή η δυνατότητα στα *Μαζικά Ανοικτά Διαδικτυακά Μαθήματα* (Massive Open Online Courses, MOOCs). Τα MOOCs χαρακτηρίζονται από το μοναδικά ισχυρό συνδυασμό των κλασικών ψηφιακών εργαλείων διδασκαλίας (βίντεο, ήχοι, γραφικά ή διαφάνειες), τα εξατομικευμένα εργαλεία για την απόκτηση και επικύρωση των γνώσεων και την κατάλληλη χρήση αποκλειστικών κοινωνικών δικτύων τα οποία τα καθιστά ως ένα νέο ισχυρό μέσο πρόσβασης στη γνώση και την εκπαίδευση (Dillenbourg, et al., 2014).

Σύμφωνα με τους Ardchir, Talhaoui, & Azzouazi (2017), τα βασικά στοιχεία των MOOCs είναι ότι έχουν απεριόριστο αριθμό συμμετεχόντων (μαζικότητα), οι συμμετέχοντες δεν χρεώνονται, η πρόσβαση είναι δυνατή σε οποιονδήποτε έχει σύνδεση στο Διαδίκτυο (ανοικτότητα), η εξ αποστάσεως μάθηση παρέχεται μέσω του Διαδικτύου και τα μαθήματα είναι βασισμένα σε ένα σύνολο στόχων σε μια συγκεκριμένη περιοχή μελέτης.

Τα MOOCs συνδέονται με την έννοια της ανοικτότητας στη μάθηση και προσφέρουν σε κάθε ενδιαφερόμενο ελεύθερη πρόσβαση σε μια τεράστια πηγή πληροφοριών και γνώσεων, μεταβαίνοντας πλέον από τα κλειστά συστήματα μαθημάτων στα ανοικτά, χωρίς περιορισμούς. Στην πραγματικότητα, τα MOOCs προορίζονται να εξυπηρετήσουν έναν απροσδιόριστο αριθμό συμμετεχόντων με υψηλή ετερογένεια προφίλ, με διάφορα στυλ μάθησης και σχήματα, καθώς και περιβάλλοντα συμβολής και ποικιλομορφίας Διαδικτυακών πλατφορμών (Ardchir, et al., 2017).

Στη δομή ενός MOOC το πιο σημαντικό στοιχείο είναι κυρίως οι αναθέσεις εργασιών (assignments) για το εκπαιδευτικό υλικό που καλείται ο εκπαιδευόμενος να μάθει. Ο εκπαιδευόμενος πρέπει να ανεβάσει τις λύσεις ή απαντήσεις των αναθέσεων στην πλατφόρμα του MOOC. Η πλειονότητα του περιεχομένου παραδίδεται ασύγχρονα, που σημαίνει ότι οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να έχουν πρόσβαση όποτε επιθυμούν και με τον δικό τους ρυθμό μάθησης. Οι εργασίες που κατατίθενται μπορούν να αξιολογηθούν και να βαθμολογηθούν είτε αυτόματα είτε από τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό.

Η αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων σε ένα MOOC εκτιμάται συνήθως από ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και από τις εργασίες που καταθέτουν. Επίσης, οι εκπαιδευόμενοι αξιολογούν και αυτο-αξιολογούνται. Ένα άλλο στοιχείο είναι το φόρουμ, όπου οι εκπαιδευόμενοι δημοσιεύουν ερωτήσεις, στις οποίες μπορούν να απαντήσουν άλλοι εκπαιδευόμενοι. Ένα MOOC είναι προσβάσιμο οποτεδήποτε και από οποιονδήποτε.

Στο υπόλοιπο της εργασίας θα ασχοληθούμε στη δεύτερη ενότητα με τα είδη των MOOCs και τα θέματα που ανακύπτουν από αυτά, στην τρίτη ενότητα με το σκοπό των προσαρμοστικών MOOCs, στην τέταρτη ενότητα με κάποια συστήματα

προσαρμοστικών MOOCs και στο τέλος θα επακολουθήσει συζήτηση και θα εξαχθούν συμπεράσματα.

2. Είδη MOOCs και θέματα που ανακύπτουν

Δύο από τις βασικές μορφές των MOOCs είναι τα cMOOCs (connectivist MOOCs) και τα xMOOCs (eXtended MOOCs). Τα cMOOCs βασίζονται στις παιδαγωγικές αρχές του *συνδεδετισμού* (connectivism) που προτάθηκε από τον Siemens (2005), έχει δε επηρεαστεί από τη φιλοσοφία της αποσχολαιοποίησης του Ivan Illich (1971) και είναι από τις πιο προσβάσιμες πλατφόρμες, διευκολύνοντας την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση. Ο συνδεδετισμός είναι η ενσωμάτωση αρχών που διερευνώνται από το χάος, το δίκτυο, την πολυπλοκότητα και τις θεωρίες αυτο-οργάνωσης ο οποίος έπαιξε σημαντικό ρόλο στην πρώιμη ανάπτυξη των cMOOCs. Τα xMOOCs, έχουν μια αρκετά γραμμική προσέγγιση με σαφώς καθορισμένα αποτελέσματα, με ένα πολύ δομημένο, με γνώμονα το περιεχόμενο μάθημα, σχεδιασμένο για μεγάλο αριθμό εκπαι-δευομένων, που εργάζονται ως επί το πλείστον μόνοι τους, και μεθόδους εξέτασης τύπου κουίζ καθώς και διαλέξεις. Το υβριδικό μοντέλο MOOC (hybrid MOOC, hMOOC) συνδυάζει στοιχεία από τα cMOOCs και xMOOCs για χαμηλότερο ποσοστό εγκατάλειψης και προώθηση της συνεργατικής μάθησης (Gaebel, 2014; Anders, 2015).

Η εξέλιξη των MOOCs οδήγησε σε μεγάλη αποδοχή των εξ αποστάσεως μαθημάτων από ένα ευρύτατο κοινό. Τα MOOCs έχουν μεγάλη προσβασιμότητα λόγω του μεγάλου αριθμού τους σε ανοιχτά Διαδικτυακά μαθήματα. Ένα βασικό ερώτημα των ερευνητών είναι πόση είναι η παιδαγωγική αποτελεσματικότητά των MOOCs; Το υψηλό ποσοστό εγκατάλειψης των χρηστών που εγγράφονται αρχικά σε ένα MOOC (περίπου 90%) είναι μια σημαντική αιτία ανησυχίας σχετικά με τη μακροπρόθεσμη επιτυχία, τον αντίκτυπο και τη βιωσιμότητα των MOOCs (Sonwalkar, 2013). Επίσης, ο χαμηλός αριθμός συνεργατικών δραστηριοτήτων μεταξύ των συμμετεχόντων, εκτός της αξιολόγησης από ομότιμους, μας κάνει να αναρωτιόμαστε κατά πόσο αποτελεσματικά είναι (Blanco, García-Peñalvo, & Sein-Echaluce, 2013).

Ένα άλλο σημαντικό θέμα των MOOCs είναι η ποικιλομορφία των εκπαιδευομένων και η ανάγκη εξατομίκευσης του περιεχομένου, καθώς και ο τρόπος διανομής του. Η προέλευση αυτού του θέματος ανακύπτει από το «ένα μέγεθος δεν ταιριάζει σε όλους». Στην πραγματικότητα, οι εκπαιδευόμενοι έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά, όπως είναι το στυλ μάθησης, το επίπεδο γνώσης, τα ενδιαφέροντα κ.ά. (Qaffas, et al., 2020).

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να αναδείξει τις προοπτικές για τις βελτιώσεις των MOOCs που επιχειρούνται από ερευνητές μέσω των προσαρμοστικών MOOCs (Adaptive MOOCs, aMOOCs) σε βασικά ζητήματα όπως είναι η εγκατάλειψη, η μοναξιά, η αφοσίωση (εμπλοκή), η συνεργατικότητα μεταξύ των χρηστών, οι αξιόπιστες μέθοδοι για την αξιολόγηση των γνώσεων των εκπαιδευομένων κ.ά.

3. Ο Σκοπός των Προσαρμοστικών MOOCs

Η εγκατάλειψη των εκπαιδευομένων στα MOOCs αποτέλεσε αντικείμενο συζήτησης και ανησυχίας εκ μέρους των ερευνητών τα τελευταία χρόνια. Άλλα θέματα επίσης που απασχόλησαν τους ερευνητές είναι η μοναξιά, η αφοσίωση (εμπλοκή), η συνεργατικότητα μεταξύ των χρηστών, η χαμηλή ικανοποίηση, η ποικιλομορφία των εκπαιδευομένων, οι αξιόπιστες μέθοδοι για την αξιολόγηση των γνώσεων των εκπαιδευομένων, κ.ά. Οι Chiappe & Castillo (2020) υπογραμμίζουν το ρόλο της συνεργασίας, την αίσθηση της κοινότητας, την ανάγκη πιστοποίησης και τυποποίησης ως τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν την εγκατάλειψη στα MOOCs.

Σύμφωνα με τον Sonwalkar (2013), τα μαθήματα των παραδοσιακών MOOCs βασίζονται στην ιδέα «ένα μέγεθος ταιριάζει σε όλους» (one-size-fits-all) και εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από βίντεο διαλέξεις και πίνακες συζητήσεων (discussion boards). Ένα μάθημα MOOC που προσαρμόζεται στις μαθησιακές προτιμήσεις του κάθε εκπαιδευόμενου, χρησιμοποιώντας ένα προσαρμοστικό σύστημα που βασίζεται σε μαθησιακές στρατηγικές επαγωγικής, αφαιρετικής και ανακαλυπτικής διδασκαλίας, μπορεί να οδηγήσει σε πολύ υψηλότερη ολοκλήρωση (μείωση της εγκατάλειψης). Τα προσαρμοστικά MOOCs, όπου το περιεχόμενο παρουσιάζεται με διαφοροποιημένες στρατηγικές μάθησης και έξυπνα σχόλια σε πραγματικό χρόνο, μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά τα ποσοστά ολοκλήρωσης.

Σύμφωνα με τον Miloud, et al. (2020), ο σχεδιασμός ενός MOOC πρέπει να στοχεύει σε ένα μοντέλο προσαρμοστικού συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης που να βελτιώνει το ποσοστό ολοκλήρωσης των μαθημάτων αντιμετωπίζοντας την εγκατάλειψη, έτσι ώστε, το προτεινόμενο μάθημα να αντιστοιχεί στον καταλληλότερο τρόπο που ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ολοκληρώσει τη διαδικασία εκμάθησης.

Πολλά MOOCs έχουν σχεδιαστεί ως μια συλλογή βίντεο με ένα φόρουμ, χρησιμοποιώντας ορισμένα παραδοσιακά μοντέλα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, αλλά δεν προωθούν την προσαρμοστική και εξατομικευμένη μάθηση. Το διαφορετικό μορφωτικό επίπεδο, τα διαφορετικά ενδιαφέροντα και προτιμήσεις, οι διαφορετικοί εκπαιδευτικοί στόχοι καθώς και άλλα χαρακτηριστικά των εκπαιδευομένων οδήγησαν στο σχεδιασμό των προσαρμοστικών MOOCs για εξατομικευμένη μάθηση. Η εξατομικευση μπορεί να διαδραματίσει πρωταρχικό ρόλο σε αυτή τη διαδικασία. Τα προσαρμοστικά MOOCs συνδυάζουν την ανοικτότητα και την επεκτασιμότητα με έναν πιο ενεργητικό τρόπο.

Σύμφωνα με τους Daniel, Cano & Cervera (2015), για την προώθηση της εξατομικευμένης μάθησης, τα MOOCs, εκτός άλλων, πρέπει να υιοθετήσουν διαφορετικές στρατηγικές διδασκαλίας και να προσφέρουν κάποια μορφή διαπίστευσης και πιστοποίησης. Έτσι, τα MOOCs θα έχουν μέλλον αν τα

προσεγγίσουμε με πέντε διαστάσεις: το μοντέλο διδασκαλίας, τη δημιουργία εσόδων, την πιστοποίηση, την προσαρμοστική μάθηση και τα MOOCs για τις αναπτυσσόμενες χώρες. Αυτές οι διαστάσεις, μαζί με την ποιότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας, πρέπει να είναι οι κύριες προκλήσεις για τα επόμενα χρόνια.

Οι Sein-Echaluce, Fidalgo-Blanco, & García-Peñalvo (2017) ορίζουν ότι τα προσαρμοστικά MOOCs προσφέρουν διαφορετικές στρατηγικές μάθησης προσαρμοσμένες σε διαφορετικούς μαθησιακούς στόχους, προφίλ, μαθησιακά στυλ κ.λπ. των συμμετεχόντων.

Σύμφωνα με τον Rosen, et al. (2017), η προσαρμοστικότητα στα μαθησιακά αποτελέσματα, στην αφοσίωση (εμπλοκή) και στην ελαχιστοποίηση των ποσοστών εγκατάλειψης των μαθημάτων οδηγεί σε υψηλότερη αποτελεσματικότητα της μάθησης διότι οι εκπαιδευόμενοι περνούν το μάθημα πιο γρήγορα και αντιμετωπίζουν λιγότερα προβλήματα, αφού τα προβλήματά τους εξυπηρετούνται με στοχευμένο τρόπο. Υπάρχει αναμφισβήτητη ανάγκη για τεκμηριωμένα εκπαιδευτικά σχέδια που να δημιουργούν τις βέλτιστες συνθήκες σε εκπαιδευόμενους με διαφορετικές γνώσεις, δεξιότητες και κίνητρα να πετύχουν στα μαθήματα των MOOCs.

4. Συστήματα Προσαρμοστικών MOOCs

Συνήθως, τα προσαρμοστικά MOOCs χρησιμοποιούνται για να παρουσιάσουν εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες, έχοντας ως βάση τη δυναμική αξιολόγηση και τη συλλογή δεδομένων για το μάθημα. Βασίζονται σε προαπαιτούμενα και αντιμετωπίζουν τους εκπαιδευόμενους σύμφωνα με τις διαφορετικές εξατομικευμένες διαδρομές τους μέσω του περιεχομένου (Ardchir, et al., 2017).

Έχουν αναπτυχθεί διάφορες προσαρμοστικές και ευφυείς τεχνικές που χρησιμοποιούνται από συστήματα εξατομικευμένης μάθησης, όπως είναι τα εκπαιδευτικά συστήματα τεχνητής νοημοσύνης (δεκαετία '70) που βασίζονται σε γλώσσες τεχνητής νοημοσύνης, τα συστήματα προσομοίωσης και μοντελοποίησης της γνώσης και προσαρμοστικού ελέγχου (1980-2010) που βασίζονται σε γλώσσες τεχνητής νοημοσύνης, σε γλώσσες προσανατολισμένες σε αντικείμενα και στα πολυμέσα και τα προσαρμοστικά συστήματα που βασίζονται στο νέφος (2010 και μετά) που χρησιμοποιούν υλικό εικονικοποίησης διακομιστή και προσαρμοστικά δίκτυα (Σημαιολογικό Ιστό, έξυπνους πράκτορες δικτύου, ρομπότ κ.ά.) Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα πολυμέσων και υπερμέσων (ΠΕΣΥ), τα συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης (CSCL), τα προσαρμοστικά συστήματα διαχείρισης της μάθησης (LMS), τα προσαρμοστικά συστήματα αξιολόγησης και ελέγχου (Computer Adaptive Testing, CAT), κ.ά.

Ο Blanco, et al. (2013) σχεδίασαν ένα προσαρμοστικό MOOC που βασίζεται σε διαφορετικές θεματικές ενότητες και όχι σε διαδοχικές ενότητες. Αυτές λειτουργούν

ως σπείρα κατά την ανάπτυξη του μαθήματος και σε δράσεις που αναπτύσσονται παράλληλα και είναι: 1) η απόκτηση και αξιολόγηση των δεδομένων, 2) οι συνεργατικές δραστηριότητες και 3) η διαχείριση πόρων. Η προσαρμογή γίνεται ως εξής:

- Τα προφίλ και οι στόχοι εκμάθησης των προφίλ λαμβάνονται από τη διαγνωστική αξιολόγηση. Οι καταλληλότεροι μαθησιακοί πόροι για κάθε προφίλ επιλέγονται σε όλο το σύστημα διαχείρισης γνώσεων. Το προσαρμοστικό σύστημα δημιουργεί το εξατομικευμένο πρόγραμμα για κάθε προφίλ. Οι συμμετέχοντες από κάθε προφίλ συνθέτουν την κοινότητα μάθησης.
- Η διαμορφωτική αξιολόγηση γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα αλληλεπιδράσεων και δραστηριοτήτων.
- Η εκπαιδευτική κοινότητα δημιουργεί νέες γνώσεις καθ' όλη τη διάρκεια των συνεργατικών δραστηριοτήτων. Η νέα παραγόμενη γνώση αξιολογείται στο πλαίσιο της συνεχούς αξιολόγησης.
- Το σύστημα ενσωματώνει τη νέα γνώση (κοινωνική γνώση που παράγεται από την εκπαιδευτική κοινότητα).

Τα MOOCs απαιτούν πιο αξιόπιστες μεθόδους για την αξιολόγηση των γνώσεων των εκπαιδευομένων. Οι Rossano, Pesare, & Roselli (2017) δοκίμασαν ένα προσαρμοστικό τεστ μέσω υπολογιστή, που επιτρέπει τη δυναμική σύνθεση ενός τεστ, σύμφωνα με την ικανότητα του χρήστη. Επίσης, αυτό αποτρέπει την απογοήτευση του χρήστη στο τεστ όταν η ερώτηση είναι πολύ δύσκολη για το συγκεκριμένο προφίλ του. Ένα πρώτο πρωτότυπο ενός CAT εφαρμόστηκε σε προσαρμοστικό MOOC χρησιμοποιώντας ένα παιχνίδι κουίζ και χρησιμοποιήθηκε μια πρώτη εμπειρία σχετικά με τον ορισμό ενός αλγορίθμου για την εκχώρηση ενός σκορ.

Οι Ewais & Samara (2020) πρότειναν ένα σύστημα που ενισχύει τη μαθησιακή διαδικασία, δίνοντας τη δυνατότητα στο εκπαιδευόμενο να επιτυγχάνει έναν αριθμό προβλεπόμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Αυτό επιτυγχάνεται προσαρμόζοντας το μαθησιακό υλικό μέσω του προσαρμοστικού MOOC, χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο ταξινόμησης Naïve Bayesian. Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να παρακολουθεί ένα μάθημα που δημιουργείται αυτόματα, σύμφωνα με τα επιλεγμένα προβλεπόμενα μαθησιακά αποτελέσματα και τις παιδαγωγικές σχέσεις.

Ο Lin, et al. (2021) θεωρούν ότι οι υπάρχουσες μέθοδοι προτάσεων μαθημάτων στα MOOCs συνήθως υποθέτουν ότι οι προτιμήσεις των χρηστών είναι στατικές. Δεν λαμβάνουν υπόψη τα δυναμικά ενδιαφέροντα του χρήστη σε διαδοχικές μαθησιακές συμπεριφορές. Έτσι, πρότειναν ένα νέο πλαίσιο προτάσεων μαθημάτων, που ονομάζεται Dynamic Attention and hierarchical Reinforcement Learning (DARL), για τη βελτίωση της προσαρμοστικότητας του μοντέλου προτάσεων. Το DARL καταγράφει αυτόματα τις προτιμήσεις του χρήστη σε κάθε αλληλεπίδραση μεταξύ

ενός αναθεωρητή προφίλ και ενός μοντέλου προτάσεων και έτσι βελτιώνει την αποτελεσματικότητα της πρότασης. Τα πειραματικά αποτελέσματα δείχνουν ότι το DARL ξεπερνά σημαντικά τις προηγμένες μεθόδους σύστασης μαθημάτων, όσον αφορά στις βασικές μετρήσεις αξιολόγησης.

Ο Ardchir, et al. (2017) πρότειναν ένα πλαίσιο για προσαρμοστικά MOOCs, που βασίζεται σε υβριδικές τεχνικές, με το οποίο δημιουργούν προτάσεις μαθησιακών διαδρομών προσαρμοσμένων στο προφίλ ικανοτήτων κάθε συμμετέχοντος, με έμφαση στους στόχους, όπως η μείωση του ποσοστού εγκατάλειψης και η βελτίωση της ποιότητας των MOOCs.

Σύμφωνα με την Marienko, et al. (2020), τα προσαρμοστικά δίκτυα και οι πλατφόρμες που βασίζονται στο νέφος παρέχουν το ενιαίο πλαίσιο για την ενσωμάτωση διαφόρων ειδών εκπαιδευτικών υπηρεσιών σε ολόκληρο το σύστημα. Τα χαρακτηριστικά των συστημάτων που βασίζονται στο νέφος υποστηρίζουν την ευέλικτη επιλογή και προσαρμογή των στοιχείων τους για τις ανάγκες συγκεκριμένων ομάδων μαθητών.

Το Open edX (Sanchez-Gordon & Luján-Mora, 2015) σχεδιάστηκε για τη βελτίωση της προσβασιμότητας στο περιεχόμενο μαθημάτων για χρήστες με αναπηρίες. Ο στόχος της προτεινόμενης επέκτασης του edX είναι η βελτίωση της προσβασιμότητας των MOOCs προσαρμόζοντας το περιεχόμενο των μαθημάτων στις ανάγκες, προτιμήσεις, δεξιότητες και καταστάσεις των μαθητών. Ο χρήστης πρέπει να ενημερώνει το σύστημα για τις προτιμήσεις προσβασιμότητας στο προφίλ του. Η επέκταση Open edX εφαρμόζει αυτόματα όλες τις απαραίτητες προσαρμογές, σύμφωνα με τις εντολές της προσαρμοστικής μηχανής, και παρέχει στο επίπεδο παρουσίασης το περιεχόμενο που ταιριάζει καλύτερα στο χρήστη.

Η González-Castro, et al. (2021) παρουσίασαν μια μονάδα προσαρμοστικής εκμάθησης για το JavaPAL, έναν πράκτορα (agent) συνομιλίας που συμπληρώνει ένα MOOC για την εκμάθηση του προγραμματισμού της Java, βοηθώντας τους εκπαιδευόμενους να αναθεωρήσουν τις βασικές έννοιες που παρέχονται από το MOOC. Αυτή η μονάδα προσαρμόζει τη δυσκολία των ερωτήσεων που παρέχονται στους εκπαιδευόμενους, λαμβάνοντας υπόψη το επίπεδο γνώσης τους χρησιμοποιώντας τη θεωρία απόκρισης στοιχείων (IRT), και παρέχει επίσης προτάσεις για τμήματα βίντεο που εξάγονται από το MOOC, όταν οι εκπαιδευόμενοι αποτυγχάνουν να ανταποκριθούν σε ερωτήσεις.

Ο Hasmaini, et al. (2018) ασχολήθηκαν με την εφαρμογή κατάλληλων προσαρμοστικών δραστηριοτήτων αυτο-αξιολόγησης στην εκμάθηση μέσω MOOCs. Τα ευρήματα αυτής της μελέτης έχουν δύο πτυχές: (1) τη διάσταση των χαρακτηριστικών του εκπαιδευόμενου (στυλ μάθησης και γνωστικό στυλ) για τη βελτίωση της απόδοσης των εκπαιδευόμενων στην εκμάθηση μέσω MOOCs και (2) κατάλληλες δραστηριότητες αυτο-αξιολόγησης, που λαμβάνουν υπόψη τις απαιτήσεις των εκπαιδευόμενων ή προσαρμόζονται στα χαρακτηριστικά των

απαιτήσεων τους, για τη βελτίωση των μαθησιακών επιδόσεών τους στο MOOC. Η προσαρμογή βασίζεται σε μαθησιακά στυλ και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι καλύτερες επιδόσεις είχαν ο οπτικός, ο ενεργός, ο στοχαστικός και ο διαισθητικός εκπαιδευόμενος.

Η Pang, et al. (2018) πρότειναν μια λύση για τη χαμηλή ικανοποίηση (αιτία εγκατάλειψης) και τα συναισθήματα της μοναξιάς των εκπαιδευομένων σε MOOCs, που ονομάζεται *Προσαρμοστική Πρόταση για MOOC* (Adaptive Recommendation for MOOC, ARM), με στόχο την αντιμετώπισή τους. Το ARM ανταλλάσσει προσαρμοστικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με την απαίτηση ικανοποίησης του χρήστη. Το *συνεργατικό φιλτράρισμα* παρέχει πληροφορίες παρόμοιων εκπαιδευομένων και υποστηρίζει τη συνεργατική μάθηση για λιγότερη μοναξιά. Επίσης, το ARM συνδυάζει δημιουργικά το *συνεργατικό φιλτράρισμα* με τις *χρονοσειρές* για να βελτιώσει την ακρίβεια των προτάσεων. Τα πειράματα με δεδομένα πραγματικού κόσμου δείχνουν την ακρίβεια του ARM σε προτάσεις για βελτιώσεις του ποσοστού εγκατάλειψης.

Σε εξατομικευμένα προσαρμοστικά συστήματα η πρόοδος του εκπαιδευόμενου, προς σαφώς καθορισμένους στόχους, αξιολογείται συνεχώς. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται όταν ένας εκπαιδευόμενος είναι έτοιμος να δείξει τις ικανότητές του, ώστε το υποστηρικτικό υλικό να προσαρμοστεί στις ανάγκες του. Η προσαρμοστική λειτουργικότητα μάθησης που προσφέρει το ALOSI (Adaptive Learning Open Source Initiative) στο edX μελετήθηκε από τον Rosen, et al. (2018). Αυτοί διερεύνησαν τα αποτελέσματα δύο διαφορετικών στρατηγικών στην ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων για προσαρμοστικά προβλήματα και διαπίστωσαν ότι η προσαρμοστικότητα του ALOSI στην αξιολόγηση, με έμφαση στην αποκατάσταση, συνδέεται με σημαντική αύξηση των μαθησιακών κερδών, ενώ παράλληλα δεν παράγει μεγάλη επίδραση στην εγκατάλειψη.

Η Sein-Echaluce, et al. (2017) παρουσίασαν ένα μοντέλο προσαρμοστικού υβριδικού MOOC (adaptive hybridMOOC, ahMOOC), συνδυάζοντας hMOOC και aMOOC). Το μοντέλο ahMOOCs έχει το χαμηλότερο ποσοστό εγκατάλειψης (όπως τα hMOOC) από τα παραδοσιακά MOOCs. Η ποιοτική ανάλυση του μοντέλου έδειξε την ικανότητα των συμμετεχόντων με ετερογενή προφίλ να δημιουργούν με συνεργατικό τρόπο χρήσιμες γνώσεις, για τη βελτίωση της πορείας, και αργότερα, να την εφαρμόσουν στο συγκεκριμένο εργασιακό τους πλαίσιο. Η μελέτη επίσης, έδειξε ότι οι συμμετέχοντες αντιλαμβάνονται καλά τις δυνατότητες του ahMOOC για προσαρμογή της μαθησιακής διαδικασίας στα προφίλ και τις προτιμήσεις τους.

5. Συζήτηση - Συμπεράσματα

Η μελέτη των προσαρμοστικών MOOCs, μέσω αυτού του άρθρου, ανέδειξε τα σημαντικότερα θέματα που αντιμετωπίζονται μέσω αυτών. Η μεγάλη εγκατάλειψη των εκπαιδευομένων, που είναι ένα από τα σημαντικότερα θέματα, το διαφορετικό

μορφωτικό επίπεδο, τα διαφορετικά ενδιαφέροντα και προτιμήσεις, οι διαφορετικοί εκπαιδευτικοί στόχοι, καθώς και άλλα χαρακτηριστικά των εκπαιδευομένων, οδήγησαν στο σχεδιασμό των προσαρμοστικών MOOCs για εξατομικευμένη μάθηση.

Στόχοι των προσαρμοστικών MOOCs που μελετήθηκαν είναι η ελαχιστοποίηση του ποσοστού εγκατάλειψης και η βελτίωση της ποιότητας των MOOCs, η αύξηση των μαθησιακών κερδών, η λιγότερη μοναξιά, η χρήση μαθησιακών στυλ για καλύτερες επιδόσεις, η προσαρμογή της δυσκολίας των ερωτήσεων σύμφωνα με το επίπεδο γνώσης των χρηστών, η προσαρμογή του περιεχομένου των μαθημάτων στις ανάγκες, στις προτιμήσεις, στις δεξιότητες και στις καταστάσεις των εκπαιδευομένων, η δημιουργία προτάσεων μαθησιακών διαδρομών προσαρμοσμένων στο προφίλ ικανοτήτων κάθε συμμετέχοντος, τα επιλεγμένα προβλεπόμενα μαθησιακά αποτελέσματα και οι παιδαγωγικές σχέσεις, η δυναμική σύνθεση ενός τεστ σύμφωνα με την ικανότητα του χρήστη, η προσαρμοστικότητα στην αφοσίωση (εμπλοκή) και οι διαφορετικές στρατηγικές μάθησης προσαρμοσμένες σε διαφορετικούς μαθησιακούς στόχους. Η μελέτη επίσης ανέδειξε ότι η ελαχιστοποίηση των ποσοστών εγκατάλειψης των μαθημάτων οδηγεί σε υψηλότερη αποτελεσματικότητα της μάθησης.

Η προσαρμοστικότητα στα διάφορα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου, μαζί με την ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης ή κατάρτισης, πρέπει να είναι οι κυριότερες προκλήσεις στο σχεδιασμό προσαρμοστικών MOOCs τα επόμενα χρόνια.

Αναφορές

- Ardchir, S., Talhaoui, M.A. & Azzouazi, M. (2017). Towards an Adaptive Learning Framework for MOOCs. *International Conference on E-Technologies* (p.p. 236-251).
- Anders, A. (2015). Theories and Applications of Massive Online Open Courses (MOOCs): The Case for Hybrid Design. *The International Review of Research in Open and Distance Learning (IRRODL)*, 16(6), 39–61.
- Blanco, A. F., García-Peñalvo, F. J., & Sein-Echaluce, M., (2013) A methodology proposal for developing adaptive cMOOC, *International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality* (pp. 553-558).
- Chiappe, A. & Castillo, B. (2020). Retention in MOOCs: some key factors. *Ensaio Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 28, 1-23.
- Daniel, J., Cano, E.V., & Cervera, M.G. (2015). The Future of MOOCs: Adaptive Learning or Business Model?. *International Journal Educational Technology Higher Education*, 12, 64–73.
- Dillenbourg, P., Fox, A., Kirchner, C., Mitchell, J., & Wirsing, M. (Eds). (2014). Massive open online courses: current state and perspectives. *Dagstuhl Manifestos*,

4(1), 1–27.

- Ewais, A., & Samara, D.A. (2020). Adaptive MOOCs Based on Intended Learning Outcomes Using Naïve Bayesian Technique. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(4), 4-21.
- Gaebel, M. (2014). MOOCS Massive Open Online Courses. *European University Association*, 1-35.
- González-Castro, N., Muñoz-Merino, P. J., Alario-Hoyos, C., & Delgado Kloos, C. (2021). Adaptive learning module for a conversational agent to support MOOC learners. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(2), 24-44.
- Hasmaini H., Salam, S., Nurul, S., & Syafiatun, N. (2018). The Designing of Adaptive Self-Assessment Activities in Second Language Learning using Massive Open Online Courses (MOOCs). *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 9(9), 276-282.
- Illich, I. (1971). *Deschooling Society*. New York, NY: Harper & Row.
- Kentnor, H. (2015). Distance Education and the Evolution of Online Learning in the United States. *Curriculum and Teaching Dialogue*. 17(1-2), 21–34.
- Lin, Y., Feng, S., Lin, F., Zeng, W., Liu, Y., & Wu, P. (2021). Adaptive course recommendation in MOOCs. *Knowledge-Based Systems*, 224, 107085.
- Marienko, M., Nosenko, Y., Sukhikh, A., Tataurov, V., & Shyshkina, M. (2020). Personalization of learning through adaptive technologies in the context of sustainable development of teachers' education. *ICSF 2020*, 166, 10015
- Miloud, S.E., Soukaina, S., Salma, A. & El Hassan, C. (2020). An Adaptive Learning Approach for Better Retention of Learners in MOOCs. *3rd International Conference on Networking, Information Systems & Security* 26, 1–5
- Pang, Y., Liu, W., Jin, Y., Peng, H., Xia, T. & Wu, Y. (2018). Adaptive recommendation for MOOC with collaborative filtering and time series. *Computer Applications in Engineering Education*. 26(6), 2071-2083.
- Qaffas, A., Kaabi, K., Shadiev, R., & Essalmi, F.(2020). Towards an optimal personalization strategy in MOOCs. *Smart Learning Environments*. 7(14).
- Rosen, Y., Rushkin, I., Ang, A., Federicks, C., Tingley, D., & Blink, M.J. (2017). Designing Adaptive Assessments in MOOCs. *4th ACM Conference on Learning @ Scale* (p.p. 233–236).
- Rosen, Y., Rushkin, I., Rubin, R., Munson, L., Ang, A., Weber, G., Lopez, G., & Tingle. (2018). *Adaptive Learning Open Source Initiative for MOOC Experimentation*. In book: Artificial Intelligence in Education (pp. 307-311).

- Rossano, V., Pesare, E., Roselli T. (2017), Are Computer Adaptive Tests suitable for assessment in MOOCs?, *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 13(3), 71-81.
- Sanchez-Gordon, S., & Luján-Mora, S. (2015). Adaptive Content Presentation Extension for Open edX. Enhancing MOOCs Accessibility for Users with Disabilities. *8th International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (ACHI 2015)* (pp. 181-183).
- Sein-Echaluze, M. L., Fidalgo-Blanco, Á., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Adaptive and cooperative model of knowledge management in MOOCs. *4th International conference, LCT 2017* (pp. 273-284).
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
- Sonwalkar, N. (2013). The First Adaptive MOOC: A Case Study on Pedagogy Framework and Scalable Cloud Architecture—Part I. *MOOCs Forum*. 1, 22-29.
- Λιοναράκης, Α. (2001). Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Πολυμορφική Εκπαίδευση: Προβληματισμοί για μία ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού. Στο Λιοναράκης (Επιμ.) *Απόψεις και προβληματισμοί για την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση* (σσ. 33-77). Αθήνα: Προπομπός.

Abstract

The dropout of trainees as well as other issues in MOOCs has been the subject of discussion and concern by researchers in recent years. To address such issues, researchers have sought solutions through adaptive MOOCs. This paper attempts to present some of these systems and their adaptability to improve them. To date, many MOOCs have been designed using specific traditional models of distance learning, which do not promote adaptive and personalized learning. Adaptability to the various characteristics of the learner, along with the quality of the education or training provided, should be the main challenges in designing adaptive MOOCs in the coming years.

Keywords: Distance education, adaptive MOOCs, personalized learning, dropout, trainee characteristics.

«Τροχός της Γνώσης» - Ένα παιχνίδι για το μάθημα της Πληροφορικής Γυμνασίου με τη χρήση κινητών συσκευών

Ε. Σεραλίδου¹, Ζ. Λέτσιου², Χρ. Δουληγέρης³

¹Δρ. Εκπαιδευτικός Πληροφορικής – Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια Παν. Πειραιώς

eseralid@unipi.gr

²Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια, Παν. Δυτικής Μακεδονίας – Παν. Πειραιώς

zletsiou@gmail.com

³Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς

cdoulig@unipi.gr

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η δημιουργία μίας εφαρμογής που αξιοποιεί τη χρήση κινητών συσκευών, έχει κατασκευαστεί με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού AppInventor και απευθύνεται σε μαθητές Γυμνασίου. Μέσω αυτής της εφαρμογής οι μαθητές καλούνται να μάθουν βασικές έννοιες του μαθήματος της Πληροφορικής, στοχεύοντας στη βελτίωση της στάσης τους απέναντι στο συγκεκριμένο μάθημα. Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε ονομάζεται «Τροχός της Γνώσης», ακολουθεί τις οδηγίες διδασκαλίας και την προτεινόμενη διδακτέα ύλη για το μάθημα της Πληροφορικής του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής και του Υπουργείου Παιδείας και δίνει στους μαθητές την ευκαιρία να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους, να αφομοιώσουν την διδαχθείσα ύλη και να ελέγξουν με διαδραστικό τρόπο τις γνώσεις που απέκτησαν.

Λέξεις κλειδιά: Παιχνίδι, Κινητές συσκευές, Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

1. Εισαγωγή

Η σημερινή εποχή έχει χαρακτηριστεί ως η «Εποχή της Πληροφορίας». Η Πληροφορική αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της εξέλιξης της και έχει εισχωρήσει σε όλους τους τομείς της επιστήμης, καθώς επίσης και σε κάθε άλλη μορφή παραγωγικής δραστηριότητας. Η συνεχής τεχνολογική ανάπτυξη παρέχει νέες ευκαιρίες στη δημιουργία καινοτόμων διδακτικών και μαθησιακών περιβαλλόντων και θέτει νέα θεμέλια στην εκπαιδευτική διαδικασία (Seravidou & Douligieris, 2019). Η χρήση της κινητής τεχνολογίας στην τάξη είναι μια νέα εκπαιδευτική πρακτική με σημαντικές δυνατότητες. Οι κύριες παιδαγωγικές χρήσεις της είναι η υποστήριξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, η γρήγορη και εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες και η παραγωγή καινοτόμου υλικού (Lindsay, 2016). Οι κινητές συσκευές παρέχουν στους μαθητές ευκαιρίες να συνεργαστούν, να συζητήσουν με συμμαθητές τους και να δημιουργήσουν νέα νοήματα και τρόπους κατανόησης (Gikas & Grant, 2013) και,

επιπλέον, έχουν γίνει τόσο διαδεδομένες που πολλές χώρες έχουν υιοθετήσει διάφορες μορφές ηλεκτρονικής και κινητής μάθησης (m-Learning) στο πρόγραμμα σπουδών τους και έχουν αναγνωρίσει την πραγματική αξία της χρήσης κινητών συσκευών στον τομέα της εκπαίδευσης (Al-Emran, Arpaci & Salloum, 2020).

Παράλληλα, έχουν πραγματοποιηθεί σημαντικές έρευνες σχετικά με την εφαρμογή της κινητής μάθησης στην εκπαίδευση. Οι Jeno et al. (2019) διερεύνησαν, εστιάζοντας στην ευημερία και την επίδοση 58 μαθητών, την επίδραση της χρήσης μιας εφαρμογής για κινητές συσκευές που εντόπιζε διάφορα είδη οργανισμών στο μάθημα της βιολογίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εφαρμογή, σε σχέση με το σχολικό βιβλίο, παρήγαγε υψηλότερα επίπεδα ικανότητας αντίληψης, αυτονομία και εγγενή κίνητρα. Οι Biswas et al. (2020) ερεύνησαν το επίπεδο αντίληψης 416 φοιτητών στο Μπαγκλαντές που χρησιμοποίησαν τα κινητά τους τηλέφωνα ως μέσω μάθησης. Τα ευρήματα αυτής της έρευνας έδειξαν ότι οι περισσότεροι από τους φοιτητές έχουν θετική αντίληψη για τη μάθηση μέσω κινητών συσκευών.

Είναι γεγονός πως η επιτυχής ενσωμάτωση τεχνολογιών κινητής μάθησης στην εκπαίδευση απαιτεί κατά κύριο λόγο την επάρκεια των εκπαιδευτικών και των μαθητών στη χρήση, στην αντίληψη και στην αξιοποίηση αυτής της τεχνολογίας (Ozdamli & Uzunboylyu, 2015). Επιπλέον, στα εκπαιδευτικά ιδρύματα, η παρακολούθηση στην τάξη είναι συχνά δύσκολη για τους μαθητές και πολλές φορές οι μαθητές επιθυμούν να παρακολουθήσουν τα μαθήματα που έχασαν. Το ίδιο ισχύει και για μαθητές που ενδεχομένως ενδιαφέρονται για συγκεκριμένα αντικείμενα μαθημάτων, αλλά δεν έχουν τη δυνατότητα να τα παρακολουθήσουν (Pal, Pramanik & Choudhury, 2019). Παρά το γεγονός ότι έχει πραγματοποιηθεί έρευνα σχετικά με την υιοθέτηση και αποδοχή της κινητής μάθησης, υποστηρίζεται ότι υπάρχουν λίγες γνώσεις σχετικά με την αξιοποίησή της στη διδασκαλία (Al-Emran, Arpaci & Salloum, 2020). Λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα και αξιόπιστα στοιχεία για να υποστηριχθεί η χρήση και η αξιοποίηση της κινητής μάθησης, είναι συναρπαστικό να οραματιζόμαστε το μέλλον της εκπαίδευσης όσον αφορά στις δυνατότητες για αυξημένη προσβασιμότητα, δημιουργικότητα, ανάπτυξη ψηφιακού γραμματισμού και μαθησιακά αποτελέσματα μέσω της χρήσης κινητών ψηφιακών μέσων (Statti & Villegas, 2020).

Επιπρόσθετα, η μάθηση με βάση το ψηφιακό παιχνίδι (Digital Game Based Learning - DGBL) είναι ένας ειδικός ερευνητικός τομέας, στο ευρύτερο πλαίσιο της εκπαίδευσης, το οποίο προσελκύει το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής και της επιστημονικής κοινότητας (Greipl, Moeller & Ninaus, 2020). Η σύγχρονη έρευνα δείχνει συνεχείς αλλαγές με τη μάθηση με βάση το παιχνίδι να θεωρείται ένας από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους διδασκαλίας και μάθησης. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα σχετικά με την αποτελεσματικότητα της ψηφιακής και κινητής μάθησης βάσει παιχνιδιών έχει αυξηθεί (Gao, Li & Sun, 2020), ωστόσο υπάρχει μεγάλη ετερογένεια στις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς της, οδηγώντας σε ερωτήματα σχετικά με την αξιοπιστία και

την εγκυρότητα ορισμένων μεθόδων διδασκαλίας (All, Castellar & Van Looy, 2016) και παραμένει ασαφές πώς η εφαρμογή της μάθησης μέσω ψηφιακών παιχνιδιών, αν και επιτρέπει νέους τρόπους μάθησης, μπορεί να επηρεάσει τη δημιουργικότητα των νέων μαθητών (Behnamnia, Kamsin & Ismail, 2020).

Πιο συγκεκριμένα, η Avdiu (2019) ερευνήσε τις πρακτικές της μάθησης με βάση το παιχνίδι από τη σκοπιά των εκπαιδευτικών. Στην έρευνα, που διήρκεσε δύο μήνες, συμμετείχαν 24 δάσκαλοι δημοτικών σχολείων. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι μαθητές μέσα από τη μάθηση με βάση το παιχνίδι αναπτύσσουν τις ικανότητες και τις δεξιότητές τους με δραστηριότητες που αφορούν στα ενδιαφέροντά τους. Οι Yadar και Oyelere (2021) πραγματοποίησαν έρευνα με τη συμμετοχή 42 προπτυχιακών φοιτητών εστιάζοντας στον σχεδιασμό και την ανάλυση αλγορίθμων. Οι συμμετέχοντες ακολούθησαν παραδοσιακές καθώς και βασισμένες στο παιχνίδι μεθόδους μάθησης με βάση την καθορισμένη δομή του μαθήματος. Κατά τη μέθοδο της μάθησης με βάση το παιχνίδι αξιοποιήθηκε η εφαρμογή για κινητές συσκευές BaghLearn. Η εφαρμογή BaghLearn, που στην ουσία είναι ένα παιχνίδι για κινητές συσκευές, αναπτύχθηκε για να παρακινήσει τους φοιτητές στη δημιουργία αλγορίθμων με ένα πολύ απλό περιβάλλον διεπαφής με αποτέλεσμα να βελτιώσουν τις γνώσεις τους σχετικά με τη δημιουργία αλγορίθμων.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η δημιουργία μιας εφαρμογής με το όνομα «Τροχός της Γνώσης» που αξιοποιεί τη χρήση κινητών συσκευών, έχει κατασκευαστεί με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού AppInventor και απευθύνεται σε μαθητές Γυμνασίου. Η εφαρμογή ακολουθεί τις οδηγίες διδασκαλίας και την προτεινόμενη διδακτέα ύλη για το μάθημα της Πληροφορικής του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής και του Υπουργείου Παιδείας. Μέσω αυτής της εφαρμογής οι μαθητές καλούνται να μάθουν βασικές έννοιες του μαθήματος της Πληροφορικής παίζοντας είτε ατομικά είτε ομαδικά, και έχοντας την ευκαιρία να εμπλουτίσουν και να ελέγξουν με διαδραστικό τρόπο τις γνώσεις που απέκτησαν ώστε να αφομοιώσουν την διδαχθείσα ύλη.

Για τη δημιουργία της συγκεκριμένης εφαρμογής αρχικά ερευνήθηκαν ήδη υπάρχουσες εφαρμογές πληροφορικής (Seralidou et al., 2020). Αυτό το βήμα ήταν απαραίτητο για τη λήψη αποφάσεων για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της εφαρμογής που περιγράφεται στην παρούσα εργασία. Επίσης, οι τελικές αποφάσεις επηρεάστηκαν από την επιλογή ενός κατάλληλου θεωρητικού μοντέλου για την υποστήριξη και την πλαισίωση εκπαιδευτικών εφαρμογών με χρήση κινητών συσκευών (Koole, 2009).

Η διάρθρωση του υπόλοιπου άρθρου είναι η εξής: η δεύτερη ενότητα περιλαμβάνει το θεωρητικό πλαίσιο της παρούσας εργασίας. Στην τρίτη ενότητα παρουσιάζεται και περιγράφεται η εφαρμογή που έχει αναπτυχθεί και στην τέταρτη ενότητα περιλαμβάνονται τα συμπεράσματα και τα μελλοντικά βήματα. Συμπερασματικά

προκύπτει πως οι εκπαιδευτικές εφαρμογές για κινητές συσκευές αποτελούν ισχυρά και δημιουργικά παιδαγωγικά εργαλεία.

2. Θεωρητικό Πλαίσιο

2.1 Οι κινητές συσκευές στην εκπαίδευση

Η εξέλιξη της ασύρματης τεχνολογίας και η αύξηση του ενδιαφέροντος για την ανάπτυξη κινητών εφαρμογών στην εκπαίδευση είναι εντυπωσιακές. Η κινητή μάθηση, που αποτελεί μια μεθοδολογία διδασκαλίας και μάθησης που χρησιμοποιεί κινητές συσκευές με ασύρματη συνδεσιμότητα και προσφέρει την ευκαιρία της οποτεδήποτε και οπουδήποτε μάθησης (Criollo-C, Luján-Mora & Jaramillo-Alcázar, 2018), κερδίζει ολοένα και περισσότερο το ενδιαφέρον εκπαιδευτικών και μαθητών. Για πολλούς καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης η κινητή τεχνολογία τα τελευταία χρόνια έχει γίνει ένας από τους πιο σημαντικούς τομείς έρευνας και εφαρμογής (Sattaron & Khaitova, 2020).

Σύμφωνα με τη μελέτη των Sattaron και Khaitova (2020) η εισαγωγή των κινητών τεχνολογιών στην εκπαίδευση:

- επιτρέπει στους συμμετέχοντες στην εκπαιδευτική διαδικασία να κυκλοφορούν ελεύθερα,
- επεκτείνει το πεδίο της εκπαιδευτικής διαδικασίας πέρα από τα τείχη του εκπαιδευτικού ιδρύματος,
- καθιστά δυνατή τη μάθηση για άτομα με αναπηρίες,
- δεν απαιτεί την αγορά προσωπικού υπολογιστή και έντυπων βιβλίων,
- επιτρέπει την εύκολη διανομή εκπαιδευτικού υλικού μεταξύ χρηστών χάρη στις σύγχρονες ασύρματες τεχνολογίες και στην παρουσίαση πληροφοριών σε μορφή πολυμέσων, και
- συμβάλλει στην καλύτερη αφομοίωση και αποθήκευση υλικού, αυξάνοντας το ενδιαφέρον για την εκπαιδευτική διαδικασία.

Όταν η κινητή μάθηση χρησιμοποιείται καινοτόμα, μπορεί να ενσωματωθεί επιτυχώς σε ένα πλαίσιο υπαρχουσών πρακτικών, πεποιθήσεων, εμπειριών και αξιών που σχετίζονται με μια ποικιλία από παιδαγωγικές τεχνικές. Στην καρδιά της, η κινητή μάθηση παρέχει την ευκαιρία να χτιστούν πανταχού παρόντες και συμμετοχικές μορφές μάθησης (Pulla, 2020).

Αν και αρκετοί ερευνητές έχουν μιλήσει για τη σημασία της κινητής μάθησης στη διαδικασία μάθησης, υπάρχουν ακόμη περιορισμοί στη χρήση των κινητών συσκευών και εμπόδια στην αποδοχή αυτής της τεχνολογίας ως μέθοδο διδασκαλίας (Criollo-C, Luján-Mora & Jaramillo-Alcázar, 2018).

2.2 Το παιχνίδι ως εργαλείο μάθησης

Η συμπερίληψη παιχνιδιών στο παραδοσιακό πρόγραμμα σπουδών για τη βελτίωση των γνώσεων και της αφοσίωσης των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι μια ταχέως αναπτυσσόμενη καινοτομία (Foster & Shah, 2020). Οι τεχνολογίες, ως εργαλεία για την παραγωγή σημαντικών αλλαγών στα μαθησιακά αποτελέσματα, εμφανίζονται και ενσωματώνονται στα σχολεία (Pauline-Graf & Mandel, 2019) που εκπαιδεύουν μια γενιά μαθητών που γεννήθηκαν και μεγάλωσαν σε ένα ψηφιακό περιβάλλον και απαιτούν άλλες μεθόδους διδασκαλίας (Liu, Shaikh & Gazizova, 2020). Στο πλαίσιο αυτό, η μάθηση με βάση το ψηφιακό παιχνίδι θεωρείται από πολλούς ερευνητές ως η μέθοδος διδασκαλίας που ενθαρρύνει τα παιδιά να συμμετέχουν στην ενεργό μάθηση μέσω συνεργασίας, κάτι που βοηθά κάθε άτομο να αναπτύξει τις δικές του δεξιότητες και ικανότητες, καθώς και να αναπτύξει θετικές αξίες (Avdiu, 2019).

Με την αυξανόμενη δημοτικότητα των έξυπνων κινητών συσκευών και των ταμπλετών, η μάθηση βάσει παιχνιδιών μπορεί πλέον να γίνει πραγματικότητα, αν βέβαια υλοποιηθούν οι κατάλληλες πλατφόρμες. Αυτός ο μετασχηματισμός καθοδηγείται από την κινητικότητα, τις ασύρματες διασυνδέσεις και τους ενσωματωμένους αισθητήρες που χρησιμοποιούν αυτές οι έξυπνες συσκευές προκειμένου να επιτρέψουν μικτές και ευαίσθητες στο περιβάλλον δραστηριότητες κινητής μάθησης (Giannakas et al., 2018). Επιπλέον, επειδή η διατήρηση της προσοχής είναι πιο δύσκολη για τους μαθητές όταν βρίσκονται σε ένα απομακρυσμένο περιβάλλον, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αναβαθμίσουν το πρόγραμμα σπουδών τους ενσωματώνοντας στρατηγικές κινητής μάθησης μέσω παιχνιδιών (mobile Game Based Learning - mGBL) για να αυξήσουν την αφοσίωση των μαθητών (Eutsler, 2020).

Σύμφωνα με την υπάρχουσα έρευνα η εισαγωγή των παιχνιδιών στην εκπαίδευση:

- συμβάλλει στην μεγαλύτερη εμπλοκή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία (Chen, Law & Huang, 2019),
- αποτελεί έναν χρήσιμο τρόπο ενίσχυσης της μάθησης σε μικρότερες ηλικίες μαθητών (Manassis, 2014), και
- όταν συνδυάζεται με κινητές συσκευές μπορεί να είναι ευχάριστη, ενδιαφέρουσα και να χρησιμοποιηθεί χωρίς περιορισμούς (Cahyana et al., 2017).

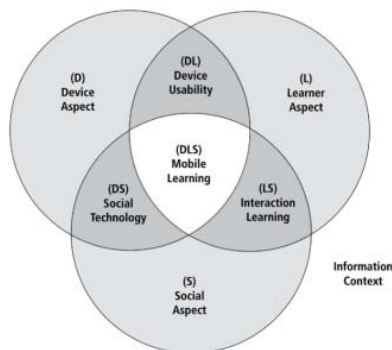
Τα ψηφιακά παιχνίδια είναι ευέλικτα μέσα όσον αφορά στον σκοπό και τη λειτουργία τους και μπορεί να αξιοποιηθούν ως χρήσιμα εργαλεία για τη διδασκαλία και τη μάθηση. Αυτό, όμως, δεν σημαίνει ότι είναι εύκολο να εφαρμοστούν σε εκπαιδευτικές πρακτικές. Μια σειρά παιδαγωγικών και πρακτικών θεμάτων καθιστά δύσκολη τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών για μάθηση (Arnseth, Hanghøj & Silseth, 2018).

2.3 Το πλαίσιο της κινητής μάθησης FRAME

Το πλαίσιο «FRAME» (Frame Rational Analysis of Mobile Education), αναπτύχθηκε αρχικά από την Koole (2009) με σκοπό να κατανοηθεί η διαδικασία της κινητής μάθησης. Αποτέλεσε το πρώτο θεωρητικό μοντέλο που περιέγραψε τη μάθηση μέσω φορητών συσκευών ως μια διαδικασία σύγκλισης των φορητών τεχνολογιών με τις ανθρώπινες δυνατότητες μάθησης και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Επιπλέον, το συγκεκριμένο μοντέλο λαμβάνει υπόψη παιδαγωγικές προσεγγίσεις που αφορούν στην υπερφόρτωση πληροφοριών, στην πλοήγηση στη γνώση καθώς και στη συνεργατική μάθηση. Η βασική απεικόνιση του μοντέλου αποτυπώνεται με ένα διάγραμμα Venn (Εικ. 1) με τρία στοιχεία τα οποία αφορούν στους παρακάτω άξονες:

- Συσκευές (DeviceAspect): χαρακτηριστικά της κινητής συσκευής,
- Μαθητευόμενος (LearnerAspect): χαρακτηριστικά του μαθητή (μνήμη, ευκολία μάθησης), και
- Κοινωνικότητα (SocialAspect): κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και συνεργασία.

Το μοντέλο αυτό αντιμετωπίζει συνδυαστικά και τις παραμέτρους που αφορούν στην Τεχνολογία (D), στην Παιδαγωγική (L) και στην κοινωνική διάσταση (S), καταλήγοντας σε μία κεντρική τομή η οποία αναπαριστά την Τεχνολογική - Παιδαγωγική και Κοινωνική Γνώση (Mobile Learning - DLS) και υποθετικά ορίζει μια ιδανική κατάσταση κινητής μάθησης. Η ανάπτυξη μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής συνδεδεμένη με τις παραπάνω παιδαγωγικές προσεγγίσεις είναι δυνατό να αποτελέσει ένα παιδαγωγικό εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί δημιουργικά για την υποστήριξη της διδασκαλίας.

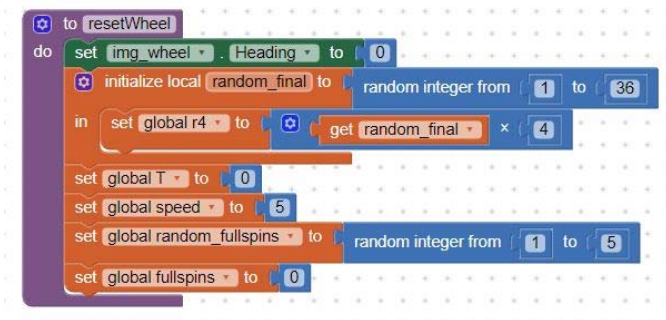


Εικόνα 1. Διάγραμμα Venn του μοντέλου FRAME

3. Περιγραφή της εφαρμογής «Τροχός της Γνώσης»

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Τροχός της Γνώσης» απευθύνεται κυρίως, αλλά όχι αποκλειστικά, σε μαθητές Α' και Β' τάξης Γυμνασίου και κατασκευάστηκε με το

εκπαιδευτικό λογισμικό AppInventor. Ένα από τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου λογισμικού έγκειται στο ότι χρησιμοποιεί την τεχνική του προγραμματισμού που βασίζεται σε πλακίδια (block-based programming) και ως εκ τούτου απευθύνεται σε άτομα που δεν γνωρίζουν κάποια συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού (Εικ. 2). Το γεγονός αυτό δεν υποβαθμίζει τεχνικά την κατασκευή εφαρμογών για κινητές συσκευές προσφέροντας λειτουργίες όπως μόνιμη αποθήκευση δεδομένων και χρήση αισθητήρων.



Εικόνα2. Τμήμα κώδικα εντολών-πλακιδίων της εφαρμογής «Τροχός της Γνώσης»

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής ο «Τροχός της Γνώσης» αξιοποιήθηκε η δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων σε τοπική βάση δεδομένων (TinyDB) και με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται ότι τα δεδομένα της εφαρμογής θα είναι διαθέσιμα κάθε φορά που αυτή εκκινεί. Η TinyDB χρησιμοποιείται για την αποθήκευση δεδομένων που αφορούν τις ερωτήσεις, τις διαθέσιμες απαντήσεις, τη σωστή απάντηση για κάθε ερώτηση, το όνομα του αρχείου του ηχητικού κλιπ που θα αναπαραχθεί σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης του μαθητή, το συνολικό σκορ, καθώς και την κατηγορία που επιλέγεται τυχαία από τον τροχό, υποστηρίζοντας τη δυνατότητα χρήσης των παραπάνω δεδομένων μεταξύ των διαφορετικών οθονών της εφαρμογής.

Πιο συγκεκριμένα, ο «Τροχός της Γνώσης» είναι μια εφαρμογή για κινητές συσκευές που περιλαμβάνει ερωτήσεις τύπου πολλαπλών επιλογών και σωστού-λάθους που ακολουθούν τμήμα της διδακτέας ύλης για το μάθημα της Πληροφορικής του Γυμνασίου, όπως αυτή ορίζεται στις οδηγίες του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής του Υπουργείου Παιδείας. Οι ερωτήσεις χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες καλύπτοντας τις ενότητες:

- «Ψηφιακός Κόσμος», όπου οι μαθητές έχουν μία πρώτη επαφή με την ψηφιακή τεχνολογία και τον τρόπο αναπαράστασης των πληροφοριών στον υπολογιστή,
- «Εσωτερικό του Υπολογιστή», όπου οι μαθητές δοκιμάζουν τις γνώσεις τους πάνω στα διάφορα μέρη από τα οποία αποτελείται ο υπολογιστής,

- «Πολυμέσα», όπου οι μαθητές ασχολούνται με τον τρόπο που αναπαρίστανται οι εικόνες, τα βίντεο και ο ήχος στις ψηφιακές συσκευές, και, τέλος,
- «Δίκτυα Υπολογιστών», όπου οι μαθητές εμπλουτίζουν τις γνώσεις τους πάνω σε βασικές αρχές δικτύων όπως τα είδη των δικτύων, τις συνδέσεις μεταξύ των υπολογιστών, και το διαδίκτυο.

Κάθε κατηγορία του παιχνιδιού αποτελείται από δέκα ερωτήσεις που χωρίζονται σε δύο επίπεδα δυσκολίας, εύκολο και δύσκολο. Για κάθε σωστή απάντηση σε μία εύκολη ερώτηση ο μαθητής παίρνει ως επιβράβευση δέκα πόντους, ενώ για κάθε σωστή απάντηση σε μία δύσκολη ερώτηση επιβραβεύεται με 20 πόντους. Τέλος, σε περίπτωση λάθους απάντησης σε ερώτηση οποιασδήποτε κατηγορίας δεν αφαιρούνται πόντοι από τον μαθητή αλλά γίνεται χρήση ηχητικής αφήγησης, όπου ενεργοποιείται το κατάλληλο ηχητικό απόσπασμα με την περιγραφή της σωστής απάντησης ώστε ο μαθητής να κατανοήσει το συγκεκριμένο κομμάτι της ύλης.

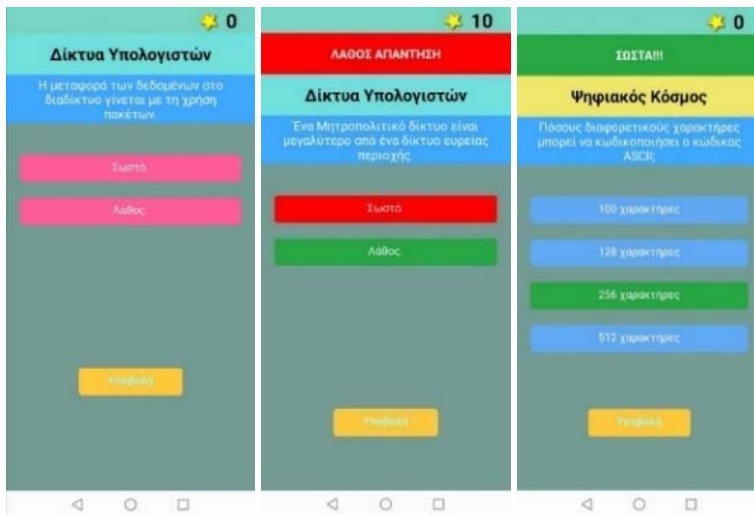
Ο μαθητής με την είσοδό του στην εφαρμογή οδηγείται στην αρχική οθόνη της (Εικ. 3). Σκοπός της αρχικής οθόνης είναι η αρχικοποίηση του παιχνιδιού που αφορά στην αρχικοποίηση της βάσης δεδομένων. Με την επιλογή του κουμπιού «Έναρξη Παιχνιδιού», δηλαδή, φορτώνονται τα δεδομένα των ερωτήσεων στην εφαρμογή ώστε να είναι διαθέσιμες στα επόμενα στάδια του παιχνιδιού. Ο όρος δεδομένα ερωτήσεων αναφέρεται στις ερωτήσεις, τις διαθέσιμες απαντήσεις για κάθε ερώτηση, τη σωστή απάντηση για κάθε ερώτηση καθώς και το όνομα του ηχητικού αποσπάσματος σε περίπτωση λάθους απάντησης από τον μαθητή. Τέλος, κατά τη διαδικασία αυτή, αρχικοποιείται και το σκορ του μαθητή.

Επιλέγοντας το κουμπί «Έναρξη Παιχνιδιού» ενεργοποιείται η οθόνη του τροχού (Εικ. 3) που αποτελείται από τον τροχό της εφαρμογής, ο οποίος καθορίζει κάθε φορά την ενότητα από την οποία θα επιλεγεί μία ερώτηση. Στο πάνω μέρος της οθόνης εμφανίζεται το συνολικό σκορ του μαθητή, το κύριο μέρος της οθόνης περιέχει τον τροχό και στο κάτω μέρος της οθόνης εμφανίζεται ένα κουμπί με τίτλο «Έξοδος», για την έξοδο από την εφαρμογή. Ο μαθητής στην οθόνη αυτή καλείται να γυρίσει τον τροχό, πιέζοντας και μετακινώντας τον τροχό προς τα κάτω, οπότε και ο τροχός θα αρχίσει να περιστρέφεται. Μόλις σταματήσει η περιστροφή του τροχού, ο δείκτης θα δείχνει σε μία από τις τέσσερις κατηγορίες του παιχνιδιού και ενεργοποιείται η επόμενη οθόνη της εφαρμογής. Σημειώνεται ότι ο μαθητής επιστρέφει στην οθόνη του τροχού μετά από κάθε απάντηση που δίνει, ώστε να περιστρέψει ξανά τον τροχό και να συνεχιστεί η ροή του παιχνιδιού.



Εικόνα3. Αρχική οθόνη και οθόνη του τροχού της εφαρμογής

Στην οθόνη των ερωτήσεων, ανάλογα με την κατηγορία στην οποία σταμάτησε ο τροχός, επιλέγεται μία ερώτηση από τη βάση δεδομένων για τη συγκεκριμένη κατηγορία (Εικ. 4). Επιπλέον, βάσει των πόντων που έχει συγκεντρώσει ο μαθητής μέχρι εκείνη τη στιγμή, επιλέγεται μία «εύκολη» ή μία «δύσκολη» ερώτηση της συγκεκριμένης κατηγορίας. Πιο συγκεκριμένα, αν οι πόντοι είναι λιγότεροι από είκοσι, τότε επιλέγεται μία «εύκολη» ερώτηση, ενώ σε αντίθετη περίπτωση επιλέγεται μία «δύσκολη» ερώτηση. Στην οθόνη ερωτήσεων εμφανίζεται το σύνολο των πόντων που έχει κερδίσει μέχρι εκείνη τη στιγμή ο μαθητής, η κατηγορία της ερώτησης, η ερώτηση, καθώς και οι πιθανές απαντήσεις. Οι ερωτήσεις είναι τύπου πολλαπλών επιλογών ή σωστού-λάθους, απ' όπου ο μαθητής καλείται να επιλέξει τη σωστή απάντηση μεταξύ τεσσάρων ή μεταξύ δύο επιλογών. Με την επιλογή του κουμπιού «Υποβολή», η εφαρμογή ελέγχει το αποτέλεσμα. Σε περίπτωση σωστής απάντησης, ο χρήστης ενημερώνεται με κατάλληλο φωνητικό μήνυμα για την επιτυχία του και αυξάνεται το σκορ. Σε περίπτωση, λανθασμένης απάντησης ενεργοποιείται το ηχητικό απόσπασμα που πληροφορεί τον μαθητή για τον λόγο που η απάντησή του είναι λανθασμένη υποδεικνύοντάς του και την σωστή απάντηση. Στη συνέχεια, ο μαθητής οδηγείται και πάλι στην οθόνη του τροχού και η παραπάνω διαδικασία συνεχίζεται μέχρι ο μαθητής να ολοκληρώσει όλες τις ερωτήσεις ή μέχρι να αποχωρήσει από την εφαρμογή. Σ' αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι εφαρμόστηκαν τεχνικές κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής ώστε να εξασφαλιστεί ότι κάθε ερώτηση θα εμφανιστεί το πολύ μία φορά και οι τέσσερις κατηγορίες θα έχουν την ίδια πιθανότητα επιλογής κατά την περιστροφή του τροχού.



Εικόνα4. Οθόνες ερωτήσεων της εφαρμογής

Η συγκεκριμένη εφαρμογή μπορεί να αξιοποιηθεί εντός και εκτός της σχολικής τάξης στο πλαίσιο του μαθήματος της Πληροφορικής. Στην περίπτωση αξιοποίησής της κατά τη διάρκεια του μαθήματος προτείνεται η χρήση της μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας των τεσσάρων εννοιών που καλύπτει, αφιερώνοντας χρόνο στο τέλος του μαθήματος ή αφιερώνοντας μία διδακτική ώρα όπου η εφαρμογή θα ενταχθεί ως εκπαιδευτική επαναληπτική δραστηριότητα. Επιπλέον, οι μαθητές μπορούν να εγκαταστήσουν στις προσωπικές τους συσκευές την εφαρμογή και να εξασκηθούν στην ύλη των κεφαλαίων που καλύπτει σε δικό τους χρόνο με σκοπό την επανάληψη της ύλης.

4. Συμπεράσματα και Μελλοντικά Βήματα

Συνοψίζοντας, μέσα από την σχετική έρευνα και μελετώντας πρακτικές εφαρμογές και θεωρητικά μοντέλα, όπως αυτά αναλύθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, διαπιστώθηκε πως με την εφαρμογή του κατάλληλου λογισμικού κινητών συσκευών στην εκπαίδευση η μάθηση εξελίσσεται σε κάτι νέο μέσω μιας πιο ευέλικτης και εύκολης διαδικασίας. Τουτέστιν, η ανάπτυξη μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής για κινητές συσκευές μπορεί να προσφέρει ένα ισχυρό και δημιουργικό παιδαγωγικό εργαλείο. Η διαπίστωση αυτή μας οδήγησε στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της εκπαιδευτικής εφαρμογής για κινητές συσκευές ο «Τροχός της Γνώσης», που συνδυάζει τις τεχνικές της κινητής μάθησης και της μάθησης μέσω της χρήσης ψηφιακού παιχνιδιού. Πιο συγκεκριμένα, στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Τροχός της Γνώσης» που κατασκευάστηκε με το εκπαιδευτικό λογισμικό AppInventor για το μάθημα της Πληροφορικής και απευθύνεται κυρίως, αλλά όχι αποκλειστικά, σε μαθητές της Α' και της Β' τάξης

Γυμνασίου. Επιπλέον, προτείνονται και τρόποι αξιοποίησης και ενσωμάτωσής του συγκεκριμένου παιχνιδιού στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Μελλοντικά σκοπεύουμε να επεκτείνουμε τεχνικά την εφαρμογή προσθέτοντας περισσότερα χαρακτηριστικά, ώστε να γίνει πιο αποδοτική, εύχρηστη και φιλική προς τους μαθητές. Επίσης, ο εμπλουτισμός της εφαρμογής με περισσότερες κατηγορίες και αριθμό ερωτήσεων που να καλύπτουν μεγαλύτερο εύρος της διδακτέας ύλης είναι στα άμεσα σχέδιά μας. Επιπλέον, ενισχύοντας την εφαρμογή με μεγαλύτερο αριθμό ηχητικών περιγραφών θα μπορούσε να εφαρμοστεί και στην περίπτωση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Τέλος, μέσω της διαδικασίας αξιολόγησης από εκπαιδευτικούς και μαθητές αναμένουμε να μάθουμε αν οι εφαρμογές για κινητές συσκευές γενικότερα και η συγκεκριμένη εφαρμογή ειδικότερα μπορεί να είναι ενδιαφέρουσα και μπορεί πραγματικά να βελτιώσει και να ενισχύσει τη μάθηση. Τα επερχόμενα οφέλη, πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα της προτεινόμενης εφαρμογής, παρουσιάζουν μεγάλο επιστημονικό ενδιαφέρον.

Acknowledgement

Η παρούσα εργασία υποστηρίχθηκε από το Κέντρο Ερευνών του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Αναφορές

- Al-Emran, M., Arpaci, I., & Salloum, S. A. (2020). An empirical examination of continuous intention to use m-learning: An integrated model. *Education and information technologies*, 25(4), 2899-2918.
- All, A., Castellar, E. P. N., & Van Looy, J. (2016). Assessing the effectiveness of digital game-based learning: Best practices. *Computers & Education*, 92, 90-103.
- Arnseth, H. C., Hanghøj, T., & Silseth, K. (2018). Games as tools for dialogic teaching and learning: outlining a pedagogical model for researching and designing game-based learning environments. In *Games and Education: Designs in and for Learning*), Brill, 123-139.
- Avdiu, E. (2019). Game-Based Learning Practices in Austrian Elementary Schools. *Educational Process: International Journal (EDUPIJ)*, 8(3), 196-206.
- Behnamnia, N., Kamsin, A., & Ismail, M. A. B. (2020). The landscape of research on the use of digital game-based learning apps to nurture creativity among young children: A review. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100666.

- Biswas, B., Roy, S. K., & Roy, F. (2020). Students' perception of Mobile learning during Covid-19 in Bangladesh: university student perspective. *Aquademia*, 4(2), Article No: ep20023.
- Cahyana, U., Paristiowati, M., Savitri, D. A., & Hasyrin, S. N. (2017). Developing and application of mobile game based learning (M-GBL) for high school students performance in chemistry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(10), 7037-7047.
- Chen, C. H., Law, V., & Huang, K. (2019). The roles of engagement and competition on learner's performance and motivation in game-based science learning. *Educational Technology Research and Development*, 67(4), 1003-1024.
- Criollo-C, S., Luján-Mora, S., & Jaramillo-Alcázar, A. (2018). Advantages and disadvantages of M-learning in current education. In 2018 IEEE world engineering education conference (EDUNINE), 1-6.
- Eutsler, L. (2020). Pandemic induced remote learning increases need for mobile game-based learning to engage learners. *Educational Technology Research and Development*, 1-4.
- Foster, A., & Shah, M. (2020). Principles for advancing game-based learning in teacher education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 36(2), 84-95.
- Gao, F., Li, L., & Sun, Y. (2020). A systematic review of mobile game-based learning in STEM education. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1791-1827.
- Giannakas, F., Kambourakis, G., Papasalouros, A., & Gritzalis, S. (2018). A critical review of 13 years of mobile game-based learning. *Educational Technology Research and Development*, 66(2), 341-384.
- Gikas, J., & Grant, M. M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social medi". *Internet and Higher Education*, 2013, vol. 19, 18-26.
- Greipl, S., Moeller, K., & Ninaus, M. (2020). Potential and limits of game-based learning. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 12(4), 363-389.
- Jeno, L. M., Adachi, P. J., Grytnes, J. A., Vandvik, V., & Deci, E. L. (2019). The effects of m-learning on motivation, achievement and well-being: A Self-Determination Theory approach. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 669-683.
- Koole, M. L. (2009). A model for framing mobile learning. In *Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training*. Canada: AU Press, Athabasca University, ch. 2, 25-47.

- Manessis, D. (2014). The importance of future kindergarten teachers' beliefs about the usefulness of games based learning. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 4(1), 78-90.
- Lindsay, L. (2016). Transformation of teacher practice using mobile technology with one-to-one classes: M-learning pedagogical approaches. *British Journal of Educational Technology*, 47(5), 883-892.
- Liu, Z. Y., Shaikh, Z., & Gazizova, F. (2020). Using the concept of game-based learning in education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(14), 53-64.
- Ozdamli, F., & Uzunboylu, H. (2015). M-learning adequacy and perceptions of students and teachers in secondary schools. *British Journal of Educational Technology*, 46(1), 159-172.
- Pal, S., Pramanik, P. K. D., & Choudhury, P. (2019). A step towards smart learning: designing an interactive video-based m-learning system for educational institutes. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 14(4), 26-48.
- Pauline-Graf, D., & Mandel, S. E. (2019). Defining Preliminary Research for Digital Game-Based Learning Evaluation: Best Practices. *International Journal of Educational Methodology*, 5(4), 623-635.
- Pulla, S. (2020). Mobile learning and indigenous education in Canada: A synthesis of new ways of learning. In *Indigenous Studies: Breakthroughs in Research and Practice* (pp. 175-199). IGI Global.
- Sattarov, A., & Khaitova, N. (2020). Mobile learning as new forms and methods of increasing the effectiveness of education. *Архив Научных Публикаций JSPI*.
- Seralidou, E., & Douligeris, C. (2019). Learning with the AppInventor programming software through the use of structured educational scenarios in secondary education in Greece. *Education and Information Technologies*, 24, 2243–2281.
- Seralidou, E., Vallianatos, N., Tsolakou, D., & Douligeris, C. (2020). Design, development and implementation of mobile applications to support the educational process in the Greek secondary education system. *European Journal of Engineering Research and Science (EJERS)*, 1-7.
- Statti, A., & Villegas, S. (2020). The use of mobile learning in grades K–12: A literature review of current trends and practices. *Peabody Journal of Education*, 95(2), 139-147.
- Yadav, A. K., & Oyelere, S. S. (2021). Contextualized mobile game-based learning application for computing education. *Education and Information Technologies*, 26(3), 2539-2562.

Abstract

This paper presents the design and development of an application that utilizes mobile devices. This application has been built using the AppInventor educational software and it is addressed to high school students. Through this application, students are invited to learn basic concepts of the Informatics course, aiming to improve their attitude towards it. The application developed, called the "Wheel of Knowledge", follows the teaching instructions and the proposed curriculum for the course of Informatics of the Institute of Educational Policy and the Ministry of Education. Furthermore, it gives students the opportunity to enrich their knowledge, to assimilate the taught material and to interactively test the knowledge they have acquired.

Keywords: Game, Mobile Devices, Secondary Education.

Οι παράγοντες παιδαγωγικού σχεδιασμού εκπαιδευτικών λογισμικών: Η περίπτωση των αρχαίων ελληνικών κειμένων

Παναγιώτης Καραμανώλης

Φιλολόγος, π. Σχολικός Σύμβουλος
pankaramanolis@gmail.com

Περίληψη

Το άρθρο θα κινηθεί στους εξής άξονες: Στην αρχή θα εξεταστούν ορισμένες προσπάθειες διδασκαλίας ή προσέγγισης των αρχαίων ελληνικών κειμένων μέσω Ηλεκτρονικού Υπολογιστή: συγκεκριμένα, θα γίνει λόγος για τις δύο πιο γνωστές διεθνώς συλλογές κειμενικού υλικού αρχαίων Ελλήνων συγγραφέων, δύο ελληνικά λογισμικά καθώς και για προσπάθειες δημιουργίας ανοιχτών διερευνητικών περιβαλλόντων. Στις επόμενες ενότητες θα αναφερθούμε στους παράγοντες παιδαγωγικού σχεδιασμού που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν κατασκευάζεται ένα εκπαιδευτικό λογισμικό, στο πλαίσιο διδασκαλίας των Αρχαίων Ελληνικών και στις δυνατότητες αναμόρφωσής του που προσφέρονται μέσω της δημιουργίας λογισμικών με στόχο τη διδασκαλία του συγκεκριμένου αντικειμένου.

Λέξεις κλειδιά: αρχαία ελληνικά κείμενα, εκπαιδευτικό λογισμικό, παιδαγωγικός σχεδιασμός.

1. Εισαγωγή

Στην προσπάθειά μας να ελέγξουμε κατά πόσο στο διαδίκτυο δίνεται η δυνατότητα διδασκαλίας της αρχαίας ελληνικής γλώσσας και γραμματείας, θέσαμε στο κατάλληλο πεδίο της γνωστής μηχανής αναζήτησης τη φράση “learn ancient Greek”. Ο αριθμός των σχετικών ιστοσελίδων που προέκυψαν είναι πραγματικά εντυπωσιακός. Συγκεκριμένα, εμφανίζονται περίπου 5.000.000 ιστοσελίδες που, με τον έναν ή τον άλλο τρόπο, περιέχουν υλικό για τη διδασκαλία της αρχαίας ελληνικής και μάλιστα μόνο στην αγγλική γλώσσα. Καταλαβαίνουμε, λοιπόν, ότι βρισκόμαστε μπροστά σε μια πραγματική έκρηξη του ενδιαφέροντος αλλά και των προσπαθειών να διδαχθούν τα αρχαία ελληνικά, μέσω των νέων τεχνολογιών και κυρίως μέσω του διαδικτύου.

Η διαπίστωση αυτή δημιουργεί, βεβαίως, ερωτηματικά σχετικά με την ποιότητα του δικτυακού ή πολυμεσικού υλικού αλλά και της διδασκαλίας που προσφέρεται με τον τρόπο αυτό. Τον προβληματισμό εντείνει η ύπαρξη ελάχιστων ερευνητικών δεδομένων, ακόμα και σε διεθνές επίπεδο, σχετικά με τη συμβολή της χρήσης λογισμικού στη διδασκαλία των αρχαίων γλωσσών. Ακόμα και οι λίγες έρευνες που

έχουν γίνει βασίστηκαν σε πολύ μικρά δείγματα και εντέλει απέτυχαν να αποκαλύψουν οποιαδήποτε σημαντική διαφορά μεταξύ εκείνων που χρησιμοποίησαν τις Τ.Π.Ε. στην προσπάθειά τους να προσεγγίσουν μία αρχαία γλώσσα και εκείνων που λειτούργησαν χωρίς αυτές (Hill, 2003).

2. Συλλογές κειμενικού υλικού και υπάρχοντα λογισμικά

Στην Ελλάδα οι προσπάθειες για την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών και του διαδικτύου στο πεδίο της αρχαίας ελληνικής γλώσσας είναι περιορισμένες, σε σύγκριση με την πληθώρα των ανάλογων έργων που προέρχονται από το εξωτερικό. Ενδεικτικά εδώ θα αναφερθούμε σύντομα στις πιο γνωστές συλλογές κειμενικού υλικού, δηλ. τον Θησαυρό της Ελληνικής Γλώσσας και τον Περσέα, σε δύο ελληνικά λογισμικά, το Ηρόδοτος+ και την Αρχαία Αττική Πεζογραφία και σε ιστοσελίδες του διαδικτύου.

Όσον αφορά τις δύο πρώτες συλλογές κειμένων, παρά τον αρχικό ενθουσιασμό για την καταλυτική συμβολή τους στην προαγωγή της σπουδής του αρχαίου ελληνικού κόσμου και παρά τις σημαντικές δυνατότητες ανάκτησης και αποθήκευσης ενός τεράστιου όγκου πληροφοριών, διατυπώνονται ερωτήματα για το κατά πόσο μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι συλλογές αυτές συνιστούν αλλαγή παραδείγματος ως προς τον τρόπο με τον οποίο διαβάζουμε και ερμηνεύουμε τα αρχαία κείμενα: αν δηλαδή αποτελούν “επανάσταση” στον κλάδο των κλασικών σπουδών, με αποτελέσματα τα οποία δεν μπορούσαμε να πετύχουμε στο παρελθόν. Για να απαντήσουμε αντικειμενικά σ’ αυτά τα ερωτήματα, δεν θα πρέπει να παρασυρθούμε, αφενός, από τις ρητορικές, διαφημιστικές υπερβολές που συνοδεύουν την ένταξη των υπολογιστών στην εκπαίδευση και, αφετέρου, από τις ευκολίες που παρέχουν οι ηλεκτρονικές εκδόσεις κειμένων. Πρέπει, επίσης, να λάβουμε υπόψη μας ότι η κρίσιμότερη λειτουργία στην ανάλυση των κειμένων δεν είναι η μηχανική συγκέντρωση λέξεων, φράσεων και χωρίων, αλλά η ερμηνεία τους μέσα στο κείμενο, η μετατροπή των δεδομένων του προγράμματος σε νέα γνώση. Αυτό που μας ενδιαφέρει, ειδικά όσον αφορά τους μαθητές, δεν είναι ένα διασκεδαστικό ξεφύλλισμα μιας ηλεκτρονικής συλλογής κειμένων αλλά η παροχή πραγματικών και ποιοτικών κινήτρων μάθησης και η δημιουργική αξιοποίηση των ψηφιακών συλλογών και των κάθε είδους παροχών τους (Πόλκας, 2002 & 2003).

Σχετικά με τα δύο ελληνικής κατασκευής λογισμικά, παρά τις προθέσεις και τις διακηρύξεις των δημιουργών τους για «κατανόηση της ιστορικής συνέχειας της ελληνικής γλώσσας, μεγαλύτερη κινητοποίηση των μαθητών απέναντι στο μάθημα των αρχαίων ελληνικών, εξάσκηση στην εκπόνηση γραπτών εργασιών και στην χρήση δικτύου, ανάπτυξη της διερευνητικής μάθησης, εξοικείωση των μαθητών με νέους τρόπους οργάνωσης της γνώσης, εισαγωγή πολιτιστικής διάστασης στη διδασκαλία των αρχαίων ελληνικών, έμφαση στη διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας αρχαίων κειμένων», διαπιστώνεται από αρμόδια χείλη «Φάουλ από τον

ηλεκτρονικό Ηρόδοτο: το συγκεκριμένο λογισμικό υπολείπεται σε σύγκριση με το αντίστοιχο σχολικό εγχειρίδιο. Καταρχάς, από την άποψη του υλικού που περιέχει. Η μετάφραση του κειμένου είναι «σχολική»: ιχνηλατεί τη σύνταξη του αρχαίου λόγου και δεν συγκροτεί το δικό της αυτόνομο κείμενο. Οι πληροφορίες που παρέχονται είναι φτωχές και ασύνδετες μεταξύ τους. Τα νεοελληνικά λογοτεχνικά κείμενα που προτείνονται για συνανάγνωση με το αρχαιοελληνικό κείμενο είναι ελάχιστα και η επιλογή τους, σε ορισμένες περιπτώσεις, ατυχής.» (Νικολαΐδου, 2002)

Πολύ μοντέρνες είναι και οι προθέσεις των δημιουργών της Αρχαίας Αττικής Πεξογραφίας, από την πρώτη επαφή με το πρόγραμμα, όμως, μπορεί κάποιος να παρατηρήσει ότι η πρόθεση για κειμενοκεντρική διαθεματική διδασκαλία και η εισαγωγή πολιτιστικής διάστασης μένουν στο επίπεδο της ρητορείας και η προσέγγιση των αρχαίων ελληνικών κειμένων γίνεται με βάση τη γλωσσοκεντρική/γραμματικομεταφραστική μέθοδο. Είναι απολύτως σαφές ότι, με την κυκλοφορία του λογισμικού αυτού, απλώς προστέθηκε, ανάμεσα στις πολλές υπάρχουσες, μια ακόμα «Θεματογραφία», που αντιμετωπίζει τα αρχαία ελληνικά κείμενα αποκλειστικά ως όχημα για τη διδασκαλία της μορφής της αρχαίας γλώσσας, στο πλαίσιο του παραδοσιακού μεταγλωσσικού φορμαλισμού, που στη συγκεκριμένη περίπτωση καλύπτεται με τον μανδύα της τεχνολογίας.

Όσα είπαμε ως τώρα ισχύουν και για την πλειοψηφία των ιστοσελίδων του διαδικτύου που προσφέρουν υλικό για τη διδασκαλία των Αρχαίων Ελληνικών. Είτε είναι σελίδες εξάσκησης και πρακτικής είτε λειτουργούν ως συμπλήρωμα σ' ένα ήδη υπάρχον έντυπο εγχειρίδιο. Και οι δυο κατηγορίες στοχεύουν στη διδασκαλία της μορφολογίας της γλώσσας.

Συμπερασματικά, τα περισσότερα από τα λογισμικά στα οποία αναφερθήκαμε έχουν συμπεριφοριστικό προσανατολισμό. Είναι, δηλαδή, κλειστά συστήματα που δεν αξιοποιούν τις δυνατότητες και τα εργαλεία που προσφέρουν το διαδίκτυο και γενικότερα οι νέες τεχνολογίες. Συνεπώς, δεν εξυπηρετούν τους στόχους της σύγχρονης γλωσσικής αγωγής, στους τομείς που αυτή σχετίζεται με τη διδασκαλία της αρχαίας ελληνικής γλώσσας.

Υπάρχουν, βέβαια, και προσπάθειες, ιδιαίτερα έντονες τα τελευταία χρόνια που ακολουθούν εντελώς διαφορετική λογική. Πρόκειται για ανοιχτά διερευνητικά περιβάλλοντα που περιέχουν σώματα αρχαίων ελληνικών κειμένων και εργαλεία για την αναζήτηση λέξεων ή/και τη δημιουργία συμπραστικών πινάκων σε αρχαία ελληνικά κείμενα και προσφέρουν πολλαπλές δυνατότητες γλωσσικής επεξεργασίας των κειμένων και διερευνητικής εκμάθησης της αρχαίας ελληνικής γλώσσας ή για ανάλογα περιβάλλοντα που περιέχουν σώματα νεοελληνικών κειμένων και λεξικά και διευκολύνουν τη συγκριτική προσέγγιση της αρχαίας μέσω της νέας ελληνικής γλώσσας, τη συνειδητοποίηση της εξέλιξης της ελληνικής γλώσσας από την αρχαία στη νέα μορφή της και τη διεύρυνση της γλωσσικής κατάρτισης των μαθητών. Τα περισσότερα απ' αυτά σχετίζονται και προκύπτουν από την εργασία φιλόλογων του

Κέντρου Ελληνικής Γλώσσας (ΚΕΓ) στην Πύλη για την Ελληνική Γλώσσα που εμπλουτίζεται συνεχώς με υλικό και προτάσεις, όπως η πλατφόρμα διδακτικών σεναρίων για τα γλωσσικά μαθήματα Πρωτέας και οι Ψηφίδες για την ελληνική γλώσσα και τη γλωσσική εκπαίδευση. Στην ίδια λογική υπακούουν τα προγράμματα και το υλικό που παράχθηκε στο πλαίσιο του Β' Επιπέδου Επιμόρφωσης για την αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία.

3. Παράγοντες παιδαγωγικού σχεδιασμού εκπαιδευτικών λογισμικών

Θα πρέπει εξ αρχής να τονιστεί ότι, αν θέλουμε να ξεφύγουμε από εμπειρικές, τεχνικίστικες και γενικά μονοδιάστατες προσεγγίσεις του σχεδιασμού τεχνολογικών περιβαλλόντων μάθησης, είναι απαραίτητο να δημιουργήσουμε ένα θεωρητικό πλαίσιο, οι αναλύσεις και τα πορίσματα του οποίου θα επιτρέψουν τον προσδιορισμό των στόχων, των χαρακτηριστικών αλλά και της μορφής του εκπαιδευτικού λογισμικού. Το θεωρητικό πλαίσιο και η μεθοδολογία μας θα διαμορφωθούν από τη συσχέτιση των αναλύσεων που αφορούν στους τέσσερις κύρια εμπλεκόμενους παράγοντες, οι οποίοι, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, είναι (Δημητρακοπούλου, 1998):

- i. Ο παράγοντας «Μαθητής»: Είναι απαραίτητο να συνειδητοποιήσουμε ότι οι θεωρήσεις μας πάνω στη διαδικασία μάθησης, που απορρέουν από τις μαθησιακές θεωρίες, επιδρούν στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού λογισμικού και καθορίζουν το είδος του. Επίσης, θα πρέπει να μας απασχολήσουν θέματα όπως: τα χαρακτηριστικά των μαθητών στους οποίους απευθυνόμαστε (ηλικία, προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες), οι δυσκολίες που παρουσιάζουν οι μαθητές και οι αντιλήψεις που ενδεχόμενα έχουν σε σχέση με έννοιες, φαινόμενα και καταστάσεις. Τέλος, είναι απαραίτητο να γίνουν υποθέσεις πάνω στις ιδιαίτερες γνωστικές λειτουργίες που θα ενεργοποιηθούν, χάρη στις δραστηριότητες που επιτρέπει το λογισμικό.
- ii. Ο παράγοντας «Γνωστικό αντικείμενο»: Η διαδικασία ψηφιοποίησης του περιεχομένου ενός γνωστικού αντικείμενου είναι μια ευκαιρία να αναλογιστούμε πάνω στα ιδιαίτερα θέματα του συγκεκριμένου αντικείμενου και στους τρόπους με τους οποίους παρουσιάζουμε ή επεξεργαζόμαστε την επιστημονική γνώση. Ποια είναι η σχέση της επιστημονικής γνώσης που διδάσκουμε, μέσα από τη διαδικασία του διδακτικού μετασχηματισμού, με την επιστημονική γνώση του σήμερα, καθώς και με τις κοινωνικές αναφορές χρήσης της; Ποια είναι η ιστορική διάσταση της διδακτικής του συγκεκριμένου αντικείμενου; Τα ιδιαίτερα θέματα ή οι διαδικασίες των επιστημονικών γνώσεων που παρουσιάζουμε, μπορούν να επεκταθούν μέσα από τις νέες δυνατότητες που δίνονται από τις νέες τεχνολογίες; Παραμένουμε επικεντρωμένοι σε θέματα και προβλήματα που προτείνουμε στους μαθητές να

τα μελετήσουν από την οπτική γωνία του συγκεκριμένου γνωστικού αντικειμένου ή αντίθετα θέτουμε στο επίκεντρο θέματα και δραστηριότητες που άπτονται του ενδιαφέροντος των μαθητών και συγχρόνως απαιτούν διεπιστημονική αντιμετώπιση, με συνδυασμό γνωστικών αντικειμένων;

- iii. Ο παράγοντας «Κοινωνικό Περιβάλλον»: Κατά το σχεδιασμό του λογισμικού οφείλουμε να καθορίσουμε το κοινωνικό πλαίσιο και τις συνθήκες μέσα στις οποίες θα ενταχθεί η ηλεκτρονική αυτή εφαρμογή: Ποιος θα είναι ο ρόλος του διδάσκοντα; Έχει προβλεφθεί τέτοιος ρόλος ή οι μαθητές θα το χρησιμοποιούν από μόνοι τους; Αν ενταχθεί στη σχολική πρακτική, ο διδάσκων θα συμπληρώνει, θα παρέχει πληροφορίες, θα εμψυχώνει, θα καθοδηγεί ή θα παρακολουθεί απλά την επίδοση των μαθητών; Πώς θα χρησιμοποιείται το λογισμικό από τους μαθητές; Η χρήση θα είναι ατομική ή θα μπορεί να λειτουργήσει και για μια μικρή ομάδα 2-3 μαθητών; Το λογισμικό θα αξιοποιεί τις δυνατότητες επικοινωνίας που προσφέρει το διαδίκτυο;
- iv. Ο παράγοντας «Τεχνολογικό Περιβάλλον Μάθησης»: Θα πρέπει να αντιμετωπιστούν προβλήματα που προκύπτουν κατά την ψηφιοποίηση και να αναζητηθούν τα κατάλληλα εργαλεία και οι ενδεικνύμενοι τρόποι αναπαράστασης της πληροφορίας (κείμενα, ήχοι, κινούμενες ή μη εικόνες κ.λπ.)· να διερευνηθούν, επιπλέον, θέματα, όπως η εργονομία της διεπιφάνειας επικοινωνίας και ο βαθμός αλληλεπίδρασης ανθρώπου-μηχανής.

Όσον αφορά, λοιπόν, τη μαθησιακή διαδικασία και τα χαρακτηριστικά των μαθητών καταλήξαμε ότι είναι προτιμότερο να γίνεται συγχώνευση των διαφόρων αρχών των τριών βασικών θεωρητικών ρευμάτων, δηλαδή του συμπεριφορισμού, των γνωστικών θεωριών και του κοινωνικού εποικοδομισμού.

Τα λογισμικά που κατασκευάζονται με αυτή τη συνδυαστική θεώρηση θα πρέπει να ενσωματώνουν μαθήματα και δραστηριότητες που να καλύπτουν όλο το φάσμα των προσεγγίσεων, ακριβώς γιατί οι διάφορες ικανότητες και δεξιότητες που στοχεύουμε να κατακτήσουν οι μαθητές μας απαιτούν διαφορετικές στρατηγικές, τρόπους και μέσα. Τα εκπαιδευτικά υπολογιστικά περιβάλλοντα μάθησης θα πρέπει να είναι ευέλικτα, ώστε να ικανοποιούν τις ανάγκες της μεγάλης πλειονότητας των μαθητών μας.

Για τους λόγους αυτούς, θα πρέπει να θέτουμε ως βάση του σχεδιασμού μας τις εξής αρχές: της ενίσχυσης, της προσοχής, της αντίληψης, της κωδικοποίησης, της μνήμης, της κατανόησης, της ενεργού μάθησης, της παρότρυνσης, της άσκησης ελέγχου, της μεταγνώσης, της μεταφοράς γνώσεων, των ατομικών διαφορών, της δόμησης των γνώσεων, της εγκατεστημένης και της συνεργατικής μάθησης.

4. Το πλαίσιο διδασκαλίας της αρχαίας ελληνικής γλώσσας και γραμματείας

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με το αντικείμενο των Αρχαίων Ελληνικών είναι πολλά και τα παιδιά δείχνουν να ασφυκτιούν μέσα στο υπάρχον διδακτικό πλαίσιο, καθώς, προσεγγίζοντας αρχαία ελληνικά κείμενα στην πρωτότυπη μορφή τους, καλούνται τελικά να απομνημονεύσουν τύπους και κανόνες που συνθέτουν το δομολειτουργικό σύστημα της αρχαιοελληνικής γλώσσας. Προσπαθούν να μάθουν μια γλώσσα που παραμένει νεκρή, αφού, όσο κι αν προβλήθηκε η επικοινωνιακή και η κειμενοκεντρική προσέγγιση, δεν φαίνεται να υποστηρίχτηκε επαρκώς από τους διδάσκοντες, επειδή δεν την ενσωμάτωσαν στην προσωπική τους εκπαιδευτική θεωρία (Τσάφος, 2004).

Έχοντας επίγνωση αυτών των προβλημάτων, τα λογισμικά που θα δημιουργούνται θα πρέπει να πείθουν τους μαθητές να διαμορφώσουν πιο θετική στάση απέναντι στο μάθημα και τους εκπαιδευτικούς να συνειδητοποιήσουν ότι το μάθημα κινδυνεύει να μείνει χωρίς ουσιαστικό γνωσιακό αντικείμενο, αν επιμείνουν στην ξερή γλωσσοκεντρική προσέγγιση. Ο στόχος αυτός θα επιτευχθεί κυρίως μέσω των αναπαραστάσεων και των δραστηριοτήτων στις οποίες θα επιδιώκεται να εμπλακούν εκπαιδευτικοί και μαθητές και οι οποίες, παίρνοντας αφορμή από τα κείμενα και την εποχή που γράφτηκαν, θα τους προτρέπουν να ασχοληθούν με θέματα και προβλήματα που έχουν νόημα για τους ίδιους και τον κόσμο που ζουν.

Είναι σ' όλους γνωστό ότι, από τη δημιουργία του νέου ελληνικού κράτους μέχρι και σήμερα, για τη διδασκαλία του μαθήματος των Αρχαίων Ελληνικών διατίθεται σημαντικός αριθμός διδακτικών ωρών στα Προγράμματα Σπουδών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Η προνομιακή αντιμετώπιση του μαθήματος εξηγείται από το ότι η σπουδή της αρχαίας γλώσσας προβλήθηκε ως μορφωτικό αγαθό-πρότυπο γλωσσικής και ανθρωπιστικής αγωγής των μαθητών και έλαβε φρονηματιστικό χαρακτήρα, υπακούοντας στις, κατά καιρούς, ιδιαίτερες εθνικές ανάγκες. Για να εξυπηρετηθούν τα ιδεολογήματα, η διδασκαλία του μαθήματος γινόταν με βάση τη λεγόμενη γλωσσοκεντρική/γραμματικομεταφραστική μέθοδο, που αποτελεί συνέχεια της διδακτικής παράδοσης του αττικισμού. Βασικός στόχος της διδασκαλίας ήταν μια αρχαιογνωστική χρηστομάθεια που καλλιεργεί το θαυμασμό και τη γλωσσική μίμηση, που πάνω της στηρίχτηκε η καθαρεύουσα (Πόλκας, 2001).

Κατά καιρούς, βέβαια, εκφράστηκαν διαφορετικές απόψεις και έγιναν προσπάθειες να υποκατασταθεί η μίμηση της γλωσσικής μορφής και η αποστήθιση κανόνων της γραμματικής και του συντακτικού από την προσέγγιση του περιεχομένου και την ερμηνεία των κειμένων. Όμως, οι προσπάθειες αυτές συνδέθηκαν με οξύτερες ιδεολογικές και επιστημονικές διαφωνίες και, συχνά με πολιτική παρέμβαση, ατόνησαν και οδήγησαν διδάσκοντες και διδασκόμενους στην επιστροφή στην παλιά

και δοκιμασμένη συνταγή της γλωσσοκεντρικής μεθόδου. Ειδικότερα, όσον αφορά την Αντιγόνη του Σοφοκλή αποσιωπάται η επιτελεστική/θεατρική διάσταση του έργου, ότι πρόκειται δηλαδή για κείμενο που προορίζεται για παράσταση, κάτι που του δίνει εξαιρετικό δυναμισμό. Η κατάσταση, όμως, που περιγράψαμε δεν επιτρέπει να δημιουργηθεί μια ενεργητική, διαλεκτική και δημιουργική σχέση ανάμεσα στους νέους ανθρώπους και τον αρχαίο ελληνικό κόσμο (Πόλκας, 2001).

Προβάλλει, συνεπώς, ως αναγκαιότητα η αναμόρφωση του διδακτικού πλαισίου του μαθήματος, η εκ νέου διερεύνηση της σκοποθεσίας του και η ένταξή του στο σύγχρονο γραμματισμό. Βασικός στόχος του νέου διδακτικού πλαισίου θα είναι να μπορούν οι μαθητές να αντιληφθούν ότι το κάθε κείμενο συνιστά μία οπτική της πραγματικότητας, που μπορεί να συνυπάρχει με άλλες παραπλήσιες, συμπληρωματικές ή ακόμα και αντίθετες. Τότε οι μαθητές θα είναι ικανοί να στέκονται κριτικά απέναντι στα κείμενα και τις πραγματικότητες που αυτά κατασκευάζουν, αλλά και να αρθρώνουν το δικό τους λόγο.

Ιδιαίτερα, η αρχαία ελληνική τραγωδία ως διδακτικό αντικείμενο προσφέρεται για την εφαρμογή των πρακτικών που αναφέρθηκαν, καθώς αποτελεί ένα σύνθετο, «ξεχωριστό και συναρπαστικό γραμματειακό είδος της αρχαίας ελληνικής λογοτεχνίας που συνδυάζει, σε ενιαίο θέαμα ή ανάγνωσμα, τις τέχνες του λόγου, της μουσικής, της όρχησης και της σκηνογραφίας με τη δράση επί σκηνής των υποκριτών που υποδύονται τους ρόλους των ηρώων των δραματικών έργων». Το δράμα μεταφέρει, επίσης, το ιστορικό και κοινωνικοπολιτικό πλαίσιο, τόσο της εποχής κατά την οποία εξελίσσεται ο μύθος, όσο και της περιόδου που γράφτηκε. Οι μαθητές μπορούν, μέσω των διαδικασιών που θα προτείνονται, να δραστηριοποιηθούν ενεργά και να στοχαστούν δημιουργικά πάνω στα σημαντικά θέματα που θα απασχολήσουν τη διδασκαλία.

5. Πρόταση αναμόρφωσης του διδακτικού πλαισίου, μέσω εκπαιδευτικών λογισμικών

Μία διδακτική παράμετρος που θα μας επιτρέψει να αναδείξουμε την πολιτιστική και κοινωνική δύναμη των αρχαίων κειμένων και να τα συνδέσουμε με την καθημερινή εμπειρία και τους προβληματισμούς του μαθητικού κοινού είναι η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών. Η πρώτη ιδιαίτερη δυνατότητα των υπολογιστών και του διαδικτύου, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί, είναι οι εφαρμογές πολυμέσων. Αυτές καθιστούν εξαιρετικά εύκολη τη σύνδεση του κειμένου με οπτικές εικόνες και με ήχους, κάτι που παλιότερα ήταν πολύ χρονοβόρο, δαπανηρό, δύσκολο και ίσως ακατόρθωτο. Το δεύτερο σαφές πλεονέκτημα που έχουν οι υπολογιστές, σε σχέση με τα έντυπα μέσα, είναι η μη γραμμική πρόσβαση σε κείμενα, μέσω των συνδέσμων υπερκειμένων, που επιτρέπουν στον αναγνώστη να συνδέσει κάθε πληροφορία με ένα αριθμό άλλων δεδομένων. Έτσι, ο καθένας μπορεί να ερευνήσει σε βάθος τα θέματα που τον ενδιαφέρουν ιδιαίτερα και να καλύψει συγκεκριμένους στόχους μάθησης,

χωρίς να ακολουθεί υποχρεωτικά τη γραμμική πορεία ενός βιβλίου. Το τρίτο στοιχείο των υπολογιστών, που μπορεί να ωφελήσει ποικιλοτρόπως, είναι η συνδεσιμότητά τους, η οποία διευκολύνει την επικοινωνία, το διάλογο, τη μαθησιακή αλληλεπίδραση, την κοινή εκμετάλλευση πόρων από μεγάλες αποστάσεις και τη συνεργατική μάθηση.

Τα λογισμικά καλό θα είναι να εκμεταλλευτούν και τα τρία αυτά χαρακτηριστικά των υπολογιστών και να προτείνουν διαθεματικές δραστηριότητες που στοχεύουν όχι μόνο στην καλλιέργεια της επικοινωνιακής ικανότητας των μαθητών αλλά στην ανάπτυξη του κριτικού και του τεχνολογικού γραμματισμού.

Προϋπόθεση για την αναμόρφωση του διδακτικού πλαισίου του μαθήματος της Αρχαίας ελληνικής γλώσσας και γραμματείας είναι η αλλαγή του παιδαγωγικού κλίματος και η ενεργός εμπλοκή των μαθητών στην προσέγγιση των κειμένων. Έτσι, περνώντας στο κοινωνικό περιβάλλον της μάθησης, χρειάζεται να στοχεύσουμε (Τσάφος, 2004):

- στη μετάβαση από την προσληπτική μάθηση και την παθητική αποδοχή στη διερεύνηση και τη διατύπωση προσωπικής άποψης από τους μαθητές,
- στην ανάπτυξη αναγνωστικών στρατηγικών από τους μαθητές, που θα τους οδηγήσουν στην αυτόνομη παραγωγή νοήματος και παράλληλα θα τους επιτρέψουν να ενεργοποιούν σταδιακά απαιτητικές νοητικές λειτουργίες.

Αν διαβάσει κανείς τις παρουσιάσεις εκπαιδευτικών λογισμικών, θα διαπιστώσει ότι οι δημιουργοί των περισσότερων συμφωνούν θεωρητικά με τις αρχές αυτές και τις επαναλαμβάνουν με έμφαση, επισημαίνοντας ότι μεταβάλλουν και αναβαθμίζουν τον παραδοσιακό ρόλο καθηγητών και μαθητών και προάγουν τη σχέση τους μέσα σ' ένα δημιουργικό περιβάλλον μάθησης. Ωστόσο, οι φιλόδοξες προοπτικές που αναφέρονται παραπάνω παραμένουν συνήθως κενό γράμμα, καθώς, όπως έχει αποδειχθεί και ερευνητικά (Κουτσογιάννης, 2001), το μεγαλύτερο μέρος των εκπαιδευτικών μεταφέρει ή προσπαθεί να μεταφέρει στο ηλεκτρονικό περιβάλλον πρακτικές που ισχύουν στην κλασική αίθουσα διδασκαλίας και αναπαράγει κυρίαρχες παιδαγωγικές αντιλήψεις.

Βασική επιδίωξη, πέρα από την αυτονόητη προσπάθεια μεγαλύτερης ενεργοποίησης μαθητών και καθηγητών και ανάπτυξης συνεργατικού κλίματος μεταξύ τους, θα πρέπει να είναι η συμβολή, μέσα από τη χρήση των λογισμικών, στην κριτική αξιοποίηση τόσο των ιδίων των εφαρμογών, όσο και της εκπαιδευτικής τεχνολογίας γενικότερα. Γιατί η στρεβλή ένταξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν σχετίζεται μόνο με τη χρήση του υπολογιστή ως σχολικού εγχειριδίου αλλά μπορεί να πάρει και διαφορετική μορφή, μέσω της μυθοποίησης των νέων τεχνολογιών και των πρωτόγνωρων και ιδιαίτερα εντυπωσιακών δυνατοτήτων τους. Το ζήτημα, όμως, δεν είναι να απομακρυνθεί από το κέντρο της διδασκαλίας ο δάσκαλος, για να αντικατασταθεί από το μηχάνημα και

η επικοινωνία να εξακολουθήσει να παραμένει τυπική. Η λύση βρίσκεται στην ενεργό και κριτική ανάμειξη των μαθητών στη διαδικασία αξιοποίησης των υπολογιστών, με τρόπο που θα τους επιτρέψει να αναπτύξουν δραστηριότητες κριτικής ανάλυσης (Τσάφος, 2004).

Τέλος, σχετικά με το τεχνολογικό περιβάλλον μάθησης, οι περισσότεροι μελετητές των εκπαιδευτικών λογισμικών τονίζουν την αναγκαιότητα διεπιστημονικής συνεργασίας κατά το σχεδιασμό και την ανάπτυξή τους. Ιδιαίτερα στη φάση της υλοποίησης η συνδρομή των επιστημόνων της πληροφορικής αλλά και άλλων ειδικοτήτων κρίνεται απαραίτητη. Για να μην μπω σε τεχνικής φύσεως λεπτομέρειες που θα κουράσουν, θα πω μόνο ότι προσπαθήσαμε να φτιάξουμε ένα απλό, λιτό και φιλικό εκπαιδευτικό περιβάλλον με το οποίο ο χρήστης να μπορεί να αλληλεπιδρά εύκολα χωρίς να δημιουργούνται συγχύσεις.

Στο σημείο αυτό θα επιχειρήσουμε μια συνοπτική παρουσίαση των γενικών στόχων των λογισμικών για τα αρχαία Ελληνικά.

Τα λογισμικά, λοιπόν, θα πρέπει να επιδιώκουν:

- Να συνδυάσουν τις συμπεριφοριστικές, γνωστικές και εποικοδομιστικές προσεγγίσεις, ανάλογα με τις ικανότητες και δεξιότητες που χρειάζεται κάθε φορά να καλλιεργηθούν.
- Να συντελέσουν στον απεγκλωβισμό εκπαιδευτικών και μαθητών από το υπάρχον παραδοσιακό διδακτικό πλαίσιο του μαθήματος των αρχαίων ελληνικών.
- Να οδηγήσουν τους μαθητές στην κριτική αντιμετώπιση των κειμένων και των πραγματικοτήτων που αυτά κατασκευάζουν.
- Να καλλιεργήσουν την επικοινωνιακή ικανότητα των μαθητών.
- Να αναπτύξουν τον κριτικό και τεχνολογικό γραμματισμό.
- Να διευκολύνουν τη διατύπωση προσωπικών απόψεων από τους μαθητές.
- Να συμβάλουν στη σταδιακή ενεργοποίηση ανώτερων νοητικών λειτουργιών.

6. Επίλογος

Με το κείμενο αυτό προσπάθησα να παρουσιάσω μια διδακτική πρόταση για ένα νέο τρόπο προσέγγισης των αρχαίων ελληνικών κειμένων και του αρχαίου κόσμου γενικότερα. Έναν τρόπο που θα συμβάλει στην προσπάθεια να διαμορφωθεί μια διαφορετική οπτική, μια άλλη αντιμετώπιση των κειμένων και του κόσμου τους. Μια αντιμετώπιση που θα κάνει τον αρχαίο κόσμο πιο άμεσο, πιο δικό μας• που θα μας βοηθήσει να τον ανιχνεύσουμε, να τον διερευνήσουμε, να βρούμε τη σχέση του με το παρόν μας. Οι νέες τεχνολογίες προσφέρουν πολλές δυνατότητες προς αυτή την κατεύθυνση.

Αναφορές

- Hill, T. (2003). *HyperRote? The role of IT in Ancient Language Teaching*. Ανάκτηση από το http://www.epea.gr/content/content/files/MicrosoftWord-HyperRote_learning_THE.pdf
- Δημητρακοπούλου, Α. (1998). Σχεδιάζοντας εκπαιδευτικά λογισμικά – Από τις εμπειρικές προσεγγίσεις στη διεπιστημονική θεώρηση. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 100 & 101, 114-123 & 95-103.
- Κουτσογιάννης, Δ. (2001). Πληροφορική - επικοινωνιακή Τεχνολογία και γλωσσική αγωγή στην ελληνική δευτεροβάθμια εκπαίδευση: προκαταρκτικές παρατηρήσεις. Στο Δ. Κουτσογιάννης (επιμ.), *Πληροφορική - επικοινωνιακή τεχνολογία και γλωσσική αγωγή: η διεθνής εμπειρία* (σσ. 221-238). Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.
- Νικολαΐδου, Σ. (2002). “Φάουλ” από τον ηλεκτρονικό Ηρόδοτο. Στην εφημερίδα ΤΑ ΝΕΑ (9/2/2002).
- Πόλκας, Α. (2001). Η διδασκαλία του μαθήματος της αρχαίας ελληνικής γλώσσας και γραμματείας στο Γυμνάσιο και το Λύκειο. Στο Α.Φ. Χριστίδης (επιμ.), *Εγκυκλοπαιδικός Οδηγός για τη Γλώσσα* (234-238). Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.
- Πόλκας, Α. (2002). Υπολογιστές και αρχαιογνωσία: Το παράδειγμα του «Περσέα». *Πολίτης*, 100, 31-38.
- Πόλκας, Α. (2003). «Ο Αρχοντας των δαχτυλιδιών» στον Θησαυρό της Ελληνικής Γλώσσας (TLG). Ανάκτηση από το http://e-yliko.minedu.gov.gr/index.php?option=com_k2&view=item&id=1361:o-αρχοντας-των-δαχτυλιδιών-στον-θησαυρό-της-ελληνικής-γλώσσας-tlg
- Τσάφος, Β. (2004). *Η διδασκαλία της Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας και Γλώσσας. Για μια εναλλακτική μαθητεία στον αρχαίο κόσμο*. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Abstract

The article moves in the following areas: At the beginning, we refer to some efforts that have been made to teach or approach ancient Greek language and texts via computer; in particular, we talk about the two mostly internationally known collections of textual material of ancient Greek authors, two Greek software and the efforts to create open exploratory environments. In the following sections we present the pedagogical planning factors that must be taken into account when constructing educational software in the context of teaching ancient Greek and the possibilities of its reform that are offered through the creation of software aimed at teaching this specific subject.

Keywords: Ancient Greek Language, educational software, pedagogical design.

Παιχνίδι προσανατολισμού με Πληροφορική ICT Orienteering με θέμα την Ελληνική Επανάσταση του 1821

Μαρία Γκουτουλούδη

19ο Δημοτικό Σχολείο Σερρών

goutouloudi@sch.gr – <https://users.sch.gr/goutouloudi>

Περίληψη

Το παιχνίδι προσανατολισμού με Πληροφορική ICT Orienteering με θέμα την Ελληνική Επανάσταση του 1821, είναι μια πολυδιάστατη και διαθεματική δραστηριότητα που συνδυάζει φυσική κίνηση, απόκτηση δεξιοτήτων προσανατολισμού, απόκτηση δεξιοτήτων στην τεχνολογία Qr Codes και google map και, τέλος, αποκρυπτογράφηση μηνυμάτων με το κρυπτογραφικό αλφάβητο της Φιλικής Εταιρίας.

Σαν το παιχνίδι-κυνήγι του θησαυρού, οι μαθητές/τριες κρατώντας έναν έντυπο χάρτη ή/και ένα κινητό τηλέφωνο για να σαρώσουν QR Codes και να κάνουν χρήση του Google Maps, έπρεπε να εντοπίσουν τα σημεία ελέγχου στο κέντρο των Σερρών, να σημειώσουν τις κωδικοποιημένες λέξεις και με το αλφάβητο της Φιλικής Εταιρίας και έπειτα να τις αποκωδικοποιήσουν.

Λέξεις κλειδιά: Orienteering, πληροφορική, ΤΠΕ, Ιστορία, Ελληνική Επανάσταση, αποκωδικοποίηση, παιχνίδι, QR Codes, Google maps, google form, padlet

1. Εισαγωγή

Το orienteering είναι ένα άθλημα προσανατολισμού που χρησιμοποιεί ειδικά σχεδιασμένους και λεπτομερείς χάρτες και σκοπός του είναι ο εντοπισμός με προκαθορισμένη σειρά των σημείων ελέγχου μέσα στην διαδρομή στον χάρτη και η επιστροφή στο σημείο τερματισμού. Ο αγωνιζόμενος καλείται να επιλύσει πολλά προβλήματα προσανατολισμού ενώ την ίδια στιγμή πρέπει να κινείται γρήγορα προκειμένου να ολοκληρώσει τον αγώνα στο συντομότερο δυνατό χρόνο.

Το παιχνίδι προσανατολισμού με πληροφορική ICT Orienteering αποτελεί μια διαθεματική εκπαιδευτική δράση, η οποία εκτός από τους καθατούς σκοπούς του αθλήματος Orienteering, σκοποί του είναι η καλλιέργεια δεξιοτήτων διερευνητικής και βιωματικής μάθησης και η οικοδόμηση ιστορικών και ψηφιακών γνώσεων. Λόγω των μέτρων ασφαλείας κατά του Κορονοϊού, το κομμάτι της χρονομέτρησης στην έναρξη και λήξη του παιχνιδιού δεν έγινε, οπότε το αγωνιστικό κομμάτι παραλείφθηκε.

Η όλη δράση σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε σε ώρες μαθήματος πληροφορικής μαζί με μαθητές/τριες του ολοήμερου του 19ου Δημοτικού Σχολείου Σερρών κατά τον Μαΐο-Ιούνιο 2021. Το παιχνίδι προσανατολισμού με πληροφορική ICT Orienteering παίζανε, σε ώρες εκτός σχολείου μεταξύ 25 Μαΐου και 2 Ιουνίου 2021, οι μαθητές/τριες των Δ, Ε και ΣΤ τάξεων του σχολείου, μόνοι τους ή μαζί με τους γονείς/κηδεμόνες τους, όπως επίσης εξωσχολικοί και απόφοιτοι του σχολείου.

2. Το παιχνίδι

Με τους μαθητές/τριες του ολοήμερου σε ώρες μαθήματος πληροφορικής αρχικά συζητήσαμε για το παιχνίδι, κατανοήσαμε πλήρως τον σκοπό του παιχνιδιού, την θεματολογία που θα έχει καθώς και τις τεχνολογίες πληροφορικής που θα εμπεριέχει. Έπειτα φτιάξαμε “φαναράκια” orienteering για τα σημεία ελέγχου από άσπρο και πορτοκαλί χαρτόνι, όπως ορίζει το επίσημο orienteering, και τα πλαστικοποιήσαμε.

Έπειτα είδαμε στο Google Map την περιοχή που θα στήναμε το παιχνίδι και αποφασίσαμε που θα ήταν τα σημεία ελέγχου-κόμβοι. Για κάθε σημείο ελέγχου φτιάξαμε ένα Qr Code που παραπέμπει στις συντεταγμένες του σημείου ελέγχου στο Google Map.

Στην συνέχεια αποφασίσαμε για τις μυστικές λέξεις που θα έχει σε κάθε σημείο ελέγχου. Τέλος, τοποθετήσαμε την μυστική λέξη και το Qr Code που παραπέμπει στο επόμενο σημείο ελέγχου σε κάθε χαρτόνι-«φαναράκι».



Εικόνα 1. Δημιουργία "φαναράκι" orienteering



Εικόνα 2 Δημιουργία Qr Codes

Για τις διαδρομές – Χάρτη Α και Β χρειάστηκε να φτιάξουμε 8 «φαναράκια» και για την διαδρομή Γ 7 «φαναράκια». Το κάθε φαναράκι τοιχοκολλήσαμε μαζί με τους μαθητές/τριες στα σημεία ελέγχου με τους μαθητές/τριες σε πίνακες ανακοινώσεων της πόλης. Για την τοιχοκόλληση πήραμε άδεια από τον Δήμο Σερρών με την οποία

δεσμευτήκαμε ότι θα τα αποκολλούσαμε οι ίδιοι όταν θα τελείωνε το παιχνίδι. Έτσι μάθαμε να είμαστε υπεύθυνοι για τις πράξεις μας.



***Εικόνα 3** Χάρτινο "φαναράκι" orienteering*

Ο συμμετέχων/ουσα του παιχνιδιού, όταν εντόπιζε το "φαναράκι" έπρεπε να σημειώσει την μυστική λέξη στο φύλλο απαντήσεων και να σαρώσει το Qr Code με το κινητό ή το tablet του για να περιηγηθεί στο Google map και να εντοπίσει το επόμενο σημείο ελέγχου που θα πρέπει να επισκεφτεί. Έναρξη και λήξη της διαδρομής του χάρτη ήταν το σχολείο μας.



***Εικόνα 4.** logo*



***Εικόνα 5.** Αφίσες - πως παίζεται*

Ο συμμετέχων μαθητής/τρια στο παιχνίδι μας θα έπρεπε να έχει μαζί του:

- τον χάρτη
- τις οδηγίες με φωτογραφίες της περιοχής των σημείων ελέγχου,
- και ένα έντυπο απαντήσεων

τα οποία μπορούσε να προμηθευτεί εφόσον έφερνε υπογεγραμμένο έντυπο γονικής συναίνεσης. Επίσης, ένα κινητό ή tablet με σύνδεση στο internet αν είχε στην κατοχή του ο μαθητής/τρια ή ο γονέας/κηδεμόνας του.

Υπήρξαν συνολικά 3 διαφορετικοί χάρτες με διαφορετικά σημεία ελέγχου και μυστικές λέξεις προς αποκωδικοποίηση. Η κάθε διαδρομή του χάρτη ήταν σε ακτίνα 1 χιλιομέτρου από το σχολείο μας, 19ο Δημοτικό Σχολείο Σερρών.

2.1 Διαδρομή Χάρτης Α

Απο 25/5/2021 έως και 27/5/2021, οι μαθητές/τριες της ΣΤ τάξης παίζανε την διαδρομή του Χάρτη Α.



Εικόνα 6. Χάρτης διαδρομής Α

Η ιστορία :

"Ψάχνοντας το μυστικό μήνυμα για την Ελληνική Επανάσταση του 1821" Η Άννα ψάχνει να βρει που θα κηρυχθεί η Ελληνική Επανάσταση. Πρέπει να βρει το κρυπτογραφημένα μηνύματα, να τα ενώσει και με το μυστικό αλφάβητο της Φιλικής Εταιρείας να τα αποκρυπτογραφήσει. Έτσι θα ανακαλύψει την Ελληνική Επανάσταση!.

Βοήθησε την να εντοπίσει τα κρυπτογραφημένα μηνύματα στα σημεία ελέγχου-κόμβους του χάρτη!

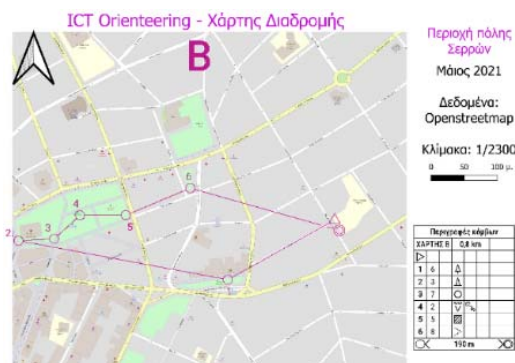
Χρησιμοποίησε το κινητό/tablet σου (με σάρωση του qr code) για να βρεις πιο εύκολα το επόμενο σημείο ελέγχου! "



Εικόνα 7. Οδηγίες Διαδρομής Χάρτη Α

2.2 Διαδρομή Χάρτης Β

Από 28/5/2021 έως και 30/5/2021, οι μαθητές/τριες της Ε τάξης παίζανε την διαδρομή του Χάρτη Β.



Εικόνα 8. Χάρτης διαδρομής Β

Η ιστορία:

"Ψάχνοντας τους τοπικούς ήρωες του 1821"

Η Άννα έμαθε ότι ο Νικόλαος Κασομούλης ήταν εκείνος που μετέφερε στο κέντρο της Φιλικής Εταιρείας Σερρών ότι τελικά στις 25 Μαρτίου του 1821 θα ξεκινήσει η Επανάσταση. Η Άννα ψάχνει να βρει και άλλους τοπικούς ήρωες που έδρασαν στην περιοχή των Σερρών, οι οποίοι ήταν μέλη της Φιλικής Εταιρείας και προετοιμάζαν το λαό για την Ελληνική Επανάσταση του 1821.

Πρέπει να βρει τα κρυπτογραφημένα μηνύματα, να τα ενώσει και με το μυστικό αλφάβητο της Φιλικής Εταιρείας να τα αποκρυπτογραφήσει. Βοήθησε την να εντοπίσει τα κρυπτογραφημένα μηνύματα στα σημεία ελέγχου του χάρτη Β! Χρησιμοποίησε το κινητό/tablet σου (για να σαρώσεις τα qr code) και έτσι θα βρεις πιο εύκολα το επόμενο σημείο ελέγχου!



Εικόνα 9. Οδηγίες Διαδρομής Χάρτη Β

2.3 Διαδρομή Χάρτης Γ

Απο 31/5/2021 έως και 2/6/2021, οι μαθητές/τριες της Ε τάξης παίζανε την διαδρομή του Χάρτη Γ.



Εικόνα 10. Χάρτης διαδρομής Γ

Η ιστορία:

"Ψάχνοντας τους τοπικούς ήρωες του 1821"

Η Άννα ψάχνει να βρει ονόματα ηρώων που έδρασαν στην περιοχή των Σερρών κατά την Ελληνική Επανάσταση του 1821. Πρέπει να βρει τα κρυπτογραφημένα

Χρησιμοποίησε το κινητό/tablet σου (για να σαρώσεις τα qr code) και έτσι θα βρεις πιο εύκολα το επόμενο σημείο ελέγχου!



Εικόνα 11. Οδηγίες Διαδρομής Χάρτη Γ

Έχοντας τελειώσει την διαδρομή του χάρτη οι συμμετέχοντες/ουσες του παιχνιδιού και έχοντας εντοπίσει όλα τα σημεία ελέγχου με την προκαθορισμένη σειρά σημειώνοντας τους μυστικές λέξεις κάθε φορά, έπρεπε να απαντήσουν τα παρακάτω έντυπα φύλλα απαντήσεων.

Έπειτα έπρεπε τις απαντήσεις τους να καταγράψουν ηλεκτρονικά σε Google form <https://forms.gle/WmVQdhUufcCg8PDu8> και να ανεβάσουν 2 φωτογραφίες(χωρίς να φαίνεται το πρόσωπό)- μια στην εκκίνηση και μια σε άλλο σημείο της διαδρομής στο <https://padlet.com/mgoutouloudi/orienteering>

Πο το κρυπτογραφικό αλφάβητο της Φινλανδίας		Αποκρυπτογράφηση τα μυστικά μηνύματα που βρήκες στα σημεία ελέγχου:	
Αλφάβητο δικό μας	Αλφάβητο της Φινλανδίας	Τοποία Ελέγχου	μυστικά μηνύματα <u>Αποκρυπτογραφημένα</u> μηνύματα
α	h	Εισαγωγή	
β	z		
γ	u		
δ	q		
ε	aa	1	
ς	l		
θ	2		
ν/η/α	3		
κ	4	2	
λ	5		
μ	6		
ν	7		
ξ	4a	3	
ο	8		
π	9		
ρ	0		
σ	a	4	
τ	b		
φ	v		
χ	δ		
ψ	9a	5	
ω/οι	c		
		6	
		7	
		8	
		9	
		0	
		A	
		B	
		C	
		D	
		E	
		F	
		G	
		H	
		I	
		J	
		K	
		L	
		M	
		N	
		O	
		P	
		Q	
		R	

Εικόνα 12. Έντυποι απαντήσεων για την Α και Β διαδρομή

Κατέγραψε τις απαντήσεις ηλεκτρονικά εδώ:



<https://forms.gib/zwj26rk7ZPQPD8A>

Ανέβασε 2 φωτογραφίες -μια στην εκκίνηση και μια σε άλλο σημείο της διαδρομής στο



<https://padlet.com/magoutoulou6/ Orienteering>

Ονοματεπώνυμο:

.....

Τάξη:

.....

Ένωσε και γράψε το αποσυντονισμένο μήνυμα:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Εικόνα 13. Έντυπο 2 απαντήσεων για την Α και Β διαδρομή

2.5 Έλεγχος απαντήσεων - κλήρωση δώρων

Οι μαθητές/τριες του ολοήμερου, κατασκεύασαν από χάρτινο κουτί την κληρωτίδα Α όπου θα μπαίνανε τα φύλλα απαντήσεων όσων συμμετέχοντων/ουσων τα πήγανε τέλεια στο παιχνίδι ICT Orienteering. Επίσης, κατασκεύασαν την κληρωτίδα Β για τα μη συμπληρωμένα σωστά φύλλα απαντήσεων.

Ο έλεγχος των απαντήσεων έγινε από τους ίδιους τους μαθητές του ολοήμερου, οι οποίοι έλεγξαν τόσο τις έντυπες απαντήσεις όσο και το τις ηλεκτρονικές απαντήσεις (χρήση excel για τις απαντήσεις από το google form).

Μέχρι τις 6/6/2021 οι συμμετέχοντες/ουσες έπρεπε να φέρουν το έντυπο με τις απαντήσεις τους. Στην συνέχεια ελέγχθηκαν από τους μαθητές/τριες του ολοήμερου και έπειτα την επομένη έγινε κλήρωση όπου κληρώθηκαν 4 δώρα (2 smart ρολόι και 2 καπέλα).



Εικόνα 14. Συλλογή απαντήσεων



Εικόνα 15. Έλεγχος απαντήσεων - κληρωτίδες



Εικόνα 16. Κλήρωση



Εικόνα 17. Αποτελέσματα στον πίνακα ανακοινώσεων του σχολείου

Η όλη διαδικασία είχε πολλά παιδαγωγικά οφέλη για τους μαθητές/τριες και τους άρεσε πολύ. Οι μαθητές/τριες γράψανε άρθρα για την συμμετοχή τους στο παιχνίδι στο 4ο τεύχος της σχολικής μαθητικής εφημερίδας τους «Τα Μαγικά Μολύβια του 19ου Δ.Σ. Σερρών».

Τα έξοδα της όλης δράσης καλύφθηκαν με χρήματα της Σχολικής Μαθητικής Εφημερίδας. Η δράση δηλώθηκε στο <https://worldorienteeringday.com/>.

2.6 Υλικό – άρθρα – κριτικές

Στην ιστοσελίδα <http://www.goutouloudi.gr/2021/05/ict-orienteering/> υπάρχει όλο το υλικό που χρησιμοποιήθηκε για το παιχνίδι προσανατολισμού με πληροφορική ICT Orienteering.

Κριτικές των ίδιων των μαθητών/τριών για το παιχνίδι υπάρχουν σε άρθρα τους στο 4ο τεύχος της σχολικής μαθητικής εφημερίδας τους

- <https://schoolpress.sch.gr/tamagikamolivia/?p=528>
- http://19dim-serron-new.ser.sch.gr/wp-content/uploads/2021/06/Τεύχος-4_version-1.pdf, σελ 1 και σελ 13

Στην επίσημη ιστοσελίδα του σχολείου υπάρχει σχετικό άρθρο <http://19dim-serron-new.ser.sch.gr/?p=2726> για την διάχυση της εκπαιδευτικής δράσης αυτής στην σχολική κοινότητα.

3. Αναφορές

Δράσεις από τον Σύλλογο αθλητικού προσανατολισμού Σερρών «Ο-Σίρις»
<https://www.facebook.com/OClubSiris>

Ιστορία ΣΤ΄ Δημοτικού, Ιστορία του νεότερου και σύγχρονου κόσμου, Βιβλίο μαθητή, εκδότης ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2188/Istoria_ST-Dimotikou_html-empl/index3_1.html

Σχολικό εγχειρίδιο διδασκαλίας της τοπικής ιστορίας της ευρύτερης περιοχής του νομού Σερρών, εκδότης Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Σερρών,
<http://localhistoryserres.sites.sch.gr/>

Γνωρίζω το κρυπτογραφικό αλφάβητο της Φιλικής Εταιρείας, 2019, εκδότης ΙΤΥΕ
<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/11283>

Abstract

The ICT Orienteering orientation game on the theme of the Greek Revolution of 1821, is a multidimensional and interdisciplinary activity that combines physical movement, acquisition of orientation skills, acquisition of skills in Qr Codes technology and google map ,, finally, decryption of messages with Friendly Society cryptographic alphabet.

Like the treasure hunt game, students hold a map model and / or a mobile phone to scan QR Codes and use Google Maps, they had to find the control points in the center of Serres, note the coded words and then with Friendly Society cryptographic alphabet decode them.

Keywords: Orienteering, Informatics, ICT, history, Greek revolution, decoding, gamification, QR Codes, Google maps, google form, padlet

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της ανεστραμμένης τάξης

Σ. Λαμπούδης¹, Δρ. Σ. Σιάκας², Δρ. Γ. Κορακάκης³

¹ Σχολή Εφαρμοσμένων τεχνών Ε.Α.Π. Πάτρα
Std122656@ac.eap.gr, lampoudis@sch.gr¹

² Μέλος ΣΕΠ, Σχολή Εφαρμοσμένων τεχνών Ε.Α.Π. Πάτρα
sthsiakas@uniwa.gr

³ Μέλος ΣΕΠ, Σχολή Εφαρμοσμένων τεχνών Ε.Α.Π. Πάτρα
gk1966@yahoo.com

Περίληψη

Η ανεστραμμένη τάξη (Flipped Classroom) είναι ένα μοντέλο διδασκαλίας που με τη χρήση της πληροφορικής αντιστρέφει τη σημερινή παραδοσιακή διδασκαλία. Τα τελευταία χρόνια η ανεστραμμένη τάξη κερδίζει όλο και περισσότερο το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας τόσο σε ελληνικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Η παρούσα έρευνα επιχειρεί να καταγράψει και να παρουσιάσει τα πιο συχνά και ουσιώδη πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση της ανεστραμμένης τάξης, για αυτό το λόγο επιλέχθηκαν πενήντα έρευνες που διεξήχθησαν τα τελευταία δέκα χρόνια σε Ελλάδα και εξωτερικό, να διερευνηθούν μέσω της μετα-ανάλυσης. Τα ευρήματα της έρευνας μας κατέδειξαν ότι η ανεστραμμένη τάξη είναι μια μέθοδος που βελτιώνει τη μαθησιακή απόδοση των μαθητών, αυξάνει την συνεργασία, την αλληλοεπίδραση και την αυτονομία των μαθητών, επιπλέον εμπλέκει ενεργά τους μαθητές στη μαθησιακή διαδικασία και τέλος, βοηθάει στη καλύτερη διαχείριση του διδακτικού χρόνου εντός της σχολικής αίθουσας. Στα μειονεκτήματα της έρευνας μας καταγράφονται ο κόπος και ο χρόνος δημιουργίας μιας ανεστραμμένης τάξης από τους εκπαιδευτικούς, η έλλειψη λειτουργικών ηλεκτρονικών υπολογιστών ή της πρόσβασης στο διαδίκτυο από τους μαθητές.

Λέξεις κλειδιά: Εξ αποστάσεως εκπαίδευση, Ανεστραμμένη τάξη, μετα-ανάλυση

1. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Η ραγδαία εξέλιξη της πληροφορικής και η ευρεία χρήση της στην εκπαίδευση συντέλεσε στην ανάπτυξη νέων μεθόδων διδασκαλίας και ειδικά μεθόδων εξ αποστάσεως διδασκαλίας. Η εξ αποστάσεως διδασκαλία προϋποθέτει ότι ο μαθητής βρίσκεται σε μια απόσταση από το δάσκαλο και η εκπαίδευση παρέχεται είτε μέσω του διαδικτύου είτε μέσω κάποιας άλλης μορφής επικοινωνίας (Μουζάκη, 2006). Τα πέντε βασικά χαρακτηριστικά της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σύμφωνα με τον Keegan (2001, όπ. αναφ. στο Παπαλαμπρακόπουλος, 2020) είναι: α) Η απόσταση. β) Η επίδραση που έχει το εκπαιδευτικό ίδρυμα τόσο στον σχεδιασμό όσο και στην

προετοιμασία του διδακτικού υλικού και την παροχή υπηρεσιών υποστήριξης στους εκπαιδευόμενους. γ) Η χρήση έντυπου, οπτικοακουστικού ή ηλεκτρονικού υλικού ή ηλεκτρονικού υπολογιστή ως βασικά εργαλεία του μαθήματος. δ) Η δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας που στοχεύει στην εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων που δημιουργούνται από την ανταλλαγή απόψεων και του διαλόγου. ε) Απουσία λειτουργίας της μαθησιακής ομάδας.

Σημαντικό είναι να τονιστεί ότι η εξ αποστάσεως εκπαίδευση χωρίζεται στη σύγχρονη και στην ασύγχρονη μορφή. Η διαφορά τους είναι ότι στην πρώτη περίπτωση οι δάσκαλοι και οι μαθητές αλληλεπιδρούν μεταξύ τους σε πραγματικό χρόνο μέσω κάποιας εφαρμογής διαδικτύου, με ήχο και εικόνα ανεξάρτητα από τον τόπο που βρίσκονται. Αντίθετα στη δεύτερη περίπτωση της ασύγχρονης μορφής οι δάσκαλοι και οι μαθητές αλληλεπιδρούν μεταξύ τους σε διαφορετικό χρόνο ανεξάρτητα από τον τόπο που είναι (Αγραπίδου κ.α., 2015).

2. Ανεστραμμένη τάξη (*Flipped Classroom*)

Η ιστοσελίδα της Flipped learning (2014) αναφέρει ότι η ανεστραμμένη τάξη «είναι μια παιδαγωγική διαδικασία, στην οποία η άμεση εκπαίδευση κινείται από τον χώρο της ομαδικής μάθησης στον χώρο της ατομικής μάθησης και ο χώρος της ομάδας που προκύπτει, μεταμορφώνεται σε ένα δυναμικό, διαδραστικό μαθησιακό περιβάλλον, όπου ο εκπαιδευτής καθοδηγεί τους μαθητές, καθώς εφαρμόζουν έννοιες και συμμετέχουν δημιουργικά στο αντικείμενο του θέματος». Η ανεστραμμένη τάξη έγινε γνωστή σε όλο τον κόσμο από τους Bergmann και Sams, οι οποίοι στην προσπάθειά τους να βρουν τρόπους να βοηθήσουν τους μαθητές τους που δεν μπορούσαν να παρακολουθήσουν τα μαθήματα τους, σκέφτηκαν να καταγράψουν σε βίντεο τις διαφάνειες του PowerPoint που είχαν ετοιμάσει για το μάθημα της ημέρας. Στη συνέχεια «ανέβασαν» τα βίντεο στον ιστότοπο του YouTube και έτσι μπόρεσαν και τα διένειμαν στους μαθητές τους που απουσίαζαν (Panopto.com). Ο Tucker αναφέρει (2012) ότι η ανεστραμμένη τάξη βασίζεται στο ότι οι μαθητές μπορούν να μελετούν και να προετοιμάζονται αντίστοιχα στο σπίτι τους παρακολουθώντας διαδραστικά βίντεο σχετικά με το μάθημα, ενώ στη διάρκεια του μαθήματος μέσα στη τάξη οι μαθητές να μπορούν να λύνουν προβλήματα, να προωθούν έννοιες και να συμμετέχουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσω της συνεργατικής μάθησης. Επιπρόσθετα, οι Bishop & Verleger (2013) υποστηρίζουν ότι με την ανεστραμμένη τάξη ο ρόλος του δασκάλου μετατοπίζεται από τον παραδοσιακό τρόπο παράδοσης του μαθήματος στη καθοδήγηση, στη στήριξη και στην εξατομίκευση των μαθητών.

Η ανεστραμμένη τάξη ανήκει στα μαθητοκεντρικά μοντέλα, τα οποία έχουν ως επίκεντρο το μαθητή που με απόλυτη και συνειδητή συμμετοχή, συμμετέχει σε όλα τα βήματα της διαδικασίας της μάθησης (Κυριαζής & Μπακογιάννης 2003). Παράλληλα είναι ένας ισχυρός καταλύτης, οποίος μετατρέπει το δάσκαλο από πομπό της γνώσης σε ένα σχεδιαστή οδηγιών και ταυτόχρονα μετατρέπει τους μαθητές από

παθητικούς δέκτες πληροφοριών σε ενεργούς εκπαιδευόμενους που αναλαμβάνουν έναν πιο συλλογικό και αυτό-ανεξάρτητο ρόλο στη διαδικασία της μάθησης (Pappas 2012). Οι ανεστραμμένες τάξεις επιτρέπουν να κατανεμηθεί ο χρόνος στην τάξη, ώστε να προωθηθούν οι δεξιότητες μέσω συνεργατικών σχεδίων εργασίας και συζητήσεων. Αυτό με την σειρά του ενθαρρύνει τους μαθητές να διδάσκουν και να μαθαίνουν έννοιες ο ένας από τον άλλον πάντα με τη καθοδήγηση των δασκάλων, επίσης επιτρέπει στους μαθητές να παίρνουν μέρος στην ίδια τους τη μάθηση καθώς και να είναι ικανοί στο να κατέχουν τη γνώση που αποκτούν (Acedo, 2013). Πρέπει να υπογραμμιστεί επίσης, ότι η ανεστραμμένη τάξη είναι ένα μοντέλο μικτής μάθησης (Blended learning), επειδή χρησιμοποιεί δια ζώσης αλλά και εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Young, 2002).

Ο Estes et al. (2014) υποστηρίζουν ότι η ανεστραμμένη τάξη αποτελείται από τρία στάδια προετοιμασίας και εφαρμογής το πρώτο στάδιο είναι το στάδιο πριν την τάξη (pre-class), μέσα στην τάξη (in-class) και μετά την τάξη (post-class). Στο πρώτο στάδιο ο μαθητής οποιαδήποτε χρονική στιγμή αν το επιθυμεί μπορεί να προετοιμαστεί στο σπίτι του παρακολουθώντας όσες φορές θέλει τα βιντεομαθήματα που του έστειλε ο εκπαιδευτικός μέσω διαδικτύου (Estes et al., 2014). Το δεύτερο στάδιο της μεθόδου πραγματοποιείται στη σχολική αίθουσα. Ο μαθητής εντός της αίθουσας θα εφαρμόσει αυτά που μελέτησε στο σπίτι, θα συνεργαστεί με τους συμμαθητές τους μέσω ομαδικών δραστηριοτήτων θα αλληλοεπιδράσει με τους συμμαθητές τους καθώς και με το δάσκαλο του με σκοπό την απόκτηση της γνώσης. Τέλος, ο μαθητής μετατρέπεται από παθητικός σε ενεργητικό δέκτη, αφού συμμετέχει σε όλη τη μαθησιακή διαδικασία που ακολουθείται. Ο δάσκαλός από την μεριά του μετατρέπεται σε συντονιστή και καθοδηγητή, οποίος θα χρησιμοποιήσει εκείνες τις ερωτήσεις για να ελέγξει αν οι μαθητές έχουν καταλάβει το μάθημα και μέσω συζήτησης να ενθαρρύνει την αλληλοεπίδραση μεταξύ των μαθητών αλλά και με τον ίδιο. (Estes et al., 2014 · Acedo, 2013). Το τελευταίο στάδιο πραγματοποιείται και αυτό στο σπίτι, όπως και το πρώτο στάδιο. Στο στάδιο αυτό ο δάσκαλος αξιολογεί την πρόοδο των μαθητών και προσπαθεί να αυξήσει ή να διατηρήσει τα κίνητρα των μαθητών για συμμετοχή στην εκπαιδευτική διαδικασία (Estes et al., 2014).

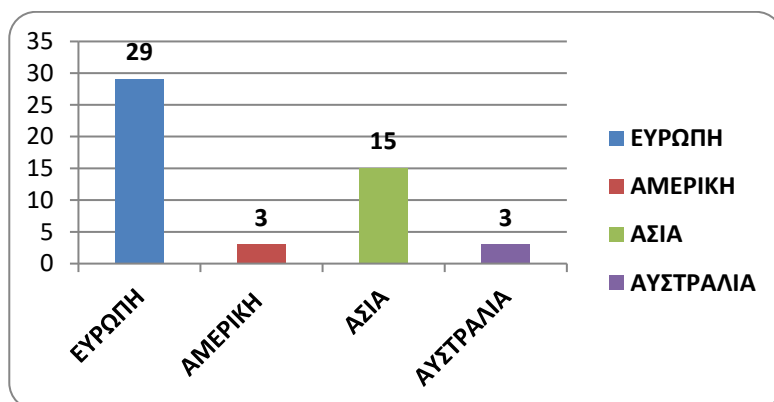
Η ανεστραμμένη τάξη βασίζεται στους τέσσερις πυλώνες της που αντιστοιχούν στα τέσσερα γράμματα της αγγλικής λέξης FLIP (Flipped Learning Network, 2014). Ο κάθε πυλώνας παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά του μοντέλου, τα οποία είναι τα εξής:

- Ευέλικτο περιβάλλον (Flexible Environment). Ο πρώτος πυλώνας της αναστραμμένης τάξης αναφέρει ότι οι εκπαιδευτικοί συχνά προσαρμόζουν το μάθημα τους με σκοπό να υποστηρίξουν είτε την ομαδική εργασία είτε και τη μεμονωμένη μελέτη.

- **Μαθησιακή κουλτούρα (Learning Culture).** Ο δεύτερος πυλώνας αναφέρει ότι σε ένα παραδοσιακό δασκαλοκεντρικό μοντέλο, ο δάσκαλος είναι η πρωταρχική πηγή πληροφόρησης σε αντίθεση με το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης που ακολουθεί τη μαθητοκεντρική προσέγγιση. Όπου ο διδακτικός χρόνος εντός της τάξης χρησιμοποιείται για εμβάθυνση, για μαθησιακές ευκαιρίες και για ενεργή εμπλοκή των μαθητών στο σχεδιασμό της μάθησης τους.
- **Στοχευόμενο περιεχόμενο (Intentional Content).** Ο τρίτος πυλώνας της ανεστραμμένης τάξης τονίζει ότι οι εκπαιδευτικοί συνεχώς σκέφτονται πως μπορούν να χρησιμοποιήσουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο για να μπορέσουν να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες και γενικότερα το μάθημα.
- **Επαγγελματίας εκπαιδευτικός (Professional Educator):** Ο τέταρτος πυλώνας υποστηρίζει πόσο σημαντικός και πόσο πιο απαιτητικός είναι ο ρόλος του επαγγελματία εκπαιδευτικού σε μια ανεστραμμένη τάξη.

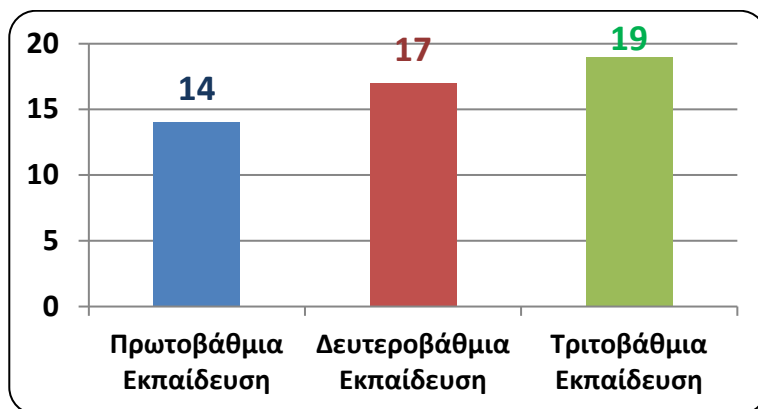
3. Σκοπός, μεθοδολογία και δείγμα έρευνας

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να παρουσιάσει και να καταγράψει μέσω της μετα-ανάλυσης τα πιο συχνά και ουσιώδη πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα που προκύπτουν από την εφαρμογή του καινοτόμου μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης. Για αυτό το λόγο επιλέχθηκαν μέσω του διαδικτύου πενήντα έρευνες που δημοσιεύτηκαν τα τελευταία δέκα χρόνια σε επιστημονικά περιοδικά, σε ψηφιακές βιβλιοθήκες και βάσεις δεδομένων πανεπιστημίων και ερευνητικών ιδρυμάτων, όπως ενδεικτικά το αποθετήριο διπλωματικών εργασιών του Ε.Α.Π.. Ακόμα οι έρευνες που επιλέχθηκαν πραγματοποιήθηκαν σε Ευρώπη, Αμερική, Ασία και Αυστραλία, επιπρόσθετα όλες διαπραγματεύονταν θέματα που αφορούσαν την ανεστραμμένη τάξη, επίσης πρέπει να τονιστεί ότι σε όλες εφαρμόστηκε το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης. Στο γράφημα 1 παρουσιάζεται το δείγμα με βάση σε ποια ήπειρο έλαβε μέρος η έρευνα.



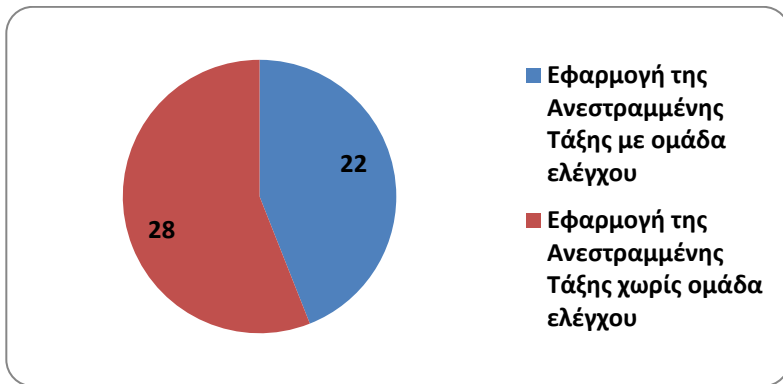
Γράφημα 1. Δείγμα έρευνας ανά ήπειρο

Επίσης στο γράφημα 2 βλέπεται το δείγμα της έρευνας ανά βαθμίδα εκπαίδευσης που έλαβε χώρα.



Γράφημα 2. Δείγμα έρευνας ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

Τέλος, στο Γράφημα 3 παρουσιάζεται το δείγμα της έρευνας ανά μέθοδος εφαρμογής της έρευνας, δηλαδή σε πόσες έρευνες εφαρμόστηκε η ανεστραμμένη τάξη με ομάδα ελέγχου και σε πόσες εφαρμόστηκε χωρίς ομάδα ελέγχου.



Γράφημα 3. Δείγμα έρευνας ανά τρόπο εφαρμογής της έρευνας

4. Πλεονεκτήματα της ανεστραμμένης

Τα πιο συχνά και σημαντικά πλεονέκτημα της ανεστραμμένης τάξης που καταγράφηκαν από την ερευνά μας διαφαίνονται ότι ήταν τα παρακάτω:

- Η βελτίωση της μαθησιακής απόδοσης των μαθητών (Little, 2015 · Baldado, 2019 · Tang et al., 2017 · Alsowat, 2016 · Hsieh et al., 2015 · Nawi et al., 2015 · Santikarn & Wichadee, 2018 · Μακροδήμος, 2016 · Σπανού, 2014 · Πλωτά, 2019 · Σμαραγδάκη, 2018 · Γκούμα, 2020 · Σιαντίκου, 2019).
- Η αύξηση της κατανόησης του μαθήματος, η οποία επιτυγχάνεται από την δυνατότητα των εκπαιδευτικών να διαθέτουν χρόνο για να βοηθούν τους μαθητές τους να κατανοήσουν δύσκολες έννοιες και προβλήματα. (Thalluri & Penman, 2016 · Tang et al., 2017 · Nachatar Singh et al., 2019 · Dermot, 2019 · Σιμιτσοπούλου, 2019 · Κούρτη, 2020 · Πλωτά, 2019 · Ρακιτζή κ.α., 2020).
- Ενίσχυση της αλληλοεπίδρασης των μαθητών με τον δάσκαλο. Οι εκπαιδευτικοί έχουν περισσότερο χρόνο στη διάθεση τους για να ασχοληθούν με τους μαθητές τους και τον οποίο χρόνο τον καταναλώνουν βοηθώντας τους ή συζητώντας μαζί τους. (Μακροδήμος, 2016 · Γκούμα, 2020 · Σιαντίκου, 2019, Στέφας, 2018, Clark, 2015 · Sahin, 2019 · Zhang et al., 2016).
- Βελτιώνεται η επικοινωνία των μαθητών με το δάσκαλο, αφού δίνεται πλέον η δυνατότητα στους μαθητές να επικοινωνούν με το δάσκαλο τους και εκτός της σχολικής τάξης μέσω εφαρμογών του διαδικτύου. Ακόμα μέσω της εξατομίκευσης η επικοινωνία των μαθητών με τον δάσκαλο βελτιώνεται,

αφού έρχονται πιο κοντά ο ένας με τον άλλο (Μανωλάκης & Αλεξίου, 2017 · Ζηκίδης, 2019 · Αϊδινόπουλου, 2015 · Ναυπλιώτη, 2016 · Clark, 2015 · Zainuddin & Attaran, 2014 · Santikarn & Wichadee, 2018).

- Η αύξηση της συνεργασίας των μαθητών πραγματοποιείται μέσω της συνεργατικής μάθησης, των ομαδικών εργασιών και δραστηριοτήτων (Γαρίου κ.α., 2015· Οικονόμου, 2017 · Γκογκορώσης, 2020 · Λίτσας, 2018 · Clark, 2015 · Tang et al., 2017 · Sahin, 2019 · Dermot, 2019).
- Οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, δηλαδή αναλαμβάνουν οι ίδιοι την μάθηση τους και ο ρόλος του δάσκαλου μετατοπίζεται στο ρόλο του καθοδηγητή (Παπαδόπουλος, 2019 · Κούρτη, 2020 · Σμαραγδάκη, 2018 · Σιαντίκου, 2019 · Clark, 2015 · Alsowat, 2016 · Sahin, 2019 · Mok, 2014).
- Η αυτονομία των μαθητών αυξάνεται με την χρήση της ανεστραμμένης τάξης καθώς οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν, να προετοιμαστούν και να μελετήσουν το μάθημα τους με το δικό τους ρυθμό, στο δικό τους περιβάλλον και σε όποια χρονική στιγμή θέλουν, επιπρόσθετα ο μαθητής έχει την ικανότητα να αξιολογήσει ο ίδιος τη μάθηση του (Μανωλάκης & Αλεξίου, 2017 · Σιμιτσοπούλου, 2019 · Οικονόμου, 2017 · Αντζουλάτου, 2019 · Clark, 2015 · Alsowat, 2016 · Zainuddin & Attaran, 2014 · Nawi et al., 2015 · Dermot, 2019).
- Οι μαθητές πήγαιναν στο μάθημα της ανεστραμμένης τάξης πιο προετοιμασμένοι, αφού είχαν τη δυνατότητα να προετοιμαστούν για το μάθημα της επόμενης μέρας μέσω των βιντεομαθημάτων που παρακολουθούσαν στο σπίτι τους (Σμαραγδάκη, 2018 · Zainuddin & Attaran, 2014 · Leis et al., 2014 · Mok, 2014 · Lestari & Sundari, 2021 · Nachatar Singh et al., 2019 · Županec et al., 2018).
- Οι μαθητές εισέρχονταν στη σχολική αίθουσα γνωρίζοντας από πριν τη θεωρία του μαθήματος, με συνέπεια στην μείωση του άγχους και στην αύξηση της αυτοπεποίθησης τους (Ζηκίδης, 2019 · Γαρίου κ.α., 2015 · Σπανού, 2014 · Πλωτά, 2019 · Κάτσα, 2014 · Bell, 2014 · Nawi et al, 2015 · Lestari & Sundari, 2021 · Zhang et al, 2016).
- Τα μαθησιακά κίνητρα των μαθητών εμφανίζονται ότι αυξάνονται με την εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης (Ρηγούτσου, 2017 · Οικονόμου, 2017 · Σπανού, 2014 · Ρακιτζή κ.α., 2019 · Ναυπλιώτη, 2016 · Tang et al., 2017 · Alsowat, 2016 · Sahin,).

- Η ανεστραμμένη τάξη διαφαίνεται ότι ενισχύει την καλλιέργεια της κριτικής σκέψης των μαθητών (Μακροδήμος, 2016 · Κούρτη, 2020 · Tang et al., 2017 · Alsowat, 2016).
- Καλύτερη διαχείριση του διδακτικού χρόνου εντός της σχολικής τάξης. Ο διδακτικός χρόνος δεν καταναλώνεται πλέον για την παράδοση του μαθήματος αλλά αξιοποιείται σε ομαδικές εργασίες, σε συνεργασία, σε συζητήσεις και για εμβάθυνση του διδακτικού περιεχομένου (Μακροδήμος, 2016 · Αϊδινόπουλου, 2015 · Γκογκορώσης, 2020 · Κούρτη, 2020 · Σπανού, 2014 · Λίτσας, 2018 · Clark, 2015 · Lai et al., 2018 · Torma, 2016).
- Η αύξηση του διδακτικού χρόνου εντός της σχολικής αίθουσας δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να παρέχει εξατομικευμένη υποστήριξη σε μαθητές που την χρειάζονται και ειδικά στους αδύναμους μαθητές. Επίσης μπορεί να αξιοποιηθεί σε εκείνες τις δραστηριότητες, στις οποίες οι μαθητές θα εξασκηθούν και θα εμβαθύνουν την νέα γνώση ή δεξιότητα (Γαρίου κ.α., 2015 · Κάτσα, 2014 · Σπανού, 2014 · Γκούμα, 2020 · Clark, 2015 · Nawi et al., 2015 · Leis et al., 2014).
- Η εξοικείωση των μαθητών με την χρήση των νέων τεχνολογιών καθώς και οι δυνατότητες που προσφέρουν αυτές φαίνεται ότι συντελούν στην αποτελεσματικότητα της ανεστραμμένης τάξης (Ζηκίδης, 2019 · Παπαδόπουλος, 2018 · Αϊδινόπουλου, 2015 · Κούρτη, 2020 · Ναυπλιώτη, 2016 · Alsowat, 2016 · Lai et al., 2018 · Bell, 2014 · Dermot, 2019).
- Η ανεστραμμένη τάξη πλεονεκτεί στις περιόδους εξετάσεων, γιατί δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές και στους φοιτητές να ξαναπαρακολουθήσουν τα μαθήματα που διδάχτηκαν στη διάρκεια της σχολικής χρονιάς ή του εξαμήνου μέσω των βίντεο διαλέξεων. (Tang et al., 2017).
- Η ανεστραμμένη τάξη διαφαίνεται ότι δεν επηρεάζει τη λειτουργία του σχολείου, αφού η εφαρμογή της δεν επιβάλλει τροποποιήσεις στη λειτουργία του σχολείου και ακόμα ότι δεν χρειάζεται να γίνουν μεταβολές στο αναλυτικό πρόγραμμα των μαθημάτων που έχει ορίσει το υπουργείο παιδείας, όταν εφαρμόζεται η ανεστραμμένη τάξη (Κάτσα, 2014). Στον παρακάτω πίνακα 1 παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα της ανεστραμμένης τάξης.

Πίνακας 1. Τα πλεονεκτήματα της ανεστραμμένης τάξης

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΗΣ ΤΑΞΗΣ	
✓	Βελτίωση απόδοσης μαθητών
✓	Βελτίωση κατανόησης μαθήματος
✓	Αύξηση αλληλεπίδρασης
✓	Αύξηση συνεργασίας
✓	Αύξηση αυτοπεποίθησης
✓	Αύξηση επικοινωνίας
✓	Καλύτερη προετοιμασία
✓	Ενεργή μάθηση
✓	Αύξηση αυτονομίας μαθητών
✓	Δυνατότητα εξατομικευμένης μάθησης
✓	Βελτίωση κριτικής σκέψης
✓	Καλύτερη αξιοποίηση του διδακτικού χρόνου
✓	Χρήση τεχνολογίας
✓	Αύξηση στα κίνητρα των μαθητών
✓	Χρήσιμη στην περίοδο των εξετάσεων
✓	Δυνατότητα παρακολούθησης του μαθήματος ακόμα και όταν απουσιάζει ο μαθητής
✓	Χωρίς μεταβολές στο αναλυτικό πρόγραμμα των μαθημάτων

5. Μειονεκτήματα της ανεστραμμένης της ανεστραμμένης τάξης

Τα πιο συχνά και ουσιώδη μειονεκτήματα της ανεστραμμένης τάξης που καταγράφηκαν από την ερευνά μας εμφανίζονται ότι ήταν τα εξής:

- Ο χρόνος και ο κόπος της προετοιμασίας και της οργάνωσης μιας ανεστραμμένης τάξης, όπως η δουλειά και ο χρόνος που απαιτείται για την δημιουργία του ψηφιακού περιεχομένου από τον δάσκαλο (Hsieh et al., 2015 · Lai et al., 2018 · Μακροδμήμο, 2016 · Ρηγούτσου, 2017 · Πλωτά, 2019 · Γκούμα, 2020 · Γαρίου κ.α., 2015).
- Η απαραίτητη γνώση πληροφορικής, όπως ο χειρισμός του ηλεκτρονικού υπολογιστή και διαφόρων απαραίτητων λογισμικών τόσο από το μαθητή όσο και από το δάσκαλο (Ρακιτζή κ.α., 2019 · Αντζουλάτου, 2019 · Πλωτά, 2019 · Σμαραγδάκη, 2018 · Γκογκορώσης, 2020)

- Η απαίτηση από τους μαθητές να κατέχουν λειτουργικούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές και να έχουν αξιόπιστη πρόσβαση σύνδεσης στο διαδίκτυο, αφού η παράδοση του μαθήματος από τον εκπαιδευτικό γίνεται μέσω διαδικτύου (Ρακιτζή κ.α., 2019 · Μακροδήμος, 2016 · Ζηκίδης, 2019 · Γαρίου κ.α., 2015 · Σιμιτσοπούλου, 2019 · Γκούμα, 2020 · Sahin, 2019 · Nawi et al., 2015 · Al-Kathiri, 2014).
- Η αλλαγή του ρόλου του δασκάλου, ο οποίος ρόλος επεκτείνεται πλέον και έξω από την σχολική τάξη. Με αποτέλεσμα ο δάσκαλος να πρέπει να είναι πιο προσεκτικός στην επικοινωνία με τους μαθητές του, αφού ο πραγματικός κόσμος μπερδεύεται με τον ψηφιακό και η επικοινωνία μέσω του διαδικτύου γίνεται συχνότερη και πιο περίπλοκη (Μακροδήμος, 2016). Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας 2 που παραθέτει τα μειονεκτήματα της ανεστραμμένης τάξης.

Πίνακας 2. Τα μειονεκτήματα της ανεστραμμένης τάξης

6.

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΗΣ ΤΑΞΗΣ	
✓	Χρόνος προετοιμασίας
✓	Κόπος προετοιμασίας
✓	Τεχνολογικές γνώσεις
✓	Πρόσβαση σε Η/Υ ή στο διαδίκτυο
✓	Οργάνωση
✓	Η αλλαγή του ρόλου του δασκάλου

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκαν πενήντα έρευνες μέσω της μετα-ανάλυσης. Τα ευρήματα της έρευνας ανέδειξαν τα ουσιώδη πλεονεκτήματα εφαρμογής της ανεστραμμένης τάξης ως προς την εκπαιδευτική διαδικασία και πρακτική από την πλευρά των εκπαιδευτικών και από την πλευρά των μαθητών της επίδοσής τους, απόδοσής τους και κατανόησής τους πάνω σε βασικές έννοιες και μαθήματα που διδάσκονται στην Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια και Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Οι μαθητές βρέθηκε ότι βελτίωσαν τη μαθησιακή τους απόδοση, ενίσχυσαν την αυτονομία τους, αύξησαν την αλληλοεπίδραση, βελτίωσαν την συνεργασία μέσω των ομαδικών εργασιών και συμμετείχαν ενεργά στη μάθηση. Ενώ αντίθετα τα πιο συχνά

και ουσιώδη μειονεκτήματα της ανεστραμμένης τάξης που καταγράφηκαν στην έρευνα μας εμφανίζονται να αφορούν κυρίως τους εκπαιδευτικούς, όπως ο κόπος και ο χρόνος δημιουργίας και οργάνωσης μιας ανεστραμμένης τάξης, καθώς και η απαραίτητη γνώση των νέων τεχνολογιών από τους εκπαιδευτικούς .

Αναφορές

Acedo, M. (2013). *10 Pros And Cons Of A Flipped Classroom*.

Al-Kathiri, F. (2015). *Beyond the Classroom Walls: Edmodo in Saudi Secondary School EFL Instruction, Attitudes and Challenges, English Language Teaching*, 8(1), 189-204.

Alsowat, H. (2016). *An EFL Flipped Classroom Teaching Model: Effects on English Language Higher-order Thinking Skills, Student Engagement and Satisfaction*.

Baldado, E. (2019). *Flipped Classroom Approach in Teaching Sequences*.

Bell, H. (2014). *The Flipped German Classroom*.

Bergman, J., & Sams, A., (2013). *Flip your classroom*. Reach Every Student in Every Class Every Day, ISTE.

Bishop, J., & Verleger, M. A. (2013). *The Flipped Classroom: A Survey of the Research* Paper presented at 2013 ASEE Annual Conference & Exposition, Atlanta, Georgia.

Clark, K.R. (2015). The Effects of the Flipped Model of Instruction on Student Engagement and Performance in the Secondary Mathematics Classroom. *Journal of Educators Online*, 12 (1), 91-115.

Dermot L., K. (2019). *Exploring the Use of Flipped Classrooms in Secondary School Chemistry Classes*. University of Ontario Institute of Technology, Oshawa, Ontario, Canada.

Estes, M. D., Ingram, R., & Liu, J. C. (2014). *A review of flipped classroom research, practice and technologies*.

Flippedlearning (2014). *Definition of Flipped Learning*. Retrieved from <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>

Hsieh, C., Wu, V., & Marek, W. (2015). *Using the flipped classroom to enhance EFL learning*.

Indu, A. (2021). Impact of Flipped Classroom in teaching Computer Graphics.

Psychology and Education (2021) 58(2): 9888-9895.

- Lai, Y. C., Ng, E. M. W., Yang, R. (2018). Teaching ICT with the flipped classroom approach in higher education settings. *Journal of Research in Science, Mathematics and Technology Education*, 1(1), 29-45.
- Leis, A., Tohei, A., Cooke, S. (2015). *The Effects of Flipped Classrooms on English Composition Writing in an EFL Environment*.
- Lestari I., & Sundari, A. (2021). Indonesian EFL Students' Experiences in a Flipped Classroom. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, vol. 518.
- Little, C. (2015). The flipped classroom in further education: literature review and case study. *Research in Post-Compulsory Education*, 20 (3), 265-279.
- Mok, H. N. (2014). Teaching tip: The flipped classroom. *Journal of Information Systems Education*, 25 (1), 7-11.
- Nachatar Singh J., Nagpal, S., Inglis, S., & Jacob-John J. (2021). International students' experiences in a flipped classroom environment: An Australian perspective. *International Journal of Educational Management*, Vol. 33, No. 6.
- Nawi, N., Jawawi, R., Matzin, R., Jaidin, J, Shahrill, M., & Mundia, L. (2015). To Flip or Not to Flip: The Challenges and Benefits of Using Flipped Classroom in Geography Lessons in Brunei Darussalam. *Review of European Studies*; Vol. 7, No. 12.
- Panopto. com *The Practical Guide to Engaging Your Students through Unconventional Teaching and Online Technology*.
- Pappas, P. (2012). *The Flipped Classroom: Getting Started*.
- Ramakrishnan, N., & Priya, J. (2016). *Effectiveness Of Flipped Classroom In Mathematics Teaching*.
- Sahin, E. (2019). Using the Flipped Classroom Model in the History Course: A Learning Experience. *International Journal of Educational Methodology* Vol. 6, Issue 1, 113-12.
- Santikarn B., & Wichadee S. (2018). Flipping the Classroom for English Language Learners: A Study of Learning Performance and Perceptions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. Vol. 13, No. 9, 123-135.
- Tang, F., Chen, C., Zhu, Y., Zuo, C., Zhong, Y., Wang, N., Zhou, L., Zou, Y., & Liang, D. (2017). *Comparison between flipped classroom and lecture-based classroom in ophthalmology clerkship*. US National Library of Medicine National Institutes of Health.

- Thalluri, J., & Penman, J. (2016). To flip a class or not to flip a class: That is the question. *Proceedings of In-forming Science & IT Education Conference (InSITE) 2016*, 147-157.
- Torma, H. (2017). Using the Flipped Classroom Method in Primary Education Informatics Classes. *Proceedings of the 10th International Conference on Applied Informatics Eger, Hungary, January 30–February 1, 2017*. pp. 303–307.
- Tucker, B. (2012). *The flipped classroom*. Education Next, 12(1), 82-83.
- Wanner, T., & Palmer, E. (2015). Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course. *Computers & Education*, 88, 354-369.
- Young, J. R. (2002). Hybrid teaching seeks to end the divide between traditional and online instruction. *The Chronicle of Higher Education*, 48(28), 33-34.
- Zainuddin, Z., & Attaran, M. (2015). Malaysian students' perceptions of flipped classroom: a case study. *Innovations in Education and Teaching International*, 53(6), 660–670.
- Zhang, H., Li, J., Jiao, L., Ma, W., & Guan, C. (2016). The Adjustment and Effects of Vocabulary Teaching Strategies in Flipped Classroom. *Creative Education*, 7, 1966-1973.
- Županec, V., Radulović B., Pribićević, T., Miljanović, T., & Zdravković, V. (2018). Determination of educational efficiency and students' involvement in the flipped biology classroom in primary school. *Journal of Baltic Science Education*, vol 17, No.1.
- Αγραπίδου, Β., Καμπούράκη, Ε., & Παναγιώτου, Ε. (2015). *Αλληλεπιδραστικό περιβάλλον μάθησης*. Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδας, Πύργος Ηλείας.
- Αϊδινόπουλου, Β. (2015). *Έρευνα δράσης για τη μελέτη της εφαρμογής του μοντέλου της «Αντεστραμμένης» Τάξης στο μάθημα της Ιστορίας του Δημοτικού Σχολείου*. Πανεπιστήμιο Πειραιά, Πειραιάς.
- Αλεξάκης, Χ. (2019). *Εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση υπό το πρίσμα της Θεωρίας του Αυτοκαθορισμού: Αντεστραμμένη τάξη μέσω Edmodo και τάξη ενεργού μάθησης*. ΕΑΠ, Πάτρα.
- Αντζουλάτου, Ε. (2019). *Μελέτη της αποτελεσματικότητας του μοντέλου της αντεστραμμένης τάξης. Έρευνα δράσης στην Ιστορία Γ' Γυμνάσιο*. Ε.Α.Π., Πάτρα
- Γαρίου, Α., Μανούσου, Ε., Αρλαπάνος, Γ., & Σπανάκα, Α. (2015).. Διερεύνηση της εφαρμογής του μοντέλου της «αντεστραμμένης τάξης» ως συμπληρωματική μέθοδο εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, Τόμος 8.

- Γκογκωρώσης, Α. (2020). *Das Konzept des umgedrehten Klassenzimmers im DaF-Unterricht eines privaten griechischen Sprachinstitutes*. ΕΑΠ, Πάτρα.
- Γκούμα, Σ. (2020). *Η διδασκαλία STEM μαθημάτων με τη μέθοδο ανεστραμμένης τάξης: Μια έρευνα δράσης για τη διδασκαλία του μαθήματος της Γεωγραφίας στην Ε΄ Δημοτικού την περίοδο της πανδημίας του SARS-CoV-2 με τη μέθοδο της εξ αποστάσεως ανεστραμμένης τάξης (μοντέλο SOFLA)*. ΕΚΠΑ, Αθήνα.
- Ζηκίδης, Ε. (2020). «Ανεστραμμένη διδασκαλία εννοιών των Φυσικών Επιστημών στην Έκτη τάξη του Δημοτικού Σχολείου». Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Αλεξανδρούπολη.
- Κάτσα, Μ. (2014). Έρευνα δράσης για τη μελέτη της εφαρμογής του μοντέλου της ανεστραμμένης διδασκαλίας στο μάθημα της Άλγεβρας της Β΄ Λυκείου : σύμβαση της στην αποτελεσματικότερη αξιοποίηση του διδακτικού χρόνου και τα μαθησιακά αποτελέσματα που επιφέρει. Πανεπιστήμιο Πειραιά, Πειραιάς.
- Κούρτη, Σ. (2020). *Η συμβολή της Ανεστραμμένης Τάξης στην ανάπτυξη της γλωσσικής και επικοινωνιακής ικανότητας των μαθητών. Έρευνα δράσης στο μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας Β΄ Γυμνασίου*. Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Κουτρομάνος, Γ., Μουζάκης, Χ., Κατσιγιάννη, Β., Ζερβός, Γ., & Σουδίας, Γ. (2016). *Η επίδραση της ανεστραμμένης τάξης στις στάσεις και τις αντιλήψεις των μαθητών για τα μαθηματικά: Μια μελέτη περίπτωσης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*. Παιδαγωγική Επιθεώρηση, 62.
- Κυριαζής, Α., & Μπακογιάννης, Σ. (2003). *Χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Συνύπαρξη διδακτικής πράξης και Τεχνολογίας*. Αθήνα.
- Λίτσας, Δ. (2018). *Η εφαρμογή του μοντέλου της “Ανεστραμμένης Τάξης” με χρήση της πλατφόρμας moodle–Έρευνα δράσης στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση*. ΕΑΠ, Πάτρα.
- Μακροδμήμος, Ν. (2016). *Σχολική εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης με τη μέθοδο της Ανεστραμμένης Τάξης για τα Μαθηματικά της Ε' Δημοτικού*. Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Μακροδμήμος, Ν., Παπαδάκης, Σ., & Κουτσούμπα, Μ. (2017). Σχολική εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης με τη μέθοδο της Ανεστραμμένης Τάξης για τα Μαθηματικά της Ε' Δημοτικού. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 13(1), 26-37.
- Μανωλάκης, Χ., & Αλεξίου, Σ. (2017). Εφαρμογή του μοντέλου Μετατοπισμένης Μάθησης στη διδασκαλία του μαθήματος ΤΠΕ στην ΣΤ΄ Δημοτικού με χρήση του Edmodo. *11ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καθηγητών Πληροφορικής, Χαλκίδα 5-7 Μάιου 2017*, σ. 1-10.

- Μουζάκης, Χ. (2006). *Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην εκπαίδευση ενηλίκων – Παραδείγματα και περιπτώσεις εφαρμογής*. Αθήνα: Ινστιτούτο Διαρκούς Εκπαίδευσης Ενηλίκων.
- Μποκόρου, Η. (2019). «*Η εκπαιδευτική προσέγγιση της Αντεστραμμένης Τάξης (Flipped Classroom) και οι προοπτικές ενσωμάτωσής της στην εκπαιδευτική διαδικασία*». ΕΚΠΑ-Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας-Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αθήνα.
- Ναυπλιώτη, Κ. (2016). *Εφαρμογή του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης στο Δημοτικό Σχολείο: Μία Μελέτη περίπτωσης στο μάθημα Γεωγραφίας της τάξης Στ΄ Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος*.
- Οικονόμου, Ε. (2017). *Using the Flipped Classroom Approach to Enhance Motivation in BI EFL Greek Learners'*. ΕΑΠ, Ιωάννινα.
- Παπαδόπουλος, Μ. (2018). *Το μοντέλο της «Ανεστραμμένης τάξης» για την διδασκαλία των Μαθηματικών στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση μέσω STEM δραστηριοτήτων*. Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε, Ιούνιος.
- Παπαλαμπρακόπουλος, Π. (2020). *Η διδασκαλία στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Ο ρόλος του Διδάσκοντος*. A publication of the Higher Education Policy Network, Academia.
- Πλωτά, Δ. (2019). *Η εφαρμογή του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης (flipped classroom) στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση: Σχεδιασμός, υλοποίηση και αξιολόγηση ενός μαθήματος ανεστραμμένης τάξης σε πανεπιστημιακό τμήμα εκπαίδευσης*. Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Ρακιτζή, Κ., Μποτσόγλου, Κ., & Ρουσάκης, Γ. (2020). Η εφαρμογή του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης (flippedClassroom) στη Τριτοβάθμια Εκπαίδευση: ο λόγος στους φοιτητές. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*. 16, 130-144.
- Ρηγούτσου, Α., Χ. (2017). *“Flipped Classroom Integration in Greek State Primary Schools: Teacher’s Professional Development and 6th graders’ Active Learning”*. ΕΑΠ, Πάτρα.
- Σιαντίκου, Α. (2019). *Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: μελέτη περίπτωσης με τη μέθοδο της Ανεστραμμένης Τάξης για το μάθημα της Ιστορίας Δ΄ Δημοτικού*. Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Σιμιτσοπούλου, Σ. (2019). *Η εφαρμογή του καινοτόμου μοντέλου της ανεστραμμένης διδασκαλίας στο μάθημα της Βιολογίας σε τάξη του Γυμνασίου*. Ε.Α.Π., Πάτρα.
- Σμαραγδάκη, Π. (2018). *Σχολική συμπληρωματική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: η εφαρμογή του μοντέλου της Ανεστραμμένης Τάξης στο μάθημα της Γεωγραφίας ΣΤ΄*

Δημοτικού μέσω της δημιουργίας και χρήσης διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της Εξ ΑΕ. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.

Σπανού, Μ. (2014). *Έρευνα δράσης για τη μελέτη της εφαρμογής του μοντέλου της αντεστραμμένης διδασκαλίας στο μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας της Β' Γυμνασίου*. Πανεπιστήμιο Πειραιά.

Στέφας, Σ. (2018). *Ανεστραμμένη τάξη στη Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: Μία έρευνα δράσης*. ΕΑΠ, Πάτρα.

Abstract

The Flipped Classroom is an innovative teaching method, which reverses the current traditional teaching. The last years holds ever more the attention of the educational community at Greek and universal level as well. The current research tries to write down and to display the most common and essential advantages and disadvantages that result from the use of Flipped classroom. For that reason, fifty (50) surveys were chosen to be investigated through the meta-analysis. These surveys were conducted the last ten (10) years in Greece and abroad. The results of our research have shown that the Flipped Classroom is a method that improves students' learning performance and increases students' cooperation, interaction and autonomy. Therefore, the Flipped Classroom involves students in taking active part in the learning process and lastly, it contributes to the better management of teaching time in the school classroom. In the disadvantages of our research are recorded the required effort and time needed, in order to create teachers a Flipped Classroom, the lack of operating computers or the lack of students' Internet access.

Keywords: Distance Education, Flipped Classroom, meta-analysis.

Προσεγγίζοντας τα Ψηφιακά Κόμικς τεχνο-παιδαγωγικά

Αγγελική Μπούζιου¹, Αγγελική Μεταλληνού², Λήδα Μαρία Μαυρίδου³

¹εκπαιδευτικός Αγγλικής Γλώσσας, 9^ο Δημοτικό Σχολείο Κέρκυρας

angeland@sch.gr

²εκπαιδευτικός Γερμανικής Γλώσσας, Β' Αρσάκειο Γυμνάσιο Ψυχικού

angela4kids@hotmail.com

³εκπαιδευτικός Γαλλικής Γλώσσας, Διεύθυνση Β/θμιας Εκπ/σης Πειραιά

lidamavr@gmail.com

^{1 2 3} επιμορφώτριες στις Τ.Π.Ε. Β' Επιπέδου για τις Ξένες Γλώσσες

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη περιγράφει το σκεπτικό επιμόρφωσης εκπαιδευτικών ποικίλων ειδικοτήτων πάνω στην αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων. Ο διαδραστικός τρόπος εισήγησης αποβλέπει στο να γνωρίσουν οι συμμετέχοντες την τεχνο-παιδαγωγική λογική με την οποία καλούνται να προσεγγίσουν τη διδασκαλία και τη μάθηση από τούδε και στο εξής. Μέσα από δειγματική παρουσίαση εφαρμογής για ψηφιακά κόμικς και στη συνέχεια ψηφιακού τοίχου ως αποθετήριο των εικονογραφημένων ιστοριών, αναλύονται από τις επιμορφώτριες οι στόχοι και η φιλοσοφία των κοινωνιογνωστικών θεωριών, του εποικοδομισμού, των νέων γραμματισμών και πολυγραμματισμών στο πλαίσιο της εκπαίδευσης ενηλίκων. Η τελική εξωτερική αποψευση – διαμέσου ανώνυμων ερωτηματολογίων και προφορικής – αφήνει να διαφανούν στάσεις τόσο προς τις επιμορφωτικές δράσεις όσο και προς την επιδιωκόμενη τροποποίηση των ρόλων εκπαιδευτικών και μαθητών αλλά και γενικότερα του Ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακά κόμικς, ψηφιακοί τοίχοι, νέοι γραμματισμοί, εκπαίδευση ενηλίκων, τεχνο-παιδαγωγική προσέγγιση

1. Εισαγωγή

Οι εκπαιδευτικοί που εμπλέκονται σε μηχανιστική διεκπεραίωση της διδακτέας ύλης ή σε υπολογιστικές εφαρμογές έχουν σχηματίσει μια ορισμένη ταυτότητα διδάσκοντος. Ακούγεται συχνά ‘τι γίνεται στην πράξη’, ‘τι θα κάνουμε μέσα στην τάξη’, ‘πώς θα διδάξουμε καλύτερα τα βιβλία’, ‘πώς θα καλύψω την ύλη’ καθώς οι παραδοσιακές τακτικές κρίνονται ως φυσιολογικές. Το μάθημα αντιμετωπίζεται ως άθροισμα επιμέρους ενοτήτων που πρέπει να μεταδοθούν ως το τέλος της χρονιάς (Κουτσογιάννης, 2018). Τέτοιου είδους μακροχρόνιες μέθοδοι με μηχανιστική επίλυση ασκήσεων και μονολεκτικές απαντήσεις σε κλειστού τύπου ερωτήσεις, με ή χωρίς ηλεκτρονικά λογισμικά, είναι αμφίβολο αν προετοιμάζουν τους μαθητές επαρκώς για τις απαιτήσεις της πραγματικής ζωής. Μήπως ήλθε η ώρα οι παραδοσιακές,

εμπεδωμένες διδακτικές πρακτικές να τροποποιηθούν προκειμένου η χρήση ψηφιακών μέσων (ΨΜ) ή και συμβατικών με ίδιου τύπου διδασκαλία να μη συνιστά επιφανειακή αλλαγή;

Τα προγράμματα επιμόρφωσης εκπαιδευτικών στις Τεχνολογίες των Πληροφοριών και της Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.), πέραν της απλής παροχής τεχνικού υπόβαθρου, αποσκοπούν στην αλλαγή του πυρήνα της διδακτικής πορείας, την αναβάθμιση του ρόλου των εκπαιδευτικών και τη μεταβολή του Ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος (Κουτσογιάννης, 2018). Η επιμόρφωση πλέον δεν συγκροτείται απλώς από παραδείγματα ή λογισμικά προς άμεση αναπαραγωγή, αλλά εστιάζει στο γιατί το κάθε λογισμικό ταιριάζει στην εκάστοτε περίπτωση, συνιστώντας εφελκυστικό για συνδυασμό θεωριών και πράξης. Φιλοδοξεί οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί να μετατραπούν σε σχεδιαστές που θα αξιοποιούν τους πόρους δημιουργικά για τα μέγιστα δυνατά οφέλη στα διδακτικά συμβάντα και να στηρίζουν τους μαθητές στη λήψη πρωτοβουλιών, την αναζήτηση της γνώσης, την αμφισβήτηση δεδομένων, τη συνεργασία, την επινοητικότητα και τη σύνθεση απόψεων. Γι' αυτό, με προοπτική την υιοθέτηση προοδευτικών μεθόδων, την αντιμετώπιση της σχολικής ύλης σε επίπεδο στόχων, και το συνυπολογισμό των προτάσεων, των ενδιαφερόντων και των εμπειριών των μαθητών (Κουτσογιάννης, 2018), οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί βιώνουν τη διαδικασία την οποία θα κληθούν να προωθήσουν στην παιδαγωγική διαδρομή τους.

Η παρούσα μελέτη συντάχθηκε με αφορμή την αναγκαιότητα επιμόρφωσης εκπαιδευτικών σχετικά με την τεχνο-παιδαγωγική προσέγγιση της διδασκαλίας μέσω της αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. Οι τρέχουσες συνθήκες επείγουσας απομακρυσμένης διδασκαλίας λόγω κλειστών εκπαιδευτικών δομών όλων των βαθμίδων εξαιτίας της πανδημίας COVID19 έφεραν στο προσκήνιο τις νέες μεθόδους που χρήζει να πρυτανεύσουν εφεξής εντός ή εκτός σχολικών αιθουσών και χρονοδιαγραμμάτων. Η μελέτη, αφού προβεί σε βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετική με τον εποικοδομισμό, τις κοινωνικο-πολιτισμικές θεωρίες, τη βιωματική μάθηση, αναφέρεται στην εκπαίδευση ενηλίκων και στα καθήκοντα των επιμορφωτών. Στη συνέχεια, περιγράφει το περιεχόμενο ενημέρωσης πάνω σε τεχνο-παιδαγωγική χρήση ψηφιακών κόμικς και τοίχων, αναλύει το σκεπτικό, και καταλήγει στα είδη νέων ταυτοτήτων εκπαιδευτικών και μαθητών που αναμένεται να διαμορφωθούν μέσα από τέτοιες εμπειρίες.

2. Θεωρητικό υπόβαθρο

2.1. Θεωρίες και προσεγγίσεις μάθησης

Βασική αρχή του κοινωνικο-πολιτισμικού εποικοδομισμού είναι ότι η γνώση χτίζεται μέσα από αλληλεπίδραση των μαθητευόμενων με τον κόσμο καθώς οι σκέψεις, στάσεις, αξίες και πιστεύω τους επηρεάζονται από το κοινωνικό-πολιτισμικό περίγυρό τους. Η μάθηση είναι αποτελεσματικότερη σε γνήσιες, καθημερινές συνθήκες και με αυθεντικά παραδείγματα. Οι μαθητευόμενοι ψάχνουν, ανακαλύπτουν, συνδυάζουν,

πειραματίζονται, αναλύουν, συζητούν, εξάγουν συμπεράσματα, διαπραγματεύονται, επιλύουν προβλήματα, ανασυνθέτουν. Κατ'αυτόν τον τρόπο, συνηθίζουν στο να αυτορυθμίζονται, να θέτουν ίδιους στόχους, να παίρνουν πρωτοβουλίες, να λαμβάνουν ευθύνες, να ελέγχουν, να αξιολογούν την πορεία τους. Ο εκπαιδευτικός συνδράμει σε όλα τα στάδια, συμβουλεύει, συντονίζει, καθοδηγεί (Bruner 1966· Vygotsky, 1978).

Στη *βιωματική μάθηση* οι μαθητευόμενοι παράγουν αυθεντικό λόγο αφού πρώτα περάσουν από στάδια παρατήρησης, παιγνιδιού, εικαστικών παρεμβάσεων και πλείστων άλλων δραστηριοτήτων. Η βιωματική μάθηση περιλαμβάνει το περιεχόμενο, τις παιδαγωγικές μεθόδους αλλά και το κλίμα το οποίο διευκολύνει την απόκτηση εμπειριών. Η ενεργητική συμμετοχή επιτρέπει βαθύτερη εισχώρηση στην κάθε εμπειρία. Ο εκπαιδευτής κατευθύνει, ενισχύει τον αναστοχασμό, την ερμηνεία της δράσης ώστε να γίνεται μεταφορά σε περαιτέρω μαθησιακές περιστάσεις (Μητσικοπούλου & Γύφτουλα, 2018).

Ο *γραμματισμός* αποτελεί προσέγγιση που προάγει την αναζήτηση για συμπλήρωση γνώσεων, τον παραλληλισμό με προσωπικές εμπειρίες, την άσκηση κριτικής, την καλλιέργεια μεταγνωστικών δεξιοτήτων ως προετοιμασία για την αληθινή ζωή (Kern, 2000). Η έννοια του γραμματισμού ανέκαθεν καθοριζόταν από κοινωνικο-πολιτισμικές παραμέτρους, μεταβαλλόμενες από κοινωνία σε κοινωνία και από τη μία χρονική στιγμή στην άλλη. Παραπέμπει στην ικανότητα των ανθρώπων να επιτελούν έργο σε ποικίλα περιβάλλοντα και περιπτώσεις επικοινωνίας. Ο νέος γραμματισμός υπονοεί νέες μεθόδους διδασκαλίας και μάθησης, εκτός σχολικού χώρου και χρόνου, νέους ρόλους μαθητών/ εκπαιδευτικών για επεξεργασία των νέων κειμενικών ειδών μέσω ψηφιακών πλέον των έντυπων μέσων (Μητσικοπούλου, 2018). Τα κείμενα είναι πλέον πολυτροπικά καθώς η έκφραση νοήματος είναι πολυδιάστατη (Kress, 2003). Οι γραμματισμοί είναι πολλαπλοί: κοινωνικός, κριτικός, οπτικός, ψηφιακός, γλωσσικός, συναισθηματικός, (δια)πολιτισμικός, χειρονομιακός, χωροαντιληπτικός, κ.α. (The New London Group, 1996).

2.2. Επιμόρφωση ενηλίκων

Το κοινό της επιμόρφωσης στις Τ.Π.Ε. συνίσταται από ενήλικες εκπαιδευτικούς. Ενήλικας χαρακτηρίζεται κάποιος στον οποίο αναγνωρίζεται ωριμότητα, αυτοπροσδιορισμός (Κόκκος, 2005), ικανότητα για διεύρυνση ικανοτήτων και ενδιαφερόντων, αυτονομία στη λήψη αποφάσεων (Rogers, 1999). Οι ενήλικες μαθητευόμενοι εμφανίζουν επί τω πλείστω τα παρακάτω χαρακτηριστικά (Κόκκος, 2005):

- έρχονται με συγκεκριμένους στόχους
- έχουν ευρύ φάσμα εμπειριών
- έχουν αποκρυσταλλώσει τους προτιμώμενους τρόπους μάθησης
- έχουν τάση για ενεργητική συμμετοχή

- αντιμετωπίζουν εμπόδια στη μάθηση
- αναπτύσσουν μηχανισμούς άμυνας και παραίτησης

Σε κάθε ενήλικα αναπτύσσεται διαφορετικό μείγμα απαιτήσεων καθώς η μάθηση εξελίσσεται και η θέση του επιμορφούμενου μεταβάλλεται. Γι' αυτό α) προδιαγεγραμμένα και ομοειδή μαθησιακά αποτελέσματα είναι σπάνια, β) κάθε εκπαιδευόμενος παίρνει από τη μαθησιακή τεχνική ό,τι θεωρεί απαραίτητο, γ) η μάθηση ενηλίκων είναι ασύγκριτη και απρόβλεπτη (Rogers, 1999). Επίσης, επιμορφούμενοι προσκολλημένοι σε προηγούμενες εμπειρίες ή ικανότητες, αντιδρούν πολλές φορές σε μαθησιακές αλλαγές. Παράλληλα ενδέχεται να εμφανίζουν άγχος λόγω φόβου τυχόν αποτυχίας ή κριτικής, πιθανής απογοήτευσης εαυτού ή άλλων, από αρνητική αυτοεικόνα, κ.α. (Rogers, 1999).

Η *εκπαίδευση από απόσταση* είναι μια μέθοδος κατά την οποία ο μαθητευόμενος διδάσκεται, μελετάει και αποκτά γνώσεις και δεξιότητες σε διαφορετικό χώρο και χρόνο από εκπαιδευτή ή συμμαθητές με έντυπο ή ηλεκτρονικό υλικό μέσω διαδικτύου και εικονικών τάξεων (Moore στο Κόκκος, 2005). Για εικονικές συναντήσεις υλοποιούνται τηλεδιασκέψεις σε προκαθορισμένες μέρες και ώρες. Οι υπολογιστές των συμμετεχόντων συνδέονται ταυτόχρονα σε ένα διαδικτυακό εξυπηρετητή. Η σύνδεση υλοποιείται μέσα από σύνδεσμο χωρίς ανάγκη εγκατάστασης κάποιου προγράμματος, με τη χρήση μικρόφωνου, ηχείων (ή ακουστικών) και web-κάμερας. Η εκάστοτε πλατφόρμα λαμβάνει την πληροφορία από τον εκπαιδευτή-διαχειριστή και τη διανέμει στους επιμορφούμενους. Παρέχει βιντεοδιάσκεψη δύο κατευθύνσεων, διαμοίραση εφαρμογών, δυνατότητα παρουσίασης διαφανειών, ομαδική συνδιάλεξη μέσω γραπτών μηνυμάτων (group chat), λειτουργία ανάτασης χεριού, συμπλήρωση διάδρασης μέσω emoticons, χωρισμό επιμορφούμενων σε ομάδες σε εικονικά δωμάτια (Guo & Möllering, 2016).

Σκοπός των νέων επιμορφωτικών δράσεων είναι η υπέρβαση της έως τώρα εργαλειακής προσέγγισης από πλευράς διδασκόντων. Η *τεχνο-παιδαγωγική προσέγγιση* επιδιώκει οι εκπαιδευτικοί, αφού διακρίνουν τις ιδιότητες και τα οφέλη των ψηφιακών μέσων, να τα αξιοποιούν με τις κατάλληλες τεχνικές αναλόγως ελλείψεων ή προτιμήσεων των μαθητών προκειμένου να διδάξουν το περιεχόμενο του αντικειμένου τους μέσω τεχνολογίας (Mishra & Koehler, 2006). Τα ψηφιακά εργαλεία συνιστούν αυθεντικά περιβάλλοντα ενεργητικής εμπλοκής σε νοηματοδοτούμενες πράξεις, διάδρασης με εκπαιδευτικό και ομότιμους, δημιουργίας πολυτροπικών κειμένων. Η εκμετάλλευσή τους εξαρτάται τόσο από την ίδια τη φύση τους όσο και από το κοινωνικο-πολιτισμικό υπόβαθρο των χρηστών (Kress & van Leeuwen, 2006).

Ο επιμορφωτής-διευκολυντής ενηλίκων καλείται να (Κόκκος, 2005)

- διασυνδέει τους επιμορφούμενους σε τοπική/ εθνική βάση
- θέτει σκοπούς και στόχους κατάλληλους για την ομάδα
- δομεί το υλικό δίνοντας προσοχή σε θέματα πνευματικών δικαιωμάτων

- συντονίζει δραστηριότητες με αφετηρία επιθυμίες και εμπειρίες επιμορφούμενων
- προετοιμάζει για μεσο/μακροπρόθεσμα οφέλη
- παρέχει ευκαιρίες αυτομάθησης και ανακαλυπτικής μάθησης
- κινητοποιεί δεξιότητες αναλόγως ατομικών ρυθμών μαθητευόμενων
- διαμορφώνει ευχάριστη διαδικασία με αλληλεπίδραση και συνεργασία
- εφαρμόζει δημοκρατικές αρχές αλληλοσεβασμού
- είναι ευρηματικός και καινοτόμος
- εναλλάσσει περιόδους και δραστηριότητες (ομαδικές-ατομικές)
- ενδυναμώνει την ομάδα, ενθαρρύνει, επιβραβεύει λεκτικά
- επιλύει απορίες, χορηγεί κατευθύνσεις
- διαθέτει μηχανισμούς ανάδρασης από επιμορφούμενους
- επιλέγει αρμόζουσες μεθόδους αξιολόγησης και κριτικής από εκπαιδευόμενους

Ο επιμορφωτής αποφεύγει να χρησιμοποιεί παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας, ή συμβατικές σχέσεις εκπαιδευτικού-μαθητευόμενου, να προβάλλει εαυτό ως αυθεντία, να προτρέπει σε πιστή ακολουθία προσωπικών τακτικών, να υποπίπτει σε αγενή ή υποτιμητικά σχόλια για δεξιότητες ή απόψεις παρευρισκόμενων.

2.3. Ψηφιακά κόμικς και τοίχοι

“Κόμικ είναι η τέχνη της αφήγησης ιστοριών με διαδοχή σχεδιασμένων εικόνων στην τυπογραφική επιφάνεια (Μαρτινίδης, 1990). Αναφέρονται και ως “εικονογραφήματα”, ώστε να επιτευχθεί η επικοινωνία με εκφραστικά μέσα και εικαστικούς δίοδους. Απαρτίζονται από ιδιαίτερη δομή: κάδρα/ βινιέτες, σκίτσο, κείμενο σε συννεφάκια ή λεζάντες μεταβατικό διάκενο (Saraceni, 2003· Υφαντή, 2019). Η εικονογράφηση σε μορφή κόμικς συνιστά έναν διεθνώς κατανοητό κώδικα που εγείρει τις αισθήσεις, κάνει το αφηρημένο συγκεκριμένο, εισάγοντας περιπέτεια, αγωνία ή μυστήριο (Burton στο Βασιλικοπούλου, Μπολουδάκης & Ρετάλης, 2007). Τα κόμικς συνδυάζουν την αφήγηση με την πραγματική ζωή καθώς ο αναγνώστης μετατρέπει την υπόθεση σε δικό του βίωμα, παρακολουθεί και έχει προσδοκίες από την εξέλιξη των γεγονότων (Tsene & Tsakarestou, 2013). Η εναλλαγή της διάθεσης απεικονίζεται με τη μεταβολή χαρακτηριστικών στο πρόσωπο των ηρώων, τις γκριμάτσες, τις κινήσεις και τις στάσεις του σώματός τους (Σισμανίδου στο Υφαντή, 2019).

Η ένταξη των κόμικς ως εκπαιδευτικό εργαλείο συνδέει τη γνώση με τα ενδιαφέροντα των εμπλεκόμενων (COURTIS, 2008). Μπορούν να αξιοποιηθούν στη γλώσσα (μητρική και ξένη), τη λογοτεχνία, την ιστορία, τα μαθηματικά, τη βιολογία, τη φυσική, κ.α. (Collins στο Υφαντή, 2019). Η διδασκαλία γραφής, γραμματικής και σημείων στίξης

εμφανίζεται ευκολότερη μέσω υλικού στο οποίο υπάρχει πλήρης εμπλοκή. Η εικόνα εκμηδενίζει γλωσσικές ή πολιτισμικές διαφορές, με συνέπεια περίπλοκες έννοιες να αποδίδονται απλά διευκολύνοντας τη γρήγορη εμπέδωση μεγάλου όγκου δεδομένων (Mayer & Moreno στο Yunus, Salehi & Embi, 2012· Tsene & Tsakarestou, 2013). Τα κόμικς μπορούν να οδηγήσουν στην πειθαρχία (ειδικά σε όσους δεν αρέσει να διαβάζουν ή φοβούνται την αποτυχία) καθώς προωθούν σύνθετη ανάγνωση εικόνας και κειμένου, αποκωδικοποίηση και επανα-κωδικοποίηση των οπτικών μηνυμάτων (ωφελώντας ιδιαίτερα τα οπτικά άτομα), απομνημόνευση, ενεργητική συμμετοχή (Courtis, 2008· Retalis στο Yunus et al., 2012). Όταν κάποιος πλάθει κόμικς, αναγκάζεται να αποφασίσει αν οι σκέψεις του αντιπροσωπεύονται καλύτερα ως εικόνα στο καρέ ή ως κείμενο στη λεζάντα, (Eulie στο Βασιλικοπούλου κ.α., 2007). Ακόμη, προάγουν τη διάδραση και την επινοητικότητα εφόσον οι μαθητές συνδέονται συναισθηματικά με τους ‘ανθρώπινους’ ήρωες, βλέπουν το ζήτημα από διαφορετικές γωνίες, σχηματίζουν υποθέσεις, “συνδιαλέγονται” με το σχεδιαστή της ιστορίας, ανταλλάσσουν απόψεις, σχολιάζουν, και με τη φαντασία τους αναδομούν ή κατασκευάζουν δικές τους εκδοχές (Saraceni, 2003· Yang, 2003· Jason & Bruckman στο Βασιλικοπούλου κ.α., 2007· Tsene & Tsakarestou, 2013· Υφαντή, 2019).

Ως ψηφιακά κόμικς θεωρούνται εκείνα που δημοσιεύονται σε έναν ιστότοπο π.χ. [Pixton](#), [Comic Life](#) (Yunus et al., 2012). Τα λογισμικά ψηφιακών κόμικς προσφέρουν ένα νέο μέσο έκδοσης καθώς τα έγγραφα μπορούν εύκολα να εκτυπωθούν, να σταλούν μέσω email ή να αναρτηθούν (Bledsoe στο Yunus et al., 2012). Ενθαρρύνουν τη συλλογική δράση παρέχοντας ένα ισχυρό εργαλείο για διαδικτυακή συνεργασία (Zimmerman, 2010). Οι χαρακτήρες ενδέχεται να χρησιμοποιούν διδαγμένες λέξεις ή δομές. Αυτός είναι ένας πολύ πιο ελκυστικός τρόπος εξάσκησης από τη συμπλήρωση μιας σελίδας (Zimmerman, 2010). Η αφήγηση καταλήγει μια ευχάριστη και διασκεδαστική εμπειρία. Σύμφωνα με το Thacker (2007), μόλις οι αρχάριοι μαθητές μιας ξένης γλώσσας είναι έτοιμοι να συνδέσουν λέξεις με εικόνες, το κόμικ αποτελεί τη σκαλωσιά για πιο πολύπλοκα γραπτά έργα. Για τους δε προχωρημένους, συνεισφέρει σε κατανόηση λογοπαίγνιων, μεταφορών, συμβολισμών, συγκεκριμένων, κ.α. Επιπλέον, απευθύνονται σε πολλά είδη νοημοσύνης (Gardner, 1983). Έχουν πολυτροπική διάσταση, καθώς εκτός από την ανάγνωση και τη γραφή, βελτιώνουν την επαφή με τις εικαστικές τέχνες, την εξοικείωση με τους υπολογιστές, και τις τακτικές αναζήτησης για χαρακτήρες ή κοινωνικά προβλήματα (Berkowitz & Packer, 2001· Sturm στο Βασιλικοπούλου κ.α., 2007). Καλλιτεχνικές πτυχές όπως προοπτική, σχεδιασμός φιγούρων, κριτήρια ποιότητας, δεδομένα πρωτοτυπίας, σελιδοποίηση ενισχύονται (Berkowitz & Packer, 2001). Ένα ψηφιακό κόμικ περιλαμβάνει μια σειρά δεξιοτήτων και γνωστικών διαδικασιών με τα απαιτούμενα είδη αποφάσεων να υπερβαίνουν το κείμενο (Courtis, 2008). Ανάλογα με την ανάθεση, οι χρήστες εντοπίζουν πλοκή και σκοπό, οργανώνουν σκέψεις σε παραγράφους, αναλύουν και συνθέτουν πληροφορίες, συγκρίνουν, αξιολογούν, εικονογραφούν, ορθογραφούν, και θεμελιώνουν μια λογική ακολουθία πλαισίων καθώς πρέπει να οπτικοποιήσουν την

ερμηνεία τους αντί να συντάξουν απλώς περιγραφικές λέξεις (Thacker, 2007). Επιπλέον, δύνανται να δημιουργούν κείμενα σύμφωνα με την προσωπικότητά τους και τις αισθητικές τους αξίες επιλέγοντας τους χαρακτήρες, το φόντο, το ύφος και τη διάθεση που προτιμούν. Παράλληλα, ανεβαίνει η αυτονομία και η υπευθυνότητά τους (Courtis, 2008).

Στα οφέλη περιλαμβάνονται τα ακόλουθα: τα κόμικς προσελκύουν άτομα ανεξαρτήτως ηλικίας, καθώς οι προτάσεις είναι κατάλληλες για την ορολογία των νέων, και το ύφος σχετικά λιτό. Επιπλέον, ο πυρήνας των διαδικτυακών κόμικς είναι συχνά πολύχρωμος και με πρωτότυπη απεικόνιση των ήχων (Παπαβασιλείου, 2014). Ακόμη περικλείονται άμεση παρακίνηση, καλλιέργεια συναισθηματικής και κοινωνικής αντίληψης, προσέγγιση “δύσκολων” θεμάτων (μετανάστευση/ προσφυγιά/ διαφορετικότητα/ ρατσισμός/ ανισότητα/ δημοκρατία/ ειρήνη), ανακάλυψη τρόπων διαχείρισης προβληματικών καταστάσεων, διάχυση διδακτικών μηνυμάτων, ένταξη αλλόγλωσσων παιδιών (Yang, 2003· Σισμανίδου στο Υφαντή, 2019). Επίσης, παροτρύνουν τους πολίτες να στέκονται κριτικά απέναντι στο περιεχόμενο, την ποιότητα και την εγκυρότητα των όποιων στοιχείων προσπελάζουν (Morrison, Bryan & Chilcoat στο Βασιλικοπούλου κ.α., 2007). Συμβάλλουν σε εφευρετικότητα, μείωση άγχους, άνοδο αυτοπεποίθησης, και αφομοίωση σε σύντομο διάστημα (Zimmerman, 2010). Η ευρύτερη αίσθηση που μένει όμως είναι αυτή της νοηματοδοτούμενης μάθησης (Courtis, 2008). Εμφανίζονται βέβαια και κάποιοι περιορισμοί: τα ψηφιακά κόμικς είναι χρονοβόρα κατά την παραγωγή αλλά και την καθοδήγηση μέχρι οι χρήστες να αναπτύξουν τα δικά τους κείμενα, παίρνοντας ή βρίσκοντας υπάρχουσες εικόνες, ταξινομώντας τις, ή φιλοτεχνώντας πρωτότυπα σκίτσα. Οι μαθητές χρειάζονται προθεσμία για να σχεδιάσουν προσεκτικά τα κόμικς τους πριν τα υλοποιήσουν ηλεκτρονικώς. Μια τέτοια δράση προϋποθέτει εργαστήριο υπολογιστών ή εργασία από το σπίτι, και πολύ καλή προετοιμασία από πλευράς εκπαιδευτικού (Courtis, 2008). Τέλος, πρέπει να δίνεται προσοχή για αποφυγή προσβλητικού ή επιθετικού περιεχομένου (Berkowitz & Packer, 2001).

Ψηφιακοί Τοίχοι. Πρόκειται για αποθετήρια εικόνων, βίντεο κείμενων, υπερσυνδέσμων όπως π.χ. [Linoit](#), [Padlet](#) κ.α. Είναι απλά στη χρήση και υποστηρίζονται από πλείστες συσκευές (υπολογιστές, ταμπλέτες, έξυπνα τηλέφωνα). Η πρόσβαση μπορεί να οριστεί σε ιδιωτική, σε απλή ανάγνωση, σε δημοσίευση. Τα προϊόντα δύνανται να καταφορτωθούν και να αποθηκευτούν σε εικόνα (π.χ. .jpg) ή σε μορφή .pdf, να αναρτηθούν ή να διαμοιραστούν μέσω συνδέσμου σε άλλα ψηφιακά μέσα (π.χ. Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης, ιστολόγια, κ.α.). Η εργασία είναι εφικτή σύγχρονα ή ασύγχρονα αναλόγως προσωπικού ρυθμού. Οι ψηφιακοί τοίχοι μπορούν να αξιοποιηθούν για ενημέρωση γονέων/ μαθητών, καταιγισμό ιδεών, προαγωγή έρευνας μέσω παροχής συνδέσμων, παρουσίαση ηλεκτρονικού έργου, συλλογή ανατροφοδότησης (Bodnenko et al., 2020).

Οι τρέχουσες εξελίξεις ανά τον κόσμο λόγω πανδημίας COVID19 οδήγησαν σε αναγκαστικό κλείσιμο των εκπαιδευτικών δομών και σε αλλαγή διδακτικής πορείας.

Με αφορμή την υποχρεωτική προσαρμογή σε νέα δεδομένα αναδείχθηκε η χρησιμότητα ενημέρωσης εκπαιδευτικών σε όλη την Ελληνική επικράτεια πάνω σε αξιοποίηση λογισμικών αλλά και σε νέους τρόπους προσέγγισης της διδασκαλίας και μάθησης. Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζεται μία επιμορφωτική πρόταση αναφερόμενη σε ψηφιακά κόμικς και ψηφιακούς τοίχους.

3. Πρόταση

3.1. Συμμετέχοντες και πλαίσιο

Η προτεινόμενη επιμορφωτική δράση απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς όλων των ειδικοτήτων ανεξαρτήτου προϋπηρεσίας ή επιπέδου εξοικείωσης με τις Τ.Π.Ε. Η διάρκειά του προβλέπεται σε δύο (2) ώρες. Δύνανται να λάβουν μέρος μέχρι 75 άτομα σε διαδικτυακή εφαρμογή με χρήση της δυνατότητας διαχωρισμού σε εικονικά δωμάτια, με επιβλέπουσες τρεις επιμορφώτριες. Χρησιμοποιείται πλατφόρμα σύγχρονης τηλεκαίδευσης (π.χ. Zoom, Webex). Προϋποθέσεις συμμετοχής είναι εξοικείωση με φυλλομετρητές (π.χ. Chrome, Mozilla, Safari), και απλή επεξεργασία ηλεκτρονικού κειμένου. Ο κάθε επιμορφούμενος μπορεί να συνδράμει με προσωπικό υπολογιστή, ταμπλέτα ή έξυπνο κινητό.

3.2. Στόχοι

Στους στόχους της εν λόγω επιμορφωτικής δράσης περιλαμβάνεται η συνειδητοποίηση από πλευράς συμμετεχόντων εκπαιδευτικών:

- της ανάγκης καλλιέργειας μιας πολυδιάστατης προσωπικότητας των αυριανών πολιτών μέσω πλείστων πρακτικών γραμματισμού
- της εξέλιξης του ρόλου τους ως συμβούλων και καθοδηγητών των μαθητών στη οικοδόμηση της νέας γνώσης
- του ενεργού ρόλου των μαθητών στην ενσωμάτωση νέων νοητικών σχημάτων αναλόγως προηγούμενων εμπειριών και κοινωνικο-πολιτισμικών πεποιθήσεων
- της συμβολής των ψηφιακών μέσων στην έρευνα, σύνθεση και ανάδειξη πολυτροπικών κειμένων, καθώς και στην αξιολόγηση των παραγόμενων
- της επήρειας της ομαδοσυνεργατικότητας (αλλά και της ατομικής πρωτοβουλίας), στη δημιουργία συλλογικών αποτελεσμάτων
- του θεωρητικού υπόβαθρου κατασκευής ψηφιακών κόμικς, των βασικών χαρακτηριστικών τους, αλλά και των ωφελειών συμπερίληψής τους στην εκπαιδευτική πράξη
- της φιλικής στο χρήστη διαδικτυακής εφαρμογής Pixton, μέσα από αναλυτική παρουσίαση των εισηγητριών

- της σπουδαιότητας του πειραματισμού, και της διευκρίνησης αποριών και ερωτημάτων
- της ανάρτησης των τελικών προϊόντων σε ψηφιακό τοίχο Padlet για ανάδειξη της αξίας του ως αποθετηρίου και χώρου διαμοιρασμού πολυμεσικού υλικού, αλλά και της σημασίας της (ετερο)αξιολόγησης
- της ανατροφοδότησης – μέσω σύντομης συζήτησης και συμπλήρωσης ανώνυμου ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου – που οδηγεί σε ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων
- της βίωσης των στρατηγικών ενεργητικής συμμετοχής, επικοινωνίας και διάδρασης προς εκτέλεση στη μεθοδολογία τους
- της τεχνο-παιδαγωγικής προσέγγισης στο αντικείμενό τους (διάκριση ιδιοτήτων και ωφελειών των ψηφιακών μέσων, προς εκμετάλλευση αναλόγως αναγκών και προτιμήσεων των μαθητών)

3.3. Σκεπτικό επιμορφωτικής δράσης

Στην παρούσα ενότητα οι συγγραφείς περιγράφουν το σκεπτικό της προτεινόμενης επιμορφωτικής δράσης. Οι τακτικές στηρίζονται στις θεωρίες κοινωνικο-πολιτισμικής μάθησης, εποικοδομισμού, πολυγραμματισμών και εκπαίδευσης ενηλίκων. Πιο αναλυτικά:

Η εξ αποστάσεως επιμόρφωση καθίσταται εφικτή μέσω πλατφόρμας τηλεδιάσκεψης η οποία επιτρέπει τη συμμετοχή ανεξαρτήτως γεωγραφικής προέλευσης. Οι βηματισμοί του εργαστηρίου συντελούν στο να βιώσουν οι επιμορφούμενοι τις μεθόδους ενεργητικής συνεισφοράς ώστε να δύνανται να τις εφαρμόζουν στη δική τους διδακτική με τους μαθητές τους. Στο πρώτο μέρος η σύντομη εισαγωγή στην ολομέλεια αποβλέπει σε γνωριμία με τις επιμορφώτριες και τη δημιουργία χαλαρωτικού κλίματος. Οι διερευνητικές ερωτήσεις στους παρευρισκόμενους στοχεύουν σε ανάδυση προηγούμενων γνώσεων ή εμπειριών σχετικά με το θέμα (κόμικς στην εκπαιδευτική πράξη). Ο διαμοιρασμός οθόνης σε σύγχρονη εξ αποστάσεως συνεδρία αυξάνει τις περιστάσεις πληροφόρησης. Η παρουσίαση του θεωρητικού πλαισίου συντελεί στην ανάδειξη των νέων ταυτοτήτων των εκπαιδευτικών και μαθητών που προκύπτουν, καθώς και της αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. βάσει τεχνο-παιδαγωγικής λογικής. Η προσέγγιση αποσκοπεί στην αναγνώριση ότι η ενεργή χρήση του κάθε ψηφιακού εργαλείου οδηγεί μέσω συνεργασίας σε παραγωγή από τους ίδιους τους μαθητές. Η ανάλυση των βασικών στοιχείων των κόμικς ενισχύει την εμπέδωση των ωφελειών της ευρύτερης διαδικασίας. Η επίδειξη του ιστότοπου Pixton καταλήγει σε κατανόηση των παραμέτρων του εργαλείου (δημιουργία λογαριασμού ως εκπαιδευτικός, σχηματισμός προσωπογραφίας-avatar, σύσταση τάξεων, εισαγωγή μελών μέσω προσωπικών ονομάτων χρήστη, διαμοιρασμού του συνδέσμου, κατασκευή, επεξεργασία και διαμοιρασμός κόμικ). Η εκχώρηση περιόδου για τυχόν ερωτήματα αποφορτίζει τους επιμορφούμενους ώστε να συνεχίσουν απρόσκοπτα.

Η από κοινού εργασία σε εικονικά δωμάτια προσφέρει μοναδικές ευκαιρίες προσπέλασης ψηφιακών πόρων και ταυτόχρονης επικοινωνίας και διάδρασης συμμετεχόντων με επιμορφώτριες, συνεπιμορφούμενους αλλά και εφαρμογές. Η καθοδήγηση των επιμορφωτριών για αξιοποίηση του ιστότοπου Pixton συμβάλλει σε επίλυση αποριών, παροχή συστάσεων, αποσαφήνιση λεπτομερειών. Η στάση τους είναι συντονιστική, παραινετική, παράδειγμα ανάλογου ρόλου εκπαιδευτικών στην τάξη. Η εναλλαγή ατομικών ή ομαδικών δραστηριοτήτων ανανεώνει την όλη ατμόσφαιρα. Η προτροπή για χρήση της ηλεκτρονικής ανάτασης χεριού, του chat ή των emoticons διευρύνει τις προοπτικές εξωτερίκευσης σκέψεων ή συναισθημάτων. Τα εξαγόμενα συνιστούν πολυτροπικά κείμενα που μπορούν να καλύπτουν ποικίλα είδη νοημοσύνης, ιδιαιτερότητες ή κλίσεις συνδρομητών. Η δυνατότητα καταφόρτωσης στους υπολογιστές των ολοκληρωμένων κόμικς σε μορφή εικόνας (.png) πολλαπλασιάζει το δυναμικό των ψηφιακών μέσων. Η σύντομη συζήτηση στην ολομέλεια (πίσω στην κεντρική διαδικτυακή αίθουσα) και η παροχή ανατροφοδότησης από τους παρευρισκόμενους πάνω στη δραστηριότητα αφήνει να διαφανούν εντυπώσεις, τυχόν δυσκολίες, ενδεχόμενες προτάσεις.

Στο δεύτερο μέρος, η παρουσίαση στην ολομέλεια σε λογισμικό Google slides βοηθά στην προβολή των χαρακτηριστικών και των παιδαγωγικών πλεονεκτημάτων των ψηφιακών τοίχων. Η επιστροφή στις εικονικές ομάδες στο διαδίκτυο είναι απλή με τα σύγχρονα μέσα. Η μετάβαση μέσω ειδικού συνδέσμου από τις επιμορφώτριες σε ψηφιακό τοίχο Padlet διευκολύνει την ανάρτηση των ήδη αποθηκευμένων κόμικς. Ο γραπτός αλληλοσχολιασμός ανοίγει το δρόμο για επιβράβευση και ενθάρρυνση προσπαθειών ομοτίμων. Ο ψηφιακός τοίχος αξιοποιείται αφενός ως αποθετήριο συλλογικού αποτελέσματος αφετέρου, ως χώρος διαμοιρασμού προϊόντων και απόψεων μιας ομάδας. Η ατομική σύσταση τοίχου Padlet, επιτρέπει τη συνειδητοποίηση της χρησιμότητας μιας διεύθυνσης ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (π.χ. gmail) για εγγραφή σε ψηφιακά μέσα. Η προαιρετικότητα, από τη μία πλευρά συντείνει στην εκμετάλλευση τυχόν εναπομείναντος χρόνου, από την άλλη, αφήνει την επιλογή στην ευχέρεια ή τις προτιμήσεις των επιμορφούμενων και στον προσωπικό ρυθμό συνδρομής. Τα παρεχόμενα εγκώμια για κάθε δημιουργήμα – ακόμη κι αν απέχει από την τελειότητα – ενδυναμώνουν τον πειραματισμό. Μέσω της σύντομης συζήτησης στην ολομέλεια αναδεικνύεται η προστιθέμενη αξία των εργαλείων στην οικοδόμηση πολλαπλών πτυχών προσωπικότητας από τους αυριανούς πολίτες.

Η διαδικασία ολοκληρώνεται βάσει σχεδιασμού με τη συμπλήρωση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου. Η λήψη του συνδέσμου μέσω της λειτουργίας chat της πλατφόρμας ανήκει πλέον στις δεδομένες κινήσεις με τις οποίες έχουν εξοικειωθεί οι παρευρισκόμενοι. Η ανωνυμία συνεισφέρει σε ανεμπόδιστη συμμετοχή και εκδήλωση απόψεων. Η ανατροφοδότηση σχετικά με το προβαλλόμενο εργαλείο, τις δραστηριότητες, τους τρόπους αλληλεπίδρασης, τις χρησιμοποιούμενες στρατηγικές δύναται να συντελέσει στην αναβάθμιση της σειράς ενεργειών και στην αποφυγή προβλημάτων σε παρεμφερείς ενημερωτικές προσπάθειες. Τα ευχαριστήρια από

πλευράς επιμορφωτριών για την συνεργασία προς το τέλος της δράσης δίνουν έμφαση στη σημασία της σύγκλισης όλων των πλευρών στην επιτυχία, καταδεικνύοντας την ισοτιμία των σχέσεων μεταξύ συμμετεχόντων (αντί της αυθεντίας ενός επιμορφωτή). Παράλληλα, με αυτή τη τακτική δίνονται ευκαιρίες στους επιμορφούμενους να συνειδητοποιήσουν τόσο τις όποιες αποκομισθείσες γνώσεις και δεξιότητες όσο και τις μεθόδους που ακολουθήθηκαν.

Το ανώνυμο ερωτηματολόγιο αποσκοπεί στο να συλλέξει απόψεις επιμορφούμενων. Στις ενδεικτικές ερωτήσεις περιλαμβάνονται: αν κατανόησαν τη λειτουργία του εργαλείου Pixton και το σκεπτικό παιδαγωγικής χρήσης του· αν πιστεύουν ότι η σύνθεση κόμικς και το αληθινό κοινό επεκτείνουν τη δημιουργικότητα και την αυτοπεποίθησή· αν εντοπίζουν τις ωφέλειες του συνεργατικού κλίματος και της ευρύτερης επικοινωνίας μέσα από τέτοιες δραστηριότητες· αν η παροχή σχολίων συντελεί σε άσκηση κριτικής σκέψης, βελτίωση των παραγόμενων και ώθηση προς τα πάνω των λοιπών μελών· πώς αποτιμούν τη διάδραση με ομότιμους, επιμορφωτριά και ψηφιακά μέσα· αν θεωρούν ότι αυτού του τύπου οι εφαρμογές καλύπτουν προσωπικές ανάγκες και ενδιαφέροντα εμπλεκόμενων· αν αναγνωρίζουν ότι τα πολυτροπικά κείμενα εκφράζουν ποικίλες πτυχές προσωπικότητας και κοινωνικο-πολιτισμικό υπόβαθρο· αν κρίνουν ότι η διαδικτυακή συνεδρία προσφέρει περισσότερα από τη διαζώσης· αν αντιλαμβάνονται την τεχνο-παιδαγωγική λογική και τις φάσεις της ενεργητικής συνδρομής· αν πήραν νέες πληροφορίες από την ημερίδα τις οποίες μπορούν να εφαρμόσουν στην πράξη· αν τα νέα εργαλεία δύνανται να συμβάλουν σε νέες πρακτικές στην τάξη/ σε νέους ρόλους μαθητών και εκπαιδευτικών· αν προτίθεται να τα αξιοποιήσουν στο διδακτικό τους αντικείμενο· αν θα τα συστήσουν σε συναδέλφους· αν συνειδητοποιούν τη σπουδαιότητα της τελικής διαλογικής ανάλυσης και των ερωτηματολογίων στην καλλιέργεια μεταγνωστικών δεξιοτήτων· αν επιθυμούν περαιτέρω επιμορφωτικές δράσεις.

4. Συμπεράσματα

Οι πολλαπλές δυνατότητες που προσφέρουν τα ψηφιακά κόμικς τα καθιστούν ένα ελκυστικό μέσο, το οποίο μπορεί να εμπλουτίσει την προσέγγιση πλείστων γνωστικών αντικειμένων. Τα σχολεία χρήζει να εξάγουν πολίτες ικανούς να χρησιμοποιούν τις εφαρμογές του νέου σημειωτικού περιβάλλοντος ενεργά για να ανταπεξέρχονται στις ολοένα αυξανόμενες τρέχουσες απαιτήσεις. Οι πρακτικές γραμματισμού των εμπλεκόμενων – αναλόγως ενδιαφερόντων, εμπειριών και κοινωνικο-πολιτισμικού τους υπόβαθρου – δύνανται να συνιστούν τα βασικά στοιχεία της μετασχηματισμένης και αναβαθμισμένης γνώσης (Κουτσογιάννης, 2011). Βρισκόμαστε στην εποχή όπου η εκπαιδευτική κοινότητα καλείται να υιοθετήσει με ξεχωριστό ζήλο την παιδαγωγική αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων βάσει αναμορφωμένων και σύγχρονων στρατηγικών μάθησης και διδασκαλίας.

Αναφορές

- Berkowitz, J., & Packer, T. (2001). Heroes in the classroom: Comic books in art education. *Art Educ.* 54(6): 12-18.
- Bodnenko, D.M., Kuchakovska, H.A., Proshkin, V.V., & Lytvyn, O.S. (2020). Using a virtual digital board to organize student's cooperative learning. In Burof, O.Y. & Kiv, A.E. (Eds.) (pp. 357-368) *Proceedings of the 3rd International Workshop Augmented Reality in Education (AREdu 2020)*. May 13, Kryvyi Rih, Ukraine
- Bruner, J.S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge Mass Belknap Press
- Courtis, A. (2008). Tech Module: Using Comic Life in the classroom. Retrieved 23/07/2021 from: <http://cnx.org/content/m18037/latest/>
- Gardner, H. 1983. *Frames of mind. The theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Guo, S., & Möllering, M. (2016). The implementation of task-based teaching in an online Chinese class through web conferencing. *System* 62, 26-38. <https://doi.org/10.1016/j.system.2016.07.003>
- Kern, R. (2000). *Literacy and language teaching*. Oxford University Press.
- Kress, G. (2003). *Literacy in the new media age*. London: Routledge.
- Kress, G., & van Leeuwen, T. (2006). *Reading images. The grammar of visual design* (2nd Ed.). London: Routledge.
- Mishra, P., & Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teacher College Record*, 108: 1017-1054.
- Rogers, A. (1999). *Η εκπαίδευση ενηλίκων*. (μτφ. Μ. Παπαδοπούλου & Μ. Τόμπρου). Αθήνα: Εκδ. Μεταίχμιο.
- Saraceni, M. (2003). *The language of comics. Intertext*. London and New York: Routledge.
- Thacker, C. (2007). How to use Comic Life in the classroom. Retrieved 23/07/2021 from: <http://www.macinstruct.com/node/69>
- The New London Group (1996). A pedagogy of multiliteracies. *Harvard educational Review* 66 (1), Retrieved 9/8/2019 from <https://pdfs.semanticscholar.org/0010/cd89f05537f036c50f57a27eb74dfef3f5b4.pdf>
- Tsene, L., & Tsakarestou, B. (2013). Collaborative comics storytelling as a tool for fostering leadership skills. *Proceedings, 7th Art of Management Conference: CBS: Creativity and Design Stream: The Disruptive Potential of Arts Based Approaches*.

- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Massachusetts: Harvard University Press.
- Yang, G. (2003). Strengths of comics in education. Comics in education. Retrieved 23/07/2021 from: <http://www.humblecomics.com/comicsedu/strengths.html>
- Yunus, M.M., Salehi, H., & Embi, M.A. (2012). Effects of using digital comics to improve ESL writing. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology* 4(18): 3462-3469.
- Zimmerman, B. (2010). Using digital comics for language learning. *eLearn Magazine*. Retrieved 23/07/2021 from: <https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/1693041.1710033>
- Βασιλικοπούλου, Μ., Μπουλουδάκης, Μ., & Ρετάλης, Σ. (2007). Αξιοποίηση των ψηφιακών κόμικς στην εκπαίδευση: Προτάσεις για το μάθημα της ιστορίας. *4ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη*, (Τόμος Α' 456-465). Σύρος 4-6 Μαΐου, 2007.
- Κόκκος, Α. (2005). *Εκπαίδευση ενηλίκων: Ανιχνεύοντας το πεδίο*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Κουτσογιάννης, Δ. (2011). *Εφηβικές πρακτικές ψηφιακού γραμματισμού και ταυτότητες*. Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας
- Κουτσογιάννης, Δ. (2018). Από το σχέδιο μαθήματος (lesson plan) στο εκπαιδευτικό σενάριο (εκπαιδευτικός σχεδιασμός, θεωρητική παισίωση, στοχοθεσία). Στο *Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' Επιπέδου Τ.Π.Ε. Συστάδα Ξένες Γλώσσες. Επιμορφωτικό υλικό – Ειδικό Μέρος. Ενότητα 7.7.1*. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε., Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων Διόφαντος
- Μαρτινίδης, Π. (1990). «Κόμικς», τέχνη και τεχνικές της εικονογράφησης. Θεσσαλονίκη: ΑΣΕ Α.Ε.
- Μητσκοπούλου, Β. (2018). Γραμματισμός στην ξένη γλώσσα και ψηφιακός γραμματισμός. Στο *Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' Επιπέδου Τ.Π.Ε. Συστάδα Ξένες Γλώσσες. Επιμορφωτικό υλικό – Ειδικό Μέρος. Ενότητα 7.2.1*. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε., Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων Διόφαντος.
- Μητσκοπούλου, Β., & Γύφτουλα, Γ. (2018). Βιωματική και διερευνητική μάθηση: μάθηση με συνθετικές εργασίες και μάθηση βασισμένη στο πρόβλημα. (Α.Π.Σ). Στο *Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε. Συστάδα Ξένες Γλώσσες. Επιμορφωτικό υλικό – Ειδικό Μέρος. Ενότητα 7.3.2*. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε., Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων Διόφαντος.
- Παπαβασιλείου, Γ. (2014). Κόμικς-ιστορία, δομικά στοιχεία, κριτική αποτίμηση. Ανακτήθηκε στις 25/07/2021 από <https://www.slideshare.net/geopapxxl/ss-36427309>

Υφαντή, Κ. (2019). Τα κόμικς ως εκπαιδευτικό εργαλείο για τη διδασκαλία της ελληνικής ως δεύτερης/ ξένης γλώσσας: μελέτη περίπτωσης σε παιδιά δημοτικού επιπέδου Α2. Μεταπτυχιακή διπλωματική Εργασία Πανεπιστήμιο Λευκωσίας, Σχολή Ανθρωπιστικών Σπουδών, Κοινωνικών Επιστημών και Νομικής Τμήμα Γλωσσών και Φιλολογίας. Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.

Abstract

The present study describes the training rationale on digital media exploitation for teachers of various disciplines. The interactive presentation aims at acquainting participants with the techno-pedagogical logic they may approach teaching and learning from now on. Through sample digital comics and digital walls software, the goals and philosophy of sociocognitive theories, constructivism, new literacies and multiliteracies within an adult education context are analysed. The closing expression of opinions – orally and via anonymous questionnaires – reveals attitudes towards training activities as well as the intended modification of tutor-learner roles and the overall Greek educational system.

Keywords: digital comics, digital walls, new literacies, adult training, techno-pedagogical approach

«Προστατεύω το δάσος, προστατεύω τη ζωή» Εκπαιδευτικό σενάριο για το νηπιαγωγείο στα πλαίσια της εξ αποστάσεως διδασκαλίας

A. Ζαλαβρά¹, K. Χριστόπουλος²

1Εκπαιδευτικός Π.Ε.60, 65^ο Νηπιαγωγείο Πατρών

alzalavra@gmail.com

²Εκπαιδευτικός Π.Ε.11, M.Ed

k_christ@otenet.gr

Περίληψη

Το παρόν άρθρο παρουσιάζει ένα σενάριο το οποίο είναι προσαρμοσμένο στα πλαίσια της εξ αποστάσεως διδασκαλίας για παιδιά προσχολικής ηλικίας (νηπιαγωγείο). Εστιάζει στο παιδαγωγικό πλαίσιο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και διδασκαλίας με τη χρήση των ΤΠΕ ως εργαλείων επικοινωνίας, αναζήτησης πληροφοριών, διερεύνησης και διδασκαλίας. Η θεματολογία του βασίζεται στην ευαισθητοποίηση των παιδιών σχετικά με θέματα που άπτονται στην προστασία του περιβάλλοντος, στις επιπτώσεις της συμπεριφοράς του ανθρώπου, στον προβληματισμό και στη δημιουργία προτάσεων για την αντιμετώπιση των προβλημάτων. Για την επίτευξη του συγκεκριμένου σεναρίου θα αξιοποιηθούν σύγχρονα και ασύγχρονα οι τεχνολογικές δυνατότητες των ψηφιακών περιβαλλόντων της Webex meetings και της πλατφόρμας e-me με δραστηριότητες κατάλληλα σχεδιασμένες για παιδιά νηπιακής ηλικίας.

Λέξεις κλειδιά: εξ αποστάσεως διδασκαλία, e-me, e-me content, Webex meetings, περιβαλλοντική αγωγή, δάσος

1. Εισαγωγή

Οι πρόσφατες κοινωνικές συνθήκες που προκάλεσε η πανδημία λόγω Covid 19 έφεραν το εκπαιδευτικό σύστημα της χώρας μας σε ένα επίπεδο που είχε μικρή προηγούμενη εμπειρία, αυτό της υποχρεωτικής εξ αποστάσεως διδασκαλίας. Σε αυτή την κατεύθυνση κινείται το σενάριο που θα αναπτυχθεί παρακάτω στο οποίο η διδασκαλία γίνεται σύγχρονα και ασύγχρονα σε ψηφιακά περιβάλλοντα με τη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ.

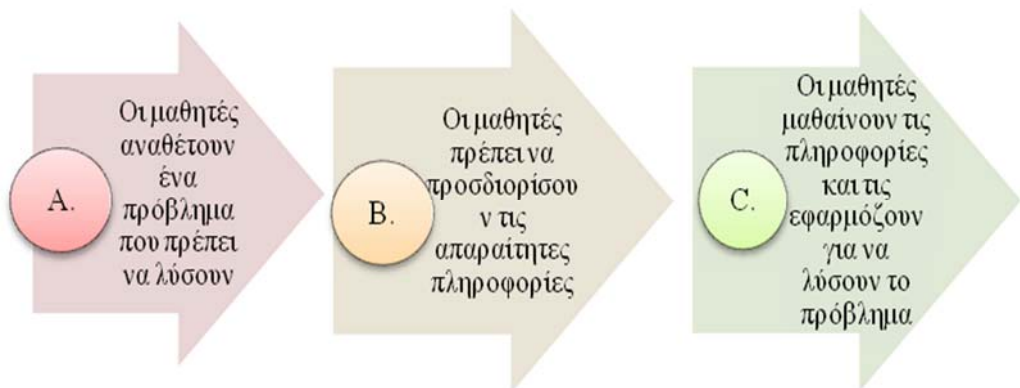
Η σύγχρονη διδασκαλία πραγματοποιείται μέσω της πλατφόρμας Webex meetings όπου μπορούν να διενεργηθούν τηλεδιασκέψεις μέσω των μαθητών και των εκπαιδευτικών, αξιοποιώντας μια σειρά από εργαλεία που παρέχει, και η ασύγχρονη λαμβάνει χώρα κυρίως στο περιβάλλον της e-me μίας σύγχρονης εκπαιδευτικής

πλατφόρμας με πολλές δυνατότητες που προάγουν τη συνεργατική μάθηση, την επικοινωνία, την κοινωνική δικτύωση μαθητών και εκπαιδευτικών παρέχοντας ψηφιακά εργαλεία για την υποστήριξη της διδασκαλίας και μάθησης. Σε όλη τη διαδικασία, οι γονείς είναι αρωγοί των παιδιών, καθώς η συμβολή τους κρίνεται αναγκαία για την επιτυχή έκβαση του μαθήματος.

2. Το Σενάριο

2.1 Μεθοδολογία

Ο τίτλος του σεναρίου είναι «Προστατεύω το περιβάλλον, προστατεύω τη ζωή» και βασίζεται στο ΔΕΙΠΠΣ για το νηπιαγωγείο έχοντας άμεση συνάφεια και συμβατότητα με το ΑΠΣ του νηπιαγωγείου. Προσβλέπει στην ενεργητική εμπλοκή των μαθητών και πιθανές στρατηγικές που ακολουθούνται είναι οι ερωταποκρίσεις, η συζήτηση, ο καταγισμός ιδεών, η επίλυση προβλήματος. Ιδιαίτερα για τη θεματολογία του συγκεκριμένου σεναρίου προτείνεται η παιδαγωγική προσέγγιση Εκμάθηση Βάση Προβλημάτων {Problem Based Learning} που δίνει έμφαση στη συνεργασία, στην κριτική αντιμετώπιση πιθανών λύσεων ενός προβλήματος και στην εύρεση των γνώσεων για την επίλυσή του, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.



Σχήμα1. Problem Based Learning

2.2 Βασικός στόχος

Βασικός στόχος είναι να αντιληφθούν οι μαθητές ότι η αλληλεπίδραση του περιβάλλοντος με τις δραστηριότητες του ανθρώπου έχει άμεσο αντίκτυπο σε αυτό (θετικό ή αρνητικό) και να αποκτήσουν στάση ευθύνης και συμπεριφορές με θετικό πρόσημο.

2.3 Επιμέρους στόχοι

Σε θέματα που σχετίζονται με το περιβάλλον, τα παιδιά θα πρέπει να αναπτύξουν αίσθημα σεβασμού για κάθε είδος ζωής, αλλά και να ευαισθητοποιηθούν με τις καταστάσεις που δημιουργούν προβλήματα υιοθετώντας κώδικες συμπεριφοράς που θα προκύψουν μέσα από διαδικασίες συνεργατικής διερεύνησης, από δεξιότητες διαλόγου και προβληματισμού, κριτικής ανάλυσης και ανάπτυξης επιχειρημάτων για την επίλυση προβλημάτων.

Ειδικότεροι στόχοι του σεναρίου, είναι τα παιδιά

- να γνωρίσουν το δάσος και να εστιάσουν το ενδιαφέρον τους στους κινδύνους που το απειλούν
- να συμμετέχουν σε συζητήσεις και να χρησιμοποιούν στοιχειώδη επιχειρηματολογία για τις αιτίες των πυρκαγιών στα δάση και για το τι μπορεί να γίνει την επόμενη μέρα
- να γνωρίσουν τις επιπτώσεις μιας πυρκαγιάς και να εκφράσουν τα συναισθήματά τους
- να γνωρίσουν την αναδάσωση
- να εντοπίσουν τις αιτίες του προβλήματος της καταστροφής των δασών και να προτείνουν λύσεις

2.4 Χρόνος υλοποίησης

Το σενάριο υλοποιείται εξολοκλήρου σε μάθηση από απόσταση και ο εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησής του είναι μία εβδομάδα σύγχρονης διδασκαλίας 3 διδακτικών ωρών την ημέρα. Παράλληλα, αναθέτονται ασύγχρονες δραστηριότητες οι οποίες υλοποιούνται σε χρόνο που επιλέγει κάθε μαθητής.

2.5 Εκπαιδευτικά λογισμικά που χρησιμοποιούνται

- Webex meetings και εργαλεία της ίδιας πλατφόρμας {chat, annotate, breakout session}
- e-me και ψηφιακά εργαλεία e-me content και e-me assignment για τη δημιουργία ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού και την ανάθεση εργασιών
- τοίχος κυνέλης e-me για ανάρτηση υλικού και πληροφορίες/οδηγίες σχετικές με το μάθημα
- λογισμικά νοητικής και εννοιολογικής χαρτογράφησης {bubbl.us και kidspiration}
- interactive video, βίντεο με διαδραστικά στοιχεία
- drag and drop, εφαρμογή «σύρε και άφησε» για σειροθέτηση εικόνων
- image Juxtaposition, αντιπαραβολή εικόνων-σύγκριση δύο εικόνων
- memory game, παιχνίδι μνήμης

- YouTube kids
- abcy a animate, λογισμικό ζωγραφικής
- genially, διαδραστική παρουσίαση
- Jigsaw Planet, δημιουργία παζλ
- wheelofnames.com, τροχός της τύχης
- True/false question, σωστή/λάθος απάντηση

3. Υλοποίηση σεναρίου

3.1 Εισαγωγή θέματος/ γνωστική προετοιμασία

(Οι δραστηριότητες που προτείνονται είναι ενδεικτικές και το μάθημα, δεδομένων των συνθηκών και των ενδιαφερόντων των παιδιών μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα).

Στον τοίχο της κυψέλης e-me η/ο νηπιαγωγός αφήνει πληροφορίες στους γονείς για το θέμα που θα αναπτυχθεί τις επόμενες ημέρες, καθώς και κάνει ανάθεση (ασύγχρονα) ενός διαδραστικού βίντεο από το παραμύθι «Τα ταξίδια του Κότσυφα» (Φραντζή, 2001) το οποίο τα παιδιά παρακολουθούν με τους γονείς τους και απαντούν στις ερωτήσεις που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της προβολής του. Στη συνέχεια, καλούνται να συζητήσουν και ενδεχομένως οι γονείς να καταγράψουν στα σχόλια του τοίχου της κυψέλης τις απόψεις των παιδιών.

Σε δεύτερο χρόνο έχει αναρτηθεί (επίσης ασύγχρονα και εφόσον επιθυμούν τα παιδιά να ασχοληθούν) δραστηριότητα με την εφαρμογή drag and drop, στην οποία υπάρχουν εικόνες από το παραμύθι με τα μέρη που επισκέφτηκε ο κότσυφας και τα παιδιά καλούνται να τις βάλουν στη σωστή σειρά όπως εμφανίστηκαν στο βίντεο που παρακολούθησαν.

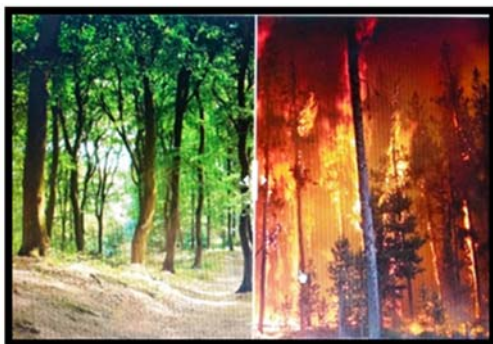
Την επόμενη ημέρα στο μάθημα μέσω Webex για να αποκτήσει η/ο νηπιαγωγός πρόσβαση στις πρότερες γνώσεις των παιδιών ξεκινά μια συζήτηση για το βίντεο που είχαν παρακολουθήσει ασύγχρονα και προχωρά στη δημιουργία νοητικού χάρτη αποτυπώνοντας την προϋπάρχουσα γνώση τους. Η συζήτηση κυμαίνεται γύρω από θέματα που σχετίζονται με καθαρές και μολυσμένες θάλασσες, ηχορύπανση και ρύπανση πόλεων σε αντιπαράβολή με τη ζωή σε αγροτικές περιοχές, υπερβολικά απόβλητα και ανακύκλωση, και τέλος το δάσος σαν πηγή ζωής και οι κίνδυνοι που το περιβάλλουν εστιάζοντας στις πυρκαγιές. Η φωτιά και το δάσος είναι ένα θέμα που τα παιδιά επιθυμούν να ανακαλύψουν περισσότερο (εκτίμησα βάση των ενδιαφερόντων τους).

3.2 Σχεδιασμός και υλοποίηση δραστηριοτήτων

Σε επόμενη διδακτική ώρα η/ο νηπιαγωγός χρησιμοποιώντας το εργαλείο διαμοιρασμού οθόνης της Webex παρουσιάζει στα παιδιά μέσα από την εφαρμογή YouTube kids το τραγούδι «ο εφιάλτης της Περσεφόνης». Στη συνέχεια,

επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον της στην απόκτηση νέων γνώσεων και στον εντοπισμό λανθασμένων αντιλήψεων, συζητούν για τις εικόνες και τα λόγια του τραγουδιού και τους ανατίθεται εργασία ασύγχρονα να ζωγραφίσουν σε λογισμικό ζωγραφικής {abcya.com} ότι τους έκανε εντύπωση και να το ανεβάσουν στον τοίχο της e-me. Η/ο νηπιαγωγός θα μετατρέψει αργότερα αυτές τις ζωγραφιές σε παιχνίδι μνήμης {memory game/ εφαρμογή της e-me } και σε παζλ {μέσω του λογισμικού Jigsaw Planet} και θα τα αναρτήσει στον τοίχο της κυψέλης για να παίξουν τα παιδιά ασύγχρονα αν και όποτε το επιθυμούν.

Όταν βρεθούν ξανά στην ψηφιακή τάξη, η διδασκαλία του θέματος συνεχίζεται αξιοποιώντας το εργαλείο αντιπαραβολής εικόνων της e-me content {image Juxtaposition} το οποίο δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να συγκρίνουν δυναμικά δύο εικόνες. Οι εικόνες που παρουσιάζονται αφορούν αντίθετες εκδοχές ενός υγιούς δάσους και ενός δάσους που φλέγεται (Εικόνα 1). Τα παιδιά ενθαρρύνονται να συμμετέχουν στο σχολιασμό των εικόνων προκειμένου να εντοπίσουν κοινά σημεία ανάμεσα στις δύο οπτικές πληροφορίες που συγκεντρώνουν μέσα από τη διαδικασία της προσεκτικής παρατήρησης. Ενδεικτικές ερωτήσεις που μπορεί να τεθούν είναι: τι ακριβώς συνδέει αυτές τις εικόνες, υπάρχουν στοιχεία που μοιάζουν, σε τι διαφέρουν, πώς μπορεί να άναψε η φωτιά, τι συμβαίνει σε ένα δάσος όταν καίγεται, ποιοι κινδυνεύουν, ποια εικόνα προτιμάς να αντικρίζεις, τι συναισθήματα σου δημιουργεί η κάθε εικόνα, ποια λύση θα μπορούσε να βρεθεί.



Εικόνα1. Αντιπαραβολή εικόνων

Στα πλαίσια της προσέγγισης “μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος” αφού τεθεί ο προβληματισμός στα παιδιά «πώς κ ποιος καταστρέφει τα δάση», ακολουθεί καταιγισμός ιδεών, καταγραφή τους στο whiteboard της πλατφόρμας webex και συζήτηση για να διαπιστώσουν αν όσα κατεγράφησαν ισχύουν. Το επόμενο βήμα είναι να ακουστούν οι προτάσεις για πιθανές λύσεις και η κριτική τους αντιμετώπιση ώστε να οδηγηθούν σε ρεαλιστικές προτάσεις που θα βοηθούσαν στην επίλυση των αρχικών προβλημάτων. Αυτές τις προτάσεις η/ο νηπιαγωγός μπορεί με τη βοήθεια του ψηφιακού εργαλείου genially να τις αποτυπώσει και να δημιουργήσει μία διαδραστική

παρουσίαση την οποία θα κοινοποιήσει σε γονείς, άλλα σχολεία και σε τοπικούς φορείς.

Την επόμενη ημέρα, στο εξ αποστάσεως μάθημα, έχει προσκληθεί (διαδικτυακά) ένας πυροσβέστης για να μιλήσει στα παιδιά για τη δουλειά του, να δείξει τον εξοπλισμό του, να μας περιγράψει τις εμπειρίες του από την κατάσβεση πυρκαγιάς και να δεχτεί τις ερωτήσεις των παιδιών. Ακολουθεί η προβολή εκπαιδευτικού βίντεο (YouTube kids) του πυροσβεστικού μουσείου με τίτλο “πρόληψη πυρκαγιών στο δάσος”. Μία από τις προτάσεις για την επίλυση του προβλήματος των καμένων δασών που αποφασίστηκε σε προηγούμενη δραστηριότητα είναι η αναδάσωση. Για την κατανόηση της έννοιας η νηπιαγωγός διαβάζει το παραμύθι "Αναδάσωση μαζί" (Ηλιόπουλος, 2008), και αφού το αναλύσουν μέσα από διαλογική συζήτηση, ακολουθεί μια δραστηριότητα που ενισχύει τον παιγνιώδη χαρακτήρα της μάθησης στο νηπιαγωγείο και είναι ένα κινητικό παιχνίδι. Το εργαλείο που χρησιμοποιείται είναι “το wheel of names” (εικόνα 2) όπου πρόκειται για έναν τροχό που γυρίζει με το πάτημα ενός κουμπιού κ κάθε φορά σταματά τυχαία σε μια καρτέλα του, παρουσιάζοντας μια εικόνα ή μία οδηγία την οποία τα παιδιά καλούνται να εκτελέσουν {π.χ. περπάτα σαν ζωάκι του δάσους ή κούνησε τα κλαδιά σου σαν δεντράκι ή απομακρύνσου μην σε φτάσει η φωτιά ή γίνε πυροσβέστης που σβήνει τη φωτιά κ.α.}. Το παιχνίδι παρουσιάζεται από το διαδίκτυο με διαμοιρασμό οθόνης μέσω Webex σε όλα τα παιδιά.



Εικόνα 2. Τροχός της τύχης

Ασύγχρονα, τους ανατίθεται στον τοίχο της κυψέλης, μια δραστηριότητα εμπέδωσης όσων μέχρι τώρα έχουν συζητήσει και ακούσει με ερωτήσεις σωστού/λάθους μέσω του εργαλείου της e-me: true/false question.

3.3 Αξιολόγηση σεναρίου

Στην τελική φάση του σεναρίου επιχειρείται η αξιολόγηση του προγράμματος και των περιβαλλοντικών στάσεων των μαθητών μέσω διαλόγου, συζήτησης, καταγραφής νέων γνώσεων, συνεργατικής μάθησης προάγοντας την κριτική σκέψη και τις δεξιότητες των παιδιών. Η νηπιαγωγός, θέλοντας να ερευνήσει τις γνώσεις που

απέκτησαν τα παιδιά κατά τη δραστηριότητα διδασκαλίας, οργανώνει μια συζήτηση και προτείνει τη δημιουργία ενός ψηφιακού λευκώματος όπου τα παιδιά θα καταγράψουν και θα παρουσιάσουν τις προτάσεις τους σχετικά με την προστασία των δασών. Χωρίζει τα παιδιά σε τέσσερις ομάδες όπου θα εργαστούν χωριστά σε τέσσερα δωμάτια της πλατφόρμας Webex {breakout sessions} έχοντας στη διάθεσή τους 15 λεπτά για να συζητήσουν και να καταγράψουν τις επιμέρους προτάσεις τους. Οι τέσσερις ομάδες έχουν από έναν διαφορετικό άξονα να αναλύσουν:

- τι μας προσφέρει το δάσος
- ποιες οι αιτίες των πυρκαγιών
- ποιες οι συνέπειες και
- ποια η επόμενη μέρα

Η καταγραφή γίνεται με τη βοήθεια των γονέων.

Μετά το πέρας των δεκαπέντε λεπτών, επιστρέφουν στην ολομέλεια και η κάθε ομάδα παρουσιάζει τις απόψεις της, τις οποίες συγκεντρωτικά καταγράφει η/ο νηπιαγωγός σε ένα λογισμικό εννοιολογικής χαρτογράφησης (kidspiration) και προχωρεί σε σύγκριση των δύο εννοιολογικών χαρτών, αυτού που δημιούργησαν στην αρχή του προγράμματος και του τελικού, αντιπαραβάλλοντας τις αρχικές αναπαραστάσεις τους με τις νέες γνώσεις που αποκτήθηκαν κατά τη διάρκεια των μαθημάτων.

Στη συνέχεια, συναποφασίζουν να ενώσουν τις προτάσεις τους και αφού κάθε ένας ζωγραφίσει μια πρόταση στα πλαίσια της ασύγχρονης διαδικασίας που στη συνέχεια θα τους στείλει η νηπιαγωγός, ενώνουν σε μορφή e-book όσα έχουν φτιάξει και δημιουργούν «Το λεύκωμα του δάσους». Το e-book, ανεβάζει η νηπιαγωγός στην κυψέλη της e-me και στην ιστοσελίδα του σχολείου.

4. Συμπεράσματα

Η αξιοποίηση του εύρους των ψηφιακών εργαλείων και των ψηφιακών πλατφορμών, διευκολύνουν τη μάθηση σε δύσκολες συνθήκες όπου η δια ζώσης εκπαίδευση και διδασκαλία είναι ανέφικτη, ενισχύοντας, με την επιλογή κατάλληλων δραστηριοτήτων, τη συνεργατική μάθηση, προάγουν την κριτική σκέψη και ενεργοποιούν τη δημιουργικότητα των παιδιών.

Οι εφαρμογές των ΤΠΕ φαίνεται να προσφέρουν νέους τρόπους επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης και κατά συνέπεια ποιοτικά διαφορετικές προσεγγίσεις της γνώσης, ευνοώντας τη συνεργατική μάθηση και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Κόμης,2004).

Αναφορές

- Ηλιόπουλος, Β. (2008): *Αναδάσωση μαζί*. Αθήνα, Περιοδικό "Παράθυρο στην Εκπαίδευση του παιδιού", τεύχος 49.
- Κόμης, Β.(2004): *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα (248): *Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών*.
- ΥΠΕΠΘ, (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών*. Αθήνα, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Φραντζή, Α. (2001):*Τα Ταξίδια του Κότσυφα*. Εκδόσεις Καλειδοσκόπιο.

Abstract

The following article presents a scenario, which is adapted within the lines of distance learning for children of founding stage (kindergarten). It focuses on the pedagogical range of distance learning and education, with the use of ICT as communication tools, ways of searching for information, investigation and teaching. Its topics are based on the sensitization of kids to issues regarding the protection of environment, the consequences of human behavior, dealing with difficulties and the creation of ways to face those issues. For the achievement of this specific scenario, the technological capabilities of the digital environment of Webex meetings will be used concurrently and in addition to the platform e-me with activities especially designed for children of founding stage.

Keywords: Distance learning, e-me, e-me content, Webex meetings, environmental education, forest.

RecycloKids in action: εξ αποστάσεως διδακτική πρόταση με θέμα την ανακύκλωση κάνοντας χρήση Νέων Τεχνολογιών

Πολυχρόνης Γιαννικόπουλος

Εκπαιδευτικός, Μεταπτυχιακός φοιτητής ΔΠΜΣ «ΤΠΕ για την Εκπαίδευση»
chronis_gia@yahoo.gr

Περίληψη

Η συγκεκριμένη εισήγηση αποτελεί μία διδακτική πρόταση με θέμα την ανακύκλωση χρησιμοποιώντας τις Νέες Τεχνολογίες και μια απόπειρα να εφαρμόσει πρακτικές του μέλλοντος στο σήμερα, σύμφωνα και με τις σύγχρονες επιταγές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Πρόκειται για μία διεπιστημονική εργασία, η οποία διδάσκει στους μαθητές αφενός τη σημασία της ανακύκλωσης για το περιβάλλον και αφετέρου τη συνεργασία μεταξύ τους, καθώς και με τους καθηγητές τους για την υλοποίηση ενός project. Κύριος στόχος είναι να διατηρήσει το ενδιαφέρον των μαθητών αμείωτο καθόλη τη διάρκεια του σεναρίου και να τους δώσει τη δυνατότητα να εξοικειωθούν με τις Νέες Τεχνολογίες. Οι δημιουργικές δραστηριότητες αποσκοπούν να αναδείξουν τα οφέλη της ανακύκλωσης, αλλά και τη δημιουργική έκφραση των μαθητών μέσα από τα εργαλεία που προσφέρουν οι ΤΠΕ.

Λέξεις κλειδιά: ανακύκλωση, project, εξ αποστάσεως διδασκαλία, Νέες Τεχνολογίες.

1. Εισαγωγή

1.1 Πλαίσιο εφαρμογής

Η διδακτική πρόταση είναι δομημένη έτσι ώστε να ολοκληρωθεί εξ αποστάσεως σε 3 εβδομάδες. Εντάσσεται στο μάθημα της «Μελέτης του Περιβάλλοντος» της Δ' Δημοτικού, στη θεματική ενότητα «Ο ρόλος του πολίτη στην ανακύκλωση». Λόγω της αξιοποίησης αρκετών λογισμικών, η διδακτική πρόταση αφορά μαθητές με εξοικείωση στο μάθημα των ΤΠΕ, κατόπιν σχετικής προετοιμασίας από τον καθηγητή Πληροφορικής.

Σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Πρόγραμμα Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.), 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. Η διαδικασία αυτή αποσκοπεί στη δημιουργία μιας σφαιρικής αντίληψης για τη ζωή που συνιστά κυρίως την ανάπτυξη γνωστικών διασυνδέσεων και αλληλεπιδράσεων μεταξύ διαφορετικών αντικειμένων, στις οποίες η έμφαση δίνεται στην αντιμετώπιση του μαθητή ως ερευνητή.

Η «Μελέτη Περιβάλλοντος» είναι ένα αμιγώς διαθεματικό γνωστικό αντικείμενο, επειδή αποτελεί ενιαίο και ενοποιημένο τομέα μάθησης, στον οποίο συνυφαίνονται οργανικά στοιχεία από τις ανθρωπιστικές και τις κοινωνικές επιστήμες, καθώς και τις θετικές επιστήμες και αντικείμενα, όπως: οι Γλώσσες, οι Εικαστικές Τέχνες και η Πληροφορική.

1.2 Σκοπός – Στόχοι

Σκοπός της διδακτικής πρότασης είναι η ευαισθητοποίηση των μαθητών απέναντι στην προστασία του περιβάλλοντος και η ενεργητική συμμετοχή τους στην ανακύκλωση, μέσα από δημιουργικές-εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

Με το πέρας της παρέμβασης οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να μπορούν:

Ως προς τη γνώση:

- Να κατανοήσουν την περιβαλλοντική και οικονομική αξία της ανακύκλωσης.
- Να αναγνωρίζουν ποια είναι τα υλικά που ανακυκλώνονται και με ποιο τρόπο.

Ως προς τις δεξιότητες:

- Να αναπτύξουν ερευνητική διάθεση, κριτική και δημιουργική σκέψη για την προσέγγιση και κατανόηση των σύγχρονων περιβαλλοντικών προβλημάτων.
- Να εκτελέσουν και να παρουσιάσουν μια σειρά από δραστηριότητες με τη χρήση Νέων Τεχνολογιών.

Ως προς τις στάσεις:

- Να υιοθετήσουν θετικές στάσεις και δράσεις με σεβασμό στο περιβάλλον.
- Να συνεργάζονται, να σέβονται τις διαφορετικές απόψεις και να αποκτούν ενεργό συμμετοχή στην επίλυση προβλημάτων.

2. Επισκόπηση βιβλιογραφίας

2.1 Γνωστικό αντικείμενο – Επιστημολογική προσέγγιση – Εννοιολογική ανάλυση

Η ανακύκλωση είναι ένας από τους πολύ σημαντικούς τρόπους, με τον οποίο τα παιδιά και κατ' επέκταση οι ενήλικες αντιλαμβάνονται το περιβάλλον και τη σημασία του. Η ανακύκλωση στην Ελλάδα δεν αποτελεί μείζον ζήτημα για τον μέσο πολίτη. Είναι

ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat, υπολογίζεται ότι το 2016 τα απορρίμματα που ανακυκλώθηκαν ήταν μόλις 17% του συνόλου. Έτσι, πολλές φορές οι μπλε κάδοι καταλήγουν να μαζεύονται μαζί με τους πράσινους, αφού το περιεχόμενό τους αποτελείται εν μέρει από ανακυκλώσιμα υλικά και εν μέρει από κοινά σκουπίδια. Ένας βασικός λόγος είναι η αδιαφορία ή η έλλειψη ενημέρωσης των πολιτών. Είναι σημαντικό οι μαθητές να αντιληφθούν τα κοινωνικά, πολιτισμικά, οικονομικά και κυρίως περιβαλλοντολογικά προβλήματα που δημιουργούνται από τα ανακυκλώσιμα υλικά που δεν καταλήγουν στους ειδικούς κάδους και να εντάξουν την ανακύκλωση στην καθημερινότητά τους.

Η συγκεκριμένη διδασκαλία προσανατολίζει τα παιδιά στην προσπάθεια επίλυσης περιβαλλοντολογικών θεμάτων και εστιάζει στην παρούσα, αλλά και μελλοντική κατάσταση του περιβάλλοντος. Το θέμα προσεγγίζεται διεπιστημονικά και διαθεματικά, με τη χρήση διαφορετικών μεθοδολογικών εργαλείων, ώστε τα παιδιά να δράσουν άμεσα σε τοπικό επίπεδο με στόχο μακροχρόνια αποτελέσματα σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο. Αυτό θα επιτευχθεί μέσα από την ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων και την ορθή χρήση της Τεχνολογίας. Με τον τρόπο που εφαρμόζεται η διδασκαλία αναδεικνύεται η συνεργασία, η καλλιέργεια αξιών και η δημιουργία νέων προτύπων, στάσεων και συμπεριφορών ατόμων, ομάδων και κοινωνίας απέναντι στο περιβάλλον. Έτσι, το σχολείο θα μπορέσει να ανοιχτεί περισσότερο στην κοινωνία και τη ζωή.

2.2 Παραδείγματα – Εφαρμογές από τη βιβλιογραφία

Η αναζήτηση αντίστοιχων ερευνών και εργασιών σχετικά με την διδασκαλία της ανακύκλωσης στο σχολείο οδήγησε σε ενδιαφέροντα πορίσματα. Έρευνα από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (Ηλιοπούλου, 2016) που μελέτησε τις αντιλήψεις των παιδιών για την ανακύκλωση, ανέδειξε μια ελλιπή αντίληψη αναφορικά με το όφελος, τα ανακυκλώσιμα υλικά και την ακριβή διαδικασία της ανακύκλωσης. Επιπλέον, η πρακτική ανακύκλωσης φάνηκε να είναι πολύ φτωχή στο σχολείο και σχεδόν ανύπαρκτη στο σπίτι. Η μελέτη της ενότητας «Αντικείμενα και Υλικά» που περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα σπουδών, μπορεί να αποτελέσει βάση σε προκαταρκτικό επίπεδο για συζήτηση για την ανακύκλωση και την δημιουργία οικολογικής συνείδησης στα παιδιά (Κουτσιούμπα-Παιονίδη & Σουσαμίδου-Καραμπέρη, 2017).

Σε αντίστοιχη έρευνα (Βασιλάκου & Κωτούλας, 2019) υπογραμμίστηκε η θετική και βοηθητική επίδραση της Τεχνολογίας στη διδασκαλία για την προώθηση της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης σε γενικότερο επίπεδο. Τονίστηκε, επίσης, η θετική επίδραση που έχουν οι βιωματικές δράσεις καθώς οδηγούν σε αυξημένη προθυμία από πλευράς μαθητών να συμμετάσχουν σε περιβαλλοντικά προγράμματα. Όσον αφορά την μεθοδολογία που ακολουθείται για τη διδασκαλία της ανακύκλωσης παρατηρείται

η επιλογή της εφαρμογής της μεθόδου project, η μελέτη περίπτωσης και τα παιχνίδια ρόλων (Διαμαντοπούλου & Τερλιμπάκου, 2005).

3. Σχεδιασμός – Μεθοδολογία

3.1 Υποκείμενες θεωρίες μάθησης

Σύμφωνα με τον Piaget, τα παιδιά διαθέτουν την ικανότητα να κατακτούν τη γνώση αν τους παρέχεται η σωστή καθοδήγηση. Το παιδί δεν είναι παθητικός δέκτης που προσλαμβάνει έτοιμες σχηματοποιημένες γνώσεις, αλλά βοηθούμενο μπορεί να οικοδομήσει μόνο του την ικανότητα να μαθαίνει και να κατανοεί (Κολιάδης, 1997). Η Συνεργατική Μάθηση Υποστηριζόμενη από Υπολογιστές (ΣΜΥΥ) μπορεί να βελτιώσει την αλληλεπίδραση μεταξύ των εταίρων και το επίπεδο της ομαδικής εργασίας. Η συνεργασία και η τεχνολογία εν τέλει υλοποιούν το διαμοιρασμό της γνώσης και των εμπειριών μεταξύ των μελών μιας κοινότητας (Lipponen, Hakkarainen & Paavola, 2004) κατορθώνοντας να μετατρέψουν τη διδασκαλία από στείρα μεταφορά γνώσεων σε ζωντανό και δημιουργικό διάλογο, και τους μαθητές σε ενεργούς συμμετέχοντες. Εκεί ακριβώς βρίσκεται η μεγάλη της παιδαγωγική αξία, καθώς επιτρέπει την δημιουργία κοινοτήτων, όπου μέσω της συζήτησης και του προβληματισμού επιτυγχάνεται η συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης και η διαμόρφωση νέων ιδεών.

Η μέθοδος αυτή βασίζεται επίσης στην παιδαγωγική θεωρία του Bruner σχετικά με την ανακαλυπτική μάθηση, αλλά και τις απόψεις του Vygotsky για τον κοινωνικό εποικοδομισμό. Κατά τη διαδικασία αυτή, λοιπόν, οι μαθητές καλούνται να ανατρέξουν στις προηγούμενες γνώσεις τους, να τις αξιολογήσουν και να τις μετασχηματίσουν προκειμένου να τις εφαρμόσουν στα νέα δεδομένα. Μέσα από τη βιωματική μάθηση μέσω της ανακάλυψης (Ord, 2012), ο μαθητής λαμβάνοντας ενεργητική θέση κατανοεί καλύτερα το αντικείμενο προς μάθηση. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η φάση κατά την οποία οι μαθητές καλούνται να αναλάβουν πρωτοβουλία, να αυτοσχεδιάσουν και να πάρουν αποφάσεις με βάση τη λογική τους, αλλά και την κριτική τους σκέψη.

Τέλος, η κοινωνική αλληλεπίδραση και η λειτουργία σε ομάδες, σύμφωνα με τον κοινωνικό εποικοδομισμό, βοηθά σημαντικά στην ανάπτυξη της γνώσης (Vygotsky, 1978: 57), καθώς οι μαθητές εμπλέκονται σε ένα εποικοδομητικό παιχνίδι, όπου δραστηριοποιούνται και εξασκούν την εφευρετικότητά τους.

Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, σύμφωνα με τα παραπάνω χαρακτηριστικά του παιδαγωγικού πλαισίου, εφαρμόστηκε η Μάθηση με Ανάπτυξη Έργου (Project-Based Learning). Το σχέδιο εργασίας (ή project) είναι μία ανοιχτή γνωστική διαδικασία, τα όρια και οι διαδικασίες της οποίας δεν είναι αρχικά προκαθορισμένα, αφού εξελίσσεται ανάλογα με την εκάστοτε συνθήκη και τα ενδιαφέροντα των συμμετεχόντων. Αποτελεί έναν τρόπο βιωματικής γνώσης, που

στηρίζεται στη διερευνητική μάθηση, στην οποία συμμετέχει ενεργά όλη η τάξη η οποία είναι, στο σύνολό της, υπεύθυνη για τη διαμόρφωση και διεξαγωγή της μαθησιακής διαδικασίας (Χρυσοφίδης, 2004).

3.2 Εργαλεία συλλογής δεδομένων αξιολόγησης

Η αξιολόγηση του διδακτικού σεναρίου εστιάζεται στη συνεργασία και τη λειτουργικότητα της ομάδας, καθώς και του αποτελέσματος του ομαδικού έργου της. Η διαδικασία αξιολόγησης γίνεται μέσα από την παρατήρηση της διαδικασίας, τη συζήτηση και την εκτίμηση του ενδιαφέροντος των μαθητών στις δραστηριότητες. Ο εκπαιδευτικός έχει ετοιμάσει ρουμπρίκα αξιολόγησης και συμπληρώνει για κάθε ένα μαθητή ξεχωριστά. Στο τελευταίο στάδιο της παρέμβασης πραγματοποιείται αξιολόγηση των μαθησιακών και γνωστικών στόχων που αποκτήθηκαν (ετερο-αξιολόγηση), μέσω ενός ερωτηματολογίου στη πλατφόρμα Kahoot.it, καθώς και ανατροφοδότηση του εκπαιδευτικού μέσω της πλατφόρμας Vizia.co.

3.3 Εργαλεία – Εφαρμογές – Υλικό Υποστήριξης

Το project υλοποιείται στο πλαίσιο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Μια πλατφόρμα σύγχρονης εκπαίδευσης, π.χ. Webex (Cisco), Zoom (Zoom Video Communications), Skype (Microsoft), είναι απαραίτητη. Τα βασικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη διδακτική πρόταση ανήκουν στο WEB 2.0. Η συνεργατική μάθηση με χρήση εργαλείων WEB 2.0 (Μάθηση 2.0/Learning 2.0) επηρεάζει θετικά τα άτομα που εμπλέκονται, με αποτέλεσμα να αναπτύσσουν βασικές δεξιότητες ΤΠΕ, πολυμεσικές (Redecker et al., 2009), αλλά και γνωστικές/μαθησιακές, όπως η ανακλαστική σκέψη, η εκμάθηση μεθοδολογίας μάθησης και η οργάνωση.

Για την εξασφάλιση της επικοινωνίας και της συνεργασίας χρησιμοποιούνται τα εργαλεία Skype (Microsoft), Google Groups (Google), Hangouts (Google), Messenger (Facebook), email. Για τον διαμοιρασμό πόρων αξιοποιούνται τα Skype (Microsoft), Padlet.com, Google Drive (Google), Google Docs (Google), CMapTools (IHMC), Google Drawings (Google), Pixton.com, Prezi.com, Google Slides (Google), ενώ για την υποστήριξη των μελών, εργαλεία όπως τα Google Calendar (Google), Kahoot.it, Vizia.co, διαδραστικές εφαρμογές και παιχνίδια κρίνονται τα πιο κατάλληλα.

Επιπλέον, η χρήση κινητών ή φορητών συσκευών, όπως κινητά τηλέφωνα, smartphones, tablets, ασύρματοι φορητοί Η/Υ, προσωπικές ψηφιακές βοηθητικές συσκευές (PDAs), κ.ά. δημιουργούν ευχάριστο κλίμα στην αρχή της διδακτικής παρέμβασης. Στο σημείο αυτό, αξίζει να σημειωθεί ότι η «Κινητή ή Φορητή Μάθηση/Εκμάθηση (mLearning)» (Roschelle & Pea, 2002; Trifonova & Ronchetti, 2004) μπορεί να υποστηρίξει μια ευρεία ποικιλία αντιλήψεων διδασκαλίας, ιδιαίτερα εκείνες που εμπεριέχουν συνεργατικά μοντέλα μάθησης, τοποθετώντας τον μαθητή στο κέντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Παράλληλα, έχουν ως άμεσο αποτέλεσμα την ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας, υποστηρίζοντας διαδραστικές μαθησιακές

εμπειρίες, ενώ ταυτόχρονα μπορούν να εφαρμοστούν εκτός του περιβάλλοντος της σχολικής αίθουσας (Αμανατίδης, 2010). Επίσης, η εφαρμογή Kahoot.it χρησιμοποιείται για τη δημιουργία online ομαδοσυνεργατικής δραστηριότητας παιχνιδοποίησης (Gamification).

Σε όλες τις φάσεις του project οι εκπαιδευτικοί δίνουν κίνητρα στους μαθητές προκειμένου να αντιμετωπίσουν τυχόν δυσκολίες. Η επικοινωνία των διδασκόντων με τους μαθητές γίνεται μέσω του περιβάλλοντος υποστήριξης Google Groups (Google), ενώ το ενδιαφέρον των μαθητών έλκεται από διαδραστικές εφαρμογές και παιχνίδια με θέμα την ανακύκλωση. Επίσης, υποστηρικτικό υλικό παρέχεται σε κάθε συνάντηση των εκπαιδευτικών με τους μαθητές, μέσα από video και ιστοσελίδες. Τέλος, η εφαρμογή TeamViewer χρησιμοποιείται ως εναλλακτική στις περιπτώσεις που υπάρχει κάποια τεχνική δυσκολία από την πλευρά των μαθητών.

3.4 Περιγραφή διδακτικής πρότασης

Η συγκεκριμένη διδακτική πρόταση υλοποιείται εφαρμόζοντας είτε την στρατηγική σχεδίου εργασίας (project) είτε τη μέθοδο Jigsaw, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να διερευνήσουν θέματα με ευρύτερο ενδιαφέρον και να συνεργαστούν μεθοδικά. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές σκέφτονται κριτικά και ενθαρρύνεται η ανταλλαγή απόψεων και η από κοινού λήψη αποφάσεων. Πρωτίστως, όμως, συνδέουν τη γνώση με την πραγματικότητα, αφού αποτελεί ένα παράθυρο του σχολείου στην ζωή και στην κοινωνία.

Στάδιο 1^ο. Εισαγωγή του θέματος – Παρουσίαση του προβλήματος, του τρόπου και των κανόνων εργασίας στους μαθητές [1-2 διδακτικές ώρες]

Αφού έχει αποφασιστεί το θέμα του project να είναι η «Ανακύκλωση», οι διδάσκοντες και οι μαθητές καλούνται να συζητήσουν για να αποφασίσουν το πλαίσιο μέσα στο οποίο θα εργαστούν. Στο πλαίσιο της συζήτησης πρέπει να ελεγχθεί και η δυνατότητα υλοποίησης της ιδέας. Παράλληλα, με την ενημέρωση του θέματος, γίνεται εισαγωγή στις βασικές ενότητες κάθε μαθήματος και διαπίστωση των ικανοτήτων του κάθε μαθητή.

Στην αρχή πραγματοποιείται κάποιου είδους γνωστικής προετοιμασίας και εφόρμησης των μαθητών για το θέμα. Προβάλλεται video-animation που παρουσιάζει το πρόβλημα της ανακύκλωσης και δημιουργείται μέσω της τεχνικής του καταγισμού ιδεών, εννοιολογικός χάρτης κάνοντας χρήση του CMapTools (IHMC).

Αφού γίνει μια πρώτη επαφή με το θέμα, για να ενισχυθεί η μαθησιακή διαδικασία, ο εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές να φωτογραφίσουν μέσα στο σπίτι τους ανακυκλώσιμα υλικά, χρησιμοποιώντας κινητή ή φορητή συσκευή. Οι μαθητές ανεβάζουν τις φωτογραφίες τους σε κάποια κοινόχρηστη πλατφόρμα π.χ. Padlet.com. Ο εκπαιδευτικός συγκεντρώνει το υλικό και το κατηγοριοποιεί σε είδη ανακύκλωσης. Ακολουθεί συζήτηση και δίνονται κάποιες πρώτες πληροφορίες.

Στάδιο 2^ο. Σύνθεση των ομάδων – Ανάλυση και σχεδιασμός της εργασίας [1 διδακτική ώρα]

Οι μαθητές χωρίζονται σε 5 ομάδες με αντίστοιχο αριθμό μελών (4-5). Προτείνεται ετερογενείς ομάδες ως προς ικανότητα, ενδιαφέροντα, φύλλο, εθνότητα, προσωπικότητα, κ.ά. Η απόφαση για τη σύνθεση των ομάδων παίρνεται από κοινού από τον εκπαιδευτικό και τους μαθητές.

A. Μέθοδος Project

Κάθε ομάδα αναλαμβάνει από ένα είδος ανακύκλωσης. Κάθε είδος ανακύκλωσης έχει και ένα συγκεκριμένο ήρωα.

B. Μέθοδος Jigsaw

Στο πλαίσιο της κάθε ομάδας, ο κάθε μαθητής αναλαμβάνει από ένα είδος ανακύκλωσης, από έναν ήρωα.

1. Paper-man: κάνει την έρευνα και συγκεντρώνει πληροφορίες για την ανακύκλωση του χαρτιού
2. Plastic-man: κάνει την έρευνα και συγκεντρώνει πληροφορίες για την ανακύκλωση του πλαστικού
3. Glass-man: κάνει την έρευνα και συγκεντρώνει πληροφορίες για την ανακύκλωση του γυαλιού
4. Metal-man: κάνει την έρευνα και συγκεντρώνει πληροφορίες για την ανακύκλωση του αλουμινίου
5. Electronic-man: κάνει την έρευνα και συγκεντρώνει πληροφορίες για την ανακύκλωση των ηλεκτρονικών συσκευών

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία των ομάδων, ο εκπαιδευτικός εξηγεί τον τρόπο που θα εργαστούν. Μάλιστα, για την στήριξη, σχεδιασμό και υλοποίηση του σχεδίου εργασίας, ο εκπαιδευτικός έχει δημιουργήσει οδηγό/βοήθημα που περιλαμβάνει ένα γενικό θεωρητικό μέρος για την «Ανακύκλωση» και συνοδεύεται από εργαστηριακό οδηγό, σχετική βιβλιογραφία και ενδεικτικά σχέδια εργασίας.

Επιπλέον, αναφέρει τις δημιουργικές-εκπαιδευτικές δραστηριότητες που θα ακολουθηθούν, δίνοντας ορισμένα παραδείγματα και δείχνοντας κάποια από τα εργαλεία που μπορούν να αξιοποιήσουν οι μαθητές. Τέλος, καθορίζεται το χρονοδιάγραμμα των εργασιών, ώστε οι μαθητές να γνωρίζουν τα χρονικά περιθώρια μέσα στα οποία πρέπει να εργαστούν για να είναι αποτελεσματικό το σχέδιο εργασίας.

Στάδιο 3^ο. Διεξαγωγή και έλεγχος [περίπου 2 εβδομάδες]

Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές (ατομικά) αρχίζουν να συλλέγουν πληροφορίες. Ανατρέχουν σε πηγές, μελετούν, διαβάζουν και παράγουν κείμενα, καταρτίζουν και διανέμουν ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια. Καθορίζεται συγκεκριμένο χρονικό διάστημα για τη φάση αναζήτησης πηγών (περίπου 1 εβδομάδα). Παρ' όλα αυτά, το

κάθε μέλος της ομάδας δε λειτουργεί αυτόνομα, αλλά υπάρχει από κοινού σχεδιασμός και προγραμματισμός για τις απαραίτητες ενέργειες.

A. Μέθοδος Project

Το κάθε μέλος ανακοινώνει τα αποτελέσματα των ερευνών του στην ομάδα του. Οι μαθητές συζητούν και ταξινομούν τις πληροφορίες που συνέλεξαν.

B. Μέθοδος Jigsaw

Το κάθε μέλος πάει στις αντίστοιχες ομάδες ηρώων/ανακύκλωσης και ανταλλάσσουν πληροφορίες. Ο στόχος είναι να ανταλλάξουν απόψεις με σκοπό να μάθουν όσο καλύτερα γίνεται.

Η κάθε ομάδα σχεδιάζει τον αντίστοιχο ήρωά της και δημιουργεί μια μικρή ιστορία κόμικ (comic strip) (περίπου 1 εβδομάδα). Οι μαθητές χρησιμοποιούν για τις εργασίες τους συνεργατικά online εργαλεία:

- για τα σχέδιά τους: Google Drawings (Google)
- για δημιουργία κόμικς: Pixton.com
- για ανταλλαγή απόψεων: Hangouts (Google), Messenger (Facebook), Dotstorming.com

Κατά το διάστημα αυτό οι μαθητές συνεργάζονται για να εντοπίσουν τυχόν προβλήματα, να προτείνουν λύσεις και να πάρουν ανατροφοδότηση από τους εκπαιδευτικούς. Σε όλες τις φάσεις της εργασίας είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να δίνουν κίνητρα στους μαθητές προκειμένου να αντιμετωπίσουν τυχόν δυσκολίες. Διαδραστικές εφαρμογές και παιχνίδια με θέμα την ανακύκλωση έλκουν το ενδιαφέρον τους. Επίσης, υποστηρικτικό υλικό παρέχεται σε κάθε συνάντηση των εκπαιδευτικών με τους μαθητές, μέσα από video και ιστοσελίδες. Η επικοινωνία των διδασκόντων με τους μαθητές γίνεται μέσω κάποιου περιβάλλοντος υποστήριξης π.χ. Google Groups (Google).

Στάδιο 4^ο. Παρουσίαση εργασιών [1-2 διδακτικές ώρες]

A. Μέθοδος Project

Ετοιμάζεται η παρουσίαση. Οι ομάδες παρουσιάζουν τις εργασίες τους και συζητούν στην ολομέλεια τα όσα έμαθαν.

B. Μέθοδος Jigsaw

Οι μαθητές από κάθε ξεχωριστή ομάδα ήρωα/ανακύκλωσης επιστρέφουν στις αρχικές ομάδες τους και δείχνει ο καθένας με τη σειρά του το υλικό και πώς έκανε την εργασία του. Στο τέλος, παρουσιάζονται στην ολομέλεια τα έργα τους και γίνεται συζήτηση για το πώς υλοποιήθηκαν οι διάφορες διεργασίες.

Οι μαθητές ετοιμάζουν την παρουσίασή τους συνεργατικά χρησιμοποιώντας online εργαλεία παρουσιάσεων π.χ. Prezi.com, Google Slides (Google).

Στάδιο 5°. Αξιολόγηση [1 διδακτική ώρα]

Οι ομάδες παίζουν ένα παιχνίδι με ερωτήσεις αξιολόγησης για την αξιολόγηση των μαθησιακών και γνωστικών αποτελεσμάτων. Κάθε ομάδα ετοιμάζει ένα παιχνίδι ερωτήσεων στην πλατφόρμα Kahoot.it στο οποίο θα ανταγωνιστούν οι υπόλοιπες ομάδες, ανακαλώντας και θέτοντας σε εφαρμογή τα όσα έμαθαν. Οι μαθητές απαντούν με τη χρήση του κινητού τους σε ερωτήσεις που προβάλλονται στον πίνακα. Ανάλογα με την ορθότητα και την ταχύτητα απάντησης, οι διαγωνιζόμενοι συγκεντρώνουν βαθμούς.

Τέλος, πραγματοποιείται αξιολόγηση της μεθόδου, κάνοντας χρήση του Vizia.co. Οι μαθητές μέσα από ένα μουσικό κομμάτι απαντούν σε ερωτήσεις που αφορούν τη συνεργασία τους με τους συμμαθητές τους και τα σημεία που τους άρεσαν περισσότερο. Μέσα από αυτήν τη διαδικασία πετυχαίνεται και η ανατροφοδότηση του εκπαιδευτικού για τη μεθοδολογική προσέγγιση.

4. Συμπεράσματα**4.1 Κύριο συμπέρασμα**

Ο διαδραστικός και ομαδοσυνεργατικός τρόπος διδασκαλίας παρέχει στους μαθητές θεμελιώδεις δεξιότητες για να διευκολύνουν την εφαρμογή τους σε καθημερινές καταστάσεις, ακόμη και πέρα από το σχολείο, ώστε να δημιουργήσουν ένα καλύτερο περιβάλλον. Επίσης, ένα σενάριο ΣΜΥΥ μπορεί να βελτιώσει την αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών, διαμοιράζοντας τη γνώση και τις εμπειρίες τους.

4.2 Περιορισμοί – Προτάσεις – Προεκτάσεις

Οι κυριότερες δυσκολίες που ενδέχεται να παρουσιαστούν κατά την υλοποίηση του συγκεκριμένου σεναρίου πιθανόν να σχετίζονται με τον διαφορετικό βαθμό εξοικείωσης των μαθητών με τις ΤΠΕ. Επιπλέον, όπως συμβαίνει κάποιες φορές κατά τη συνεργατική μάθηση, μπορεί οι μαθητές να απογοητευτούν από τον ρόλο που θα τους ανατεθεί ή να δυσκολευτούν στη συνεργασία. Συμβαίνει ενίοτε να δυσκολευτούν να εφαρμόσουν στην πράξη αυτά που διδάχθηκαν και να αισθανθούν απογοήτευση.

Παρόλα αυτά, το συγκεκριμένο σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί και στα πλαίσια άλλων διδακτικών ενοτήτων, ώστε να συνδεθεί το θέμα της ανακύκλωσης με την διδακτέα ύλη. Η διδακτική πρόταση μπορεί να προσαρμοστεί και να ενταχθεί σε μεγαλύτερες ηλικίες, όπως στο μάθημα της «Ζώνης Δημιουργικών Δραστηριοτήτων» της Α΄ Λυκείου. Σύμφωνα και με το αναλυτικό πρόγραμμα, το συγκεκριμένο μάθημα έχει εργαστηριακό προσανατολισμό με στόχο την ενεργή συμμετοχή του μαθητή και την αλληλεπίδρασή του τόσο με τον διδάσκοντα, όσο και με τους συμμαθητές του.

Ως μια πιθανή προέκταση της διδακτικής πρότασης θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της μελέτης πεδίου (Χατζηνικήτα & Αναγνωστοπούλου, 2007: 284). Στο

πλαίσιο αυτής της μεθοδολογικής προσέγγισης θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί μια εκπαιδευτική επίσκεψη σε χώρους σχετικούς με την ανακύκλωση (ενδεικτικά αναφέρονται: εργοστάσιο ανακύκλωσης, πάρκο περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και ανακύκλωσης κ.τ.λ.) για να εξοικειωθούν οι μαθητές με το αντικείμενο μελέτης και να συλλέξουν στοιχεία σχετικά με την ανακύκλωση βγάζοντας φωτογραφίες με τα κινητά τους. Επίσης, οι μαθητές θα μπορούσαν να πάρουν συνέντευξη από έναν ειδικό για επιπλέον συλλογή πληροφοριών.

Ως εναλλακτική δραστηριότητα εξοικείωσης με το αντικείμενο προτείνεται η ενασχόληση των μαθητών με διαδικτυακά παιχνίδια προσομοίωσης. Μια ακόμη πιθανή παραλλαγή που προτείνεται είναι να πραγματοποιηθεί αντιπαράθεση απόψεων ανάμεσα στους μαθητές σε μορφή debate για ανταλλαγή γνώσεων και εμπειριών. Θα είχε ενδιαφέρον, στο τέλος της διδακτικής παρέμβασης τα παιδιά να παρουσιάσουν τις εργασίες τους μέσα από παιχνίδια ρόλων και δραματοποίησης. Επιπλέον, αντί για την δημιουργία κόμικ προτείνεται η εναλλακτική λύση δημιουργίας μιας ταινίας μικρού μήκους (animation ή live action). Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές θα αξιοποιήσουν τους ήρωες που θα έχουν κατασκευάσει. Τέλος, παρόλο που η δραστηριότητα προτείνεται για εξ αποστάσεως διδασκαλία, πληρεί όλες τις προϋποθέσεις για υλοποίηση δια ζώσης μέσα στην τάξη.

4.3 Πιλοτική εφαρμογή

Η συγκεκριμένη διδακτική πρόταση υλοποιήθηκε πιλοτικά μέσω σύγχρονης εξ αποστάσεως διδασκαλίας σε μικτή ομάδα 10 μαθητών Δ' και Ε' τάξης του 142^{ου} Δημοτικού Σχολείου Αθηνών.

Τα παιδιά έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον και σε μεγάλο βαθμό κατάφεραν να διεκπεραιώσουν τις δημιουργικές δραστηριότητες. Υπήρξε ενθουσιασμός τόσο στη μεταξύ τους συνεργασία όσο και στη χρήση των Νέων Τεχνολογιών, αποδεικνύοντας ότι η συνεργατική μάθηση υποστηριζόμενη από υπολογιστές (ΣΜΥΥ) μπορεί να βελτιώσει τη μαθησιακή διαδικασία.

Ευχάριστη εμπλοκή υπήρξε στις δραστηριότητες μέσω υπολογιστή. Η ιδέα να δημιουργήσουν τους ήρωες της ανακύκλωσης ή ένα κόμικ αύξησε το ενδιαφέρον των παιδιών, αφού αποτελούν μια δημοφιλή μορφή τέχνης, η οποία είναι ιδιαίτερα προσφιλή στα παιδιά. Τα συνεργατικά online εργαλεία σχεδίασης ενθουσίασαν τα παιδιά και μάλιστα, υπήρξαν παιδιά που ερχόντουσαν για πρώτη φορά σε επαφή με τέτοιου είδους εργαλεία. Παρουσιάστηκαν, βέβαια, και τεχνικές δυσκολίες, λόγω διαφορετικού γνωστικού επιπέδου του κάθε παιδιού στον τομέα των ΤΠΕ.

Διαπιστώνουμε, λοιπόν, ότι οι διαδραστικές εφαρμογές και τα παιχνίδια παρέχουν στους μαθητές αποτελεσματικούς πόρους οπτικοακουστικών στοιχείων για τη βελτίωση της μάθησης σχετικά με την ανακύκλωση. Παρέχουν διασκέδαση στην εκμάθηση και αυξάνουν την εξοικείωση των μαθητών με τους υπολογιστές και την τεχνολογία.

Αναφορές

- Lipponen, L., Hakkarainen, K., & Paavola, S. (2004). Practices and orientations of CSCL. In J. W. Strijbos, P. A. Kirschner, & R. L. Martens (Eds.), *What we know about CSCL and implementing it in higher education* (pp. 34–50). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Ord, J. (2012). John Dewey and Experiential Learning: Developing the theory of youth work. *Youth & Policy*, 108(1).
- Redecker, C. (2009). *Review of learning 2.0 practices: Study on the impact of web 2.0 innovations on education and training in Europe*. European Commission Joint Research Centre: Institute for Prospective Technological Studies. Retrieved from <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC49108.pdf>.
- Roschelle, J., & Pea, R. (2002). A walk on the WILD side: How wireless handhelds may change Computer supported collaborative learning. *International Journal of Cognition and Technology*, 1(1), 145-168.
- Trifonova, A., & Ronchetti, M. (2004, August). A general architecture to support mobility in learning. In C-K. Looi, E. Sutinen, D.G. Sampson, I. Aedo, L Uden, E. Kähkönen (Eds.), *Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2004*, (pp. 26-30).
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Αμανατίδης, Ν. (2010). Mobile learning, Η μάθηση μέσω Κινητών Συσκευών. Στα Μ. Δοδοντσή, Β. Κολτσάκης, & Γ. Σαλονικίδης (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 2^{ου} Πανελλήνιου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Ημαθίας, Βέροια και Νάουσα*. Θεσσαλονίκη: ΜΑΘΗΤΗΣ.
- Βασιλάκου, Ε., & Κωτούλας, Β. (2019). Από τον σχολικό κήπο στα βιωματικά προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης: προτάσεις, εκτιμήσεις, συμπεράσματα. *Επιστημονική Επετηρίδα: diathesis*. Ανάκτηση από dia-thesis.org.
- Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Πρόγραμμα Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.) Εικαστικών Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης. Ανάκτηση από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps>.
- Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Πρόγραμμα Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.) Μελέτης Περιβάλλοντος Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης. Ανάκτηση από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps>.
- Διαμαντοπούλου, Φ., & Τερλιμπάκου, Ζ. (2005). Στρατευμένοι στ' όραμα μιας βιώσιμης πόλης. *1ο συνέδριο σχολικών προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης*. Θεσσαλονίκη. Ανάκτηση από kpe-kastor.kas.sch.gr.

- Ηλιοπούλου, Ι. (2016). Αντιλήψεις παιδιών προσχολικής και προσχολικής ηλικίας για την ανακύκλωση: έρευνα σε παιδιά του Βόλου». *Έρευνα στην Εκπαίδευση*, 5(1), 148-164. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.12681/hjre.10677>.
- Κολιάδης, Ε. (1997). *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη. Κοινωνικογνωστικές Θεωρίες*. Τόμος, β'. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Κουλαϊδής, Β. (2007). *Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Ανάπτυξη Κριτικής Δημιουργικής Σκέψης για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση*. Αθήνα: Ο.ΕΠ.ΕΚ.
- Κουτσιούμπα-Παιονίδη, Μ., & Σουσαμίδου-Καραμπέρη, Α. (2017). Αντικείμενα και υλικά: Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου και διδακτική πρόταση για το νηπιαγωγείο. *Παιδαγωγική επιθεώρηση, [S.l.]*, v. 57, Μάιος. 2017. ISSN 1106-2177. Ανάκτηση από <https://ojs.lib.uom.gr/index.php/paidagogiki/article/view/8572>.
- Χατζηνικήτα, Β. & Αναγνωστοπούλου, Κ. (2007). Επίλυση Προβλήματος: Θεωρητικό πλαίσιο και τύπος προβλημάτων. Στο Β. Κουλαϊδής (Επιμ.), *Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Ανάπτυξη Κριτικής Δημιουργικής Σκέψης για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση* (σσ. 269-286). Αθήνα: Ο.ΕΠ.ΕΚ.
- Χρυσαιφίδης, Κ. (2004). *Βιωματική Επικοινωνιακή Διδασκαλία: η σύγχρονη εκδοχή της μεθόδου Project*. Αθήνα: Gutenberg.

Abstract

This paper is a didactic proposal on recycling using New Technologies and an attempt to apply future practices to present, in line with the modern requirements of distance education. This is an interdisciplinary project, which teaches students on the one hand the importance of recycling for the environment and on the other hand the cooperation between them, as well as with their teachers for the implementation of a project. The main goal is to keep the students' interest undiminished throughout the process and to enable them to become familiar with New Technologies. The creative activities aim to highlight the benefits of recycling, but also the creative expression of students through the tools offered by ICT.

Keywords: Recycling, project, distance learning, New Technologies.

STEM Διδακτική Παρέμβαση σε Τάξη με Μαθητή με προβλήματα όρασης. Ο Ρόλος της Τεχνολογίας

Σ. Κοτρέτσου¹, Ε. Κοντογούρη²

¹Χημικός, PhD, Med, ΓΕΛ Ανδρίτσαινας
skotretsou@sch.gr

²Μαθηματικός, Med, Διευθύντρια 8^{ου} ΓΕΛ Περιστερίου
evikont5@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία μελετά την τροποποίηση μιας ήδη εφαρμοσμένης STEM διδακτικής παρέμβασης των μαθημάτων της Χημείας, των Μαθηματικών και της Πληροφορικής, ώστε να μπορέσει να την παρακολουθήσει και μαθητής/τρια με προβλήματα όρασης. Εφαρμόζεται σε μαθητές της Α΄ Λυκείου και αφορά, τη διδασκαλία της αγωγιμότητας και της μεταβολής της θερμοκρασίας σε υδατικά διαλύματα οξέων, βάσεων και αλάτων, την εμπέδωση των στοιχειωδών εννοιών για τις συναρτήσεις και εφαρμογή τους και την ανάπτυξη ρομποτικής κατασκευής για την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων που ανακύπτουν κατά την ανάπτυξη του μαθήματος. Διερευνά τις δυσκολίες και τα οφέλη που προκύπτουν από την τροποποίηση του μαθήματος και αναδεικνύει τον σημαντικό ρόλο της τεχνολογίας.

Λέξεις κλειδιά: Ειδική Αγωγή, STEM, Τ.Π.Ε., Προβλήματα όρασης.

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει διεθνώς η τάση οι μαθητές/τριες με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, να φοιτούν στα σχολεία που φοιτούν και τα υπόλοιπα παιδιά, σύμφωνα με τις αρχές της συμπερίληψης και να υποστηρίζονται είτε από τον εκπαιδευτικό της τάξης ή και τον εκπαιδευτικό της Ειδικής Αγωγής. Η βιβλιογραφία είναι πλούσια από θεωρίες προς αυτήν την κατεύθυνση, όμως γεννάται το ερώτημα τι ακριβώς συμβαίνει όταν ένας εκπαιδευτικός αναλάβει ξαφνικά και χωρίς κάποια ειδική εκπαίδευση τμήμα με παιδί με σοβαρές εκπαιδευτικές ανάγκες. Η τροποποίηση του ήδη υπάρχοντος διδακτικού υλικού θεωρείται αναγκαία, ακόμη και ο εξ αρχής επανασχεδιασμός. Έτσι, εδώ γίνεται αντιπαραβολή ενός ήδη υλοποιηθέντος διδακτικού STEM σεναρίου με προτεινόμενη τροποποίησή του, ώστε να συμπεριληφθεί και μαθητής/τρια με προβλήματα όρασης και να κατακτήσει τους ίδιους διδακτικούς στόχους. Με αφορμή αυτό, συζητούνται ζητήματα που ανέκυψαν κατά την τροποποίηση, όπως ο χρόνος, το κόστος, τα οφέλη, ο ρόλος της χρήσης εξειδικευμένης τεχνολογίας και η ασφάλεια των μαθητών.

Κατά την εφαρμογή του μαθήματος, θεωρείται δεδομένο ότι ο μαθητής είναι εφοδιασμένος με Προσβάσιμο Ατομικό Φορητό (ή σταθερό) Σταθμό Εργασίας (ΠΑΦΣΕ ή ΠΣΣΕ αντίστοιχα) που περιλαμβάνει -μεταξύ άλλων- ειδικό εκτυπωτή, τεχνολογίες φωνητικής εγγραφής σε braille κ.α. (Μουταβελής, 2017; Χιουρέα, 2013). Επίσης, έχουν γίνει οι κατάλληλες τροποποιήσεις στην αίθουσα διδασκαλίας και στο εργαστήριο (Kimberly & Green, 2014; Χιουρέα, 2013). Στη συνέχεια παρουσιάζονται το θεωρητικό πλαίσιο, η διδακτική προσέγγιση, τα οφέλη, ο ρόλος της τεχνολογίας, τα συμπεράσματα και οι προτάσεις και τέλος οι αναφορές.

2. Θεωρητικό Πλαίσιο

2.1 Συμπερίληψη

Η οργανωμένη εκπαίδευση των παιδιών με αναπηρίες ξεκίνησε δειλά πριν από έναν αιώνα περίπου σε πολλά αναπτυγμένα κράτη, σήμερα όμως, η συνεκπαιδευση-συμπερίληψη (inclusive education), αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους στόχους της ειδικής αγωγής (Κακαργιά, 2018).

Στον όρο «συνεκπαιδευση-συμπερίληψη» αντανακλώνται όλες οι πρωτοβουλίες και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν, προκειμένου τα σχολεία γενικής αγωγής να αναδιαμορφωθούν πλήρως, για να ανταποκριθούν στην ποικιλομορφία των απαιτήσεων όλων των μαθητών, επιφέροντας έτσι τις απαραίτητες αλλαγές σε ολόκληρο το σχολικό σύστημα επιδεικνύοντας τον απαιτούμενο σεβασμό απέναντι στην ετερότητα και την ποικιλομορφία τους και θέτοντας παράλληλα στο επίκεντρο ζητήματα, όπως τα ανθρώπινα δικαιώματα, την κοινωνική δικαιοσύνη και την ισότητα (Reindal, 2016; Rodriguez & Garro-Gila, 2015; Waitoller, 2016). Σήμερα, η Συμπερίληψη αναγνωρίζεται σαν ένα παιδαγωγικό εργαλείο κοινωνικο-γνωστικής ενθάρρυνσης όλων των μαθητών (με και χωρίς αναπηρίες) για την προώθηση της οποίας καθοριστικό ρόλο παίζει ο εκπαιδευτικός. Ως κατάλληλη μεθοδολογία προτείνεται η χρήση της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας, η οποία εστιάζει στον κάθε μαθητή ξεχωριστά, μέσα όμως από το σύνολο της τάξης. Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να διαφοροποιήσει το μαθησιακό περιβάλλον, το περιεχόμενο, τη διαδικασία και το προϊόν της μάθησης, μέσα από προτεινόμενες διδακτικές στρατηγικές και μεθόδους (Μουταβελής, 2017; Tomlinson et al, 2004).

2.2 Συμπερίληψη μαθητών με προβλήματα όρασης

Οι μαθητές με οπτική εξασθένιση ή τύφλωση, αντιμετωπίζουν ζητήματα προσαρμογής στο εκπαιδευτικό περιβάλλον της τάξης, καθώς η οπτική μάθηση είναι μεγάλο μέρος της παραδοσιακής διδασκαλίας. Με τις κατάλληλες διαφοροποιήσεις μπορούν να μάθουν τα ίδια πράγματα που μαθαίνουν και οι βλέποντες συμμαθητές τους. Αυτό μπορεί να γίνει τόσο με τις κατάλληλες τροποποιήσεις στο περιβάλλον του σχολείου και στα υλικά παρουσίασης των μαθημάτων όσο και με την ενημέρωση των

εκπαιδευτικών για τις στρατηγικές που πρέπει να χρησιμοποιήσουν προκειμένου να ανταποκριθούν στις ανάγκες των μαθητών. Γνωστικά αντικείμενα όπως η Χημεία, η Φυσική, η Βιολογία, η Μηχανική και τα Μαθηματικά σχετίζονται με χρήση οπτικού υλικού και πληροφορίας, τα οποία δεν είναι εύκολα προσβάσιμα σε μαθητές με δυσκολίες όρασης. Έρευνες που αφορούν τον τρόπο διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών σε μαθητές με προβλήματα όρασης έδειξαν ότι οι παράγοντες που επέτρεψαν τους μαθητές να συμμετάσχουν αποτελεσματικά στο μάθημα ήταν η εξοικείωσή τους με το χώρο, η καλή γνώση των θέσεων των αντικειμένων στην τάξη, η ύπαρξη κατάλληλου εξοπλισμού (Braille) και η χρήση του από τους μαθητές (Γιάννου, 2018).

2.3 STEM Εκπαίδευση

Ο όρος STEM που εισήχθη από το National Science Foundation (NSF) των ΗΠΑ ως ακρωνύμιο των Science (Φυσικές Επιστήμες), Technology (Τεχνολογία), Engineering (Μηχανική), & Mathematics (Μαθηματικά). Το NSF ορίζει τον όρο STEM με ευρεία έννοια, μέσα στον οποίο συμπεριλαμβάνονται εκτός από τα τέσσερα ή πέντε γνωστικά αντικείμενα (το πέμπτο είναι οι τέχνες) και άλλα όπως τις Κοινωνικές Επιστήμες, την Ψυχολογία, τα Οικονομικά, την Κοινωνιολογία και τις Πολιτικές Επιστήμες και συνδέεται με την προοπτική της οικονομικής ανάπτυξης μιας χώρας. Η έρευνα έχει δείξει ότι οι μαθητές, μέσα από την εκπαίδευση STEM, μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες του 21ου αιώνα όπως η προσαρμοστικότητα, η επίλυση προβλημάτων, η πολύπλοκη επικοινωνία η συστηματική σκέψη, η αυξημένη γνωστική ανάπτυξη, η βελτίωση της μακροχρόνιας μνήμης, η δημιουργία νέων τρόπων σκέψης, η βελτίωση της ικανότητας ανάκλησης της μνήμης, και ιδιαίτερα το γεγονός ότι γίνεται πιο αποτελεσματικός και πιο ενδιαφέρων ο τρόπος διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών (Henriksen, 2014; Κοντογούρη & Κοτρέτσου 2016; Oner et. al., 2016).

Για να υλοποιηθεί ένα STEM διδακτικό σενάριο σύμφωνα με το μοντέλο 5E (5E Instructional Model) πρέπει να ακολουθηθούν τα παρακάτω στάδια (De Coito, 2016): 1) Εμπλοκή (Engagement): Ο εκπαιδευτικός και /ή οι μαθητές κάνουνε ρωτήσεις που μπορεί να συσχετίζονται με πραγματικά προβλήματα προς επίλυση. Οι μαθητές προτείνουν πιθανές λύσεις μετά από καταγισμό ιδεών. 2) Εξερεύνηση (Exploration): Οι μαθητές συνδυάζουν γνώσεις των Φυσικών Επιστημών, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών και εφαρμόζουν διδακτικά σενάρια για να δώσουν απαντήσεις για την επίλυση του προβλήματος. 3) Εξήγηση (Explanation): Οι μαθητές αναλύουν και ερμηνεύουν διάφορους τύπους δεδομένων. Συνεργάζονται μεταξύ τους για να κατανοήσουν τα δεδομένα και τις λύσεις χρησιμοποιώντας την τεχνολογία. 4) Επεξεργασία/επέκταση (Elaboration/Extension): Οι μαθητές επεξεργάζονται από τα πρωτότυπα των λύσεων ή των μοντέλων και επιλέγουν την κατάλληλη λύση, δημιουργούν τροποποιήσεις για περαιτέρω διερεύνηση του θέματος και 5) Εκτίμηση (Evaluation): Οι μαθητές συζητούν πάνω

στην προτεινόμενη λύση συμμετέχοντας σε ομάδες και παρουσιάζουν τις εργασίες τους για αξιολόγηση.

Επίσης, η τροποποίηση ενός STEM διδακτικού σεναρίου είναι απαραίτητη για να μπορεί να συμπεριληφθεί ένας μαθητής με προβλήματα όρασης (Kimberly & Green, 2014).

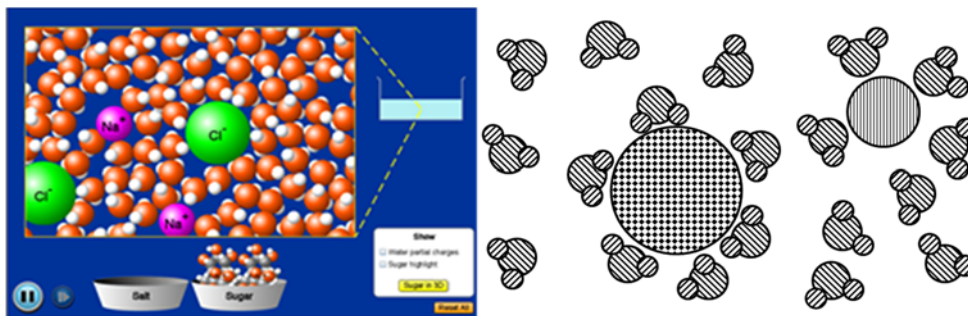
3. Η Διδακτική Προσέγγιση

Η σχεδιασθείσα για τη μελέτη μας διδακτική προσέγγιση περιλαμβάνει τρεις φάσεις και έχει διάρκεια τρεις διδακτικές ώρες. Για κάθε φάση περιγράφεται το πώς εφαρμόστηκε και εν συνεχεία η μελετώμενη τροποποίηση.

Τα εμπλεκόμενα γνωστικά αντικείμενα είναι α) η Χημεία της Α΄ Λυκείου («Οξέα – Βάσεις – Άλατα - Οξείδια» και συγκεκριμένα, η αγωγιμότητα υδατικών διαλυμάτων των αλάτων και «Ενεργειακές μεταβολές που συνοδεύουν μια χημική αντίδραση» και ειδικότερα οι εξώθερμες αντιδράσεις), β) η Άλγεβρα της Α΄ Λυκείου («Βασικές έννοιες συναρτήσεων», απεικόνιση σημείων στο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων, γραμμικότητα) και γ) η Πληροφορική.

3.1 Πρώτη Φάση: «Αγωγιμότητα των υδατικών διαλυμάτων»

Στη συνηθισμένη τάξη, η φάση αυτή απαρτίζεται από πέντε δραστηριότητες. Στην πρώτη, οι μαθητές απαντούν στο ερώτημα «Τι πιστεύετε ότι συμβαίνει σ' ένα ποτήρι ζέσης όπου έχουμε τοποθετήσει μια χημική ένωση π.χ. ένα οξύ (HCl) ή μια βάση (NaOH) ή ένα άλας (NaCl) ή μια μοριακή ένωση (ζάχαρη) και προσθέσουμε ικανή ποσότητα νερού;». Στη δεύτερη, εκτελούν προσομοίωση του Phet Colorado (https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_en.html) και παρακολουθούν βίντεο που δείχνουν σε μικροσκοπικό επίπεδο τον ιοντισμό του υδροχλωρίου στο νερό, καθώς και τη διάλυση των ιοντικών ενώσεων του υδροξειδίου του νατρίου και του χλωριούχου νατρίου σε νερό, ώστε να επικυρώσουν ή την απάντησή τους στο ερώτημα της 1^{ης} δραστηριότητας. Στην τρίτη δραστηριότητα, απαντούν στο ερώτημα εάν υπάρχει διαφορά στο μηχανισμό διάλυσης μιας ιοντικής (NaCl, NaOH) και μιας ομοιοπολικής ένωσης (HCl). Στην τέταρτη εκτελούν την προσομοίωση <https://phet.colorado.edu/sims/cheerj/sugar-and-salt-solutions/latest/sugar-and-salt-solutions.html?simulation=sugar-and-salt-solutions> και απαντούν στο ερώτημα «Ποιο από τα δύο υδατικά διαλύματα (NaCl, ζάχαρης) παρουσιάζει αγωγιμότητα και γιατί;»



Εικόνα 1. Στιγμιότυπο από την προσομοίωση και η μετατροπή του για εκτύπωση στο θερμοκαψουλικό χαρτί, όπου το μαύρο χρώμα διογκώνεται. Δια της αφής, γίνεται αντιληπτό ότι το χλώριο έλκεται από τα υδρογόνα, ενώ το νάτριο από το οξυγόνο.

Στην πέμπτη, χρησιμοποιούν τους ορισμούς για να αιτιολογήσουν ότι η σχέση μεταξύ της ποσότητας της διαλυμένης ουσίας και της αγωγιμότητας αποτελεί συνάρτηση με ανεξάρτητη μεταβλητή την ποσότητα και εξαρτημένη την αγωγιμότητα. Προσδιορίζουν το πεδίο ορισμού και γίνεται συζήτηση για το σύνολο τιμών, προϊδεάζοντας έτσι τους μαθητές και για επόμενο κεφάλαιο που αφορά στον κορεσμό των διαλυμάτων. Στην έκτη δραστηριότητα, ζητείται να βρεθεί τρόπος ώστε να μετρηθεί η αγωγιμότητα και να προσδιοριστεί εάν η σχέση αγωγιμότητας- ποσότητας διαλυμένης ουσίας είναι γραμμική. Κατά την εφαρμογή στην τάξη, προτάθηκε από τους μαθητές να μετρηθεί η ένταση του φωτός στο λαμπάκι που είδαν να χρησιμοποιείται στην προσομοίωση προς απόδειξη της αγωγιμότητας του διαλύματος.

Στην τάξη στην οποία υπάρχει μαθητής με προβλήματα όρασης, η πρώτη φάση ξεκινά με ανάκληση προϋπαρχουσών γνώσεων σχετικά με τους ομοιοπολικούς και τους ετεροπολικούς δεσμούς, που έχουν διδαχθεί σε προηγούμενα μαθήματα, με στόχο μια σύντομη υπενθύμιση για τις γνώσεις που αποκτώνται κατά τις τρεις πρώτες δραστηριότητες της παραπάνω παραγράφου. Ακολουθούν τρεις δραστηριότητες. Στην πρώτη, επιλέγουμε ζεύγη μαθητών ώστε σε μια δυάδα να είναι και τυφλό παιδί ή παιδί με πρόβλημα όρασης, φροντίζοντας αυτό να βρίσκεται με συμμαθητή του που έχουμε ορίσει ως συνοδό-υποστηρικτή της μαθησιακής διαδικασίας (Kimberly & Green, 2014). Η ανάπτυξη αρχικά δυαδικών σχέσεων μέσω της εργασίας κατά ζεύγη έχει στόχο τη συνεργασία των μαθητών και την ανάπτυξη ενδοομαδικών σχέσεων (Δροσινού-Κορέα, 2020).

Δένουμε τα μάτια στο ένα από τα δύο παιδιά του ζεύγους και τα οδηγούμε σε ισάριθμα με τις δυάδες ποτήρια ζέσεως. Τα παιδιά που βλέπουν, οδηγούν το ζεύγος τους να αναγνωρίσει τις διατάξεις που αποτελούνται από τα ποτήρια ζέσεως που περιέχουν νερό και δύο ηλεκτρόδια, ενωμένα μεταξύ τους με αγωγό στον οποίο παρεμβάλλεται λαμπτήρας. Ζητείται από τους μαθητές που δεν βλέπουν, να ακουμπήσουν τον λαμπτήρα με τα δάκτυλα τους και να αναγνωρίσουν τότε θα ανάψει. Το άλλο άτομο του ζεύγους, τις χρονικές στιγμές που καθορίζει ο εκπαιδευτικός, ρίχνει προζυγισμένη

ποσότητα άλατος στο διάλυμα (κάθε φορά την ίδια). Κερδίζει το ζεύγος που αναγνωρίζει νωρίτερα και ορθά ότι ο λαμπτήρας έχει ανάψει. Βγαίνει από το παιχνίδι το ζεύγος που κάνει λανθασμένη εικασία. Το αυτό επαναλαμβάνεται με ζάχαρη αντί άλατος. Στο τέλος, ζητείται από τους μαθητές να απαντήσουν στο ερώτημα «Ποιο από τα δύο υδατικά διαλύματα (NaCl, ζάχαρης) παρουσιάζει αγωγιμότητα και γιατί;» Προηγουμένως, μοιράζονται στους μαθητές φωτοτυπίες με τα στιγμιότυπα της εικόνας 1, με τη διαφορά ότι για το παιδί με το πρόβλημα όρασης, τα στιγμιότυπα πρέπει να εκτυπωθούν στον ειδικό εκτυπωτή που τυπώνει ανάγλυφα σε θερμοκαυσουλικά χαρτί, με κατάλληλη γραμμοσκίαση (διαφορετική για κάθε στοιχείο), ώστε να είναι σε θέση και εκείνο να αιτιολογήσει τι συμβαίνει κατά τη διάλυση και να κάνει διαπιστώσεις περί αγωγιμότητας. Οι δύο επόμενες δραστηριότητες είναι ίδιες με τις δύο τελευταίες της προηγούμενης παραγράφου. Καθώς με την αφή ή με το μάτι, δεν μπορεί να μετρηθεί η ένταση του φωτός του λαμπτήρα πρέπει να βρεθεί άλλος τρόπος να μετρηθεί η αγωγιμότητα.

3.2 Δεύτερη Φάση: «Ενεργειακές μεταβολές που συνοδεύουν τη χημική αντίδραση. Εξώθερμες-ενδόθερμες αντιδράσεις»

Στη συνηθισμένη τάξη, η δεύτερη φάση απαρτίζεται από πέντε δραστηριότητες. Στην πρώτη, καλούνται να παρακολουθήσουν βίντεο, διαφάνειες, να μελετήσουν υλικό στο <https://www.middleschoolchemistry.com> (lessonplans και multimedia από το κεφάλαιο 5) πάνω στον μηχανισμό των εξώθερμων και ενδόθερμων αντιδράσεων και στη συνέχεια να εξηγήσουν τη διαφορά μεταξύ ενδόθερμης και εξώθερμης διάλυσης. Στη δεύτερη, καλούνται να παρακολουθήσουν βίντεο και προσομοίωση εργαστηρίου που αφορούν τη διάλυση του H_2SO_4 (θειικού οξέος) στο νερό και να απαντήσουν στα ερωτήματα: α) «Για τη δημιουργία ενός υδατικού διαλύματος H_2SO_4 ποια διαδικασία ακολουθούμε (με ποια σειρά προσθέτουμε το διαλύτη και τη διαλυμένη ουσία) και γιατί;», β) «Ποια μέτρα προφύλαξης πρέπει να λάβουμε;», γ) «Πώς διαπιστώνουμε ότι αυτή η διάλυση είναι εξώθερμη;» Οι δύο επόμενες δραστηριότητες είναι παρόμοιες με τις δύο τελευταίες στις προηγούμενες ενότητες, μόνο που η λέξη «αγωγιμότητα» αντικαθίσταται από τη λέξη «θερμότητα». Η τελευταία είναι μια προσπάθεια των μαθητών να απαντήσουν στα ερωτήματα των δύο προηγούμενων φάσεων, δηλαδή το πώς θα μετρηθεί η αγωγιμότητα και η θερμοκρασία ώστε να διαπιστωθεί εάν η σχέση διαλυμένης ουσίας και αγωγιμότητας/θερμότητας είναι γραμμική ή όχι, αλλά και στο εξής πολύ βασικό ερώτημα: «Μπορείτε να προτείνετε ασφαλείς τρόπους μέτρησης της θερμοκρασίας σε μια εξώθερμη και μια ενδόθερμη διάλυση χημικών ενώσεων στο νερό;». Σημειώνεται ότι η θερμοκρασία –προφανώς– μπορεί να μετρηθεί και με ένα θερμόμετρο, οπότε η λέξη «ασφαλείς» του ερωτήματος, έχει σημασία για τον σχεδιασμό της επόμενης φάσης.

Κατά τη μετατροπή, οι δύο πρώτες δραστηριότητες αντιστρέφονται. Το γίνεται σε πραγματικές συνθήκες και οι μαθητές καλούνται να διαπιστώσουν την αύξηση της θερμοκρασίας ακουμπώντας το ποτήρι ζέσεως και εν συνεχεία, να απαντήσουν στα

ερωτήματα της δραστηριότητας που αναφέρονται παραπάνω. Ακολούθως, οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν τη διαφορά μεταξύ ενδόθερμης και εξώθερμης διάλυσης, μελετώντας φωτοτυπίες με υλικό τυπωμένο από το *middleschoolchemistry*. Στο τυφλό παιδί δίνονται αντίστοιχα έντυπα με το κείμενο γραμμένο σε braille και τις εικόνες κατάλληλα διαμορφωμένες για εκτύπωση σε θερμοκαψουλικό χαρτί. Ενώ, σε αμβλύωπα μαθητή έχουμε λάβει υπόψη μας τις κατάλληλες προδιαγραφές για τα κείμενα, δηλαδή γράμματα καθαρά, ευανάγνωστα, μεγεθυμένα. Χρησιμοποιούμε εκτυπώσεις με ευκρινείς γραμματοσειρές, όπως Arial, Tahoma, Verdana. Οι επόμενες τρεις δραστηριότητες είναι ίδιες.

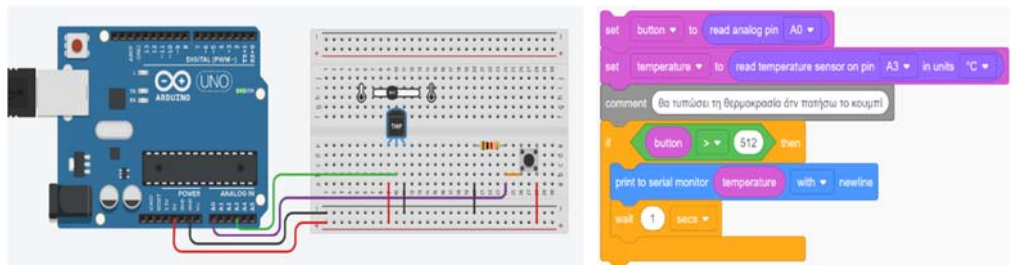
3.3 Τρίτη Φάση: «Ρομποτική κατασκευή και μαθηματικά διαγράμματα..»

Σε αυτήν τη φάση, η διαδικασία στη συνηθισμένη τάξη είναι παρόμοια με αυτήν της τάξης στην οποία φοιτά μαθητής με προβλήματα όρασης. Απαρτίζεται από τρεις δραστηριότητες και στόχο έχει την απάντηση στο ερώτημα σχετικά με την εξεύρεση ασφαλούς τρόπου μέτρησης της θερμοκρασίας σε εξώθερμη αντίδραση διάλυσης H_2SO_4 στο νερό καθώς και στο ερώτημα εάν η σχέση της θερμοκρασίας (και της αγωγιμότητας) με την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας είναι γραμμική.

Έτσι, στην πρώτη δραστηριότητα οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες των τριών ατόμων (Δροσινού-Κορέα, 2020) καλούνται να γράψουν τον κώδικα, να κατασκευάσουν στο Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>) κύκλωμα που θα μετρά την θερμοκρασία και θα καταγράφει σε οθόνη τις ενδείξεις και να κάνουν την σχετική προσομοίωση. Στη δεύτερη δραστηριότητα το κύκλωμα θα κατασκευαστεί στην πράξη, θα φορτωθεί ο κώδικας σε Arduino developer board (<https://www.arduino.cc/>), θα εκτελεστεί το πείραμα σε πραγματικές συνθήκες και θα κρατούνται οι καταγραφές σε δεδομένες χρονικές στιγμές. Στην τρίτη δραστηριότητα, με βάση τον πίνακα των καταγραφών θα δημιουργηθεί διάγραμμα ποσότητας διαλυμένης ουσίας-θερμοκρασίας και οι μαθητές θα αποφανθούν περί γραμμικότητας ή μη της συνάρτησης. Ο τυφλός ή ο αμβλύωπας μαθητής μπορεί να διαβάζει τα δεδομένα, ο συμμαθητής του να τα περνάει στον υπολογιστή σε σύστημα αξόνων και το τελικό γράφημα να εκτυπώνεται στο θερμοκαψουλικό χαρτί ή σε μεγάλη μεγέθυνση σε κανονικό χαρτί αντίστοιχα.

Σε αυτήν τη φάση, οι εν δυνάμει ρόλοι στην ομάδα του παιδιού που δεν βλέπει, είναι ελαφρώς περιορισμένοι σε σχέση με των άλλων μαθητών, αφού μπορεί να βοηθήσει στην κατασκευή του κυκλώματος και στη δημιουργία του κώδικα, είναι δύσκολο όμως να συμμετάσχει στην εκτέλεση του πειράματος και θα περιοριστεί στις καταγραφές. Επίσης, προκειμένου να συμμετάσχει στη δημιουργία του κώδικα στο Tinkercad και να τον καταλάβει, θα πρέπει να έχει όλες τις διαθέσιμες εντολές είτε σε γραφή braille είτε σε τρισδιάστατες κατασκευές (πραγματικά «τουβλάκια», με γραμμένες πάνω τις εντολές σε γραφή braille) που θα τις χρησιμοποιήσει ως παζλ, καθώς «κουμπώνουν» το ένα με το άλλο, όπως ακριβώς στο Tinkercad. Τέλος, προτείνεται η χρήση ενός DAC

(Digital to Audio Converter), ώστε να είναι εφικτό και μέσω της αίσθησης της ακοής να γίνει αντιληπτή η αύξηση της θερμοκρασίας.



Εικόνα 2. Το κύκλωμα και ο κώδικας στο Tinkercad, ως blocks που «κουμπώνουν» το ένα στο άλλο.

4. Οι δυσκολίες

Οι δυσκολίες που εντοπίστηκαν κατά τη μετατροπή του σεναρίου αφορούν κυρίως σε ζητήματα χρόνου, κόστους (οικονομικού και μη), ασφάλειας κ.α.

Υπολογίστηκε ο χρόνος που απαιτείται από τον εκπαιδευτικό για τη δημιουργία του φύλλου εργασίας για μια συνηθισμένη τάξη και ο χρόνος που απαιτείται για το φύλλο εργασίας στην τάξη με το τυφλό παιδί. Βρέθηκε ότι είναι σχεδόν ο ίδιος. Υπήρξε όμως μεγάλη διαφορά στον χρόνο για τη δημιουργία του υποστηρικτικού υλικού για τον μαθητή με προβλήματα όρασης, καθώς απαιτείται εκτύπωση σε braille και εκτύπωση σε θερμοκαυστικό χαρτί, η οποία με τη σειρά της απαιτεί μετατροπή των σχημάτων σε ασπρόμαυρα με διαφορετική γραμμοσκίαση ανά οπτικό αντικείμενο ή εκτυπώσεις σε μεγάλες μεγεθύνσεις με κατάλληλες προδιαγραφές. Για αμβλύωπα μαθητή, αποφεύγουμε τη γραφή με κόκκινο και πράσινο μελάνι, κείμενα μέσα σε σχήματα και τα σχήματα και οι φωτογραφίες μεγεθύνονται έτσι ώστε να χωρούν σε σελίδα A4 (Χιουρέα, 2013).

Επίσης, απαιτείται χρόνος για την αναζήτηση, εξεύρεση και αγορά των κατάλληλων υλικών (π.χ. το ειδικό χαρτί). Ωστόσο, εάν υπολογίσουμε μόνο τον χρόνο που χρειάζεται ο εκπαιδευτικός για τη δημιουργία των φύλλων εργασίας και του υποστηρικτικού υλικού που θα διανεμηθεί στην τάξη, μετρήσαμε ότι η εργασία υπερδιπλασιάζεται όταν υπάρχει τυφλός ή αμβλύωπας μαθητής στην τάξη. Για τα απλά φύλλα εργασίας απαιτήθηκαν περίπου 6 ώρες εργασίας, για τη μετατροπή τους για αμβλύωπα μαθητή 2 επιπλέον ώρες, ενώ για το επιπλέον υποστηρικτικό υλικό στην περίπτωση τυφλού παιδιού απαιτήθηκαν περίπου 8 επιπλέον ώρες. Ακόμη, απαιτείται πολύς και μη μετρήσιμος χρόνος για τη μελέτη υλικού και οδηγιών για διδασκαλία σε παιδιά με οπτική αναπηρία, καθώς επίσης και για την εκμάθηση του τρόπου λειτουργίας των χρησιμοποιούμενων τεχνολογικών μέσων (ΠΑΦΣΕ).

Όσον αφορά στο κόστος, μπορούμε να πούμε ότι το οικονομικό κόστος με το οποίο επιβαρύνεται μια σχολική μονάδα σε περίπτωση εφαρμογής της παρούσας πρότασης διδακτικής παρέμβασης, δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλο, αφού αφορά μόνο στα αναλώσιμα, καθώς ο τυφλός ή ο αμβλύωπας μαθητής θεωρείται ότι είναι ήδη εφοδιασμένος με ΠΑΦΣΕ. Το κόστος όμως για μια οικογένεια είναι σημαντικό σε περίπτωση που το παιδί θέλει να προβαίνει στις δικές του ανάγλυφες εκτυπώσεις ή σε εκτυπώσεις με μεγάλα γράμματα και εικόνες διότι απαιτούν περισσότερο χαρτί και μελάνι. Στα κόστη όμως θεωρούμε ότι πρέπει να συμπεριληφθούν η επαγγελματική εξουθένωση (κόστος στον ελεύθερο χρόνο του εκπαιδευτικού), το κόστος στο διαθέσιμο χρόνο για κάθε δραστηριότητα στην τάξη καθώς και το ψυχικό κόστος που οφείλεται στην αμφιβολία για την καταλληλότητα του σχεδιασμού του μαθήματος και της δημιουργίας του επιπλέον εκπαιδευτικού υλικού, αφού ο εκπαιδευτικός δε γνωρίζει τον βαθμό απτικής ικανότητας των μαθητών του. Προφανώς, αυτού του είδους τα κόστη δεν είναι μετρήσιμα.

Άλλες δυσκολίες έχουν να κάνουν με την ασφάλεια των μαθητών. Έγκεινται στον ειδικό τρόπο διαμόρφωσης της τάξης, καθώς το τυφλό παιδί όχι μόνο δεν πρέπει να συναντά ιδιαίτερα εμπόδια στην κίνησή του, αλλά επίσης, τα μεγάλα αντικείμενα (θρανία, καρέκλες κ.α.) πρέπει να βρίσκονται σε σταθερές θέσεις. Αν υπάρχει αμβλύωπας μαθητής φροντίζουμε η θέση του στο εργαστήριο να είναι τέτοια ώστε να μην έχει το φως του παραθύρου αντίθετα (Χιουρέα, 2013).

Ο εκπαιδευτικός αρχικά πρέπει να γνωρίζει τις βασικές αρχές οργάνωσης και διαμόρφωσης της αίθουσας διδασκαλίας ή του εργαστηρίου για μαθητές με προβλήματα όρασης (Χιουρέα, 2013). Επίσης, πρέπει να λάβει υπόψη του ότι πολλοί μαθητές δευτεροβάθμιας με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες έχουν χαμηλό επίπεδο ανάγνωσης, ενώ τα σχολικά εγχειρίδια απαιτούν υψηλές ικανότητες ανάγνωσης και έχουν πυκνά διατυπωμένες παραγράφους που περιλαμβάνουν πάρα πολλές έννοιες, γεγονότα και στοιχεία με ανεπαρκή εξήγηση (Λουκά, 2016).

5. Τα οφέλη

Κατά τη μετατροπή ενός σχεδίου μαθήματος σε μάθημα που να απευθύνεται και τάξη που συμπεριλαμβάνει τυφλό ή αμβλύωπα μαθητή τα οφέλη είναι πολλαπλά. Αν και το συγκεκριμένο σχέδιο δεν εφαρμόστηκε κατά την μετατροπή του, εν τούτοις η βιβλιογραφία, αλλά και οι εμπειρία μας μετά από χρόνια πειραματισμών με μεθόδους διδασκαλίας, δείχνουν ότι όταν το μάθημα ζητά από τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν και άλλες αισθήσεις εκτός της όρασης και της ακοής, τότε η πλειοψηφία αυτών, κινητοποιείται περισσότερο, συμμετέχει πιο ενεργά και εμπεδώνει καλύτερα την ύλη, καθώς καλλιεργεί και άλλα είδη νοημοσύνης κατά Gardner. Οι έρευνες έχουν δείξει ότι η συμπερίληψη των μαθητών που είχαν κριθεί ως αν έχουν Ε.Ε.Α είχε ευνοήσει την ακαδημαϊκή επίδοση όχι μονάχα των οικείων μαθητών αλλά των μαθητών χωρίς αναπηρίες εξαιτίας των πλούσιων ευκαιριών εξατομικευμένης και πρόσθετης

διδασκτικής υποστήριξης, που απέρρεαν από τη συνεργατική δράση μεταξύ γενικών - ειδικών παιδαγωγών (de Graft & Van Hove, 2015; Kalambouka et al., 2007; Keefe & Moore, 2004; Ruijs & Peetsma, 2009). Ωστόσο, πέρα από τα ακαδημαϊκά οφέλη της Συμπερίληψης, οι μαθητές χωρίς αναπηρίες φαίνεται να επωφελούνται εξίσου δυναμικά και σε επίπεδο κοινωνικο-συναισθηματικών επιτευγμάτων, όπως απόκτηση ενσυναίσθησης, προσφοράς, της αλληλοβοήθειας και της αποδοχής (Bunch & Valeo, 2004; Sirlorpu et al., 2008).

Ένα άτομο με πρόβλημα όρασης με τη διδασκαλία της γραφής Braille μπορεί να χρησιμοποιεί τη γραπτή και προφορική επικοινωνία, ώστε να αναπτύξει τη λεκτική νοημοσύνη, η οποία μπορεί να αντισταθμίσει την απώλεια της όρασης (Γιάννου, 2018). Τα θετικά που προκύπτουν από την εφαρμογή ειδικών διδακτικών μεθόδων και πρακτικών μπορούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, στην εκμάθηση επιστημονικών διαδικασιών, στην ανάπτυξη των προσωπικών δεξιοτήτων, στην παρακίνηση των μαθητών να μάθουν και στην ενίσχυση της αυτοεκτίμησής τους. Επίσης, η εφαρμογή ειδικών διδακτικών μεθόδων και πρακτικών βοηθά και τον εκπαιδευτικό καθώς οι μαθητές δεν εξαρτώνται εξ' ολοκλήρου από τον καθηγητή για εξηγήσεις, προωθείται η αποτελεσματική διδασκαλία, διευκολύνεται η επίτευξη των στόχων του προγράμματος σπουδών, είναι εύκολη η αξιολόγηση της κατανόησης και των δεξιοτήτων των μαθητών (Λουκά, 2016).

Τα οφέλη που εμείς αποκομίσαμε από τη συγκεκριμένη μετατροπή του μαθήματος, είναι ότι ήρθαμε σε επαφή με τεχνολογία, υλικό και μεθόδους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στο πλαίσιο μιας συμβατικής τάξης ώστε οι μαθητές να καλλιεργήσουν και άλλες αισθήσεις τους. Προσπαθώντας να μπούμε στη θέση ενός μαθητή με προβλήματα όρασης, ευαισθητοποιηθήκαμε περισσότερο σε ζητήματα αναπηρίας, επιστρατεύσαμε τη φαντασία μας για να βρούμε τα είδη των απαιτούμενων τροποποιήσεων, και εμπλουτίσαμε το εκπαιδευτικό μας υλικό.

6. Ο Ρόλος της Τεχνολογίας

Κατά τον παραπάνω σχεδιασμό του μαθήματος, είναι απαραίτητο ο μαθητής να αντιληφθεί τη μορφή γραφημάτων, να μπορεί να γράψει κώδικα και να «διαβάσει» οπτικούς χάρτες (ανάγλυφη εικόνα) προκειμένου να κατανοήσει τα φαινόμενα, να συμπεράνει και να υλοποιήσει τα ζητούμενα. Σε όλα αυτά, η χρήση εξειδικευμένης τεχνολογίας είναι εκ των ων ουκ άνευ, αφού χωρίς αυτή δεν μπορεί να κάνει τίποτα από τα παραπάνω. Έτσι, η απουσία εξειδικευμένης τεχνολογίας να οδηγεί σε παροχή χαμηλής ποιότητας εκπαίδευσης στους τυφλούς μαθητές.

Εδώ αξίζει να αναφερθεί η χρήση της τεχνολογίας στο παρόν διδακτικό σενάριο δεν περιορίζεται σε υποστηρικτικό ρόλο για τον μαθητή, αλλά το ίδιο το διδακτικό σενάριο αποτελεί μια STEM διδακτική προσέγγιση, η τεχνολογία διαδραματίζει έναν επιπλέον ρόλο, καθώς η έρευνα έχει δείξει ότι όλοι οι μαθητές, των τυφλών

συμπεριλαμβανομένων, ωφελούνται πολλαπλώς από τέτοια σενάρια (Lambie, 2020; Capraro et al., 2013; DeCoito, 2016). Όλα τα παραπάνω επιβεβαιώνονται και από άλλες σχετικές έρευνες).

7. Συμπεράσματα-Συζήτηση-προτάσεις

Κατά τη μετατροπή του εκπαιδευτικού υλικού, απαιτείται ολική ή μερική τροποποίηση του μαθήματος, η οποία όμως αυξάνει σχεδόν στο διπλάσιο το χρόνο απαιτούμενης ενασχόλησης με την προετοιμασία του μαθήματος από τον εκπαιδευτικό. Ακόμα απαιτούνται πολλές εργατοώρες για την εκμάθηση λογισμικού, χειρισμού του τεχνολογικού εξοπλισμού και μελέτης για την εξειδικευμένη προσέγγιση. Υπάρχει κόστος οικονομικό, άγχος για την καταλληλότητα του υλικού, επαγγελματική εξουθένωση και δυσκολίες που σχετίζονται με την ασφάλεια των μαθητών και τη διαχείριση των συναισθημάτων τους. Αυτό που επιβεβαιώνεται από τις έρευνες είναι ότι η τροποποίηση του μαθήματος δυσκολεύει τους ειδικούς παιδαγωγούς ιδιαίτερα για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (Αγναντή, 2018; Αζαρλή κ.α., 2021). Γι' αυτό ο ρόλος των εκπαιδευτικών είναι ιδιαίτερα σημαντικός για να σχεδιάσουν και να τροποποιήσουν κατάλληλα το εκπαιδευτικό υλικό αξιοποιώντας τις ποικίλες τεχνολογικές δυνατότητες καθώς τα Μαθηματικά και η Χημεία θεωρούνται «οπτικά εξαρτώμενα» μαθήματα (Wandy, 2020). Τέλος, ο ρόλος της τεχνολογίας είναι καταλυτικός, όπως αυτό αποδεικνύεται από τον μεγάλο αριθμό ανακάλυψης τεχνολογικών εφαρμογών για χρήση σε μαθητές τυφλούς ή αμβλύωπες, (Banalyopadhyay & Rathod, 2017; Binnev et al., 2018; Lahav et al., 2019; Pereira et al., 2013).

Αναφορές

- Bandyopadhyay, S., & Rathod, B. B. (2017). The sound and feel of titrations: A smartphone aid for color-blind and visually-impaired students. *Journal of Chemical Education*, 94(7), 946-949.
- Binev, Y., Peixoto, D., Pereira, F., Rodrigues, I., Cavaco, S., Lobo, A. M., & Aires-de-Sousa, J. (2018). NavMol 3.0: Enabling the representation of metabolic reactions by blind users. *Bioinformatics*, 34(1), 120-121.
- Bunch, G., & Valeo, A. (2004). Student attitudes toward peers with disabilities in inclusive and special education schools. *Disability & Society*, 19(1), 61–76.
- Capraro, R., Capraro, M., & Morgan, J. (2013). *STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. New York City: Springer Science & Business Media.
- De Coito, I. (2016). STEM education in Canada: A knowledge synthesis. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 16(2), 114–128.

- De Graaf, G., & Van Hove, G. (2015). Learning to read in regular and special schools: A follow-up study of students with Down syndrome. *Life Span and Disability*, 18(1), 7–39.
- Kimberly, E. M., & Green, S. L. (2014). Working with learners with visual impairments in STEM. In S. L. Green (Ed.), *STEM Education. Strategies for teaching learners with special needs* (pp. 143-156). New York: Nova.
- Henriksen, D. (2014). Full STEAM Ahead: Creativity in Excellent STEM teaching practices. *The STEAM Journal*, 1(2), 1-9.
- Kalambouka, A., Farrell, P., Dyson, A., & Kaplan, I. (2007). The impact of placing pupils with special educational needs in mainstream schools on the achievement of their peers. *Educational Research*, 49(4), 365–382.
- Keefe, E., & Moore, V. (2004). The challenge of co-teaching in inclusive classrooms at the high school level: What the teachers told us. *American Secondary Education*, 32(3), 77-88.
- Lahav, O., Hagab, N., Talis, V., & Levy, S. T. (2019). Computer-model-based audio and its influence on science learning by people who are blind. *Interactive Learning Environment*, 27(5), 856-868.
- Lambie, K. (2020). *Project-based learning (PBL) in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM): Perspectives of Students with Special Education Needs (SENs)* (Unpublished Master's Theses). University of Western Ontario, Ontario.
- Oner, A., Nite, S., Capraro, R., & Capraro, M. (2016). From STEM to STEAM: Students' beliefs about the use of their creativity. *The STEAM Journal*, 2(2), 1-16.
- Pereira, F., Ponte-e-Sousa, J. C., Fartaria, R. P. S., Bonifácio, V. D. B., Mata, P., Aires-de-Sousa, J., & Lobo, A. M. (2013). Sonified infrared spectra and their interpretation by blind and visually impaired students. *Journal of Chemical Education*, 90(8), 1028-1031.
- Reindal, S.M. (2016) Discussing inclusive education: An inquiry into different interpretations and a search for ethical aspects of inclusion using the capabilities approach. *European Journal of Special Needs Education*, 31(1), 1-12.
- Rodrigueza, C.C., & Garro-Gila, N. (2015). Inclusion and integration on special education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1323 – 1327.
- Ruijs, N. M., & Peetsma, T. T. D. (2009). Effects of inclusion on students with and without special educational needs reviewed. *Educational Research Review*, 4(2), 67-79.
- Sirlopú, D., González, R., Bohner, G., Siebler, F., Ordóñez, G., Millar, A., & De Tezanos-Pinto, P. (2008). Promoting positive attitudes toward people with Down

- syndrome: The benefit of school inclusion programs. *Journal of Applied Social Psychology*, 38(11), 2710–2736.
- Tomlinson, C., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C., Moon, T., Brimijoin, K., Conover, L., & Reynolds, T. (2004). Differentiating instruction in response to student readiness, interest, and learning profile in academically diverse classrooms: A review of literature. *Journal for the Education of the Gifted*, 27 (2-3), 119-145.
- Waitoller, F. R., & Artiles, A. J. (2016). Teacher learning as curating: Becoming inclusive educators in school/university partnerships. *Teaching and Teacher Education*, 59, 360-371.
- Wandy, A. (2020). *STEM for Students with Blindness and Visual Impairments: Tenets of an Inclusive Classroom* (Unpublished Master's Theses). State University of New York, New York.
- Αγναντή, Β. (2018). *Διερευνώντας τις απόψεις των δασκάλων ειδικής αγωγής για το ρόλο του εκπαιδευτικού υλικού στη διδασκαλία των Μαθηματικών και των Φυσικών Επιστημών* (Αδημοσίευτη Διπλωματική Εργασία). Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος.
- Αξαρχή, Γ., Βλαχάβα, Φ., & Μελετιάδης, Σ. (2021). Μαθαίνω ιστορία, τέχνη πολιτισμό εκτυπώνοντας σε 3D. *Open Schools Journal for Open Science*, 4(2), 1-11.
- Γιάννου, Κ. (2018). *Προσαρμογή και στήριξη μαθητών με προβλήματα όρασης στο γενικό σχολείο* (Αδημοσίευτη Διπλωματική Εργασία). Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη.
- Δροσινού-Κορέα, Μ. (2020). *Εγχειρίδιο Ειδικής Αγωγής και αφηγήματα Εκπαίδευσης*. Πάτρα: Oportuna.
- Κακαργιά, Δ. (2018). *Εκπαιδευτική πολιτική και συνεκπαίδευση στην Ελλάδα. Η περίπτωση των μαθητών με προβλήματα όρασης* (Αδημοσίευτη Διπλωματική Εργασία). Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη.
- Κοντογούρη, Ε., & Κοτρέτσου, Σ. (2016). Μαθηματικά και Χημεία: Μια διαθεματική προσέγγιση με τη χρήση ΤΠΕ, 8th Conference on Informatics in Education 2016, Πειραιάς, 1-22.
- Λουκά, Β. (2016). *Διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες σε τμήματα ένταξης* (Αδημοσίευτη Διπλωματική Εργασία). Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Φλώρινα.
- Μουταβελής, Α. (2017). Εφαρμογή των αρχών της Διαφοροποιημένης Παιδαγωγικής προσέγγισης στη σχολική τάξη. Στο Μ. Γελαστοπούλου & Α. Μουταβελής (Επιμ.), *Εκπαιδευτικό υλικό για την παράλληλη στήριξη και την ένταξη των μαθητών με αναπηρία ή/και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στο σχολείο* (σσ. 77-98). Αθήνα: ΙΕΠ.

Χιουρέα, Ο. (2013). Προβλήματα όρασης: πληροφορίες για τη φύση των ιδιαιτεροτήτων και εκπαιδευτικές παρεμβάσεις στην εκπαίδευση. Στο Γ. Αλεβίζος, Α. Βλάχου, Α. Γενά, Σ. Πολυχρονοπούλου, Σ. Μαυροπούλου, Α. Χαρούπιας & Ο. Χιουρέα (Επιμ.), *Εξειδικευμένη εκπαιδευτική υποστήριξη για ένταξη μαθητών με αναπηρία ή/και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες* (σσ. 226-256). Αθήνα: eYE.

Abstract

The present work studies the modification of an already implemented STEM didactic intervention of Chemistry, Mathematics and Informatics, so that it can be attended by a student with visual impairments. It is applied to students of Lyceum and concerns the teaching of conductivity and temperature change in aqueous solutions of acids, bases and salts, the consolidation of the basic concepts for the functions and their application and the development of robotic construction to solve specific problems that arise during the course. It explores the difficulties and benefits that arise from modifying the course and highlights the important role of technology.

Keywords: Special treatment, STEM, ICT in Education, Visual disabilities.

Σεβασμός για το περιβάλλον : Καινοτόμο σενάριο μικτής μάθησης

Δρ. Αικατερίνη Ο. Ρεντζελά

Εκπαιδευτικός Αγγλικής , Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
krentzela@gmail.com

Περίληψη

Το σενάριο αυτό εντάσσεται στη διδασκαλία της Αγγλικής γλώσσας σε μαθητές Γυμνασίου. Η οικοδόμηση και η απόκτηση γνώσης επιτυγχάνεται μέσα από την εποικοδομητική συνεργασία των μαθητών σε ομάδες με την ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων και μέσων με κύριο όχημα απόκτησης το μοντέλο της μικτής μάθησης. Οι μαθητές θα αναπτύξουν μεταγνωστικές δεξιότητες, δεξιότητες οπτικού, ψηφιακού, πληροφοριακού, κριτικού γραμματισμού, όπως επίσης και δεξιότητες ενεργού πολίτη. Επίσης, θα αποκτήσουν γνώση για τη σχέση ανθρώπου – περιβάλλοντος μέσω του διαλόγου κατά τη διάρκεια της εποικοδομητικής συνεργασίας τους σε ομάδες (σε περιβάλλον τάξης, σύγχρονης ή ασύγχρονης εκπαίδευσης). Με αυτό τον τρόπο επιπροσθέτως θα διαμορφωθεί η οικολογική τους συνείδηση και ένα σύστημα αξιών στις οποίες θα περιλαμβάνεται, μεταξύ άλλων, η προστασία του περιβάλλοντος.

Λέξεις κλειδιά: μικτή μάθηση, περιβάλλον, σώζοντας τον πλανήτη

1. Εισαγωγή

Η διδακτική πρακτική με θέμα το σεβασμό για το περιβάλλον υλοποιείται με βάση ένα σενάριο που εφαρμόζει στην πράξη το μοντέλο της μικτής μάθησης. Αυτό σημαίνει ότι τα περιβάλλοντα σύγχρονης και ασύγχρονης διδασκαλίας όπως και πρόσωπο με πρόσωπο ενσωματώνονται ουσιαστικά στο σενάριο, αξιοποιώντας τα οφέλη που προσφέρει κάθε περιβάλλον (Hodges, Moore, Locke, Trust, & Bond, 2020). Η μικτή μάθηση είναι σημαντική όχι μόνο για τους μαθητές αλλά και για τους εκπαιδευτικούς. Η στρατηγική ανάμειξης βοηθά τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν και να επιτρέψουν σε κάθε μαθητή που εργάζεται να φτάσει στα υψηλότερα επίπεδα εκμάθησης διαφοροποιώντας και εξατομικεύοντας τη διδασκαλία (Kennedy, Rabbit & Powell, 2014). Σε αυτό το πλαίσιο, οι εκπαιδευτικοί εξετάζουν τη μαθησιακή ωριμότητα των μαθητών, τις τεχνολογικές τους δεξιότητες, την ετοιμότητά τους για μικτή μάθηση με τις απαιτήσεις της για ανεξάρτητη μάθηση, καθώς και το περιβάλλον του σπιτιού τους, το οποίο θα επηρεάσει οποιοδήποτε τρόπο μάθησης από απόσταση. Επιπλέον, αυτό που απαιτείται να ληφθεί υπόψη από τους εκπαιδευτικούς είναι οι δεξιότητες των μαθητών με τις νέες τεχνολογίες, το επίπεδο γνώσης Τ.Π.Ε, εάν έχουν άνετη πρόσβαση σε υπολογιστή και αξιόπιστη σύνδεση, εάν υπάρχει γενικότερη

επάρκεια ή έλλειψη υλικοτεχνικών υποδομών στην οικία τους. Επιπλέον, το πόσο ανεπτυγμένες είναι οι μαθησιακές τους δυνατότητες για ανεξάρτητη μάθηση, ποια υποστήριξη θα έχουν κατά την ασύγχρονη διαδικασία μάθησης π.χ., από τους γονείς τους, είναι παράγοντες που βοηθούν τους εκπαιδευτικούς να αποφασίσουν το σωστό μείγμα στην οργάνωση του πλαισίου διδασκαλίας τους (European Union, 2020).

2. Μεθοδολογία υλοποίησης

Ο συνολικός χρόνος υλοποίησης του σεναρίου είναι 3 ώρες και ο αριθμός των συμμετεχόντων μαθητών είναι 20, ηλικίας 12- 13 ετών που βρίσκονται στο επίπεδο γλωσσομάθειας, όσον αφορά την Αγγλική γλώσσα, A2-B1 σύμφωνα με το Κοινό Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς για τις Γλώσσες (Council of Europe, 2020). Οι μαθητές θα επικοινωνήσουν και θα συνεργαστούν ασύγχρονα, σύγχρονα με ή χωρίς την παρουσία του εκπαιδευτικού. Θα συνδημιουργήσουν ψηφιακές παρουσιάσεις και ψηφιακές αφίσες που θα παρουσιαστούν κατά τη διάρκεια σχολικών εκδηλώσεων για το περιβάλλον ή για την παγκόσμια ημέρα περιβάλλοντος (Μητςικοπούλου, 2018). Ατομικές, συνεργατικές, σύγχρονες και ασύγχρονες δραστηριότητες θα υλοποιηθούν σε περιβάλλοντα από απόσταση, on-line και πρόσωπο με πρόσωπο. Για την εφαρμογή του σεναρίου οι προϋποθέσεις είναι οι μαθητές να έχουν εξοικειωθεί α) με την εργασία σε ομάδες β) με λεξιλόγιο σχετικό με περιβαλλοντικά προβλήματα από την έναρξη της διδασκαλίας της ενότητας γ) με τις βασικές δεξιότητες στις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας. Πιο συγκεκριμένα, μαθητές και εκπαιδευτικοί θα είναι εξοικειωμένοι με τα περιβάλλοντα επεξεργασίας κειμένου, παρουσιάσεων, διαχείρισης πληροφορίας και επικοινωνίας (πλοήγηση στο διαδίκτυο, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, ανέβασμα σε ιστοσελίδα), με το περιβάλλον της πλατφόρμας «η-τάξη» του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (<https://eclass.sch.gr/>) και «e-me» (<https://auth.e-me.edu.gr>). Όλοι έχουν κωδικούς πρόσβασης στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο που είναι οι ίδιοι και για την είσοδό τους στην πλατφόρμα «e-me». Όλοι έχουν ενεργούς λογαριασμούς ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στο gmail (<https://accounts.google.com>).

3. Περιγραφή της διδακτικής /μαθησιακής διαδικασίας

Ασύγχρονες δραστηριότητες(πριν τη δια ζώσης εκπαίδευση)

Οι δραστηριότητες οι οποίες είναι σχεδιασμένες για το σπίτι πριν τη μάθηση στο περιβάλλον της σχολικής τάξης είναι οι εξής :

α) Στάδιο παραγωγής, διάρκειας περίπου 10 λεπτών, χωρίς την παρουσία του εκπαιδευτικού: Ο/ Η εκπαιδευτικός έχει ήδη ανεβάσει κάποιες φωτογραφίες αντιπροσωπευτικές περιβαλλοντικών προβλημάτων στον τοίχο της τάξης που έχει δημιουργήσει στην πλατφόρμα σύγχρονης εξ' αποστάσεως «e-me». Δίνει οδηγίες στους μαθητές να εντοπίσουν και να ονομάσουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα που παρουσιάζουν οι φωτογραφίες. β) Στάδιο διερεύνησης, διάρκειας 20 λεπτών περίπου,

χωρίς την παρουσία του εκπαιδευτικού: Οι μαθητές ενθαρρύνονται να ανεβάσουν δικές τους φωτογραφίες αντιπροσωπευτικές περιβαλλοντικών προβλημάτων. γ) Στάδιο online συζήτησης διάρκειας περίπου 20 λεπτών χωρίς την παρουσία του εκπαιδευτικού: Οι μαθητές ενθαρρύνονται να σχολιάσουν τις αναρτήσεις των συμμαθητών τους στον τοίχο της κυψέλης του μαθήματος της τάξης τους. δ) Στάδιο ενεργοποίησης προηγούμενων γνώσεων(λεξιλογίου για το περιβάλλον) περίπου 20 λεπτών χωρίς την παρουσία εκπαιδευτικού: Οι μαθητές κάνουν ένα κουίζ αντιστοίχισης / σωστού -λάθους, το οποίο ο εκπαιδευτικός τους έχει αναθέσει μέσω της εφαρμογής “e-me assignments” της πλατφόρμας “e-me” στο οποίο μπορεί να δώσει ανατροφοδότηση στον κάθε μαθητή ξεχωριστά. Οι μαθητές μπορούν να αποθηκεύσουν το κουίζ στον υπολογιστή τους και να το επιλύσουν με το δικό τους ρυθμό.

Δραστηριότητες δια ζώσης

Οι δραστηριότητες που ακολουθούν είναι σχεδιασμένες για το περιβάλλον της σχολικής τάξης (εργαστήριο υπολογιστών του σχολείου). Είναι διερευνητικές και ανακαλυπτικές (α,β), συνεργατικές (β,γ), συνολικής διάρκειας 50 λεπτών (α, β, γ) και υλοποιούνται με την φυσική παρουσία μαθητών και εκπαιδευτικού. Αποσκοπούν στη συνολική κατανόηση γραπτού λόγου, την αναζήτηση γενικών και ειδικών πληροφοριών και είναι οι εξής : α) Οι μαθητές σε ομάδες των τεσσάρων διαβάζουν τις απομαγνητοφωνήσεις πέντε διαφορετικών κειμένων από τον Εθνικό Συσσωρευτή Εκπαιδευτικού Περιεχομένου «Φωτόδεντρο»: Η πρώτη ομάδα ασχολείται με το κείμενο με τίτλο "[Ecological packaging](#)", η δεύτερη ομάδα με το κείμενο με τίτλο "[Mediterranean Forests](#)", η τρίτη ομάδα με το κείμενο με τίτλο "[A radio programme about the environment](#)", η τέταρτη με το κείμενο με τίτλο "[How to help our planet](#)" και η πέμπτη ομάδα με το κείμενο με τίτλο "[Our animal friends](#)". β) Ακολούθως, ζητείται από τους μαθητές να συζητήσουν και να συσχετίσουν τα κείμενα που διάβασαν με το περιβαλλοντικό πρόβλημα που πραγματεύονται, τις αιτίες του, τα αποτελέσματά του και τις δράσεις/ λύσεις που προτείνονται για την αντιμετώπισή τους και αναφέρονται στα κείμενα ή που υπονοούνται.

γ) Στη συνέχεια οι μαθητές με την ίδια σύνθεση ομάδων σημειώνουν σε ένα συνεργατικό έγγραφο επεξεργασίας κειμένου google docs στο οποίο θα εισάγουν πίνακες(<https://docs.google.com/document/d/1fcIyAh56A2hgeTDuLU-tUIIuINQH0hmQnk6JBm5dgs/edit?usp=sharing>)(<http://docs.google.com>),όσα συζήτησαν και κατέληξαν στο προηγούμενο στάδιο. Ο εκπαιδευτικός προτείνει σε όσους τυχόν διαθέτουν προχωρημένες δεξιότητες στις Τ.Π.Ε, να χρησιμοποιήσουν για την εισαγωγή των πινάκων, εάν επιθυμούν, κάποιο άλλο δωρεάν ψηφιακό εργαλείο όπως, genial.ly όπου ο εκπαιδευτικός έχει δημιουργήσει λογαριασμό για τις ομάδες. Ένα παράδειγμα παρατίθεται [εδώ](https://genial.ly/) (<https://genial.ly/>). Αφού τελειώσουν όλες οι ομάδες αποθηκεύουν το συμπληρωμένο έγγραφο σε κοινό φάκελο που έχει δημιουργήσει ο εκπαιδευτικός, ώστε να συζητήσουν στην ολομέλεια τις απαντήσεις τους λαμβάνοντας όλοι γνώση για όλα. Στις δραστηριότητες α και β και γ ο εκπαιδευτικός έχει συντονιστικό, συμβουλευτικό αλλά και διευκολυντικό ρόλο.

Οι μαθητές έχουν το ρόλο συμμετόχων στο κείμενο και κατασκευαστών νοήματος (αντλούν το νόημα ενός κειμένου, συζητούν το περιεχόμενό του, κατανοούν την πληροφορία του κειμένου), λειτουργικών χρηστών κειμένου (χρησιμοποιούν ένα κείμενο για να παρουσιάσουν ή να αναφέρουν κάτι) και αναλυτών κειμένου (κατανοούν το συγκεκριμένο πλαίσιο ενός κειμένου) (Μητσικοπούλου, 2019).

Ασύγχρονες δραστηριότητες (μετά τη δια ζώσης εκπαίδευση)

α) Οι μαθητές σε πέντε ομάδες των τεσσάρων πλοηγούνται σε διαφορετικές ιστοσελίδες για να πάρουν ιδέες και β) δημιουργούν συνεργατικά παρουσιάσεις και ψηφιακές αφίσες για το περιβαλλοντικό πρόβλημα που είχαν επεξεργαστεί κατά τη δια ζώσης εκπαιδευτική διαδικασία. Οι μαθητές επισκέφτονται τις εξής ιστοσελίδες (στάδιο παρατήρησης / ανάγνωσης διάρκειας 15'):

1^η & 4^η ομάδα: "[National recycling organizations](#)" or "[Recycling center](#)"

2^ηομάδα: "[the International Association for Mediterranean forests](#)"

3^η & 5^η ομάδα: <https://www.greenpeace.org/>

β) Ο εκπαιδευτικός προτείνει στους μαθητές των τριών ομάδων να συνδημιουργήσουν διαφάνειες στο συνεργατικό περιβάλλον google slides (UNESCO, 2020) με τις προτάσεις τους στο πρώτο είδος υποθετικού λόγου, εμπλουτίζοντας τις διαφάνειες με φωτογραφίες ή βίντεο. Για να θυμηθούν το πρώτο είδος υποθετικού λόγου προτείνεται να επισκεφτούν σχετική ιστοσελίδα του [Βρετανικού Συμβουλίου](http://learnenglishkids.britishcouncil.org/) (<http://learnenglishkids.britishcouncil.org/>) ή [του φωτόδεντρου](http://photodentro.edu.gr/aggregator/) (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/>).

Για τον εμπλουτισμό των διαφανειών προτείνεται να χρησιμοποιήσουν τις ιδέες τους από την πλοήγηση στις σελίδες των περιβαλλοντικών οργανώσεων, ώστε να επιλέξουν και να εισάγουν ανάλογη φωτογραφία και βίντεο στις διαφάνειες που θα δημιουργήσουν. Συναποφασίζουν το σχέδιο των διαφανειών, τη μορφή τους, τα

χρώματα, τη μετάβαση από τη μία στην άλλη, τα εφέ, τη γραμματοσειρά (είδος, μέγεθος, χρώμα).

Οι άλλες δύο ομάδες ασχολούνται με τη συνδημιουργία πολυτροπικής αφίσας στο περιβάλλον <https://www.postermymwall.com>, διαμοιράζοντας και πάλι το περιβάλλον εργασίας της αφίσας, με την εισαγωγή των e-mail των συνεργατών-συμμαθητών τους. Ένα παράδειγμα δημιουργίας του εκπαιδευτικού το βλέπουν [εδώ](#). Συναποφασίζουν το πρότυπο που θα χρησιμοποιήσουν, την μορφή το σχέδιο, τα χρώματα, τα εφέ, τις φωτογραφίες/ βίντεο που θα εισάγουν. Γράφουν ένα σλόγκαν επάνω στην αφίσα ή μια πρόταση στο πρώτο είδος υποθετικού λόγου. Συναποφασίζουν τη γραμματοσειρά (είδος, μέγεθος, χρώμα) και τη στοίχιση.

Ο εκπαιδευτικός αφενός έχει δημιουργήσει και έχει διαμοιράσει τις διαφάνειες στις ομάδες στο περιβάλλον google slides, ώστε να συντονίζει την εργασία τους, αφετέρου έχει δημιουργήσει λογαριασμό για τους μαθητές στο περιβάλλον δημιουργίας πολυτροπικής αφίσας <https://www.postermymwall.com>. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στο στάδιο αυτό είναι ενθαρρυντικός, υποστηρικτικός, συμβουλευτικός, διευκολυντικός, συντονιστικός. Οι μαθητές είναι συμμετέχοι στο κείμενο και κατασκευαστές νοήματος (αξιοποιούν προηγούμενες γνώσεις, συνθέτουν σύντομο γραπτό πολυτροπικό κείμενο), χρήστες κειμένου (δημιουργία διαφανειών και πολυτροπικών αφισών για προβολή σε δημόσια εκδήλωση για το περιβάλλον).

Επομένως, (στάδιο συνεργασίας online και παραγωγής διάρκειας περίπου 45') οι ομάδες συνεργάζονται ως εξής: 1^η & 4^η ομάδα: δημιουργούν διαφάνειες με θέμα “Recycling”(<https://docs.google.com/presentation/d/1KZdOPYFsjEo6xOcyERGuE8y8oXVAQMqAbsiMC0DJAK/edit?usp=sharing>)

2^η ομάδα: δημιουργεί διαφάνειες με θέμα “Forests under threat” (<https://docs.google.com/presentation/d/1Q0qJRofBGeWUe0mhKqMB4riXg25zuK3tlb24S7wqbQ/edit?usp=sharing>)

3η & 5η ομάδα: δημιουργούν αφίσες με θέμα τα “Endangered Species” (https://docs.google.com/presentation/d/14pzlGNMcWXg4IC_enrOkBnSvWr2D-0smkBew_6-hvTc/edit?usp=sharing)

γ) Όταν όλες οι ομάδες τελειώσουν προβάλλουν στην ολομέλεια προς συζήτηση τις παρουσιάσεις και τις αφίσες τους σε σύγχρονο εξ αποστάσεως περιβάλλον ή σε διαζώσης. Επίσης, θα ανεβούν στο ιστολόγιο της θεματικής ενότητας [Save the earth](#), όπου ο εκπαιδευτικός έχει ορίσει τους μαθητές ως «συντάκτες», ώστε να μπορούν να διαχειρίζονται τις δικές τους δημοσιεύσεις. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να σχολιάσουν τη δημοσιευμένη δουλειά των συμμαθητών τους. Επίσης, θα στείλουν τις δημιουργίες τους στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο του σχολείου τους ώστε να ανεβούν στην ιστοσελίδα του σχολείου. Τέλος, θα σταλούν επίσης και στο e-mail του Δημάρχου ώστε να ληφθούν υπόψη από την Επιτροπή Περιβάλλοντος του Δήμου, να ανεβούν στην ιστοσελίδα του Δήμου και να παρουσιαστούν σε εκδηλώσεις για την Προστασία του

Περιβάλλοντος αναλόγως με την εξέλιξη της πανδημίας δια ζώσης ή διαδικτυακά μέσω zoom (UNESCO, 2020).

4. Συζήτηση – Συμπεράσματα

Είναι γεγονός ότι το μοντέλο της μικτής μάθησης δίνει ένα νέο όραμα στη διδασκαλία και μάθηση με προσανατολισμό στην αλλαγή και βελτίωση. Η δασκαλοκεντρική εισήγηση μετατοπίζεται στην διευρυμένη εκμάθηση με επίκεντρο το μαθητή σε προσωποποιημένα περιβάλλοντα, σύμφωνα με τις ιδιαίτερες ανάγκες του και με στόχο την πρόοδό του, ώστε να ενισχυθεί η ενεργή συμμετοχή του και να μετατραπεί η δημιουργικότητά του και η φαντασία του σε πράξη, μέσα από καινοτόμες, ευέλικτες, διαδραστικές, συνεργατικές διδακτικές πρακτικές (Patrick, Kennedy & Powell, 2013). Στη συγκεκριμένη διδακτική πρακτική ο μαθητής είναι πρωταγωνιστής, λειτουργεί ως ενεργό και ερευνητικό υποκείμενο διότι ψάχνει, μαθαίνει, συνθέτει, παρουσιάζει. Η γνώση οικοδομείται μέσα από την προσωπική εμπλοκή του και έκφραση και αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές του αλλά και το μαθησιακό υλικό. Έτσι, σιγά σιγά δημιουργείται η νέα του ταυτότητα, αυτή του εγγράμματος υποκειμένου. Από την άλλη πλευρά ο εκπαιδευτικός δημιουργεί μαθησιακά περιβάλλοντα με συγκεκριμένο σκοπό επιμένοντας σε φιλόδοξους, μακροπρόθεσμους στόχους. Προωθεί τη συνεργατικότητα μέσα από ανοιχτά κανάλια επικοινωνίας. Είναι δίπλα στους μαθητές επιλύοντας τυχόν ζητήματα και ενισχύοντας την αυτοπεποίθησή τους. Δημιουργεί περιβάλλον διαφάνειας συζητώντας συχνά και ανοιχτά με τους μαθητές για τις επιτυχίες, τις δυσκολίες όλων αλλά και τις προκλήσεις που προκύπτουν. Χρησιμοποιεί τα συνεργατικά εργαλεία που κρίνει για τη δημιουργία του περιβάλλοντος μικτής μάθησης, δημιουργώντας κίνητρα για την ενασχόλησή τους με την ταυτόχρονη ενεργοποίηση του ενδιαφέροντός τους. Μια σημαντικότερη παράμετρος είναι ότι ο ίδιος ο εκπαιδευτικός ενσαρκώνει συμπεριφορές που εμπνέουν το σεβασμό τόσο στην ασύγχρονη όσο και στην πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία. Μέσα σε αυτό το περιβάλλον οι μαθητές αποκτούν γνώσεις, εκφράζουν τις απόψεις τους, προτείνουν λύσεις. Οι γνώσεις τους, εκτός από τις λεξιλογικές, είναι γνώσεις για τον κόσμο, τις στάσεις, τις αξίες και τα πρότυπα. Σε αυτές εντάσσεται και η ευαισθητοποίησή τους σε ζητήματα που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος εσωτερικεύοντας αρχικά και στη συνέχεια εκδηλώνοντας στάση σεβασμού προς το περιβάλλον και προβαίνοντας και σε δράσεις, οι οποίες θα συμβάλλουν στη μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης.

Με δραστηριότητες, όπως ανάρτηση των διαφανειών στην ιστοσελίδα της θεματικής ενότητας του μαθήματος των Αγγλικών, αποστολή στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο του σχολείου τους και του Δήμου, ασκούνται στη διασπορά της κατάλληλης πληροφορίας και μαθαίνουν να γνωστοποιούν τα προϊόντα εργασίας τους στην κοινότητα ευαισθητοποιώντας την κοινή γνώμη στο τόσο σοβαρό αυτό ζήτημα του σεβασμού του περιβάλλοντος.

Αναφορές

- British Council, *Ιστοσελίδα Βρετανικού Συμβουλίου*. Ανάκτηση 12 Σεπτεμβρίου, 2021 από: <http://learnenglishkids.britishcouncil.org/grammar-videos/school-rules>
- Council of Europe (2020). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment*. Strasbourg: Council of Europe Publishing.
- European Union (2020). *Blended Learning in School Education European Commission, Directorate-General Education: Guidelines for the start of Academic year 2020-2021*. European Commission: Youth, Sport and Culture Unit B.2: Schools and multilingualism.
- Genial.ly, *Διαδικτυακή εφαρμογή δημιουργίας διαδραστικού υλικού (εικόνες, παρουσιάσεις, πληροφοριογραφήματα, χάρτες)*, <https://genial.ly/>.
- Google Docs, Google Slides, *Διαδικτυακή Συνεργατική Πλατφόρμα Δημιουργίας Αρχείων Κειμένου, Παρουσιάσεων, Ιστολογίου*, <https://accounts.google.com>.
- Hodges, C. Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The *Educause*, 2020. Ανάκτηση 10 Αυγούστου 2021 από: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>.
- Kennedy, K., Powell, A., & Rabbit. (2014). *iNACOL Blended Learning Teacher Competency Framework*. Vienna: Inacol.
- Μητσκοπούλου, Β. (2018). *Ανάπτυξη και αξιολόγηση εκπαιδευτικών σεναρίων και δραστηριοτήτων για το μάθημα της ξένης γλώσσας. Ενότητα 7.7. Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' Επιπέδου Τ.Π.Ε. Συστάδα Ξένες Γλώσσες. Επιμορφωτικό υλικό – Ειδικό Μέρος*. Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε. Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων Διόφαντος.
- Μητσκοπούλου, Β. (2019). *Νέα κειμενική πραγματικότητα και η ανάπτυξη γλωσσικού και ψηφιακού γραμματισμού. Ενότητα 1. Επιμόρφωση Β2 Επιπέδου Τ.Π.Ε. Συστάδα Ξένες Γλώσσες. Επιμορφωτικό υλικό Β2. Ενιαίο Τεύχος Υλικού Αναφοράς*. Αθήνα: Ι.Ε.Π. Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής.
- Patrick, S., Kennedy, K., & Powell, A. (2013). *Mean what you say: Defining and integrating personalized, blended and competency education*. Vienna, VA: Inacol Ανάκτηση 5 Αυγούστου, 2021 από: <https://eric.ed.gov/?id=ED561301>.
- Poster my wall, *Διαδικτυακή εφαρμογή δημιουργίας πολυτροπικής ψηφιακής αφίσας*, <https://www.postermywall.com>.

Συστήματα εξ αποστάσεως Διδασκαλίας και Μάθησης, η – τάξη, <https://eclass.sch.gr/e-me> ,<https://auth.e-me.edu.gr> .

UNESCO (2020). *Distance learning solutions*. Ανάκτηση 10 Αυγούστου 2021 από:<https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/solutions> .

Φωτόδεντρο, *Εθνικός Συσσωρευτής Εκπαιδευτικού Περιεχομένου* . Ανάκτηση 10 Αυγούστου 2021 από: <http://photodentro.edu.gr/aggregator/> .

Abstract

This scenario is part of teaching English as a foreign language to high school students. Building and gaining knowledge is achieved through their constructive cooperation in groups with the integration of digital tools with blended learning being the mode of delivery. Students will develop metacognitive skills, visual, digital, informational, critical literacy as well as active citizenship's developmental skills. They will also gain knowledge about the relationship between humans and environment, through dialogue, during their cooperation in groups (online or in- class settings). In this way their ecological consciousness will be formed together with a system of values including, among others, prevention of ecological damage.

Keywords:blended learning, environment, saving the earth

Συγκριτική προσέγγιση της εκπαιδευτικής πολιτικής για τις πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Ελλάδα και την Γερμανία

Σ. Κόφφας¹, Β. Χρυσικού²

¹ ΔΔΤΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
koffas@gmx.de

² Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
vahrysik@gmail.com

Περίληψη

Οι εξελίξεις στην τεχνολογία και την πληροφορική αλλά και οι επικρατούσες συνθήκες προστασίας της δημόσιας υγείας τα δύο τελευταία χρόνια, προώθησαν την εξ αποστάσεως εκπαίδευση ως εναλλακτικό τρόπο διεκπεραίωσης της διδασκαλίας σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Η συγκεκριμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση αφορά την εφαρμογή των εκπαιδευτικών πολιτικών για τις πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευση με την συνοπτική παρουσίαση των πιο διαδεδομένων λογισμικών που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα και την Γερμανία. Στόχοι της διενεργούμενης μελέτης είναι η καταγραφή, η ανάλυση και περισσότερο η συγκριτική παρουσίαση, υπό τη μορφή συγκριτικών-αξιολογικών κρίσεων που προκύπτουν από τα στοιχεία καταγραφής των εφαρμοζόμενων εκπαιδευτικών πολιτικών.

Λέξεις κλειδιά: πλατφόρμες, εξ αποστάσεως εκπαίδευση, εκπαιδευτική πολιτική, Ελλάδα, Γερμανία

1. Εισαγωγή

Το συμβατικό έως πρόσφατα σύστημα δια ζώσης εκπαίδευσης έχει συμπληρωθεί και διευρυνθεί με την δυνατότητα εκπαίδευσης από απόσταση σε πραγματική αλλά και με ανάκληση δεδομένων (εικόνα, ήχου, κειμένων) ακολουθία χρόνου. Οι νέες μέθοδοι εξ αποστάσεως διδασκαλίας, που χρησιμοποιούνται σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, για να υλοποιηθούν κάνουν χρήση λογισμικών, τα οποία συγκεντρώνουν μια σειρά από διαφορετικά ψηφιακά εργαλεία επίτευξης του εκπαιδευτικού σκοπού τους, μέσω μιας ολοκληρωμένης σύνθεσης διασυνδεδεμένων προγραμμάτων με την μορφή της πλατφόρμας εκπαίδευσης.

Με την εφαρμογή συγκεκριμένων κριτηρίων-προτύπων συγκριτικής προσέγγισης, σύμφωνα με τις ισχύουσες προσεγγίσεις της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, όσον αφορά τα λογισμικά εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στις δύο χώρες, επιχειρείται η ανάλυση των ιδιομορφιών, πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που παρουσιάζουν.

2. Το θεωρητικό πλαίσιο για τις πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

2.1 Εννοιολογικός προσδιορισμός των βασικών όρων

Σύμφωνα με τον ορισμό της UNESCO «η εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι η υποβοηθούμενη από τα μέσα επικοινωνίας εκπαίδευση, χωρίς την ανάγκη φυσικής παρουσίας στο χώρο που αυτή λαμβάνει χώρα, με μικρή ή καθόλου διαπροσωπική ή σε τάξη επαφή μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου» (Unesco Thesaurus, 1999).

Οι προσφερόμενες υπηρεσίες στην εξ αποστάσεως εκπαιδευτική διαδικασία αξιοποιώντας τις τεχνολογίες της πληροφορικής, οργανώνουν το εκπαιδευτικό υλικό με την μορφή ψηφιακών δεδομένων εκπαίδευσης σε ενιαίες υπηρεσίες τηλεεκπαίδευσης, οι οποίες περιλαμβάνονται σε μια ενιαία πλατφόρμα. Οι δε πλατφόρμες είναι κατά βάση ένας ψηφιακός εκπαιδευτικός τόπος που φιλοξενεί, οργανώνει, αναπαράγει, διαμοιράζει και καταγράφει τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες μέσα από μια κεντρική διεπιφάνεια, σ' ένα κλειστό - τοπικό ή διευρυμένο δίκτυο συμβεβλημένων χρηστών (Liodakis et.al., 2005:793-794).

2.2 Δομικά στοιχεία εύρυθμης λειτουργίας στις πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Οι υπηρεσίες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με χρήση πλατφόρμας διαχείρισης μάθησης κατατάσσονται σε 3 κατηγορίες: α) εμπορικά προϊόντα που απαιτούν άδεια χρήσης και έχουν κόστος β) λογισμικά ανοιχτού κώδικα τα οποία προσφέρονται ελεύθερα στους χρήστες γ) υπηρεσίες διαδικτύου με τη μορφή υπολογιστικού νέφους τα οποία έχουν χρονοχρέωση (Abrahams, 2010; Folden, 2012).

Καθοριστικός παράγοντας για την ομαλή λειτουργία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης υπήρξε η υιοθέτηση από την διεθνή κοινότητα τεχνικών προτύπων (industry-wide standards), κοινών ή παρόμοιων, τα οποία αφορούν: την προσβασιμότητα, την διαλειτουργικότητα, την προσαρμοστικότητα, την διάρκεια, την επαναχρησιμοποίηση, και την ποιότητα (Lazarinis, Green, Pearson, 2010, p.219; Leal, Queiros, 2012), που να διασφαλίζουν την εκπαιδευτική διαδικασία.

Κάθε πλατφόρμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης θα πρέπει ταυτόχρονα με την τήρηση των τεχνικών προτύπων να μπορεί να υποστηρίξει την διαδραστική αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου (Παρασκευάς, Ασημακόπουλος, Τριανταφύλλου, 2015, σ. 13).

Η βιβλιογραφική επισκόπηση τονίζει την αναγκαιότητα ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας των κάτωθι κριτηρίων:

- Εργαλεία εξυπηρέτησης των διδασκόντων

Δυνατότητα χρήσης εργαλείων για τη διευκόλυνση των εκπαιδευομένων και του διδάσκοντος, όσον αφορά το έργο της σχεδίασης του μαθήματος, τα οποία δεν προϋποθέτουν εμπειρία ή και εξειδίκευση των συμμετεχόντων σε προγράμματα δημιουργίας ιστοσελίδων.

- Εργαλεία εξυπηρέτησης εκπαιδευόμενων

Αυτοματοποιημένη βάση δεδομένων που να ενημερώνει τους εκπαιδευτές και αυτοί με την σειρά τους να φροντίζουν για την επίλυση αποριών και προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευόμενοι τους.

- Εργαλεία επικοινωνίας

Η ανταλλαγή αρχείων-φακέλων, ο διαμοιρασμός υπερσυνδέσμων, όπως επίσης και εφαρμογή ειδοποιήσεων ή πίνακας ανακοινώσεων, με δυνατότητα αυτόματης ειδοποίησης μέσω προσωπικού μηνύματος ή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (Σοφός, Κώστας, Παράσχου, 2015; Παρασκευάς, Ασημακόπουλος, Τριανταφύλλου, 2015).

3. Οι πλατφόρμες της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Ελλάδα

3.1 Δημόσια εκπαίδευση και χρήση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Ελλάδα

Οι εξελίξεις στις επιστήμες της επικοινωνίας και της πληροφορικής, επέδρασαν και στην Ελλάδα αρχής γενομένης στα τέλη του 1990 με την ίδρυση του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (ΕΑΠ), η οποία είναι ουσιαστικά η πρώτη επίσημη προσπάθεια για την καθιέρωση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Περαιτέρω η ίδρυση του Ελληνικού Δικτύου Ανοιχτής και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕΔΑΕ), και της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), συνέβαλλαν καθοριστικά στην ανάπτυξη της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην χώρα μας (Λιοναράκης, 2006; Αναστασιάδης, 2008).

Με βάση την διεθνή εμπειρία, η υλοποίηση του σχεδιασμού παροχής εξ αποστάσεως εκπαιδευτικών υπηρεσιών μπορεί να γίνει με δύο τρόπους;

- την ανάπτυξη ενός εθνικού δικτύου, βασισμένου στον δικτυακό κορμό της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και των ερευνητικών κέντρων, τα οποία διαθέτουν την τεχνογνωσία, τις υποδομές και την εμπειρία.
- την χρήση ιδιωτικών παρόχων υπηρεσιών διαδικτύου, οι οποίοι βάση εμπορικής συμφωνίας δεσμεύονται να προσφέρουν τις επιθυμητές υπηρεσίες υποστήριξης υποδομών δικτύου, επικοινωνίας και λογισμικού (Παρασκευάς, Ασημακόπουλος, Τριανταφύλλου, 2015).

Στην Ελλάδα, αρχικά επιλέχθηκε η λύση δημιουργίας εθνικού δικτύου (Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο/ΠΣΔ, www.sch.gr), του υπουργείου Πολιτισμού, Παιδείας και Θρησκευμάτων, με το οποίο μπορούν να συνδεθούν όλες οι σχολικές μονάδες της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, αλλά και της αλλοδαπής (Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων, 2020).

Από το 2019 για την ομαλή διεξαγωγή της εξ αποστάσεως εκπαιδευτικής διαδικασίας λόγω των συνθηκών από τον κορωνοϊό, το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων έχει θέσει στη διάθεση όλων των εμπλεκόμενων στην πρωτοβάθμια και την δευτεροβάθμια εκπαίδευση και την ψηφιακή πλατφόρμα Webex Meetings της εταιρείας Cisco Hellas για την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο (σύγχρονη μορφή) των μαθημάτων μέσω τηλεδιάσκεψης. Επιπλέον και συνδυαστικά στις ψηφιακές υποδομές του Υπουργείου έχουν ενσωματωθεί και υπηρεσίες ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης όπως είναι τα Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία (E-Books), το Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Υλικό (Φωτόδεντρο) και τα Ψηφιακά Διδακτικά Σενάρια (Πλατφόρμα Αίσωπος) οργανωμένες ανά βαθμίδα, μάθημα και ενότητες (Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, 2020).

Στην τριτοβάθμια εκπαίδευση οι πλατφόρμες που ανέπτυξαν τα ίδια τα εκπαιδευτικά ιδρύματα είτε εκμεταλλευόμενα ευρωπαϊκά προγράμματα, είτε σε συνεργασίες με πανεπιστήμια του εξωτερικού, από τα μέσα της δεκαετίας του 1990, συνέβαλλαν στην ετοιμότητά τους για προσφορά υπηρεσιών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια οι ακαδημαϊκοί με τις ερευνητικές τους προσπάθειες εστιάζουν σε πλατφόρμες μεικτής - συνδυαστικής μάθησης, αξιοποιώντας την πλατφόρμα Open eClass που είναι ασύγχρονης μορφής, με τον εμπλουτισμό της με εργαλεία που καλύπτουν τις ακαδημαϊκές απαιτήσεις εκπαίδευσης, τις αίθουσες τηλεδιάσκεψης, το περιβάλλον σύγχρονης μετάδοσης e-presence, το αντίστοιχο περιβάλλον τηλεδιάσκεψης του Ελληνικού Ακαδημαϊκού Δικτύου GUnet, καθώς και τα διαδικτυακής επικοινωνίας και κοινωνικής δικτύωσης (Αναστασιάδης, 2014).

3.2 Κυριότερες πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Ελλάδα

Η επιλογή της κατάλληλης πλατφόρμας στην δημόσια πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση αποτελεί πολιτική απόφαση και εξαρτάται από το στρατηγικό σχεδιασμό για την εκπαιδευτική πολιτική, τον προϋπολογισμό, τις τεχνολογικές υποδομές και την δυνατότητα διασύνδεσης των υπαρχόντων πόρων των εκάστοτε συμμετεχόντων οργανισμών. Στην τριτοβάθμια εκπαίδευση λόγω του αυτοδιοίκητου των πανεπιστημίων οι επιλογές διαφοροποιούνται και είναι προσαρμοσμένες στις εξειδικευμένες απαιτήσεις της ακαδημαϊκής εκπαίδευσης.

Στην Ελλάδα οι περισσότερες διαδομένες πλατφόρμες σύγχρονης και ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που χρησιμοποιούνται σε περιβάλλοντα ψηφιακής-διαδικτυακής μάθησης είναι: α) Open e-Class β) Microsoft Teams γ) Cisco Webex και δ) Google Classroom.

Το ενδιαφέρον των προσπαθειών επικεντρώνεται στην αξιοποίηση των μεικτών μορφών εκπαίδευσης, τα οποία μέσω διαφορετικών ειδών πλατφόρμας που χρησιμοποιούνται για την διενέργεια της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης συνδυάζουν την τηλεδιάσκεψη, τις τεχνολογίες ασύγχρονης εκπαίδευσης, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και επικοινωνίας, τις τεχνολογίες νέφους διαμοιρασμού και αρχειοθέτησης ψηφιακού υλικού ποικίλης ύλης. Η απεικόνιση αυτής της προσπάθειας για τις πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με βάση τις λειτουργίες και τα δομικά στοιχεία εύρυθμης λειτουργίας τους έχει την κάτωθι μορφή:

Πίνακας 1. Πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Ελλάδα

	Open eClass	Microsoft Teams	Cisco Webex	Google Classroom
ηλεκτρονική γραμματεία	x			
αποθετήρια εργασιών, e Portfolio	x	x		x
διαχείριση υλικού και τάξης	x	x	x	x
Δυνατότητα εξ αποστάσεως συμμετοχή		x	x	x
Δυνατότητα ημερολογίου με ειδοποιήσεις	x	x		
τρόπων πολλαπλής επικοινωνίας		x	x	x
δημιουργία και αξιολόγηση διαφορετικού τύπου δοκιμασιών-εργασιών	x		x	x
Παρακολούθηση (tracking) της συμμετοχής	x	x	x	x

Συνοπτικά, οι εξελίξεις όσον αφορά την εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην Ελλάδα δείχνουν ότι, για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η εισαγωγή της από το 2019 αποτέλεσε μέτρο ανάγκης και προσαρμογής στις καταστάσεις αντιμετώπισης της πανδημίας, καθώς η χρήση της πριν την εκδήλωση της πανδημίας του κορωνοϊού, εκτός από μεμονωμένες περιπτώσεις χρήσης ψηφιακών εργαλείων απόθεσης και διακίνησης διδακτικού υλικού, υπήρξε μειωμένη. Αντίθετα στην τριτοβάθμια εκπαίδευση της χώρας μας, η χρήση μέρους της ηλεκτρονικής εκπαίδευσης γινόταν με πλατφόρμες επικοινωνίας εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων, χρήσης λογισμικών εκπαίδευσης, ηλεκτρονικών βιβλιοθηκών, αποθετήρια εργασιών, αξιολόγησης και βαθμολογίου κλπ. και ως εκ τούτου οι συνθήκες της πανδημίας δεν αποτέλεσαν το έναυσμα ευρείας χρήσης της από τη πανεπιστημιακή κοινότητα, αλλά περισσότερο παράγοντα περαιτέρω ανάπτυξης και βελτίωσής τους (Κόφφας, 2021).

4. Οι πλατφόρμες της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Γερμανία

4.1 Δημόσια εκπαίδευση και χρήση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Γερμανία

Η δημόσια εκπαίδευση στην Γερμανία παρουσιάζει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τόσο λόγω του ομοσπονδιακού τύπου σύστασης και διακυβέρνησης της χώρας και της αυτονομίας των αποφάσεων σε επίπεδο κρατιδίων για την εκπαιδευτική πολιτική, όσο και της εθνικής επιλογής για ισχυρή τεχνική και επαγγελματική εκπαίδευση με την χρήση τεχνολογίας αιχμής και την διασύνδεση των χώρων της εκπαίδευσης της έρευνας και της βιομηχανίας (Becker, 2014; Deutscher Bundestag, 2018). Σε ομοσπονδιακό επίπεδο οι σχεδιασμοί μεταρρύθμισης της εκπαίδευσης για την μετάβασή της στην ψηφιακή εποχή έλαβαν ώθηση το 2016 με την ανάπτυξη της στρατηγική για την μετάβαση της Παιδεία στον ψηφιακό κόσμο, (Kultusministerkonferenz, 2020).

Για τον σκοπό αυτό δημιουργήθηκε, μετά από συμφωνία μεταξύ των κρατιδίων και της κεντρικής κυβέρνησης, η ηλεκτρονική πλατφόρμα SODIX με την οποία όλα τα σχολεία αποκτούν πρόσβαση σε όλα τα διαθέσιμα ψηφιακά εκπαιδευτικά μέσα. Από το 2020/21 στην πλατφόρμα SODIX ενσωματώθηκε και άρχισε να λειτουργεί η κοινή πλατφόρμα εκπαιδευτικών μέσων MUNDO Schule βασιζόμενη σε κοινό υλικό από όλα τα κρατίδια. Επίσης από το 2020 μέσω της ομάδας εργασίας για την ψηφιοποίηση της ανώτατης εκπαίδευσης, βρίσκεται σε εξέλιξη η διαβούλευση με εκπροσώπους όλων των πανεπιστημίων σχετικά με τα μέτρα και τις πρωτοβουλίες για την πλήρη ψηφιοποίηση. Οι προσπάθειες αφορούν στην ικανοποίηση των νομικών απαιτήσεων μέσω της ψηφιοποιημένης διαδικασίας σχετικά με τις υποχρεώσεις των ιδρυμάτων απέναντι στους φοιτητές για κανονική και ομαλή διεκπεραίωση των σπουδών τους. Βαρύτητα δίνεται πέραν των τεχνικών θεμάτων, στην ποιότητα του εξ αποστάσεως παρεχόμενου διδακτικού έργου ιδιαίτερα στις περιπτώσεις εργαστηρίων κλινικών και έργων που η δια ζώσης παρουσία μέχρι πρότινος κρίνονταν απαραίτητη (Kultusministerkonferenz, 2020). Παράλληλα συνεχίζουν κανονικά την λειτουργία τους πλατφόρμες όπως το Moodle το Stud.IP και το ILIAS και επεκτείνουν τις συνεργασίες τους ήδη υπάρχουσες πλατφόρμες εκπαίδευσης όπως το δίκτυο της ένωσης πανεπιστημίων digill.de (Kultusministerkonferenz, Digitale Lernangebote, 2020).

4.2 Λειτουργίες στις πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Η ανάγκη για μεγαλύτερη αξιοποίηση των ΤΠΕ ανέδειξε το ζήτημα της αμεσότητας συνεργασίας σε κεντρικό επίπεδο μεταξύ των κρατιδίων για την δημιουργία ενοποιημένων πολιτικών, όσον αφορά τις πλατφόρμες εξ αποστάσεως σύγχρονης και ασύγχρονης μορφής εκπαίδευσης. Η επιλογή και η χρήση τους από το γερμανικό κράτος έγινε με κριτήριο την εύρυθμη λειτουργία των διαφορετικών εκπαιδευτικών

διαδικασιών μεταξύ των συμμετεχόντων και για όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης, με εργαλεία που να εξυπηρετούν ποικίλες ανάγκες όπως αυτά απεικονίζονται κάτωθι:

Πίνακας 2. Πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Γερμανία

	Moodle	SODIX	MUNDO	ILIAS
ηλεκτρονική γραμματεία	x			x
αποθετήρια εργασιών, e Portfolio	x			x
διαχείριση υλικού και τάξης	x	x	x	x
Δυνατότητα εξ αποστάσεως συμμετοχή	x		x	x
Δυνατότητα ημερολογίου με ειδοποιήσεις	x			x
τρόπων πολλαπλής επικοινωνίας	x	x	x	x
δημιουργία και αξιολόγηση διαφορετικού τύπου δοκιμασιών-εργασιών	x	x	x	x
παρακολούθηση (tracking) της συμμετοχής			x	x

Η μακροχρόνια εμπειρία εφαρμογών σύγχρονης και ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που προσφερόταν τα προηγούμενα χρόνια σε επίπεδο κρατιδίων στην Γερμανία, οδήγησε σε πολιτικές ενοποίησης των υπηρεσιών που προσέφεραν οι ήδη υπάρχουσες πλατφόρμες. Ταυτόχρονα προώθησε ζητήματα συμβατότητας, διασύνδεσης, συνεργασίας και μεγαλύτερης αξιοποίησης των υπάρχοντων ψηφιακών πόρων και μέσων με την συμπερίληψή τους στον εθνικό κεντρικό σχεδιασμό, τουλάχιστον όσον αφορά την πρωτοβάθμια και την δευτεροβάθμια μεικτή εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

5. Συγκριτική επισκόπηση

Η αποδοχή ενός κοινά αποδεκτού πλαισίου σύγκρισης και αξιολόγησης έχει αποδειχτεί δύσκολη υπόθεση, όπως επισημαίνεται από τους ερευνητές. (Αυγερίου, κ.α., 2005, σ.137; Αποστολάκης & Τζικόπουλος, 2004, σ.320-322). Η αναγκαιότητα ωστόσο για την δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ των στοιχείων που καθορίζουν την εύρυθμη λειτουργία στις πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης υφίσταται, γεγονός που καθιέρωσε τα τεχνικά πρότυπα, τα οποία αφορούν: την προσβασιμότητα, την διαλειτουργικότητα, την προσαρμοστικότητα, την διάρκεια, την επαναχρησιμοποίηση,

και την ποιότητα (Lazarinis, Green, Pearson, 2010, p.219; Pulkkinen, Kozlov, Pawlowski, 2010, pp.217-222; Leal, & Queiros, 2012).

Η βιβλιογραφική επισκόπηση των ερευνών για τις προαναφερόμενες πλατφόρμες στις δύο χώρες καθιστά εμφανές ότι, όλες ανεξαιρέτως καλύπτουν τις κύριες ανάγκες της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σε σύγχρονη, ασύγχρονη ή μεικτή μορφή (ανάλογα με την σχεδιασμό της κάθε μίας ξεχωριστά) και ικανοποιούν την πλειάδα των τεχνικών προτύπων χωρίς πρόβλημα με τις εμπορικές πλατφόρμες Microsoft Teams και εν μέρει της Moodle, οι οποίες διαθέτουν την μεγαλύτερη εμπειρία στην ανάπτυξη λογισμικών και ψηφιακών μέσων να προσφέρουν μεγαλύτερη ποικιλία εργαλείων και περισσότερες δυνατότητες επιλογών. Οι διαφορές που καταγράφονται αφορούν τον διαφορετικό βαθμό ευχρηστίας που προσφέρει η κάθε πλατφόρμα, την ποιότητα των συνδεδεμένων υπηρεσιών κύριας και επικουρικής χρήσης όπως π.χ. η ηλεκτρονική γραμματεία, όπως επίσης και στην διαλειτουργικότητα και συμβατότητα των προγραμμάτων και εργαλείων που ενσωματώνουν (Edutech, 2002).

Για τις πλατφόρμες οι οποίες είναι καθαρά εμπορικές, το δικαίωμα χρήση τους και τα κριτήρια διάρκειας και επαναχρησιμοποίησής τους βασίζεται σε συμφωνίες εμπορικής μίσθωσης, όπως είναι οι Microsoft Teams και Webex, ενώ σε άλλες ιδιαίτερα των αναβαθμισμένων εκδόσεων που συνδυάζουν και άλλου είδους εργαλεία-προγράμματα όπως το Moodle και το Google Classroom, διαφέρουν και εξαρτώνται από την αποδοχή συγκεκριμένων όρων χρήσης ανάμεσα στα συμβαλλόμενα μέρη. Η ποιότητα των προσφερόμενων υπηρεσιών πέραν της εμπορικής ή μη συμφωνίας εύρυθμης λειτουργίας της πλατφόρμας είναι στενά συνδεδεμένη και επηρεάζεται από τρίτους συμβαλλόμενους, με αποτέλεσμα ανάλογα με την περίπτωση και την χώρα να παρατηρούνται σημαντικές αποκλίσεις από το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Αντίθετα οι πλατφόρμες που είναι βασισμένες σε εθνικά δίκτυα υπόκεινται μόνο στους περιορισμούς των παρόχων υποδομών διαδικτύου, ενώ η ποιότητα των υπηρεσιών τους εξαρτάται από την τεχνογνωσία των πανεπιστημίων και των ερευνητικών κέντρων που τα λειτουργούν. Οι πλατφόρμες Open eclass και Ilias που βασίζονται στον ερευνητικό τομέα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα και την Γερμανία αντίστοιχα, φαίνεται να έχουν μεγαλύτερη σταθερότητα στην ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών παρόλο που το Open eclass είναι προσανατολισμένο στην ασύγχρονη εκπαίδευση ενώ το Ilias προσφέρει περισσότερες δυνατότητες μέσω της μεικτής εκπαίδευσης που ενσωματώνει.

Ως προς την ευχρηστία τους, οι πλατφόρμες οι οποίες προέρχονται από γνωστούς εμπορικούς κατασκευαστές λογισμικών φαίνονται πιο εύκολες στον χειρισμό τους, λόγω της οικειότητας των χρηστών, καθώς είναι ακριβώς τα ίδια στο οικιακό ή επαγγελματικό τους περιβάλλον (π.χ. πακέτο Office της Microsoft, Google, Drive, κλπ.). Για τις μη εμπορικές πλατφόρμες της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης το Open eclass

παρουσιάζεται αρκετά εύχρηστο, όσον αφορά την ταξινόμηση του περιεχομένου λειτουργιών του και των συμβόλων στην επιφάνεια εργασίας, καθώς διαθέτει λιγότερες λειτουργίες και γραμμές εργαλείων συγκριτικά με το Ilias το Moodle και το Microsoft Teams (Λιγωμένος, 2019; Μπερδούσης, 2011).

Όσον αφορά την διαλειτουργικότητα οι πλατφόρμες των Microsoft Teams, Moodle, Ilias και Google Classroom παρουσιάζουν τον μεγαλύτερο αριθμό άμεσα διασυνδεδεμένων υποσυστημάτων, καθώς και άμεσης διασύνδεσης-χρήσης με προγράμματα που χρησιμοποιούνται κατά πλειοψηφία στην εκπαίδευση όπως κειμενογράφοι, υπολογιστικά φύλλα, λογισμικά παρουσιάσεων. Αν και δεν διαθέτουν όλα την υποστήριξη λειτουργίας νέφους, προσφέρουν σημαντικό χώρο αποθήκευσης. Ιδιαίτερα το Microsoft Teams και το Google Classroom με την άμεση ενσωμάτωση πακέτων λογισμικού όπως το Office της Microsoft, του δικού τους πλοηγού διαδικτυακής αναζήτησης, θεωρούνται στο τεχνικό πρότυπο της διαλειτουργικότητας πληρέστερα συγκριτικά με τις υπόλοιπες πλατφόρμες.

Λόγω του ότι οι πλατφόρμες Open eClass και Ilias, είναι ανοιχτού κώδικα, θεωρητικά εξασφαλίζουν σε μεγαλύτερο βαθμό συγκριτικά με τα άλλα λογισμικά τα υπεράνω κριτήρια, καθώς δεν υπάρχει δέσμευση άδειας χρήσης τους (Μπερδούσης, 2011; Τσινάκος, χ.χ.). Επιπλέον και τα δύο έχουν το προνόμιο της εξειδίκευσης και τις προσαρμοστικότητάς τους στις απαιτήσεις της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης εκ των έσω, δηλαδή με πόρους και τεχνογνωσία των ίδιων των πανεπιστημίων και των ερευνητικών κέντρων, γεγονός που τους προσδίδει μεγαλύτερο βαθμό ελευθερίας ως προς την ποιοτική εκπλήρωση των προτύπων εύρυθμης λειτουργίας.

6. Συμπεράσματα

Η συγκριτική προσέγγιση αναδεικνύει μια σειρά διαφορετικών προσανατολισμών στόχευσης που αφορούν τον σχεδιασμό, την οργάνωση και την αποτελεσματικότητα του εγχειρήματος δημιουργίας και ανάπτυξης κατάλληλου ιστοτόπου-πλατφόρμας σε εθνικό επίπεδο για την εξυπηρέτηση των αναγκών όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα και με βάση τα κριτήρια αποτελεσματικότητας για τις πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, από την παράθεση αυτή διαφαίνονται στοιχεία όπως ότι, αυτά ικανοποιούνται σε σημαντικό βαθμό καθώς καλύπτουν τον σκοπό χρήσης τους με την επίτευξη των μαθησιακών στόχων στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Όλες οι πλατφόρμες παρέχουν σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό τα εργαλεία και μέσα για την διεκπεραίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε ασύγχρονη, σύγχρονη και μεικτή μορφή - ανάλογα βέβαια με τον προσανατολισμό λειτουργίας τους η κάθε μία - δίνοντας δυνατότητες διασύνδεσης και επέκτασή τους.

Οι διαφορές που παρατηρούνται αφορούν: α) τον χρόνο εμπειρίας που υπάρχει σε κάθε χώρα όσον αφορά την εκπαιδευτική βαθμίδα στην χρήση στις πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αλλά και τον βαθμό εξοικείωση των συμμετεχόντων, β) την διασύνδεση, διαλειτουργικότητα που έχει επιτευχθεί με τον εμπλουτισμό τους σε

ψηφιακά εκπαιδευτικά μέσα σε εθνικό και τοπικό επίπεδο γ) την παραγωγή, ύπαρξη και ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού βασιζόμενου σε ψηφιακά δεδομένα για όλα τα μαθήματα και τις διδακτικές ενότητες, δ) την εφαρμογή στην πράξη της τετραδικής σχέσης στην εκπαιδευτική διαδικασία όσον αφορά την ενσωμάτωση των ψηφιακών μέσων και εργαλείων στις παιδαγωγικές και διδακτικές μεθόδους από μέρους των εκπαιδευτικών, ε) τον βαθμό ενεργητικής συμμετοχής των εκπαιδευόμενων με εργαλεία ψηφιακής αλληλόδρασης στο περιβάλλον της ψηφιακής τετραδικής σχέσης στην εξ αποστάσεως σύγχρονη τάξη, στ) την αξιοποίηση του υπάρχοντος ερευνητικού δυναμικού, της τεχνογνωσίας και των υπάρχοντων υποδομών στα ερευνητικά κέντρα και τα πανεπιστήμια για την περαιτέρω ανάπτυξη και διάχυση, ζ) τις δυνατότητες συνεχούς εμπλουτισμού, επέκτασης και διασύνδεσής τους με άλλες πλατφόρμες, βάσεις δεδομένων και λογισμικά-εργαλεία για την εκπαίδευση η) τις ευκαιρίες για συνεργασίες, καινοτόμα προγράμματα και εφαρμογή σχεδιασμού εκπαιδευτικής πολιτικής για την χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας στην εκπαίδευση (Κόφφας, 2021).

Η εξ αποστάσεως εκπαιδευτική πολιτική στην Γερμανία φαίνεται να δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στην ανάπτυξη, επικαιροποίηση και μεγαλύτερη διάχυση στις πλατφόρμες Mundo και Sodix που προσφέρουν δυνατότητες δημιουργίας, ανάπτυξης ψηφιοποίησης υλικού και μαθημάτων στην πρωτοβάθμια, την δευτεροβάθμια, αλλά και στην τεχνική-επαγγελματική εκπαίδευση με αντίστοιχη συμμετοχή εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτικών, μέσω συνεργατικών τρόπων εμπλουτισμού τους. Η αντίστοιχη εκπαιδευτική πολιτική στην Ελλάδα βρίσκεται ακόμη σε αρχικό στάδιο, ο εμπλουτισμός και η δημιουργία υλικού μαθημάτων και διδακτικών εννοιών είναι μεν σε εξέλιξη, ωστόσο όμως η διάχυσή τους δεν έχει ακόμη επεκταθεί με ενιαίο τρόπο σε εθνικό επίπεδο. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση είναι και για τις δύο χώρες περισσότερο εξελιγμένη και μπορεί να ειπωθεί ότι, εκτός των κλινικών και εργαστηριακών μαθημάτων το επίπεδό τους είναι πολύ ικανοποιητικό, αλλά όχι ακόμη εφάμιλλο, καθώς η αποκτηθείσα εμπειρία διαφέρει, όπως επίσης διαφέρουν και οι τρόποι οργάνωσης και διεκπεραίωσης των εθνικών σχεδιασμών για την εκπαιδευτική πολιτική που αφορά μεταξύ άλλων και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση στα πανεπιστήμια και τα ερευνητικά κέντρα (Κόφφας, 2021).

Εν κατακλείδι τα τρία βασικά στοιχεία της τετραδικής σχέσης για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση στις δύο χώρες δηλαδή: α) το υποσύστημα Παιδαγωγικής Οργάνωσης της Μάθησης, με την φιλοσοφία συνεργατικής μάθησης που ακολουθεί για τους συμμετέχοντες. β) το υποσύστημα Τεχνολογικής Οργάνωσης, όσον αφορά τα πρότυπα και τις μεθόδους σχεδίασης και υλοποίησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας και γ) το υποσύστημα Κοινωνικής Οργάνωσης, με την κουλτούρα της συνεργατικής μάθησης και της μαθητοκεντρικής διδακτικής προσέγγισης (Αναστασιάδης & Σπαντιδάκης, 2013), αποτελούν παραδείγματα διαφορετικών αλλά παρόμοιων εκπαιδευτικών πολιτικών αξιοποίησης των ΤΠΕ στις δύο χώρες, με σκοπό τον πλουραλισμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας και την αξιοποίησή της ως πολλαπλασιαστής εκπαιδευτικής ισχύος μέσω διαφοροποιημένων και συνεργατικών πρακτικών μάθησης.

Αναφορές

- Abrahams, D. (2010). Technology adoption in higher education: A framework for identifying and prioritising issues and barriers to adoption of instructional technology. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 2(2). Ανάκτηση από το: <https://www.researchgate.net>
- Αναστασιάδης, Π. (2008). *Η Τηλεδιάσκηψη στην Υπηρεσία της Δια Βίου Μάθησης και της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Παιδαγωγικές Εφαρμογές Συνεργατικής Μάθησης από Απόσταση στην Ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση*. Αθήνα: Gutenberg
- Αναστασιάδης, Π. (2014). Η έρευνα για την ΕξΑΕ με τη χρήση των ΤΠΕ (elearning) στο Ελληνικό Τυπικό Εκπαιδευτικό Σύστημα. Ανασκόπηση και προοπτικές για την Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια και Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*. 10(1), 5-32
- Αναστασιάδης, Π. & Σπαντιδάκης, Ι. (2013). Διαδικτυακά Περιβάλλοντα για τους μαθητές της Ελληνόγλωσσης Εκπαίδευσης στη Διασπορά: Βασικές αρχές σχεδιασμού. Στο Λιοναράκης, Α. (Επιμ.). *Πρακτικά 7ο Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*. Νοέμβριος. Αθήνα
- Αποστολάκης, Ι. και Τζικόπουλος, Α. (2004). Ένα γενικό πρότυπο αξιολόγησης των Ολοκληρωμένων Διαδικτυακών Περιβαλλόντων Διδασκαλίας και Μάθησης. Στο Γρηγοριάδου, Μ. Ράπτης, Α. Βοσνιάδου, Σ. Κυνηγός, Χ. (Επιμ.) *Πρακτικά 4ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ*. Σεπτέμβριος. Αθήνα.
- Αυγερίου, Π. & Παπασαλούρος, Α. & Ρετάλης, Σ. & Ψαρομηλίγκος, Ι. (2005). Συστήματα διαχείρισης της μάθησης. Στο: Ρετάλης, Σ. (επιμ.) *Οι προηγμένες τεχνολογίες διαδικτύου στην υπηρεσία της μάθησης*. (σσ. 131-154). Εκδόσεις Καστανιώτη.
- Becker, R. (2014). Entwicklung des deutschen Bildungssystems im Überblick. Die heutigen Strukturen des Bildungssystems in Deutschland. *Bundeszentrale für politische Bildung*. Ανάκτηση από το: <https://www.bpb.de/gesellschaft/bildung/zukunft-bildung/194145/ueberblick?p=1>
- Deutscher Bundestag. (2018). *Bildung ist vor allem Ländersache. Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung/Antwort*. Ανάκτηση από το: https://www.bundestag.de/presse/hib/2018_01/541178-541178
- Folden, R.W. (2012). General Perspective in Learning Management Systems. In: Bado, R. & Azevedo, A. (Eds). *Higher education institutions and learning management systems. Adoption and standardization*. pp. 1-27. Hersey: Information Science Publishing.

- Higher Education and New Technologies (2002). *Evaluation of Learning Management Systems*. Ανάκτηση από το http://www.edutech.ch/edutech/index_e.asp/
- Κόφφας, Σ. (2021). *Πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Ελλάδα και την Γερμανία*. Πτυχιακή εργασία. Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Kultusministerkonferenz. (2020). *Bericht der Lenkungsgruppe zur Umsetzung der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“*. Kurzfassung. Berlin 01.12.2020
- Kultusministerkonferenz. (2020). Digitale Lernangebote. Ανάκτηση από το: <https://www.kmk.org/themen/bildung-in-der-digitalen-welt/distanzlernen.html>
- Lazarinis, F. & Green, S. & Pearson, E. (2010). *Handbook of Research on E-Learning Standards and Interoperability: Frameworks and Issues*. New York: Information Science Reference.
- Leal, P.J. & Queiros, R. (2012). A comparative study on LMS interoperability. In: Babo, R. & Azevedo, A. (Eds.). *Higher Education Institutions and Learning Management Systems: Adoption and Standardization* (pp.142-161). Hersey: Information Science Publishing.
- Λιγωμένος, Ν. (2019). *Εφαρμογή έξυπνων τεχνολογιών στην ηλεκτρονική μάθηση. Η περίπτωση της πλατφόρμας Moodle*. Διπλωματική εργασία. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Liodakis, G. Kalogiannakis, M. Psarros, M. Vassilakis, K. (2005). Building E-services for Learning and Teaching by the Exploitation of an LMS System. Στο *WSEAS Transactions on Communications*, 9(4), 792-798. Ανάκτηση από το :http://teledu.teicrete.gr/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=4&Itemid=34.
- Λιοναράκης, Α. (2006). *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης – Στοιχεία θεωρίας και πράξης*. Αθήνα: Προπομπός.
- Μπερδούσης, Ι. (2011). *Συγκριτική αξιολόγηση open source e-learning εφαρμογών και σχεδιασμός πρότυπης πλατφόρμας εκπαιδευτικού λογισμικού*. Μεταπτυχιακή εργασία. Πάτρα: πανεπιστήμιο Πατρών. Ανάκτηση από το: <https://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/5343/1/berdousis.pdf>
- Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο, (2021). Ανάκτηση από το: www.sch.gr
- Παρασκευάς, Μ., Ασημακόπουλος, Γ., Τριανταφύλλου, Β., 2015. *Κοινωνία της πληροφορίας*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανάκτηση από το: <http://hdl.handle.net/11419/378>
- Pulkkinen, M. & Kozlov, D. & Pawlowski, J. (2010). Software and Standards in an emerging domain. In: Tyrväinen, P. & Jansen, S. & Cusumano, M. (Eds).

Software Business. *1st International Conference ICSOB*, June, Finland, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag

Σοφός, Α. & Κώστας, Α. & Παράσχου, Β. (2015). *Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση & Τεχνολογία*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών

Τσινάκος, Α., (χ.χ.). *Συγκριτική μελέτη συστημάτων ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης λογισμικού ανοιχτού κώδικα. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας*. Ανάκτηση από το: http://de.teikav.edu.gr/tsinakos/pdf/18CP_66_Sygr_Mel_OS.pdf

Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, (2020). *Εγκύκλιος για την Εξ αποστάσεως εκπαίδευση*. Ανάκτηση από το:
https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2020/151977__%CE%95%CE%9E_%CE%91%CE%A0%CE%9F%CE%A3%CE%A4%CE%91%CE%A3%CE%95%CE%A9%CE%A3_07_11_20_AN_signed.pdf

Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, (2020). *Ξεκινά η εξ αποστάσεως εκπαίδευση Στηρίζουμε την εκπαιδευτική κοινότητα με καινοτόμα εργαλεία*, Ανάκτηση από το:
<https://www.minedu.gov.gr/news/44337-13-03-20-eimaste-etoimoi-ksekina-i-eks-apostaseos-ekpaidefsi-stirizoume-tin-ekpaideftiki-koinotita-me-kainotoma-ergaleia>

Unesco Thesaurus. (1999). Ανάκτηση από το:
<https://databases.unesco.org/browser/thesaurus/en/page/concept8237>

Abstract

The developments in technology and information technology, as well as the prevailing conditions of public health protection in the last two years, have promoted distance education as an alternative way of teaching at all levels of education. This literature review concerns the implementation of educational policies for distance education platforms with a brief presentation of the most popular software used in Greece and Germany. The objectives of the study are the recording, the analysis and more the comparative presentation, in the form of comparative-evaluative judgments that result from the recording data of the applied educational policies.

Keywords: platforms, distance learning, educational policy, Greece, Germany

Συνεργατικές Ηλεκτρονικές Τάξεις στο ΠΣΔ: ένα μοντέλο-πρόταση από το 2ο ΓΕΛ Ξάνθης

A. Εξαφτόπουλος

Μαθηματικός M.Ed., Υποδιευθυντής 2^{ου} ΓΕΛ Ξάνθης
aexafto@sch.gr

Περίληψη

Σε αυτό το άρθρο περιγράφεται η ανάπτυξη του μοντέλου των *συνεργατικών ηλεκτρονικών τάξεων* στην πλατφόρμα η-τάξη του ΠΣΔ από το 2ο ΓΕΛ Ξάνθης, στο πλαίσιο ενδοσχολικής επιμόρφωσης που υλοποιήθηκε τον Φεβρουάριο του 2020, με σκοπό την καλλιέργεια περιβάλλοντος μικτής μάθησης. Περιγράφονται επίσης εν συντομία η έρευνα που πραγματοποιήθηκε προγενέστερα σε σχολικό επίπεδο και οι λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή του παραπάνω μοντέλου. Παρόλο που δεν υπήρχε πρόβλεψη για την ανάγκη τηλε-εκπαίδευσης, η εφαρμογή του μοντέλου ήταν άμεση και η συμβολή του στην κάλυψη των απαιτήσεων που πρόβαλαν λόγω της πανδημίας του Covid-19 σημαντική. Το μοντέλο εφαρμόστηκε επίσης κατά το σχολικό έτος 2020-21 και με τις απαραίτητες βελτιώσεις και προσθήκες θα εφαρμοστεί στο τρέχον και στα επόμενα σχολικά έτη.

Λέξεις κλειδιά: Συνεργατικές ηλεκτρονικές τάξεις, μικτή μάθηση, σεμινάρια «hands on».

1. Εισαγωγή

Το 2ο ΓΕΛ Ξάνθης είναι το μεγαλύτερο από τα τέσσερα Γενικά Λύκεια της πόλης: το σχολικό έτος 2019-20 είχε 542 μαθητές και 46/4 εκπαιδευτικούς γενικής/ειδικής αγωγής αντίστοιχα. Τεχνολογικά είναι ένα άρτια εξοπλισμένο σχολείο: με 23 αίθουσες εξοπλισμένες με προβολικά συστήματα και Η/Υ ή laptop με πρόσβαση στο internet και δύο εργαστήρια πληροφορικής. Το ένα από αυτά αναβαθμίστηκε σημαντικά (καλωδίωση, κλιματισμός) και τον Φεβρουάριο του 2020 φιλοξένησε την ενδοσχολική επιμόρφωση με θέμα την Ηλεκτρονική Σχολική τάξη, με την οποία υιοθετήθηκε το μοντέλο των συνεργατικών ηλεκτρονικών τάξεων.

2. Σε τροχιά επιμόρφωσης

Ο σχεδιασμός και η πραγματοποίηση της επιμόρφωσης έγινε υιοθετώντας δύο βασικές επιλογές: α) μονοθεματικά επιμορφωτικά σεμινάρια και β) «hands on» παρουσίαση εργαλείων, δηλαδή με εφαρμογή σε πραγματικές συνθήκες, στην τάξη. Το θέμα και οι προδιαγραφές αυτές ουσιαστικά διαμορφώθηκαν από τις απαντήσεις συναδέλφων σε ερωτηματολόγια προηγούμενων επιμορφώσεων. Εν συντομία:

- Στο τρίωρο σεμινάριο διάχυσης (28/6/2016) της επιμόρφωσης «Web platforms for the classroom» (Erasmus+ KA1 2015-16) παρουσιάστηκαν τα Edmodo, Kahoot! και Socrative. Στο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του σεμιναρίου, συνολικά το 27,8% των ερωτηθέντων απάντησε ότι «το σεμινάριο είχε περισσότερο ή πολύ περισσότερο υλικό απ' ό τι θα έπρεπε». Η χρήση δε των εργαλείων αυτών στο σχολείο τους επόμενους μήνες ήταν μηδενική.
- Στο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του μονοθεματικού (Kahoot!) μικτού (δια ζώσης και εξ αποστάσεως) και «hands on» σεμιναρίου «Σοβαρά παιχνίδια στην τάξη» (Μάρτιος – Μάιος 2017) το 81,8% των συμμετεχόντων δήλωσαν ότι θα επιθυμούσαν στη συνέχεια σεμινάριο με θέμα τη δημιουργία ενότητας/μαθήματος στην η-τ@ξη.
- Στην έρευνα-δράση δοκιμής της μεθόδου διδασκαλίας της Ανεστραμμένης Τάξης (Δεκέμβριος 2017), μέσω της «*άρσης των χωροχρονικών περιορισμών και της δυνατότητας χρήσης πολλαπλών τεχνικών διδασκαλίας*» (Βρασίδης, Ρετάλης, 2005, pp.60), τέσσερα τμήματα, ήτοι 106 μαθητές/τριες της Α' Λυκείου, διδάχθηκαν ανισώσεις στις 9 ώρες του ΑΠ, μέσα από ισάριθμες ενότητες του μαθήματος που άνοιγαν/εμφανίζονταν την ώρα που έπρεπε, διαφορετική σε καθένα από τέσσερα ηλ. μαθήματα-κλώνους που υπήρχαν, ένα για κάθε τμήμα. Μετά από ένα μήνα εφαρμογής της η-τ@ξης (με παράλληλη συγκριτική δοκιμή του Edmodo) συμπεράναμε ότι μετά την κλωνοποίηση των μαθημάτων για κάθε τμήμα είναι οργανωτικός εφιάλτης οι συχνά αναγκαστικές αλλαγές και διορθώσεις, αλλά και δύσχρηστη η 1-1 αντιστοίχιση διδακτικής ώρας – ενότητας στην η-τάξη.

Τέλος, θέλοντας να ελέγξουμε τη δυνατότητα πρόσβασης (Access), το Α στο ACTIONS framework (Bates, 2005), πραγματοποιήθηκε (Οκτώβριος 2016) έρευνα σε 4 τμήματα, ήτοι 101 μαθητές Α' και Β' Λυκείου, που επέστρεψαν απαντημένα 60 ερωτηματολόγια. Τα αποτελέσματα ως προς το ποσοστό διείσδυσης ευρυζωνικών συνδέσεων (92%) και συσκευών (>80% κατά ΜΟ) στα σπίτια των μαθητών μας ήταν πολύ ενθαρρυντικά.

3. Η ενδοσχολική επιμόρφωση με θέμα την η-τάξη

3.1 Η απόφαση για την επιμόρφωση

Την περίοδο δοκιμής των Edmodo/η-τάξη, ο ΣΔ υπερψήφισε την πρόταση δημιουργίας μαθητικών λογαριασμών για το σύνολο των παιδιών του σχολείου στην έναρξη κάθε σχολικής χρονιάς και την ενυπόγραφη επιβεβαίωση της γονικής συναίνεσης (μετά από ενημέρωση και διαμοιρασμό σχετικού εντύπου του ΠΣΔ) κατά την εγγραφή στο σχολείο. Τον Οκτώβριο του 2018 (μετά την ψήφιση του GDPR) μοιράστηκαν φωτοαντίγραφα των εκτυπωμένων κωδικών πρόσβασης στο ΠΣΔ σε όλα τα παιδιά του σχολείου. Το σχολείο κράτησε αντίγραφα για κάθε τμήμα, υπ' ευθύνη του students'

admin, ο οποίος εκ των πραγμάτων λειτουργεί ως Υπεύθυνος Προστασίας Δεδομένων (Data Protection Officer - DPO).

Όλα όσα προηγήθηκαν μείωσαν τα εμπόδια που θα συναντούσε κάποιος/α συνάδελφος όταν αποφάσιζε να χρησιμοποιήσει μικτή μάθηση (blended learning) στη διδασκαλία του/της. Ωστόσο τα βήματα αυτά δεν ήταν αρκετά, καθώς στην πράξη το μεγαλύτερο εμπόδιο αποδεικνυόταν η μεγάλη αδράνεια των μαθητών και η καθυστέρηση της εγγραφής τους στα online μαθήματα που επιχειρούσαν να χρησιμοποιήσουν οι συνάδελφοι. Οι κωδικοί ξεχνιούνταν (ή αφήνονταν εσκεμμένα) στο σπίτι, καθώς έμεναν στα αζήτητα για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Στις 19 Δεκεμβρίου 2019 ο ΣΔ αποδέχτηκε την πρόταση για την ενδοσχολική επιμόρφωση (Πράξη ΣΔ 48^η/19-12-2019), η οποία μεταξύ άλλων έθετε τους στόχους: «...Σκοπός μας είναι στο τέλος της επιμόρφωσης να αυξήσουμε κι άλλο την ψηφιακή μας ετοιμότητα, έχοντας επιτύχει:

- Την ύπαρξη έτοιμων ως προς τη δομή ψηφιακών μαθημάτων, αντίστοιχων με το σύνολο των μαθημάτων που διδάσκονται στις τρεις τάξεις του σχολείου.
- Την εγγραφή των εκπαιδευτικών του σχολείου σε όλα τα ψηφιακά μαθήματα που τους αντιστοιχούν.
- Την εγγραφή όλων των μαθητών σε όλα τα ψηφιακά μαθήματα που τους αντιστοιχούν και την ομαδοποίησή τους με βάση το τμήμα.

... Αν ένας/μία εκπαιδευτικός αποφασίσει να χρησιμοποιήσει κάποια από τις δυνατότητες που του παρέχει το LMS «η-τάξη», θα είναι σε θέση να το πράξει απροβλημάτιστα την επόμενη ημέρα.»

Παράλληλα με την προετοιμασία του υλικού συνεχίστηκε η έρευνα στο διαδίκτυο για τον εντοπισμό καλών πρακτικών σε άλλα σχολεία. Έγινε αναζήτηση μαθημάτων στην ιστοσελίδα της η-τάξης στο ΠΣΔ και περιήγηση σε όλα τα σχολεία της ΔΕ που είχαν ενεργά περισσότερα από 10 μαθήματα. Διαπιστώθηκε ότι (με μέγιστο αριθμό τα 41 μαθήματα) σε κανένα σχεδόν από αυτά τα σχολεία της ΔΕ δεν υπήρχε συνεργατική χρήση μαθημάτων. Ελάχιστες εξαιρέσεις υπήρχαν (λιγότερα από πέντε), όπου δύο εκπαιδευτικοί συνεργάζονταν σε ηλ. τάξη που αφορούσε μάθημα ή όμιλο. Σε κάποια σχολεία ο μεγάλος αριθμός (25) ηλ. μαθημάτων οφείλονταν στο ότι οι ηλ. τάξεις αφορούσαν κεφάλαια και όχι ετήσια μαθήματα.

3.2 Γιατί η-τάξη, κεντρική διαχείριση και Συνεργατικές Ηλ. Τάξεις

Παρά την ύπαρξη προτύπων συνεργασίας μεταξύ λογισμικών (SCORM, xAPI κ.ά.), για να αποφευχθούν μελλοντικές αλλαγές έπρεπε να επιλεγεί για την επένδυση κόπου και χρόνου το LMS που θα παρείχε τα απαραίτητα και θα ήταν σχετικά απλό (όσο γίνεται) στη χρήση. Παρόλο που το Moodle είναι πιο παραμετροποιήσιμο από την η-τάξη και προσφέρει πληρέστερη μελέτη των εκπαιδευτικών δεδομένων, επιλέχτηκε η πλατφόρμα η-τάξη ως πιο απλή, με καλύτερη υποστήριξη (helpdesk) και πλήρη

τεκμηρίωση σε οδηγούς και βίντεο. Όπως αναφέρθηκε, η κεντρική διαχείριση πολλών ηλ. τάξεων – κλώνων είναι εφιάλτης στην περίπτωση που χρειαστεί να γίνουν αλλαγές ή διορθώσεις. Για ένα μεγάλο σχολείο σαν το δικό μας, με 22 ή 23 τμήματα κάθε χρόνο, απαιτούνται περίπου 300 ηλ. τάξεις για ετήσια μαθήματα, αν κάθε τμήμα-εκπαιδευτικός έχουν τη δική τους ηλ. τάξη. Ο αριθμός αυτός εκτοξεύεται σε χιλιάδες ηλ. τάξεις, αν αυτές αφορούν κεφάλαια/ενότητες και όχι ετήσια μαθήματα. Για έναν τέτοιο αριθμό μαθημάτων ήταν αδύνατο να υπάρξει κεντρική διαχείριση (εγγραφές νέων μαθητών, χωρισμός σε ομάδες-τμήματα). Από την άλλη, χωρίς κεντρική διαχείριση ήταν σχεδόν σίγουρο ότι αρκετοί συνάδελφοι θα αμελούσαν να ανανεώσουν το μάθημά τους την επόμενη χρονιά, ειδικά αν δεν το είχαν χρησιμοποιήσει, και θα καταλήγαμε στο ίδιο σημείο (οι σκέψεις αυτές αφορούν το διάστημα πριν τον Μάρτιο του 2020). Η πρόταση – συμφωνία ήταν το κάθε μάθημα και το υλικό του να παραμένει διαθέσιμο και την επόμενη χρονιά, για τον ίδιο ή άλλους εκπαιδευτικούς που θα το δίδασκαν και να διατίθεται με άδεια χρήσης Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0). Για το προτεινόμενο περιεχόμενο μιας ενότητας παρουσιάσαμε ως δείγμα τις 9 ενότητες που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή ανεστραμμένης τάξης στην Α΄ Λυκείου. Υπήρχαν α) βίντεο παρουσίασης της θεωρίας του μαθήματος γυρισμένα από εμάς, ώστε να ακούν τα παιδιά τη γνώριμη φωνή του καθηγητή τους, αφού «...οι μαθητές προτιμούν τον καθηγητή τους να τους μιλά στο ψηφιακό υλικό που μελετούν από το σπίτι» (Γαρίου, κ.ά., 2015), β) το σενάριο του βίντεο σε pdf (για τα παιδιά που προτιμούν την ανάγνωση), γ) ερωτήσεις κατανόησης κλειστού τύπου χωρίς βαθμολόγηση (από δεξαμενή ερωτήσεων, με δυνατότητα απεριόριστων επαναλήψεων και στόχο τη μάθηση), δ) φυλλάδια ή/και φύλλα εργασίας, ε) τελικό τεστ, στ) ερωτηματολόγιο διαμορφωτικής αξιολόγησης. Η πρότασή μας ήταν οι εκπαιδευτικοί να ετοιμάζουν μία με δύο ενότητες ανά τετράμηνο. Έτσι το μάθημα θα εμπλουτιζόταν και θα «γέμιζε» σταδιακά σε υλικό, μοιράζοντας σε πολλούς εκπαιδευτικούς τον «άπειρο» χρόνο που απαιτείται όταν ο δημιουργός του υλικού είναι ένας «Lone Ranger» (Bates, 2005, pp164). Με τις Συνεργατικές Ηλ. Τάξεις ο χρόνος αυτός μοιράζεται και στη διάρκεια της χρονιάς, καθώς μπορεί να μοιραστεί η δουλειά ανά ενότητα ή/και να μοιραστούν οι ρόλοι (δημιουργία βίντεο, ασκήσεων, εργασιών, οργάνωση φόρουμ κ.ά.), ανάλογα με τα ταλέντα και τις γνώσεις του καθενός. Να διευκρινίσουμε εδώ πως ο κατακερματισμός των δράσεων και ο διαμοιρασμός τους δεν τις καθιστά ατομικές. Αντίθετα παραμένουν συνεργατικές, αφού οι συμμετέχουσες/οντες διαθέτουν μέρος των πόρων τους στο συντονισμό σκέψης-δράσης για την επίτευξη του κοινού στόχου (Μαρμαράς, Ναθαναήλ, 2008).

3.3 Η δημιουργία των Συνεργατικών Ηλεκτρονικών Τάξεων

Οι ηλ. τάξεις που δημιουργήθηκαν ήταν αρχικά 50. Σε αυτές προστέθηκαν και 4 ήδη υπάρχοντα ηλ. μαθήματα των οποίων οι δημιουργοί συμφώνησαν να ενσωματώσουν κάτω από την προαναφερθείσα άδεια χρήσης. Η ονομασία τους είχε κατάλληλη δομή (εικόνα 1) για να μπορεί να διατηρηθεί με μικροαλλαγές κάθε φορά που υπουργικές

αποφάσεις αλλάζουν το ωρολόγιο πρόγραμμα, αλλά και να διευκολύνει την περιγραφή της διαδικασίας εγγραφής σε εκπαιδευτικούς και μαθητές.

**ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ
ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ Η-ΤΑΞΗ**
(ΚΩΔΙΚΟΣ – ΤΑΞΗ – ΕΤΟΣ – (ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ &) ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ)

ΜΑΘΗΜΑΤΑ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

101 Α' Λυκ 19-20 Αρχαία Ελληνική Γλώσσα και Γραμματεία
102 Α' Λυκ 19-20 Νέα Ελληνική Γλώσσα
103 Α' Λυκ 19-20 Νέα Ελληνική Λογοτεχνία
104 Α' Λυκ 19-20 Θρησκευτικά
105 Α' Λυκ 19-20 Ιστορία
106 Α' Λυκ 19-20 Άλγεβρα

ΜΑΘΗΜΑΤΑ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

201 Β' Λυκ 19-20 Αρχαία Ελληνική Γλώσσα και Γραμματεία
202 Β' Λυκ 19-20 Νέα Ελληνική Γλώσσα
203 Β' Λυκ 19-20 Νέα Ελληνική Λογοτεχνία
204 Β' Λυκ 19-20 Άλγεβρα
205 Β' Λυκ 19-20 Γεωμετρία
206 Β' Λυκ 19-20 Φυσική

ΜΑΘΗΜΑΤΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

301 Γ' Λυκ 19-20 Θρησκευτικά
302 Γ' Λυκ 19-20 Νεοελληνική Γλώσσα και Λογοτεχνία
303 Γ' Λυκ 19-20 Φυσική Αγωγή

Ομάδα Προσανατολισμού Ανθρωπιστικών Σπουδών
321 Γ' Λυκ 19-20 ΑΝ Αρχαία Ελληνικά
322 Γ' Λυκ 19-20 ΑΝ Ιστορία

Εικόνα 1. Κωδικοί/τίτλοι Συνεργατικών Ηλεκτρονικών Τάξεων 2019-20 (λεπτομέρεια)

Τα μαθήματα ήταν *Ανοιχτά με εγγραφή*, για να μπορεί το LMS να αποδώσει το μέγιστο των δυνατοτήτων του και να μπορούμε να εξάγουμε εκπαιδευτικά δεδομένα. Οι διδάσκοντες συμπληρώθηκαν και συμπληρώνονται κάθε νέο σχολικό έτος. Έτσι, αν κάποιος εκπαιδευτικός παίρνει φεύγοντας έναν κλώνο του μαθήματος στο νέο του σχολείο, υπάρχει διαχρονικά αναγνώριση της συνεισφοράς του στο μάθημα και η ιδέα διαδίδεται και σε άλλα σχολεία.

3.4 Η μεθοδολογία και η οργάνωση της επιμόρφωσης

Από τους 46/4 εκπαιδευτικούς γενικής/ειδικής αγωγής συμμετείχαν στην επιμόρφωση 44/3 αντίστοιχα. Δύο απείχαν για λόγους επικείμενης συνταξιοδότησης και μία για λόγους υγείας. Οι εκπαιδευτικοί χωρίστηκαν σε δύο τμήματα, ανάλογα με τις ειδικότητές τους (Ανθρωπιστικών/Θετικών σπουδών) και σε κάθε μάθημα του ωρολογίου προγράμματος ορίστηκε ένας/μία από τους/τις διδάσκοντες/ουσες ως υπεύθυνος/η του μαθήματος. Στη συνέχεια ετοιμάστηκε μια λίστα από εργασίες, άλλες υποχρεωτικές (Y1, Y2, ...) με συγκεκριμένο ποσοστό συμμετοχής στη βαθμολογία και άλλες προαιρετικές (Π1, Π2, ...), άλλες αποτελούσαν υποχρέωση του/της υπεύθυνου του μαθήματος και άλλες κάθε διδάσκοντα/ουσα του μαθήματος (εικόνα 2).

Προγραμματισμός εργασιών ενδοσχολικής επιμόρφωσης 2ου ΓΕΛ Ξάνθης (δηλ. τι θα μάθουμε)

α/α	ΧΡΟΝΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ	ΠΕΡΕΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΤΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
Y1	Δια ζώσης 1 ή 1 προς 2	Υποχρεωτική	ΟΛΟΙ	Εγγράφομαι στο μάθημα του σεμιναρίου "Η-τάξη μας ..."	5%
Y2	Δια ζώσης 1 ή 1 προς 2	Υποχρεωτική	ΟΛΟΙ	Εγγράφομαι στα μαθήματα που διδάσκω	5%
Y3	Δια ζώσης 1 ή 1 προς 2	Υποχρεωτική	ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ/Η ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Δίνω δικαίωμα εκπαιδευτικού σε όλους τους εκπαιδευτικούς στο μάθημα που είμαι υπεύθυνος/η	5%
Y4	Δια ζώσης 1 ή 1 προς 2	Υποχρεωτική	ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ/Η ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Ενεργοποιώ Εργασίες στο μάθημά μου	3%
Y5	Δια ζώσης 1 ή 1 προς 2	Υποχρεωτική	ΟΛΟΙ	Απαντώ σε ερωτήσεις κατανόησης (Assess) και ελέγχω τον βαθμό μου στο βαθμολόγιο του "Η-τάξη μας ..."	5%

Εικόνα 2. Λεπτομέρεια από τη λίστα με υποχρεωτικές/προαιρετικές εργασίες

Για πρακτικούς λόγους οι πρώτες δύο εργασίες («εγγράφομαι στο μάθημα του σεμιναρίου» και «εγγράφομαι στα μαθήματα που διδάσκω») ολοκληρώθηκαν σε διαλείμματα και κενά πριν την έναρξη του σεμιναρίου.

Καθώς στην επιμόρφωση ακολουθήθηκε το μοντέλο μικτής μάθησης, οι εργασίες αυτές μοιράστηκαν στις τρεις δια ζώσης συνεδρίες κάθε τμήματος ή στο χρόνο που μεσολαβούσε. Οι συνεδρίες διήρκεσαν τρεις ώρες. Η πρώτη συνεδρία ήταν στις 6 Φεβρουαρίου 2020 και η τελευταία στις 26 Φεβρουαρίου 2020.

3.5 Το περιεχόμενο του μαθήματος «η-τάξη μας»

Για την υποστήριξη του σεμιναρίου δημιουργήθηκε το μάθημα με τίτλο: «401 "η-τάξη μας": Ενδοσχολική επιμόρφωση 2ου ΓΕΛ Ξάνθης για τη χρήση της πλατφόρμας "η-τάξη" ως ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης» (Εξαφτόπουλος, 2019). Το μάθημα αυτό (με τριψήφιο κωδικό από 4, για να έπεται των υπολοίπων 54) φιλοξενούσε το υλικό και τις εργασίες σε ενότητες, σύμφωνα με τη λίστα εργασιών που εν μέρει απεικονίζεται στην εικόνα 2. Είχε επίσης θεωρητικό υλικό: βιβλιογραφία προς μελέτη σχετικά με τα LMS, την ασφάλεια δεδομένων και τον GDPR, τη μικτή μάθηση, τον διδακτικό/μαθησιακό σχεδιασμό, την Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (TPACK), την ταξινόμια του Bloom στην Ανεστραμμένη Τάξη και πριν από όλα αυτά μια ειδική ενότητα εξοικείωσης με τις οθόνες της η-τάξης και την πλοήγηση σε αυτήν. Οι εκπαιδευτικοί στο συγκεκριμένο μάθημα είχαν τον ρόλο μαθητή και με τον ρόλο αυτόν γνώριζαν τα εργαλεία της η-τάξης, ενώ με τον ρόλο εκπαιδευτικού εκτελούσαν τις υποχρεωτικές εργασίες στα μαθήματα που ήταν υπεύθυνοι ή απλώς διδάσκοντες/ουσες. «Εξετάζονταν» μέσα από ασκήσεις, παρέδιδαν εργασίες, λάμβαναν ανατροφοδότηση και έλεγχαν το βαθμολόγιο. Μετά τις πρώτες συνεδρίες κάθε τμήματος, τα ηλ. μαθήματα απόκτησαν δομή κατάλληλη να υποστηρίξει το «νοικοκυρεμένο» ανέβασμα υλικού, έχοντας ενότητες για κάθε κεφάλαιο/παράγραφο της ύλης και στα έγγραφα τους αντίστοιχους φακέλους.

Την εβδομάδα 10-14 Φεβρουαρίου 2020 όλα τα τμήματα του σχολείου οδηγήθηκαν διαδοχικά στα σχολικά εργαστήρια όπου με βάση εικονογραφημένες οδηγίες και κάτω από την καθοδήγηση εκπαιδευτικών εγγράφηκαν στα μαθήματα της τάξης τους. Λόγω πίεσης χρόνου δεν κατέστη δυνατόν να γίνει την ίδια ώρα και η σύνδεση του σχολικού με το προσωπικό email των παιδιών (μεταξύ των αρχικών στόχων).

Στην επόμενη δια ζώσης συνεδρία κάθε τμήματος επιμορφούμενων, οι εκπαιδευτικοί με το εργαλείο *Ομάδες Χρηστών* δημιούργησαν ομάδες με τα ονόματα των τμημάτων και οι μαθητές όλων των ηλ. τάξεων εντάχθηκαν στην αντίστοιχη ομάδα. Με αυτόν τον τρόπο ελέγχθηκαν και διορθώθηκαν όσα λάθη παρατηρήθηκαν (μαθητές/τριες να μην εγγράφονται σε όλα τα μαθήματά τους ή να εγγράφονται σε μαθήματα άλλων τάξεων).

Στο τέλος της επιμόρφωσης υπήρχε πλήρης γκάμα μαθημάτων, με μαθητές και εκπαιδευτικούς εγγεγραμμένους σε αυτά. Έμνε η σταδιακή αλλά χρονοβόρα πλήρωση των μαθημάτων με υλικό και η ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική καθημερινότητα του σχολείου, που είναι άλλωστε και ο ουσιαστικός στόχος. Με την εφαρμογή στην τάξη οι εκπαιδευτικοί θα αποκτούσαν μια πραγματική «hands on» εμπειρία των

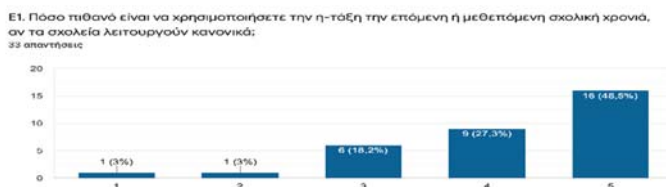
εργαλείων της η-τάξης. Πάντως ο στόχος να αποκτήσει το σχολείο ετοιμότητα μιας ημέρας είχε επιτευχθεί. Και ύστερα ήρθε η πανδημία του Covid-19 και το σχολείο μας, όπως όλα τα άλλα, έκλεισε επ' αόριστον.

3.6 Από την ερωτηματολογία αξιολόγησης στην επόμενη χρονιά

Το ξαφνικό κλείσιμο των σχολείων, δύο εβδομάδες μετά το πέρας της επιμόρφωσης δεν επέτρεψε το μοίρασμα του ερωτηματολογίου που είχε αρχικά ετοιμαστεί. Ερωτήματα όπως «Σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε την η-τάξη στο υπόλοιπο της σχολικής χρονιάς ή στην επόμενη;» ήταν πλέον άκαιρα. Αντ' αυτού μοιράστηκε μέσω email ερωτηματολόγιο στο τέλος της σχολικής χρονιάς, το οποίο απάντησαν 33 εκπαιδευτικοί. Από αυτούς στο ερώτημα: «Παρείτε ασύγχρονη (μέσω η-τάξης) εξ αποστάσεως εκπαίδευση στους μαθητές σας, κατά την περίοδο 10/3/20 - 11/5/20 ή/και αργότερα;» οι 28 (84,8%) απάντησαν «Ναι» και οι 5 (15,2%) «Όχι», διευκρινίζοντας οι 3 από τους 5 τους λόγους: α) Δεν είχα προλάβει να εξοικειωθώ αρκετά στην πράξη, β) Έλλειψη ηλεκτρονικών μέσων στο σπίτι, γ) Δεν υπήρχε συμμετοχή.

Φυσικά, υπό κανονικές συνθήκες δεν θα μπορούσαμε σε καμία περίπτωση να ελπίζουμε σε ένα τόσο μεγάλο ποσοστό υιοθέτησης της καινοτομίας, αφού -μοιάζει προφητικό- «τα άτομα, και ιδιαίτερα οι ενήλικες, έχουν ανάγκη σταθερότητας και εμμονής στις στάσεις τους, στις καθημερινές πρακτικές τους, στα πιστεύω τους και γενικότερα στην “ιδεολογία” τους. Αλλαγές στα παραπάνω μπορούν να δρομολογηθούν, ως επί το πλείστο σε περιόδους κρίσης.» (Καμπουράκης & Λουκής, 2006, pp.109). Το υψηλό ποσοστό ανταπόκρισης στην επείγουσα εξ αποστάσεως εκπαίδευση συμφωνεί με ανάλογες παρατηρήσεις που αφορούν πανελλαδικές έρευνες (Τσουρέκας, 2020), (Τζιμόπουλος, Προβελέγγιος & Ιωσηφίδου, 2021).

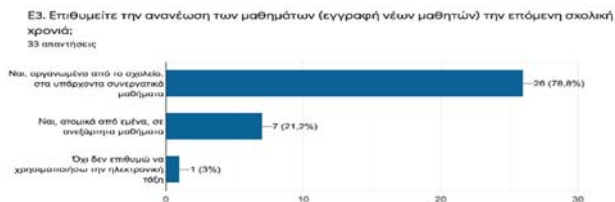
Στο ερώτημα «Πόσο πιθανό είναι να χρησιμοποιήσετε την η-τάξη την επόμενη ή μεθεπόμενη σχολική χρονιά, αν τα σχολεία λειτουργούν κανονικά;» και δυνατές απαντήσεις σε κλίμακα Likert (1-5), συνολικά 25/33 (75,8%) απάντησαν «πολύ πιθανό» ή «σίγουρο» (εικόνα 3).



Εικόνα 3. Ενδεχόμενη χρήση η-τάξης μελλοντικά

Τέλος, στο ερώτημα «Επιθυμείτε την ανανέωση των μαθημάτων (εγγραφή νέων μαθητών) την επόμενη σχολική χρονιά;» η κατανομή στις 3 επιλογές ήταν: «Ναι, οργανωμένα από το σχολείο, στα υπάρχοντα συνεργατικά μαθήματα» 25 απαντήσεις

(75,8%), «Ναι, ατομικά από εμένα, σε ανεξάρτητα μαθήματα» 7 απαντήσεις (21,2%), «Όχι δεν επιθυμώ να χρησιμοποιήσω την ηλεκτρονική τάξη» 1 απάντηση (3%) (εικόνα 4).



Εικόνα 4. Προτίμηση συνεργατικών vs ατομικών ηλ. τάξεων

Τον Σεπτέμβριο του 2020 έγινε από το ΠΣΔ η ανανέωση των μαθημάτων, οι μαθητές διαγράφηκαν από όλα τα μαθήματα κεντρικά, με ενέργειες του ΠΣΔ, συνεπώς διαγράφηκαν και οι εκπαιδευτικοί από το μάθημα της επιμόρφωσης. Για τη συνέχιση της πρόσβασής τους στο υλικό, το μάθημα μετατράπηκε σε *Ανοιχτό*. Μόλις ολοκληρώθηκε η κατανομή των μαθημάτων των εκπαιδευτικών, εγγράφηκαν στα νέα μαθήματά τους, όπου χρειάστηκε. Οι μαθητές της Β΄ και της Γ΄ εγγράφηκαν από εμάς στα νέα τους μαθήματα. Η ενότητα εξοικείωσης που προαναφέραμε στο μεταξύ έγινε ξεχωριστό μάθημα, το οποίο όλα τα παιδιά της Α΄ και Β΄ τάξης παρακολούθησαν υποχρεωτικά στην ώρα της πληροφορικής και για τις πρώτες 2-3 εβδομάδες του Σεπτεμβρίου 2020 (Εξαφτόπουλος, κ.ά., 2020). Εκεί τα παιδιά της Α΄ εγγράφονταν στα μαθήματά τους, ώστε να αναγνωρίζονται στο εξής από την πλατφόρμα και να είναι κατόπιν δυνατή η εγγραφή τους από εμάς στα μαθήματα των επόμενων τάξεων. Εκτός από την περιήγηση στις οθόνες της η-τάξης το μάθημα περιείχε πλέον εκπαίδευση στα εργαλεία *Ασκήσεις*, *Εργασίες* (με παραδοτέα κείμενο ή αρχείο/α), *Βαθμολόγιο*, *Συζητήσεις*, αλλά και εκπαίδευση στο σκανάρισμα/ παράδοση αρχείου πολλών σελίδων. Ο ΣΔ υπερπήφισε την πρόταση η «εξοικείωση με την η-τάξη» να διδάσκεται κάθε χρόνο στην Α΄ τάξη (Πράξη 8^η/21.09.2020). Από το 2021-22 το μάθημα θα περιέχει επιπλέον αναφορά και εργασίες γύρω από τον όρο *Netiquette* (Saferinternet4kids, 2021)

Στο τέλος του διδακτικού έτους 2020-21 μοιράστηκε εκ νέου μέσω email ερωτηματολόγιο σχετικά με τη χρήση της η-τάξης το οποίο απάντησαν 26 εκπαιδευτικοί. Από αυτούς στο ερώτημα: «Παρέχετε ασύγχρονη (μέσω η-τάξης) εξ αποστάσεως εκπαίδευση στους μαθητές σας, όποτε χρειάστηκε κατά την περίοδο μεταξύ 14/9/20 - 11/6/21;» οι 25 (96,2%) απάντησαν «Ναι» και μία μόνο εκπαιδευτικός (παράλληλης στήριξης) (3,8%) «Όχι», διευκρινίζοντας ότι: «Την περίοδο αυτή δεν χρησιμοποίησα την ασύγχρονη τηλε-εκπαίδευση αλλά μόνο σύγχρονη (μέσω webex)». Σε ερωτήσεις που διερευνούσαν διεξοδικότερα το βαθμό της συνεργατικότητας στη δημιουργία υλικού και συγκεκριμένα με τα εργαλεία *Εγγραφα*, *Ασκήσεις* και *Εργασίες*, φάνηκε ότι, ενώ το καθένα χρησιμοποιήθηκε από

σημαντικό ποσοστό εκπαιδευτικών, συνεργάστηκαν για τη δημιουργία του υλικού λιγότεροι από τους μισούς (αρκετοί/ές ωστόσο διέθεσαν σε άλλους/ες υλικό ή χρησιμοποίησαν υλικό από άλλους/ες) (πίνακας 1).

Πίνακας 1. Συνεργατική δημιουργία/χρήση υλικού στην η-τάξη

Απάντηση	Εργαλείο			
	Έγγραφα	Ασκήσεις	Εργασίες (online κείμενο)	Εργασίες (υποβολή αρχείου)
Χρησιμοποίησα το εργαλείο	22 (85%)	14 (54%)	11 (42%)	20 (77%)
Με όνομα δηλωτικό της χρήσης του υλικού αποκλειστικά από το τμήμα μου	16 (62%)	12 (46%)	14 (54%)	
Διέθεσα υλικό σε άλλους/ες	16 (62%)	10 (38%)	10 (38%)	
Χρησιμοποίησα υλικό από άλλους/ες	14 (54%)	12 (46%)	9 (35%)	
Συνεργάστηκα με άλλους/ες για τη δημιουργία υλικού	10 (38%)	7 ((27%)	6 (23%)	

4. Συμπεράσματα

Οι Συνεργατικές Ηλεκτρονικές Τάξεις σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν στο 2^ο ΓΕΛ Ξάνθης πριν την πανδημία του Covid-19:

α) ως απάντηση σε κάποια από τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο/η εκπαιδευτικός που θέλει να διδάξει σε περιβάλλον μικτής μάθησης για να βοηθήσει τους μαθητές του, όπως:

- την μείωση του χρόνου ενασχόλησης με τα διαδικαστικά (ενημέρωση, συγκατάθεση γονέων/informed consent (Learn2Analyze MOOC (2019), έκδοση και διαμοιρασμό κωδικών πρόσβασης στο ΠΣΔ)
- την επίτευξη έγκαιρης εγγραφής από όλους τους μαθητές
- την εξοικονόμηση, μέσα από τη συνεργασία, του χρόνου που απαιτείται για την δημιουργία του υλικού και την απαλλαγή του/της εκπαιδευτικού από μερικούς (από τους πολλούς) ρόλους με τους οποίους επιφορτίζεται για το καθήκον αυτό.

β) ως λύση στο πρόβλημα της κεντρικής διαχείρισης των ηλ. τάξεων, μέσα από τη μείωση του αριθμού τους.

γ) έτσι ώστε το σχολείο, ως εκπαιδευτικός οργανισμός, στην υπάρχουσα δομή της η-τάξης, να αποκτήσει σε σταθερή βάση -σταδιακά και με τη συνεισφορά όλων- περιεχόμενο ικανό να στηρίζει το περιβάλλον μικής μάθησης.

Με το ξαφνικό lockdown στις 10 Μαρτίου 2020 η προετοιμασία για τη χρήση της η-τάξης, αν και ως καινοτομία έχασε μέρος της πρωτοτυπίας της, έπαιξε μεγάλο ρόλο στον τρόπο που λειτούργησε το σχολείο μας. Η «Επείγουσα εξ Αποστάσεως Διδασκαλία», όπως πολύ σύντομα μάθαμε ότι λέγεται (Τσινάκος, 2020), οργανώθηκε γύρω από την η-τάξη. Μετά από ενημέρωση των γονέων μέσω myschool, όλες οι ανακοινώσεις και η τροφοδοσία των παιδιών με έντυπο πληροφοριακό υλικό γίνονταν μέσα από την πρώτη ενότητα του μαθήματος της Ν. Γλώσσας κάθε τάξης. Αργότερα, στην αρχή κάθε μαθήματος προστέθηκε μια ενότητα με τους συνδέσμους των webex τηλε-αιθουσών των διδασκόντων του μαθήματος, ενώ η ανάρτηση του προγράμματος γινόταν στο *Ημερολόγιο* της η-τάξης. Εκ των πραγμάτων οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί του σχολείου, ακόμη και αυτοί που περίμεναν την συνταξιοδότηση, έκαναν καθημερινά χρήση της η-τάξης τους.

Στη διάρκεια της πανδημίας και για λόγους κοινωνικής αποστασιοποίησης δεν πραγματοποιήθηκαν επιπλέον σεμινάρια δια ζώσης, και οι όποιες Ομαδικές Συμβουλευτικές Τηλεσυναντήσεις (ΟΣΤ) (Ρώσσιου, 2010) πραγματοποιήθηκαν μέσω webex αναλώθηκαν σε γενικότερες οδηγίες, επίλυση αποριών και διοικητικά θέματα (απουσίες κ.ά.). Όπως ήταν αναμενόμενο, κατά τη χρήση των συνεργατικών ηλ. τάξεων παρατηρήθηκαν αστοχίες και λαθεμένα ή ελλιπή χρήση των εργαλείων, γεγονός που υποδεικνύει ότι χρειάζεται συνεχής επιμόρφωση για να μπορούν οι εκπαιδευτικοί να πάρουν από το LMS ό,τι περισσότερο μπορεί αυτό να προσφέρει. Πολύ συχνά, κόντρα στον σχεδιασμό των μαθημάτων αυτών, παρατηρήθηκε το ανέβασμα υλικού και η δημιουργία ασκήσεων ή εργασιών με ονόματα που «έδειχναν» τον εκπαιδευτικό ή το τμήμα που αφορούσαν αποκλειστικά (πίνακας 1). Αυτό υποδεικνύει ένα έλλειμμα κουλτούρας συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών του σχολείου, που είναι όμως (οι περισσότεροι) διατεθειμένοι να προσπαθήσουν να το αλλάξουν: στο ερώτημα «Θα σας ενδιέφερε σε μελλοντικές επιμορφώσεις να γίνει "πρόβα" συνεργασίας στην δημιουργία και χρήση υλικού ανά ειδικότητα/μάθημα;» από τους 26 οι 21 (80,8%) απάντησαν «πολύ», οι 3 (11,5%) «λίγο» και 2 (7,7%) «καθόλου». Πιστεύουμε ότι αυτή η συνεργασία είναι που μπορεί να κάνει τη διαφορά. Ίσως κάμπτοντας τις αντιστάσεις, ανοίγοντας την πόρτα της ηλεκτρονικής μας τάξης μπορέσουμε σιγά σιγά να ανοίξουμε και την πόρτα της φυσικής μας τάξης στον συνάδελφο-«κριτικό φίλο» και να συζητήσουμε καλοπροαίρετα για το μάθημά μας ή να πάρουμε ιδέες από το μάθημα ενός άλλου. Δεν είναι τυχαίο ότι αυτή η κουλτούρα συνεργασίας καλλιεργείται σε πολλές χώρες του εξωτερικού.

Η Lucy Crehan (2019) αναφέρει ότι στη Φινλανδία οι δάσκαλοι σχεδιάζουν από κοινού τα μαθήματά τους σε εβδομαδιαία βάση και ο ένας παρέχει ανατροφοδότηση στον άλλον για τα μαθήματά τους. Στην Ιαπωνία εφαρμόζουν την «μελέτη μαθήματος» (σ.129), όπου βιντεοσκοπούν και παρακολουθούν το μάθημα ενός δασκάλου, μάθημα

που το έχουν σχεδιάσει μαζί του δυο-τρεις συνάδελφοι και στη συνέχεια κουβεντιάζουν για τη βελτιστοποίησή του. Στη Σιγκαπούρη, οι εκπαιδευτικοί αφιερώνουν χρόνο για τη συνεργασία τους με συναδέλφους και οι πιο έμπειροι καθοδηγούν τους νεότερους στο σχεδιασμό των μαθημάτων. Στην Ιαπωνία οι εκπαιδευτικοί παρακολουθούν στο σχολείο τους ή σε γειτονικά σχολεία την «παρουσίαση διδασκαλίας» (σ.232), όπου κάποιος εκπαιδευτικός παρουσιάζει το μάθημα που σχεδίασε με άλλους που διδάσκουν το ίδιο αντικείμενο. Στον Καναδά η συνεργασία γίνεται και σε επίπεδο Διευθυντή και Υποδιευθυντή, όπου μέσω του επόπτη τους έρχονται σε επαφή με άλλα σχολεία και έτσι υπάρχει διάχυση καλών πρακτικών. Και δεν είναι τυχαίο ότι οι παραπάνω 5 χώρες κατατάσσονται σταθερά στις πρώτες θέσεις στο Διεθνές Πρόγραμμα για την Αξιολόγηση των Μαθητών (Pisa).

Επιμένοντας στη συνεργασία, το σχολείο μας δίνει την δική του απάντηση στο ερώτημα: «Τι θα μείνει τελικά από την εμπειρία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης;» (Λιοναράκης, κ.ά., 2021). Επόμενος στόχος μας είναι η δημιουργία ομάδων-κοινοτήτων πρακτικής ανά ειδικότητα, μέσα αλλά και πέρα από τα όρια της σχολικής μονάδας, με σκοπό το σχεδιασμό, τη δημιουργία, τη δοκιμή και διαμοιρασμό ηλ. τάξεων που, όντας πλούσιες σε εκπαιδευτικό υλικό, θα μπορούν να υποστηρίξουν τη μικτή μάθηση. Θα μπορούν επίσης να υποστηρίξουν την επιμόρφωση εκπαιδευτικών κυρίως στη χρήση των ηλ. τάξεων, δηλαδή στον ρόλο που πραγματικά τους αρμόζει.

Αναφορές

- Bates, A.W. (Tony). (2005). *Technology, e-learning and Distance Education*. Abingdon, Oxon: Routledge.
- Creative Commons. (2019) Άδεια χρήσης Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 Διεθνές (CC BY-NC-SA 4.0). Ανάκτηση από το <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.el>
- Learn2Analyze MOOC (2019). Module 2.2.4.6 Informed Consent and Educational Data. Retrieved by <https://learn2analyze.eu/proj/l2a-mooc/>
- Lucy Crehan (2019). *Φυτώρια ευφυΐας – ένα ταξίδι στα καλύτερα εκπαιδευτικά συστήματα του κόσμου*, Ηράκλειο, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης.
- Saferinternet4kids. (2021). *Βασικοί κανόνες για σωστή διαδικτυακή συμπεριφορά*. Ανάκτηση από το <https://saferinternet4kids.gr/nea/βασικοί-κανόνες-για-σωστή-διαδικτυακή/>
- Βρασίδης,Χ., Ρετάλης, Σ., (2005). Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη υλικού διαδικτυακής μάθησης. Στο Ρετάλης, Σ. (Ed). *Οι προηγμένες τεχνολογίες διαδικτύου στην υπηρεσία της μάθησης* (pp. 59-77). Αθήνα: Καστανιώτης.
- Γαρίου, Α., Μανούσου, Ε., Αρλαπάνος, Γ., & Σπανακά, Α. (2015). Διερεύνηση της εφαρμογής του μοντέλου της «αντεστραμμένης τάξης» ως συμπληρωματική

- μέθοδο εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση – Έρευνα δράσης. *8ο Συνέδριο της Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, 7-8 Νοεμβρίου 2015, Αθήνα, 8(2Α), 138–154.*
- Εξαφτόπουλος, Α. (2019). 401 "η-τάξη μας" : Ενδοσχολική επιμόρφωση 2ου ΓΕΛ Ξάνθης για τη χρήση της πλατφόρμας "η-τάξη" ως ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης. Ανακτήθηκε την Δευτέρα, 09 Αυγούστου 2021 από <https://eclass11.sch.gr/courses/EL1122196/>
- Εξαφτόπουλος Α., Μαλέτσκα, Π., Τσούγα, Γ., Σιδέρη, Α. (2020) 002 Εξοικείωση με την Ηλεκτρονική Σχολική Τάξη (η-τάξη). Ανακτήθηκε την Δευτέρα, 09 Αυγούστου 2021 από <https://eclass11.sch.gr/courses/3751020358/>
- Καμπουράκης, Γ., & Λουκής, Ε. (2006). *ε-λεκτρονική μάθηση*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Λιοναράκης, , Μανούσου, , Χαρτοφύλακα, , Παπαδημητρίου, , & Ιωακειμίδου, (2021). Editorial 2021. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 17(1), 4-5. <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/openjournal/article/view/26726>
- Μαρμαράς, Ν., Ναθαναήλ, Δ., (2008). Τα Τεχνήματα ως Μονάδα Ανάλυσης της Συλλογικής Εργασίας. Στο Αβούρης, Ν., Καραγιαννίδης, Χ., Κόμης, Β. (Eds). *Συνεργατική Τεχνολογία* (pp. 41-57). Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Ρώσσιου, Ε. (2010). *Αξιοποίηση των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών σε συνέργεια με την ηλεκτρονική μάθηση και τη διαδικτυακή συνεργατική μάθηση για την υλοποίηση εικονικών τάξεων στην ανώτατη εκπαίδευση*. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών. Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής. <http://didaktorika.gr/eadd/handle/10442/20823>
- Τσινάκος, Α., (2020). Εξ Αποστάσεως Διδασκαλία: Τι είναι αυτό που γίνεται στην Ελλάδα και σε όλο τον κόσμο αυτή τη στιγμή. Fresh Education. <https://bit.ly/3mdotDN>
- Τσουρέκας, Σ., (2021). *Αποτίμηση της Επείγουσας εξ Αποστάσεως Διδασκαλίας (Emergency Remote Teaching) που εφαρμόστηκε κατά τη διάρκεια της καραντίνας του ιού COVID-19, από εκπαιδευτικούς, μαθητές και γονείς* Διπλωματική εργασία. Πάτρα. <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/47357>
- Τζιμόπουλος, Ν., Προβελέγγιος, Π., & Ιωσιφίδου, Μ. (2021). Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση και οι Έλληνες εκπαιδευτικοί κατά την πρώτη περίοδο της πανδημίας 2020 Έρευνα στο πλαίσιο των σεμιναρίων της ελληνικής κοινότητας eTwinning. *Μάθηση με τεχνολογίες*, (5), 1–11. <https://mag.e-diktyo.eu/h-ex-apostaseos-ekpaideysi-kai-oi-ellin/>

Abstract

This article describes the development of the model of collaborative electronic classrooms on the e-class platform of the Panhellenic School Network. Held by the 2nd Lyceum of Xanthi, in the context of an in-school training conducted to cultivate a mixed learning environment and which was completed in February 2020. It also describes the research that was previously conducted at school level and the reasons that led to the choice of the above model. Although there was no provision for the need for distance learning, the implementation of the model was immediate and its contribution to meeting the needs raised by the Covid-19 pandemic proved to be crucial. The model was also implemented during the school year 2020-21 and with the necessary improvements and additions it will be applied in the current and next school years.

Keywords: collaborative e-classes, blended learning, “hands on” seminars.

Συνιστώσες της Υπολογιστικής Σκέψης στο παιχνίδι Maze (Google Blockly Games)

Βασιλική Μιχαλοπούλου ¹, Μιχαήλ Μιχαλόπουλος ²

¹Φοιτήτρια, ΤΜΗΥΠ, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
villymichalopoulou@gmail.com>

²Εκπαιδευτικός Πληροφορικής, 2^ο Γυμνάσιο Γρεβενών
mmgrev@yahoo.com

Περίληψη

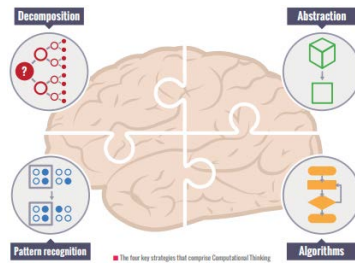
Η ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης είναι το επιθύμημα των προγραμμάτων σπουδών πολλών χωρών. Ο καθηγητής πληροφορικής οφείλει να έχει ουσιαστικό λόγο στην καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης. Λαμβάνοντας υπόψη τα συμπεράσματα της μελέτης των μεθόδων μάθησης για την κινητοποίηση του ενδιαφέροντος μέσω του παιχνιδιού, η χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών μπορεί να βοηθήσει στη σχετική προσπάθεια. Μια από τις πολλές σχετικές οργανωμένες προσπάθειες είναι το project Blockly Games της Google. Στην παρούσα εργασία εξετάζουμε πώς το παιχνίδι λαβύρινθος αυτού του project συνεισφέρει στην διδασκαλία των συνιστωσών της υπολογιστικής σκέψης, όπως είναι η αποδόμηση ενός προβλήματος, η αλγοριθμική σκέψη, η αφαίρεση και η γενίκευση, η αναγνώριση προτύπων.

Λέξεις κλειδιά: υπολογιστική σκέψη, συνιστώσες υπολογιστικής σκέψης, λαβύρινθος, blockly games

1. Εισαγωγή

Η υπολογιστική σκέψη θεωρείται ουσιαστική δεξιότητα για τους μαθητές του 21ου αιώνα. Η εποχή που ζούμε απαιτεί από τους μαθητές να είναι τεχνολογικά επαρκείς, ώστε να είναι ικανοί χρήστες της τεχνολογίας, και να μπορούν να χειριστούν πλήθος προβλημάτων, συχνά πρωτοεμφανιζόμενων, που η επίλυσή τους απαιτεί την χρήση νοητικών στρατηγικών. Η υπολογιστική σκέψη μπορεί να ωφελήσει τους ανθρώπους στην κοινωνία και είναι σημαντικό να δοθεί στους μαθητές η ευκαιρία να μάθουν τις στρατηγικές της στο σχολείο. Μερικές από τις στρατηγικές αυτές (εικ. 1) αναφέρονται στην αποδόμηση των προβλημάτων σε απλούστερα, στην αλγοριθμική σκέψη, στην αναγνώριση προτύπων, στην αφαίρεση και στη γενίκευση (McNicholl, R., 2018).

Για τη διδασκαλία της υπολογιστικής σκέψης πρέπει να χρησιμοποιούνται πολλά κανάλια σ' όλη τη διάρκεια και σε όλα τα προγράμματα σπουδών των γνωστικών αντικειμένων της υποχρεωτικής εκπαίδευσης. Παράδειγμα είναι η προσέγγιση στην υπολογιστική σκέψη χωρίς τη χρήση υπολογιστή στη διδασκαλία αλγόριθμων. Ή, οι προσομοιώσεις που μπορούν και υποστηρίζουν τη μάθηση.



Εικόνα 1. Τέσσερις κομβικές στρατηγικές της αλγοριθμικής σκέψης (Πηγή McNicholl, R., 2018)

Ο προγραμματισμός αποτελεί ουσιαστικό εργαλείο στη διδασκαλία της υπολογιστικής σκέψης αφού μπορεί να αναδείξει πολλά από τα χαρακτηριστικά της. Το παιγνιώδες περιβάλλον των block-structured programming γλωσσών επικουρεί σ' αυτό αφού τα παιδιά συμμετέχουν ενεργά όπως σε ένα παιχνίδι, αποξεχνώντας πως είναι ώρα μαθήματος. Τα Blockly Games της Google (<https://blockly.games/>) είναι ένα από τα project με στόχο να κινήσουν το ενδιαφέρον των μαθητών για τον προγραμματισμό.

Στην παρούσα εργασία εξετάζουμε μερικές από τις συνιστώσες της υπολογιστικής σκέψης όπως αναδεικνύονται μέσα από το παιχνίδι λαβύρινθος (maze) των Blockly Games. Στις επόμενες ενότητες γίνεται αναφορά στην έννοια της υπολογιστικής σκέψης. Γίνεται σύντομη αναφορά στο παιχνίδι λαβύρινθος των Blockly Games. Ακολουθεί η περιγραφή και η μελέτη των στοιχείων του παιχνιδιού που βοηθάει στη διδασκαλία της υπολογιστικής σκέψης. Συγκεκριμένα εξετάζονται η αποδόμηση ενός προβλήματος, η αναγνώριση μοτίβων, η αφαίρεση, η κωδικοποίηση και η αναπαράσταση καταστάσεων, οι διαφορετικές αλγοριθμικές προσεγγίσεις ενός προβλήματος Τέλος, σχολιάζεται η αποδοχή αυτών από μαθητές του 2ου Γυμνασίου Γρεβενών.

2. Η υπολογιστική σκέψη

H Wing J., (2014) χρησιμοποιεί τον όρο “υπολογιστική σκέψη” ως συντόμευση του όρου “σκέφτομαι ως επιστήμονας των υπολογιστών”. Ορίζει την υπολογιστική σκέψη ως τις διαδικασίες σκέψης που εμπλέκονται στη διατύπωση ενός προβλήματος και στην έκφραση της λύσης (ή των λύσεων) με τέτοιο τρόπο ώστε ένας υπολογιστής, είτε είναι άνθρωπος είτε μηχανή, να μπορεί να την (τις) υλοποιήσει αποτελεσματικά. Ο ορισμός υποδεικνύει ότι η υπολογιστική σκέψη είναι ανεξάρτητη της τεχνολογίας και ότι ως τρόπος επίλυσης απαιτεί ξεχωριστές ικανότητες, όπως πχ η σχεδίαση λύσης που να μπορεί να εκτελεστεί από ανθρώπους ή/και υπολογιστές.

Στη διεθνή βιβλιογραφία η υπολογιστική σκέψη ως όρος εμφανίζεται σχετικά πρόσφατα με συνέπεια να υπάρχουν διαφορετικές θεωρήσεις για αυτήν. Οι Bocconi, S., et al, (2016) κάνουν μια επισκόπηση της βιβλιογραφίας για τις έννοιες και δεξιότητες τις σχετικές με την υπολογιστική σκέψη. Αναφέρονται έτσι πλεονεκτήματα που έχει η υπολογιστική σκέψη, όπως το ότι βοηθά στην ανάλυση καθημερινών

θεμάτων από διαφορετική οπτική, το ότι αναπτύσσεται η ικανότητα των ατόμων να ανακαλύπτουν, να δημιουργούν και να καινοτομούν, το ότι οι δεξιότητες που αναπτύσσει απαιτούνται στο σχεδιασμό αλλά και στην κοινωνική συνεργασία.

Οι Βουρλέτσης, Ι. κ.α, (2019) στη δική τους επισκόπηση μελετάνε την καταγωγή του όρου της υπολογιστικής σκέψης και της μετάβασης στη σύγχρονη αντίληψη γι' αυτήν. Τονίζουν τις διαφορές μεταξύ της παραδοσιακής και σύγχρονης αντίληψης για την υπολογιστική σκέψη, επισημαίνοντας ως σημαντικές τη θέση του προγραμματισμού και την έννοια του αλγόριθμου σ' αυτές. Ο προγραμματισμός είναι σημαντικός στην υπολογιστική σκέψη, αλλά η υπολογιστική σκέψη είναι κάτι περισσότερο, που μπορεί να περιλαμβάνει αναζήτηση και σύγκριση διαφορετικών λύσεων, επέκταση των λύσεων σε προβλήματα που απασχολούν άλλους τομείς, τη λογική οργάνωση των δεδομένων. Ο προγραμματισμός αναδεικνύει πολλά από τα χαρακτηριστικά της υπολογιστικής σκέψης. Αναδεικνύεται έτσι σ' εκπαιδευτικό εργαλείο για τη ενίσχυσή της.

3. Ηλεκτρονικά παιχνίδια και υπολογιστική σκέψη

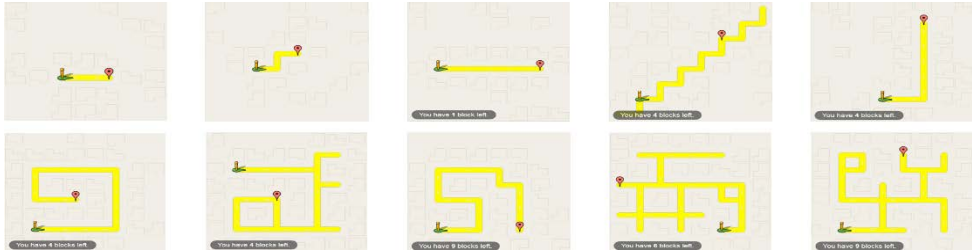
Η μαζική εξάπλωση του ηλεκτρονικού παιχνιδιού στους νέους και τους έφηβους έχει ιστορία τεσσάρων δεκαετιών. Ένα πλήθος ερευνών (Delwiche, 2006; Gee, 2009) δημιουργούν θετικό κλίμα σχετικά με τα εκπαιδευτικά οφέλη των παιχνιδιών. Οι Ch'ng, S., et al (2017), αναλύοντας οκτώ δημοφιλή παιχνίδια που δείγμα φοιτητών/φοιτητριών έπαιζαν στην παιδική ηλικία, διαπιστώνουν ότι ανεξάρτητα από το είδος του παιχνιδιού όλα περιείχαν δραστηριότητες που υποστηρίζουν την υπολογιστική σκέψη. Η αποκτημένη εμπειρία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους εκπαιδευτές για να κάνουν πιο διασκεδαστική την ανάπτυξη των δεξιοτήτων που απαιτεί η υπολογιστική σκέψη. Επισημαίνουν ότι ως πρόκληση δεν πρέπει να θεωρηθεί η ανάπτυξη νέων παιχνιδιών προσανατολισμένων στην υπολογιστική σκέψη αλλά η χρήση των δεξιοτήτων αυτών που ήδη έχουν αποκτήσει οι φοιτητές σε άλλους τομείς.

Ορισμένα παιχνίδια, όπως τα LightBot (<https://lightbot.com/>) και τα Blockly Games της Google, έχουν σχεδιαστεί για τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε παιδιά χωρίς προηγούμενη σχετική εμπειρία. Έχουν κοινό γνώρισμα τη χρήση περιβάλλοντος προγραμματισμού με block (block-based programming languages). Σ' αυτά τα παιδιά προσπαθούν να λύσουν μια σειρά από γρίφους, που σταδιακά δυσκολεύουν, δίνοντας οδηγίες σε κάποιο ξωτικό (sprite) προάγοντας έτσι την υπολογιστική σκέψη. Τα παιχνίδια αυτά μόλις πρόσφατα άρχισαν να αξιολογούνται ως εργαλεία για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της υπολογιστικής σκέψης (Zhaoa, 2019; Giannakoulas, 2018).

3.1 Ο Λαβύρινθος των Blockly Games

Το project των Blockly Games έχει στόχο να εμπνεύσει τους προγραμματιστές του μέλλοντος. Τα παιχνίδια του προγράμματος έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε ο εκπαιδευόμενος να μελετά μόνος του με το ρυθμό που επιθυμεί. Η σύνδεση στον ιστότοπο του project δεν απαιτεί την καταχώριση προσωπικών δεδομένων. Όλος ο κώδικας είναι

ανοικτός. Τα παιχνίδια μπορούν να παιχθούν και offline. Το project συνίσταται από μια σειρά οκτώ παιχνιδιών. Κάθε παιχνίδι έχει ένα ή περισσότερα επίπεδα. Ο λαβύρινθος (maze) είναι ένα από τα παιχνίδια αυτά.



Εικόνα 2. Τα επίπεδα του Λαβύρινθου

Ο λαβύρινθος έχει 10 επίπεδα που δίνονται στην εικόνα 2 με το επίπεδο δυσκολίας να αυξάνεται σταδιακά. Το παιχνίδι είναι μια εισαγωγή στους βρόχους και στις συνθήκες. Ξεκινάει απλά αλλά κάθε επόμενο επίπεδο είναι πιο ενδιαφέρον από το προηγούμενο. Σκοπός του παιχνιδιού είναι να οδηγήσουμε το “ζωτικό” (sprite), σύμφωνα με τον όρο στο scratch (<https://scratch.mit.edu/>), σε προκαθορισμένο στόχο, δίνοντάς του τις κατάλληλες οδηγίες που έχουμε στη διάθεσή μας με τη μορφή των blocks. Από το επίπεδο 3 ο αριθμός και το είδος των διαθέσιμων blocks είναι καθορισμένα και αποδεκτές λύσεις είναι εκείνες που χρησιμοποιούν λιγότερα από τα διαθέσιμα blocks. Για να λύσει τέτοια puzzle ο μαθητής πρέπει να χρησιμοποιήσει διαφορετικά συστατικά των δεξιοτήτων της υπολογιστικής σκέψης. Οι Zhaoa, W., et al (2019) βρήκαν θετική την επίδραση αντίστοιχου παιχνιδιού, που οι ίδιοι ανέπτυξαν, σε δεξιότητες της υπολογιστικής σκέψης. Διαπίστωσαν ακόμη πως η επίδραση των περιορισμών στον αριθμό των blocks δεν είναι σημαντική. Στα επόμενα εξετάζουμε τις συνιστώσες της υπολογιστικής σκέψης που συναντάμε στο παιχνίδι.

4. Εφαρμογή του Λαβύρινθου στην εκπαιδευτική διαδικασία σε μαθητές Γυμνασίου

Το παιχνίδι του Λαβύρινθου χρησιμοποιήθηκε ως εισαγωγική δραστηριότητα στην ενότητα “Προγραμματισμός υπολογιστικών συσκευών και ρομποτικών συστημάτων” σε 66 μαθητές της Α΄ και 76 της Γ΄ του 2^{ου} Γυμνασίου Γρεβενών κατά το σχολικό έτος 2019-2020, σε 12 τμήματα των 11 έως 14 ατόμων. Η απουσία ρομποτικών εκπαιδευτικών συστημάτων στο εργαστήριο πληροφορικής υπήρξε ο λόγος χρήσης του Λαβύρινθου. Η δραστηριότητα έγινε χωρίς κάποια προετοιμασία, ώστε τα παιδιά να είχαν την αίσθηση του διαλείμματος παρά της διδακτικής ώρας. Τα παιδιά ασχολήθηκαν αρχικά με το παιχνίδι Puzzle, που λειτουργεί ως μια γρήγορη εισαγωγή στα σχήματα του Blockly και πώς τα κομμάτια συνταιριάζουν. Οι περισσότεροι μαθητές προσπάθησαν μόνοι τους την επίλυση των γρίφων. Σε ορισμένες περιπτώσεις θέλησαν να δουλέψουν ως ομάδες των δύο αλλά και των τριών ατόμων. Οι μαθητές είχαν τη βοήθεια του

διδάσκοντα όποτε αυτοί το έκριναν απαραίτητο. Η πλειοψηφία των μαθητών της Α΄ τάξης δεν είχε ασχοληθεί με προγραμματισμό. Μερικοί είχαν ξαναπαίξει το Λαβύρινθο στο Δημοτικό με υπόδειξη των δασκάλων Πληροφορικής. Ορισμένοι είχαν παλιότερα κάποια επαφή με το Scratch χωρίς κάτι ιδιαίτερο. Οι μαθητές της Γ΄ είχαν παρακολουθήσει ορισμένα μαθήματα προγραμματισμού σε Logo που περιλάμβαναν βρόχους αλλά όχι εκτέλεση υπό συνθήκη. Με ορισμένες εξαιρέσεις, η γενική επίδοση των μαθητών αυτών τόσο της Α΄ όσο και της Γ΄ χαρακτηρίζεται ως μέτρια.

Στις δραστηριότητα εντοπίστηκαν σημεία στα διάφορα επίπεδα στο Maze, όπου εμφανίζονται οι συνιστώσες της υπολογιστικής σκέψης. Στους μαθητές δόθηκε χρόνος να επιλύσουν τους γρίφους. Ενδιάμεσα των γρίφων συζητήθηκαν και αναλύθηκαν θέματα σχετικά με τις συνιστώσες της υπολογιστικής σκέψης που αναδείχθηκαν εδώ. Γενικά, η εμπειρία που αποκτούσαν οι μαθητές στη διάρκεια της διαδικασίας τους βοηθούσε να απαντήσουν σε επόμενους γρίφους που είχαν παραπλήσια χαρακτηριστικά, που τα εντόπισαν κυρίως μέσα από την αφαίρεση και τη γενίκευση στους γρίφους.

4.1 Η αποσύνθεση (αποδόμηση) του προβλήματος

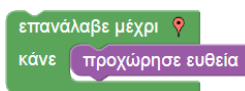
Στο επίπεδο 5 (εικ. 3) το ξωτικό πρέπει να κινηθεί στο στόχο με χρήση 5 blocks. Πολλοί μαθητές, κυρίως της Α΄ Τάξης προσπαθούν να λύσουν το γρίφο ακολουθιακά. Διαπιστώνουν έτσι πως αυτή η λύση δεν είναι εφικτή λόγω των περιορισμένων πόρων (blocks). Έτσι αναγκάζονται να σπάσουν το πρόβλημα σε δύο απλούστερα που λύνονται ακολουθιακά. Το δεύτερο πρόβλημα, η καθοδήγηση σε ευθεία με περιορισμένο αριθμό blocks, έχει ήδη λυθεί στον τρίτο γρίφο (εικ. 2). Όσοι μαθητές δυσκολεύθηκαν μπόρεσαν να φτάσουν στη λύση όταν τους ζητήθηκε να φέρουν το ξωτικό στη γωνία. Οι λύσεις των δύο επιμέρους προβλημάτων δίνεται στην εικόνα 3.

4.2 Η αναγνώριση μοτίβων

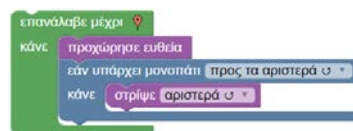
Η αναγνώριση μοτίβων καλλιεργείται στους μαθητές από το πρόγραμμα σπουδών των μαθηματικών του δημοτικού. Μαθαίνουν να αναγνωρίζουν αρχικά μοτίβα αντικειμένων και στη συνέχεια αριθμών. Με τον προγραμματισμό οι μαθητές συναντάνε μοτίβα ενεργειών και συμπεριφορών. Οι δομές επανάληψης είναι ουσιαστικά τέτοια μοτίβα. Ο λαβύρινθος προσφέρει πολλές ευκαιρίες για αναγνώριση μοτίβων.



Εικόνα 3. Αποσύνθεση προβλήματος σε δύο απλούστερα (γρίφος 5)



Εικόνα 4. Το πιο απλό μοτίβο στο Λαβύρινθο



Εικόνα 5. Εισαγωγή εντολής ελέγχου ως τμήμα μοτίβου

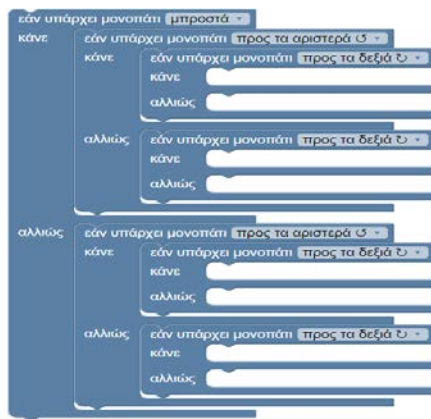
Το πιο απλό μοτίβο που συναντάμε είναι στο γρίφο 3 (εικ. 2) όπου ο χρήστης πρέπει να οδηγήσει το ξωτικό σε μεγάλη απόσταση με δύο μόνο blocks (εικ. 4). Το μοτίβο

περιλαμβάνει εδώ την επανάληψη της ίδιας και μοναδικής ενέργειας, την κίνηση μπροστά. Η αντίληψη της επανάληψης αυτής ως μοτίβο διευκολύνεται ζητώντας από μαθητές να βρουν τον επόμενο αριθμός της μοναδιαίας ακολουθίας $[1 \ 1 \ 1 \ 1 \dots]$.

Ο γρίφος 4 αποτελεί επίσης παράδειγμα μοτίβου τεσσάρων ενεργειών. Στο γρίφο αυτό παρατηρήθηκε συχνά η παράλειψη της δεξιάς στροφής στην τέταρτη ενέργεια. Όμως, περισσότερο ενδιαφέρον ως μοτίβο είναι ο γρίφος 6, που δυσκολεύει αρκετούς μαθητές. Σ' αυτόν εισάγεται ως μέρος του μοτίβου μια ενέργεια ελέγχου και λήψης απόφασης (εικ.5). Το ξωτικό υλοποιεί το μοτίβο “προχωρώ - αν μπορώ να στρίψω αριστερά (έλεγχος) στρίβω”. Η έννοια του μοτίβου επεκτείνεται κατ' αυτόν τον τρόπο δημιουργικά συμπεριλαμβάνοντας την δράση υπό συνθήκη. Αυτό λειτουργεί θετικά στην λύση των γρίφων 7 και 8. Αναγνωρίζοντας οι μαθητές τις επαναλαμβανόμενες ενέργειες που πρέπει να υλοποιεί το ξωτικό, ο προγραμματισμός του υλοποιείται και τροποποιείται πιο εύκολα.

4.3 Η αφαίρεση

Η κατανόηση της συμπεριφοράς του ξωτικού στον γρίφο 6 οδηγεί το μαθητή στον εντοπισμό ανάλογου μοτίβου ενεργειών για τη λύση του γρίφου 7. Τώρα το ξωτικό πρέπει να υλοποιεί το μοτίβο “προχωρώ - αν μπορώ να στρίψω δεξιά στρίβω”. Στο γρίφο 6 το ξωτικό κινείται σε κλειστό σωλήνα. Στο γρίφο 7 αφαιρώντας ως λεπτομέρεια τη δυνατότητα στροφής και προς τα αριστερά δημιουργούμε έναν νοητό κλειστό σωλήνα στον οποίο το ξωτικό πρέπει να κινηθεί σύμφωνα με το παραπάνω μοτίβο.

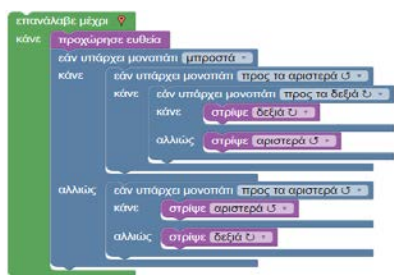


Εικόνα 6. Υλοποίηση της κωδικοποίησης των θέσεων του ξωτικού σύμφωνα με τον πίνακα 1

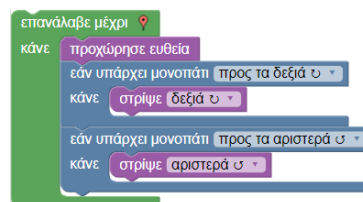
Πίνακας 1. Κωδικοποίηση καταστάσεων θέσης του ξωτικού.

Μπροστά	Αριστερά	Δεξιά	Θέση
0	0	0	⊢
0	0	1	⊣
0	1	0	⌞
0	1	1	⌟
1	0	0	=
1	0	1	⊤
1	1	0	⌞
1	1	1	⌟

Σημαντική είναι για την αφαίρεση η καλή αναπαράσταση των συστημάτων. Το σύνολο των διεξόδων της κίνησης σε κάθε θέση του ξωτικού αποτελεί ένα καλό παράδειγμα αναπαράστασης συστήματος. Η αναπαράσταση εδώ γίνεται υποχρεωτικά με τη χρήση



Εικόνα 7. Η λύση του επιπέδου 10 λαμβάνει υπόψη τις αδιάφορες καταστάσεις θέσεις για τη συγκεκριμένη διαδρομή.



Εικόνα 8. Ο γρίφος 8 είναι γενίκευση των διαδρομών χωρίς διακλαδώσεις

εντολών “αν ... τότε ... διαφορετικά ...” εφόσον δεν υπάρχει η δυνατότητα χρήσης κάποιας δομής δομημένων. Στον πίνακα 1 δίνεται η κωδικοποίηση των δυνατών θέσεων που μπορεί να βρεθεί το ζωτικό. Στη στήλη 4 υποθέτουμε τον προσανατολισμό του ζωτικού από τα αριστερά προς τα δεξιά. Στην εικόνα 6 δίνεται ο κώδικας που αναγνωρίζει τις δυνατότητες της κίνησης του ζωτικού. Στο παιχνίδι η δομή αυτών των φωλιασμένων εντολών ελέγχου δεν χρησιμοποιείται λόγω το περιορισμού στον αριθμό των blocks. Όμως, σε μερικό τμήμα αυτής, στηρίζεται η μικρότερης χρονικής πολυπλοκότητας λύση για το επίπεδο 10 (εικ. 7). Σ’ αυτή εκμεταλλευόμαστε τις αδιάφορες καταστάσεις της συγκεκριμένης διαδρομής του γρίφου για να δώσουμε λύση στο περιορισμό που επιβάλλεται από το παιχνίδι στο πλήθος των blocks που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε. Ελάχιστοι μαθητές έφτασαν στη συγκεκριμένη λύση, όχι συστηματικά, μάλλον τυχαία εφαρμόζοντας συνεχείς δοκιμές με εναλλαγές των blocks ελέγχου και στροφών.

4.4 Η γενίκευση

Από την οπτική γωνία της τοπολογίας οι διαδρομές του ζωτικού στους γρίφους 3, 4, 6, 7 (μετά την αφαίρεση που συζητήθηκε) και 8 αποτελούν έναν κλειστό σωλήνα. Στο σωλήνα αυτό το ζωτικό προχωρά μπροστά και όταν συναντήσει μια γωνία στρίβει κατάλληλα. Η λύση στο γρίφο 8 (εικ. 8) αποτελεί τη γενίκευση της λύσης σε κάθε σωλήνα χωρίς διακλαδώσεις. Στο παράδειγμα αυτό της γενίκευσης η επίλυση του γρίφου γίνεται προσθέτοντας τώρα δύο ελέγχους, από έναν προς τα δεξιά κι τα αριστερά μετά από κάθε βήμα μπροστά. Οι μαθητές συνειδητοποιούν πως αφαιρώντας λεπτομέρειες και συνδυάζοντας επιμέρους λύσεις μπορούν να πετύχουν τη γενική λύση στο πρόβλημα κίνηση του ζωτικού. Σχεδόν όλοι οι μαθητές, και των δύο τάξεων, έφτασαν σε μικρό χρόνο στη λύση του επιπέδου 8.

4.5 Η αλγοριθμική σκέψη

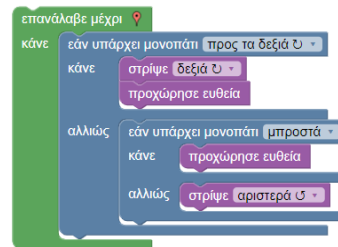
Οι παραπάνω γρίφοι δίνουν αφορμή για την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης. Για παράδειγμα, οι περιορισμοί στο είδος και στο πλήθος των blocks οδηγούν στην

ανάπτυξη δύο διαφορετικών αλγόριθμων για την επίλυση της κίνησης του ξωτικού στις κλειστές διαδρομές των γρίφων 5 και 8. Όλοι οι μαθητές αντιλήφθηκαν αμέσως πως η περίπτωση του γρίφου 8 αποτελεί μεν γενική λύση, όμως στις ειδικές περιπτώσεις που ορίζουν οι πάσης φύσης περιορισμοί χρειάζονται και ειδικές λύσεις.

Ο γρίφος 9 δίνει μια ακόμη δυνατότητα να αναδειχθεί η αλγοριθμική σκέψη. Η λύση δίνεται στην εικόνα 9. Παρατηρώντας την αφετηρία και το στόχο διαπιστώνουμε πως η πιο απλή διαδρομή περιλαμβάνει δύο στροφές αριστερά όταν δεν υπάρχει η δυνατότητα προώθησης μπροστά και η μοναδική διέξοδος είναι προς τα αριστερά. Έτσι, με έλεγχο της θέσης που ικανοποιεί τις συνθήκες αυτές, αποφασίζουμε να προσπερνάμε κάθε διασταύρωση αφού υπάρχει η δυνατότητα κίνησης εμπρός. Πριν από κάθε έλεγχο γίνεται ένα βήμα μπροστά. Με τον έλεγχο θέσης γίνεται είτε ένα βήμα μπροστά είτε μια περιστροφή αριστερά εδώ.



Εικόνα 9. Λύση του γρίφου 9 με αγνόηση των διασταυρώσεων



Εικόνα 10. Γενική λύση του γρίφου 9 με έλεγχο επαφής με το δεξί χέρι

Οι γρίφοι που θέτει ο Λαβύρινθος των Blockly Games είναι στην ουσία το πρόβλημα του Θησέα. Σε αντίθεση με το μυθικό ήρωα το ξωτικό δεν διαθέτει το μίτο της Αριάδνης. Δηλαδή, για τις δεδομένες δυνατότητες του, το ξωτικό δεν είναι σε θέση να σημειώσει θέσεις από τις οποίες έχει ήδη περάσει. Ο μοναδικός τρόπος μετάβασης του ξωτικού σε ορισμένη θέση στο λαβύρινθο (πχ στην έξοδο του) είναι να ακολουθήσει τη στρατηγική του δεξιού (ή αριστερού) χεριού. Ο αλγόριθμος του δεξιού χεριού σε υψηλό επίπεδο έκφρασης είναι ο εξής:

1. Όσο δεν έφτασες στο στόχο
2. Αν έχασες την επαφή με τον τοίχο
3. Στρίψε δεξιά
4. Κάνε ένα βήμα μπροστά
5. Αλλιώς
6. Αν μπορείς να προχωρήσεις μπροστά
7. Προχώρησε ένα βήμα
8. Αλλιώς
9. Στρίψε αριστερά

Η δεύτερη λύση παρουσιάστηκε στους μαθητές αφού επιλύθηκαν ο γρίφος 9 με τον πρώτο τρόπο και ο γρίφος 10 όπως παρουσιάστηκε νωρίτερα. Στη λύση αυτή έφτασε ένας μόνο μαθητής της Α τάξης για επαφή του τοίχου με το αριστερό χέρι. Με την επαφή αυτή προσπάθησε να χειριστεί την πρώτη διασταύρωση και μετά από συνεχείς δοκιμές που ουσιαστικά για αυτόν αφορούσαν στην περίπτωση που υπήρχε η επαφή του αριστερού χεριού με τον τοίχο. Ο μαθητής δεν συνειδητοποίησε ότι η λύση αυτή είναι γενική. Οι μαθητές, αφού τους εξηγήθηκε ο αλγόριθμος, μπόρεσαν εύκολα να τον τροποποιήσουν ώστε το ξωτικό να φτάνει στο στόχο έχοντας το άλλο χέρι σε επαφή με το τοίχο. Το 11% των μαθητών της Α τάξης και το 26% της Γ συνειδητοποίησε πως η λύση είναι γενική και μπορεί να εφαρμοστεί και για την επίλυση του γρίφου 10. Τέλος, σημαντικός αριθμός μαθητών και των δύο τάξεων, σε ποσοστά 28% και 43% αντίστοιχα, συνειδητοποίησαν πως ο χρόνος που απαιτείται για να επιλυθεί ο γρίφος εξαρτάται από τη σχετική θέση του τέλους ως προς την αρχή και πως αυτός διαφέρει γενικά ανάλογα με την υλοποίηση ως προς το χέρι που είναι σε επαφή με τον τοίχο, αφού ορίζονται διαφορετικά μονοπάτια από την έναρξη προς το στόχο.

5. Ανασκόπηση - Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία μελετήσαμε τις συνιστώσες της υπολογιστική σκέψης, όπως τις συναντάμε στο παιχνίδι Maze των Google Blockly Games. Το project εισάγει τον αρχάριο προγραμματιστή σε όλο και πιο δύσκολα προγραμματιστικά προβλήματα. Το Maze περιέχει ένα σύνολο από γρίφους στους οποίους συναντάμε την αποδόμηση των προβλημάτων, την αφαίρεση, τη γενίκευση, την αναγνώριση μοτίβων, την αλγοριθμική σκέψη σε όλα τα επίπεδα του. Έτσι πιστεύουμε ότι το Maze μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία για την ενδυνάμωση των συνιστωσών αυτών της υπολογιστικής σκέψης. Αυτό διαπιστώσαμε βλέποντας τους μαθητές να επιλύουν πιο δύσκολους γρίφους με βάση την εμπειρία που αποκτούσαν επιλύοντας απλούστερους γρίφους κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας που συζητήσαμε.

Το διάφορα επίπεδα του Maze προσφέρουν ακόμη την ευκαιρία να συζητηθούν θέματα σχετικά με την επίδοση και την πολυπλοκότητα των αλγόριθμων, αφού οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν και να συγκρίνουν την εκτέλεση διαφορετικών αλγόριθμων που επιλύουν το ίδιο πρόβλημα.

Επιπλέον, το Maze είναι ένα παιχνίδι και, ως τέτοιο, πιστεύουμε πως μπορεί να κινήσει το ενδιαφέρον των μαθητών σε θέματα αλγόριθμων και προγραμματισμού. Θεωρούμε πως το σύνολο των παιχνιδιών των Google Blockly Games μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην διδασκαλία, σε διάφορα επίπεδα της εκπαίδευσης, σε θέματα σχετικά με τον προγραμματισμό και τους αλγόριθμους και αξίζει να μελετηθεί η επίδραση που μπορεί να έχει στην κατανόηση αυτών.

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.

Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K. (2016). Developing computational thinking in compulsory education – Implications for policy and practice; EUR 28295 EN; doi:10.2791/792158

Cansu, S. K., Cansu, F. K., (2019), An Overview of Computational Thinking, *International Journal of Computer Science Education in Schools*, Vol. 3, No. 1

Ch'ng, S., Lee, Y., Chia, W., & Yeong, L. (2017). Computational thinking affordances in video games. *Siu-Cheung KONG The Education University of Hong Kong, Hong Kong*, 133

Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). Computational thinking A guide for teachers. *Computing at School*.

Fraser, N., (2015), Ten Things We've Learned from Blockly, *2015 IEEE Blocks and Beyond Workshop*, 49 – 50, IEEE Computer Society

Giannakoulas, A., Xinogalos, S. (2018). A pilot study on the effectiveness and acceptance of an educational game for teaching programming concepts to primary school students, *Education and Information Technologies*, Springer

McNicholl, R., (2018), Computational thinking using code.org. *Hello World*, Iss. 4, 37.

Wing, J., (2014), Computational Thinking Benefits Society, *40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing*. New York: Academic Press

Zhaao, W., Shuteb, V., (2019), Can playing a video game foster computational thinking skills?, *Computers & Education* 141, Elsevier

Βουρλέτσας, Ι., Πολίτης, Π., (2018), Οι απαρχές της υπολογιστικής σκέψης, η εννοιολογική της εξέλιξη και οι μελλοντικές προοπτικές: Μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση, *Επιστήμες Αγωγής*, Θεματικό Τεύχος

Abstract

The development of computational thinking is the desire of the curricula of many countries. In the cultivation of computational thinking the computer science teacher must have a substantive speech. Given the findings of the pedagogical sciences to mobilize interest through play, the use of electronic games can help in the relevant effort. One of the many related organized efforts is Google's Blockly Games project. In the present work we examine how the game maze of the project contributes to the teaching of the components of computational thinking, such as the deconstruction of a problem, algorithmic thinking, abstraction and generalization, pattern recognition.

Keywords: computational thinking, computational thinking components, maze, blockly games

Το εργαλείο της βιβλιοθεραπείας στο Γυμνάσιο

Ευαγγελία Λιάπη

MSc Φιλολόγος, 17ο Γυμνάσιο Περιστερίου
evliapis@gmail.com

Περίληψη

Το σχολείο αποτελεί το βασικό πλαίσιο μέσα στο οποίο το παιδί εκπαιδεύεται για να αποκτήσει τα κατάλληλα εφόδια ώστε να γνωρίσει τον εαυτό του και τους άλλους, να αλληλοεπιδράσει σε μια κοινωνία που συχνά εξελίσσεται, να μάθει να επιτυγχάνει τους στόχους του αλλά και να ανταπεξέρχεται στις δυσκολίες που θα κληθεί πολλές φορές να αντιμετωπίσει. Οι αλλαγές που προέκυψαν πρόσφατα κι ανεπάντρεχα στη ζωή των παιδιών λόγω του Covid-19 προκάλεσαν τεράστια ανασφάλεια την οποία το σχολείο καλείται να εξισορροπήσει δημιουργώντας ένα σταθερό πλαίσιο καθημερινής προβλεψιμότητας και οριοθέτησης. Ένα ισχυρό καινοτόμο εργαλείο που μπορεί να εξυπηρετήσει τις ανάγκες των παιδιών είναι η βιβλιοθεραπεία. Ένα εκπαιδευτικό εργαλείο που χρησιμοποιεί ένα συνδυασμό δραστηριοτήτων καθοδηγούμενης ανάγνωσης, δημιουργικής γραφής και πληροφορικής καταφέρνει να αντιμετωπίσει και τα πιο δύσκολα προβλήματα

Λέξεις κλειδιά: σχολείο, προβλήματα, εργαλεία, βιβλιοθεραπεία

1.Εισαγωγή

Οι μαθητές του 21ου αιώνα μεγαλώνουν και εξελίσσονται σε μια εποχή με κύρια χαρακτηριστικά την ψυχολογική πίεση. Στην πίεση που ασκούν οι σημερινές πρωτόγνωρες συνθήκες διαβίωσης οι μαθητές αντιδρούν παρουσιάζοντας άγχος, φόβο, ανατροπές, μοναξιά, κατάθλιψη και κυρίως χαμηλά κίνητρα. Για την ενίσχυση του μαθητικού δυναμικού της χώρας η Πολιτεία καλείται να εντάξει καινοτόμα προγράμματα με σκοπό να υποστηρίξει από τη μία τους μαθητές και από την άλλη να τους εμπνεύσει ότι παρά τις δυσκολίες που θα κληθούμε πολλές φορές να αντιμετωπίσουμε, οφείλουμε να αγωνιστούμε για να τα καταφέρουμε. Λαμβάνοντας υπόψη ότι στην εφηβεία, την ηλικία ορόσημο του ατόμου, αρχίζουν να εκδηλώνονται κι οι πρώτες ψυχικές διαταραχές, οι οποίες έγκαιρα θα πρέπει να αντιμετωπιστούν και να διαχειριστούν με προσοχή (Patel et al, 2007).

Στην εποχή μας, οι μαθητές επωμίζονται το βάρος πολλών δυσκολιών όπως της οικονομικής ανέχειας της αποσύνθεσης της οικογένειας (Pardeck, 1994a) αλλά κυρίως

του φόβου και της ανασφάλειας που δημιουργήσε η πανδημία. Μια από τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν, σε ιδιαίτερα δύσκολες και περίπλοκες περιόδους για να ενισχύσουν τους ψυχικά αδυνάτους ήταν η βιβλιοθεραπεία, δηλαδή η χρήση αναγνωστικού υλικού ως θεραπευτικό κι εκπαιδευτικό μέσο με τη μορφή της καθοδηγούμενης ανάγνωσης. Η βιβλιοθεραπεία αποτελεί μια μορφή παρέμβασης η οποία χρησιμοποιείται προκειμένου να ενισχύσει ψυχολογικά το άτομο αλλά και να το κατευθύνει.

Συνοπτικά, πρόκειται για ένα σημαντικό εργαλείο προκειμένου να βοηθηθεί το άτομο στην κατανόηση και στην αντιμετώπιση των προσωπικών προκλήσεων (Forgan, 2002) ενώ έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική στην αντιμετώπιση των συναισθηματικών και συμπεριφοριστικών προβλημάτων, της κατάθλιψης (Rapee et al, 2006) και ιδιαίτερα της επιθετικότητας (Shechtman, 2006).

Ο όρος Βιβλιοθεραπεία πρωτοεμφανίστηκε τον Αύγουστο του 1916 από τον Samuel McCord Crothers σε άρθρο του στο περιοδικό Atlantic Monthly σχετικά με τη θεραπευτική χρήση των βιβλίων. Ο Samuel Crothers στο άρθρο του περιέγραφε την επίδραση που έχει η ανάγνωση βιβλίων στη βελτίωση της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Σύμφωνα με τον Berry (Nur Fathiyah, 2006) η βιβλιοθεραπεία χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: α) την κλινική και β) την εκπαιδευτική.

Η κλινική βιβλιοθεραπεία, είναι μια μορφή ψυχοθεραπείας η οποία πραγματοποιείται από ένα επαγγελματία υγείας όπως ένα ψυχίατρο, ψυχολόγο, κοινωνικό λειτουργό κ.λπ. Ο διαμεσολαβητής είναι ο θεραπευτής και ο συμμετέχων είναι ο ασθενής. Ο στόχος είναι να βοηθηθεί ο ασθενής και να οδηγηθεί στην αυτοίαση. Η εκπαιδευτική βιβλιοθεραπεία πραγματοποιείται από τον εκπαιδευτικό στο σχολείο. Ο διαμεσολαβητής είναι ο εκπαιδευτικός και οι συμμετέχοντες είναι οι μαθητές. Ο στόχος της εκπαιδευτικής βιβλιοθεραπείας είναι να βοηθήσει τους μαθητές, να τους κινητοποιήσει, να τους κάνει να ενδιαφερθούν να συνεχίσουν την εκπαίδευσή τους με περισσότερο ενδιαφέρον και να αυτοβελτιωθούν.

Η εκπαιδευτική βιβλιοθεραπεία χρησιμοποιεί τη λογοτεχνία ως εκπαιδευτικό εργαλείο σε υγιή άτομα, επιδιώκοντας τη συναισθηματική και ψυχική ευεξία ή την αυτοπραγματοποίηση. (McCulliss, 2012). Η συνειδητή χρήση του βιβλίου στοχεύει στην ψυχική και πνευματική βελτίωση του ατόμου μέσω της δυναμικής αλληλεπίδρασης που υπάρχει ανάμεσα στον αναγνώστη και στο κείμενο υπό την καθοδήγηση πάντα του εκπαιδευτικού, ο οποίος λειτουργεί ως διαμεσολαβητής. Ο εκπαιδευτικός της τάξης είναι αυτός, ο οποίος καλύτερα από οποιοδήποτε άλλο γνωρίζει τις ιδιαιτερότητες, τα ενδιαφέροντα αλλά και τις αδυναμίες του μαθητή του και μπορεί εύστοχα να τον καθοδηγήσει.

2. Η Βιβλιοθεραπεία

2.1 Η ιστορική πορεία της Βιβλιοθεραπείας

Η βιβλιοθεραπεία ως θεραπευτική μέθοδος χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στη Φιλαδέλφεια της Αμερικής, το 1753, στο Νοσοκομείο που ίδρυσαν ο Benjamin Franklin και ο Thomas Bond για τους ψυχικά ασθενείς που περιφέρονταν τότε άστεγοι στη πόλη της Φιλαδελφίας.

Ο Benjamin Franklin όταν ήταν νέος διάβασε το έργο του Daniel Defoe, Δοκίμιο πάνω στο Σχεδιασμό και υιοθέτησε την άποψη του Defoe σχετικά με την επιρροή που ασκεί το περιβάλλον στην προσωπικότητα του ατόμου. Ο Βενιαμίν Φραγκλίνος πίστευε πως οι μαθητές έπρεπε να μελετούν οπωσδήποτε την αρχαία ελληνική γραμματεία και για το λόγο αυτό έγραψε το έργο του «A Grammar of the greek language». Αποφάσισε να ασχοληθεί ενεργά με την εκπαίδευση ώστε να την κάνει ευχάριστη στα παιδιά και να εξαλείψει τον φόβο που προκαλεί το σχολείο στους μαθητές. Το 1749 συνόψισε τις εκπαιδευτικές του απόψεις σε ένα πρωτοποριακό για την εποχή του φυλλάδιο, το «Προτάσεις για την Εκπαίδευση των Νέων στην Πενσυλβάνια». Ο Benjamin Franklin στο έργο του αυτό ασκεί σφοδρή κριτική, διαχρονική και πάντα επίκαιρη, στο εκπαιδευτικό σύστημα της εποχής του, αναφέροντας χαρακτηριστικά ότι ακόμα και στην ανάγνωση «Τα παιδιά μας διαβάζουν συχνά ως παπαγάλοι χωρίς να μπορούν να κατανοήσουν το τι διαβάζουν». Αργότερα θα δοκιμάσει τη δυναμική της βιβλιοθεραπείας στο Νοσοκομείο της Φιλαδελφίας. Σε ένα περιβάλλον ειδυλλιακό άρχισε να λειτουργεί ενεργά για πρώτη φορά ένα πρόγραμμα θεραπείας στηριγμένο στη Βιβλιο-Ποίηση. Ο διευθυντής του νοσοκομείου της Φιλαδέλφειας, ο πρωτοπόρος ψυχίατρος Benjamin Rush προέτρεπε τους ασθενείς του να διαβάζουν, να γράφουν και να δημοσιεύουν τα έργα τους στην εφημερίδα του Νοσοκομείου «The Illumination». Η καινοτομία του Rush ήταν ότι συνδυάζει την ανάγνωση με την παραγωγή ποίησης.

Στην Αμερική, η Βιβλιοθεραπεία εδραιώθηκε σιγά σιγά και εξελίχτηκε καθώς η Αμερικανική Ένωση Βιβλιοθηκών υποστήριξε με σθένος τη δημιουργία βιβλιοθηκών στα νοσοκομεία (Pardeck, 2005). Σύντομα, το εργαλείο της βιβλιοθεραπείας χρησιμοποιήθηκε και στην Ευρώπη. Εκατομύρια άνθρωποι κατά τη διάρκεια του Α Παγκοσμίου Πολέμου ήρθαν αντιμέτωποι με την οικονομική, κοινωνική και πολιτική κρίση που τους οδήγησε στην κατάθλιψη. Στην αναζήτηση της θεραπείας του ψυχικού τραύματος λοιπόν επιστρατεύτηκε η μέθοδος της βιβλιοθεραπείας. Η Βιβλιοθεραπεία εισάγεται στα στρατιωτικά νοσοκομεία για τη θεραπεία των ασθενών που παρουσίαζαν ψυχικές διαταραχές. Διαπιστώθηκε γρήγορα λοιπόν ότι οι ασθενείς παρουσίαζαν αυτοβελτίωση όταν συστηματικά διάβαζαν ιστορίες με αισιόδοξο τέλος ή ενδιαφέρουσες βιογραφίες. Λίγο καιρό αργότερα ο Christofer Morley (1919) στο βιβλίο του The Haunted Bookshop παρουσιάζει τον ορισμό της Βιβλιοθεραπείας. Πρόκειται για ένα είδος υποστηρικτικής ψυχοθεραπείας. Τον Ιανουάριο του 1924, η Αφροαμερικάνα βιβλιοθηκονόμος Sadie Paterson Delaney ανέλαβε προσωρινά και για

διάστημα μόλις έξι μηνών τη διοίκηση της βιβλιοθήκης του Νοσοκομείου για Βετεράνους, στο Tuskegee της Αλαμπάμα. Αρχικά παρέλαβε ένα δωμάτιο με 200 βιβλία κι ένα τραπέζι. Σε σύντομο χρονικό διάστημα η Delaney το μετέτρεψε σε ένα χώρο ιδιαίτερα φροντισμένο και καλαίσθητο στον οποίο οι ασθενείς με ψυχικές διαταραχές έβρισκαν καταφύγιο για να διαβάσουν τα βιβλία που εκείνη τους πρότεινε. Ο Edwin Starbuck(1928) στο βιβλίο του *Guide to Children's Literature for Character Training* δημοσιεύει τα συμπεράσματα από την εφαρμογή της βιβλιοθεραπείας στον ανθρώπινο χαρακτήρα. Το 1931 ο William J. Bishop συνέταξε έναν κατάλογο με βιβλία κατάλληλα για βιβλιοθήκες νοσοκομείων ενώ η Perrie Jones(1937) στο άρθρο της, *Οι ψυχικά ασθενείς μπορούν να διαβάσουν*, σημειώνει τη δυναμική του βιβλίου στην αυτοβελτίωση των ψυχικά ασθενών. Οι ψυχίατροι Karl & William Menninger εισήγαγαν ενεργά τη Βιβλιοθεραπεία στο Νοσοκομείο Menninger Clinic ως θεραπευτικό εργαλείο σε ασθενείς με ψυχικές διαταραχές, με προβλήματα αλκοολισμού αλλά και ως στήριξη στους φροντιστές τους.

Στη δεκαετία του 1960 θεωρείται πλέον ξεκάθαρο σύμφωνα με την Carolyn Shrodes(1955) ότι:

Η Λογοτεχνία αποτελεί άμεση και συγκεκριμένη αναπαράσταση της ζωής καθώς εμπλέκει συναισθήματα κι επιτρέπει στον αναγνώστη να τα αναβιώσει. Ίσως πάλι απλώς να τα παρατηρεί από μια άλλη οπτική γωνιά, αυτή του παρατηρητή. Σύμφωνα με το μοντέλο λειτουργούν τρία στάδια: α. ταυτοποίηση (ο αναγνώστης ταυτίζεται με την ιστορία), β. κάθαρση (απελευθέρωση του συναισθήματος) και γ. διορατικότητα (το άτομο βιώνει την ολοκλήρωση των σκέψεων και των συναισθημάτων του. Σύμφωνα με αυτή τη λειτουργία ο αναγνώστης διαβάζοντας το βιβλίο ταυτίζεται με τον χαρακτήρα, εμπλέκεται συναισθηματικά, αναπτύσσει δεσμούς μαζί του και βιώνει τα συναισθήματα του χαρακτήρα. (Gregory & Vessey, 2004; Sridhar & Vaughn, 2000; Sullivan & Strang, 2003)

2. 2 Η Βιβλιοθεραπεία στην Εκπαίδευση

Το 1946 αποτελεί έτος ορόσημο για την εισαγωγή της βιβλιοθεραπείας στην Εκπαίδευση καθώς η Agnes S. M.(1946) προτείνει τη βιβλιοθεραπεία ως το κατάλληλο εργαλείο για τα παιδιά που παρουσιάζουν παραβατικότητα και προβλήματα συμπεριφοράς. Σταδιακά εισάγεται η βιβλιοθεραπεία στην Εκπαίδευση ως υποστηρικτικό εργαλείο στηριζόμενη στα οφέλη που προκύπτουν από τη συζήτηση, το συντονισμένο διάλογο με θέμα ένα λογοτεχνικό βιβλίο, μια αφήγηση. Η βιβλιοθεραπεία δοκιμάστηκε στους εφήβους με σημαντικά και ενθαρρυντικά αποτελέσματα καθώς με ένα ιδιαίτερο τρόπο τους προτρέπει να συμμετάσχουν στη λύση του προβλήματος (Elías, 2007). Στους έφηβους αρέσει να συζητούν και να σχολιάζουν τις συμπεριφορές των πρωταγωνιστών των βιβλίων που διαβάζουν. Στις δημιουργικές δραστηριότητες που ακολουθούν την καθοδηγούμενη ανάγνωση περιλαμβάνονται η τήρηση ημερολογίου, η δημιουργική γραφή, η ζωγραφική αλλά και

το παιχνίδι. Σύμφωνα με το Shechtman (2009) η βιβλιοθεραπεία συνεπάγεται με τη χρήση της λογοτεχνίας για θεραπευτικό σκοπό και περιλαμβάνει την ακρόαση ιστοριών και ποιημάτων, την παρακολούθηση ταινιών και την εξέταση εικόνων.

Στην εκπαίδευση η βιβλιοθεραπεία είναι μια τεχνική που χρησιμοποιεί τη λογοτεχνία για να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν την ευαισθητοποίησή τους και να αντιληφθούν καλύτερα τα προβλήματά τους. (Coombs, 1998) Ο Davis (1992) αναφέρει ότι επειδή οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν καλά την ψυχosύνθεση των μαθητών τους μπορούν, να επιλέξουν το κατάλληλο είδος λογοτεχνίας που θα τους ταίριαζε καθώς η βιβλιοθεραπεία ενισχύει την αυτοπεποίθηση, μειώνει το άγχος και βοηθάει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων για την επίλυση των προβλημάτων. Οι Gladding και Gladding (1991) όμως ανησυχούν καθώς όπως παρατηρούν πολλοί σχολικοί σύμβουλοι δεν γνωρίζουν πώς πρέπει να διοχετεύουν τη βιβλιοθεραπεία στους μαθητές. Σύμφωνα με τη Nina Johnson (1941) το απαιτούμενο και ολοκληρωμένο χρονικό διάστημα που πρέπει να διεξαχθεί η βιβλιοθεραπεία είναι τουλάχιστον 4 μήνες ενώ τα στάδια της βιβλιοθεραπευτικής διαδικασίας σύμφωνα με την Carolyn Shrodes (1950) είναι: 1.εμπλοκή, 2.αναγνώριση - ταύτιση, 3.κάθαρση, 4.κατανόηση –ενόραση-ολοκλήρωση, 5. παγκοσμιότητα-καθολικότητα σύμφωνα με Forgan (2002).

Η βιβλιοθεραπεία στην εκπαίδευση είναι μια διαδικασία που προσπαθεί να εμπλέξει τους εκπαιδευόμενους σε ουσιαστικές συζητήσεις σχετικά με συναρπαστικά και περίπλοκα ζητήματα που αντιμετωπίζουν στη ζωή τους. Αρχίζει με την ανάγνωση ιστοριών που μπορούν να προσελκύσουν τους συμμετέχοντες σε μια διαδικασία προβληματισμού, με τρόπο φιλικό κι εγκάρδιο χωρίς να αισθανθούν απειλή. Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν εκατοντάδες άρθρα σχετικά με τη βιβλιοθεραπεία ελάχιστα είναι εκείνα δυστυχώς που προετοιμάζουν τον ειδικό για την πρακτική εφαρμογή της. (Pehrsson & McMillen, 2005).

Κατά την παρεμβατική ανάγνωση ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να επιλέγει βιβλία τα οποία ο ίδιος γνωρίζει καλά και εμπιστεύεται, που δημιουργούν μια αίσθηση δεσμού ανάμεσα στο μαθητή και τους συγγραφείς, τους χαρακτήρες ή τις ιδέες του βιβλίου. Όταν υπάρχει αυτός ο δεσμός τότε μεγιστοποιείται η χρησιμότητα της διαδικασίας ανάγνωσης. (Bruneau, Bubenzer, & McGlothlin, 2010)

Η Nola Kortner Aiech (1993) αναφέρει ότι η εκπαιδευτική διαδικασία της βιβλιοθεραπείας περιλαμβάνει 5 στάδια: (α) να παρακινήσει και να ενεργοποιήσει το άτομο με εισαγωγικές δραστηριότητες, (β) ο χρόνος ανάγνωσης, (γ) ο χρόνος επώασης, (δ) παρακολούθηση χρόνου συζήτησης (ε) αυτοαξιολόγηση και η αξιολόγηση. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι μαθητές για τις βιογραφίες προσωπικοτήτων που ξεχώρισαν μολονότι είχαν μια πολυτάραχη ζωή με αρκετές δυσκολίες καθώς ενισχύονται αντιλαμβανόμενοι τη δυναμικής της ανθρώπινης ανθεκτικότητας. Η χρήση αυτοβιογραφικών αποσπασμάτων ενισχύει τις κοινωνικές δεξιότητες καθώς επιχειρεί με μη επεμβατικό τρόπο να βοηθήσει τους μαθητές να σκεφτούν και να κατανοήσουν τις ανθρώπινες συμπεριφορές. (Jaquinta & Hipsky, 2006a). Ιδιαίτερα τα

κλασικά λογοτεχνικά έργα που δοκιμάστηκαν κι άντεξαν στο χρόνο, διαχρονικά και πάντα επίκαιρα καθώς περιγράφουν πανανθρώπινες συμπεριφορές και χαρακτηριστικά παρουσιάζουν μια ξεχωριστή δυναμική στην επαφή τους με το μαθητή. Η εκπαιδευτική βιβλιοθεραπεία επικεντρώνεται σε συγκεκριμένα θέματα. Χρησιμοποιεί τη μυθοπλασία αλλά και τη μη μυθοπλασία ή συνδυασμό και των δύο για να παρουσιάσει καταστάσεις και να επιλύσει προβλήματα. Γενικότερα πρόκειται για μια παιχνιδιάρικη, συναρπαστική και διασκεδαστική διαδικασία που προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών ακόμα και των πιο δύσκολων.

2.3.Βιβλιοπροτάσεις

Η βιβλιοθεραπεία χρησιμοποιεί διηγήματα, μυθιστορήματα, βιογραφίες και ποιήματα. Η μυθιστοριογραφία για νέους άρχισε αρκετά καθυστερημένα μόλις το 1850 να καταγράφει τις δυσκολίες της εφηβείας. Η επανάσταση στο εφηβικό μυθιστόρημα πραγματοποιήθηκε όμως το 1951 με το «The Catcher in the Rye», Ο Φύλακας της σίκαλης του J.D. Salinger. Σε αυτό το έργο, ο Salinger καταγράφει με ένα ευρηματικό κι αξεπέραστο τρόπο, τη δυσaréσκεια της εφηβικής ψυχής απέναντι στους «Κάλπηδες». Το βιβλίο αυτό αποτελεί ένα μοναδικό εκπαιδευτικό εργαλείο για να ξεκλειδώσει τις εφηβικές ψυχές. Η καθοδηγούμενη ανάγνωση του έργου απελευθερώνει με ένα μοναδικό τρόπο τον έφηβο. Αντίθετα η ατομική ανάγνωση του συγκεκριμένου έργου από εφήβους πολλές φορές στιγματίσε ταλαιπωρημένες ψυχές τις οποίες οδήγησε σε αδιέξοδα ακόμα και σε παραβατικότητα. Η λογοτεχνία συχνά καλείται να στηρίξει τους εφήβους. Δυστυχώς όμως τα γεγονότα έχουν καταγραφεί από έναν ενήλικο που απέχει πολύ συνήθως όσο καλή ενσυναίσθηση κι αν διαθέτει από τις εφηβικές ανησυχίες. Θεματικές που ενδιαφέρουν τους νέους είναι η εγκυμοσύνη, τα ναρκωτικά, οι σχέσεις, ο αλκοολισμός, η άμβλωση, το διαζύγιο των γονέων, η αυτοκτονία, το πένθος, η ομοφυλοφιλία, η κακοποίηση, οι ορμονικές αλλαγές, ο ρατσισμός, η σεξουαλική επαφή κι η διαφορετικότητα.

Ένα εξαιρετικό έργο το οποίο αναφέρεται στις ιδιαιτερότητες της εφηβείας και στα συναισθήματα του εφήβου με ένα σύγχρονο λόγο είναι το έργο του Jeffrey Eugenides, το «Middlesex». Ο Έλληνο-Αμερικάνος J.Eugenides πραγματεύεται ένα πολύ δύσκολο θέμα με ένα πρωτοποριακό τρόπο αγγίζοντας τρυφερά κι ευαίσθητα τις ψυχές των αναγνωστών του. Μέσο της καθοδηγούμενης ανάγνωσης του έργου τα παιδιά ενισχύονται και εκφράζουν ανοιχτά τις σκέψεις τους καθώς το κείμενο είναι ιδιαίτερα σημερινό και σύγχρονο ακόμα κι όταν με εμβόλιμες ιστορίες (Εγκιβωτισμό) αφηγείται την καταστροφή της Σμύρνης και την προσφυγιά. Γιατί όπως αναφέρει ο Ντοστογιέφσκι στο «Υπόγειο» του: Στις αναμνήσεις κάθε ανθρώπου υπάρχουν πράγματα που δεν τα εμπιστεύεται σ' όλο τον κόσμο, αλλά μόνο στους φίλους του. Υπάρχουν άλλα που δεν τα εμπιστεύεται στους φίλους του, τα λέει μονάχα στον εαυτό του, κι αυτό στα κρυφά. Και τέλος, υπάρχουν κι εκείνα που ο άνθρωπος φοβάται να τα ομολογήσει και στον ίδιο του τον εαυτό.

Η βιβλιοθεραπεία λοιπόν, η καθοδηγούμενη ανάγνωση βοηθά το μαθητή να ομολογήσει στον εαυτό του πιο εύκολα εκείνα που φοβάται και έτσι καθοδηγείται ευκολότερα στην κάθαρση.

Ένα παλιό, διαχρονικό, κλασσικό διήγημα του Guy de Maupassant, Ο μπαμπάς του Σιμόν βοηθάει το μαθητή να αντιληφθεί και να διαχειριστεί πολύ ευαίσθητες οικογενειακές σχέσεις καθώς και την ουσία στην έλλειψη της πατρικής φιγούρας. Μα και λιγότερο γνωστά έργα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σύμφωνα πάντα με το κριτήριο του εκπαιδευτικού. Το βιβλίο του Σωτήρη Κόλλια, Περιπέτεια στην Πελοπόννησο αναφέρεται στις περιπέτειες του συγγραφέα για αναζήτηση εργασίας και τις δυσκολίες διαβίωσης. Το βιβλίο διδάσκει στο μαθητή την ανθρώπινη ανθεκτικότητα.

2.3 Βιογραφίες-Αυτοβιογραφίες

Σύμφωνα με την έκθεση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (2009) οι μαθητές στο συντριπτικό ποσοστό του 88% εκφράζουν έντονη επιθυμία για ανθολόγηση περισσότερων κειμένων εφηβικής και νεανικής Λογοτεχνίας, με την ελπίδα ότι το περιεχόμενό τους θα συνδέεται άρρηκτα με τον κόσμο και τα ενδιαφέροντά τους. Η χρήση της βιογραφίας στην εκπαίδευση είναι μια διαδικασία που προσπαθεί να εμπλέξει τους εκπαιδευόμενους σε ουσιαστικές συζητήσεις σχετικά με συναρπαστικά και περίπλοκα ζητήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στη ζωή τους. Η βιογραφία σημαντικών προσωπικοτήτων με πολυτάραχες και ιδιαίτερες πολλές φορές καθημερινότητες θα εμπνεύσει τους μαθητές και θα τους βοηθήσει να ξεπεράσουν τα προβλήματα τους, διδάσκοντας τους ότι μπορούν κι αυτοί να τα καταφέρουν. Παραδείγματα βιογραφικών και αυτοβιογραφικών έργων: Νίκολα Τέσλα, Μαρία-Κιουρί, Άλμπερτ Αϊνστάιν, Λεονάρντο Ντα Βίντσι κ.α.

2.4 Η Πληροφορική στην υπηρεσία της Βιβλιοθεραπείας

Ένα εκπληκτικό εργαλείο το οποίο μπορεί να υποστηρίξει το πρόγραμμα της βιβλιοθεραπείας τόσο στη Γενική όσο και στην Ειδική εκπαίδευση ιδιαίτερα στα ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.Α. αλλά και τμήματα ένταξης είναι το <https://www.storyboardthat.com> Οι μαθητές αφού διαβάσουν και σχολιάσουν μέσα στην ολομέλεια της τάξης το αυτοβιογραφικό ή βιογραφικό απόσπασμα καλούνται με τη χρήση του εργαλείου να περιγράψουν τον ήρωα.

Ενδεικτικό παράδειγμα: Μια ξεχωριστή προσωπικότητα, η οποία προκαλεί συχνά το θαυμασμό των παιδιών είναι ο Νίκολα Τέσλα. Ο Σερβο-Αμερικανός Νίκολα Τέσλα, μηχανικός, φυσικός, εφευρέτης και διανοούμενος υπήρξε ένας ιδιόρρυθμος κι εκκεντρικός άνθρωπος με πολλές φοβίες, μοναχικός, με δυσκολίες στον ύπνο, ιδιοτροπίες στη διατροφή αλλά και μια παράξενη αγάπη για τα περιστέρια. Το 1919, σε ηλικία 62 ετών, ο Τέσλα έγραψε την αυτοβιογραφία του που φέρει τον τίτλο *My Inventions* και δημοσιεύτηκε στο *Electrical Experimenter* magazine.

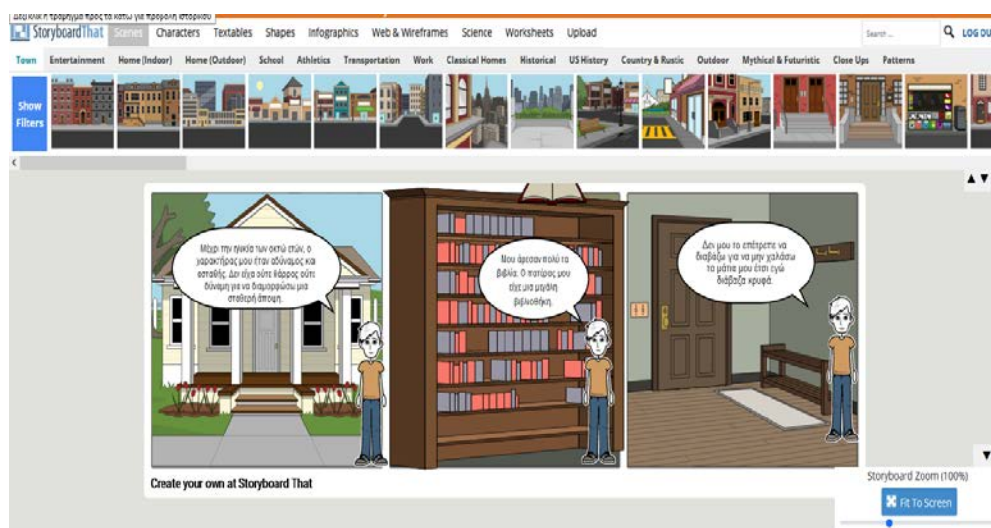
Η αυτοβιογραφία ή αποσπάσματα της αυτοβιογραφίας του Τέσλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συναντήσεις βιβλιοθεραπείας με μαθητές ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.Λ. καθώς οι ιδιαιτερότητες του Tesla γίνονται εύκολα κατανοητές και αποδεκτές από μαθητές που μπορεί να παρουσιάζουν παρόμοιες συμπεριφορές με τον Tesla.

Σύμφωνα με την αυτοβιογραφία του, ο Τέσλα γεννήθηκε στις 10 Ιουλίου του 1856, στο Σμίλιαν της Κροατίας. Ο μεγαλύτερος κατά επτά έτη αδελφός του Ντάντε Τέσλα υπήρξε μια ιδιοφυΐα στη σκιά του οποίου μεγάλωσε ο Νίκολα. Όταν ο Νίκολα ήταν επτά ετών ο Ντάντε σκοτώθηκε πέφτοντας από το άλογο ενώ έκανε ιππασία. Η οικογένεια πληγώθηκε πολύ από την απώλεια του Ντάντε. Ο μικρός Τέσλα απομονώθηκε κι εύρισκε παρηγοριά κυρίως στα βιβλία. Ενδεικτικά παραθέτουμε ορισμένα αποσπάσματα σε δική μας μετάφραση από την αυτοβιογραφία του Τέσλα, τα οποία θα δώσουν το έναυσμα για πολύ ωραίες δραστηριότητες.

Απόσπασμα 1

«Μέχρι την ηλικία των οκτώ ετών, ο χαρακτήρας μου ήταν αδύναμος και ασταθής. Δεν είχα ούτε θάρρος ούτε δύναμη για να διαμορφώσω μια σταθερή άποψη. Τα συναισθήματά μου διακυμαίνονταν συνεχώς στα άκρα. Οι επιθυμίες μου ήταν σαν τα κεφάλια της Λερναίας Ύδρας. Ήμουν αντιμέτωπος με διάφορες σκέψεις σχετικά με τη ζωή, το θάνατο και τον θρησκευτικό φόβο. Πίστευα και ζούσα με το συνεχή φόβο του κακού, των φαντασμάτων και άλλων άγριων τεράτων του σκοταδιού. Τότε, όμως συνέβη μια τεράστια αλλαγή που άλλαξε την πορεία ολόκληρης της ύπαρξής μου. Μου άρεσαν πολύ τα βιβλία. Ο πατέρας μου είχε μια μεγάλη βιβλιοθήκη και όποτε μπορούσα ικανοποιούσα το πάθος μου για ανάγνωση. Δεν μου το επέτρεπε όμως και οργιζόταν όταν με έπιασε να διαβάζω. Εξαφάνιζε τα κεριά όταν διαπίστωνε ότι διάβασα κρυφά. Δεν ήθελε να χαλάσω τα μάτια μου. Ωστόσο, κατάφερα και ξεκλείδωνα τη βιβλιοθήκη και διάβαζα κρυφά μέχρι την Αυγή. Μια μέρα βρήκα ένα μυθιστόρημα με τίτλο «*Abafi*», μια σερβική μετάφραση του γνωστού Ούγγρου συγγραφέα Josica. Αυτό το έργο κατά κάποιον τρόπο ξύπνησε τις αδρανείς δυνάμεις της θελήσεως μου και άρχισα να ασκώ τον αυτοέλεγχο».

Το απόσπασμα δίνει την ευκαιρία στο μαθητή να μιλήσει, να γράψει, να εικονογραφήσει και να εκφραστεί ελεύθερα σχετικά με τα δικά του ενδιαφέροντα ή τη σχέση του με τα βιβλία. Χρησιμοποιώντας το εργαλείο <https://www.storyboardthat.com> με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού ο μαθητής μπορεί να προβεί σε μια σειρά από δραστηριότητες όπως να δημιουργήσει σε εικονογράφηση το απόσπασμα της αυτοβιογραφίας. Η δραστηριότητα αυτή εξυπηρετεί ιδιαίτερα στην κατανόηση του κειμένου.



Εικόνα 1. Σε εικονογράφηση το απόσπασμα της αυτοβιογραφίας

Μια δραστηριότητα που αρέσει στους μαθητές του Γυμνασίου είναι να περιγράψουν πως φαντάζονται τους πρωταγωνιστές των βιβλίων που διαβάζουν. Το storyboard τους βοηθάει ιδιαίτερα καθώς σχεδιάζουν τον ήρωα έτσι όπως οι ίδιοι τον φαντάζονται και τον εντάσσουν στο χώρο και στον χρόνο καθοδηγούμενοι από ερωτήσεις που θέτει ο εκπαιδευτικός.

Γνωριμία με τους πρωταγωνιστές των βιβλίων

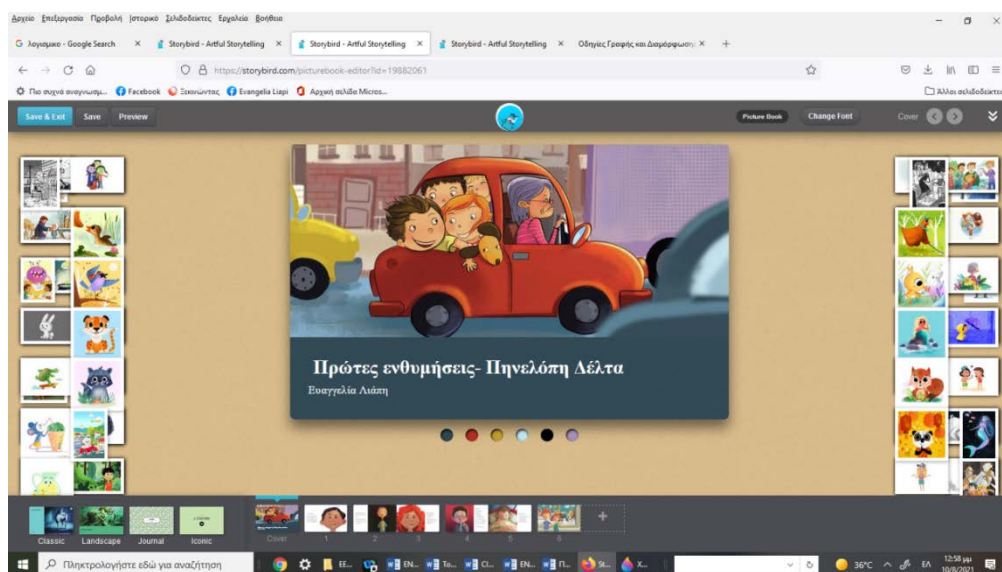
- Ποιο είναι το όνομα και η ηλικία του;
- Ποια είναι τα βασικά στοιχεία της εμφάνισής του (μαλλιά, μάτια, ύψος, βάρος, σημάδια εκ γενετής, ρούχα);
- Που δραστηριοποιούνται;
- Ποια είναι η κατάσταση της υγείας του;
- Ποιες είναι οι αγαπημένες του συνήθειες;
- Φοβούνται κι αν ναι, τι είναι αυτό που φοβούνται;
- Έχουν φίλους κι αν ναι, θα ήθελαν να κάνουν παρέα αν τους συναντούσαν;
- Καπνίζουν, πίνουν καφέ ή αλκοόλ;
- Διαβάζουν βιβλία ή παίζουν ex-Box όλη μέρα;
- Ποιο είναι το ισχυρότερο και ποιο το πλέον αδύνατο στοιχείο του χαρακτήρα του;

Η επιτυχία του προγράμματος της βιβλιοθεραπείας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα του εκπαιδευτικού ως διαμεσολαβητή. Οι Sridhar & Vaughn (2002)

παρέχουν χρήσιμες ιδέες για το πώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προετοιμαστούν για τη διαδικασία και τι μπορούν να κάνουν τόσο πριν, κατά τη διάρκεια όσο και μετά την ανάγνωση. Οι μαθητές επίσης θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν το εργαλείο της ζωγραφικής των office ώστε να ιχνογραφήσουν τον ήρωα τους.

Ένα άλλο εξαιρετικό εργαλείο είναι το <https://storybird.com> το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βιβλιοθεραπεία προκαλώντας το ιδιαίτερο ενδιαφέρον των μαθητών.

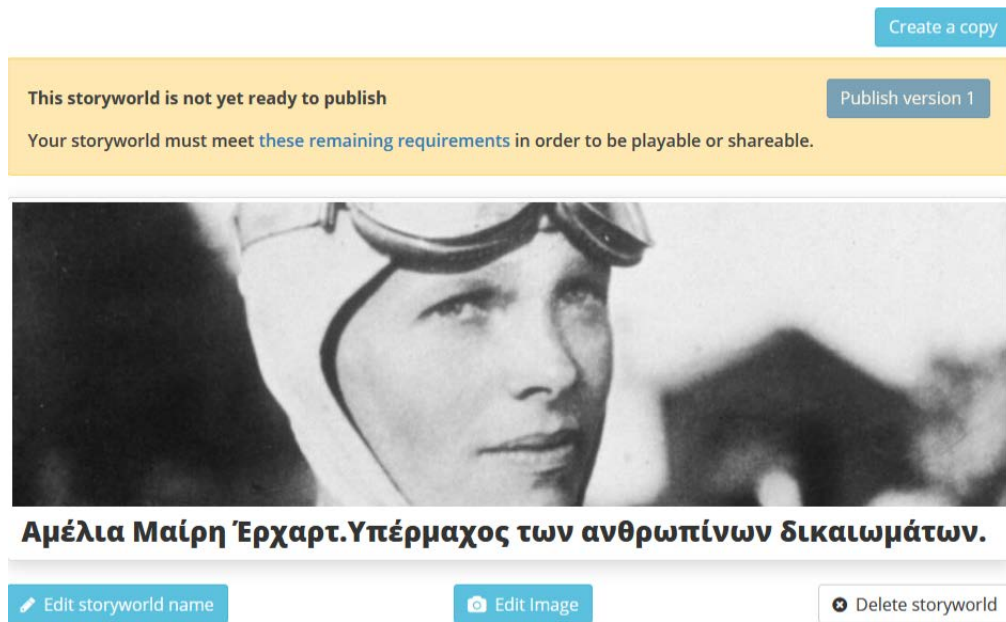
Παράδειγμα: η αυτοβιογραφία της Πηνελόπης Δέλτα, «Πρώτες Ενθυμήσεις». Η Δέλτα θυμάται και σχολιάζει τα παιδικά της χρόνια καθώς και τη σκληρή ανατροφή της. Ενώ η Δέλτα αποκαλύπτει τα τραύματα της παιδικής της ηλικίας οδηγεί το μαθητή στην κάθαρση με την αμεσότητα της αυθόρμητης και ανεπεξέργαστης γραφής της. Ο κύκλος θα κλείσει με το αφιέρωμα της Ε3, «Λησμονημένες μορφές», Πηνελόπη Δέλτα (2018). Ο μαθητής στη συνέχεια θα κληθεί να καταγράψει με τη δυναμική του εργαλείου storybird πως ο ίδιος φαντάζεται την Πηνελόπη Δέλτα και την οικογένειά της.



Εικόνα 2. Τα παιδιά επιλέγουν τις φιγούρες των ηρώων

Οι μαθητές αφού μελετήσουν αποσπάσματα μιας προσωπικότητας η οποία τους γοητεύει ιδιαίτερα μπορούν να την υποδυθούν και να την βιντεοσκοπήσουν (με τη σύμφωνη γνώμη και κατάθεση της άδειας του γονέα). Παράδειγμα: Η βιογραφία της Αμέλια Μαίρη Έρχαρτ, της Αμερικανίδας πρωτοπόρου της αεροπορίας, συγγραφέα και υπέρμαχο των ανθρωπίνων δικαιωμάτων. Οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν θεατρικούς μονολόγους βασισμένους σε στοιχεία της προσωπικότητας που μελετούν.

Με το εργαλείο <https://storiumedu.com> οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να σχηματίσουν το προφίλ του ατόμου που μελέτησαν.



Εικόνα 3. Ο μαθητής με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού εμβαθύνει στην προσωπικότητα που μελετά.

2.5 Οδηγίες για πρακτική εφαρμογή

A. Προετοιμασία: Η διαδικασία ξεκινά με την προετοιμασία, η οποία περιλαμβάνει: α. ενεργή ανάγνωση, β. έρευνα, γ. παιχνίδι, δ. προβληματισμό. Η ενεργή ανάγνωση ή ηχογραφημένη ανάγνωση δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα δέκα λεπτά όσο ενδιαφέρουσα κι αν είναι η ιστορία. Μετά την πάροδο των δέκα λεπτών ο μαθητής σε οποιαδήποτε βαθμίδα κι αν ανήκει, Πρωτοβάθμια ή Δευτεροβάθμια, χάνει το αρχικό του ενδιαφέρον ενώ συχνά μετά τα 10 λεπτά του προκαλείται σύγχυση.

B. Είσοδος. Η πρώτη ερώτηση την οποία αμέσως μετά την ανάγνωση θέτει ο εκπαιδευτικός στους μαθητές του αφορά αν τους άρεσε ή όχι το κείμενο. Με την απάντηση που θα δώσει ο μαθητής ανοίγει για πρώτη φορά την κλειδωμένη θύρα και εισχωρεί στο χώρο του κειμένου. Σε οποιαδήποτε απάντηση θετική ή αρνητική, ο εκπαιδευτικός δεν δίνει ιδιαίτερη έμφαση καθώς στη συνέχεια θα ζητήσει την επιχειρηματολογία και τεκμηρίωση της άποψης του μαθητή (3 επιχειρήματα).

Ακολουθούν οι ερωτήσεις των 4Π. Οι ερωτήσεις είναι οι εξής: α. Ποιος, β. Πού, γ. Πότε, δ. Πώς /Τι. Με αυτές τις τέσσερις λέξεις θα αρχίζει πάντα η συζήτηση – σχολιασμός. Οι ερωτήσεις αυτές όσο απλοϊκές κι αν φαίνονται θα πρέπει να προηγηθούν καθώς η

Συμπεράσματα

[illegible]

Αναφορές

- Agnes, S. M. (1946). *Bibliotherapy for Socially Maladjusted Children*. Catholic Education Review, 44, 8-16
- Αργυροπούλου, Χ., *Πανελλαδική έρευνα για το μάθημα της νεοελληνικής λογοτεχνίας στο Γυμνάσιο*, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα: 2009
- Aiex, N. K. (1993). *Bibliotherapy* (Report No. 82). Bloomington, IN: ERIC Clearing house on Reading, English, and Communication. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 357 3
- Bruneau, L., Bubenzer, D. L., & McGlothlin, J. M. (2010). *Revisioning the self: A phenomenological investigation into self-help reading*. The Journal of Humanistic Counseling, Education and Development, 49, 217-230.
- Coombs, W.T. (1998) *An Analytic Framework for Crisis Situations: Better Responses From a Better Understanding of the Situation*. Journal of Public Relations Research, 10, 177-191.
- Davis, K. (1992). *Bibliotherapy and children's award-winning books*. Arkansas: University of Central Arkansas.
- Eliasa, Eva Imania dkk.(2007).*Bibliotherapy Bertema Karir Untuk Meningkatkan Motivasi Karir Pada Mahasiswa Program Studi Bimbingan dan Konseling. Laporan Hasil Penelitian*.Yogyakarta:FIP UNY
- Forgan, J. W. (2002). *Using bibliotherapy to teach problem solving*. Intervention in School and Clinic, 38(2), 75-82.
- Gladding, S.T., & Gladding, C. (1991). *The ABC's of bibliotherapy for school counsellors*. School Counselor, 39(1), 7_13.
- Gregory, K. E., & Vessey, J. A. (2004). Bibliotherapy: A strategy to help students with bullying. The Journal of School Nursing, 20(3), 127-133.
- Iaquinta, A., Hipsky, S. (2006). *Bibliotherapy in the inclusive classroom*. New Horizons for Learning, 12(3).
- Johnson, Nina B., (1943) *Group Therapy in a Hospital Library*, Medical Bulletin of the Veterans Administration, 20:207-209
- McCulliss, D. (2012). *Bibliotherapy: Historical and research perspectives*. *Journal of Poetry Therapy: The Interdisciplinary Journal of Practice, Theory, Research and Education*, 25(1), 23_38.
- Nur Fathiyah,Kartika.(2006). *Identifikasi Kecenderungan Penggunaan Terapi Pustaka Untuk Penyelesaian Masalah Pada Remaja*. Hasil Penelitian.Yogyakarta: FIP UNY

- Pardeck, J. T. (1994a). *Bibliotherapy: An innovative approach for helping children*. Contemporary Education, 65(4), 191-193.
- Pardeck, J. T. (2005). *An Analysis of the Americans With Disabilities Act (ADA) in the Twenty-First Century*. Binghamton, NY: Haworth Social Work Practice Press.
- Patel, V., Flisher, A.J., Hetrick, S. and McGorry, P. (2007) *Mental health of young people A global public-health challenge*. Lancet , 369, 1302-1313.
- Pehrsson, D., & McMillen, P. (2005). *A bibliotherapy evaluation tool: Grounding counselors in the therapeutic use of literature*. Articles, Paper 31. Faculty Publications (Libraries).
- Rapee, R. M., Abbott, M. J., & Lyneham, H. J. (2006). *Bibliotherapy for children with anxiety disorders using written materials for parents: A randomized controlled trial*. Journal of Consulting and Clinical Psychology, 74(3), 436-444. Στο άρθρο γράφεται Radee
- Shechtman, Z. (2006). *The contribution of bibliotherapy to the counseling of aggressive boys*. Psychotherapy Research, 16(5), 631-636.
- Shechtman, Z. (2009) *Treating Child and Adolescent Aggression Through Bibliotherapy*. The Springer Series on Human Exceptionality. DOI 10.1007/978-0-387-09745-99, Springer Science & Business Media
- Shrodes, C. (1955). *Bibliotherapy*. *The Reading Teacher*, 9, σ.25
- Sridhar, D., & Vaughn, S. (2002). *Bibliotherapy: Practices for improving self-concept and reading comprehension*. In B. Y. L. Wong & M. L. Donahue (Eds.), *The social dimensions of learning disabilities: Essays in honor of Tanis Bryan* (p. 161–187). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Sullivan, A. K., & Strang, H. R. (2003). *Bibliotherapy in the classroom: Using literature to promote the development of emotional intelligence*. Childhood Education, 79(2), 74-80
- OECDiLibrary, Pisa 2018, Results (VolumeV), η στο σύνδεσμο:
https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-v_ca768d40-en
 Επίσκεψη 9/9/2021

Abstract

School is the basic framework in which the child is trained to acquire the appropriate means in order to explore himself and the others, interact in a society that often evolves, learn to achieve his goals and cope with everyday difficulties. In the school the student should find support and understanding and be taught how to "know", "to do", "to coexist" but also how to "be indifferent". Recent and unexpected changes in children's lives due to Covid-19 have caused enormous insecurity which the school has to balance and create a stable framework of daily predictability and demarcation, offering the security that children seek. A powerful and innovative tool in the hands of a teacher that could serve the needs of children is Bibliotherapy. Bibliotherapy is an educational tool but also a type of therapy that uses a combination of activities of guided reading and creative writing that can deal even with the most difficult issues with the support of computer science.

Keywords: school, problems, bibliotherapy

Τοπολογίες παράλληλου προγραμματισμού στο Scratch και κατηγοριοποίησή τους με χρήση της ταξινόμιας SOLO

Αναστάσιος Λαδιάς¹, Θεόδωρος Καρβουνίδης²

¹Δρ.Εκπαιδευτικός Πληροφορικής

tkarv@unipi.gr

²Δρ. Πληροφορικής

ladiastas@gmail.com

Περίληψη

Στο προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch μπορούν να συντρέχουν ταυτόχρονα προγραμματιστικά σενάρια. Η αλληλεξάρτηση μεταξύ των συντρεχόντων σεναρίων, η μεταξύ των επικοινωνία για συγχρονισμό, οι αιτίες που τα ενεργοποιούν / απενεργοποιούν και οι ροές νημάτων που σχηματίζονται, δημιουργούν τοπολογίες κώδικα παράλληλου προγραμματισμού. Στην παρούσα εργασία επιχειρείται αυτές οι τοπολογίες να ομαδοποιηθούν με βάση ενδογενή κριτήρια και να αντιστοιχηθούν στα πέντε επίπεδα της ταξινόμιας SOLO. Η υιοθέτηση αυτής της κατάταξης μπορεί να οδηγήσει αφενός στη δημιουργία αξόνων για την ανάπτυξη ενός προγράμματος σπουδών βασισμένου στον προγραμματισμό Η/Υ στην υποχρεωτική εκπαίδευση και αφετέρου σε ένα σύστημα αξιολόγησης με μετρήσιμα κριτήρια του κώδικα των μαθητών όσον αφορά το βαθμό παραλληλίας των σεναρίων. Η παρούσα εργασία εντάσσεται στα πλαίσια ενός έργου αξιολόγησης του κώδικα αλλά και σε ένα ευρύτερο πλαίσιο αξιολόγησης έργων εκπαιδευτικής ρομποτικής.

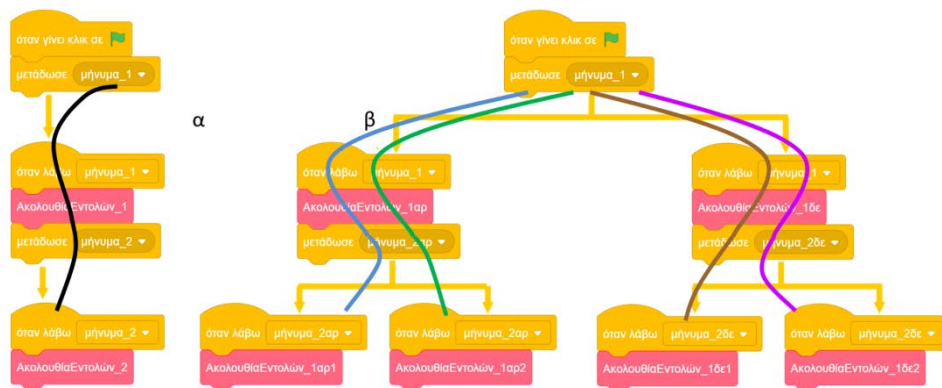
Λέξεις κλειδιά: Παράλληλος προγραμματισμός, Scratch, ταξινόμια SOLO

1. Εισαγωγή

Το Scratch είναι ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια, στο οποίο ο αρχάριος προγραμματιστής μπορεί να διαχειριστεί μέσω κώδικα -με σχετική ευκολία- πολυμεσικά στοιχεία και να εμπλακεί σε αυθεντικά ψηφιακά έργα δημιουργώντας animation, προσομοιώσεις και παιχνίδια. Το προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch μπορεί να υποστηρίξει διάφορα προγραμματιστικά στυλ όπως δομημένο (τμηματικό και ιεραρχικό) προγραμματισμό, προγραμματισμό καθοδηγούμενο από συμβάντα, προγραμματισμό βασισμένο σε αντικείμενα, μια μορφή αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (με τη χρήση κλώνων) και παράλληλο προγραμματισμό.

Έχει παρατηρηθεί ότι οι κώδικες σε Scratch πολλών μαθητών, εμπεριέχουν τμήματα παράλληλου προγραμματισμού, αν και σπάνια αυτοί οι μαθητές έχουν διδαχθεί από

τους εκπαιδευτικούς τους στοιχεία παράλληλου προγραμματισμού. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι «ο παράλληλος προγραμματισμός είναι πιο κοντά στο φυσικό τρόπο σκέψης των μαθητών, αφού στον πραγματικό κόσμο ανεξάρτητες οντότητες λειτουργούν ταυτόχρονα και επικοινωνούν μεταξύ τους» (Kahn, 1996). Συνεπώς το Scratch προσφέρεται για τη διδασκαλία στοιχείων παράλληλου προγραμματισμού σε αρχάριους, λόγω του συνδυασμού αφενός της ευκολίας εκμάθησης και χειρισμού του και αφετέρου του ότι ως μια γλώσσα προγραμματισμού έχει τη δυνατότητα να εκτελούνται ταυτόχρονα τμήματα προγραμμάτων (διεργασίες). Για αυτά τα τμήματα προγραμμάτων στο Scratch, στο εξής θα χρησιμοποιείται ο όρος σεναρία, ενώ ως πρόγραμμα θα νοείται το σύνολο των σεναρίων. Τα σεναρία ελέγχουν τη συμπεριφορά αντικειμένων (objects) που εμφανίζονται στη σκηνή του Scratch ως ρόλοι (sprites). Στο εσωτερικό της ακολουθίας των εντολών ενός σεναρίου είναι δυνατόν να εμπεριέχονται και άλλες εντολές (όπως π.χ. η «μετάδωσε μήνυμα...»), που δημιουργούν νήματα (threads) σεναρίων (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Σεναρία με: (α) γραμμικό νήμα και (β) νήματα σε δενδροειδή δομή.

Για πληρέστερη κατανόηση του κώδικα που απεικονίζεται στα σχήματα προτείνεται κάθε διαδικασία «Ακολουθία Εντολών...» να αντιστοιχίζεται σε ένα βρόχο «Επανάλαβε όσπου...» ώστε να υποδηλώνεται μια απροσδιόριστη χρονική διάρκεια εκτέλεσης της διαδικασίας.

Η εργασία αυτή είναι συνέχεια άλλης εργασίας (Λαδιάς, Καρβουνίδης & Λαδιάς, 2020) που προτείνει την εισαγωγή στοιχείων παράλληλου προγραμματισμού Η/Υ στην υποχρεωτική εκπαίδευση. Αυτές οι εργασίες αποτελούν τμήμα μιας ευρύτερης έρευνας η οποία επιχειρεί να καθορίσει ένα πλαίσιο αξιολόγησης του κώδικα του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch (Karvounidis, Argyriou, Ladias & Douligeris, 2017). Το προαναφερθέν πλαίσιο αναπτύσσεται σε δύο άξονες που αφορούν την ανατομία και τη λειτουργικότητα του κώδικα. Στόχος της παρούσης εργασίας είναι η ένταξη στον άξονα της λειτουργικότητας, των διαφόρων τοπολογιών παράλληλου προγραμματισμού στα επίπεδα της ταξινόμιας SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome). Η ταξινόμια SOLO προτείνει την αξιολόγηση της

γνώσης με βάση τη δομή του παρατηρούμενου μαθησιακού αποτελέσματος (Biggs & Collis, 1982). Εξειδικεύοντας στον προγραμματισμό H/Y, η ταξινόμια SOLO έχει χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση του κώδικα (Jimoyiannis, 2011). Σε περαιτέρω εξειδίκευση η ταξινόμια SOLO σε συνδυασμό με την αναθεωρημένη ταξινόμια του Bloom έχει χρησιμοποιηθεί στην αξιολόγηση γνώσεων προγραμματισμού στο Scratch αναλύοντας σε βάθος τις γνώσεις των μαθητών (Meerbaum-Salant, Armoni & Ben-Ari, 2013). Τέλος οι Μπέλλου & Μικρόπουλος (2008) προτείνουν το μοντέλο της Ιεραρχικής Αξιολόγησης γνώσεων Προγραμματισμού, που βασίζεται στην ταξινόμια SOLO και προτείνει πέντε ιεραρχικά επίπεδα που ορίζονται με άξονες αφενός την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης για την επίλυση προβλήματος και αφετέρου τις δεξιότητες στη γλώσσα προγραμματισμού. Τα προτεινόμενα επίπεδα είναι: (α) Το προδομικό επίπεδο, στο οποίο γίνεται αναφορά ή χρήση μη συνδεδεμένων και ανοργάνωτων πληροφοριών που δεν έχουν νόημα. (β) Το μονοδομικό επίπεδο, όπου παρατηρείται μια περιορισμένη οπτική -κυρίως χρησιμοποιείται ή τονίζεται ένα στοιχείο ή μια πτυχή- ενώ παραλείπονται οι υπόλοιπες συνιστώσες και δεν πραγματοποιούνται σημαντικές συνδέσεις μεταξύ των μερών. (γ) Το πολυδομικό επίπεδο, στο οποίο υπάρχει μια προοπτική πολλαπλών σημείων -χρησιμοποιούνται ή αναγνωρίζονται διάφορα σχετικά στοιχεία ή πτυχές- αλλά δεν υπάρχουν σημαντικές συνδέσεις και δεν έχει διαμορφωθεί ακόμη μια ολοκληρωμένη εικόνα. (δ) Το σχεσιακό επίπεδο, στο οποίο υπάρχει μια ολιστική προοπτική όπου οι μετα-συνδέσεις μεταξύ των μερών γίνονται αντιληπτές και η σημασία των τμημάτων σε σχέση με το σύνολο αποδεικνύεται και εκτιμάται και (ε) Το επίπεδο της εκτεταμένης γενίκευσης, στο οποίο επιπλέον των χαρακτηριστικών του προηγούμενου συσχετιστικού επιπέδου, το περιεχόμενο αντιμετωπίζεται ως ένα στιγμιότυπο μιας γενικότερης περίπτωσης.

Σύμφωνα με το Δημακόπουλο (2017), «ο παράλληλος προγραμματισμός παραμένει ένα είδος τέχνης... καθώς η ποιότητα ενός παράλληλου προγράμματος εξαρτάται από την εμπειρία και την ικανότητα του προγραμματιστή, που θα λάβει υπόψη του και τις επιδόσεις του υπολογιστικού συστήματος που θα φιλοξενήσει το πρόγραμμα». Με δεδομένο ότι το Scratch "τρέχει" σε μη παράλληλους επεξεργαστές, θα επιδιωχθεί να κατηγοριοποιηθεί στα επίπεδα της ταξινόμιας SOLO, ο (ψευδο)παράλληλος κώδικας στο προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch.

2. Τοπολογίες παράλληλου προγραμματισμού και SOLO

Οι Λαδιάς κ.ά., (2020) έχουν παρουσιάσει διάφορα στοιχεία τοπολογίας παράλληλων σεναρίων ενώ στην παρούσα εργασία οι τοπολογίες θα αξιολογηθούν και θα αντιστοιχηθούν στα προαναφερόμενα πέντε επίπεδα της ταξινόμιας SOLO.

Προδομικό επίπεδο της SOLO και παράλληλα σενάρια στο Scratch. Εξετάζοντας κώδικες αρχαρίων προγραμματιστών διαπιστώνεται ότι γίνεται μεν χρήση παράλληλων σεναρίων όμως ο τρόπος που χρησιμοποιούνται υποδηλώνει ότι οι μαθητές έχουν περιορισμένη αντίληψη για τη διαχείρισή τους και έτσι αυτοί οι κώδικες

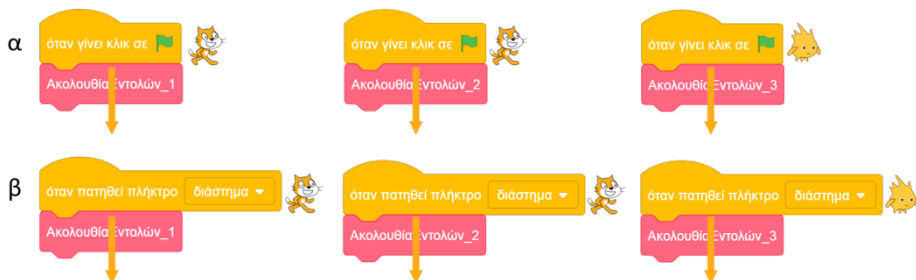
κατατάσσονται στο προδομικό επίπεδο. Παράδειγμα τα παράλληλα σενάρια του Σχήματος 2 που ξεκινούν ταυτόχρονα χωρίς να λαμβάνουν υπόψη ότι κάποια επιβάλλεται να προηγηθούν των άλλων. Να σημειωθεί εδώ ότι λόγω της μη-αιτιοκρατικής συμπεριφοράς που χαρακτηρίζει τον παράλληλο προγραμματισμό (Λαδιάς κ.ά., 2020) το πρόγραμμα δεν "τρέχει" πάντοτε χωρίς προβλήματα.



Σχήμα 2: Παράλληλα σενάρια που δεν λαμβάνουν υπόψη τους ότι η εκτέλεση της εντολής "όρισε $\mu=0$ " ως αρχικοποίηση της τιμής του μετρητή πρέπει να προηγηθεί της εκτέλεσης των εντολών "άλλαξε το μ κατά 1" των υπολοίπων σεναρίων.

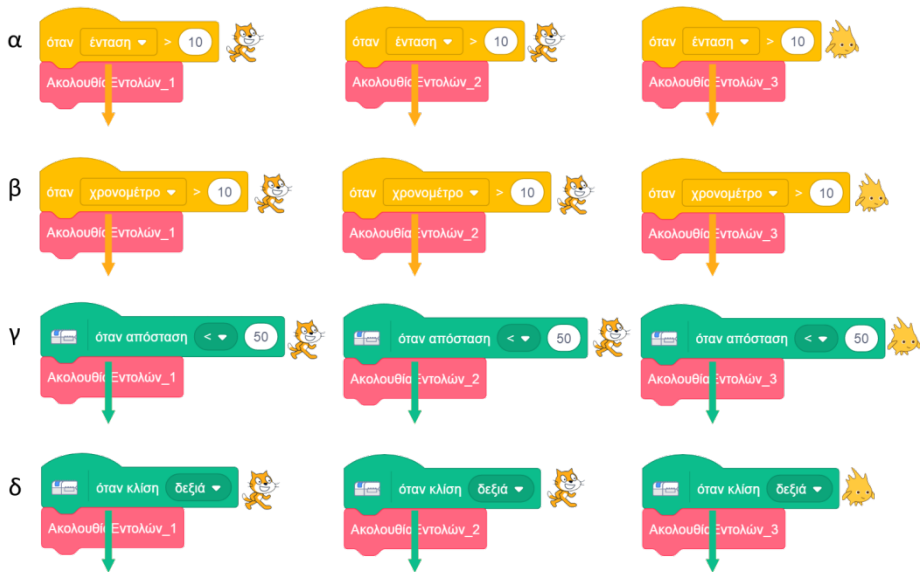
Επίσης επειδή σύμφωνα με τον Bustard (1990) «ένα σειριακό πρόγραμμα στην πραγματικότητα είναι ένα παράλληλο πρόγραμμα στο οποίο έχει οριστεί μόνο μια δραστηριότητα» και υπό αυτήν την έννοια, όλα τα σειριακά προγράμματα (εξεταζόμενα υπό το πρίσμα του παράλληλου προγραμματισμού) μπορούν να ταξινομηθούν στο προδομικό επίπεδο της ταξινόμιας SOLO.

Μονοδομικό επίπεδο της SOLO και παράλληλα σενάρια στο Scratch. Στο μονοδομικό επίπεδο της SOLO, ο κώδικας χαρακτηρίζεται από παράλληλα σενάρια που λειτουργούν ανεξάρτητα το ένα από το άλλο ως νήματα (χωρίς την ανάγκη να επικοινωνούν / συγχρονίζονται μεταξύ τους), που ξεκινούν ταυτόχρονα, ενεργοποιούμενα από την ίδια αιτία.

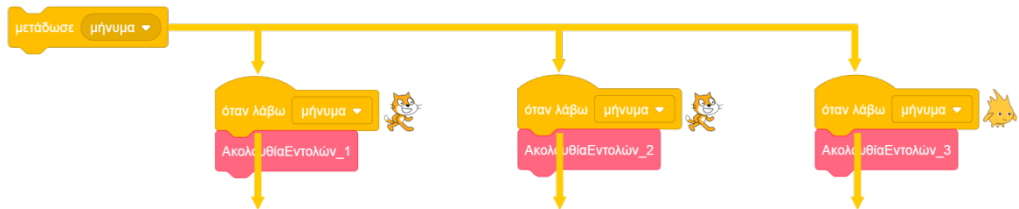


Σχήμα 3: Δύο περιπτώσεις (α, β) παράλληλων σεναρίων που ξεκινούν ταυτόχρονα, που είναι νήματα ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, ενεργοποιούμενα από την αλληλεπίδραση με το χρήστη και που μπορούν να κατανέμονται σε έναν ή σε διαφορετικούς ρόλους αντικειμένων.

Αιτία μπορεί να είναι είτε εξωτερικά συμβάντα όπως η αλληλεπίδραση με το χρήστη (Σχήμα 3) ή συσκευές (Σχήμα 4) είτε εσωτερικά συμβάντα όπως η μετάδοση μηνυμάτων (Σχήμα 5) ή η δημιουργία κλώνων (Σχήμα 6).

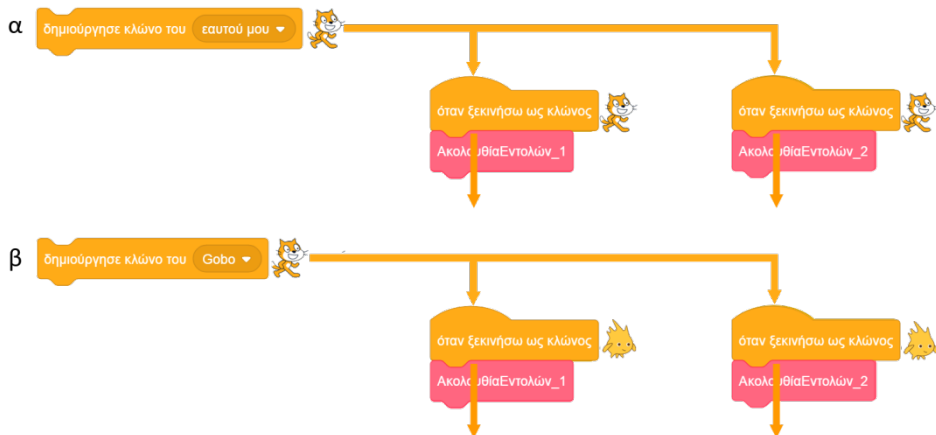


Σχήμα 4: Τέσσερες περιπτώσεις παράλληλων σεναρίων που ξεκινούν ταυτόχρονα, που είναι ανεξάρτητα νήματα το ένα από το άλλο, ενεργοποιούμενα από συσκευές (α: μικρόφωνο, β: χρονόμετρο, γ: αισθητήρας απόστασης και δ: αισθητήρας κλίσης) και που μπορούν να κατανέμονται σε έναν ή σε διαφορετικούς ρόλους αντικειμένων.

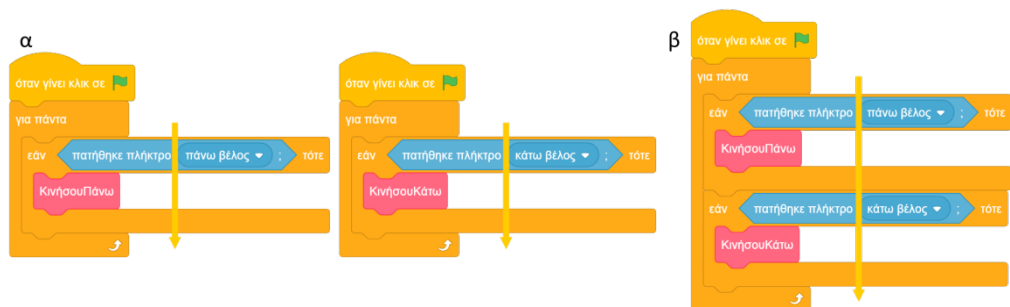


Σχήμα 5: Τρία παράλληλα σενάρια που ξεκινούν ταυτόχρονα, που είναι νήματα ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, ενεργοποιούμενα από τη λήψη ενός μηνύματος (εσωτερικό συμβάν) τα οποία μπορούν να κατανέμονται σε έναν ή σε διαφορετικούς ρόλους αντικειμένων.

Κατά την αξιολόγηση θα πρέπει να συνεκτιμηθεί κατά πόσο ο μαθητής μπορεί να διακρίνει μια λύση με παράλληλο κώδικα από μια λύση με σειριακό κώδικα συγκρίνοντας τις ομοιότητες ή διαφορές και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε λύσης. Παράδειγμα οι κώδικες του σχήματος 7 όπου στην πρώτη περίπτωση υπάρχουν δύο παράλληλα σενάρια (μονοδομικό επίπεδο SOLO) ενώ στη δεύτερη περίπτωση στο σειριακό σενάριο οι έλεγχοι γίνονται σειριακά (προδομικό επίπεδο SOLO).

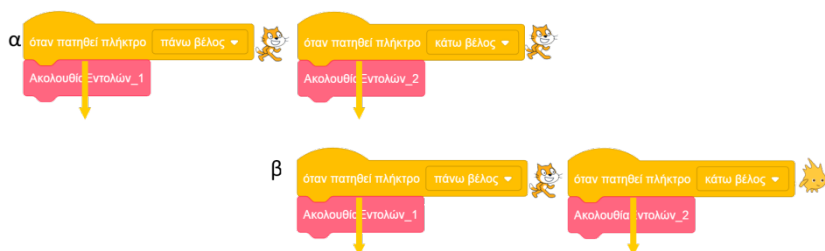


Σχήμα 6: Δύο περιπτώσεις παράλληλων σεναρίων που ξεκινούν ταυτόχρονα, που είναι νήματα ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, ενεργοποιούμενα ως δημιουργούμενος κλώνος (εσωτερικό συμβάν), τα οποία μπορούν να κατανέμονται (α) σε έναν ή (β) σε διαφορετικούς ρόλους αντικειμένων.



Σχήμα 7: (α) Τα δύο σενάρια που τρέχουν ταυτόχρονα σε ένα πρόγραμμα με προσέγγιση παράλληλου προγραμματισμού και (β) το ισοδύναμο σειριακό πρόγραμμα.

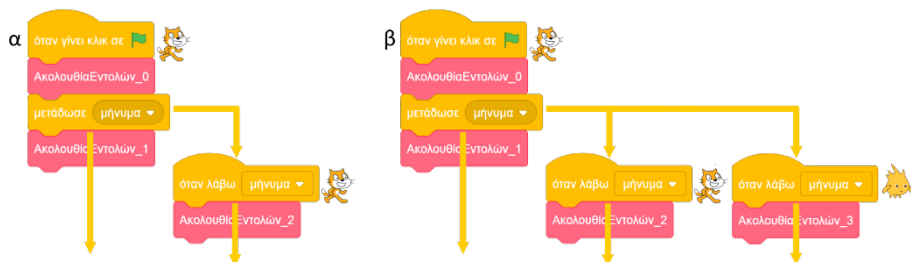
Πολυδομικό επίπεδο της SOLO και παράλληλα σενάρια στο Scratch. Στο πολυδομικό επίπεδο ο κώδικας χαρακτηρίζεται από παράλληλα σενάρια που λειτουργούν ως ανεξάρτητα (το ένα από το άλλο) νήματα (χωρίς την ανάγκη να επικοινωνούν / συγχρονίζονται μεταξύ τους), τα οποία δεν ξεκινούν ταυτόχρονα επειδή ενεργοποιούνται από διαφορετικές αιτίες, που μπορεί να είναι είτε εξωτερικά συμβάντα όπως η αλληλεπίδραση με το χρήστη (Σχήμα 8) ή συσκευές (Σχήμα 9) είτε εσωτερικά συμβάντα όπως η μετάδοση μηνυμάτων (Σχήμα 10) ή δημιουργία κλώνων (Σχήμα 11) ή τέλος συνδυασμός αυτών (Σχήμα 12).



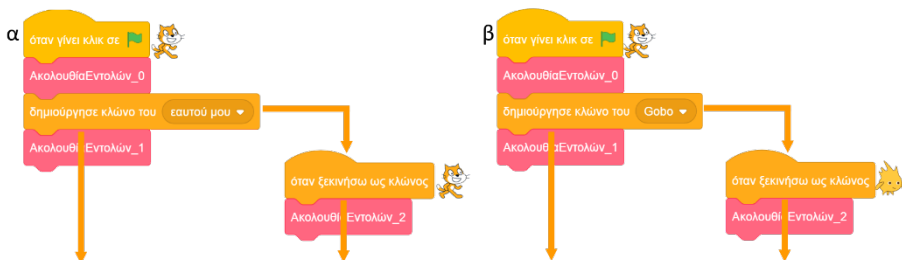
Σχήμα 8: Δύο περιπτώσεις παράλληλων σεναρίων που ΔΕΝ ξεκινούν ταυτόχρονα, που είναι νήματα ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, ενεργοποιούμενα από την αλληλεπίδραση με το χρήστη που μπορούν να κατανέμονται (α) στον ίδιο ή (β) σε διαφορετικούς ρόλους αντικειμένων.



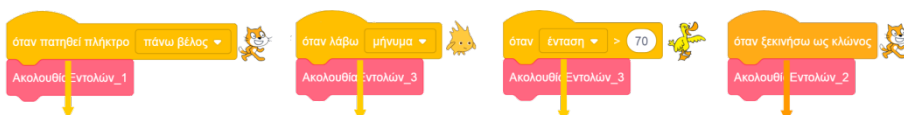
Σχήμα 9: Παράλληλα σενάρια που ΔΕΝ ξεκινούν ταυτόχρονα, είναι ανεξάρτητα, ενεργοποιούμενα από συσκευή, κατανεμημένα σε διαφορετικούς ρόλους.



Σχήμα 10: Δύο παράλληλα σενάρια που ΔΕΝ ξεκινούν ταυτόχρονα, που είναι ανεξάρτητα νήματα το ένα από το άλλο, ενεργοποιούμενα από εσωτερικά συμβάντα όπως η μετάδοση μηνυμάτων, τα οποία μπορούν να κατανέμονται σε έναν ή σε διαφορετικούς ρόλους αντικειμένων.

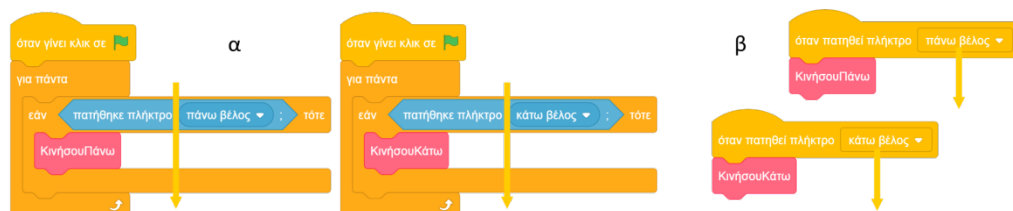


Σχήμα 11: Δύο παράλληλα σενάρια που ΔΕΝ ξεκινούν ταυτόχρονα, που είναι ανεξάρτητα νήματα το ένα από το άλλο, ενεργοποιούμενα από εσωτερικά συμβάντα όπως η δημιουργία κλώνων.



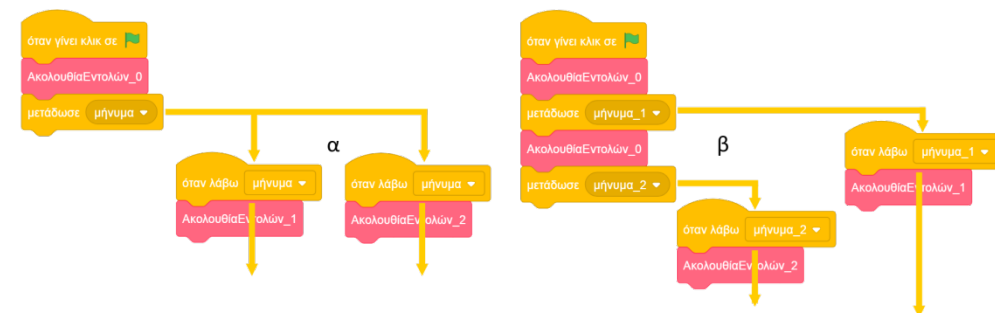
Σχήμα 12: Τέσσερα παράλληλα σενάρια που ΔΕΝ ξεκινούν ταυτόχρονα, που είναι ανεξάρτητα νήματα το ένα από το άλλο, που ενεργοποιούνται από ποικιλία συμβάντων.

Κατά την αξιολόγηση θα πρέπει να συνεκτιμηθεί κατά πόσο ο μαθητής μπορεί να διακρίνει μια λύση στην οποία τα παράλληλα σενάρια ξεκινούν ταυτόχρονα, είναι ενεργά σε κατάσταση εκτέλεσης (Bustard, 1990) και ανήκει στο μονοδομικό επίπεδο (Σχήμα 13α), από μια λύση στην οποία τα παράλληλα σενάρια δεν ξεκινούν ταυτόχρονα, είναι ενεργά σε κατάσταση επαγρύπνησης που ανήκει στο πολυδομικό επίπεδο της SOLO (Σχήμα 13β).



Σχήμα 13: Διάκριση παράλληλων σεναρίων που (α) ξεκινούν ταυτόχρονα (μονοδομικό επίπεδο της SOLO) και (β) δεν ξεκινούν ταυτόχρονα (πολυδομικό επίπεδο της SOLO).

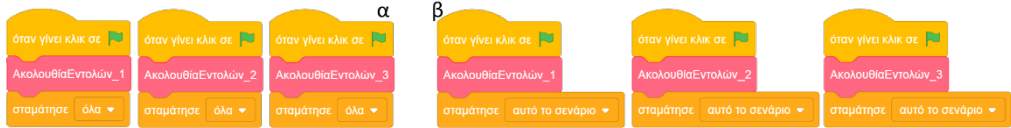
Μια ανάλογη περίπτωση που κώδικες παραλλήλων σεναρίων διαφοροποιούνται ως προς το χρόνο ενεργοποίησης (ταυτόχρονα / μονοδομικό επίπεδο SOLO και διαδοχικά πολυδομικό επίπεδο SOLO) είναι αυτή του σχήματος 14.



Σχήμα 14: Δύο περιπτώσεις στις οποίες τα παράλληλα σενάρια ενεργοποιούνται: (α) ταυτόχρονα (μονοδομικό επίπεδο της SOLO) και (β) διαδοχικά (πολυδομικό επίπεδο της SOLO).

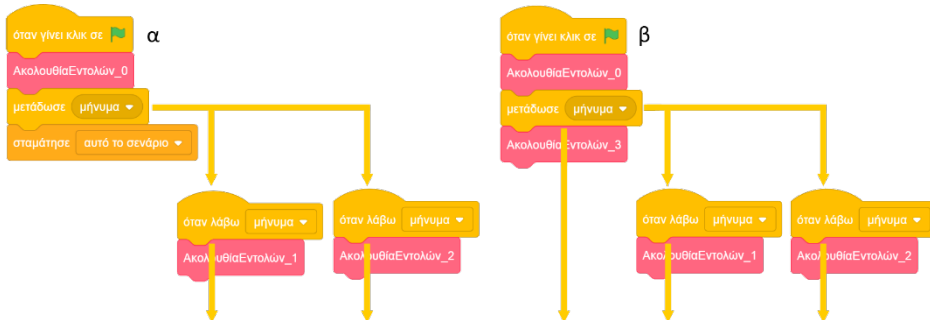
Πέραν της εξέτασης για την έναρξη των παράλληλων σεναρίων, τα δύο παράλληλα προγράμματα του σχήματος 15 εξετάζονται στο χρόνο και τρόπο που αυτά τερματίζονται. Έτσι το πρόγραμμα του Σχήματος 15α τελειώνει μόλις κάποιο από τα τρία παράλληλα σενάρια τερματίσει πρώτο (μονοδομικό επίπεδο SOLO), ενώ το

πρόγραμμα του Σχήματος 15β τελειώνει όταν τερματίσει και το τελευταίο παράλληλο σενάριο (πολυδομικό επίπεδο SOLO).



Σχήμα 15: Δύο τρόποι τερματισμού παράλληλων σεναρίων: (α) το πρόγραμμα ολοκληρώνεται όταν τερματίσει πρώτο κάποιο σενάριο και (β) όταν τελειώσουν όλα τα σενάρια. Η πρώτη περίπτωση λειτουργεί σαν λογική σύζευξη ενώ η δεύτερη σαν λογική διάζευξη.

Ένα επιπλέον σημείο που πρέπει να επισημανθεί κατά το ξεκίνημα των σεναρίων είναι το τι απογίνεται το "πατρικό" σενάριο. Στο Σχήμα 16α το "πατρικό" σενάριο μεταπίπτει σε κατάσταση λήξης (Bustard, 1990) μετά τη μετάδοση του μηνύματος και τη δημιουργία των δύο παράλληλων σεναρίων-απογόνων, ενώ στο Σχήμα 16β το "πατρικό" σενάριο συνεχίζει να "τρέχει" και αυτό παράλληλα με τα δύο νέα παράλληλα σενάρια-απογόνους.

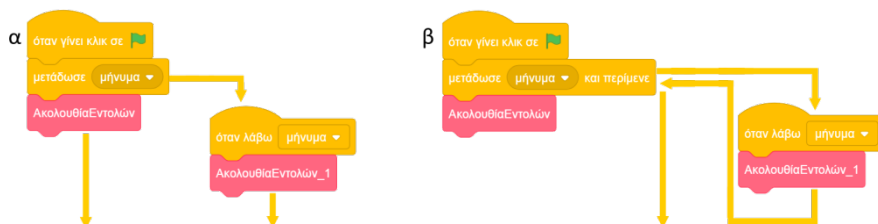


Σχήμα 16: Το πατρικό σενάριο μετά τη δημιουργία των παράλληλων σεναρίων (α) τερματίζεται ενώ στο (β) συνεχίζει να «τρέχει» παράλληλα με τα νέα παράλληλα σενάρια.

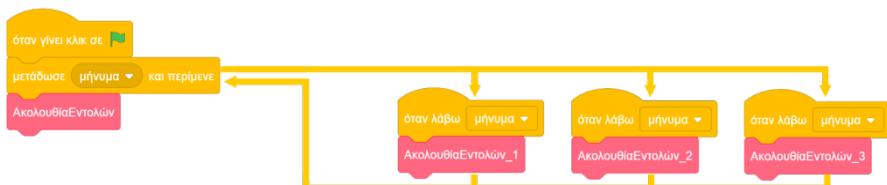
Σχεσιακό επίπεδο της SOLO και παράλληλα σενάρια στο Scratch. Σύμφωνα με τον Bustard (1990) υπάρχουν δύο κύρια μοντέλα εκτέλεσης παράλληλων σεναρίων: (α) εκείνα όπου τα δημιουργούμενα παράλληλα σενάρια αυτονομούνται από το "πατρικό" σενάριο που τα δημιούργησε (και είναι αυτά που περιγράφηκαν στα προηγούμενα επίπεδα της ταξινόμιας SOLO) και (β) εκείνα όπου τα δημιουργούμενα παράλληλα σενάρια αφού ολοκληρώσουν τα καθήκοντά τους επανέρχονται στη ροή του αρχικού σειριακού σεναρίου (Σχήμα 17).

Στο σχεσιακό επίπεδο ο κώδικας χαρακτηρίζεται από αλληλοεξαρτώμενα παράλληλα σενάρια, για τα οποία υπάρχει ανάγκη να επικοινωνούν μεταξύ τους. Στο Σχήμα 17β και στο Σχήμα 18, η εντολή "μετάδωσε... και περίμενε" διαθέτει ένα εσωτερικό

μηχανισμό που ελέγχει αν τερμάτισαν όλα τα παράλληλα σενάρια που ενεργοποιεί και τότε μόνο επιτρέπει να εκτελεστεί η επόμενη "ΑκολουθίαΕντολών".

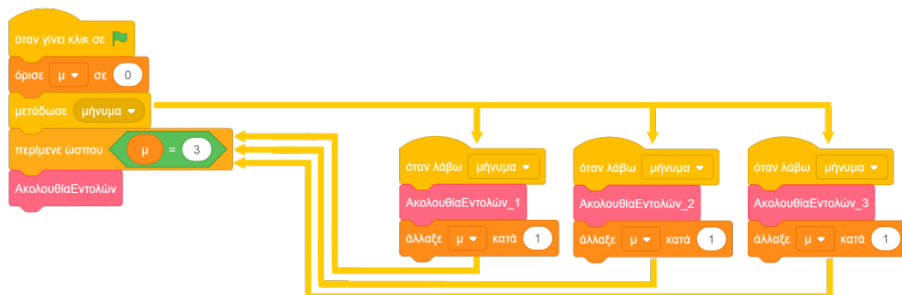


Σχήμα 17: Τα δύο κύρια μοντέλα εκτέλεσης παράλληλων σεναρίων όπου το δημιουργούμενο σενάριο: (α) αυτονομείται από το σενάριο που το δημιουργήσε και (β) αφού ολοκληρώσει τα καθήκοντά του επανέρχεται στη ροή του αρχικού σεναρίου.



Σχήμα 18: Η εντολή «μετάδωσε ... και περίμενε» περιέχει ένα μηχανισμό ελέγχου του τερματισμού όλων των παράλληλων σεναρίων που πυροδότησε.

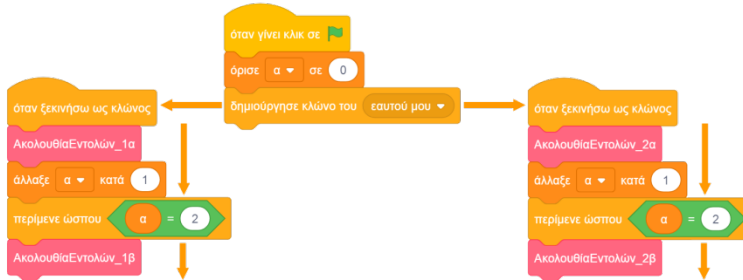
Ένας ισοδύναμος τρόπος ελέγχου μιας ίδιας τοπολογίας παραλλήλων σεναρίων μπορεί να επιτευχθεί με την τεχνική του διαμοιρασμού μνήμης που χρησιμοποιεί καθολικές (global) μεταβλητές στις οποίες έχουν πρόσβαση όλα τα αντικείμενα του προγράμματος (Σχήμα 19).



Σχήμα 19: Μηχανισμός επικοινωνίας (κάνοντας χρήση της τεχνικής διαμοιρασμού μνήμης με τη βοήθεια της καθολικής μεταβλητής "α") μεταξύ του αρχικού σεναρίου και των τριών σεναρίων που εκτελούνται παράλληλα. Το αρχικό σενάριο θα περιμένει να ολοκληρωθούν και τα τρία παράλληλα σενάρια πριν συνεχίσει στην εκτέλεση της διαδικασίας «ΑκολουθίαΕντολών».

«Κατά την παράλληλη εκτέλεση των νημάτων υπάρχει πολλές φορές και η ανάγκη για συγχρονισμό, δηλαδή για αναμονή των νημάτων σε προκαθορισμένα σημεία του κώδικα έως ότου, ακόμα και τα πιο αργά νήματα να φτάσουν εκεί ή κάποιο σημαντικό

γεγονός να συμβεί» (Δημακόπουλος, 2017). Σε αυτή την περίπτωση κατά την οποία παράλληλα σενάρια πρέπει σε κάποιο σημείο τους να συγχρονιστούν χρησιμοποιείται μια τεχνική με διαμοιραζόμενη καθολική μεταβλητή (Σχήμα 20).

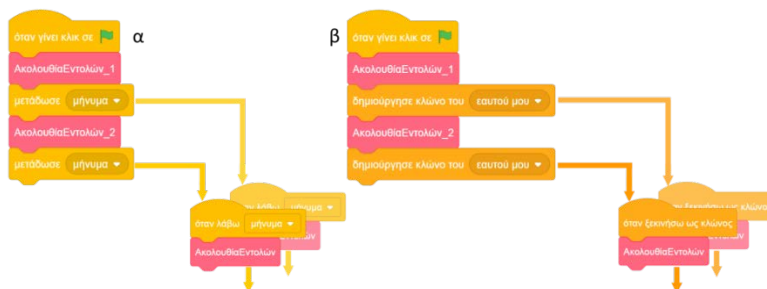


Σχήμα 20: Πρόγραμμα στο οποίο δύο παράλληλα σενάρια συγχρονίζονται κατά την εκτέλεσή τους, με τη βοήθεια της καθολικής μεταβλητής "α", ώστε να συνεχίσουν ταυτόχρονα στις διαδικασίες «ΑκολουθίαΕντολών_1β» και «ΑκολουθίαΕντολών_2β».

Ο συγχρονισμός μεταξύ των σεναρίων που τρέχουν παράλληλα προϋποθέτει τη μεταξύ τους σύγχρονη ή ασύγχρονη επικοινωνία. Στη σύγχρονη επικοινωνία τα σενάρια συγχρονίζονται με την ανταλλαγή μηνυμάτων (Σχήματα 17β και 18), ενώ στην ασύγχρονη ένα σενάριο που παρέχει δεδομένα μπορεί να τα αποθέσει προσωρινά σε ένα buffer επικοινωνίας (μια κοινή δομή δεδομένων) στον οποίον ένα άλλο σενάριο-αποδέκτης θα τα αναζητήσει όταν θα είναι σε θέση να τα λάβει (Σχήματα 19 και 20).

Σχεσιακό επίπεδο της SOLO και παράλληλα σενάρια στο Scratch. Σε όλες τις προηγούμενες τοπολογίες προγραμμάτων τα σενάρια που εκτελούνταν παράλληλα ήταν διαφορετικά / διακριτά, π.χ. στο πρόγραμμα του Σχήματος 18 υπήρχαν τρία διαφορετικά σενάρια που εκτελούνταν παράλληλα. Όμως είναι δυνατόν το ίδιο σενάριο να κληθεί προς εκτέλεση πολλαπλές φορές και έτσι να "τρέχει" παράλληλα με τον εαυτό του όπως στο Σχήμα 21 (να υπενθυμίσουμε εδώ αυτό που αναφέρθηκε στην αρχή: "... κάθε διαδικασία «ΑκολουθίαΕντολών...» μπορεί να αντιστοιχίζεται σε ένα βρόχο «Επανάλαβε ώσπου...» ώστε να υποδηλώνεται μια απροσδιόριστη χρονική διάρκεια εκτέλεσης της διαδικασίας"). Στην περίπτωση αυτή έχουμε τη δημιουργία δύο νημάτων που διαθέτουν τον ίδιο κώδικα αλλά διαφορετικά δεδομένα κάθε φορά.

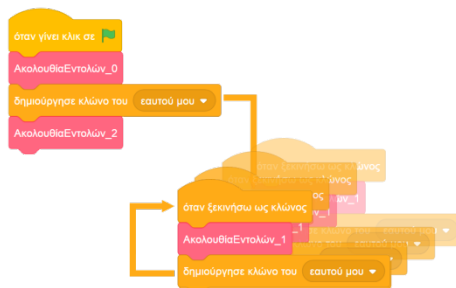
Στην προηγούμενη περίπτωση αλλά και σε αυτές των Σχημάτων 22 και 23 κατά την εκτέλεση του προγράμματος μπορεί να δημιουργηθούν απροσδιόριστες καταστάσεις, που να οδηγήσουν σε μια ανεξέλεγκτη μη-αιτιοκρατική συμπεριφορά του προγράμματος.



Σχήμα 21: Παράλληλία μέσω της πολλαπλής εκτέλεσης του ίδιου σεναρίου υλοποιούμενου: (α) με μηνύματα και (β) με κλώνους.



Σχήμα 22: Παράλληλα προγράμματα που παρουσιάζουν κατά την εκτέλεσή τους μη-αιτιοκρατική συμπεριφορά υλοποιούμενα (α) με μηνύματα και (β) με κλώνους.

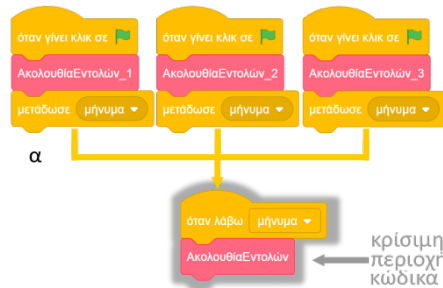


Σχήμα 23: Παράλληλη εκτέλεση του ίδιου σεναρίου που καθορίζει τη συμπεριφορά κλώνων, η οποία παρουσιάζει μη-αιτιοκρατική συμπεριφορά.

Τέτοιας φύσης μη αιτιοκρατικά προβλήματα παρουσιάζονται όταν σενάρια διεκδικούν την πρόσβασή σε κοινόχρηστους πόρους π.χ. μια κρίσιμη περιοχή κώδικα η οποία μπορεί να δίνει πρόσβαση σε μια λίστα δεδομένων (Σχήμα 24).

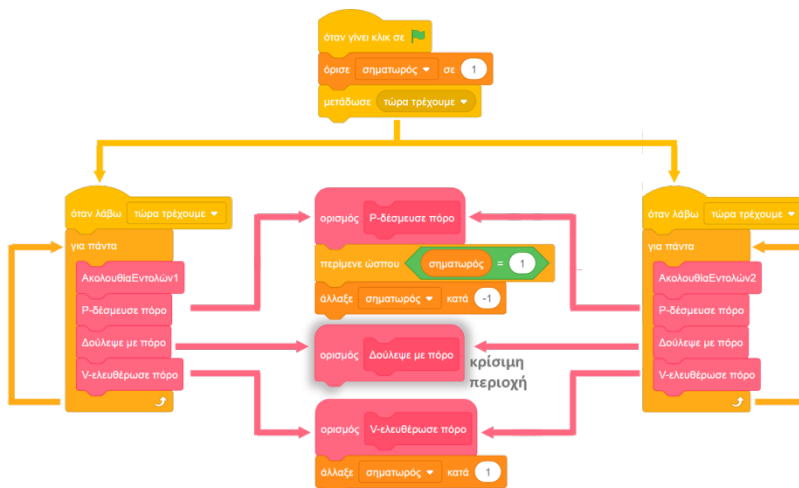
Σύμφωνα με το Δημακόπουλο (2017), «ο έλεγχος και η διαχείριση τέτοιων ανεξέλεγκτων καταστάσεων είναι ευθύνη του προγραμματιστή. Αυτός θα πρέπει να αναγνωρίσει τις κρίσιμες περιοχές κώδικα και σε αυτόν επαφίεται η χρήση ή όχι κατάλληλων μηχανισμών...». Ο Bustard (1990) σχετικά με τη διαχείριση κοινόχρηστων πόρων αναφέρει ότι «μια διαδικασία που επιθυμεί να χρησιμοποιήσει έναν κοινόχρηστο πόρο πρέπει πρώτα να λάβει άδεια πρόσβασης σε αυτόν, ενώ όταν ο πόρος δεν απαιτείται πλέον, να τον απελευθερώνει. Εάν μια διαδικασία δεν είναι σε θέση να αποκτήσει έναν πόρο, τότε η εκτέλεση της αναστέλλεται έως ότου αυτός ο

πόρος είναι διαθέσιμος. Επίσης, ορισμένοι πόροι μπορεί να αποκτηθούν από μια διαδικασία για αποκλειστική χρήση, ενώ άλλοι μπορεί να κοινοποιηθούν εάν χρησιμοποιούνται με συγκεκριμένο τρόπο. Για παράδειγμα, πολλές διαδικασίες μπορούν να διαβάσουν ταυτόχρονα το περιεχόμενο μιας δομής δεδομένων, αλλά μόνο μία διαδικασία κάθε φορά μπορεί να το τροποποιήσει / γράψει...».



Σχήμα 24: Πρόγραμμα όπου τρία παράλληλα σενάρια, διεκδικούν πρόσβαση σε μια κρίσιμη περιοχή κώδικα με αποτέλεσμα τη μη-προβλέψιμη συμπεριφορά τους

Ένας από τους μηχανισμούς διαχείρισης τέτοιων προβλημάτων που χρησιμοποιούνται συχνά για τον έλεγχο του αμοιβαίου αποκλεισμού μεταξύ παραλλήλων σεναρίων είναι οι σηματοροί (Ben-Ari, 1982). Αυτοί είναι απλές διαμοιραζόμενες μεταβλητές, με μια όμως υψηλής αφαίρεσης νοητική αναπαράσταση, που σκοπό έχουν την προστασία ενός κοινόχρηστου πόρου.



Σχήμα 25: Παράδειγμα σε Scratch μηχανισμού ελέγχου της πρόσβασης σε κρίσιμη περιοχή / κοινόχρηστο πόρο, από δύο ανταγωνιστικά παράλληλα σενάρια, με τη χρήση σηματοροῦ και των διαδικασιών P και V.

Οι σηματοροί διαχειρίζονται είτε την πρόσβαση ενός παράλληλου σεναρίου (που ανταγωνίζεται άλλα) σε μια κρίσιμη περιοχή κώδικα ή πόρο, είτε την απεμπλοκή του

από αυτόν. Αυτό επιτυγχάνεται αντίστοιχα με τις λειτουργίες P (“wait if necessary”) και V (“signal”) (Dijkstra 1968). Ένα παράδειγμα του τρόπου λειτουργίας των σηματορών για το Scratch φαίνεται στο Σχήμα 25. Στο επίπεδο της εκτεταμένης γενίκευσης κατά την αξιολόγηση θα πρέπει να εκτιμηθεί κατά πόσον ο μαθητής μπορεί να αναγνωρίσει την ύπαρξη παράλληλων σεναρίων που ανταγωνίζονται για πρόσβαση σε μια κρίσιμη περιοχή κώδικα ή σε ένα κοινόχρηστο πόρο και με ποιούς τρόπους επιλύει αυτό το πρόβλημα.

3. Συμπεράσματα

Στο Scratch, ένα προγραμματιστικό περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια, που βασίζεται σε αντικείμενα (object based) και είναι προσανατολισμένο στον προγραμματισμό βασισμένο σε γεγονότα (event driven programming), παρέχεται η δυνατότητα να συντρέχουν ταυτόχρονα διεργασίες-σενάρια (στο εσωτερικό των οποίων μπορούν να εφαρμόζονται τεχνικές δομημένου προγραμματισμού) με ψευδοπαράλληλο τρόπο.

Τα συντρέχοντα / παράλληλα σενάρια διαφοροποιούνται ως προς τα αίτια που τα πυροδοτούν, ως προς τον τρόπο που ενεργοποιούνται ή τερματίζονται και ως προς το χρόνο που ξεκινούν να εκτελούνται ή να τελειώνουν, ως προς τον τρόπο που επικοινωνούν (σύγχρονα ή ασύγχρονα) μεταξύ τους και συγχρονίζονται, αν ανήκουν στο ίδιο ή σε διαφορετικά αντικείμενα ή κλώνους, σχηματίζοντας λόγω του οπτικού προγραμματισμού τοπολογίες. Οι διάφορες τοπολογίες του παράλληλου προγραμματισμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο Scratch, κατατάσσονται στα πέντε επίπεδα της ταξινομίας SOLO όπως φαίνεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Κατάταξη σε επίπεδα της SOLO των τοπολογιών παράλληλου προγραμματισμού στο Scratch.

Επίπεδα SOLO	Περιγραφή σεναρίων. Προγράμματα με παράλληλα / συντρέχοντα σενάρια που...
προδομικό	... δεν λαμβάνουν υπόψη τους τη μη-αιτιοκρατική συμπεριφορά τους ή είναι σειριακά προγράμματα.
μονοδομικό	... λειτουργούν ανεξάρτητα και ξεκινούν ταυτόχρονα, ενεργοποιούμενα από την ίδια αιτία.
πολυδομικό	... λειτουργούν ανεξάρτητα που δεν ξεκινούν ταυτόχρονα επειδή ενεργοποιούνται από διαφορετικά αίτια.
σχεσιακό	... είναι αλληλοεξαρτώμενα και κατά συνέπεια υπάρχει ανάγκη να επικοινωνούν μεταξύ τους.
εκτεταμένης γενίκευσης	... επιβάλλεται ο προγραμματιστής να επιλύσει προβλήματα όπως η (χωρίς αμοιβαίο αποκλεισμό) πρόσβαση σε κρίσιμη περιοχή κώδικα διαχείρισης κοινόχρηστου πόρου.

Η υιοθέτηση αυτής της κατάταξης των σεναρίων (με κριτήριο τον τρόπο που αυτά χρησιμοποιούνται στο προγραμματιστικό στυλ του παράλληλου προγραμματισμού) μπορεί να οδηγήσει αφενός στην ανάπτυξη αξόνων στους οποίους μπορεί να αξιοποιήσει η ανάπτυξη ενός προγράμματος σπουδών βασισμένου στον προγραμματισμό Η/Υ για την υποχρεωτική εκπαίδευση (Λαδιάς & Γώγουλος, 2017) και αφετέρου σε ένα σύστημα αξιολόγησης με το οποίο ο εκπαιδευτικός μπορεί να κρίνει με μετρήσιμα κριτήρια τον κώδικα που γράφουν οι μαθητές του όσον αφορά το βαθμό παραλληλίας των σεναρίων. Η παρούσα εργασία εντάσσεται στα πλαίσια ενός έργου αξιολόγησης του κώδικα Scratch, αλλά και σε ένα ευρύτερο πλαίσιο αξιολόγησης έργων εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Τέλος σχεδιάζονται δύο έρευνες, η μία μεταξύ εκπαιδευτικών πληροφορικής, σχετική με τη διδακτική αξιοποίηση του παράλληλου προγραμματισμού σε περιβάλλον Scratch σε συνδυασμό με τη χρήση του ΚωδικΟράματος (Λαδιάς & Λαδιάς, 2016) στην υποχρεωτική εκπαίδευση και η άλλη εργασία σχετική με τον τρόπο που χρησιμοποιούν οι μαθητές τον παράλληλο προγραμματισμό στον κώδικά τους για να ελέγξουν ρομποτικές κατασκευές στην οποία θα αξιοποιηθεί το αποθετήριο έργων του Πανελλήνιου Διαγωνισμού Εκπαιδευτικής Ρομποτικής του WRO-Hellas.

Αναφορές

- Ben-Ari, M. (1982). *Principles of Concurrent Programming*. Prentice-Hall International.
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning. The SOLO taxonomy*. NY: Academic Press.
- Bustard, W., D. (1990). Concepts of Concurrent Programming. *Software Engineering Institute / Carnegie Mellon University (SEI-CM-24)*.
- Dijkstra, E. W. (1968). Cooperating Sequential Processes. *Programming Languages*, F. Genuys, ed. Academic Press, 43-112.
- Jimoyiannis, A. (2011). Using SOLO taxonomy to explore students' mental models of the programming variable and the assignment statement. *Themes in Science & Technology Education*, 4(2), 53-74.
- Kahn, K. (1996). Drawing on napkins, video-game animation, and other ways to program computers. *Communications of the ACM*, 39(8), 49-59.
- Karvounidis, T., Argyriou, I., Ladias, A., Douligeris, Chr. (2017). A Design and Evaluation Framework for Visual Programming Codes. *The IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON2017)*. Athens.
- Meerbaum-Salant, O., Armoni, M., & Ben-Ari, M. (2013). Learning computer science concepts with Scratch. *Computer Science Education*, 23(3), 239-264.

- Δημακόπουλος, Β. (2017). *Παράλληλα Συστήματα και Προγραμματισμός*. ΣΕΑΒ. Ζωγράφου.
- Λαδιάς, Α., Γώγουλος, Γ. (2017). Ο προγραμματισμός υπολογιστικών συσκευών ως κύριος άξονας ενός Προγράμματος Σπουδών στην Πληροφορική. *Ερκυνα*, 13, 158-168.
- Λαδιάς, Δ., Καρβουνίδης, Θ., Λαδιάς, Α. (2020). Αξιοποίηση τεχνικών παράλληλου προγραμματισμού στο περιβάλλον Scratch. *12th CIE2020 - Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση*. Πειραιάς.
- Λαδιάς, Α. & Λαδιάς, Δ. (2016). Η αναπαράσταση του αλγορίθμου με τη βοήθεια του κωδικΟράματος σε περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 9(2), (103-117).
- Μπέλλου, Ι. & Μικρόπουλος, Α. (2008). Μέθοδος για την Ιεραρχική Αξιολόγηση Γνώσεων Προγραμματισμού. *4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής*, Πάτρα.

Abstract

In the Scratch programming environment, more than one scenarios can run concurrently. The interdependence between these concurrently running scenarios, the communication between them for synchronization, the reasons that activate or deactivate them and the thread flows that are formed, they create parallel programming code topologies. In the present work, we attempt to group these topologies based on internal criteria, aiming to correspond to the five levels of the SOLO taxonomy. The adoption of this classification may lead on the one hand to the development of a curriculum based on computer programming for the compulsory education and on the other hand to an assessment system with measurable criteria based the degree of parallelism of scenarios of the student codes. The present work is part of a code assessment but in a broader context it may be extended to the assessment of educational robotics projects.

Keywords: Parallel programming, Scratch, SOLOtaxonomy.

Ψηφιακά Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού στην Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία. Μια βιβλιογραφική επισκόπηση

Γεωργία Παπαδοπούλου

Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων
geoschool@sch.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία επιχειρεί μια βιβλιογραφική επισκόπηση στον τομέα των ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την Εκπαίδευση σε θέματα Αειφορίας και Περιβάλλοντος. Διερευνήθηκαν πέντε πρόσφατες έρευνες με θέμα την επίδραση των παιχνιδιών σε μαθητές πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και φοιτητές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με την απόκτηση γνώσεων και συνειδητοποίησης των χρηστών σε θέματα περιβάλλοντος, αειφορίας και κλιματικής αλλαγής και την αλλαγή των στάσεων και προθέσεων συμπεριφοράς τους. Τα κύρια συμπεράσματα της εργασίας είναι ότι η εφαρμογή ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού επέδρασε θετικά στην απόκτηση γνώσεων και επίγνωσης σε θέματα περιβάλλοντος, αειφορίας και κλιματικής αλλαγής, δεν είναι ωστόσο εφικτή η εξαγωγή συμπεράσματος για την επίδρασή τους στην αλλαγή στάσεων, απόψεων και προθέσεων συμπεριφοράς, καθώς τα αποτελέσματα των ερευνών ήταν αντικρουόμενα και απαιτείται περεταίρω διερεύνηση.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακά παιχνίδια σοβαρού σκοπού (SDG), εκπαίδευση για την αειφορία και το περιβάλλον (ESE), μάθηση βασιζόμενη σε ψηφιακά παιχνίδια (DGBL).

1. Εισαγωγή

Η εργασία έχει στόχο τη διερεύνηση της αποδοτικότητας της χρήσης των ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious digital games, SDG) στην Εκπαίδευση για την Αειφορία και το Περιβάλλον (Environmental Sustainability Education, ESE) μέσα από μια βιβλιογραφική επισκόπηση. Τα παιχνίδια παρουσιάζουν μεγάλες δυνατότητες ως εργαλεία του edutainment (educational entertainment: εκπαιδευτική ψυχαγωγία) για τη διδασκαλία και την εκπαίδευση, με θετικές επιπτώσεις στα μαθησιακά αποτελέσματα (Katsaliaki & Mustafee, 2015). Ως ψηφιακά παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν σύμφωνα με τους (Ouariachi, Olvera-Lobo, & Gutiérrez-Pérez, 2019) να οριστούν «τα παιχνίδια που είναι σχεδιασμένα με ένα σκοπό που πάει πέρα από την καθαρή διασκέδαση. Τα παιχνίδια αυτά προτίθενται να μεταφέρουν ιδέες και αξίες, να υποστηρίξουν τη μάθηση και να εξασκήσουν δεξιότητες. Σκοπό έχουν να επηρεάσουν τις σκέψεις και τις πράξεις σε περιβάλλοντα πραγματικής ζωής, ως εκ τούτου ξεπερνούν το πεδίο του ίδιου του παιχνιδιού». «Τα περιβάλλοντα μάθησης που

βασίζονται σε ψηφιακά παιχνίδια (digital games-based learning, DGBL) μπορούν να παρέχουν γνώσεις και επιπλέον να εμπλέξουν συναισθηματικά τους μαθητές με το να τους επιτρέπουν να δοκιμάζουν νέες συμπεριφορές και να βλέπουν άμεσα τις συνέπειες» (Janakiraman, Watson, Watson, & Newby, 2021). Ο αριθμός των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού με στόχο την εκπαίδευση για την αειφορία αυξάνει σταθερά τα τελευταία δεκαπέντε περίπου χρόνια (Stanitsas, Kirytopoulos, & Vareilles, 2019). Οι στόχοι των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την αειφορία θα μπορούσαν να συνοψιστούν στους εξής: «α) να συνειδητοποιήσουν οι παίκτες τις προκλήσεις της αειφορίας, β) να παρέχουν γνώσεις σε θέματα αειφορίας και γ) να ενθαρρύνουν τους παίκτες να αναλάβουν δράση και να αναπτύξουν περιβαλλοντικά και κοινωνιο-οικονομικά ισορροπημένες λύσεις» (Ouariachi, Olvera-Lobo, & Gutiérrez-Pérez, 2019). Σύμφωνα με τους ίδιους ερευνητές η θεματολογία των ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην Εκπαίδευση για την Αειφορία και το Περιβάλλον επικεντρώνεται κυρίως στην κλιματική αλλαγή ή σε ζητήματα ενέργειας, ακολουθούμενη από άλλα περιβαλλοντικά θέματα (διαχείριση απορριμμάτων, υδάτων, οικοσυστημάτων, κα.). Τα ψηφιακά παιχνίδια μέσα από τεχνικά και πειστικά περιεχόμενα μπορούν να μετατρέψουν τις ατομικές και κοινωνικές συμπεριφορές των παικτών, κάτι που σύμφωνα με τους (Rossano, Roselli, & Calvano, 2018) ισχύει και για τον τομέα της περιβαλλοντικής αειφορίας. «Τα παιχνίδια αυτά προσφέρουν πειραματική μάθηση, μετατρέπουν τους παθητικούς καταναλωτές πληροφοριών σε ενεργούς παίκτες που απορροφούν νέες πληροφορίες πιο εύκολα, προσομοιώνουν καινούριες καταστάσεις που δεν είναι πιθανές στην πραγματική ζωή και εμπνέουν τη σκέψη έξω από τα συνηθισμένα» (Ouariachi, Olvera-Lobo, & Gutiérrez-Pérez, 2017).

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης επιχειρείται να διερευνηθούν βιβλιογραφικά κάποιες από τις πιο πρόσφατες έρευνες αναφορικά με το:

Q1 αν η χρήση ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού έχει θετική επίδραση στην εκπαίδευση για την αειφορία και το περιβάλλον

Q2 σε ποιους τομείς της εκπαίδευσης για την αειφορία και το περιβάλλον αναφέρονται τα ψηφιακά παιχνίδια σοβαρού σκοπού

Q3 ποιοί τομείς της εκπαίδευσης για την αειφορία και το περιβάλλον (γνώσεις, επίγνωση, στάσεις, προθέσεις συμπεριφοράς) δείχνουν να επηρεάζονται περισσότερο μέσα από τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

2. Μεθοδολογία

2.1 Μέθοδος

Η βιβλιογραφική επισκόπηση βασίστηκε σε άρθρα που αναζητήθηκαν στις βάσεις δεδομένων Science Direct και google scholar, κατά το πρώτο τρίμηνο του 2021. Οι βάσεις αυτές επιλέχτηκαν λόγω του ότι παρέχουν μεγάλη κάλυψη σε αρχεία. Αναζητήθηκαν αποκλειστικά άρθρα περιοδικών και πρακτικά συνεδρίων, ενώ αποκλείστηκαν κεφάλαια βιβλίων, αναφορές διεθνών οργανισμών, κ.α.

Το προς ανάλυση θέμα ήταν τα ψηφιακά παιχνίδια σοβαρού σκοπού για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και την Εκπαίδευση για την Αειφορία και η χρήση τους ως αποδοτικά εργαλεία εκπαίδευσης. Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε με βάση τις παρακάτω λέξεις-κλειδιά και συνδυασμούς:

serious digital games sustainability, serious digital games learning, green serious digital games, earth serious digital games, recycling serious digital games, water serious digital games, energy serious digital games, education digital games, environmental serious digital games.

Συλλέχθηκαν 18 άρθρα τα οποία αναφέρονταν σε εφαρμογή παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Μετά από ανάγνωση των περιλήψεών τους απορρίφθηκαν όσα αναφέρονταν σε άλλο είδος τεχνολογίας πλην των ψηφιακών σε Η/Υ. Στη συνέχεια εντοπίστηκαν αυτά που ερευνούσαν την εφαρμογή του ψηφιακού παιχνιδιού στα πλαίσια ενός ή περισσότερων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (Δημοτικά, Γυμνάσια, Πανεπιστήμια) με στόχο την Εκπαίδευση για το Περιβάλλον ή την Αειφορία. Από αυτά επιλέχθηκαν τα 5 πιο πρόσφατα με δημοσίευση εντός της τελευταίας τετραετίας.

2.2 Οι εργασίες της έρευνας

Rossano, Roselli, & Calvano (2018). Η μελέτη των Rossano et al. (2018) αφορούσε στην πιλοτική έρευνα εφαρμογής της πρώτης έκδοσης του παιχνιδιού μάθησης «SeAdventure» σε μαθητές Δημοτικού Σχολείου στην Ιταλία. Το ψηφιακό παιχνίδι «SeAdventure» (Εικόνα 1.) σχεδιάστηκε για να χρησιμοποιηθεί στην τάξη σαν υποστηρικτικό εργαλείο στα πλαίσια της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Το σκηνικό του εκτυλίσσεται στη Μεσόγειο θάλασσα, όπου πρέπει να διασωθούν τέσσερα είδη ζώων που απειλούνται με εξαφάνιση (κόκκινος τόνος, μεγάλος λευκός καρχαρίας, χελώνα Caretta- Caretta και ιππόκαμπος). Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού δίνονται περιστασιακά σε αναδυόμενα παράθυρα πληροφορίες αναφορικά με τη ζωή, τις συνήθειες και τους κινδύνους του επιλεγμένου χαρακτήρα. Στο τέλος του παιχνιδιού ένα κουίζ με ερωτήσεις αναφερόμενες στα κείμενα πληροφοριών που εμφανίστηκαν δίνει έξτρα πόντους ανταμοιβής. Η γλώσσα, τα γραφικά και η αλληλεπίδραση σχεδιάστηκαν με βάση τα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες των χρηστών αυτής της ηλικίας. Στην έρευνα συμμετείχαν 46 μαθητές δύο τμημάτων της Δ' τάξης, ηλικίας μεταξύ οχτώ και δέκα ετών. Στόχος ήταν να διερευνηθεί αφενός η ευκολία χρήσης του παιχνιδιού και αφετέρου η χρησιμότητά των πολυμεσικών τεχνολογιών και της μάθησης μέσω παιχνιδιού στην προώθηση οικολογικών δεξιοτήτων. Η έρευνα διεξήχθη σε αίθουσα εξοπλισμένη με notebook και διαδραστικό πίνακα. Τα παιδιά δεν είχαν πρότερη γνώση σε οικολογικά και περιβαλλοντικά ζητήματα. Έπειτα από μια εικοσάλεπτη εισαγωγή (βίντεο και συζήτηση), τα παιδιά κλήθηκαν να παίξουν το παιχνίδι σε ζευγάρια, εφαρμόζοντάς το τουλάχιστον από τέσσερις φορές ο καθένας, ώστε να εξερευνήσουν όλους τους χαρακτήρες (διάρκεια περίπου 1 ώρα). Στη συνέχεια χορηγήθηκαν στους μαθητές δύο σύντομα ερωτηματολόγια, ένα με στόχο την

αξιολόγηση της ευχρηστίας του παιχνιδιού κι ένα για τη χρησιμότητά του στην απόκτηση γνώσεων. Το πρώτο αξιολογήσιμο αποτέλεσμα ήταν ότι οι μαθητές βρήκαν το παιχνίδι εύκολο στη χρήση του, με ξεκάθαρα κουμπιά πλοήγησης και διασκεδαστικό, ενώ το μέγεθος των επεξηγηματικών κειμένων ήταν αρκετά κατάλληλο για το αναγνωστικό τους επίπεδο. Στο δεύτερο ερωτηματολόγιο που αποσκοπούσε στη χρησιμότητα του παιχνιδιού οι μαθητές ισχυρίστηκαν στην πλειοψηφία τους ότι κατέκτησαν νέες γνώσεις και ότι θα θυμούνται τις πληροφορίες που αποκόμισαν κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Το κύριο αποτέλεσμα της πιλοτικής αυτής έρευνας ήταν η εμπλοκή των χρηστών στις δραστηριότητες, το ενδιαφέρον τους και η προσοχή που έδωσαν στην ανάγνωση των κειμένων, όπως και οι γνώσεις που ισχυρίζονται ότι αποκόμισαν.



Εικόνα 1. Παιχνίδι SeAdventure

Ouariachi, Gutiérrez-Pérez, & Olvera-Lobo (2018). Η μελέτη των Ouariachi et al (2018) αφορούσε έφηβους μαθητές στην Ισπανία και τις ΗΠΑ και διερεύννησε την επίδραση του ψηφιακού παιχνιδιού μάθησης «2020 Energy» στις στάσεις τους αναφορικά με την κλιματική αλλαγή. Το διαδικτυακό εκπαιδευτικό παιχνίδι «2020 Energy» (Εικόνα 2.), το οποίο υποστηρίχτηκε από την Intelligent Energy Europe (European Commission) και διατίθεται σε δέκα γλώσσες, απευθύνεται σε νέους άνω των 12 ετών και επεξεργάζεται μέσα από εννέα αποστολές θέματα αειφορίας, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας, μέσα στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής. Το παιχνίδι παίζεται ατομικά και διαρκεί περίπου 30-45 λεπτά. Οι χρήστες στις αποστολές τους αναλαμβάνουν το ρόλο του συμβούλου για δυο ψηφιακούς ήρωες και επιλέγουν μέσα από ερωτήσεις πολλαπλών απαντήσεων ποιες επιλογές θα τους προτείνουν. Για τις επιλογές τους διαθέτουν και τρεις βοηθούς: τον οικονομικό, τον περιβαλλοντικό και τον οικονομικό σύμβουλο. Μετά από κάθε επιλογή ενημερώνονται για το αν η απόφασή τους είναι δίκαιη, ανεκτή, βιώσιμη ή αειφορική. Στην έρευνα συμμετείχαν 108 μαθητές (58 από Ισπανία και 50 από ΗΠΑ) ηλικίας μεταξύ 12 και 14 ετών. Οι 57 από αυτούς αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα

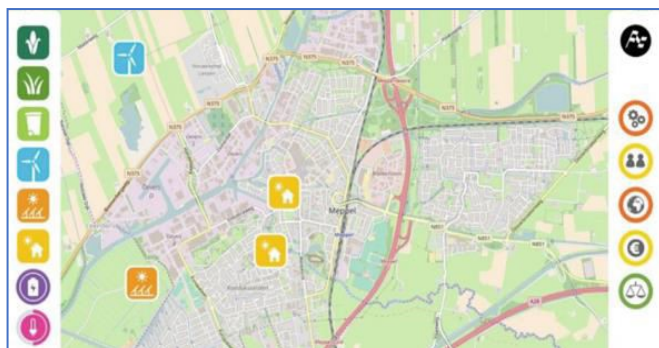
και οι 51 την ομάδα ελέγχου. Οι δάσκαλοί τους είχαν αναφερθεί μόνο επιφανειακά σε ζητήματα κλιματικής αλλαγής. Τόσο το παιχνίδι όσο και τα ερωτηματολόγια υλοποιήθηκαν ως δραστηριότητες στο μάθημα των επιστημών. Όλοι οι μαθητές συμπλήρωσαν ένα διαδικτυακό ερωτηματολόγιο (διάρκειας 5 λεπτών) δύο εβδομάδες πριν την παρέμβαση. Το ερωτηματολόγιο διερευνούσε στάσεις αναφορικά με την αυτό-αποτελεσματικότητα (την ευκολία ή δυσκολία πραγματοποίησης μιας συμπεριφοράς) και τις προθέσεις συμπεριφοράς (υποκειμενική πιθανότητα να πραγματοποιήσει μια δεδομένη συμπεριφορά). Το παιχνίδι ολοκληρώθηκε σε μία διδακτική ώρα με ζεύγη παικτών στην εκάστοτε μητρική γλώσσα (ισπανικά, αγγλικά). Αμέσως μετά την παρέμβαση οι μαθητές συμπλήρωσαν διαδικτυακά το δεύτερο τεστ και συμμετείχαν σε δεκάλεπτη συζήτηση για τη διερεύνηση της άποψής τους για το παιχνίδι, για όσα αποκόμισαν και για την πρόθεσή τους να προσαρμόσουν τον τρόπο ζωής τους. Η ομάδα ελέγχου απλά συμπλήρωσε το δεύτερο ερωτηματολόγιο. Τα αποτελέσματα της έρευνας σχετικά με το αν το παιχνίδι επηρέασε τις στάσεις των μαθητών στις μεταβλητές της αυτό-αποτελεσματικότητας ή των προθέσεων συμπεριφοράς δε δείχνουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου, επομένως το παιχνίδι δεν προκαλεί από μόνο του βελτίωση στις στάσεις σε θέματα ενέργειας και κλιματικής αλλαγής. Παρατηρήθηκαν ωστόσο, κάποιες διαφοροποιήσεις μεταξύ των εθνικών ομάδων σε επιμέρους παράγοντες (αύξηση της αυτό-αποτελεσματικότητας στην ισπανική ομάδα και βελτίωση σε στάσεις συμπεριφορών εξοικονόμησης ενέργειας στην αμερικανική), κάτι που δείχνει ότι το παιχνίδι είχε κάποιον αντίκτυπο στις στάσεις των μαθητών. Τα ποιοτικά αποτελέσματα της συζήτησης με την ομάδα ελέγχου έδειξαν ότι το παιχνίδι είναι ελκυστικό, σχετικό και ενδιαφέρον, υστερεί όμως σε γραφικά και προκλήσεις.



Εικόνα 2. Παιχνίδι 2020 Energy

Quariachi, Pierie, & Elving (2019). Η μελέτη των Quariachi et al. (2019) αφορούσε προπτυχιακούς φοιτητές ενός ολλανδικού πανεπιστημίου και διερεύνησε την επίδραση του παιχνιδιού «We Energy» στην επίγνωση των φοιτητών αναφορικά με την ενεργειακή μετάβαση, στην αυτό-αποτελεσματικότητα (το αίσθημα ότι μπορούν να

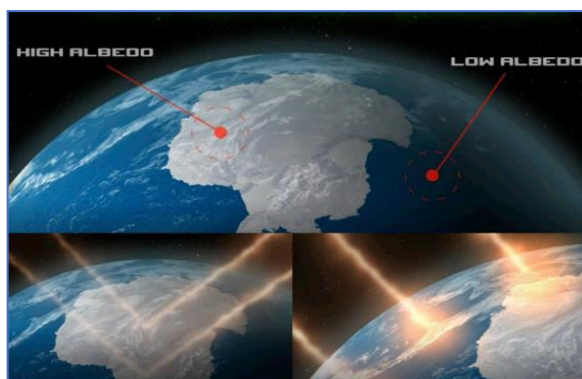
συμβάλλουν οι ίδιοι τους στη βιώσιμη ενεργειακή μετάβαση της πόλης τους) και στη συλλογική αποτελεσματικότητα (το αίσθημα ότι μπορούν να συμβάλλουν στη βιώσιμη ενεργειακή μετάβαση της πόλης τους μαζί με την κοινότητα). Το παιχνίδι «We Energy» (Εικόνα 3.) ως εκπαιδευτική στρατηγική, έχει στόχο να προάγει την κατανόηση των προκλήσεων προκειμένου να παρασχεθεί φθηνή ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές για μια ολόκληρη πόλη. Το παιχνίδι παίζεται είτε ως επιτραπέζιο είτε ψηφιακά σε οθόνη από πέντε παίκτες και πάνω. Οι παίκτες μοιράζονται τους ρόλους: α) του παραγωγού ενέργειας, β) των κατοίκων της περιοχής, γ) του πλανήτη, ανάλογα με το πόσο ανανεώσιμη/καθαρή θα είναι η παραγόμενη ενέργεια, δ) του κέρδους που μπορεί να παραχθεί από τις εκάστοτε επιλογές και ε) της ισορροπίας ή της ευκολίας παραγωγής για τον επενδυτή του δικτύου. Οι παίκτες διαπραγματεύονται βάσει της οπτικής του ρόλου τους, προκειμένου να επιλέξουν το είδος της πηγής ενέργειας και το σημείο τοποθέτησης, έτσι ώστε να μετατρέψουν ένα χωριό ή μια πόλη σε ενεργειακά ουδέτερη. Αφότου έρθουν σε συμφωνία, μετακινούν στο χάρτη το εικονίδιο της επιλεγμένης πηγής ενέργειας και εμφανίζονται άμεσα οι συνέπειες για κάθε ένα από τα εμπλεκόμενα μέρη. Στην έρευνα συμμετείχαν 100 προπτυχιακοί φοιτητές του Hanze University of Applied Sciences, ολλανδοί και διεθνείς, ηλικίας μεταξύ 18 και 30 ετών. Για τους σκοπούς της έρευνας εφαρμόστηκε ένας προ- και μετά έλεγχος, στα πλαίσια του οποίου χορηγήθηκε διαδικτυακά ένα ερωτηματολόγιο με απαντήσεις διαβαθμισμένης κλίμακας, προκειμένου να αξιολογηθούν η επίγνωση της ενεργειακής μετάβασης και το αίσθημα της αυτό- αποτελεσματικότητας και της συλλογικής αποτελεσματικότητας πριν και μετά την ενασχόληση με το παιχνίδι. Επιπλέον, με την ολοκλήρωση του παιχνιδιού, διενεργήθηκε μια ομαδική συζήτηση με μικρότερη ομάδα φοιτητών, με σκοπό την ανταλλαγή ιδεών και την κοινοποίηση απόψεων αναφορικά με το παιχνίδι και το τι εισέπραξαν από αυτό. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι μετά το παίξιμο του «We Energy» παρουσιάστηκε μια πολύ μεγάλη αύξηση της επίγνωσης και της πληροφόρησης αναφορικά με την ενεργειακή μετάβαση. Ωστόσο η επίδραση του παιχνιδιού στην αυτό- αποτελεσματικότητα (η οποία θεωρείται ότι καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την πρόθεση και τη συμπεριφορά) ήταν ελάχιστη, όπως επίσης πολύ περιορισμένη ήταν και στη συλλογική αποτελεσματικότητα. Στο τελευταίο πιθανό να συνέβαλλε το ότι στο συγκεκριμένο παιχνίδι οι αποφάσεις λαμβάνονταν συλλογικά, κατόπιν διαπραγματεύσεων και όχι ατομικά από τον κάθε παίκτη. Τα ευρήματα της ομαδικής συζήτησης δείχνουν ότι το παιχνίδι έκανε τους φοιτητές να αναλογιστούν την πολυπλοκότητα της διαδικασίας και την αναγκαιότητα συνεργασίας ανάμεσα στα διαφορετικά εμπλεκόμενα μέρη.



Εικόνα 3. Παιχνίδι We Energy

Harker-Schuch, Mills, Lade, & Colvin (2020). Η μελέτη των Harker-Schuch et al, 2020 αφορούσε στην πιλοτική έρευνα εφαρμογής της πρώτης έκδοσης του τρισδιάστατου διαδραστικού ψηφιακού παιχνιδιού «CO2peration» με μαθητές Γυμνασίου στην Αυστραλία και την Αυστρία. Το ψηφιακό παιχνίδι «CO2peration» (Εικόνα 4.) σχεδιάστηκε για να χρησιμοποιηθεί στην τάξη για τη διδασκαλία της κλιματικής επιστήμης. Το περιεχόμενό του δομήθηκε πάνω σε ένα προτεινόμενο αναλυτικό πρόγραμμα με τέσσερα πεδία γνώσεων αυξανόμενης δυσκολίας (η γη στο ηλιακό σύστημα, η βαρύτητα και οι επιδράσεις της στην ατμόσφαιρα, η λευκαύγεια της ηλιακής ακτινοβολίας-albedo και η ατμόσφαιρα της γης). Η αφήγηση του παιχνιδιού ακολουθεί το ταξίδι ενός Φωτονίου, το οποίο επισκέπτεται το ηλιακό μας σύστημα, αρχικά για να ανακαλύψει για ποιο λόγο η γη έχει υγρό νερό στην επιφάνειά της. Συλλέγει στοιχεία από δορυφόρους και μοντελοποιεί τα μόρια που βρίσκει. Στη συνέχεια εξερευνά το ρόλο του albedo στην παγκόσμια μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της γης και τέλος μελετά το ρόλο των στρωμάτων της ατμόσφαιρας στα διάφορα κλιματικά φαινόμενα και στη διατήρηση και στην προστασία της ζωής στη γη. Για τη δημιουργία του πειραματικού μαθησιακού περιβάλλοντος χρησιμοποιήθηκαν τρισδιάστατες αναπαραστάσεις (animations), βασισμένες σε μοντέλα της πραγματικής ζωής ή σε επιστημονικά στοιχεία (π.χ. μοντέλα πραγματικών δορυφόρων, τοπογραφία των πλανητών βάσει στοιχείων της NASA). Το παιχνίδι προσφέρθηκε σε δύο γλωσσικές εκδοχές (γερμανικά για την Αυστρία, αγγλικά για την Αυστραλία). Στην έρευνα συμμετείχαν 401 μαθητές ηλικίας 12-13 ετών (Α΄ Γυμνασίου) από έξι σχολεία (δύο της Αυστρίας και τέσσερα της Αυστραλίας). Για τις ανάγκες της έρευνας αξιοποιήθηκαν 3 διδακτικές ώρες (45-50 λεπτών) από το μάθημα της Επιστήμης. Την πρώτη ώρα διανεμήθηκε ένα ερωτηματολόγιο με θέματα κλιματικής επιστήμης (19 ερωτήσεις αναφερόμενες στους τέσσερις τομείς γνώσεων που προαναφέρθηκαν). 7-14 μέρες αργότερα παίχθηκε από τους μαθητές το παιχνίδι «CO2peration» για μία διδακτική ώρα. Τέλος, 7-14 μέρες μετά το ψηφιακό παιχνίδι, χορηγήθηκε εκ νέου το ίδιο ερωτηματολόγιο. Κανείς από τους μαθητές δεν είχε παρακολουθήσει προηγουμένως μαθήματα κλιματικής επιστήμης. Κύριος στόχος της έρευνας ήταν να διερευνήσει τη χρήση ενός τρισδιάστατου διαδραστικού ψηφιακού

παιχνιδιού στη διδασκαλία της κλιματικής επιστήμης στην Α΄ τάξη της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και πιο συγκεκριμένα το αν ο κλιματικός γραμματισμός εν γένει και ο κλιματικός γραμματισμός σε κάθε ένα από τα τέσσερα προαναφερθέντα πεδία κλιματικών γνώσεων βελτιωθεί με τη χρήση ενός τέτοιου παιχνιδιού για τη διδασκαλία. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι στις περισσότερες ερωτήσεις οι μαθητές παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στις γνώσεις τους αναφορικά με την κλιματική επιστήμη. Η ενασχόληση με το ψηφιακό παιχνίδι «CO2peration» για μία μόνο διδακτική ώρα βελτίωσε κατά 5,16% τον κλιματικό γραμματισμό. Στατιστικά σημαντική βελτίωση στην επίδοση παρουσιάστηκε και στους τέσσερις τομείς γνώσεων. Πολύ μεγάλη βελτίωση παρατηρήθηκε στον τρίτο τομέα γνώσεων (albedo), κάτι που πιθανό να εξηγείται από την ιδιαίτερα επιτυχή (απλή μηχανιστική και οπτικά αφηγηματική) διαδραστική αναπαράσταση του φαινομένου. Τα αποτελέσματα στηρίζουν τις συστάσεις προηγούμενων ερευνών για την αξιοποίηση οπτικοποιήσεων και παρεμβάσεων βασισμένων σε παιχνίδι για τη βελτίωση του κλιματικού γραμματισμού.



Εικόνα 4. Παιχνίδι CO2peration

Janakiraman, Watson, Watson, & Newby (2021). Η μελέτη των Janakiraman et al. (2021) αφορούσε προπτυχιακούς φοιτητές αμερικανικού πανεπιστημίου (ΗΠΑ) και διερεύνησε μέσα στα πλαίσια της Περιβαλλοντικής Αειφορικής Εκπαίδευσης (Environmental Sustainability Education, ESE) την αποτελεσματικότητα της μάθησης μέσω ψηφιακών παιχνιδιών αναφορικά με την προαγωγή της μάθησης στάσεων που επηρεάζουν τις προθέσεις συμπεριφοράς, όπως και τη διατήρηση της μάθησης αυτής. Για την παρέμβαση αξιοποιήθηκε το «Energities» (Εικόνα 5.), ένα τρισδιάστατο ψηφιακό εκπαιδευτικό βίντεο-παιχνίδι (serious education game) σχεδιασμένο για την Περιβαλλοντική Αειφορική Εκπαίδευση (Π.Ε.Α.), το οποίο δημιουργήθηκε από την Qeam με την υποστήριξη του Πανεπιστημίου του Twente και διδάσκει σχετικά με τις ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι παίκτες καλούνται να δημιουργήσουν μια αειφορική πόλη και να πάρουν αποφάσεις περιβαλλοντικά φιλικές, αειφορικές και οικονομικά αποδοτικές, οι οποίες διατηρούν τους κατοίκους της

εικονικής πόλης ευτυχώς. Όλα τα εμφανιζόμενα σύμβολα περιέχουν ενσωματωμένες πληροφορίες που υποστηρίζουν τη γνωστική μάθηση, ενώ παράλληλα, χαμογελαστά ή θλιμμένα προσωπάκια των κατοίκων υποστηρίζουν τη συναισθηματική μάθηση, η δοκιμή συμπεριφορών και τα άμεσα αποτελέσματά τους την συμπεριφορική μάθηση και η κοινοποίηση των στρατηγικών και των αποκτηθέντων γνώσεων συμβάλλει στην κοινωνική μάθηση. Στην έρευνα συμμετείχαν 94 φοιτητές, 52 στην πειραματική ομάδα του παιχνιδιού «EnerCities» και 42 στην ομάδα ελέγχου, η οποία ασχολήθηκε με ένα άλλο ψηφιακό παιχνίδι, μη περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος. Οι φοιτητές κλήθηκαν να παίξουν τα παιχνίδια για τουλάχιστο 2 ή 3 φορές σε διάστημα πέντε εβδομάδων, ως προαπαιτούμενο του μαθήματος τεχνολογίας που παρακολουθούσαν. Στο Πανεπιστήμιο όπου διενεργήθηκε η έρευνα, τα θέματα περιβαλλοντικής αειφορίας λαμβάνονταν σοβαρά υπόψη και όλοι οι συμμετέχοντες εκτίθονταν καθημερινά στα ίδια φιλοπεριβαλλοντικά ερεθίσματα, ωστόσο κανείς τους δεν είχε συμμετάσχει σε κάποιο μάθημα περιβαλλοντικής αειφορίας. Στόχος της έρευνας ήταν να ελέγξει αν ένα ψηφιακό παιχνίδι σχεδιασμένο για την Π.Ε.Α. είναι αποτελεσματικό στο να δημιουργεί περιβαλλοντικά φιλικές στάσεις και προθέσεις συμπεριφοράς, αν η επίδραση της μάθησης στάσεων και προθέσεων συμπεριφοράς διατηρούνταν για μία περίοδο πέντε εβδομάδων και μέσα από ποιες πλευρές μάθησης (γνωστικές, συναισθηματικές, συμπεριφορικές ή κοινωνικές) το ψηφιακό παιχνίδι επέφερε αλλαγές στη μάθηση στάσεων. Για τη διερεύνηση των παραπάνω ερωτημάτων εφαρμόστηκε ένας ερευνητικός σχεδιασμός μεικτών μεθόδων, στον οποίο τα δύο πρώτα ερωτήματα απαντήθηκαν με μια ποσοτική μέθοδο ενώ τα υποερωτήματα του τρίτου και εκ νέου το δεύτερο διερευνήθηκαν με μία ποιοτική μέθοδο (ημι-δομημένο ερωτηματολόγιο το οποίο απαντήθηκε από εννέα φοιτητές της πειραματικής ομάδας). Τα αποτελέσματα της ποσοτικής ανάλυσης έδειξαν ότι το «EnerCities» ήταν αποτελεσματικό στη δημιουργία αλλαγών σε στάσεις και συμπεριφορές που παρέμεναν για μία εβδομάδα μετά την ενασχόληση των χρηστών με αυτό. Η συναισθηματική, συμπεριφορική και κοινωνική μάθηση του παιχνιδιού είχε σημαντική επίδραση στις προθέσεις συμπεριφοράς σχετικής με το περιβάλλον, ενώ για την επίδραση της γνωστικής μάθησης δε διαπιστώθηκε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά. Επιπλέον, η κοινωνική μάθηση συνέχιζε να επηρεάζει σημαντικά τις προθέσεις συμπεριφοράς ακόμα και πέντε εβδομάδες μετά. Η ποιοτική ανάλυση έδειξε ότι η μάθηση στάσεων μέσα από παιχνίδια έχει ως ένα βαθμό τη δυναμική να διατηρείται για περισσότερο διάστημα, ενώ παράλληλα προσέφερε και γνώσεις αναφορικά με το πώς οι συμμετέχοντες αντιλαμβάνονταν αλλαγές σε στάσεις και συμπεριφορές και ποια χαρακτηριστικά των παιχνιδιών τους βοήθησαν σε αυτή τη διαδικασία.



Εικόνα 5. Παιχνίδι EnerCities

3. Αποτελέσματα & Συζήτηση

Τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- η θεματολογία των παιχνιδιών αναφερόταν κυρίως σε ζητήματα ενέργειας και θέματα των τριών διαστάσεων της αειφορίας, ακολουθούμενα από θέματα κλιματικής αλλαγής ή προστασίας του περιβάλλοντος
- οι έρευνες εστίασαν είτε στη βελτίωση στον τομέα των γνώσεων ή της επίγνωσης, είτε στην αλλαγή στάσεων και προθέσεων συμπεριφοράς, είτε στο συνδυασμό τους. Οι περισσότερες διαπίστωσαν βελτίωση στον τομέα των γνώσεων ή της επίγνωσης, ωστόσο στο θέμα της αλλαγής στάσεων και προθέσεων συμπεριφοράς τα αποτελέσματα ήταν αντικρουόμενα
- η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε σε όλες τις έρευνες βασίστηκε στη συμπλήρωση ερωτηματολογίων, ενώ σε δύο από αυτές διενεργήθηκε και συζήτηση με μέρος των συμμετεχόντων. Παρατηρήθηκε ωστόσο μεθοδολογική ανομοιογένεια, καθώς κάποιες έρευνες περιέλαβαν στο δείγμα τους ομάδα ελέγχου, ενώ άλλες βασίστηκαν σε τεστ πριν και μετά. Μία μάλιστα έρευνα βάσισε τα αποτελέσματά της αποκλειστικά σε διενέργεια ενός τεστ μετά την παρέμβαση
- ο χρόνος ενασχόλησης των χρηστών με το παιχνίδι ήταν εξαιρετικά μικρός και η διάρκεια των ερευνών πολύ σύντομη

των παιχνιδιών αειφορίας και τα ευρήματα είναι μέχρι στιγμής αντικρουόμενα, καθώς κάποια αποκαλύπτουν θετικές επιδράσεις στη συνειδητοποίηση, τις γνώσεις, τις στάσεις ή τις συμπεριφορές και άλλα βρίσκουν περιορισμένες ή και καθόλου. Τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν με τις διαπιστώσεις των (Ouariachi, Olvera-Lobo, & Gutiérrez-Pérez, 2019) αναφορικά με τη θεματολογία (ενέργεια, αειφορία και κλιματική αλλαγή) και τους τομείς διερεύνησης της αποδοτικότητας των παιχνιδιών

(γνώσεις- επίγνωση, αλλαγή στάσεων ή προθέσεων συμπεριφοράς) (Ouariachi, Olvera-Lobo, & Gutiérrez-Pérez, 2019) και (Rossano, Roselli, & Calvano, 2018).

Ωστόσο τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν οι έρευνες που διερευνήθηκαν δεν είναι ομοιογενή. Όλες οι έρευνες που μελέτησαν την αποδοτικότητα των παιχνιδιών στον τομέα των γνώσεων- επίγνωσης κατέληξαν σε θετικά συμπεράσματα (Rossano, Roselli, & Calvano, 2018), (Ouariachi, Pierie, & Elving, 2019) και (Harker-Schuch, Mills, Lade, & Colvin, 2020). Αντίθετα οι έρευνες που μελέτησαν την επίδραση των παιχνιδιών στην αλλαγή στάσεων και προθέσεων συμπεριφοράς σε ζητήματα περιβάλλοντος και αειφορίας κατέληξαν σε αντικρουόμενα συμπεράσματα: οι έρευνες των (Ouariachi, Gutiérrez-Pérez, & Olvera-Lobo, 2018) και (Ouariachi, Pierie, & Elving, 2019) δε διαπίστωσαν κάποια θετική επίδραση του παιχνιδιού στις στάσεις- προθέσεις συμπεριφοράς, ενώ η έρευνα των (Janakiraman, Watson, Watson, & Newby, 2021) βρήκε θετική επίδραση. Αντίστοιχες διαπιστώσεις για την επίδραση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών έκαναν και άλλοι ερευνητές όπως οι (Soekarjo & Oostendorp, 2015), οι οποίοι υποδεικνύουν ότι «προς στιγμήν η εμπειρική μαρτυρία που διαθέτουμε για να αποδείξουμε την αποδοτικότητα των παιχνιδιών στην αλλαγή στάσεων είναι πολύ περιορισμένη, τόσο γενικά όσο και ειδικότερα επιδράσεις». Τα διαφορετικά ευρήματα της έρευνας των (Janakiraman, Watson, Watson, & Newby, 2021) πιθανό να οφείλονται στο ότι αξιοποίησαν για την έρευνά τους ένα ψηφιακό παιχνίδι με γνωστικές, συναισθηματικές, κοινωνικές και συμπεριφορικές διαστάσεις και απομονώνοντας τη γνωστική διάσταση (η οποία ήταν στο ίδιο επίπεδο σε όλους τους χρήστες) διερεύνησαν την επίδραση των άλλων διαστάσεων στη διαμόρφωση στάσεων και προθέσεων συμπεριφοράς, οι οποίες όπως φάνηκε ήταν σημαντικές.

4. Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας προκύπτει ότι η επίδραση των ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού με αντικείμενο την αειφορία και το περιβάλλον φαίνεται να είναι θετική όσον αφορά την απόκτηση νέων γνώσεων ή επίγνωσης, παραμένει ωστόσο ανοιχτό το ερώτημα της επίδρασής τους στην αλλαγή στάσεων και προθέσεων φιλοπεριβαλλοντικής- αειφορικής συμπεριφοράς. Για τη διερεύνηση αυτού του ερευνητικού ερωτήματος είναι αναγκαίες περαιτέρω έρευνες, οι οποίες θα είναι μεθοδολογικά αρτιότερες σε σχέση με τις υπάρχουσες, θα έχουν μεγαλύτερη διάρκεια και θα λαμβάνουν υπόψη τους τις διαφορετικές διαστάσεις της μάθησης μέσα από τα ψηφιακά παιχνίδια και την επίδρασή τους στις στάσεις και προθέσεις συμπεριφοράς των χρηστών. Η εργασία αυτή ήταν σε θέση να καταλήξει μόνο σε κάποια ενδεικτικά συμπεράσματα, καθώς η βιβλιογραφική επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε και ο αριθμός των ερευνών που διερευνήθηκαν ήταν εξαιρετικά μικρός και δεν επιτρέπει την ασφαλή εξαγωγή συμπερασμάτων. Μία μεγαλύτερης έκτασης ανασκόπηση των έως τώρα ερευνών θα ήταν απαραίτητη, με στόχο τη διερεύνηση της επίδρασης των ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού όχι μόνο στον τομέα απόκτησης γνώσεων,

αλλά κυρίως στη συμβολή τους για τη διαμόρφωση θετικών στάσεων και προθέσεων συμπεριφοράς σε θέματα Περιβάλλοντος και Αειφορίας.

Αναφορές

- Harker-Schuch, I. E., Mills, F. P., Lade, S. J., & Colvin, R. M. (2020). CO2peration – Structuring a 3D interactive digital game to improve climate literacy in the 12-13-year-old age group. *Computers & Education*(144).
- Janakiraman, S., Watson, S. L., Watson, W., & Newby, T. (2021). Effectiveness of digital games in producing environmentally friendly attitudes and behaviors: A mixed methods study. *Computers & Education*(160).
- Katsaliaki, K., & Mustafee, N. (2015). Edutainment for Sustainable Development: A Survey of Games in the Field. *Simulation & Gaming*, σσ. 647-672.
- Ouariachi, T., Gutiérrez-Pérez, J., & Olvera-Lobo, M.-D. (2018). Can serious games help to mitigate climate change? Exploring their influence on Spanish and American teenagers' attitudes. *Psychology, Bilingual Journal of Environmental Psychology*, σσ. 365-395.
- Ouariachi, T., Olvera-Lobo, M. D., & Gutiérrez-Pérez, J. (2017). Analyzing Climate Change Communication Through Online Games: Development and Application of Validated Criteria . *Science Communication*, σσ. 10-44.
- Ouariachi, T., Olvera-Lobo, M. D., & Gutiérrez-Pérez, J. (2019). Serious Games and Sustainability. Στο W. L. Filho, *Encyclopedia of Sustainability in Higher Education*. Springer Nature Switzerland.
- Quariachi, T., Pierie, F., & Elving, W. (2019). We Energy Game: Promoting game-based learning as an innovative strategy to educate on energy transition. *Edulearn19 Proceedings, 11th International Conference on Education and New Learning Technologies*. Palma, Mallorca: IATED Academy.
- Rossano, V., Roselli, T., & Calvano, G. (2018). A Serious Game to Promote Environmental Attitude. In V. Uskov, R. Howlett, & L. Jain, *Smart Education and e-Learning 2017, SEEL International Conference on Smart Education and Smart E-Learning* (Vol. 75, pp. 48-55). Springer.
- Soekarjo, M., & Oostendorp, H. v. (2015). Measuring Effectiveness of Persuasive Games Using an Informative Control Condition. *International Journal of Serious Games*, σσ. 37-56.
- Stanitsas, M., Kirytopoulos, K., & Vareilles, E. (2019). Facilitating sustainability transition through serious games: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production* , σσ. 924-936.

Abstract

This paper attempts a literature review in the field of serious digital games for Environmental Sustainability Education. Five recent studies were investigated to examine the effect of digital games-based learning on acquiring knowledge and awareness in matters of environmental sustainability and climate change issues and on changing of attitudes and behavioral intentions of primary, secondary and higher education students. The main conclusions of the study is that serious digital games had a positive effect on acquisition of knowledge and awareness of environmental sustainability and climate change issues, however the results of the reviewed studies about the games' effect on influencing attitudes, opinions and behavioral intentions were conflicting and further research is required.

Keywords: serious digital games (SDG), digital games-based learning (DGBL), environmental sustainability education (ESE)

Covid19 and Digital Transformation in Greek Secondary Educational System

Evangelia Dimoula

Teacher of Informatics Phd, 2nd Model Junior High School of Athens

edimoula@gmail.com

Abstract

Due to the recent pandemic, classroom learning has been transformed to distant learning. The need for digital transformation emerged immediately in the Greek primary and secondary educational system and certainly produced a change in the way of learning provided due to the integration of additional digital techniques and upgraded digital means in the greek educational process. It would be short-sighted to say that this change, however, simply refers to the use of technology, and to ignore the fact that also requires the creation of quality educational content, which highlights the need to strengthen the skills of educational staff in order to be able to make more efficient use of information and communication technologies. The position of teachers needs to be strengthened to adopt effective methods of ensuring the expected learning benefit. A reliable e-learning ecosystem requires high quality content, user-friendly tools, value-added services and secure platforms that preserve privacy and ethical standards.

Keywords: digital transformation, quality digital content, educational digital resources, and tools, user safety, user friendly applications, ethics

1. Introduction

The recent crisis - closure due to the pandemic - forced educational structures to implement rapid changes in a short period of time that would take months or years otherwise. The digital transformation has been accelerated at least five years ahead due to the pandemic and has been the one and only way to transform the educational process. Within a few months, digital alms of years were made.

Due to the recent pandemic, classroom learning has largely become a distance only learning process. Within a few weeks teaching in physical classroom conditions became virtual learning process.

The classroom session turned into a Video Conference - after all, there was no time for something more - without the necessary didactic planning for the distance learning (Unesco, 2020).

However, e-learning is not only the formation of the digital classroom through teleconferencing nor the only stage of the digital transformation that occurred in the educational process in the Greek system of basic formal education.

1.1 Initial Approach

The first step towards digital transition was the chance for the e-registration of students without the physical presence of parents / guardians at school to their electronic registration through the option User Register of the Greek School Network and Networking Technologies Directorate (GSN-NTS) known as “register.sch.gr” platform (Registrations, 2020).

Digital Transformation in primary and secondary education in Greece initially, in November 2020, took the form of Teleconferencing with the help of platforms such as meeting.sch.gr, zoom, skype and finally after a short time the webex platform was the official proposal of the Ministry of Education (Webex, 2020) . This was the second stage.

As possible uses of all the above teleconferencing systems and in particular of the official webex meetings teleconferencing platform were proposed:

1. video conference for presentation, cooperation and exchange of views on a specific topic.
2. introduction and presentation of a topic.
3. distance learning-virtual classroom, where the teacher or lecturer can conduct his/her course addressed at students who are in various remote geographic locations, and who participate in the course through their computer. The trainees are transferred to the virtual classroom environment using their access codes credentials, without the need to physical remove from their house for their participation.

This was the communication channel between the teacher and the students for the formation of the digital classroom in the unexpected state of confinement caused by the pandemic due to Covid19.

The term E-learning implies information packages and teaching materials for educational purposes provided in electronic form either online or offline (Stefanie Gerlach, 2015).

In order to be further supported the asynchronous distance learning process, it was used complementary two LMS platforms (E-class already was in use) (Eclass 2020) and the newly built e-me platform (E-me, 2020).

In this third stage of the digital educational transformation, after the best organization and full use of the LMS platforms for the asynchronous education, arose the need to

upgrade the teaching material in terms of quality in order to enhance the learning process.

2. Quality of Educational Material

Digital transformation certainly brought a change in the way of teaching due to the integration of additional digital techniques in the educational process. This change, however, does not simply refer to the use of technology through teaching digital means, but also requires the redesign of educational content of high quality. The new educational digital resources that are required highlight the need to amplify the skills of educational staff so as to become most efficient in the use of information and communication technologies.

The first stage for this strengthening of the educational staff is the digital literacy. Digital literacy is defined as the ability to understand and use information that comes from different sources on the computer, in multiple ways and in a variety of environments (Bull, 1997).

Digital literacy contributes to the digital evolution of the individual, a development that allows him to manage information, create new ideas from information and use technology to achieve strategic goals (Daan Farjon, 2019).

Shulman was the first to investigate and substantiate the structure of a general theoretical framework of effective and quality teaching practice widely accepted. Shulman defined three components as crucial for enhancing the quality of teaching: a) Knowledge of the Cognitive Object and alignment with the Curriculum (Content Knowledge), b) Knowledge of Pedagogy, meaning the general methodology followed by the tutor in order to create strong educational conditions for learning (PK - Pedagogical Knowledge) and c) Knowledge of Pedagogical - Teaching Framework and Learning Object (PCK - Pedagogical Content Knowledge) (Shulman, 1986).

The preceptive transformation is therefore a head of all, that is, in order to transmit the scientific knowledge during the teaching, the prior knowledge, the interests and the attitudes of the students must be taken into serious account in order to have the full understanding and to achieve the maximum comprehension of the taught material.

With the development of technology and the expansion of the internet and the wide availability of computer media, the integration of technology in the educational process has led to the expansion of the Shulman model of Pedagogical Content Knowledge (PKC) to the TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) model that includes Knowledge of Technology (Koehler, Mishra et al., 2007). The Technological pedagogical content knowledge (TPACK) framework describes the kinds of knowledge required by teachers for the successful integration of technology in teaching (Wikipedia, 2021). It suggests that teachers need to know about the intersections of technology, pedagogy, and content.

Both Eclass and E-me are the official Greek LMS environments for primary and secondary education that include in their design all the main axes of the TPACK-Technological Pedagogical Content Knowledge model.

3. Characteristics of the Greek LMS for primary and secondary education

The tools available on both LMS, Eclass (eclass.sch.gr) and E-me (e-me.edu.gr), enable and formulate a teaching framework that actively engages educators in the process of designing digital educational content within the purpose of achieving scaled up digital literacy and skills that incorporate digitalized means.

In fact, one could argue that their structure is based on specific areas (areas of effectiveness) and provide evaluation criteria (factors of effectiveness) adapted to the educational needs and with certainty are empowered to meet the differentiated goals and training methodology imposed by the pandemic.

The TPACK methodology considers that the Knowledge of Technological Tools is equal to the Knowledge for the Cognitive Subject and the knowledge of the Teaching Methods.

In Eclass Greek LMS, important tools spontaneously allow the application of mixed learning and promote the collaborative approach, student assessment, feedback and contemplation.

The use of this LMS system discreetly cultivates basic skills in those who use it and all its tools, from the simplest to the most specialized, are weapons in the quiver of the teacher to achieve the learning objectives and cause the unpretentious organic inclusion of digital media in teaching process.

In addition the tools of the Eclass LMS for asynchronous teaching and the educational material designed in it are compatible with the second authorised by the Greek Ministry of Education, most recent designed, E-me LMS and vice versa, in order to ensure the dual demand of compatibility and dissemination.

Through the inevitable use of these 2 LMS during the pandemic, the process of sequence design and the alternation of the use of tools, the teacher gradually acquires the complete knowledge of using the discrete tools of the for his effective teaching, the ability to choose the appropriate topic each time, to integrate appropriate activities from the cognitive object to exploit the advantages of Technology.

Clearly the way of teaching and learning has changed radically due to the Pandemic, however most of the teachers proved that they overcame the initial fear of technology and understood the need to transform their material in order to achieve the teaching goals.

3. Analysis of the possibilities and extensions of the Greek LMS Eclass and E-me

The proposed platforms of the Panhellenic school network, both Eclass and E-me have tools that support the TPACK framework and the inevitable use by greek teachers allows them to gain a deep understanding of how teaching of a particular context informally may become more authentic and effective as a result of the inclusion of appropriate digital technologies.

Encouraging the expansion of the use of these two LMS platforms (through programs for teachers' professional development by the existing Greek Regional Educational Planning Centers) will allow the professional development of teachers and the full integration of digitalization.

So one could use the term digital maturity, because there are neither magic lamps nor maginary supernormal plasma (genie) to complete something. Instead, there is the sequential, gradual and methodical approach to complete the requested task (Kane, 2017).

In the two forementioned platforms (MLS) of the Greek Ministry of Education are included digital technologies-tools that can support effective teaching and learning processes.

In addition, these digital tools consist key parameters, already considered in the design of both LMS systems and have become factors for an holistic improvement of the quality of digitally transformed educational content.

In detail, they are categorized as below based on the tool (educational digital resource – EDR) they contain:

1. Audiovisual Technologies

- Students watch a series of videos - Multimedia tool, Blog tool, Wall tool
- Students work on a digital simulation - computer science, math, physics
- Students compose a video in groups
- Students create a concept board - Concept Map Tool

2. Digital text-based technologies

- Students create a wiki
- Students create a blog
- Students create an e-portfolio

A serious factor to be considered during the stages of upgrading the digital profile of primary and secondary school teachers is the ability of the teachers to assess the gained knowledge of the students in order to complete the evolution cycle.

And these tools are integrated in both LMSs (Eclass and E-me) through the following technologies:

1. Evaluation Tools

- Students answer online tests related to learning content - Exercises Tool
- Students work on a flexible and dynamic teaching plan - Messaging Tools, Exercises Tool
- Students participate in real-time voting - Questionnaire Tool – Chat tool
- Students complete repetition procedures and consolidation questions by getting feedback on their performance - Learning Lines Tool.

In summary, the serving teachers of the Greece in both primary and secondary education have at their disposal technological - digital tools already developed and integrated in LMS of high quality standards that allow them to complete their teaching tasks with complete success.

Last but not least, these tools enable them to carry out holistic teaching approaches following all the necessary steps:

1. Activation of students' prior knowledge at the beginning of a lesson
2. Adaptation of learning activities to students
3. Formative evaluation of the performance level of each student
4. Immediate guidance of students either directing to the plenary or focusing in specific individuals
6. Support of collaborative learning through task assignments in teams
7. Supervise class discussion about a task.

4. Impact Study Context

All that remains for us teachers to consider is all the possible ways through which our effort will be facilitated at first and our contribution to the new digital context of education that has emerged due to COVID19.

In order to be objectively evaluated the technological knowledge of teachers, multiple tools have been proposed. One example of an evaluation tool of this kind is TILT (Test of Technological and Information Literacy) as (Senkbeil, Ihme et al., 2013). Its structure is one-dimensional and includes 29 multiple choice questions.

TILT measures basic key skills in the use of ICT Technologies (network technologies, communication technologies, data processing technologies) and is also used for competency assessment in Germany in national range. It is considered as a reliable tool for measuring the Technological Knowledge of teachers.

In european level the most recent online teacher self-assessment tool for teachers is the SELFIE tool for teachers, based on the European framework for teachers' digital competence. Its basic purpose is to facilitate the identification of strengths and weaknesses in digital, technical and didactic skills of teachers.

It has been used by more than 670,000 teachers, students and school leaders to evaluate how technologies are being used in their schools and in order to design improvements. SELFIE (Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational technologies - Self-assessment for effective learning by enhancing the use of innovative educational technologies) can be used by any primary and secondary school or school anywhere in the world and is available in 32 language versions (Commission, 2020).

5. Conclusions

In conclusion, the technological Pedagogical Knowledge of teachers can be defined as a prerequisite for the effective application of both conventional and innovative digital educational technologies in the classroom, able to enhance the learning outcomes and prepare students with digitally assisted technologies.

The recent period of interruption of conventional classroom process and the closure of all physical facilities has highlighted the need both for students and their tutors to be able to use digital means so as to continue with distance learning.

Structured in an efficient way digital educational content and professional training in digital skills - including digital teaching methods - will be essential for greek teachers, and for teachers worldwide. They will benefit from greater support for online, lifelong or mixed learning, depending on the conditions and needs of the student.

In the context of the development of digital educational content, reaching the highest pedagogical and educational quality standards should be the aim.

In conclusion, the digital transformation in education is a reality, digital maturity is the key. For this reason, the process should be standardised in very specific stages such as the excellent knowledge of the existing platforms by teachers, the full use of all their tools before, during and after teaching and finally the interconnection of already available repositories with excellent but fragmented content, so that a classified access will be a common practice firstly to the teachers and in a second phase for the students.

The position of teachers needs to be strengthened to adopt effective methods of ensuring the expected learning benefit. A reliable e-learning ecosystem requires high

quality content, user-friendly tools, value-added services and secure platforms that preserve privacy and ethical standards.

References

- Bull, G. L. (1997). "Technology and Schools." *Advances in Computers*: 321-356.
- Commission, E. (2020). SELFIE (Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational technologies), EUROPEAN COMMISSION.
- Daan Farjon, A. S., Joke Voogt (2019). "Technology integration of pre-service teachers explained by attitudes and beliefs, competency, access, and experience." *Computers & Education* 130: 81-93.
- E-me, C. T. I. a. P. D. C. (2020). E-me Digital Educational Platform for pupils and teachers.
- Eclass, G. S. N. G. (2020). Eclass Digital Educational Platform for greek pupils and teachers.
- Kane, G. C., (2017). <https://sloanreview.mit.edu/article/digital-maturity-not-digital-transformation/>
- Koehler, M. J., et al. (2007). "Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology." *Computers & Education* 49(3): 740-762.
- Registrations, G. S. N. G.-A. f. g. U. (2020). User Management.
- Shulman, L. S. (1986). "Those who understand: Knowledge growth in teaching." *Educational Researcher* 15(2): 414.
- Stefanie Gerlach, I. S. (2015). *E-Learning. Methodenhandbuch für Softwareschulungen*. Xpert.press. Berlin, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Unesco (2020). "Education: From disruption to recovery." from <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>.
- Webex, G. S. N. G. (2020). "Cisco Webex Meetings Desktop App for the Greek Ministry of Education." from <https://webex.sch.gr/>.
- Wikipedia, (2021). "Technological pedagogical content knowledge. " from https://en.wikipedia.org/wiki/Technological_pedagogical_content_knowledge.

Περίληψη

Λόγω της πρόσφατης πανδημίας η δια ζώσης διδασκαλία μετατράπηκε σε μεγάλο βαθμό σε εξ αποστάσεως διδασκαλία. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός σε ότι αφορά τη βασική εκπαιδευτική λειτουργία στην ελληνική πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση προέκυψε άμεσα και επέφερε αλλαγή και στον τρόπο της παρεχόμενης μάθησης λόγω της ενσωμάτωσης επιπρόσθετων ψηφιακών τεχνικών στην εκπαιδευτική διαδικασία και της απαιτούμενης χρήσης αναβαθμισμένων ψηφιακών μέσων. Θα ήταν κοντόφθαλμο κάποιος να δηλώσει ότι αυτή η αλλαγή αφορά απλά στη χρήση της τεχνολογίας, και να αγνοήσει ότι απαιτεί και τη δημιουργία ποιοτικού εκπαιδευτικού περιεχομένου, γεγονός που αναδεικνύει και την ανάγκη ενίσχυσης των δεξιοτήτων του εκπαιδευτικού δυναμικού, ώστε να είναι σε θέση να αξιοποιεί αποτελεσματικότερα τις τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνίας. Η θέση των εκπαιδευτικών θα πρέπει να ενδυναμωθεί ώστε να υιοθετήσουν αποτελεσματικές μεθόδους εξασφάλισης του προσδωκόμενου μαθησιακού οφέλους. Ένα αξιόπιστο οικοσύστημα ψηφιακής εκπαίδευσης προϋποθέτει υψηλής ποιότητας περιεχόμενο, εργαλεία φιλικά προς τον χρήστη, υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας και ασφαλείς πλατφόρμες που διατηρούν την προστασία του απορρήτου και τηρούν τα πρότυπα δεοντολογίας.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακός μετασχηματισμός, ποιοτικό εκπαιδευτικό περιεχόμενο, ψηφιακά εργαλεία, ασφάλεια χρηστών, ευελιξία χρηστών, ηθική

Digital Technologies in Professional Education and Skills' Development for Radiographers

Kleanthis Konstantinidis¹, Ioannis Apostolakis²

¹Radiographer MSc, KAT General Hospital of Attica, Greece

kleon12@yahoo.gr

²PhD, School of Medicine, National & Kapodistrian University of Athens, Greece

ioannis.a61@gmail.com

Abstract

Radiography curriculum in Greece includes a series of courses, which provide the basic knowledge to the graduate Radiographer, to work in a department of medical imaging, radiotherapy or nuclear medicine. Lifelong education and skills' development of the Radiographer is considered necessary during his professional career, due to the evolution of biomedical technology and the new imaging and therapeutic techniques. This paper aims to propose a digital model of lifelong professional education and development for Radiographers. A literature review was conducted in the PubMed database on the principles governing the construction of digital training models for Radiographers. The design of a digital education platform will include e-learning tools, which are already available and used by educational organizations. The establishment of an experienced interdisciplinary team is essential both in the educational process and model's design.

Keywords: Radiographers, Digital Technologies, Education, Development.

1. Introduction

In Greece, the graduates of the Radiographic Science School have received their degree, completing a program, which includes the basic knowledge for practicing radiographic science. During their professional career, Radiographers will implement and develop the acquired knowledge in daily clinical practice, to optimize the imaging or radiotherapeutic outcome. According to Greek regulation and the code of conduct for the practice of radiographic profession, Radiographers works closely with Radiologists, Nuclear Physicians, Radiotherapists and Medical Physicists, performs all imaging, radioisotopic and radiotherapeutic operations, evaluates their outcome, while observing the Radiation Protection Regulation. Radiographers can work on more than one imaging or radiotherapeutic modalities. This freedom of choice of Radiographer is considered beneficial for him and the department. In this way, Radiographer can expand his skills during daily clinical practice, improving his overall professional performance (Prentakis et al., 2016).

However, as medical imaging and radiotherapy techniques and biomedical technology are evolving rapidly, the continuing professional training of Radiographers depends on each one's personal interest to be trained individually. Also, new entrants to the labor market and seniors need to specialize or expand their knowledge on a specific modality. The purpose of this paper is to propose a distance professional education framework for the lifelong development of Radiographers' skills, which will utilize Information and Communication Technologies (ICT). A search at PubMed database was conducted for the principles of designing and development of distance learning tools for the lifelong education of healthcare professionals involved in medical imaging, radiation therapy and nuclear medicine.

The second section briefly reviews e-learning applications, which have been used through time. The third section refers to the steps, which must be followed for the development of an e-learning platform. The fourth section makes an extensive report in building an e-learning platform for Radiographers, the tools and features needed. The fifth section refers to the educational process and the learning models which can be used to achieve successful outcomes. At the last two sections we discuss the findings from the international literature and summarize the findings of our research.

2. An Overview of Distance Learning

2.1 Distance Learning in Healthcare Professionals

Many studies have been conducted internationally, which investigate the outcomes of the distance learning implementation using e-learning tools in healthcare. Distance learning is not simply a set infrastructure, but rather a concept of learning that incorporates different technologies and learning media (Masic et al., 2009). The trend towards distance learning has reduced the cost of e-learning tools, making this method an attractive training choice for many healthcare professionals. The advantages of this method over traditional learning are the portability and accessibility to a large amount of educational content via the Internet, as well as the use of educational multimedia, which can integrate image, sound and text in a single file or presentation. Also, the eligibility of synchronous or asynchronous access to educational content and time flexibility is another advantage of distance learning over traditional learning.

The COVID-19 pandemic has forced educational organizations and scientific societies to stop in-class courses, conferences and seminars for students and healthcare professionals. To continue delivering educational services, these organizations and societies implemented distance learning using e-learning tools. And this was achieved at some point.

The knowledge of the practical aspects of the imaging or therapeutic methods and patient management are key points in Radiographer's daily practice that ensure the provision of high-quality healthcare services. With the development of ICTs, the

distance professional education and qualifications' development of Radiographers can be carried out through open-source educational software, like learning management systems (LMS), which can be used to build and deliver electronic courses while monitoring the progress of trainees and getting feedback for educational process.

2.2 E-learning Applications for Radiographers

International experience and literature have many examples to show for e-learning applications related to distance education in medical imaging, radiotherapy and nuclear medicine.

2.2.1 Computer-based Interface

A first approach using computer-based application as e-learning tool were digitized x-ray films combined with a computer interface. These x-ray films were scanned and imported as jpeg images in the interface. The user was able to manipulate parameters of image projected on screen, like zoom in/out, brightness, contrast and position. Also, he was able to use features of annotation and magnification. The main disadvantage of this primary approach was memory management, due to the limited random-access memory (RAM) of computer in contrary with memory resources needed for images storage and manipulation (Stein et al., 1991).

2.2.2 Web-based Teaching Files

Evolution of the previous approach is the web-based teaching file system (Henderson et al., 2004). This system contains digital content with pedagogical value coming directly from Picture Archiving & Communication Systems (PACS). The advantages of this system against a computer-based application were the accessibility via the Internet, the high quality of digital images coming from PACS and the constantly updated content.

2.2.3 Web-based Applications and Platforms

The most recent approaches in distance learning for healthcare professionals in medical imaging, radiotherapy and nuclear medicine including Radiographers regard the construction of web-based applications, which incorporate e-modules, e-courses, multimedia, distance practice and knowledge assessment. The following applications are indicative:

- CTSim - Computed Tomography Simulation (Stowe et al., 2021), open-source simulator consisted of web-based graphical user interface
- E-learning Course on Breast Imaging for Radiographers (Moreira et al., 2015), web-based platform using simple and wide-spread technologies, such as Hypertext Preprocessor (PHP), HyperText Markup Language (HTML), JavaScript and Extensible Markup Language (XML).

- OpenPhys - Open Education Physics for Medical Radiation Technologists (Vo & Sharp, 2019), web-based software developed with open-source tools and capable of housing all content types, such as text, images, graphics etc.

Also, there are several web-based platforms with pedagogical content for Radiographers' continuing education. Eurorad is a web-based platform, where healthcare professionals from the fields of medical imaging, radiotherapy and nuclear medicine can browse teaching cases, submit their own cases and take quizzes. Medical Professionals website delivers text-based, interactive and animated courses for Radiographers and Radiologic Technologists, while providing accreditation with course's completion. Radiology EDU is a web-based company, which provides online training for Radiographers and Radiologic Technologists with a membership. RadTrain is another company, which provides online continuing professional development to Radiographers working in computed tomography.

Societies of Radiographers and Radiologic Technologists have also contributed to the spread of continuing education using digital technologies. Indicatively, the European Federation of Radiographers Societies (EFRS), the International Society of Radiographers and Radiologic Technologists (ISRRT), the International Atomic Energy Agency (IAEA) and the American Society of Radiologic Technologists (ASRT) offer online resources for radiography continuing education. These continuing education resources contain recorded lectures, presentations, blogs, e-modules and multimedia for the concepts' comprehension. Tele-education platforms such as Webex and Zoom are used to deliver live lectures and presentations.

2.2.4 Simulation in Virtual Environment

Virtual environment is the term used to describe the human-computer interaction when human is integrated into a computer-generated imaginary world. The term emphasizes the absorption of the object by the virtual environment. (Apostolakis & Stamouli, 2008). The next step in personalized radiography distance learning seems to be the virtual teaching (Wilcha, 2020). This approach regards simulation in a virtual environment, using web-based simulation platforms and virtual reality (VR) equipment, such as VR glasses. The main advantage of this approach is that the user can develop his clinical skills in a safe environment (O'Connor et al., 2021), making errors without the risk on the patient and reduce errors in real clinical practice.

2.2.5 Social Media-based Content, Web and Mobile Apps

It should not be overlooked to mention the digital educational material created from Radiographers, which is freely accessible via the Internet. Such material is wikis, podcasts, blogs, vidcasts and all kind of multimedia content in social media, like videos and images, explaining radiographic or radiotherapeutic aspects. They offer dynamic information in training of health professionals, including clinical research, giving at the

same time the opportunity for participation and cooperation (Apostolakis & Egglezopoulou, 2012). Also, mobile applications or apps for smartphones and tablets are included in this category. These apps integrate images and text, to deliver radiographic or radiotherapeutic aspects, such as patient positioning, dose management and procedures' protocols (Kauffman et al., 2020).

3. Development of an E-learning Platform

Coverage of the target population educational needs and ease of system's administration are essential for the success of a distance educational program. Therefore, detailed specifications are required, regarding the identification of educational needs, the validation, implementation and assessment of the educational program (Varlamis & Apostolakis, 2006). Figure 1 shows the proceeding for the implementation of a distance educational program from the identification of educational needs of potential trainees until program's evaluation from trainees. Each phase is explained in the next paragraphs:

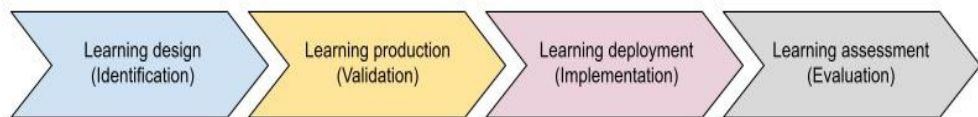


Figure 1. Flowchart of Educational Program Implementation

3.1 Learning Design

At this phase, research for the identification of target population specifications and trainees' profile is essential. The role of scientific associations is crucial, as they can deliver and collect questionnaires in many members, investigating their educational needs. Also, scientific associations consist of senior Radiographers, who are informed for their colleagues needs.

3.2 Learning Production

The aim of this phase is the validation and adoption of the learning program's formation. The program with the contents in its final form recommends a product, which must be attractive to the prospective user. Therefore, a group of experts is required. Usually, this group consists of a program director, a specialist expert, a web designer, a multimedia technician, a program developer and a course designer (Chalazonitis et al., 2008).

3.3 Learning Deployment

This is the phase of the program's implementation at its final form.

3.4 Learning Assessment

This is the phase that will provide feedback for the delivered quality and possible future improvements of the program. The trainees will complete an online anonymous questionnaire for the evaluation of instructors and content for each module separately and for the overall evaluation of the entire program (Chalazonitis et al., 2008).

4. Characteristics of an E-learning Program for Radiographers

An extensive report is made below on the case of building an e-learning platform for Radiographers, based on the available e-learning tools currently used in Greece. Additional features are also suggested based on the international literature for future incorporation.

4.1 Learning Management System

Learning management system (LMS) is a web-based platform, usually accessible via user's registration to an educational program. E-class and Moodle are such platforms, used by many educational organizations in Greece, from elementary school to postgraduate programs. E-class is an open-source software and supports the asynchronous distance learning. Moodle is also an online open-source learning platform, which provides capabilities for asynchronous and synchronous distance learning. These platforms incorporate the following features:

- educational digital content library, which can be updated,
- e-mail for communication with instructors, administrators and other trainees,
- calendar and timetable,
- progress monitoring tools,
- links to external web locations,
- forum,
- tele-education for synchronous distance learning (Moodle),
- courses and instructors' evaluation tool,
- quizzes,
- capability of account personalization.

Thus, a LMS is essential to conduct and evaluate an educational program. Blackboard is another LMS referred in the literature and can integrate medical image viewer as a plug-in feature (Burbridge et al., 2019).

4.2 Tele-education Platforms

Webex, Zoom, Adobe Connect, GoToWebinar are platforms for synchronous distance learning. These platforms allow to users to meet online at the same time, using their camera and microphone. They incorporate the following features:

- webinar set up,
- files exchange,
- chat in public or privately,
- screen sharing for presentations,
- questions and answers (QA),
- breakout sessions for collaborative work in groups,
- session recording for uploading at LMS, web location or social media,
- polls.

The use of a tele-education platform is essential for synchronous learning and can integrate as an add-on feature with Moodle LMS, according to Moodle plugins directory.

4.3 Educational Content

The identification of cognitive topics should be done in collaboration with the potential trainees. The issues will concern theoretical and practical real problems and situations that the trainees are called to face in their work routine. Potential educational content is each file in digital format, that can be uploaded on the LMS. These files are:

- recorded lectures and presentations,
- e-books,
- learning resources and external web links,
- articles,
- multimedia files repository.

The educational content can follow the hierarchy course → modality → module → components. A system construction (fig.2) with the previous hierarchy can serve several courses, including different imaging or therapeutic modalities. The following modalities are indicatively mentioned:

- computed tomography (CT),
- magnetic resonance imaging (MRI),
- linear accelerator (LINAC),
- digital radiography (DR),
- interventional radiology (IR).

Each modality can be separated in e-modules, including lectures for the theoretical issues of each modality. Subsequently, each module can include the components for

the comprehension of the practical issues of each modality, such as animations, simulation, illustrations and examples (Zhao et al., 2013).

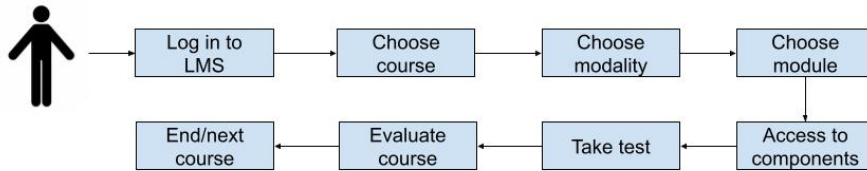


Figure 2. Flow diagram of the proposed LMS model

4.4 Medical Images Repository and Viewer

The purpose of this features is to deliver high-resolution medical images to trainees, to understand how the exposure, scan and reconstruction parameters affect the quality of the image. Also, high-resolution medical images are useful for the comprehension of anatomical regions of the body and pathologies.

According to literature, a medical image viewer can be integrated as a plug-in feature in a Blackboard LMS (Pinelle et al., 2012). A PACS server for medical images retrieval and a web-based medical images repository for image cases storage are essential components (Hsiao et al., 2006). Medical Imaging Resource Center (MIRC) is a server program, which can be used as a repository (Gentili et al., 2007). Briefly, the steps for viewing and interacting with medical images through the LMS are explained below and shown in figure 3.

- The course designer must retrieve an image or a dataset of images from PACS server, create a teaching case on his workstation and store it on the MIRC server with a unique URL address (Tchoyoson et al., 2003).
- Secondly, the designer must create a corresponding course web page in Blackboard LMS with the same URL address, created in Hyper-Text Markup Language (HTML).
- When a user of the LMS visits that course web page, the web page requests content from the MIRC server and loads an image viewer plug-in. That allows user to view and interact with the image stored in the server via LMS.

Theoretically, the same actions can be done in any LMS, which supports integration of HTML pages with embedded JavaScript (Pinelle et al., 2012). Today, the existence of open-access medical images repositories on the Internet can facilitate course designers to search and integrate the desired medical images in LMS, without the use of a PACS server.

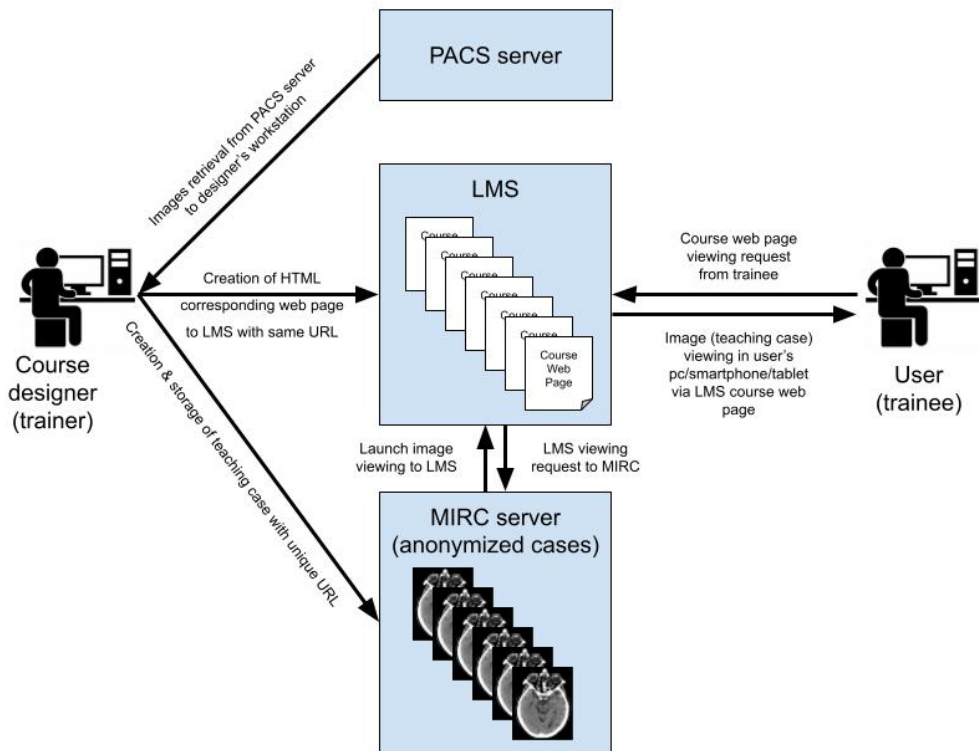


Figure 3. Representation of LMS operations for image viewing

An alternative option for medical images viewing is the web based DICOM viewers and DICOM image libraries. DICOM is the acronym for Digital Imaging and Communications in Medicine standard and created by the National Electrical Manufacturers Association (NEMA). DICOM standard is used to store, exchange and transmit medical images, produced from medical imaging modalities, such as CT, MRI, ultrasonography and digital radiography (Kahn et al., 2007).

4.5 Simulation and Virtual Learning Environments

A virtual learning environment (VLE) is a simulation system in a computer, where the trainee can interact with the system to understand concepts. A VLE can be used to offer more engagement to the trainee. The simulation system incorporates different simulation scenarios, which are an artificial representation of the real-world events (Harrington & Simon, 2021). Animations are also used for concepts' comprehension. The importance of simulation in clinical skills' development is the practice in a safe environment, without any risk to patients, giving the chance to trainees to investigate and reduce errors. Designing an effective simulation system requires careful planning.

According to Harrington & Simon (2021) the following must be determined before designing the system:

- Awareness of the prospective users' cognitive and empirical background is crucial, so that the delivered system can fulfill its purpose.
- Intended outcomes, including the knowledge acquired and the reaction (perception, expectations, behavior) of the trainee from interaction with the system.
- Context, including type of cases and equipment.
- Goals and objectives from the system's implementation. S.M.A.R.T. criteria template must be used for the goals and objectives of the simulation system before its design. Thus, goals and objectives must be **S**pecific, **M**easurable, **A**chievable, **R**elevant and **T**imely.

To deliver high-quality imaging services, a Radiographer must be highly qualified. An online interactive simulation system can enhance Radiographer's skills in clinical practice and systems operation and configuration. Knowledge of the following aspects in daily practice of Radiographer is necessary:

- Patient positioning, management and safety.
- Patient dose optimization.
- Image quality optimization.
- Imaging techniques and protocols.
- Physical principles of imaging methods.
- Quality assurance of imaging and equipment.

Taking these points into consideration, a VLE for Radiographers in medical imaging for example can consists of mostly used imaging modalities, such as digital radiography (DR), digital mammography (DM), computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI). Each modality section can include the following modules, as shown in figure 4 (Dikshit et al., 2005):

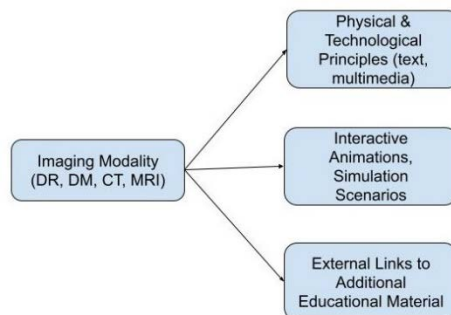


Figure 4. Features of a Simulation System

5. Educational Process

Distance and e-learning environments need new learning models to deliver successful operation and outcomes (Apostolakis et al., 2008). These models are explained below:

- In collaborative learning both instructor and trainee are involved in the learning process and learn from each other. The interaction between them helps the increase of knowledge and communication skills' improvement. Collaborative learning is supported from web tools such as tele-education and tele-conference platforms and forums.
- In active learning the instructors assume the role of mentors, while learners set their goals and decide how they will succeed. This learning process is not based only on the resources suggested by instructors, but trainees gradually discover and use material from their own research.
- In constructive learning the educational content is based on the cognitive and empirical background of the trainees. This model regards a way of training, where the instructor and trainee interact in a unique way, with emphasis in trainee's role.
- In personalized learning the trainee learns, researches and deepens independently of other trainees, even though belongs to the learning community. Computers and the Internet facilitate the personalized learning since the trainee is in constant interaction with the educational material. Thus, each trainee is responsible for his progress.

It is concluded that the previous models put the trainees in the center of the educational process, in order that they are responsible for their choices. Trainers can be Radiographers, Radiologists and Medical Physicists with academic and scientific background and with extensive experience in imaging or therapeutic modalities. Professional recognition and special training at adults' education are required to inspire a sense of confidence in trainees.

6. Discussion

According to international literature, there are several approaches, designing an interactive simulation system for Radiographers. An approach in Radiographers skills' development is the interactive manipulation of medical images. Papamichail et al. (2015) developed a web-based, open-access educational platform for image reconstruction and processing from tomographic modalities such CT. In this project, the pedagogical objective was the comprehension of the effect from reconstruction and processing's methods applied on medical images. This project implemented in medical students, but it could be a useful tool for newly qualified radiographers to familiarized with image reconstruction, processing and radiographic anatomy.

CTSim is an interactive computer simulation system for learning the fundamentals of dose optimization in CT (Lee et al., 2014). The simulation system calculates the CT dose index, effective dose and dose-length product, according to user's selected scan parameters, scan length and CT equipment (simulation scenario). Then, the system compares the delivered dose with the diagnostic reference levels, to determine whether the delivered dose is low, average or high. Stowe et al. (2021) also investigated the effectiveness of a CT simulation intervention in education. The pedagogical objective of the simulation system was the comprehension of the effect of different scan parameters in patient's image quality. The simulator implemented in student radiographers.

The case of Virtual Environment Radiotherapy Training (VERT) system illustrates the used with a virtual linear accelerator, equipment and a patient (Kane, 2018). This simulation system is used for training of radiation therapists.

Biermann (2016) described an online course for nuclear medicine specialists, delivered by an e-learning system. The system utilized the combination of three platforms, a web-conferencing platform, a nuclear medicine image viewing and processing system and Moodle LMS. The program consisted of online lectures and anonymized teaching images.

O'Connor et al. (2021) piloted a 3D virtual simulation tool in an undergraduate radiography curriculum, concluding that an interactive simulation tool is valuable in radiography education. The software used for the purpose of the study was one of the latest, built from 3D real-time datasets and using VR equipment. These offer interactive elements to users, so they can actively participate in the simulation environment through their avatar (Sapkaroski et al., 2018), instead of sitting in front of their computer screen. The latest years many simulation-based education systems are available as commercial products.

7. Conclusions

It turns out that the digital technologies for the development of an e-learning system for Radiographers' lifelong professional education are already available. Such a system can be built as a LMS with open-source software, such as E-class and Moodle. These platforms can incorporate lectures, presentations, multimedia, documentation and links to external web resources. Moodle can also incorporate add-on features with the use of third-party software plug-ins. Also, these platforms can be used to monitor trainees' progress and educational process feedback. So, our proposal primarily focuses on the development of a LMS using E-class or Moodle open-source software, which are already being used from many educational organizations, trainers and teachers in Greece. The development of a VLE is a more complex and costly task and concerns future work, as it requires special software design, specialized group of technicians and developers and additional equipment.

References

- Apostolakis, I., & Egglezopoulou, A. (2012). Web 2.0 applications in medical and nursing education. *Iatriki*, 101(6), 432-447.
- Apostolakis, I., & Stamouli, A. (2008). Virtual reality systems. Simulation technology in health domain. *Iatriki*, 93(2), 143-155.
- Apostolakis, I., Varlamis, I., & Papadopoulou, A. (2008). *E-learning Communities (in Greek)*. Athens: Papazisis Pub.
- Biermann, M. (2016). *A national e-learning platform for training specialists in Nuclear Medicine in Norway* [Working paper]. Program for universitetspedagogikk, Universitetet i Bergen. Retrieved from <https://bora.uib.no/bora-xmlui/handle/1956/11945>
- Burbridge, B., Burbridge, C., Costa, J., & Carter, Y. (2019). ODIN: Adaptation of an HTML 5-Compatible DICOM Viewer for MIRC-TFS, Enhancing the Incorporation of Clinical Images into the Health Science Curriculum. *Medical Science Educator*, 29(1), 11-17. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s40670-018-00679-w>
- Chalazonitis, A., Koumarianos, D., & Apostolakis, I. (2008). e-learning. Basic principles and the presentation of a radiological educational project. *Archives Of Hellenic Medicine*, 25(6), 811-822.
- Dikshit, A., Wu, D., Wu, C., & Zhao, W. (2005). An online interactive simulation system for medical imaging education. *Computerized Medical Imaging and Graphics*, 29(6), 395-404. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.compmedimag.2005.02.001>
- Gentili, A., Chung, C. B., & Hughes, T. (2007). Use of the MIRC DICOM Service for Clinical Trials to Automatically Create Teaching File Cases from PACS. *RadioGraphics*, 27(1), 269-275. Retrieved from <https://doi.org/10.1148/rg.271065110>
- Harrington, D. W., & Simon, L. V. (2021). Designing a Simulation Scenario. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547670/>
- Henderson, B., Camorlinga, S., & DeGagne, J.-C. (2004). A Cost-Effective Web-Based Teaching File System. *Journal of Digital Imaging*, 17(2), 87-91. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10278-004-1001-y>
- Hsiao, C.-H., Hsu, T.-C., Chang, J. N., Yang, S. J. H., Young, S.-T., & Chu, W. C. (2006). Developing a Medical Image Content Repository for E-Learning. *Journal of Digital Imaging*, 19(3), 207-215. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10278-006-0588-6>

- Kahn, C. E., Carrino, J. A., Flynn, M. J., Peck, D. J., & Horii, S. C. (2007). DICOM and Radiology: Past, Present, and Future. *Journal of the American College of Radiology*, 4(9), 652–657. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2007.06.004>
- Kane, P. (2018). Simulation-based education: A narrative review of the use of VERT in radiation therapy education. *Journal of Medical Radiation Sciences*, 65(2), 131–136. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/jmrs.276>
- Kauffman, L., Raminpour, S., Weisberg, E. M., & Fishman, E. K. (2020). So You Want to Develop an App for Radiology Education? What You Need to Know to Be Successful. *Journal of Digital Imaging*, 33(4), 1058–1064. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10278-020-00345-x>
- Lee, C. S., Reinhardt, E. B., & Smith-Bindman, R. (2014). CTSim: An Interactive Computer Simulation to Learn the Fundamentals of CT Dose Optimization. *Journal of the American College of Radiology*, 11(3), 255–256. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2013.12.013>
- Masic, I., Pandza, H., Kulasin, I., Masic, Z., & Valjevac, S. (2009). Tele-education as method of medical education. *Medicinski Arhiv*, 63(6), 350–353. Retrieved from <https://doi.org/10.5455/medarh.2009.63.350-353>
- Moreira, I. C., Ventura, S. R., Ramos, I., & Rodrigues, P. P. (2015). Development and Assessment of an E-Learning Course on Breast Imaging for Radiographers: A Stratified Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 17(1), e3344. Retrieved from <https://doi.org/10.2196/jmir.3344>
- O'Connor, M., Stowe, J., Potocnik, J., Giannotti, N., Murphy, S., & Rainford, L. (2021). 3D virtual reality simulation in radiography education: The students' experience. *Radiography*, 27(1), 208–214. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.07.017>
- Papamichail, D., Pantelis, E., Papagiannis, P., Karaiskos, P., & Georgiou, E. (2015). A Web Simulation of Medical Image Reconstruction and Processing as an Educational Tool. *Journal of Digital Imaging*, 28(1), 24–31. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10278-014-9689-9>
- Pinelle, D., Burbridge, B., & Kalra, N. (2012). USRC: A New Strategy for Adding Digital Images to the Medical School Curriculum. *Journal of Digital Imaging*, 25(5), 682–688. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10278-012-9473-7>
- Prentakis, A. G., Stefanoyiannis, A. P., Georgiadis, K., Coleman, L., Foley, S. J., Herlig, D., Kollas, P., Kowalik, A., Tomczak, J., & Chatziioannou, S. N. (2016). Education, training, and professional issues of radiographers in six European countries: A comparative review. *Journal of European CME*, 5(1), 31092. Retrieved from <https://doi.org/10.3402/jecme.v5.31092>

- Sapkaroski, D., Baird, M., McInerney, J., & Dimmock, M. R. (2018). The implementation of a haptic feedback virtual reality simulation clinic with dynamic patient interaction and communication for medical imaging students. *Journal of Medical Radiation Sciences*, 65(3), 218–225. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/jmrs.288>
- Stein, L. D., Snyder-Michal, J., & Greenes, R. A. (1991). Realistic viewing and manipulation of radiographic images on a personal computer—A user interface for educational applications. *Journal of Digital Imaging*, 4(3), 169–176. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/BF03168162>
- Stowe, J., O'Halloran, C., Photopoulos, G., Lia, A. D., Quinn, M., Tschan, F., Verwoolde, R., & Buissink, C. (2021). CTSim: Changing teaching practice in radiography with simulation. *Radiography*, 27(2), 490–498. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.10.017>
- Tchoyoson, C. C., Yang, G. L., Nowinski, W. L., & Hui, F. (2003). Medical Image Resource Center—making electronic teaching files from PACS. *Journal of Digital Imaging*, 16(4), 331–336. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10278-003-1660-0>
- Varlamis, I., & Apostolakis, I. (2006). The Present and Future of Standards for E-Learning Technologies. *Interdisciplinary Journal of E-Skills and Lifelong Learning*, 2, 59–76. Retrieved from <https://www.informingscience.org/Publications/401>
- Vo, M. K., & Sharp, J. C. (2019). Design, Development, and Content Creation for an Open Education Physics Website for MRT Education. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 50(2), 212–219. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2019.03.180>
- Wilcha, R.-J. (2020). Effectiveness of Virtual Medical Teaching During the COVID-19 Crisis: Systematic Review. *JMIR Medical Education*, 6(2), e20963. Retrieved from <https://doi.org/10.2196/20963>
- Zhao, W., Bessell, A. G., Erdol, N., McGoron, A. J., & Rhodes, W. T. (2013). Collaborative Development of Internet-Accessible, Interactive, Medical Imaging Teaching Courseware and Application to Undergraduate Curricula. 23.296.1-23.296.9. Retrieved from <https://peer.asee.org/collaborative-development-of-internet-accessible-interactive-medical-imaging-teaching-courseware-and-application-to-undergraduate-curricula>

Περίληψη

Το πρόγραμμα σπουδών της Ακτινοτεχνολογίας στην Ελλάδα περιλαμβάνει μαθήματα, τα οποία παρέχουν τις βασικές γνώσεις στον απόφοιτο Τεχνολόγο Ακτινολόγο, προκειμένου να εργαστεί στα τμήματα ιατρικής απεικόνισης, ακτινοθεραπείας ή πυρηνικής ιατρικής. Η δια βίου εκπαίδευση και ανάπτυξη του Τεχνολόγου Ακτινολόγου θεωρείται απαραίτητη κατά τη διάρκεια της επαγγελματικής του σταδιοδρομίας, λόγω της εξέλιξης της βιοϊατρικής τεχνολογίας και των νέων τεχνικών ιατρικής απεικόνισης και ακτινοθεραπείας. Αυτή η εργασία έχει ως στόχο να προτείνει ένα ψηφιακό μοντέλο δια βίου επαγγελματικής εκπαίδευσης και ανάπτυξης για τους Τεχνολόγους Ακτινολόγους. Μια βιβλιογραφική ανασκόπηση πραγματοποιήθηκε στη βάση PubMed σχετικά με τις αρχές που διέπουν την κατασκευή ψηφιακών μοντέλων εκπαίδευσης για Τεχνολόγους Ακτινολόγους. Ο σχεδιασμός μιας πλατφόρμας ψηφιακής εκπαίδευσης θα περιλαμβάνει εργαλεία ηλεκτρονικής μάθησης, τα οποία είναι ήδη διαθέσιμα και χρησιμοποιούνται από εκπαιδευτικούς οργανισμούς. Η συγκρότηση μιας έμπειρης διεπιστημονικής ομάδας είναι απαραίτητη τόσο στην εκπαιδευτική διαδικασία όσο και στο σχεδιασμό του μοντέλου.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνολόγοι Ακτινολόγοι, Ψηφιακές Τεχνολογίες, Εκπαίδευση, Ανάπτυξη.

Encouraging learner-centred approaches to foster students' creativity and innovation skills by implementing student-made e-books

Anastasia Voutyra

Refugee Education Coordinator in Evia

voutyraanast@gmail.com

Abstract

According to the 21st key skills framework, in every subject, at every grade level, instruction and learning have to include commitment to a knowledge core, high demands on thinking, and active use of knowledge. As a consequent challenge, in order to improve the effectiveness and longevity of learning results, teachers are advised to implement well-designed learning activities and meaningful projects, fitting the students' interests, to boost students' multiple intelligences and strengths, trigger their intrinsic motivation, encourage students to work collaboratively and use pertinent tools to present their creations. Having implemented innovative applications in class, aiming at students achieving their own, new, not predefined creations, we propose the free tool 'bookcreator' and a five-step process for creating and publishing a collaborative e-book. The benefits of implementation in class and certain restrictions in use are discussed.

Keywords: learner-centred pedagogy, 21st century skills, project-based learning (PBL), creativity, e-books

1. Introduction

During the last decades, some progressive educational transformations have been developed in the form of a broader and more flexible curriculum and a more learner-centred approach to teaching and learning (Kalantzis, 2006). The research literature review, which aligns with student-directed pedagogy and the development of the 21st century skills, will provide a conceptual framework to clarify the objectives of this study, which focuses on the findings that project-based learning through meaningful tasks activates learners' intrinsic motivation, multiple intelligences potential, and creativity and innovation skills. Instead of staying inert, knowledge is seen as dynamic, ever changing with our experiences and learning becomes interactive. The learning process is equally important as the learners' product that we have selected to be a collaborative student-made digital book. Not only do students reflect on what they have

learned, but also on how and why, so they can build deeper connections. Also, the teacher's role shifts to be the facilitator who supports students to learn a set of strategies for elaborating and monitoring the understanding necessary for independent learning.

2. Theoretical framework

It has been noticed that traditional teaching methods are rather decontextualized from students' lived experiences, making the knowledge obtained in schools irrelevant to their lives. Since Dewey (1938) conveyed the benefits of experiential, hands-on, student-directed pedagogy, the project, learner-centred, method has been a long-standing tradition in education (Grant, 2002; Markham, et al. 2003). John Dewey emphasized that knowledge is not a steady state but rather is a process where experience interacts with previous knowledge and theoretical concepts in order to become learning.

Nowadays, abundant literature of emotional intelligence studies evidently demonstrate the advantages of students' disposition to be internally motivated to learn, contrasting to learning when it is depended on external factors, such as approval, performance or rewards (Goleman, 2005). Whenever students have an emotional connection to what is being learned—a personal experience or enquiry—understanding becomes deeper and learning can be sustained and retained longer (Elias & Arnold, 2006).

When collaborative/interactive teaching methods are used (Slavich & Zimbardo, 2012), and well-designed learning projects which fit to students' interests, passions and strengths are carried out, research findings illustrate that intrinsic motivation can contribute decidedly to active engagement, more profound understanding, and the longing to expand one's learning (Darling-Hammond, L., et al., 2008, Arends, 2004). Collaborative learning promotes the exchange and reflection on different views and thus students broaden their mindsets. As project work is carried out in small groups, learners train their capabilities for team-work and collaboration (Henze & Nejd, 1997).

What is more, encouraging learner-centred approaches to match diverse learning styles and providing multiple ways for students to express their understanding, is highly essential for effective learning (Gardner, 1999). Therefore, teachers need to provide enough variety in the activities they use by encompassing less traditional learning modalities, such as kinaesthetic, visual, interpersonal, intrapersonal, musical, or naturalist. In addition, students are supported in the representation of their ideas by using cognitive tools, such as computer-based laboratories, hypermedia, graphing applications, digital images and so on.

The learner-centred approaches we put forward, empower both students and teachers to conduct research, integrate theory and practice, and apply knowledge and skills (Walker et al., 2015). Regarding the teacher's role, it mainly focuses on managing and facilitating the learning process, providing suitable feedback and, notably, the type of classroom environment that is conducive to creative learning. He/she becomes the

“guide on the side,” who supports students’ research, discovery, and sharing of their own findings in learning projects (Trilling & Fadel, 2009). Teachers who familiarise students with project-based learning (PBL), create tasks and conditions under which learners’ thinking is being triggered– a co-creative and co-constructive process that involves inquiry, dialogue, and skill building throughout the project (Markham et al., 2003). Then, considering teaching as an improvisational process, points out the collaborative and emergent nature of effective classroom practice and indicates why teaching is a creative art (Sawyer, 2004).

3. The 21st century competencies

The new competencies needed for navigating education and the workplace in the current century have been labelled as the 21st century skills (Griffin, McGaw, & Care, 2012) and are characterized as being critical for functioning effectively in society (Griffin et al., 2012; Dede, 2010; Trilling and Fadel, 2009). Across the European key competencies and the American key skills frameworks, it is generally considered that collaboration, communication, digital literacy, citizenship, problem solving, critical thinking, creativity and productivity are essential for living in and contributing to our present societies (Voogt, & Pareja Roblin, 2012). They outline three sets of key skills, as follows:

- Learning to Learn and Innovate
- Information, media, and technology skills
- Life and career skills

Focusing on the first set of the 21st century skills, “Learning to Learn and Innovate”, which are:

- Critical thinking and problem solving (expert thinking)
- Communication and collaboration (complex communicating)
- Creativity and innovation (applied imagination and invention),

we gather that the above-mentioned competencies can be fostered in the context of well-designed class projects.

Creativity, in particular, is a capacity that has been growing in importance as a key 21st century thinking skill (Wegerif & Dawes, 2004). The prominence has now shifted, from reproducing information and content, rather to content creation and sharing in virtual environments. Likewise, the locus of capacity has shifted to thinking, resilient individuals who connect with the sociability of collaborative learning, group work, emotional empathy, a holistic understanding of the global as well as local consequences of one’s actions (Kalantzis, 2006). What is more, Reinking et al. (1998) argue on how the development of digital technologies changes the notions of text, of readers and

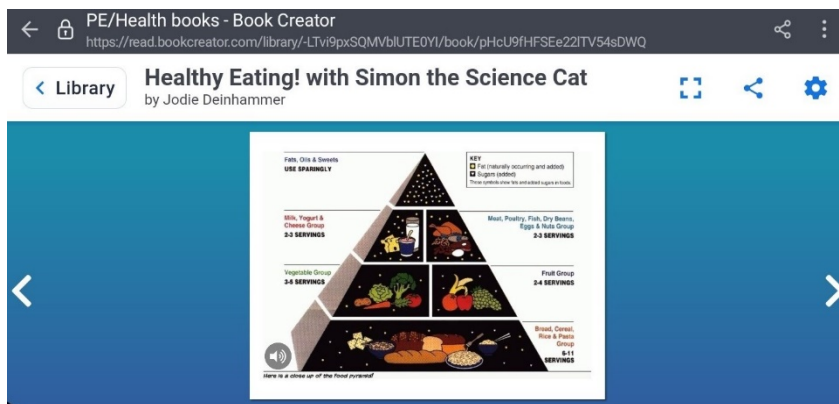
writers and eventually of literacy itself. Besides, Craft (2003) proposes to focus on “the creativity of everyday life which involves *“a life-wide resourcefulness which is effective in successfully enabling the individual to chart a course of action by seeing opportunities as well as overcoming obstacles”*”.

A supportive climate for developing creative abilities and qualities can be created through the interaction between inventive and effective teaching (by the creative facilitator), and creative learning (by the active learner) (Lin, 2011).

4. Implementing “Book creator” in the matter of Project-based learning

The project approach provides a way to introduce a wide range of learning opportunities into the classroom, supported by Web 2.0 technology that enables users to produce and widely share content in new ways. Innovative technological tools available today for accessing, searching, analysing, storing, managing, creating, and communicating information to support students’ creativity and critical thinking are stirring the 21st century skills angles. In this study, we are proposing a tool when teaching in any content areas, either Primary or Secondary classes, such as Languages, History, Environmental projects, civic education, STEM education and so on.

There are a lot of inspirational resources available for teachers, like the one illustrated below:



Picture 1. The food pyramid, Healthy Eating project published by Jodie Deinhammer

The “Book creator” may be used in project-based learning in the following simple steps:

Introductory Step. Pedagogical contract and Teambuilding

The students unanimously co-decide on the terms of regulating their collaboration. Also, the class discusses on the essential criteria that need to be met for the project to

be effective and students are invited to assume accountability. For this reason, the checklist proposed by the Buck institute for education may be used as a point of reference

(https://my.pblworks.org/resource/document/pbl_essential_elements_checklist)

Step 1. Brainstorming

Drawing on their subject knowledge, students begin by brainstorming possible chapter topics and then putting them in an order. This technique helps students generate diverse possible solutions (Sternberg, 2003).

Step 2. The writing process

Once the topics are distributed to the working teams, students launch the pre-writing stage by selecting relevant websites, reading the information they have collected, and taking notes to organise their ideas. Students use Google Docs and share their documents with the teacher who provides them with feedback, so as to support them to make sure that data/facts are accurate, to narrow information to their particular topic, to provide syntax and grammar corrections and incorporate appropriate transitions between the sections.

Step 3. Information ethics

The project of creating and publishing an e-book is an excellent tool to teach students digital citizenship. Students learn to create proper citations for texts and Creative commons images, or create their own photos, charts etc.

Step 4. The product

Students use Book Creator to produce their books. The final products are multi-modal, including text, audio, drawings, comic strip creation, speech bubbles, uploaded images -to make better sense of the text-, videos, interactive maps and hyperlinks, certain options to add symbols and even sign language. Students brainstorm several options for font style, colour and size, background colour of the pages, shape of the book. There is also the option “Read to me”, thanks to which they may record a narrator’s voice to accompany the visual content. Before importing text and images, they check each other’s work (proofreading).

Step 5. Assessment

The teacher-facilitator provides constructive criticism on the process and the learners’ quality of work by reading all documents at each drafting stage. Additionally, the students make self-assessments and exchange peer-assessments.

5. Concluding Remarks

Within our pedagogical vocation to prepare our students for life, we, teachers realize how essential it is to enhance their capabilities in creativity, innovation and critical thinking. Project work is unique to each class and this is what it makes it exciting, inspiring, and meaningful to learners (Moss & Van Duzer, 2005). Therefore, next-generation educational practices need to reinforce the development of the 21st century skills (Voogt et al., 2013) through project work in all subject areas, by defining valid, reliable, practical assessments of these skills, which are needed to fill the evaluation gap regarding students' abilities to transfer their understandings to real world situations, as well as their capabilities to respond effectively to teamwork competencies.

The tool "Book creator" empowers educators to meet the individual needs and interests of their learners, differentiate the learning experience accordingly and ensure that all students have an equal opportunity to learn. Learner-driven knowledge adequately meets the three guiding principles of the "Universal Design for Learning" (UDL) (CAST, 2018), which are: i) Engagement, ii) Representation and iii) Action & Expression. Thus, implementing "Book creator" can stimulate interest and motivation for learning across all subjects, offer creative means of presenting information and content and various possibilities to differentiate the ways that students express what they know. Apart from literacy and ICT skills development, this learning process may also enhance their psychological well-being, since students who contribute to the creation of a class-made book, feel a sense of ownership and self-worth. What is more, collaborative creativity prompts conversation among peers which provide feedback for growing. They take interest in one another's ideas rather than focusing only on their own perspective. Furthermore, the tool is an excellent means of inclusive practices, to support special education pupils. Digital portfolios can be used to document milestones and goals reached.

There are only three minor necessary restrictions to mention. First of all, the preferable option of sharing the product is to publish the e-book on line. Otherwise, by printing it out, we inevitably miss the multimedia functions. The second remark is that in "Book Creator online", a teacher can create a library and invite students to join; nevertheless, this feature is not available in Book Creator for iPad. Finally, each teacher starts off with one library for free that can accommodate up to 40 books. For more libraries and books there is a paid subscription.

Digital school is the new reality that students and teachers alike are required to integrate in their daily life. Teachers need to rise to the occasion to make teaching more interactive. The "Book creator" provides creative and enjoyable ways of exploring, presenting and sharing knowledge.

References

- Arends, R. (2004). *Learning to Teach*. New York, NY: McGraw-Hill.
- CAST (2018). Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. Retrieved from <http://udlguidelines.cast.org>
- Craft, A. (2003). Creative Thinking in the Early Years of Education. *Early Years: An International Journal of Research and Development*, 23(2), 143-154. London: Routledge.
- Darling-Hammond, L. & George Lucas Educational Foundation (2008). *Powerful learning: What we know about teaching for understanding*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Dede, C. (2010). Comparing Frameworks for 21st Century Skills. In J. Bellanca & R. Brandt (Eds.) *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*. Bloomington: Solution Tree Press.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York, NY: Macmillan.
- Elias, M. J., & Arnold, H. (2006). *The educator's guide to emotional intelligence and academic achievement: Social-emotional learning in the classroom*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century*. New York: Basic Books.
- Goleman, D. (2005). *Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ* (10th anniversary ed.). New York: Bantam Books.
- Grant, M. M. (2002). "Getting a Grip on Project-Based Learning: Theory, Cases and Recommendations". *Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal*. 5(1), Winter. <http://www.ncsu.edu/meridian/win2002/514/3.html>
- Griffin, P., McGaw, B., & Care, E. (2012). The Changing Role of Education and Schools. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (pp. 1-16). Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media B.V.
- Henze, N., & Nejd, W. (1997) "A Web-based Learning Environment: Applying Constructivist Teaching Concepts in Virtual Learning Environments". In F. Verdejo, & G. Davies (Eds.). *The Virtual Campus: Trends for Higher Education and Training*, 63-77. New York, NY: Chapman & Hall.
- Kalantzis, M. (2006). Elements of a Science of Education. *The Australian Educational Researcher*, 33(2), 15-42.

- Lin, Y. (2011) Fostering Creativity through Education – A Conceptual Framework of Creative Pedagogy. *Creative Education*, 2, 149-155.
- Markham, T., Mergendooler, J., Learner, J. & Ravitz, J. (2003). *Project based Learning Handbook*. Hong Kong: Quinn Essentials Books and Printing, Inc.
- Moss, D. & Van Duzer, C. (2005). Project-Based Learning for Adult English Language Learners. *CAELA: Center for Adult English Language Acquisition*. http://www.cal.org/caela/esl_resources/digests/ProjBase.html
- Reinking, D., McKenna, M.C., Labbo, L.D., & R.D. Kieff er (Eds.). (1998). *Handbook of literacy and technology. Transformations in a post-typographic world*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Sawyer, R.K. (2004). Creative Teaching: Collaborative Discussion as Disciplined Improvisation. *Educational Researcher*, 33(2):12-20.
- Slavich, G. M., & Zimbardo, P. G. (2012). Transformational teaching: Theoretical underpinnings, basic principles, and core methods. *Educational Psychology Review*, 24, 569-608.
- Sternberg, R. J. (2003). Background work on creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Wisdom, intelligence and creativity synthesized*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Trilling, B. & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C. & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 403–413.
- Voogt, J. & Pareja Roblin, N. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44 (3), 299–321.
- Walker, A., Leary, H., Hmelo-Silver, C., & Ertmer, P. A. (Eds.). (2015). *Essential readings in problem-based learning: Exploring and extending the legacy of Howard S. Barrows*. West Lafayette, IN: Purdue University Press.
- Wegerif, R. B., & Dawes, L. (2004). *Thinking and learning with ICT: Raising achievement in primary classrooms*. London: Routledge.

Περίληψη

Σύμφωνα με το πλαίσιο των κομβικών δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, σε κάθε μάθημα, σε κάθε επίπεδο τάξης, η διδασκαλία και η μάθηση χρειάζεται να περιλαμβάνουν προσήλωση σε έναν πυρήνα γνώσης, υψηλές απαιτήσεις στη σκέψη και ενεργό χρήση της γνώσης. Ως επακόλουθη πρόκληση, προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα και η διάρκεια των μαθησιακών αποτελεσμάτων, προτείνεται οι εκπαιδευτικοί να εφαρμόζουν καλά σχεδιασμένες μαθησιακές δραστηριότητες και πρότζεκτς με ουσιαστική σημασία, τα οποία να ταιριάζουν με τα ενδιαφέροντα των μαθητών, να ενισχύουν τις πολλαπλές ευφυΐες και τα δυνατά σημεία των μαθητών, να ενεργοποιούν τα εγγενή τους κίνητρα, να ενθαρρύνουν τους μαθητές να συνεργαστούν και να χρησιμοποιήσουν κατάλληλα εργαλεία για να παρουσιάσουν τις δημιουργίες τους. Από τις καινοτόμες εφαρμογές που έχουμε χρησιμοποιήσει στην τάξη, με στόχο οι μαθητές να επιτύχουν τις δικές τους, νέες, μη προκαθορισμένες δημιουργίες, προτείνουμε το δωρεάν εργαλείο «book creator» και μια διαδικασία πέντε βημάτων για τη δημιουργία και τη δημοσίευση ενός συνεργατικού e-book. Στη συζήτηση εξετάζονται τα οφέλη της χρήσης στην τάξη και ορισμένοι περιορισμοί.

Λέξεις-κλειδιά: μαθητοκεντρική παιδαγωγική, δεξιότητες 21ου αιώνα, μέθοδος πρότζεκτ, δημιουργικότητα, e-book

On educational scenarios: case study Inkscape

S. Fiste¹, T. Theofanellis²

¹ΕΠΙΠΑΙΚ Μυτιλήνης, ΑΣΠΑΙΤΕ
sofifis@hotmail.com

²ΕΠΙΠΑΙΚ Μυτιλήνης, ΑΣΠΑΙΤΕ
timtheof@gmail.com

Abstract

We present ways of implementing educational scenarios, what appears to be the milestones of an educational scenario driven by our experience in teaching and learning about scenarios. The goal of each scenario is to teach the free and open-source graphics software, Inkscape. Its toolbox offers many possibilities for creation but also the advanced approaches to editing vector graphics are taught with the help of the following scenarios making the teaching process simpler, creative and supported by new technologies. All this, using processes supported by modern theories of teaching and learning.

Λέξεις κλειδιά: Educational scenario, Inkscape, Vector graphics.

1. Introduction

In the last fifteen (15) years most of the teacher education held in Greece is focused on educational scenarios. An educational scenario is the description of teaching with a focused cognitive object, specific educational goals, teaching principles, and practices. An educational scenario lasts more than one teaching hour. The scenario forces its designer to focus on aims/outcomes, teaching techniques, tools, and evaluation. There are many ways to present a scenario as there are many ways to share it. Many platforms were created such as photodentro, aesop, mitida, proteas, ifigeneia, there are special sessions in conferences and many teacher web pages or blogs that present scenarios. This sharing and opportunity to evaluate and comment is important as educators share material, but this can go even further, under specific conditions and can lead to the creation of an online learning community.

Scenarios can be implemented through webquest platforms, many slightly different forms to present a scenario, or even specialized platforms.

The term webquest was introduced in 1995 to describe structured student activities in which most of the information they used was derived from the web. Web explorations are scenarios of modules, problems, or issues in which the main role is played by the extraction and processing of information from the web and which are organized in the

form of web pages (Dodge 2001). Webquest is an inquiry-oriented lesson format using a constructivist, inquiry-oriented strategy. Webquest evaluation rubric offers a way to evaluate the objectives. This can be used either for self-evaluation from the students as all the actions of the students are clearly described with many obvious advantages.

Most of the teachers were trained through in-service training of teachers in the utilization and application of digital technologies in the teaching practice (A and B level of ICT teacher training). The training was implemented on behalf of the Ministry of Education, Research and Religious Affairs by the Computer Technology Institute and Press (CTI), and teachers were certified through it.

The latest teacher training (April to June 2021) is an accelerated (crash course) training for teachers in distance learning. The purpose of the action is to utilize the acquired of distance education and to further cultivate the knowledge and digital skills of teachers in pedagogical and didactic approaches, with the support of modern digital media, used in conditions of technologically enriched living education as well as in distance learning. The training program utilized current (teleconferencing) and asynchronous distance learning technologies (eClass and e-Me platform). The trainees were evaluated through an educational scenario both self and by the trainer using an evaluation rubric.

An important aspect of the creation of scenarios is the possibility of sharing their results and ideas in learning communities. Educational scenarios can be reused, exchanged, modified to fit different needs and be improved (Wichmann et al., 2010).

We continue by presenting three (3) educational scenarios on the software Inkscape.

2. Inkscape: The software

Inkscape is open-source software, with several features that make it competitive with similar tools. The term "Free Source / Open Source Software" refers to computer programs whose code is available to users and which allows them to use the software at no cost to the acquisition and use, as is the case with commercial software. Open Source Software is not just a model of software development and distribution, but a more general philosophy based on volunteering and contributing to the community, as well as the power of collective participation and action. Developed by a group of volunteers under the GNU (General Public License). Saves shapes in SVG (Scalable Vector Graphics) format and is available for Windows, Mac OS, and various Unix variants. It has several features and its main advantage is that it is provided for free so there is a lot of support and many users. It provides full support for scalable vector graphics (SVG), so a design can be scaled to any size without losing detail. At the same time, it can use an unlimited number of smaller designs placed with any combination and still be part of a larger set. Designing objects in Inkscape take attributes such as color, fill, border, etc (Learn how to use Inkscape, 2021).

It may have many applications such as posters, brochures, websites, comics, brochures, wedding invitations, posters, logos, etc. The word Inkscape is created by synthesizing the English words ink and landscape. Ο συγγραφέας πρέπει να χρησιμοποιήσει τις παρακάτω προδιαγραφές για τη διαμόρφωση της σελίδας (File → Page Setup).

3. Educational Scenarios

Below are three (3) teaching scenarios through different applications and philosophies Webquest, Learning Designer, and Computational Thinking. This is an opportunity to reflect and compare these three different types of scenarios.

3.1 Webquest

Title: Designing Vector Graphics with Free Inkscape Software

Grade: Secondary

Theme area of activity: GRAPHIC APPLICATIONS USING PC

Educational Institution: EPAL

Introduction

Title: Designing Vector Graphics with Free Inkscape Software

Course - Cognitive Subject: Graphic Design Applications using PC

Class to which it is addressed: EPAL C 'Graphic Arts

Teaching objectives:

At the end of the unit students should be able to:

- Familiarize themselves with Inkscape Software.
- Understand the use of each Software tool.
- Design Vector Graphics with Free Inkscape Software.

Activities

Familiarize with Inkscape. The students are divided into two groups.

Group 1:

A. Watch a video on YouTube at the following link about Inkscape tools and uses.

<https://logosbynick.com/inkscape-tools-and-uses/>

B. Watch a video on YouTube at the following link on simple geometric shapes such as squares, rectangles, triangles.

<https://www.youtube.com/watch?v=8f011wdiW7g>

Group 2:

A. Watch a video on YouTube at the following link about Inkscape tools and uses.

<https://logosbynick.com/inkscape-tools-and-uses/>

B. Watch a video on YouTube at the following link about shapes such as stars, spirals, polygons.

<https://www.youtube.com/watch?v=LEjlKhVnJgU>

Process

Group 1:

A. Practice with the tools.

B. Draw 3 geometric shapes triangle, square, circle and fill with color of your choice.

B. Print your designs

Group 2:

A. Practice with the tools.

B. Draw three star shapes, spiral, heart and fill with color of your choice.

C. Print your designs.

Evaluation

Group 1 and Group 2:

A. Perform the match-up to evaluate the extent to which you have learned Inkscape tools.



Fig. 2. Inkscape toolbar to match-up.

B. Fill in the assessment form to check the students' interest throughout the script and if they were interested in using the webquest and the Inkscape program.

		1	2	3	4	5
--	--	---	---	---	---	---

1	Did you like the lesson planning?					
2	Did you understand this lesson?					
3	How difficult was the exercise for you?					
4	Was the evaluation (matchup) interesting?					
5	Was Inkscape easy to use?					
6	Were the web resources sufficient?					

Evaluation scale

1. Not at all
2. A little
3. Enough
4. A lot
5. Too much

Conclusion

Well done! Please display your prints in the display area of your work.

3.2 Educational Scenario with Learning Designer

- Over the decade (2004-2013) the CSCL international community has significantly promoted: (a) the theoretical framework for understanding the operation of collaboration scenarios; formalization), design, editing, and deployment of tools and environments to support screenwriting. In the process, the specific effort to support screenwriting was combined, and often incorporated, into the more general context of developing technological environments for learning design.
- The term "learning design" can be approached pedagogically and technologically. From a pedagogical point of view, it is attributed as "learning or educational design" and stresses the systematic effort of the teacher to identify and coordinate efficiently all the factors related to the design of an educational experience (individual lesson, course, etc.). The concept is described as a "general term that includes the process, representation, sharing and evaluation of plans for learning from the lowest to the highest level, ie that of designing a comprehensive curriculum.

Context

Topic: Graphic Design Applications Using PC

Total learning time: 2 hours

ISBN: 978-960-578-084-5

Designed learning time: 1 hour and 30 minutes

Size of class: 12

Description: Teaching Inkscape

Mode of delivery: Classroom-based

Aims

- Know what Vector Graphics are
- Familiarize yourself with Free Inkscape Software
- Design Vector Graphics with Free Inkscape Software

Outcomes

Knowledge: Inkscape environment such as the main menu, its toolboxes, its commands, as well as its basic application features.

Application; Create a vector graphic similar to the graphic template chosen by each trainee.

Teaching-Learning activities

Familiarisation with the new software Inkscape.

<i>Read Watch</i>	<i>10 minutes</i>	<i>12 Students</i>	<i>Teacher present</i>	<i>Face to face (not online)</i>
<i>Listen</i>				

Use the link <https://logosbynick.com/inkscape-tools-and-uses/> to be informed about Inkscape tools and uses.

<i>Practice</i>	<i>10 minutes</i>	<i>1 Student</i>	<i>Teacher present</i>	<i>Face to face (not online)</i>
-----------------	-------------------	------------------	------------------------	----------------------------------

Practice with the tools

<i>Discuss</i>	<i>15 minutes</i>	<i>4 Students</i>	<i>Teacher present</i>	<i>Face to face (not online)</i>
----------------	-------------------	-------------------	------------------------	----------------------------------

Express your experience, discuss with each of the tools, formulate and solve any questions and concerns you may have.

<i>Produce</i>	<i>10 minutes</i>	<i>1 Student</i>	<i>Teacher present</i>	<i>Face to face (not online)</i>
----------------	-------------------	------------------	------------------------	----------------------------------

Perform the matchup task to evaluate the extent to which you have learned the Inkscape tools.

Linked resources

File: Inkscape-Tools1.jpg



Fig. 3. Inkscape toolbar to matchup.

Design Vector Graphics using Inkscape Software.

<i>Read Watch Listen</i>	<i>10 minutes</i>	<i>12 Students</i>	<i>Teacher present</i>	<i>Face to face (not online)</i>
--------------------------	-------------------	--------------------	------------------------	----------------------------------

Watch the https://www.youtube.com/watch?v=D_53Cb9aR0c

<i>Investigate</i>	<i>10 minutes</i>	<i>4 Students</i>	<i>Teacher present</i>	<i>Face to face (not online)</i>
--------------------	-------------------	-------------------	------------------------	----------------------------------

Use the links and explore initially simple vector graphic shapes and then complex ones like fruits, emojis, and media.

<https://www.publicdomainpictures.net/en/view-image.php?image=73296&picture=colourful-shape-icons>

<https://gr.pinterest.com/pin/385057836866194736/>

<https://gr.dreamstime.com/illustration/emojis.html>

<http://clipart-library.com/transportation-cliparts.html>

<i>Discuss</i>	<i>5 minutes</i>	<i>4 Students</i>	<i>Teacher present</i>	<i>Face to face (not online)</i>
----------------	------------------	-------------------	------------------------	----------------------------------

Discuss and chose one graphic

Collaborate *15 minutes* *4 Students* *Teacher present* *Face to face (not online)*

Divide the design of the vector you have chosen into four steps. Each of you will be involved in the planning of a step, so within 15 minutes your planning must be completed.

Produce *5 minutes* *4 Students* *Teacher present* *Face to face (not online)*

Compare your creation with the graphic template you have chosen to evaluate your work. Fill in the attached Google form

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScy2omB4vk-ZFfuiSsuZPGZfGeK1FKCO3tG2nPxu7yXvx2iLg/viewform> to evaluate your course, your work, and your classmates.

Representations of the learning experience



Learning through	minutes	%
Acquisition (Read, Watch, Listen)	20	22
Investigation	10	11
Discussion	20	22
Practice	10	11

Collaboration	15	17
Production	15	17

	minutes	%
Whole class	20	22
Group	50	56
Individual	20	22

3.3 Educational Scenario and Computational Thinking

This implementation was created using the teaching technique of Computational Thinking. Nowadays, many applications and techniques are available on the Internet, intending to increase human productivity. But for a graphic designer to be able to properly use the applications and techniques of a computer, he must have specific abilities-skills.

One skill is to use basic applications such as free Inkscape software. These skills are described as technological literacy.

Another skill is an in-depth understanding of how a computer system works, which is described as computer fluency.

Although technological literacy and computational skills are necessary, they are not sufficient for a person to be able to understand in depth the dynamics developed by the human brain during computation, to increase his creativity.

A professional must have a set of mental and logical skills that he can use in fields such as economics, art, science, humanities, and social sciences (Perkovic et al., 2010). This set of critical abilities was named Computational Thinking (Wing, 2006).

Students are asked to draw a complex vector graphic using Inkscape software when they are in the computer lab, so in the theoretical part of the lesson, they prepare to be able to make full use of the time available to them for application.

A photo with the original graphic is shared and the students are encouraged by the teacher to approach the topic by following the 4 characteristic steps of Computational Thinking.

Step 1: They must visually decompose the complex vector graphic presented to them and simplify it by recording the shapes of which it is composed.

Step 2: They must recall knowledge they have acquired and identify in similar formations graphic similarities in terms of the creation process that will follow.

Step 3: They need to focus on the graphic elements that will lead them to the completion and not on unnecessary details.

Step 4: They should record step by step the process they will follow, matching the individual graphic shapes with the corresponding tools they will use on the Inkscape platform.

With Computational Thinking, they will have been allowed to devise exactly what to say to a computer to do they will have become functional in their way of thinking, at which point they will achieve the objectives of the lesson.

4. Suggestions

From the previously mentioned training courses and the seven (7) years of experience in the pedagogical training program for further training and specializations of two semester's duration, we make the following suggestions.

When designing a scenario Gagné suggests a series of events and that can be used as a guideline. Gagne's research suggested that all learning is based on previous learning and that there is a hierarchy to learning and that, when placed in sequence, learners move through each step in the process of acquiring new information and skills (Donohue, 2021). The nine events of instruction are in conjunction with Bloom's Revised Taxonomy and mean to help educators design scenarios that are engaging and meaningful (Gagné et al., 1992). When the steps are completed in sequence, learners become engaged in the learning process and retain the information or skill being taught, allowing them to benefit from learning opportunities (Donohue, 2021).

The next step is to determine the learning objectives. The "Learning designer" platform helps educators specify the teaching aims and outcomes as they are categorized according to Bloom's (1994) taxonomy of educational objectives (picture 1). Learning designer offers a visually structured approach to learning design.

Select a category from the Blooms taxonomy ✕

- ▶ Knowledge
- ▶ Comprehension
- ▶ Application
- ▶ Analysis
- ▶ Synthesis
- ▶ Evaluation
- ▶ Affective learning outcomes
- ▶ Psychomotor skills
- Uncategorised

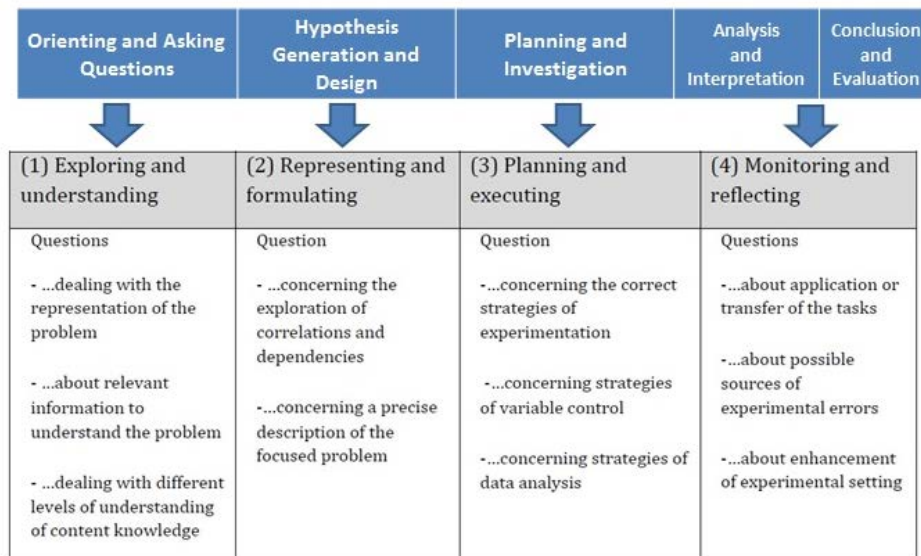
For example in the evaluation category, the appropriate verbs are suggested and this may be very helpful.

Select a category from the Blooms taxonomy

-
- ▼ Analysis
 - ▶ Synthesis
 - ▼ Evaluation
 - Criticise
 - Defend
 - Evaluate
 - Give arguments for and against
 - Give feedback
 - Judge
 - Justify
 - Reflect
 - Support

The platform that can be useful for science subjects is the “Open discovery space” as it offers many tools and ideas such as the presentation of the correspondence between the problem-solving processes and the stages of inquiry. The ODS aims to provide social features for building and sustaining web-based educational communities and communities of best teaching practices from European schools (Nikolas et al., 2014). Educational communities are a common model for teacher development, but simply bringing teachers together does not ensure community development. Van Es (2012) offers a framework for the development of a teacher learning community. Such a

community can serve as the place to share, discuss and finally improve educational scenarios.



The important thing is to utilize the aspect of the above mentioned types of scenarios as they all have their strengths and learn to participate in online learning communities and learn by sharing, discussing, and exchanging ideas.

5. Conclusions

Three (3) teaching scenarios have been implemented that push for a new way of teaching. They were created to guide teachers clearly and can be applied independently or in series, based on the learning process followed and the cognitive level of students in each class. The method recommended through these scenarios creates a pleasant atmosphere, attracts the students' attention, and pushes them to experiment and create their action plans (project). All the platforms presented have their strong points, each educator who creates scenarios can choose the one he prefers or any other that may suit him. The important thing is to share and exchange ideas on their scenarios so educators will improve by their peers.

As for learning Inkscape, once the student has mastered the basics of using Inkscape, he could deepen his knowledge by taking lessons that are available in writing, on video, in guides, or through the available MOOCs. At the same time, he can participate in online learning communities asking and exchanging good practices.

Bibliography

- Bloom, B.S. (1994). Bloom's Taxonomy. University of Chicago Press, Chicago.
- Dodge, B. (2001). Five rules for writing a great WebQuest. *Learning and Leading with Technology*, 28(8), 6–9.
- Donohue, D. (2021). Applying Gagne's Nine Levels of Learning in the Training Classroom Retrieved in 15/7/2021 from url: <https://www.firefighternation.com/firerescue/applying-gagnes-nine-levels-of-learning-in-the-training-classroom/#gref>
- Gagné, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). *Principles of instructional design* (4th ed.). Forth Worth, TX: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Halpern, D. F., & Hakel, M. D. (2003). Applying the science of learning to the university and beyond: Teaching for long-term retention and transfer. *Change*, 35(4), 36–41. <https://seaver-faculty.pepperdine.edu/thompson/projects/wasc/Applying%20the%20science%20of%20learning.pdf>
- Learn How to Use Inkscape. Retrieved in 9/6/2021 from url: <https://inkscape.org/learn/>
- Nikolas A., Sotiriou S., Zervas P., Sampson D. (2014) The Open Discovery Space Portal: A Socially-Powered and Open Federated Infrastructure. In: Sampson D., Ifenthaler D., Spector J., Isaias P. (eds) *Digital Systems for Open Access to Formal and Informal Learning*. Springer, Cham.
- Perkovic L., Settle A., Hwang S. and Jones, J. (2010). A Framework for Computational Thinking across the Curriculum, *Proceedings of the 2010 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 123--127.
- UPnet (XH). Ελεύθερο Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα. Υπηρεσίες τηλεματικής Πανεπιστημίου Πατρών. Ανακτήθηκε στις 05/05/2021 από url: <https://www.upnet.gr/software/opensource/>
- van Es. E. A. (2012). Examining the development of a teacher learning community: The case of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 28(2), 182–192.
- Wichmann, A., Engler, J. & Hoppe, H. U. (2010). Sharing educational scenario designs in practitioner communities. *ICLS '10: Proceedings of the 9th International Conference of the Learning Sciences 1*, 750–757. Chicago (USA).

STE(A)M Education in Kindergarten- The Case of the eTwinning Project "Captain Jim, Lassi and her Puppies - a STE(A)M Story"

P. Sarmi¹, S. Gidari², A. Stathopoulou³, P. Koskidou⁴, S. O. Gomes⁵, R. Rodriguez⁶

¹ΕΑΠ, Επιστήμες της Αγωγής
pokelina@yahoo.com

²Τμήμα Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου
stygidari@gmail.com

³Παιδαγωγικό Τμήμα Αλεξανδρούπολης,
amastath27@gmail.com

⁴Τμήμα Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου
pkoskidoukat@gmail.com

⁵Τμήμα Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου
soniaandreagomes@gmail.com

⁶Τμήμα Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου
rrodrig3@educacion.navarra.es

Abstract

This article describes the planning and implementation of a STEAM program in 6 european kindergarten schools, as part of a collaboration project in the online platform “eTwinning”. The aim was the collaboration between teachers and children in a collaboration design, at the center of which was the decoding of coded routes using a bee bot or a SAMI (First Kids Coding and Robotics) and the completion with a simple experiment related to Physics, Mechanics, Technology, Art and Mathematics (STEAM). In this design participated 6 teachers and 120 children of 3 countries, Greece, Portugal and Spain.

Key words: STEAM education, Preschool

1. Introduction

Last two decades in education show that it is more efficient to concentrate on students' interests and experiences from a young age, to build on already existing knowledge and provide opportunities for involvement in scientific and mathematical practices, in order to maintain their interest. In other words, in the school context, students learn to investigate questions for the world around them through their everyday lives, the same way scientists do (Beatty, 2011).

Teachers equipped with modern digital tools and appropriate practices, methods and techniques, provide new learning, social and cognitive experiences. In the category of digital tools is included a programmable toy, part of the educational robotics. Educational robotics is applied through the STEM educational method (Science, Technology, Engineering, Mathematics), to create a complete robotics construction by combining Science, Technology, Engineering and Mathematics practices. Students by interacting with the creation of such a construction, obtain new skills and develop their creativity, team-spirit and imagination.

Among STEM's positive outcomes are problem-solving and reasoning skills, faith in one's skills, innovation, inventiveness and digital literacy (Morrison, 2006; NRC, 2010). Collaboration consists of a basic skill for the 21st century and an essential STEM skill for the preparation of future workforce (NRC, 2010). Involvement in collaboration, formation of teams, collaboration between peers and providing help to others, is an efficient practice for the education of young children and supports each student's involvement in the classroom, boosting learning (Beatty, 2011; Hunter, 2014).

This paper presents preschool students' participation in a collaborative STEAM program, during which they were involved in real-life problem solving and had the opportunity to explore, experiment as little scientists and build together their knowledge through interesting, meaningful, game-like activities.

2. STE(A)M Education in Preschool

2.1 STE(A)M Education

In Recent decades, the National Science Foundation introduced STEM as an acronym for Science, Technology, Engineering & Mathematics, which is used as the definition of STEM education and as a general description of every educational policy referring to one or more of the STEM fields (Bybee, 2010). STEM education may be defined as a complete approach of curriculum and teaching, as it eliminates the borders between individual subjects and considers them as a "whole", taking into account that modern problems are much more complicated and multidimensional to be processed by only one science (Morrison & Bartlett, 2009).

In general, 21st century skills, such as adaptability, problem-solving, complex communication, systematic and logical thinking, inventiveness and technological literacy are developed through STEM education. Students' learning experience is enriched due to STEM's dynamic approach, as students solve problems of their interest and come to conclusions building their knowledge on previous principles implemented through Physics, Technology, Engineering and Mathematics (Roberts, 2012). Teachers with the use of collaborative activities can motivate children by focusing on their

interests, encouraging them to collaborate and making use of their creativity. According to Creative Little Scientist's findings, creativity in STEM may be defined as "the creation of logical ideas and strategies as a person or a community and the production of reasonable explanations and strategies according to the available data" (Agogi et al, 2014 , p. 8).

In recent years, a shift is noted, from STEM methodology to its improved version, STEAM, adding an "A", which refers to Arts. This shift has provoked great interest in the research community.

2.2 Educational Robotics

Educational robotics emerged in the 1980s, in the spirit of using technologies in the educational process, through Logo's educational stream. It is based on the principles of artificial intelligence and consists of an innovative teaching approach, based on a learning method that uses programming systems and exploits learning processes with complex assignments (project-based learning). As a teaching approach it is based on Piaget's constructivism (1974) and the basic principles of constructionism expressed by Papert (1991). Part of educational robotics applications is being approached by sociopolitical learning theories, as human collaboration is required (Κόμης, 2004).

Educational robotics is a powerful tool for designing STEM activities, being characterized by interdisciplinarity. It is addressed to every age, from young children to adults with the aim of inducting everyone involved in the scientific act and developing technical skills. This approach allows the learner to use educational technologies in order to design a plan, find solutions to problems and compare views with others in a group (Depover et al., 2010). It contributes to the enhancement of skills important in STEM education, such as coding, spatial skills, measuring with nonstandard units, interpretation of charts, analyzing of connections and relations and problem solving (Coxon, 2012; Kazakoff et al, 2013; Solomon, Vasilyeva, Huttenlocher, & Levine, 2015).

Educational robotics used in preschools are BeeBot and First Kids Coding and Robotics. Beebot is a "smart bee", a programmable floor robot, specially designed to be used by children of preschool and early primary school age. Programming is done with the use of buttons on-board and may be programmed to move around in space accurately, moving in front or backwards and turning left and right. With its friendly and simple layout, Beebot is an ideal starting point for teaching about control, direction and programming language to younger children. Beebot was introduced and used as a programmable toy in preschool children in the research of Pekarova (2008), Komi and Misirli (2016) and Katrimbouza and Misirli (2014). By playing with and programming the Beebot, preschool children get familiar with programming strategies and are able to build algorithmic type sequences in a wide number of

controls, both at practical application and at game level.

Sammy is a cute robot from Kids First Coding & Robotics, that teaches programming principles and helps develop STEM skills in preschool children and won the Planning Award “Golden Pin 2018”, one of the most important awards regarding product planning, nominated to the educational kit KIDS FIRST CODING & ROBOTICS. There is no need for a tablet, smartphone or computer for its programming. Programs are created simply by laying down a series of control cards that create the algorithmic “path”. As the robot walks over the control cards, a sensor at the bottom of the robot reads the cards one by one and loads the program. As a next step, the robot is being placed at a track you have created and runs the loaded program. You may program the robot to run towards different directions, to activate the gear, switch on the LED lights, reproduce sounds and respond to different energy cards. The built-in gear allows the construction of simple robotic constructions with arms or other moving parts that respond to the instructions of the program. Handling both robots is based on autocorrection, as they offer children the opportunity to correct their incorrect choices by using the trial and error method.

2.3 Use of ICT

The term of ICT or Information and Communication Technology, according to Siraj-Blatchford και Siraj-Blatchford, includes “everything that allows us to get information, to communicate with each other or have an impact on our environment using digital or electronic tools” (Bolstad, 2004). Preschool children use indistinctly digital tools and the Internet and usually have their first internet experiences at their home (Teuwens, 2011). Marsh et al. (2005) came to the conclusion that 53% of children from ages 2-6 use a computer at home daily. McKenney and Voogt (2010) explain that children nowadays use ICT even before being able to read and write.

Siraj-Blatchford και Whitebread (Bolstad, 2004) highlighted the importance of developing technological literacy skills in young children, as ICT has become part of the children’s learning environment that takes place throughout their entire academic route. Patterson (Bolstad 2004) states that the use of ICT aims to enrich the learning environment, while according to researchers, educational software and supervisory material complete and amplify each other during the educational process (Haugland, 1992, Mioduser, Tur-Kaspa & Leitner, 2000). Finally, according to Papert, computers consist of potentially powerful means for experiential learning, with meaningful activities that boost the development of positive feelings and the enhancement and maintenance of learning motivation (Hogenbirk, et al. 2006). The use of ICT in education is of significant importance for the development of critical thinking in children, for the change of teaching and learning practices and communication and for the support of collaboration and exploratory learning (Bruce, 2008). Finally, the use of ICT in the form of spontaneous games in the classroom, constitute the catalyst for

children to interact efficiently (Clements & Samara, 2003). The use of various web 2.0 tools, such as padlet, googledocs, support the cooperative learning, allowing students to work in teams inside the classroom, but also cooperate with students from other countries, exchanging views and creating knowledge, which is more stable and sustainable in the long-term (Hogenbirk, et al. 2006; Panagiotakopoulos et al, 2003).

However, use of ICT must be based on a concrete understanding of the aims, the practices and the social context of preschool education (O'Rourke & Harrison, 2004; Sheridan et al, 2003). This requires teachers' familiarization with various tools and their possibilities, along with the knowledge of modern learning theories and the way they can be linked to the use of ICT (Bolstad, 2004).

2.4 eTwinning Program

According to the European Commission (2013), eTwinning program constitutes a successful European innovation based on ICT and contributes to the modernization of the training and education in the EU. ETwinning started in 2005 with the aim of fraternizing European schools in a non-formal way, which allows teachers to collaborate without any significant commitment as for their way of collaboration in the long-term. Nowadays, eTwinning constitutes a vast, very energetic teachers' community, in which they can implement collaborative programs, communicate, interact and participate in various activities of professional development.

Schools are supported both at a national level (National Support Service) and at a European level (CSS). NSS provides training, help, support and advice to teachers and controls the progress of their projects. Among the benefits of eTwinning is the easy enrollment and search for partners, the sense of a community, the practical and secure platform for the development of collaborative projects, the motive of acknowledgement with the national and European eTwinning quality label, the support from the national agencies, the lack of bureaucracy, the joy of communication with children of the same age but different origin and the opportunity to combine multiple teaching methods in the classroom (eun.org, 2017). Teaching methods of the constructivist theory, such as Project Based Learning (PBL) and Inquiry Based Learning (IBL) are being applied in eTwinning projects (Clemente, 2016; Τσιάτσος, 2015).

Participating in eTwinning projects help students to develop a range of skills include many of those 21st Century Skills such as collaboration, communication, teamwork, interest and understanding of new technologies, problem solving, critical thinking, creativity, initiative, decision taking, mathematical competence and basic competences in science and technology, digital competence, learning to learn, social and civic competences, sense of initiative and entrepreneurship and cultural awareness and expression (Gilleraan, 2019; Gilleraan & Kearney, 2014).

3. The project "*Captain Jim, Lassi and her puppies - a STE (A) M story*"

The project "Captain Jim, Lassi and her puppies - a STE(A)M story" started in October 2019, with the participation of 6 schools from 3 different countries. The basic principles of STEM education: ICT, educational robotics and the capabilities provided by the eTwinning program were used to design, develop and implement a program that combined collaborative strategy with a focus on problem solving, educational robotics and STEAM methodology in the context of a technology-supported learning environment in primary education, in particular, the proposed conceptual framework was attempted in relation to the change of Collaboration Skills, the engagement of students and skills STEM (STEM Skills) and educational robotics. I collaborate, signal I work with someone else and so kindergarten teachers and students were actively involved in the learning process.

This project was performed by 6 schools from Greece, Portugal and Spain, with 6 kindergarten teachers and 120 students. The Kindergarten of Neochorouda with the Kindergarten of Pardilho of Portugal, were the founders of the program and collaborated with the 6th Kindergarten of Oreokastro, the 6th Kindergarten of Katerini and the Kindergarten of San Julian from Spain.

3.1 Aims

As STEM is the teaching of subjects within the STEM umbrella, the integrated teaching between those subjects, and the skills such as collaboration, problem solving, critical thinking and creativity were the main aims through this program.

More specifically aims of the project has been:

- a solid understanding of basic science and mathematics so participation and excellence in these core subjects should be promoted.
- opportunities to expose kids to interdisciplinary approaches in their learning.
- connections between subjects and the transfer of knowledge and skills across disciplines.
- opportunities to learn and practice skills of communication, collaboration, project based work and enterprise in order kids to be successful workers in the future.

Collaborative schools were orientated to provide these experiences, and the STEM lens provides an authentic way to do so.

3.1 Procedure

The project was completed in three phases:

The phase of rescue missions. The first rescue missions began in November, with each school assigning a rescue mission to Lassi and her puppies each week. The mission included for each school a game through an excel file, a game in an online tool, a coded path for a robot and at the end an experiment related to Natural Science. All partners had to complete all missions. In February, the school missions were completed.

1. **The phase of diffusion.** In March, we were planning to complete the program when we were threatened by the Covid-19 pandemic and the closure of schools in all European countries. In a wave of interaction, it was decided to collaboratively make a wish padlet and end it with a distance science festival.
2. **The phase of evaluation.** The project was completed with an evaluation by all involved teachers, students and parents.

Entering the project, teachers were informed with a complete calendar plan for the progress of the program. Each teacher had to organize a complete integrated treasure hunt and complete all the missions assigned by all the cooperating schools. He had to inform parents and children about the progress of the program, receive certificates of participation from all children and proceed to update the eTwinning platform. The update of the platform included the uploading of the assigned mission of each school and the uploading of photos and videos, where the children completed the missions.

3.2 Activities

A. Phase of Rescue Missions - Challenges

The first phase was completed in 4 months, where children and parents were informed about the program and its requirements. In the phase of rescue missions-challenges, children from all countries were called with minimal guidance to solve problems, to decode the route with their robot and work in pairs (infant-toddler) to complete the required construction. The children gradually came to first acquaintance with the bee bot, and work in groups. In a second phase they became acquainted with Sami (First Kids Coding and Robotics) who had higher handling requirements.

1st Rescue Mission: Greece and the Neohorouda's Preschool started in November with the first rescue mission of Lassi and her puppies. Through a treasure hunt in an excel file, Captain Jim announced that he had lost Lassi and her puppies and urged children from all schools to search the excel file pages to find the lost puppies. On these pages were the main monuments and the main points of interest of the village of Neochorouda, where the children had to tour to reach the Kindergarten of Neochorouda, who told them that they did not have the puppies and that they had to look elsewhere. There the children received a link

<https://learningapps.org/display?v=p50yk7w4519> that led them to an online math game, where they had to match pictures to shapes. At the end of this mission, they were given a map with arrows on the map, as a code for their robot. The children had to decode the code, and lead their robot to the end of the mission. At the end of the mission they found a note from Lassi, informing them that she had been abducted by the evil Cruella on a high mountain. She had only pipe wire, bags and napkins with her and needed a parachute. And she asked the children to make her parachutes with simple materials, asking for their skills in engineering (Image 1).



Image1. 1st Rescue Mission

2nd Rescue Mission: Next week the 6th Preschool of Oreokastro in turn made a treasure hunt with an excel file. In the excel pages the children were looking for Lassi and her puppies among coloured shapes and they had to find the right shapes, in order to reach the end, to find the coloured Lassi, who told them that by clicking on her image they would proceed to next level. A memory game (<https://learningapps.org/display?v=pojat40y319>) was the next step, with the completion of which they found the coded map, which they had to decode and drive their robot to the end of the mission. At the end of the map, Lassi informs them that Captain Jim had lost his keys to a sewer and they were looking for a tool to pull them out. She asked the children if they had any ideas to help her and gave them a worksheet to make assumptions and draw conclusions about which objects were attracted by magnets, which was the tool they were looking for (Image 2).



Image 2: 2nd Rescue Mission

3rd Rescue Mission: The next treasure hunt was created by Portugal and Pardilho's Preschool and started with a great math game via learningapps.com <https://learningapps.org/display?v=p5fe7cop319>, where it got kids to count, numbers, multiply (counting animal feet). At the end of the game, the children found a link <https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=0b4eae3ba7ba> that led them to the Azores and a coded map to be decoded. Decoding the map and driving their robot to the end of the mission, they learned that Lassi was stranded in the Azores and that she needed a catapult to get out of there. Existing materials were a tongue depressor, rubber bands, a teaspoon and a small piece of aluminum foil (Image 3).



Image 3: 3rd Rescue Mission

Christmas Rescue Mission: As Christmas was coming, a poll was conducted on the twinspace platform on the subject of the Christmas Rescue. The team as a whole agreed on the choice of Crystallization with borax. So, the children had to solve the first coded map, and lead their robot to the end, where they found a message from Mrs. Santa Claus, who gave them a link to solve an online puzzle <https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=092056a0453d>. Completing the puzzle, the children found the message of Mrs. Santa Claus that she lost her ornaments and that she needed the children to renew her Christmas tree ornaments, making crystallized ornaments with tongue depressor and borax (Image 4).



Image 4: Christmas Rescue Mission

4th Rescue Mission: The fourth treasure hunt was prepared by the 1st division of the 6th Preschool of Katerini at the beginning of January. The excel file included winter sports, inviting children to find Lassi and her puppies among winter sports, they finally found her pulling a sleigh among other puppies. At the end of the first phase, the children went to a page of learningapps.com <https://learningapps.org/display?v=ps74j2y3k20>, where they had to match sport and athlete and finally found the map to decode. Decoding the map, there was a message informing the children that Lassi had been abducted by a bad man and calling on the children to guess the reason for the abduction and to build a helicopter in pairs (Image 5).



Image 5: 4th Rescue Mission

5th Rescue Mission: The fifth treasure hunt was carried out by the 2nd division of the 6th Preschool of Katerini. The game started with an excel file in the pages of which the children, solving riddles, browsed among animals that were falling into hibernation to discover the lost Lassi, on the last page. There Lassi was linked to a <https://learningapps.org/display?v=pojat40y319> link that sent children to find lost puppies on a web page, listing hibernating animals, from smallest to largest and one link <https://learningapps.org/display?v=pokik5ssk19> where children had to match objects at the right time. Upon completion of the games they received a map.



Image 6: 5th Rescue Mission

Decoding the map and discovering the route for their robot, the children discovered that the puppies were stranded on a mountain and needed a raft to escape using the river. It had plastic bottles, straws, a tongue depressor and a piece of paper. So, they asked for the help of the children, so that they could escape safely (Image 6).

6th Rescue Mission: The last mission was assigned to the team from the Preschool of San Julian, Spain, in February. The last treasure hunt began in the San Julian classroom, where children roamed the corners of the Kindergarten, trying to find out where Lassi was hiding. Through the tour, the children discovered that he was playing in a corner of the Kindergarten and received the map to be decoded. Decoding the map and guiding their robot to the end, it was transported with a link <https://learningapps.org/display?v=pxq9wy22520> to a memory game and the mission was completed by injecting pastry colours into gelatine (Image 7).



Image 7: 6th Rescue Mission

In March, experiencing the global threat of COVID 19 and the lock down, in a climate of support, a padlet was prepared where parents and children from all schools sent messages of support and love.

B. Diffusion phase

In the second phase of diffusion, the initial planning was to hold a science festival in the classrooms of all schools. Parents and children in the classroom, in the form of a small party, would be invited to present simple experiments. With the covid-19 epidemic and the closure of all schools, the planning was redesigned and the science

fair was held online from every child's home.

Experiments with simple materials were assigned to parents and children electronically, videotaped and sent by parents, creating a three-volume project with almost 100 experiments from three European countries, presented and implemented by children at home.

Volume 1

<https://www.canva.com/design/DAD61RqN9So/rzZNS24vXvPc3LvX0nQl4Q/view>

Volume 2

https://www.canva.com/design/DAD8HLGiwBo/ys1FdKN_eflClCZqxiv90uQ/view

Volume 3

https://www.canva.com/design/DAD8HLGiwBo/ys1FdKN_eflClCZqxiv90uQ/view

C. Evaluation phase

In the last phase, parents, children and educators from all countries were invited to write about their experience and evaluate the program

<http://www.tricider.com/brainstorming/2aDuGOarhlp>, giving excellent feedback on the program.

4. Conclusions

Many experiential activities were carried out and many online tools were used to complete the rescue missions assigned by each school. The program started in October 2019. In November, the first rescue missions began and were completed in March. Each school, each week, assigns a rescue mission to Lassi and her puppies. The mission included for each school a game through an excel file, a game on an online tool, a coded path for bee bot, or Sami (First Kid Coding and Robotics) and finally experimenting with a Natural Science. The children used many online tools, both individually and in groups, as well as remotely with their families.

The project encouraged children and teachers in schools in Greece and Portugal and Spain to meet, communicate through new technologies, collaborate and create, gaining educational experiences and developing mental, social, physical and emotional skills. The project was successfully integrated into the curriculum and was interdisciplinary with the rest of the subjects. On a weekly basis, they participated through Twinspace in many challenges, problem solving and creation of many STEAM constructions, helping each other, through many collaborative experiences. They made assumptions and predictions and often their answers required the use of online tools such as wordwall.net or learningapps.org. The children came in contact with cultures of other countries and gained respect for them. Through this program we have been able to improve our problem-solving ability through perseverance, concentration, cooperation,

commitment and vigilance. In the end, due to the given situation of Covid-19, they became involved through asynchronous training, in forms of asynchronous communication.

Little students used web 2.0 tools and created collaborative digital content as part of their work on this eTwinning project. The advantages of these tools focus not only on the easy communication and cooperation between the participants regardless of the geographical distance they have, but also on activating the children in the approach of learning in new innovative ways. The project was evaluated by children, parents and teachers and everyone was pleased with their active participation. It also found very positive recipients in local institutions and the wider community, where it was presented and published on personal educational and school websites and in the wider school environment.

Bibliographic Reports

- Agogi, E., Rossis, D. and Stylianidou, F. (2014) Creative Little Scientists: Enabling Creativity through Science and Mathematics in Preschool and First Years of Primary Education. Available at: http://www.creative-littlescientists.eu/sites/default/files/D6_6_Recommandations_to_Policy_Makers_and_Stakeholders_FINAL.pdf (accessed: 8.5.16).
- Arrowood, D., & Overall, T. (2004). *Using technology to motivate children to write: Changing attitudes in children and preservice teachers*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Atlanta, GA USA.
- Barkatsas, A., Kasimatis, K., & Gialamas, V. (2009). Learning secondary mathematics with technology: Exploring the context interrelationship between students' attitudes, engagement, gender and achievement. *Computers and Education*, 52(3), 562-570.
- Beatty, A. S. (2011). *Successful STEM education*. National Academies Press¹.
- Bolstad, R., (2004). Role and potential of ICT in early childhood education: A review of New Zealand and international literature. Ministry of Education. Recovered at: 9 April 2011 , Available: <http://www.nzcer.org.nz/system/files/ictinecefinal.pdf>.
- 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.

- Bybee, R. W. (2010). *What is STEM education?*
- Clemente, B. (2016). Project Based Learning, eTwinning e valutazione. Proceedings of Didamatica. Udine: Università degli Studi di Udine.
- Coxon, S. V. (2012). *Developing creativity for future STEM innovation in young children* (Monograph of the American Creativity Association Innovation by Design Conference). Philadelphia, PA: Drexel University.
- Chung, Y.H., & Walsh, D. (2006). Constructing a joint story-writing space: The dynamics of young children's collaboration at computers. *Early Education and Development*, 17(3), 373-420.
- Clements, D.H., & Sarama, J. (2002). The role of technology in early childhood learning. *Teaching Children Mathematics*, 8, 340 – 343.
- European Commission. (2013a). Analysis and mapping of innovative teaching and learning for all through new Technologies and Open Educational Resources in Europe Accompanying the document Communication 'Opening Up Education'. Brussels: European Commission. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?qid=1577379910633&uri=CELEX:52013SC0341> (16/12/2019)
- Furber, S. (2012). To build a brain. *IEEE spectrum*, 49(8), 44-49.
- Gillera, A. (2019). eTwinning in an era of change: Impact on teachers' practice, skills, and professional development opportunities, as reported by eTwinners. Brussels: Central Support Service of eTwinning-European Schoolnet.
- Gillera, A., & Kearney, C. (2014). Developing pupil competences through eTwinning. Brussels: Central Support Service of eTwinning-European Schoolnet.
- Hatzigianni, M., & Margetts, K. (2012). 'I am very good at computers': young children's computer use and their computer self-esteem. *European Early Childhood Education Research Journal*, 20(1), 3-20.
- Hogenbirk, P., Galvin, C., Gillera, A., Hunya, M., Selinger, M., Zeidler, B. (2006a). Pedagogical Advisory Group. Reflections on eTwinning. Pedagogical Issues in eTwinning. Brussels: eTwinning Central Support Service.
- Hunter, W. J. (2014). Welcome back to the Journal of STEM Teacher Education. *Journal of STEM Teacher Education*, 49(1), 3.
- Isaksen, S. G., Dorval, K. B., & Treffinger, D. J. (2010). *Creative approaches to problem solving: A framework for innovation and change*. Sage Publications.
- Kalas, I. (2010). *Recognizing the potential of ICT in early childhood education*. Moscow: UNESCO Institute for Information Technologies in Education.
- Kazakoff, E. R., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). The effect of a classroom-based

- intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245-255.
- Kerckaert, S., Vanderlinde, R. & Braaka, J., (2015). *The role of ICT in early childhood education: Scale development and research on ICT use and influencing factors*. European Early Childhood Education Research Journal.
- Komis, V., Romero, M., & Misirli, A. (2016, November). A scenario-based approach for designing educational robotics activities for co-creative problem solving. In *International Conference EduRobotics 2016* (pp. 158-169). Springer, Cham.
- Marsh, J., Brooks G., Hughes J., Ritchie L., Roberts S., and Wright K., (2005). *Digital Beginnings: Young Children's Use of Popular Culture, Media*. University of Sheffield: Literacy Research Centre.
- McKenney, S., Voogt J., (2010). Technology and Young Children: How 4–7 Year Olds Perceive Their Own Use of Computers. *Computers in Human Behavior*, 26, 656–664.
- Misirli, A., & Komis, V. (2016). Construire les notions de l'orientation et de la direction à l'aide des jouets programmables: Une étude de cas dans des écoles maternelles en Grèce. *L'École primaire et les technologies informatisées: Des enseignants face aux TICE*, 17.
- Mioduser, D., Tur-Kaspa, H. & Leitner, I. (2000). The learning value of computer-based instruction of early reading skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 54-63.
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*, 20, 2-7.
- Morrison, J., & Bartlett, R. (2009). STEM as curriculum. *Education Week*, 23, 28–31.
- National Research Council (NRC). (2010). *Exploring the intersection of science education and 21st century skills: A workshop summary* Washington, DC: National Academies Press
- O'Rourke, M., & Harrison, C. (2004). The introduction of new technologies: New possibilities for early childhood pedagogy. *Australian Journal of Early Childhood*, 29 (2), 11-18.
- Pekárová, J. (2008, November). Using a programmable toy at preschool age: Why and how. In *Teaching with robotics: didactic approaches and experiences. Workshop of International Conference on Simulation, Modeling and Programming Autonomous Robots* (pp. 112-121).
- Piaget, J. (1974). *Understanding causality*. (Trans. D. & M. Miles). WW Norton.
- Roberts, A., & Cantu, D. (2012, June). Applying STEM instructional strategies to

- design and technology curriculum. In *PATT 26 Conference; Technology Education in the 21st Century; Stockholm; Sweden; 26-30 June; 2012* (No. 073, pp. 111-118). Linköping University Electronic Press.
- Schmid, R. F., Miodrag, N., & DiFrancesco, N. (2008). A human-computer partnership: The tutor/child/computer triangle promoting the acquisition of early literacy skills. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(1), 63–84.
- Sheridan, S., & Pramling Samuelsson, I. (2003). Learning through ICT in Swedish early childhood education from a pedagogical perspective of quality. *Childhood Education*, 79 (5).
- Solomon, T. L., Vasilyeva, M., Huttenlocher, J., & Levine, S. C. (2015). Minding the gap: Children's difficulty conceptualizing spatial intervals as linear measurement units. *Developmental psychology*, 51(11), 1564.
- Teuwens, J. 2011. *Het gebruik van internet door preschoolers [The use of the internet by preschoolers]*. Unpublished Master's dissertation.
- Treffinger, D. J. (1995). Creative problem solving: Overview and educational implications. *Educational Psychology Review*, 7(3), 301-312.

“Storm Tossed Sea Rocks in Pelion” an environmental synchronous online education program

S. Savelides¹, E. Georgousis², R. Fasouraki³, G. Papadopoulou¹, and H. Drinia²

¹Department of Ichthyology and Aquatic Environment and Department of Special Education,
University of Thessaly

ssavelidis@uth.gr; georgpapadopoulou@uth.gr

²Department of Geology and Geoenvironment, National and Kapodistrian University of
Athens

egeorgousis@geol.uoa.gr; cntrinia@geol.uoa.gr

³Hellenic Greek Ministry of Education and Religious Affairs, Directorate of Secondary
Education of Magnesia
rigofasou@gmail.com

Abstract

The objective of this paper is to present an educational scenario of a School Activity Program (SAP) of environmental education. The SAP was designed as a prototype, through which it is attempted to empower students with knowledge, attitudes, and values that promote the geoenvironmental sustainability. The scenario was designed to fully implement its objectives with the support of ICTs, based on synchronous online education. The SAP is entitled "Storm Tossed Sea Rocks in Pelion" and refers to the geomorphological environment of rocky coast landforms and the coasts of Pelion. The scenario's positive evaluation, as a prototype, promotes the aspect that its teaching methods can be applied as techniques of synchronous online environmental education - if required.

Keywords: Prototype Scenario, Environmental Education, Education for Sustainable Development, Synchronous Online Education.

1. Introduction

A scenario of a School Activity Program (SAP) of environmental education was designed. Its design as a prototype, aspired, that its Teaching methods could be applied as synchronous online environmental education techniques (if required). The scenario attempts to empower students with knowledge, attitudes, and values that promote geodiversity and geocultural heritage under the prism of the sustainable development model. Subject of the SAP and its educational scenario, is "Storm Tossed Sea Rocks in Pelion". The scenario addresses to 2nd Grade students of Gymnasium and approaches entirely those with mobility and special learning issues. Its duration corresponds to an entire annual Environmental Education Program in Secondary Education, namely it

corresponds to twenty, two-hour educational meetings, which are named Episodes, since the educational methodology of Storyline is being followed (Iliopoulou, 2005, 2006, 2016).

1.1 Interdisciplinary background

The geoenvironment is the result of the activity of endogenous and exogenous forces, combined with human activity as a geomorphological factor and operates as a witness to geological phenomena of their processes, while at the same time every socio-economic reality is inscribed on it (Drinia, 2016). Greece is an interesting region from both a geological and a geomorphological point of view and is composed of geoenvironments of great geological heritage, the georegions or geotopes (Theodosiou, Koutsouveli, & Fermeli, 2006; as referred in Theodosiou, 2010). Theodosiou states that geotopes, in combination with other sites of biotic, archaeological and cultural interest, can contribute to raising students' awareness of the environment and sustainability in all levels of education (2010). Fermeli and Markopoulou-Diakantoni (2004) state that geotopes have a multidisciplinary value because they contain their geological value but also because they are linked to other sciences, containing additional values which are related to their archaeological, historical, ecological and cultural content. More specifically, Drinia states that the value of geotopes can be: Customary (Philosophical), based on that alone which it represents. Cultural, for its contribution to culture. Aesthetic, for the aesthetic image of a region or society. Economic, regarding the supply of natural materials, mineral resources and utilization. Scientific and research, for scientific and educational purposes (2016).

Dos Reis and Henriques suggested a classification of geological objectives, aiming to evaluate the geological heritage in three categories of increasing importance: the first for indicative content, the second for documentary, illustrationary and symbolic content, and the third for conceptual and graphic content, in the geological objective (2009).

Finally, Georgousis, Savelidis, Mosios, Holokolos and Drinia examined 17 geocultural heritage values and attitudes, which are: 01. aesthetic value, 02. cultural value, 03. archaeological value, 04. religious value, 05. spiritual value, 06. geological value, 07. ecological value, 08. anthropocentric value (attitude), 09. ecocentric value (attitude), 10. environmental apathy (attitude), meaning the lack of interest in environmental issues, 11. utilitarian value, 12. intrinsic value, 13. scientific value, 14. economic value, 15. geoethical value, 16. sustainable development and 17. UNESCO criteria, namely cultural criteria 1, 5 and 7 were met by Meteora to be included in the UNESCO's "Monuments of World Cultural Heritage" list (2021).

On the other hand, Kyriakopoulou believes that our coasts are a precious but insufficient natural resource that requires protection in order to secure our own future (2019). Thus, a rocky coastline and even an isolated rock can be classified as a typical geotope. Waves breaking on a coast, carry a large amount of energy, which causes erosion of the coast materials, producing unique erosion characteristics that are usually formed on rocky coasts with strong waves. They form the so-called "stacks" and "arches" (Earle, 2018, Albanakis, n.d.). Rocky coasts and isolated rocks, are key ecotopes of great value for marine plants, invertebrates, fish and the marine life in general, which they host. This is the reason why their protection is of great importance also in cases where human has already intervened. (Seitz, Wennhage, Bergström, Lipcius, & Ysebaert, 2014).

On an educational level, Fermeli and Markopoulou-Diakantoni discover that students who were educationally engaged with geotopes (of urban environment), had a better understanding of the natural and cultural environment, the interaction between people and the environment, perceived the areas of geological heritage and the need for their sustainable management, developed an ethical code for protection and conservation, developed a sense of responsibility for their environment and the protection of biodiversity, participated in its protection and in particular in the conservation of the geological heritage, acquired social skills by visiting natural and cultural monuments and demonstrating the appropriate responsibility and respect, improved their creative thinking by understanding the geological heritage sites and finally realized the need for management while at the same time ensuring their preservation for future generations (2004).

1.2 Objectives

The educational objectives of the scenario are developed based on the distinction between cognitive, awareness, attitudes and values, as well as participation objectives (Ragou, 2014).

Cognitive Objectives. After the end of the (SAP), students should:

- Report basic physical characteristics of a storm tossed sea rock.
- Describe briefly how storm tossed sea rocks are created.
- Describe elements of storm tossed sea rocks as ecosystems.

Awareness Objectives. Students after the end of SAP should:

- Recognize the storm tossed sea rocks as locations of geological heritage (Fermeli & Markopoulou-Diakantoni, 2004)
- Perceive the necessity of protecting or restoring the storm tossed sea rocks (Fermeli & Markopoulou-Diakantoni, 2004)

- Develop geocultural consciousness (Georgousis, Savelides, Mosios, Holokolos, & Drinia, 2021).

Attitudes and Values Objectives. students should:

- Recognize sustainable development values (Georgousis et. al., 2021) of coastal erosional landforms.
- Develop an ethical code and sense of responsibility for the environment protection and preservation, (Fermeli & Markopoulou-Diakantoni, 2004), of the coasts and especially the stormed tossed sea rocks.
- Develop a responsible way of behavior and respect towards natural monuments when visiting them (Fermeli & Markopoulou-Diakantoni, 2004)

Participation Objectives. students should:

- Participate in the protection of the environment and especially in the preservation of the geological heritage (Fermeli & Markopoulou-Diakantoni, 2004).
- Approach life in a sustainable way in order to protect the biodiversity and geodiversity of the planet, to ensure that it will be possible for future generations to satisfy their own needs (Fermeli & Markopoulou-Diakantoni, 2004).

1.3 Actions and Characteristics

The students "receive" a letter from a stormed tossed sea rock! The sea rock, through this letter, after introducing himself to them, he describes himself and asks from the students to get active, get to know him and his history, asks for his designation as a geoheritage site, the protection of himself and the organisms he hosts and his sustainable management in order to ensure the economic development of the families in his region. He does not miss to ask the same for all its "brother", the stormed tossed sea rocks of Pelion, even for that "pretentious" one, with the arch, in Milopotamos!

Students by using new technology, they overcome the obstacles of removal and curfew due to the Covid-19 pandemic.

- They visit, digitally and synchronously via Drone, two stormed tossed sea rocks (with the assistance of Local Government officials and technicians)
- Search the internet, discuss and distribute information on the origin and physical (geological, geometrical, chemical) characteristics of the stormed tossed sea rocks.
- They "interrogate" Local Government Mayors and Deputy Mayors in environmental, cultural and tourism matters, in order to discover the

geoenvironmental values (Georgousis et. al., 2021) which are intertwined with the storm-tossed sea rocks.

- They interview a diver from an institute of underwater archaeological research and watch videos about aquatic life and the birds nesting in the sea rocks.
- Through a digital theatrical event, they develop attitudes of respect and responsible behavior towards the geological heritage.
- Through assignments, presentations and public debates, they develop and spread geoethics attitudes and values of sustainability.

A characteristic feature of the scenario is the intersectional approach based on interdisciplinary approaches for the holistic examination and research of the topic, such that it falls within the fields of HASS&STEM (Savelides et al., 2020).

Specificity and innovation of the SAP Digital scenario, is the characteristic of its fulfillment through fully distance synchronous education processes, using new technologies and ICTs (Doukakis, Alexopoulos, & Niari, 2021). Typical innovative actions are the implementation of student digital visits to storm-tossed sea rock areas (via Drone), the digital theatrical event (via Webex), the digital interviews of individuals (via Webex) and the general organization and asynchronous educational management (via e-me).

The educational methodology - implementation platform, could also be described as an innovation. This is the Storyline methodology (Iliopoulou, 2005, 2006, 2016).

In summary, the Program's Thematic Units, corresponding to the four Dimensions of the subject, are the following:

1. Acquaintance with the Storm-Tossed Sea Rocks, entitled: *Getting to know the Storm-Tossed Sea Rocks*
2. Identification of the geoenvironmental values and geoheritage parameters of the Storm-Tossed Sea Rocks, entitled: *The value of the Storm-Tossed Sea Rocks in Pelion.*
3. Development of geoethics attitudes and values of sustainability, entitled: *The Storm-Tossed Sea Rocks make me conscious.*
4. Development and dispersion of ecology, environmental protection and sustainability attitudes, entitled: *Me, the Storm-Tossed Sea Rocks, the environment and the future.*

The Digital Scenario is related to the environmental, social and cultural issue of the promotion, protection and sustainable management of the geotopes, located in East and South Pelion and specifically to the storm-tossed sea rocks on its coasts.

It coincides with the Institute of Educational Policy (IEP's) design and development Programs, of intersectional activities and the corresponding Circular of the Greek Ministry of Education and Religious Affairs (137053/GD4/09102020) concerning the

design and implementation of School Activity Programs (SAP), of Environmental Education, and specifically with the proposed subject matter:

- Local natural environment, local ecosystems, biodiversity.
- Ecosystems, structure and function of terrestrial and aquatic systems
- Rural development, tourism, alternative/ecological tourism
- Pollution, contamination and degradation of the natural and anthropogenic environment
- Sustainable open spaces - sustainable utilization and development, sustainable management of materials and community intangible resources, sustainable development
- Utilization of ICT tools in environmental education.

1.4 Digital Synchronous Visits

Two visits are carried out in a digital way, taking into consideration the existing legislation on precautionary measures and protection of individual and public health during the pandemic.

1. A live digital educational visit of the students, is taking place at the coast and the Stormed Tossed Sea Rock with the arch in Mylopotamos, of the Municipality of Zagora Mouresi.
2. A live digital educational visit of the students is taking place at the coast and the large Stormed Tossed Sea Rock of Melani in the Municipality of South Pelion.

The digital visits are carried out with a Drone as a main tool, which is controlled and navigated by a Municipality technician, transmits the image to a Laptop and from there, through a mobile network and the Webex tele-education platform, into the screens of the students' and teachers' devices (Figure 1). There is interaction between students and technicians regarding the movement of the Drone.

.

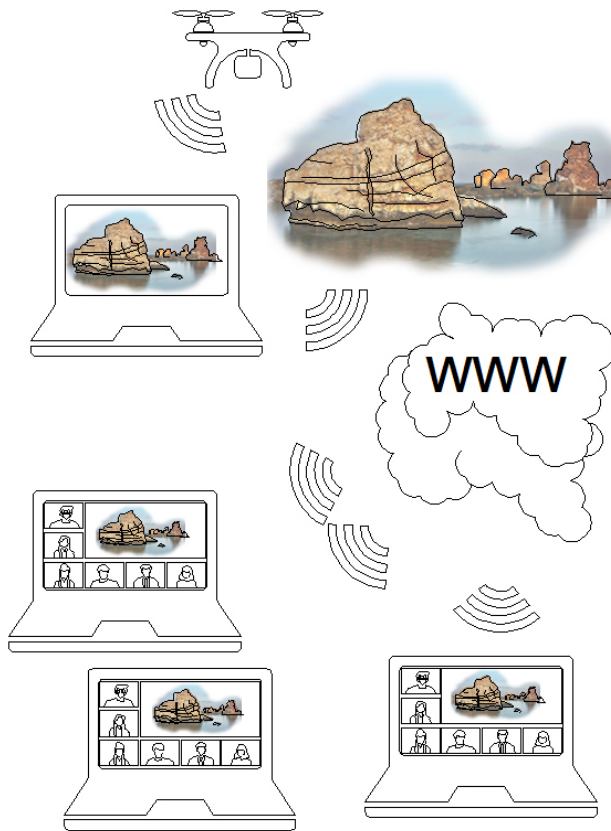


Figure 1. *Process of the synchronous web visit.*

2. Implementation Process

A process is followed, which is based on the methodology of the Storyline in four Active Phases (Phase 1: Getting to know the Stormed Tossed Sea Rocks, Phase 2: The value of the Stormed Tossed Sea Rocks in Pelion, Phase 3. The Stormed Tossed Sea Rocks make me conscious, Phase 4. Me, the Stormed Tossed Sea Rocks, the environment and the future) and two Side Phases (Phase: General Preparation and Phase: Evaluation). Specifically:

2.1 Phase 1: Getting to know the Stormed Tossed Sea Rocks.

Episode 1. *Let's begin!!!*. Synchronously, on the Webex platform is implemented, Welcoming, Organizing in Groups, Creating Cells in e-me, Educational Contract. Teaching methods: Cooperative learning (project), Discussion, Brainstorming.

Episode 2. *Introduction & Decision.* The Letter from the Stormed Tossed Sea Rock. Teachers post on the Hive Wall (e-me), a letter from the Stormed Tossed Sea Rock of Melani. Students are encouraged to read it and discuss as a group, their emotions and concerns about the geoenvironment of the stormed tossed seas rocks. Teaching methods: Cooperative learning (project), Discussion, Brainstorming.

Episode 3. *Meeting the Stormed Tossed Sea Rocks in Pelion.* Teachers encourage students to search through the internet, for videos were stormed tossed sea rocks from the coast of Pelion are presented. They also ask them to mention tips (a few words) of environmental and geocultural connotation, which refer to the stormed tossed sea rocks in the way they are presented in the videos (Webex: Polling). Teaching methods: Cooperative learning (project), Discussion, Brainstorming, Action Research, Case study.

Episode 4. *Raising awareness on stormed tossed sea rocks ecosystems.* In the form of an assignment (e-me assignment), the student Hive Groups are assigned a project sheet in which, each Group (regarding two videos, the screening of which will follow), comments in writing, the parts of the videos with particular environmental significance, draws with the assistance of a digital pen or mouse, something that made an impression on them from the videos (for students who lag in writing) and mentions five words - ecosystem terminology in English, together with their translation. Teaching methods: Cooperative learning (project), Discussion, Analogy technique, Peer teaching, Action research, Case study.

Episode 5. *How the Stormed Tossed Sea Rocks are created?* The student Groups are called to Search for videos and websites that will "teach" them about the physical (geological, geometrical, chemical) characteristics of Stormed Tossed Sea Rocks, information on the way they are created and information on their types. They compose a Report on the physical characteristics of the Stormed Tossed Sea Rocks, information on the way they are created and information on their types (also in English). They also record their information sources. Each group should also draw three basic types of Stormed Tossed Sea Rocks (an activity for students who have difficulty in writing). Teaching methods: Guided Discovery, Cooperative learning (project).

Episode 6. *Digital Educational Visit to the Stormed Tossed Sea Rock with the arch in Mylopotamos.* In collaboration with Local Government technicians, a student Digital Educational Visit to the Stormed Tossed Sea Rock with the arch in Mylopotamos is implemented. The Technicians turn into Webex presenters and with the Share command, they share their Laptop screen with the students. The students, through the Information and Communication Technology of the Groups, ask the Collaborating Technicians to navigate the Drone and its camera to specific locations. The Digital Visit lasts 15 minutes and is recorded by the students via Webex Recorder. Teaching methods: Experiential Tour, Discovery, Discussion, Brainstorming, Cooperative learning (project), Lecture by using Presentation, Action Research, Case Study.

Episode 7. *Digital Educational Visit to the large Stormed Tossed Sea Rock in Melani.* In collaboration with technicians of the South Pelion Municipality, a student Digital Educational Visit to the large Stormed Tossed Sea Rock of Melani is implemented. The technicians become Webex presenters and with the Share command, they share their laptop screen with the students. The students, through the Information and Communication Technology of the Groups, ask the Collaborating Technicians to navigate the Drone and its camera to specific locations. The Digital Visit lasts 15 minutes and is recorded by the students via Webex Recorder. Teaching methods: Experiential Tour, Discovery, Discussion, Brainstorming, Cooperative learning (project), Lecture by using Presentation, Action Research, Case Study.

Episode 8. *Pahse Summary: Getting to know the Stormed Tossed Sea Rocks.*

2.2 Phase 2: The value of the Stormed Tossed Sea Rocks in Pelion.

Episode 9. *Learning about the Geocultural values.* Teachers, distribute to students a Catalog with the 17 Geocultural values, as examined by Georgousis, Savelides, Mosios, Holokolos and Drinia (2021). The student Groups, each one, undertake some of the values, in order to examine them, to search and discover their meaning, to relate them with the subject of the Stormed Tossed Sea Rocks, to draw a characteristic drawing for each one and to record in a Report their findings. They must also record the names of the Values in English. The search is executed Digitally, on the Internet. Teaching methods: Guided Discovery, Information Research, Cooperative learning (Project), Discussion.

Episode 10. *Being affirmed of the Stormed Tossed Sea Rocks Geocultural values – 1.* An interview with the researcher - diver of an institute of maritime archaeological research, is carried out. The Associate researcher presents to the students a video he "shot" himself about the ecosystems and life in the aboveground and underwater part of the Stormed Tossed Sea Rocks and their morphology. This is followed by an interview of the researcher, under the discreet supervision of the teachers. The Coordinator of each group addresses the questions that have been prepared. The Secretary takes notes of the answers. Teaching methods: Experiential workshop, Interview, Guided Discovery, Information Research, Cooperative learning (Project), Discussion, Action Research, Case Study.

Episode 11. *Being affirmed of the Stormed Tossed Sea Rocks Geocultural values – 2.* An interview is carried out with Local Government Mayor. The Mayor shall always be interviewed under the discreet supervision of the teachers. The Coordinator of each group addresses the questions which were prepared. This is followed by a discussion in each Group, with subject the drawing of conclusions from the interview (per geocultural value) Teaching methods: Experiential Workshop, Interview, Guided Discovery, Information Research, Cooperative learning (Project), Discussion, Action Research, Case Study.

Episode 12. *Being affirmed of the Stormed Tossed Sea Rocks Geocultural values – 3.* An interview with a Deputy Mayor, of the Local Government, is carried out. The associate Deputy Mayor always conducts the interview under the discreet supervision of the teachers. The Coordinator of each group addresses the questions that have been prepared. This is followed by a discussion in each Group, with subject the drawing of conclusions from the interview (per geocultural value). Teaching methods: Experiential workshop, Interview, Guided Discovery, Information Research, Cooperative learning (Project), Discussion.

Episode 13. *Phase Summary: The value of the Stormed Tossed Sea Rocks in Pelion.*

2.3 Phase 3. The Stormed Tossed Sea Rocks make me conscious.

Episode 14. *Preparation for... online theater.* Students are encouraged to carry out a Theatrical Performance, a Distance Experiential Workshop, through the Webex Platform, that will identify inappropriate and irresponsible attitudes and perceptions of the young people towards geotopes, their ecosystems and the environment in general. Each Group will be represented by a student, who will play the role of a young man who, in a characteristically impertinent tone, will describe his poor and disrespectful behavior towards one of the Stormed Tossed Sea Rocks during a supposed visit to them. The behavior will be recorded as part of the scenario of the Experiential Workshop. Some examples are given e.g. a young person writing with marker and spray paint on the Stormed Tossed Sea Rock, smashing soda bottles on it, blocking its caves with tin cans or chewing gums. Also suggested, is a role of a young person with typical environmental apathy, who observes the rock being contaminated by an oil spill and does not contact the authorities to have it cleaned up immediately. The other students will play the role of themselves and try to inculcate responsible behaviors in their "impertinent" and "indifferent" classmates. Teaching methods: Experiential Workshop, Role-playing, Theatre, Discussion, Brainstorming, Cooperative learning (project), Moral Dilemma.

Episode 15. *The online theatrical performance.* The "impertinent" and "indifferent" students play their roles, wearing the typical hats, in front of the scenery they have chosen and the others try to inculcate responsible attitudes and behaviors in them. In this way, both poor and decent attitudes and perceptions are revealed, in relation to geoheritage and in general the environment and sustainability. The theatrical performance is NOT recorded, in order to secure students' personal information. Teachers, highlight typical decent and poor behaviors and perceptions presented. A Plenary discussion follows. Teaching methods: Experiential Workshop, Role-playing, Theatre, Discussion, Brainstorming, Cooperative learning (project), Ethical Dilemma.

Episode 16. *Phase Summary: The Stormed Tossed Sea Rocks make me conscious.*

2.4 Phase 4. *Me, the Stormed Tossed Sea Rocks, the environment and the future.*

Episode 17. *Preparation of an Open Presentation of Activities by Teleconference.* The Teachers encourage the students to organize and hold an open Teleconference in which they will present their work in the project "The Stormed Tossed Sea Rocks in Pelion" to their classmates, the teachers of the School, their parents and invited guests (such as the participating mayors and scientists as well as journalists). The teleconference will take place in the next episode. Teaching methods: Experiential Workshop, Role-playing, Cooperative learning (project), Ethical Dilemma.

Episode 18. *Open Presentation of Activities by Teleconference.* The Presenter of each Group presents the Activity Report with special emphasis on the Conclusions (using Digital Presentation). The Group 1 Coordinator, thanks and addresses the inquiry to the participants of the Teleconference:

"What I need to do for the Stormed Tossed Sea Rocks, the environment and the future?"

This is followed by statements on the inquiry by students, teachers, parents and guests and then proposals for new conclusions on the subject by students, teachers, parents and guests. Each proposal is followed by a discussion. The proposals are recorded by the Groups Secretaries. Teaching methods: Experiential Workshop, Role-playing, Cooperative learning (Project), Presentation, Question and Answer.

Episode 19. *Phase Summary 4 and Overall Action of the SAP "The Stormed Tossed Sea Rocks in Pelion".* The students collaborate at a Plenary level and prepare the Report of the SAP "The Stormed Tossed Sea Rocks in Pelion" under the responsibility of the groups Coordinators and the Secretaries. The Report of the SAP "The Stormed Tossed Sea Rocks in Pelion", in .pdf format, is sent (by the Information and Communication Technicians) to all students of the school, teachers, officials, the Head of School Activities, the Director of Education and the media. In addition, the Report of the SAP "The Stormed Tossed Sea Rocks in Pelion" is posted on the School's website and on the website of the School Activities Office of the Directorate of Secondary Education. Teaching methods: Experiential tour, Role-playing, Discussion, Cooperative learning (project).

2.5 Phase: *Evaluation of Learning Process*

A Quantitative and Qualitative final evaluation of learning process is carried out. Teachers compile a digital questionnaire, for the evaluation of the learning process, expressed in such a way that they can be addressed to all Evaluators (participating students, school students, parents, teachers, and school directors) and evaluated based on a relevant Evaluation Rubric. The questions are derived from the prescribed criteria (prerequisites) of the corresponding Circular of the Greek Ministry of Education and

Religious Affairs (137053/GD4/09102020) and the achievement of the SAP educational objectives. This is followed by a qualitative evaluation by the participating in the SAP students. The Groups session, evaluate based on the achievement of the educational objectives of the Environmental Program and prepare an Evaluation Report on the program, filled with impressions and emotions. The evaluation of learning process is not examined in detail in the present work.

3. Results & Evaluation of the environmental synchronous online education program

The scenario of the environmental synchronous online education program was designed as an implementation prototype (Savelides, 2019). Its general effectiveness was evaluated based on 14 criteria by three “experts” (teachers - school activity managers of education directorates), using the rubric technique and achieved positive results. The scores of the evaluation per criteria are reported in Table 1.

Table 1. *Evaluation of the educational scenario "The Stormed Tossed Sea Rocks in Pelion"*

s/n	Criteria	Score
1	It is in accordance with the IEP's Programs for the design and development of intersectional activities and especially in accordance with the foreseen of the corresponding Circular of the Greek Ministry of National Education and Religious Affairs (137053/GD4/09102020)	5
2	Integrates, highlights and promotes the principles and values of sustainability, especially promotes geocultural values that contribute to sustainability	5
3	In particular, it promotes the geocultural values linked to sustainable development values	4,7
4	It falls within the interests of the students, activates internal motives, ensures the cohesion of the student group and the collaboration between its members, is directly related to the personal/social experiences of the students and responds to their needs, since these are things that are pursued in each Episode of the scenario Storyline	5
5	It is relevant to modern environmental, geocultural and sustainable development values	4,7

s/n	Criteria	Score
6	Affected by elements of innovation in terms of teaching/research approaches, as modern technologies and ICTs are used to a very large extent.	5
7	It is analyzed in a large number of intersectional/interdisciplinary approaches and can even be integrated in the framework of the HASS&STEM fields	4,7
8	It is implemented within a realistic timetable for the completion of the planned actions/activities that support the achievement of its objectives as a full annual environmental education activity	5
9	It aims at the sustainable management of material and intangible resources (geotopes and values)	5
10	Promotes cooperation between the school community and society	5
11	Encourages democratic values and behaviors guided by the values of solidarity	5
12	Encourages attitudes and values of solidarity, respect for diversity in nature and thinking	5
13	Enables the involvement of all students, utilizing the unique abilities, skills and knowledge of each student	5
14	Strengthens students' confidence that they can, as active citizens, shape living conditions that meet their needs and aspirations	5

So, the evaluation indicated that it is in line with the IEP's Programs for the design and development of intersectional activities. It incorporates highlights and promotes the principles and values of sustainability. In particular, it highlights geocultural values and encourages the sustainable management of material and intangible resources (geotopes and values). It falls within the interests of the students, activates internal motives, ensures the cohesion of the student group and the collaboration between its members, is directly related to the personal/social experiences of the students and responds to their needs since these are things that are pursued in each Episode of the scenario Storyline. It is topical since it concerns modern environmental, geocultural and sustainable development values. It is characterized by elements of innovation in terms of teaching/research approaches, since in a large percentage modern technologies and ICTs are used (e-learning platform, wireless data transmission, drones, internet, EXA experiential workshop, interviews, digitization of images, digital drawing, etc.) and by

a large number of intersectional/interdisciplinary approaches, which is why it can be integrated in the framework of the HASS&STEM fields. It is implemented within a realistic timetable for the completion of the planned actions/activities that support the achievement of its objectives, as a full annual environmental education activity.

It promotes the collaboration between the school community and the society, especially the local one, since there is cooperation between two municipalities and one institute.

It encourages democratic attitudes governed by the values of solidarity and respect for diversity, by using democratic processes (including even voting) and Cooperative learning techniques. Moreover, it enables the involvement of all students, making use of the individual abilities, skills and knowledge of each student, which is explicitly looked upon in all the Episodes of the Storyline.

Finally, it seems that the SAP strengthens students' belief that they can, as active citizens, shape living conditions that meet their needs and expectations, since it provides opportunities and encourages self-directed practices according to students' skills and desires (roles within the group, specified project assignments).

4. Conclusions

An educational scenario of a School Activity Program (SAP) of environmental education was designed as a prototype, which attempts to empower students with knowledge, attitudes and values that promote the sustainability of the geoenvironment. The scenario was designed to achieve its objectives with the support of ICTs, completely and based on synchronous online education. The SAP is entitled "The Stormed Tossed Sea Rocks in Pelion" and is made a reference in the geomorphological environment of the Stormed Tossed Sea Rocks and the coasts of Pelion. The SAP was evaluated based on 14 criteria, by three teachers - heads of school activities of education directorates.

The scenario's positive evaluation, as a prototype (before its implementation) promotes the aspect that its teaching methods, that are carried out completely "remotely" - with the support of ICTs, can be applied as techniques of synchronous online environmental education (if required from the circumstances).

References

- Dos Reis, R. P., & Henriques, M. H. (2009). Approaching an integrated qualification and evaluation system for geological heritage. *Geoheritage*, 1(1), 110.
- Doukakis, S., Alexopoulos, E. C., & Niari, M. (2021). The role of educational neuroscience in synchronous online learning. *Open Education The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, 17(1), 168183. (in Greek)

- Drinia, H. (2016). *Geotopes - Monuments of Geological Heritage* [notes]. Retrieved from <https://www.slideshare.net/HaraDrinia/ss61905456> (in Greek)
- Earle, S. (2018). *Physical Geology*. Retrieved from <https://openlibraryrepo.ecampusontario.ca/jspui/handle/123456789/402>
- Fermeli, G., & Markopoulou-Diakantoni, A. (2004). Selection of educational geotopes in an urban environment. *Bulletin of the Geological Society of Greece*, 36(2), 649-658. (in Greek)
- Georgousis, E., Savelides, S., Mosios, S., Holokolos, M.-V., Drinia H. (2021). The Need for Geoethical Awareness: The Importance of Geoenvironmental Education in Geoheritage Understanding in the Case of Meteora Geomorphes, Greece. *Sustainability*, 13(12):6626. <https://doi.org/10.3390/su13126626>
- Iliopoulou, I. (2005). *Storyline*. Elati: Piraeus, Greece. ISBN: 978960665700. (in Greek)
- Iliopoulou, I. (2006, December). Storyline: An interdisciplinary approach for the development of environmental issues. *2nd Conference of School Environmental Education Programs*, Athens. Retrieved from http://kpe-kastor-old.kas.sch.gr/kpe/yliko/sppe2/oral/PDFs/215-224_oral.pdf (in Greek)
- Iliopoulou, I. (2016). Enallaktikes morfes didaskalias gia mathites me idikes ekpedeftikes anages: periptosi tis Istoriogrmimis/Storyline se ena paradigm perivalontikou thematos. *Gia tin Perivalontiki Ekpedefsi* 13 (58). (in Greek)
- Kyriakopoulou, M. (2019, April). Coastal Erosion: The sea “eats” the mainland [online]. *MAXMAG*. Retrieved from <https://www.maxmag.gr/> (in Greek)
- Ragou, P. (2014). *Teaching of Environmental Education. Aims and Objectives of Environmental Education*. Aristotle University of Thessaloniki. Retrieved from <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS439/> (in Greek)
- Savelides, S. (2019). Educational Scenario of a Technological - Vocational course, using ICTs, in the context of Constructivism, Pragmatic model and Cross thematic integration. *European Journal of Engineering and Technology Research*, (CIE), 3337. <https://doi.org/10.24018/ejers.2019.0.CIE.1294>
- Savelides, S. C., Fasouraki, R., Georgousis, E., Kolokotroni, K., & Savelidi, M. S. (2020). Interdisciplinary Educational Approach STEM and HASS Knowledge

- Fields Using ICTs Support. Case of an Application for a Pilot Experiment. *European Journal of Engineering Research and Science*, 3342.
- Seitz, R. D., Wennhage, H., Bergström, U., Lipcius, R. N., & Ysebaert, T. (2014). Ecological value of coastal habitats for commercially and ecologically important species. *ICES Journal of Marine Science*, 71(3), 648665.
- Theodosiou, E., Koutsouveli, A., & Fermeli, G. (2006). *Our Geological Heritage*. Athens: Kaleidoscope. ISBN: 9789607846617. (in Greek)
- Theodosiou, I. (2010). Designation of geotopes proposals for geoparks in Greece. *Bulletin of the Geological Society of Greece*, 43(2), 926938. (in Greek)
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization [UNESCO]. (n.d.). Education for Sustainable Development. Retrieved from <https://en.unesco.org/themes/educationsustainabledevelopment>.

“Storm Tossed Sea Rocks in Pelion” an environmental synchronous online education program

S. Savelides¹, E. Georgousis², R. Fasouraki³, G. Papadopoulou¹, and H. Drinia²

¹Department of Ichthyology and Aquatic Environment and Department of Special Education,
University of Thessaly

ssavelidis@uth.gr; georgpapadopoulou@uth.gr

²Department of Geology and Geoenvironment, National and Kapodistrian University of
Athens

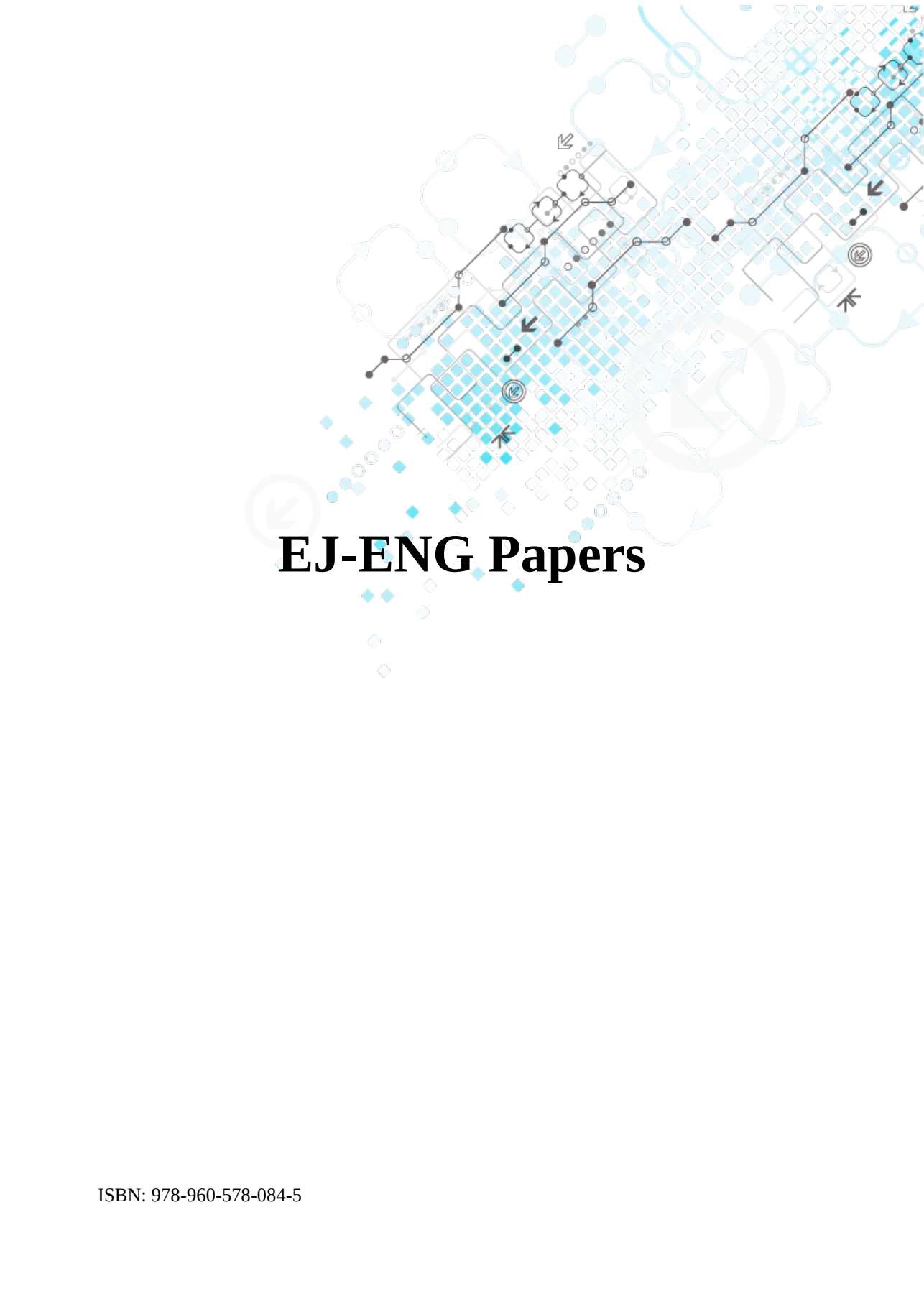
egeorgousis@geol.uoa.gr; cntrinia@geol.uoa.gr

³Hellenic Greek Ministry of Education and Religious Affairs, Directorate of Secondary
Education of Magnesia
rigofasou@gmail.com

Περίληψη

Στόχο της παρούσας εργασίας αποτελεί η παρουσίαση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου Προγράμματος Σχολικής Δραστηριότητας (ΠΣΔ) περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Το ΠΣΔ, σχεδιάστηκε, ως πρωτότυπο, δια του οποίου επιχειρείται η ενδυνάμωση των μαθητών με γνώσεις, στάσεις, και αξίες οι οποίες προάγουν την αειφορία. Το σενάριο σχεδιάστηκε ώστε να υλοποιεί πλήρως τους στόχους του με την υποστήριξη ΤΠΕ και με βάση τη συγχρονική διαδικτυακή εκπαίδευση. Το ΠΣΔ έχει τίτλο «Οι Θαλασσόβραχοι του Πηλίου» και αναφέρεται το γεωμορφολογικό περιβάλλον των παράκτιων βραχωδών γεωμορφών του Πηλίου. Η θετική αξιολόγησή του, ως πρωτότυπο προάγει την άποψη ότι οι εκπαιδευτικές του τεχνικές μπορούν να εφαρμοστούν ως τεχνικές συγχρονικής διαδικτυακής περιβαλλοντικής εκπαίδευσης - σε περίπτωση που απαιτηθεί.

Λέξεις κλειδιά: Πρωτότυπο Σενάριο, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη, Συγχρονική Διαδικτυακή Εκπαίδευση.



EJ-ENG Papers

ISBN: 978-960-578-084-5

Conceptual Representations of Participation in Synchronous and Asynchronous Digital Education Environments for Vocational Education and Training Students

Dimitrios Kotsifakos¹, Efthymios Rafail Aggelis², Christos Douligieris³

¹Department of Informatics, University of Piraeus, dimkots@sch.gr

²Nursing Department, National and Kapodistrian University of Athens, rafailaggelis@gmail.com

³Department of Informatics, University of Piraeus, cdoulig@unipi.gr

Abstract

New critical educational issues arose during the implementation of distance education in the covid-19 period. One of the most serious was the lack of non-verbal communication between students and teachers during distance education, as the physical contact of teaching was "mediated" by the digital environments of modern and asynchronous education. In this article, we first describe and then take the first steps to fill this gap by designing non-mandatory descriptive methods for distance communication. To achieve this, we use conceptual representations and examine material by the real participation of Vocational Education and Training students in modern and asynchronous online environments. We present examples of verbal and non-verbal communication from student participation, using specific online applications, namely Mentimeter.com Hot Potatoes, and Wonder.me. Moreover, in this paper, through the overall analysis of the issue, we illuminate the dynamic changes in the field of education, both due to the digital transformation of the institutional structures and to the change in attitudes and characteristics of students that result from these transformations.

Emergency Remote Teaching Application due to COVID-19 - A Case Study of the Department of Mathematics (School of Science) at the National and Kapodistrian University of Athens

**Margarita Karaliopoulou¹, Yiorgos Mavrommatis², Georgia Menounou³,
Stavroula Pantelopoulou⁴**

¹National and Kapodistrian University of Athens, Greece, mkaraliop@math.uoa.gr

²National and Kapodistrian University of Athens, Greece, ymavrom@math.uoa.gr

³Ministry of Education and Religious Affairs, Greece, gmenounou@sch.gr

³Ministry of Education and Religious Affairs, Greece, spantelopoulou@sch.gr

Abstract

The aim of this study was to analyze students' experience of the implementation of emergency distance learning by their department due to the COVID-19 pandemic. The subjects of the study were University students of the department of Mathematics of the National and Kapodistrian University of Athens selected with a convenience sampling technique. A semi-structured questionnaire was used which was distributed online. A total of 391 student responses were collected for analysis. The study's results indicate that students identify some positive characteristics in emergency remote teaching such as: access to recorded video lectures, efficient time management, and comfortable environment. On the other hand, they complain about network instability, lack of technical means and lack of communication in e-learning lessons. It seems that the majority of students preferred courses combining face to face and e-learning methods and evaluated as excellent the synchronous form of distance learning that uses teleconference platforms and digital boards.

Exploring Parents' Views concerning Emergency Remote Teaching

Evangelia Filippakopoulou¹, Sarah Vlachou², Elen Malliou³, Spyridon Doukakis⁴

¹Department of Informatics, Ionian University, Greece, c19fili@ionio.gr

²Department of Informatics, Ionian University, Greece, c19vlac@ionio.gr

³Department of Informatics, Ionian University, Greece, c19mall@ionio.gr

⁴Department of Informatics, Ionian University, Greece, sdoukakis@ionio.gr

Abstract

During the Covid-19 pandemic, educational institutions worldwide continued to operate through online education. The present study investigates the way in which parents coming from a prefecture of western Greece that includes urban, semi-urban and rural population, faced the new form of educational process. With the help of a questionnaire and group interviews, parents shared their views concerning online education and emergency remote teaching. The participants have children who attend the school educational levels of primary and lower secondary education. The parents stated that their children had difficulties with distance education. Moreover, they had to intervene to help their children with this new way of education. More specifically, the parents of the present study point out that 1) in order for emergency remote teaching to be able to offer learning, a comprehensive training of teachers and the proper organization of schools is necessary, 2) it is necessary to limit the offered courses in the online program and 3) education in physical environments is of great value and is irreplaceable.

Incorporating a digital serious game into real-life distance learning practices via educational scenarios

Klio Stamou¹, Helena Koumentakou², Yorghos Voutos³, Phivos Mylonas⁴

¹Department of History, Ionian University, Greece, h18stam@ionio.gr

²Humanistic and Social Informatics Laboratory, Ionian University, Greece, koumendakou@yahoo.gr

³Department of Informatics, Ionian University, Greece, c16vout@ionio.gr

⁴Department of Informatics, Ionian University, Greece, fmylonas@ionio.gr

Abstract

In recent years and after continuous training of educators, the design of flexible educational scenarios is gradually evolving and being integrated into the teaching practice, which is related to the proposed ways of implementing pre-selected modules from the curriculum of a subject and may be applied to distance learning procedures. In this context and during the development of the "BYRON" game project, educational scenarios were designed and implemented in practice. These are based on the serious games' design principles and follow existing and modern pedagogical theories. In particular, the aim of designing such educational scenarios is to reflect the latest research on the integration and utilization of serious games in the teaching of History and through the utilization of distance learning. Furthermore, the activities incorporated within the educational scenarios aim at highlighting the role of ICT in teaching strategies, which support the playful way of approaching knowledge with particular emphasis on supporting and promoting transitions from frontal teaching, group teaching and in collaborative learning, thus transforming the actual form of teaching from a teacher-centered approach to a student-centered one, and by deploying specific educational scenarios. In this framework, the structure of the proposed scenarios, their supported activities and the evaluation process followed, are closely intertwined with the plot of the "BYRON" digital educational serious game.

Acknowledgement: This research was co-financed by the Hellenic Foundation for Research & Innovation (H.F.R.I.) under the 1st Call for the Science & Society Action "200 Years from the Greek Revolution", project title: "Experiential educational game for exploring the social identity of the revolution - BYRON", project number: 13, and by the European Union and Greek national funds through the Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation Operational Programme, under the Call Special Actions "Aquaculture" - "Industrial materials" - "Open innovation in culture", project title: "Strengthening User Experience & Cultural Innovation through Experiential Knowledge Enhancement with Enhanced Reality Technologies - MON REPO", project code: T6YBII-00303, MIS code: 5066856.

Investigating the transition from block-based to text-based programming techniques in secondary education in Greece

Eleni Seralidou¹, Christos Douligeris²

¹Department of Informatics University of Piraeus, Greece, eseralid@unipi.gr

²Department of Informatics University of Piraeus, Greece, cdoulig@unipi.gr

Abstract

Nowadays computer programming is an essential skill that has grown in popularity in secondary education. In its block-based form, it is used to familiarize students with the basic concepts of programming before the students move on to text-based programming languages. The purpose of this paper is to investigate the transition from blocked-based to text-based programming techniques in secondary education. More specifically, four educational programming activities, which exploit the use of a block-based programming environment, were implemented in two classes of third grade Gymnasium students in Greece during the course of Informatics. The same educational activities were implemented again in the same classes with the use of a transitional block-to-text based programming environment aiming at normalizing the transition from block-based to text-based programming techniques. The implementation findings indicate a very positive feedback from the students' side in understanding the association between block and text commands.

Learning programming using Python: the case of the DigiWorld educational game

Odysseas Dallas¹, Agoritsa Gogoulou²

¹National & Kapodistrian University of Athens, Greece, odysseasdallas@gmail.com

²National & Kapodistrian University of Athens, Greece, rgog@di.uoa.gr

Abstract

Constructivist approaches have been demonstrated to contribute effectively in learning programming concepts. Game-based learning offers a novel and productive constructivist approach in this direction. Unfortunately, there is a lack of available educational games in the Greek language for teaching and learning programming using a programming language, especially Python. This paper describes the design and implementation of an educational game designed to teach programming through Python at an introductory level in the context of Greek upper secondary education. The game uses the Ren'Py visual novel creation toolbox, digital storytelling techniques and focuses on the narrative and the basic tenets of game-based learning to create a state of flow instead of simple gamification techniques. The outcome is a fully developed educational game, titled "DigiWorld", which can be used in the classroom as an educational tool, as well as in non-formal and informal education. The results of the preliminary evaluation are encouraging regarding the motivation and user's engagement as well as the educational approach followed through the challenges and feats designed.

Microcontroller Systems in Education for Sustainable Development Service. A Qualitative Thematic meta-Analysis

**Maria Savelidi¹, Socrates Savelides², Efthymios Georgousis³,
Georgia Papadopoulou⁴, Rigo Fasouraki⁵, Hara Drinia⁶**

¹University of Ghent, Belgium. Faculty of Business and Economics, MSc Business Engineering- Finance, maria.savelidi@ugent.be

²University of Thessaly, Greece, ssavelidis@uth.gr

³Department of Geology and Geoenvironment, National and Kapodistrian University of Athens, Greece, egeorgousis@geol.uoa.gr

⁴University of Thessaly, Greece, georgpapadopoulou@uth.gr

⁵Hellenic Ministry of Education and Religious Affairs, Greece, rigofasou@gmail.com

⁶Department of Geology and Geoenvironment, National and Kapodistrian University of Athens, Greece, cntrinia@geol.uoa.gr

Abstract

Goal of the present paper is to answer the research question: Can the proper use of Microcontroller Board Systems as educational tools help achieve the goals of Education for Sustainable Development? In order to answer the aforementioned question, a meta-analysis of the qualitative strategy of four recently published relevant papers was utilized. The technique of Thematic Analysis was used. The results show that the proper adaptation of Microcontroller Board Systems in the educational process can adequately help achieve the goals of the Education for Sustainable Development. In order to achieve these goals in the pedagogical framework, the Microcontroller System can be adapted in such a way as to serve the approaches of holistic & systemic thinking, HASS&STEM interdisciplinarity and multidisciplinary, constructivist approach to knowledge, cooperative learning, critical thinking, cultivation of values, and learning satisfaction of the Education for Sustainable Development.

Online Teaching in the Age of Covid-19: A Case Study at the Merchant Marine Academy's Engineering School of Macedonia, seated in Nea Michaniona

Mary Matsouka¹, Areti Valasidou², Vasileios Dagdilellis³

¹Department of Educational & Social Policy, University of Macedonia, Greece,
matsouka@uom.edu.gr

²Hellenic Open University, Greece, valasidou.aret@ac.eap.gr

³Department of Educational & Social Policy, University of Macedonia, Greece,
dagdil@uom.edu.gr

Abstract

The coronavirus pandemic has affected educational systems around the world, leading most universities to implement distance education. The aim of this research is to investigate the application of online education at the School of Engineering in Nea Michaniona, Thessaloniki during the covid-19 pandemic, according to the views of its educators. The survey was conducted at the end of the spring semester of 2020. A combination of quantitative and qualitative methods was used with the tool of a questionnaire with closed and open-ended questions to 32 educators. The findings of the study revealed the problems faced by educators, the modifications they had to make, their view on the quality of the teaching they provided, the limitations of a technical school and their future intentions regarding distance learning.

Student - teachers' abilities and attitudes towards Scratch as a multimedia construction tool to represent Physical Geography phenomena

Artemisia Stoumpa¹, Dionisios Skordoulis², Apostolia (Lia) Galani³

¹National and Kapodistrian University of Athens, Department of Primary Education,
artemisst@primedu.uoa.gr

²National and Kapodistrian University of Athens, Department of Primary Education,
dskordoulis@primedu.uoa.gr

³National and Kapodistrian University of Athens, Department of Primary Education,
ligalani@primedu.uoa.gr

Abstract

The aim of this paper is to describe a didactic intervention that aimed to introduce pre-service teachers to visual programming with the ultimate goal of enabling them to support their students on constructing multimedia in the context of Geography in the future. Students created multimedia software about Physical Geography topics using MIT Scratch. The way the students used scientific knowledge and did the didactic transformation in order to build their artefacts has been presented elsewhere. In this article students' ability and attitudes on programming are examined. More specifically, we study the techniques and programming structures students use, as an indicator of what students learned. Furthermore, we study difficulties on programming and other technical difficulties they confront, as well as their attitudes towards Scratch which developed through the didactic intervention. The results are encouraging since students create software that work properly and develop a positive attitude toward Scratch.



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ

ISBN: 978-960-578-084-5

Εργαστήριο: Physical Computing - Ρομποτική

Μεγαλύτερες και Εξυπνότερες Ρομποτικές Κατασκευές για Ρεαλιστικότερες STEM Εφαρμογές (Ενότητα 1/3)

Δημήτριος Λουκάτος¹, Ιωάννης-Βασίλειος Κυρτόπουλος², Μαρία Κοντογιάννη³

¹ΕΔΙΠ Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής – Γεωπονικό
Πανεπιστήμιο Αθηνών, dlouka@aua.gr

²Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής – Γεωπονικό Πανεπιστήμιο
Αθηνών, gianniskirt@gmail.com

³Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής – Γεωπονικό Πανεπιστήμιο
Αθηνών, marykondoyanni@gmail.com

1.1 Εισαγωγή

Η ραγδαία ανάπτυξη της ηλεκτρονικής έχει οδηγήσει σε συστήματα εξαιρετικών δυνατοτήτων που διατίθενται σε πολύ προσιτό κόστος. Παράλληλα, οι τεχνικές προγραμματισμού παρόμοιων συστημάτων έχουν εξελιχθεί και έχουν γίνει ιδιαίτερα «φιλικές» για το μη εξοικειωμένο χρήστη. Ο χώρος της εκπαίδευσης δεν έχει αφήσει ανεκμετάλλευτη αυτή τη δυναμική και έτσι πολλές διδακτικές δραστηριότητες αναπτύσσονται, συνήθως υπό τον όρο STEM. Μετά από τα πρώτα βήματα, αναμενόμενο είναι οι «αρχάριοι» να ωριμάζουν και να έρχεται η φυσική ανάγκη για δημιουργία ρομποτικών συστημάτων που να μπορούν να σταθούν «αξιοπρεπώς» εκτός πάγκου εργασίας και να εκτελέσουν συνθετότερες και μεγαλύτερης κλίμακας λειτουργίες σε ένα ρεαλιστικό περιβάλλον που ενδιαφέρει.

Η συγκεκριμένη εργαστηριακή παρουσίαση, στα πλαίσια του CIE2021, έχει ακριβώς σα στόχο να αναδείξει καλές πρακτικές που βοηθούν στο να ανταποκριθεί κανείς στην πρόκληση του να φτιάξει ρομποτικά οχήματα ικανά να κινούνται σε πραγματικό περιβάλλον και να εκτελούν επαρκώς χρήσιμες λειτουργίες, με χρήση των γνωστών και πολύ οικονομικών υπολογιστικών συστημάτων τύπου raspberry, arduino, ανάλογων αισθητηρίων και στοιχείων δράσης, και φυσικά εύληπτων προγραμματιστικών τεχνικών. Θα καταβληθεί η μεγαλύτερη δυνατή προσπάθεια ώστε το «εικονικό» της παρουσίασης να μην στερήσει πολλά από τα πλεονεκτήματα της «κίνησης» μεθόδου. Στην όλη προσέγγιση έμφαση δίνεται στο χώρο της γεωργίας.

1.2 Βασικά Σημεία της Παρουσίασης

Με βάση τις σύγχρονες ευαισθησίες τα οχήματα επιλέχθηκε, να αξιοποιούν καινοτόμα στοιχεία, να είναι ηλεκτρικά ώστε να αφήνουν χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα, να είναι οικονομικά και φιλικά στον απλό χρήστη, ικανά για ελαφριές εργασίες συνδεδεμένες με πραγματικές ανάγκες ενός αγρότη. Επιδιώκεται η αυτονομία, η εύκολη χρήση, συντήρηση και επισκευή. Με γνώμονα τα παραπάνω, στο Εργαστήριο Αυτοματισμών του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, φοιτητές και καθηγητές μαζί δημιούργησαν, μερικές χρήσιμες παραλλαγές βασικών οχημάτων αγρού:

- Ένα ρομποτικό όχημα εδάφους παντός τύπου με ενσωματωμένα αισθητήρια υγρασίας/αγωγιμότητας εδάφους.
- Ένα όχημα - μέσο μεταφοράς αγαθών, λόγου χάριν συγκομισμένων φρούτων τοποθετημένων σε καλάθι.
- Ένα ψεκαστικό όχημα για διαφυλλική λίπανση, την καταπολέμηση ασθενειών ή την προστασία από πιθανούς εχθρούς (έντομα).

Στη συνέχεια τονίζονται μερικές καλές πρακτικές που βοηθούν την ανάπτυξη τέτοιων οχημάτων:

A) Ισχυρότερα Κυκλώματα Οδήγησης

Απαραίτητο εργαλείο για την κίνηση των σχετικά μεγάλων μοτέρ στα οχήματά μας είναι η χρήση κατάλληλων/ενισχυμένων κυκλωμάτων οδήγησης (motor drivers), που διαβιβάζουν τις οδηγίες του μικροελεγκτή στους τροχούς και στα άλλα συστήματα δράσης. Η σύνδεση ενός κυκλώματος οδήγησης εμπλέκει τόσο ένα Arduino όσο και μία καλή πηγή ενέργειας (μπαταρίες). Ενδεικτικές τιμές κατανάλωσης: Η τάση περίπου στα 12 Volt και η μέγιστη ένταση στα 5 Ampere.

B) Κατάλληλη Πηγή Ενέργειας (Μπαταρίες, Πάνελ)

Η επιλογή των μπαταριών είναι ζωτικής σημασίας καθώς δίνουν ενέργεια κίνησης για το όχημα (ηλεκτρομηχανικά μέρη) και για τη μονάδα ελέγχου και τα αισθητήρια (Arduino, Raspberry Pi, αισθητήρες). Το ζεύγος μπαταριών είναι τύπου οξέος μολύβδου κλειστού τύπου βαθιάς εκφόρτισης με τάση 12 Volt και τυπική χωρητικότητα 7.2Ah. Προσφέρουν αυτονομία περί των 3 ωρών. Συγκριτικά με τις μηχανές εσωτερικής καύσης, οι μπαταρίες παράγουν ελάχιστους ρύπους. Παράλληλα δεν ξοδεύονται χρήματα για την αγορά καυσίμων καθώς προστέθηκε ηλιακό πάνελ για τη διευκόλυνση της αυτονομίας του οχήματος και την ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Οι μπαταρίες λιθίου είναι καλύτερης απόδοσης αλλά αρκετά ακριβότερες για πειραματικές υλοποιήσεις.

Γ) Εύστοχη Επιλογή Πηγών Προμήθειας Υλικών

Υπάρχει πληθώρα προϊόντων και πολλές εναλλακτικές πηγές προμήθειας ηλεκτρομηχανολογικών εξοπλισμών, τόσο στην Αθήνα όσο και στην υπόλοιπη Ελλάδα. Εξαιρετικός σύμμαχος στην όλη διαδικασία υπήρξε και το διαδίκτυο, που μας επιτρέπει να εκτελούμε ηλεκτρονικές παραγγελίες τόσο από την εγχώρια αγορά όσο και από τη διεθνή. Τα καταστήματα αυτά παρέχουν τα προϊόντα τους σε λιανική, είναι εύκολο να τα προμηθευτεί ο καθένας και αρκετά οικονομικά. Τα αναλώσιμα περιλαμβάνουν ηλεκτρονικά μέρη, όπως καλώδια, αισθητήρες, πλακέτες, μικροελεγκτές καθώς και μηχανολογικά μέρη όπως βίδες, ξύλα, μέταλλα κλπ. Πέρα από τα «high-tech» μαγαζιά, εξαιρετική πηγή υλικών αποτελούν και τα καταστήματα με εργαλεία και σιδηρικά από τα οποία αγοράζουν οι κλασικοί «μάστορες».

Δ) Χρήση Ανακυκλώσιμων Υλικών και «Πεταμένων» Εξαρτημάτων (ξύλα, μέταλλα, κτλ.)

Η κατασκευή των ρομπότ έγινε με απλά υλικά, επαναχρησιμοποιώντας αντικείμενα του εργαστηρίου από παλαιότερα πειράματα (upcycling). Στο αμάξωμα το κυρίαρχο υλικό είναι το ξύλο, που κατά κανόνα, παρέχει μεγάλο εύρος ελευθερίας κινήσεων, έχει αντοχή στις καταπονήσεις και παρουσιάζει μεγάλη ανοχή στις επεμβατικές διορθώσεις. Οι συνδέσεις συγκολλήθηκαν με κόλλα ζωικής προέλευσης ενώ μεταλλικά μέρη και βίδες χρησιμοποιήθηκαν για την πάκτωση των άκρων που έπρεπε να παραμείνουν σταθερά. Παλιά εξαρτήματα και υλικά κυριολεκτικά «πεταμένα» αποδείχθηκαν θησαυρός στην όλη διαδικασία.

Ε) Χρήση Διαδεδομένων Συστημάτων με Καλή Υποστήριξη

Συστήματα τύπου arduino και raspberry, με την τεράστια Διαδικτυακή κοινότητα οδηγών και παραδειγμάτων που διαθέτει το καθένα, αποτελούν ασφαλή επιλογή για καλύτερα αποτελέσματα και εύκολο συνδυασμό τεχνικών. Για παράδειγμα μπορούν οι λεπτομέρειες κίνησης και αίσθησης να ανατεθούν σε arduino με C (wiring) και να έχουμε διασύνδεση με το raspberry όπου προτιμάται ο προγραμματισμός σε python ή/και linux εντολές φλοιού. Πράγματι συνήθως ο προγραμματισμός του Arduino καθίσταται εφικτός με τη βοήθεια της γλώσσας C++ και διαφέρει από του Raspberry Pi όπου κατά κανόνα χρησιμοποιούμε εντολές τερματικού και Python. Οι απλοί αισθητήρες διαχειρίζονται από τον Arduino, ενώ οι συνθετότεροι συνήθως ανατίθενται στο Raspberry, με την απαραίτητη κατά περίπτωση συνδεσμολογία.

Στ) Τηλεχειρισμός μέσω Κινητού και Wi-Fi

Για να πετύχουμε αυτονομία στη κίνηση του ρομπότ και απομακρυσμένη πρόσβαση, πρέπει να δημιουργήσουμε περιβάλλον χειρισμού εξ αποστάσεως. Προτείνεται για την εξοικείωση με τον τηλεχειρισμό των ρομποτικών οχημάτων να επιλέγονται απλές και διαδεδομένες συσκευές και τεχνολογίες δικτύωσης. Καταλήγουμε λοιπόν στην εύκολη ανάπτυξη εφαρμογής για τον τηλεχειρισμό του οχήματος μέσω του έξυπνου κινητού τηλεφώνου με λειτουργικό σύστημα Android. Η εφαρμογή αυτή υλοποιήθηκε με τη χρήση του online εργαλείου App Inventor του MIT. Το συγκεκριμένο εργαλείο επιτρέπει ακόμα και σε άτομα με ελάχιστες γνώσεις προγραμματισμού να υλοποιήσουν την εφαρμογή που επιθυμούν σε έξυπνα κινητά ή ταμπλέτες, καθώς διαθέτει πολύ εύκολο (γραφικό) περιβάλλον ανάπτυξης. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας που επιλέξαμε ήταν το Wi-Fi με συχνότητα χρονισμένη στα 2.4 GHz. Η εμβέλεια αγγίζει τα 150 μέτρα και το ασύρματο σημείο πρόσβασης (Access Point) βρίσκεται στερεωμένο κοντά ή/και πάνω στο όχημα.

Ζ) Πειραματισμός με Απλής Μορφής AI

Η τεχνητή νοημοσύνη (AI) μπορεί να αξιοποιηθεί μέσα από μία πληθώρα απλών εργαλείων για την επίτευξη των βελτιωμένων στόχων αυτοματισμού. Εστιάζοντας στη μηχανική όραση χρησιμοποιήσαμε κάμερες που ανιχνεύουν είτε χρωματικές διαφοροποιήσεις (PixyCam 2) είτε σχηματικές, είτε συνδυαστικές. Εκπαιδευόμενη, με μηχανές δημιουργίας μοντέλων AI, η κάμερα, μετά από χρήση μεγάλου δείγματος από κατηγορίες δεδομένων μάθησης, καταλαβαίνει τι «βλέπει» και με κατάλληλα φίλτρα «διαλέγει» ποιο δρόμο να επιλέξει.

Η) Φωνητικές Εντολές

Μέσω της εφαρμογής Android που αναπτύχθηκε, στο πρώτο στάδιο υλοποίησης, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ελέγχει το όχημα με φωνητικές εντολές. Μιλάει στο κινητό του δίνοντας οδηγίες που αφορούν τη κίνηση του ρομπότ (στροφή, μπροστά, πίσω) ή/και την έναρξη ή διακοπή του κρίσιμων λειτουργιών όπως αυτή του ψεκασμού.

Θ) Συνδυασμός Περισσότερων Τεχνικών

Οι επαρκείς τεχνικές για τη γνωσιθεσία του οχήματος, είναι απαραίτητες ώστε να έχουμε συνεχή ενημέρωση για τη θέση και την πορεία της εργασίας του. Το οικοσύστημα του οχήματος αποτελεί γόνιμο περιβάλλον για την φιλοξενία GPS, καμερών ή/και LiDAR. Τα Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου (ρυθμιστές PID) χρησιμοποιούνται για την ανατροφοδότηση των δεδομένων στον Arduino που σχετίζονται με την ταχύτητα των κινητήρων του οχήματος ώστε να ρυθμίζονται κατάλληλα οι στροφές τους.

1) Θέματα Ασφάλειας

Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στο τομέα της ασφάλειας. Τα καλώδια μπήκαν σε κανάλια, τα ηλεκτρικά μέρη (πλακέτες) είναι προστατευμένα σε αδιάβροχα πλαστικά κουτιά, όπως επίσης και οι μπαταρίες. Δεν υπάρχουν αιχμηρές άκρες και μικρά κομμάτια για να προστατέψουμε το κοινό. Τέλος, η μέγιστη ταχύτητά του, δεν είναι ικανή να προκαλέσει βλάβη σε οποιονδήποτε.

1α) Στόχευση Πρακτικό και Απλό Σκοπό

Πρέπει να «κρατιέται η μπάλα χαμηλά» δηλαδή τόσο η εκπαιδευτική όσο και η τεχνολογική στόχευση να είναι κλιμακωτής δυσκολίας και σχετικά απλή. Αυτό επιβάλλεται από το γεγονός ότι στην πράξη τα προβλήματα μέχρι την τελική υλοποίηση αυξάνουν σχεδόν εκθετικά, άρα η πολυπλοκότητα του αρχικού στόχου πρέπει να είναι χαμηλή. Τα πιλοτικά οχήματα συνεπώς προσβλέπουν σε χρήση για την εκτέλεση πρακτικών εργασιών και την επίλυση υπαρκτών προβλημάτων του πρωτογενή τομέα, όπως για παράδειγμα στη μεταφορά αγαθών, ή στον ψεκασμό με διαφυλλικά λιπάσματα ή παρασιτοκτόνα.

1.3 Συμπεράσματα - Αποτελέσματα

Παρουσιάστηκαν εμπειρίες και μερικές καλές πρακτικές για την υποστήριξη δράσεων STEM μέσα από την ανάπτυξη ρομποτικών οχημάτων ρεαλιστικότερου μεγέθους και χρήσεων, με έμφαση στον αγροτικό κλάδο. Οι πρώτες ενδείξεις την κατασκευή και χρήση τέτοιων οχημάτων σε συνεργασία με τους φοιτητές ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά και δείχνουν ότι βοηθούν/εμπνέουν περισσότερο από τις απλές κατασκευές πάνω στον εργαστηριακό πάγκο-θρανίο τους εκπαιδευόμενους, ευαισθητοποιώντας τους παράλληλα σε θέματα περιβαλλοντικού χαρακτήρα.

Αναφορές

- Loukatos, D., Kahn, K., & Alimisis, D. (2018, October). Flexible techniques for fast developing and remotely controlling DIY robots, with AI flavor. In *International Conference EduRobotics 2016* (pp. 175-189). Springer, Cham.
- Loukatos D., Tzaninis G, Arvanitis K.G., Armonis N., (2019, June). Investigating Ways to Develop and Control a Multi Purpose and Low Cost Agricultural Robotic Vehicle, in Scale, *Proceedings of XXXVIII CIOSTA & CIGR V International Conference (CIOSTA2019)*, Rhodes, Greece.
- Loukatos, D., & Arvanitis, K. G. (2019). Extending smart phone based techniques to provide ai flavored interaction with diy robots, over wi-fi and lora interfaces. *Education Sciences*, 9(3), 224.
- Loukatos, D., Petrongonas, E., Manes, K., Kyrtopoulos, I. V., Dimou, V., & Arvanitis, K. G. (2021). A Synergy of Innovative Technologies towards Implementing an

Autonomous DIY Electric Vehicle for Harvester-Assisting Purposes. *Machines*, 9(4), 82.

Loukatos, D., Templalexis, C., Lentzou, D., Xanthopoulos, G., & Arvanitis, K. G. (2021). Enhancing a flexible robotic spraying platform for distant plant inspection via high-quality thermal imagery data. *Computers and Electronics in Agriculture*, 190, 106462.

Loukatos D., Arvanitis K.G., Assisting DIY Agricultural Robots Towards Their First Real-World Missions, In: ICT for Agri, Information and Communication Technologies for Agriculture—Theme IV: Actions, Bochtis, D.D., Pearson, S., Lampridi, M., Marinoudi, V., Pardalos, P.M. (Eds), by Springer Book Series, ISBN 978-3-030-84156-0.

Αναφορά-περιγραφή συστημάτων σε σχέση με το Εργαστήριο (Ενότητα 2/3)

Δρ Βασίλειος Μπελεσιώτης

τ. Συντονιστής Εκπ/κού Έργου Πληροφορικής, vbel@unipi.gr

Η εκπαιδευτική Ρομποτική, και ο υπερκείμενος όρος Physical Computing, αποτελεί για πάνω από δεκαετία αντικείμενο με το οποίο έρχεται σε επαφή ο μαθητής. Η ρομποτική εντάσσεται είτε ως αντικείμενο διδασκαλίας είτε ως "παιγνιώδης απασχόληση", με αποτέλεσμα στις μέρες να έχει επεκταθεί η ένταξή της από τις πολύ μικρές ηλικίες έως και όλη τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Σήμερα παρέχεται μια σειρά προτάσεων-λύσεων υλικού, Λογισμικού και τεχνικών διδασκαλίας σε σχέση με την ομάδα στόχο.

Έτσι, σήμερα, το πρόβλημα που προσωπικά πιστεύουμε ότι έχει αναδειχθεί και χρήζει προσοχής είναι η επιλογή Υλικού/Λογισμικού/Τεχνικών Διδασκαλίας σε σχέση με την Ομάδα στόχο. Επιλογή, που στοχεύει να αναδείξει η παρέμβαση αυτή στο παρόν Εργαστήριο, ως προπομπός των επόμενων παρουσιάσεων υλικού-λογισμικού.

Processing και Arduino. Προγραμματιστική προσέγγιση, εργαστηριακή ανάπτυξη εφαρμογών (Ενότητα 3/3)

Ελένη Ρόμπολα

Πληροφορικός, 5ο ΓΕΛ Βύρωνα, lena@komvos.gr

Η γλώσσα προγραμματισμού Processing δημιουργήθηκε το 2001 από τους B. Fry και C. Reas (τότε MIT Media Laboratory) με στόχο την εισαγωγή στον προγραμματισμό μέσω των γραφικών πραγματικού χρόνου (real-time graphics). Έκτοτε έχει εμπλουτιστεί με δυνατότητες και βιβλιοθήκες και έχει υιοθετηθεί ως εισαγωγική γλώσσα από πολλά ιδρύματα δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ανά τον κόσμο. Ανήκει στον χώρο του ανοιχτού λογισμικού και είναι χαρακτηριστικό ότι στο προγραμματιστικό περιβάλλον της Processing στηρίχθηκαν οι δημιουργοί του Arduino και της γλώσσας προγραμματισμού Wiring για την ανάπτυξη του αντίστοιχου IDE για το Arduino.

Η Processing ακολουθεί τους βασικούς κανόνες σύνταξης της C και υποστηρίζει τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Αποτελεί, κατά τη γνώμη μας, κατάλληλο προγραμματιστικό περιβάλλον για την εισαγωγή των μαθητών στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό ή στον απλό διαδικαστικό προγραμματισμό για δύο κυρίως λόγους: (α) δεν γίνεται χρήση πλακιδίων ή άλλων οπτικών βοηθημάτων και συνεπώς οι μαθητές μαθαίνουν να γράφουν κώδικα, (β) η σύνταξη ακόμη και για το αντικειμενοστραφές τμήμα της γλώσσας είναι πολύ απλή κι αυτό διευκολύνει τους αρχάριους προγραμματιστές.

Συστήματα βασισμένα σε Arduino μπορούν εύκολα να συνδυαστούν με προγράμματα σε Processing, δημιουργώντας έτσι ελκυστικές εφαρμογές Physical Computing.

Στο παρόν εργαστήριο, θα επιχειρήσουμε:

(α) μια σύντομη παρουσίαση της Processing και των δυνατοτήτων της

(β) την αναλυτική (βήμα-βήμα) δημιουργία ενός παιχνιδιού, το οποίο θα αποτελείται από δύο τμήματα: το πρόγραμμα σε Processing διαχειρίζεται τα γραφικά του παιχνιδιού (οθόνη υπολογιστή), ενώ το Arduino ελέγχει την είσοδο του παίκτη μέσω απλού χειριστηρίου. Το χειριστήριο αποτελείται από έναν αισθητήρα απόστασης. Ο παίκτης κινεί το χέρι του πάνω-κάτω και με τον τρόπο αυτό ελέγχει την κίνηση ενός ιπτάμενου αντικειμένου στο παιχνίδι. Πρέπει να αποφύγει εμπόδια και να κερδίσει βαθμούς.

Το πρόγραμμα σε Processing έχει γίνει με αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό. Η επικοινωνία μεταξύ υπολογιστή και Arduino (το Arduino δίνει είσοδο στην Processing) είναι σειριακή.

(γ) την αναλυτική (βήμα-βήμα) δημιουργία ενός συστήματος με την αντίστροφη επικοινωνία, όπου το Arduino θα δέχεται είσοδο από την Processing: Το πρόγραμμα σε Processing φορτώνει και εμφανίζει ένα αρχείο εικόνας (κατόπιν επιλογής του χρήστη). Κάνοντας κλικ σε οποιοδήποτε σημείο της εικόνας, η Processing στέλνει στο Arduino την πληροφορία χρώματος του συγκεκριμένου pixel της εικόνας. Το Arduino ελέγχει ένα ή περισσότερα rgb led ώστε να ανάψουν με το ίδιο χρώμα. Με μικρή τροποποίηση του κώδικα, το πρόγραμμα της Processing στέλνει διαδοχικά το χρώμα όλων των pixel της εικόνας στο Arduino, ώστε τα led να παράγουν όμορφα φωτεινά εφέ.

Η επικοινωνία μεταξύ υπολογιστή και Arduino (η Processing δίνει είσοδο στο Arduino) είναι σειριακή στην απλή εκδοχή, αλλά μπορεί να γίνει και ασύρματα.

Γενικά, και τα δύο συστήματα που θα παρουσιαστούν χαρακτηρίζονται από απλότητα κατασκευής, καθώς το κύκλωμα του Arduino αποτελείται από απλά ηλεκτρονικά στοιχεία και αισθητήρες που δεν απαιτούν ιδιαίτερες ικανότητες στη συνδεσμολογία. Έμφαση δίνεται, προφανώς, στο κομμάτι του προγραμματισμού.

Εργαστήριο: Physical Computing - Ρομποτική. Μια πολύπλευρη Εκπαιδευτική και όχι μόνο προσέγγιση

BBC micro:bit. Αναφορά-περιγραφή. Υλοποίηση εφαρμογών (Ενότητα 1/3)

Γεώργιος Μαρκόπουλος

1ο ΕΠΑΛ Γαλατσίου, gmarkop@sch.gr

Το εργαστήριο αυτό σχετίζεται με την εργαστηριακού τύπου παρουσίαση ενός συστήματος που χρησιμοποιείται έντονα και στον ελληνικό εκπαιδευτικό χώρο.

Πρόκειται για το σύστημα BBC micro:bit, με χαρακτηριστικά: "υπολογιστής μεγέθους τσέπης που σας εισάγει στον τρόπο συνεργασίας λογισμικού και υλικού. Διαθέτει φωτεινή ένδειξη LED, κουμπιά, αισθητήρες και πολλές δυνατότητες εισόδου/εξόδου που, όταν προγραμματιστούν, το αφήνουν να αλληλεπιδράσει με εσάς και τον κόσμο σας". Έτσι, παρέχει πολλές δυνατότητες ανάπτυξης project και με αυτό τον τρόπο καθίσταται ένα ισχυρό μέσον υποστήριξης της διδασκαλίας.

Θεματολογία στην οποία θα αναφερθούμε:

- Τι είναι το BBC micro:bit
- Ενσωματωμένοι αισθητήρες
- Διαφορές Micro:bit V1 - Micro:bit V2 (New)
- Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα για Micro bit
- Νέα επέκταση MicroBit με όλες τις δυνατότητες του για Scratch (Yengawa Lab)

Θα ακολουθήσει επίδειξη εκπαιδευτικών κατασκευών στην τάξη με BBC, ώστε να προσφερθεί μια πολύπλευρη προσέγγιση, όπως:

- Τηλεκατευθυνόμενο Όχημα με Radio Joystick (MakeCode)
- Car With Artificial Intelligence with Grapple (MakeCode)
- Micro bit –Scratch Game “Space” (Scratch)
- Steady Hands (MuEditor - MicroPython)
- Smart Home Alarm (MuEditor - MicroPython)

Εργαστηριακή ανάπτυξη εφαρμογών στο γυμνάσιο με Arduino και προγραμματισμό σε C++ (Ενότητα 2/3)

Γεώργιος Δάβος

62ο Γυμνάσιο, Αθήνα, gdavos@sch.gr

Στόχοι:

Να κατανοήσουν οι μαθητές ότι με τη χρήση απλών υπολογιστών και της κατάλληλης λογικής μπορούν να ελέγξουν κατά το δοκούν οποιαδήποτε ηλεκτροδοτούμενη συσκευή. Οι μαθητές να αποκτήσουν τις εξής ικανότητες:

- Εξοικειώνονται και συντάσσουν προγράμματα με την χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C/C++ (Θεμελιώδη γλώσσα προγραμματισμού), και μέσω αυτού εξοικειώνονται με την χρήση των συναρτήσεων και των διαδικασιών υπολογισμού.
- Εξοικειώνονται και δημιουργούν ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά κυκλώματα, με την χρήση πρωτογενών ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, με ταυτόχρονη εκμάθηση βασικών κανόνων ηλεκτρονικής και κατασκευών τέτοιου είδους
- Αναπτύσσουν λογική (Εισαγωγής / Ανάλυσης / Εφαρμογής) δεδομένων για την δημιουργία αυτόματων μηχανών (Robots).

Γνώσεις που βασιζόμαστε:

- Οι κανόνες προγραμματισμού και η πρακτική εφαρμογή τους ισχύουν σε όλους τους τύπους υπολογιστών, βασιστήκαμε σε πράγματα γνωστά στα παιδιά από τη Πληροφορική Γυμνασίου.
- Η πρακτική εφαρμογή της πληροφορικής σε επίπεδο ελέγχου και διασύνδεσης συσκευών, βασίζεται αναγκαστικά στην καλή κατανόηση των κανόνων του ηλεκτρισμού, αλλά και στους τρόπους που τον ελέγχουμε.
- Θεωρητική και πρακτική διδασκαλία των ψηφιακών ηλεκτρονικών συστημάτων, αποφασφινίζοντας με απλούς και κατανοητούς τρόπους την λειτουργία τους.

Α΄ Μέρος:

- Παρουσίαση των βασικών αρχών λειτουργίας του Arduino μέσα από εργαστηριακή άσκηση κατασκευής ενός RC-Car και του αποτελέσματος του κώδικα που παρήχθη από μαθητές του γυμνασίου σε γλώσσα C++ σε περιβάλλον προγραμματισμού ARDUINO IDE. Οι μαθητές κατανοούν την

χρήση ενός μικροελεγκτή που μέσα από τις πύλες του που μπορούν να λειτουργήσουν είτε ως είσοδοι είτε ως έξοδοι. Το Arduino είναι η «γέφυρα» κατανόησης της μετατροπής – αντιστοίχισης αισθητηρίων σε πληροφορία κατανοητή από τον υπολογιστή αλλά και από τον άνθρωπο.

Β' Μέρος:

- Παρουσίαση ενός ARDUINO Shield το Gym62 MM3, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε παιδαγωγικές εφαρμογές για αυτοκινούμενα ρομπότ και έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια project (Αυτόνομο όχημα Ανίχνευσης Θέσης Πυρκαϊάς Gym62-FireMan) της ομάδας ρομποτικής του 62ου Γυμνασίου της Αθήνας Gym62Robot.

Physical Computing με Python & Raspberry Pi – διδασκτική αξιοποίηση (Ενότητα 3/3)

Αναστάσιος Χατζηπαπαδόπουλος

Εκπαιδευτικός Πληροφορικής, 6ο ΕΠΑΛ/1ο ΕΚ Αθήνας Υπεύθυνος Τομέα 1ου ΕΚ Αθήνας
chatzipap@gmail.com

Στο πλαίσιο μιας πετυχημένης και συνεχώς επεκτεινόμενης φιλοσοφίας, ο υπολογιστής κάρτας RaspberryPi (RPi3) μπορεί να υποστηρίξει επαρκώς τις διδακτικές απαιτήσεις της σχολικής τάξης στο Δημοτικό, στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο. Με την ορθή χρήση του μπορεί να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο όχι μόνο αυστηρά στο αντικείμενο της Πληροφορικής αλλά και ως σύγχρονο διαθεματικό βοήθημα.

Μια από τις σημαντικότερες καινοτομίες του RPi, είναι η διεπαφή του GPIO (General Purpose Input/Output). Μέσω της διεπαφής αυτής επιτυγχάνεται και η επικοινωνία με το φυσικό κόσμο. Στα τελευταία μοντέλα η διεπαφή GPIO αποτελείται από 40 ακίδες (Pins), προκειμένου να εξυπηρετήσει ανάγκες Physical Computing.

Για την υλοποίηση τέτοιων εφαρμογών (PhC) στις πιο υψηλές βαθμίδες εκπαίδευσης ο υπολογιστής αυτός συνδυάζεται με τη γλώσσα προγραμματισμού Python όπου μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σχετικές βιβλιοθήκες της γλώσσας, όπως η νεότερη, gpiozero, η οποία επιτυγχάνει υψηλό βαθμό αφαίρεσης ελαχιστοποιώντας τα τεχνικά θέματα της διεπαφής λογισμικού & υλικού. Έτσι υλοποιείται απλός χειρισμός σε κυκλώματα και αυτοματισμούς που περιλαμβάνουν ηλεκτρονικά στοιχεία: Led, Button και RGB LED, Buzzer, Motor, Motion Sensor, Light Sensor, Distance Sensor, ADC Converters κλπ.

Σε συμφωνία με την αντίληψη αυτή, θα παρουσιαστούν αντίστοιχες χαρακτηριστικές εφαρμογές που επιτρέπουν κλασσικό προγραμματισμό και επικοινωνία του RPi3 με το φυσικό κόσμο εστιασμένες στην ανάπτυξη του συνοδευόμενου λογισμικού που είναι και ο κύριος διδακτικός στόχος.

Εργαστήριο: Προγραμματισμός

Υλοποίηση-επίλυση προβλήματος με το υπόδειγμα του Αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού: Από το πρόβλημα στην αναπαράσταση γνώσης και υλοποίηση των κλάσεων σε Python

Δρ. Ευάγγελος Χ. Παπακίτσος¹, Παναγιώτης Μακρυγιάννης²

¹ΕΔΙΠ, Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης & Παραγωγής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, papakitsev@sch.gr

²Εκπαιδευτικός Πληροφορικής ΠΕ86, Διευθυντής 3ου ΕΚ Πειραιά, mgiannis@uniwa.gr

Το παρόν εργαστήριο αποσκοπεί αφενός στην παρουσίαση μιας μεθόδου αντικειμενοστρεφούς ανάλυσης και των βημάτων της με απλό και σαφή τρόπο και αφετέρου στην αξιοποίησή της για τη σχεδίαση εφαρμογής αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού για την επίλυση προβλήματος. Η αντικειμενοστραφής γλώσσα πάνω στην οποία έχει σχεδιαστεί το παράδειγμα είναι η Python αλλά ο συμμετέχων στο εργαστήριο μπορεί να αξιοποιήσει και οποιαδήποτε άλλη με την οποία είναι εξοικειωμένος, για να αξιοποιήσει καλύτερα την εμπειρία. Στην πραγματικότητα η υλοποίηση καθεαυτή δεν είναι απαραίτητη για την εισαγωγή της μεθόδου στην εργαλειοθήκη του συμμετέχοντα, η πρόθεση όμως υλοποίησης κάποιας εκδοχής της λύσης είναι απαραίτητη για τον βιωματικό χαρακτήρα του εργαστηρίου. Η γλώσσα Python, λόγω της εξαιρετικά απλής της σύνταξης, διευκολύνει την εστίαση των συμμετεχόντων στην ίδια τη μέθοδο, επιτρέποντας τη διαπραγμάτευση των εννοιών με διαισθητικό τρόπο.

Στο πρώτο μέρος του εργαστηρίου θα παρουσιαστούν τα βήματα της μεθόδου, τόσο κωδικοποιημένα όσο και στα πλαίσια εφαρμογής ενός παραδείγματος. Η αναγνώριση οντοτήτων/αντικειμένων, ιδιοτήτων και ενεργειών/μεθόδων λαμβάνει χώρα στην περιγραφή και βοηθά στην επίλυση του προβλήματος. Η αναγνώριση υπονοούμενων στοιχείων, ο προσδιορισμός δεδομένων και ζητούμενων και ο προσδιορισμός συσχετίσεων/ αλληλεπιδράσεων μεταξύ όλων των παραπάνω συμπληρώνουν την προεργασία για τον προσδιορισμό τόσο των απαραίτητων κλάσεων και μεθόδων τους όσο και των απαραίτητων στιγμιότυπων από κάθε κλάση (αντικείμενα) για την επίλυση.

Στο δεύτερο μέρος τα βήματα τις αντικειμενοστρεφούς ανάλυσης θα διατρεχθούν από τους συμμετέχοντες συνοπτικά πάνω σε νέο πρόβλημα, με σκοπό την αποτύπωση της

υπάρχουσας και ζητούμενης γνώσης που είναι απαραίτητη για την υλοποίηση κλάσεων και μεθόδων, την κατασκευή αντικειμένων, τον προσδιορισμό συμβάντων ενεργοποιητών (triggers) και την τοποθέτηση της αναγνώρισης και της διαχείρισής τους.

Σκοπός του εργαστηρίου είναι με την ολοκλήρωσή του ο συμμετέχων:

- α) να χρησιμοποιεί μεθοδολογίες σχεδίασης αντικειμενοστραφών προγραμμάτων υλοποίησης/ επίλυσης προβλήματος,
- β) να αναγνωρίζει το ρόλο κάθε βήματος και τη συμβολή του στο τελικό αποτέλεσμα, και
- γ) να επιλύει υπολογιστικά προβλήματα μέσω αποτύπωσης της γνώσης και να επιλέγει τις κατάλληλες κλάσεις ως αποτυπώσεις συναφών οντολογιών.

Εργαστήριο: Στατιστική

Εισαγωγή στη Στατιστική: Μια Μελέτη Περίπτωσης στην Εκπαίδευση

Ιωάννης Οικονομίδης¹, Μαργαρίτα Καραλιοπούλου²

¹Διδακτορικός Φοιτητής, Τμήμα Μαθηματικών, ΕΚΠΑ, goikon@math.uoa.gr

²Μέλος Ε.Δ.Ι.Π., Τμήμα Μαθηματικών, ΕΚΠΑ, mkaraliop@math.uoa.gr

Σκοπός

Το εργαστήριο έχει σκοπό την εμπλοκή / επικαιροποίηση γνώσεων Στατιστικής του διδάσκοντα σε κάθε βαθμίδα, ιδιαίτερα Π&ΔΕ. Αναγκαίο, μια και συχνά ένας διδάσκων κάνει μετρήσεις μαθησιακής απόδοσης, που για να τύχουν κάποιου ορθού αποτελέσματος απαιτούν ιδιαίτερες γνώσεις Στατιστικής. Στο συγκεκριμένο εργαστήριο θα παρουσιαστούν τα κύρια χαρακτηριστικά μιας στατιστικής ανάλυσης με το Microsoft Excel.

Εισαγωγικά

Στατιστική ονομάζουμε τον τομέα των μαθηματικών που ασχολείται με τη μελέτη των δεδομένων. Μέσα από μια στατιστική ανάλυση μπορούμε να μελετήσουμε διαφορετικά χαρακτηριστικά ενός πληθυσμού, να εξηγήσουμε τη σχέση δύο φαινομένων ή να προβλέψουμε μελλοντικά ενδεχόμενα. Έτσι, η στατιστική αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο που βρίσκει εφαρμογές σε κάθε πτυχή της ζωής μας.

Στον τομέα της εκπαίδευσης, οι τεχνικές αυτές μπορούν να βοηθήσουν στη μελέτη των κοινωνικών χαρακτηριστικών των μαθητών ενός τμήματος, τη σύγκριση διαφορετικών μεθόδων διδασκαλίας ή τη συσχέτιση των επιδόσεων ενός μαθητή σε δύο συναφή μαθήματα. Φυσικά, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να έχουμε γερές βάσεις και να κατανοούμε πλήρως όσα εργαλεία χρησιμοποιούμε, προκειμένου να αποφύγουμε την διεξαγωγή λανθασμένων συμπερασμάτων.

Πορεία

Το πρώτο μέρος του εργαστηρίου επικεντρώνεται στην περιγραφική στατιστική (είδη μεταβλητών, μέτρα θέσης και διασποράς, γραφική αναπαράσταση των δεδομένων), ενώ στο δεύτερο μέρος θα γίνει μια εισαγωγή στην στατιστική συμπερασματολογία (διαστήματα εμπιστοσύνης, έλεγχοι υποθέσεων, t-test, παλινδρόμηση).

Εφαρμογή

Οι συμμετέχοντες θα έχουν την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις παραπάνω τεχνικές σε μια μελέτη περίπτωσης στην εκπαίδευση, αναλύοντας προσομοιωμένα δεδομένα στο Microsoft Excel, ενώ στο τέλος του εργαστηρίου θα γίνει μια σύντομη επίδειξη των στατιστικών πακέτων SPSS και R.

Συμμετέχοντες

Το επίπεδο του εργαστηρίου είναι εισαγωγικό και δεν απαιτείται εξοικείωση με θεωρητικές έννοιες στατιστικής ή λογισμικά πακέτα. Έτσι, μπορεί να συμμετέχει κάθε ειδικότητα. Προαιρετική, αλλά σημαντική, είναι η πρόσβαση των συμμετεχόντων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή με εγκατεστημένο το Microsoft Excel για την αναπαραγωγή των ασκήσεων του εργαστηρίου.

Εργαστήριο: Φυσική – Χημεία

Η συγγραφή τύπων και εξισώσεων στη Φυσική και στη Χημεία με τη χρήση της γλώσσας LaTeX

Δρ. Γεώργιος Κορακάκης¹, Δρ. Σωτήριος Δόσης²

¹ Υπεύθυνος 2^{ου} Εργαστηριακού Κέντρου Φυσικών Επιστημών Α΄ Αθήνας (Ε.Κ.Φ.Ε. Ομονοίας)

gk1966@yahoo.com

² Σ.Ε.Ε. ΠΕ04

sdosis@sch.gr

Περιγραφή

Η LaTeX είναι μία γλώσσα συγγραφής κειμένων, βασισμένη πάνω στο πρόγραμμα στοιχειοθεσίας TEX. Ο σκοπός του εργαστηρίου είναι η παρουσίαση και η χρήση της γλώσσας LaTeX στη Φυσική και στη Χημεία.

Πιο αναλυτικά, επιδιώκεται οι συμμετέχοντες στο εργαστήριο να είναι σε θέση:

- Να γνωρίσουν τη χρήση και τις δυνατότητες κατάλληλου εργαλείου συγγραφής LaTeX και μεταγλωττισμού.
- Να εισάγουν τη γλώσσα LaTeX στο blog του e-me.
- Να χρησιμοποιούν το πρόσθετο QuickLaTeX σε ιστοχώρους με WordPress,
- Να γνωρίσουν τα πακέτα (βιβλιοθήκες) που απαιτούνται για τα μαθήματα της Μαθηματικών, Φυσικής και Χημείας καθώς και αυτά που υποστηρίζουν την ελληνική γλώσσα.
- Να αξιοποιούν το εξαγόμενο αρχείο από την εκτέλεση του μεταγλωττιστή σε κειμενογράφους, ιστοχώρους κ.λπ.
- Να δημιουργούν οπτικές αναπαραστάσεις ατόμων, μορίων, ιόντων, συντακτικών-μοριακών-ηλεκτρονιακών τύπων, χημικών εξισώσεων για το μάθημα της Χημείας.
- Να δημιουργούν αναπαραστάσεις ηλεκτρικών κυκλωμάτων και εξισώσεων για το μάθημα της Φυσικής.

Εργαστήριο: Μηχανολογικά Μαθήματα

Καλές πρακτικές διδασκαλίας μηχανολογικών μαθημάτων και μαθημάτων ειδικότητας μηχανικού εμπορικού ναυτικού με χρήση ελεύθερων λογισμικών. Εφαρμογή λογισμικού προσομοίωσης μηχανοστασίου.

Ευστάθιος Ζωγόπουλος¹, Βασίλειος Παρίσης², Νικόλαος Διακάκης³

¹Δρ, ΣΕΕ ΠΕ 82, ezogo67@gmail.com

²MSc, ΣΕΕ ΠΕ82, kvp2206@gmail.com

³Εκπαιδευτικός ΠΕ82, υποδιευθυντής 4ου ΕΠΑ.Λ. Πειραιά

Ομάδα στόχος

Μηχανολόγοι ΠΕ82, που διδάσκουν μαθήματα στον Τομέα ναυτιλιακών επαγγελμάτων, αλλά και στις ειδικότητες του Τομέα Μηχανολογίας.

Εισαγωγικά

Η χρήση των λογισμικών προσομοίωσης έχει αποδειχθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, μια αποτελεσματική μέθοδος εκπαίδευσης μαθητών του Ναυτιλιακού Τομέα ΕΠΑ.Λ. και των σπουδαστών των Ακαδημιών Εμπορικού Ναυτικού. μηχανικών. Οι επίσημες οδηγίες στα ΕΠΑ.Λ. προβλέπουν τη χρήση ελεύθερων λογισμικών προσομοίωσης, κυρίως μηχανοστασίου για τους Μηχανικούς Εμπορικού Ναυτικού και Γέφυρας για τους Πλοιάρχους. Επίσης, στην αναθεωρημένη Διεθνή Σύμβαση STCW, περιλαμβάνεται και η χρήση προσομοιωτών γέφυρας για τους αξιωματικούς καταστρώματος και προσομοιωτών μηχανοστασίου για αξιωματικούς μηχανής ως τρόπος εκπαίδευσης, παρέχοντας γνώση και εμπειρία στους εκπαιδευόμενους χωρίς τον κίνδυνο μιας πραγματικής κατάστασης. Έτσι, στα ΕΠΑ.Λ., ο διδάσκων θα πρέπει να αναζητήσει, να διερευνήσει και να επιλέξει τελικά ορισμένα από τα ελεύθερα λογισμικά προσομοίωσης που κυκλοφορούν στο διαδίκτυο με ορισμένα κριτήρια όπως τη φιλικότητα του περιβάλλοντος προς τον χρήστη, τη συμβατότητα με ενότητες που εμπεριέχονται στα προγράμματα σπουδών, τα

συνοδευτικά εγχειρίδια, την ευκολία εγκατάστασης, τη λειτουργικότητα του εκάστοτε εκπαιδευτικού λογισμικού, την ελκυστικότητα, την ευχρηστία, την αποτελεσματικότητα στην κατανόηση από τους εκπαιδευόμενους των θεμάτων που πραγματεύεται, τον βαθμό διευκόλυνσης των εκπαιδευτικών στο εκπαιδευτικό τους έργο, κ.ά.. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτεί το να είναι όντως «ελεύθερα» για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Στη συνέχεια, θα πρέπει να επιλέξει ποιες ασκήσεις – σενάρια είναι τα κατάλληλα για το επίπεδο αλλά και συμβατά με το πρόγραμμα σπουδών των μαθητών.

Περιγραφή

Στο εργαστήριο θα γίνει σύντομη αναφορά σε ελεύθερα (free) λογισμικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία μηχανολογικών μαθημάτων ειδικοτήτων, ενώ η πρακτική εφαρμογή θα περιλαμβάνει εκτενή παρουσίαση ελεύθερου λογισμικού προσομοίωσης μηχανοστασίου. Το συγκεκριμένο λογισμικό δύναται να είναι πολύ αποτελεσματικό ως διδακτικό εργαλείο για τους μαθητές στο αρχικό στάδιο της εκπαίδευσής τους, διότι παρέχει την ιδέα για την αρχή λειτουργίας πλήρων συστημάτων μηχανοστασίων και για τις αλληλεξαρτήσεις τους.

Σκοπός

Να εξηγηθεί ότι η χρήση του προσομοιωτή (simulator) γίνεται για να αναπτυχθούν οι κατάλληλες δεξιότητες και στάσεις κατά την προετοιμασία των Ναυτικών μαθημάτων και να γίνει κατανοητή η ανάγκη σύνδεσης της θεωρητικής γνώσης με την πρακτική εμπειρία.

Εργαστήριο: Υποστήριξη διδασκαλίας μέσω ψηφιακών εικονογραφημάτων

Τεχνο-παιδαγωγική προσέγγιση δημιουργίας ψηφιακών κόμικς με το εργαλείο Pixton

Μπούζιου Αγγελική¹, Μεταλληνού Αγγελική², Μαυρίδου Λήδα Μαρία³

¹εκπαιδευτικός Αγγλικής Γλώσσας, 9^ο Δημοτικό Σχολείο Κέρκυρας
angeland@sch.gr

²εκπαιδευτικός Γερμανικής Γλώσσας, Β΄ Αρσάκειο Γυμνάσιο Ψυχικού
angela4kids@hotmail.com

³εκπαιδευτικός Γαλλικής Γλώσσας, Διεύθυνση Β/θμιας Εκπ/σης Πειραιά
lidamavr@gmail.com

^{1 2 3}[επιμορφώτριες στις Τ.Π.Ε. Β΄ Επιπέδου για τις Ξένες Γλώσσες](#)

Στις μέρες μας η εκπαιδευτική διαδικασία κινείται στο πλαίσιο κοινωνιογνωστικών θεωριών, εποικοδομισμού, προσέγγισης των γραμματισμών, ομαδοσυνεργατικής και διαφοροποιημένης μάθησης, όπως και πρακτικών ανεστραμμένης τάξης. Τα τρέχοντα προγράμματα σπουδών περιλαμβάνουν παιδαγωγικούς στόχους, εφαρμόσιμους μέσω Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.). Η διαφορά όμως έγκειται στο ότι οι τεχνολογικές εφαρμογές από εποπτικά μέσα μετατρέπονται σε εργαλεία επικοινωνίας, συνεργασίας, διάδρασης και ενεργής οικοδόμησης γνώσεων. Η πρόταση για εργαστήριο που ακολουθεί αποτελεί το πρακτικό μέρος της εισήγησης με τίτλο «Προσεγγίζοντας τα Ψηφιακά Κόμικς τεχνο-παιδαγωγικά» του παρόντος συνεδρίου. Η δράση, η οποία απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς όλων των ειδικοτήτων, δύναται να υλοποιηθεί σε εργαστήριο πληροφορικής ή σε πλατφόρμα σύγχρονης τηλεδιάσκεψης με εικονικά δωμάτια. Οι συγκεκριμένες τακτικές αποβλέπουν στο να βιώσουν οι επιμορφούμενοι τις στρατηγικές ενεργητικής συμμετοχής, ώστε να μπορούν να τις εφαρμόζουν στη δική τους μεθοδολογία.

Κατά την διάρκεια του εργαστηρίου ο εκπαιδευτικός αναμένεται να συνειδητοποιήσει τα εξής:

Α΄ μέρος

- την αναβάθμιση του ρόλου του στις σημερινές συνθήκες ως συμβούλου και καθοδηγητή των μαθητών στη θεμελίωση της νέας γνώσης
- του επιτελικού και ενεργού ρόλου του μαθητή στην αφομοίωση νεοαποκτηθέντων νοητικών σχημάτων βάσει πρότερων εμπειριών και κοινωνικο-πολιτισμικών αντιλήψεων

- την ανάγκη ανάπτυξης μιας πολυδιάστατης προσωπικότητας των πολιτών του αύριο μέσω ποικίλων πρακτικών γραμματισμού
- τη χρησιμότητα των ψηφιακών μέσων στην έρευνα, παραγωγή, ανάδειξη πολυτροπικών κειμένων καθώς και στην αξιολόγηση των αποκομισθέντων
- την επίδραση της ομαδοσυνεργατικότητας (χωρίς να παραμερίζεται η ατομική πρωτοβουλία), στη διαμόρφωση ενός συλλογικού πονήματος
- το θεωρητικό πλαίσιο της δημιουργίας ψηφιακών κόμικς, τα βασικά χαρακτηριστικά τους, αλλά και τα πλεονεκτήματα ενσωμάτωσής τους στην εκπαιδευτική πράξη

Β' μέρος

- το φιλικό στο χρήστη λειτουργικό σύστημα της διαδικτυακής εφαρμογής Pixton, μέσα από αναλυτική παρουσίαση των εισηγητριών με σχετικά παραδείγματα σύστασης λογαριασμού, ένταξης μαθητών σε εικονική τάξη εντός του εργαλείου, κατασκευής ιστοριών με ψηφιακούς χαρακτήρες, σχολιασμού του κόμικ σε κάθε στάδιο, τρόπων παρουσίασης, καταφόρτωσης και ανάρτησης των παραγόμενων
- τη σπουδαιότητα
 - ο του πειραματισμού, καθώς και της προσπάθειας κατασκευής ατομικού κόμικ (στο εργαστήριο ή σε χωριστά εικονικά δωμάτια) υπό την επίβλεψη των τριών εισηγητριών, και της διευκρίνησης αποριών και ερωτημάτων που έχουν προκύψει
 - ο της ανάρτησης όλων των τελικών προϊόντων σε ψηφιακό τοίχο Padlet, ώστε να αναδειχθεί, πλέον της αξίας του ως αποθετηρίου και χώρου διαμοιρασμού πολυμεσικού υλικού, η βαρύτητα της (ετερο)αξιολόγησης εν γένει ως εκπαιδευτική εφαρμογή
 - ο της ανατροφοδότησης – μέσω σύντομης συζήτησης και συμπλήρωσης ανώνυμου ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου – σχετικά με τα προβαλλόμενα εργαλεία, τις αποκομισθείσες εντυπώσεις, τις τυχόν δυσκολίες και τις ενδεχόμενες προτάσεις περαιτέρω ένταξής τους στη μαθησιακή διαδικασία ως μέσων καλλιέργειας μεταγνωστικών δεξιοτήτων

Μέσω αυτής της τεχνο-παιδαγωγικής προσέγγισης επιδιώκεται οι εκπαιδευτικοί, αφού διακρίνουν τις ιδιότητες και τα οφέλη των ψηφιακών μέσων, να τα αξιοποιούν με τις κατάλληλες τεχνικές αναλόγως των αναγκών και προτιμήσεων των μαθητών προκειμένου να διδάξουν το περιεχόμενο του αντικείμενου τους.

Εργαστήριο: Διδακτικές τεχνικές και LMS

Εκπαιδευτικά Σενάρια Ανεστραμμένης Τάξης και Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας με το LAMS

Σπύρος Παπαδάκης¹, Γιώργος Φακιολάκης²

¹Μέλος ΣΕΠ, Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου, Σ.Ε.Ε ΠΕ86, Οργανωτικός Συντονιστής ΠΕ.Κ.Ε.Σ. Δυτικής Ελλάδας, papadakis@eap.gr

²Καθηγητής Πληροφορικής- ΠΕ86 & Φυσικών Επιστημών ΠΕ04 Γυμνασίου Μεταμόρφωσης – Ηρακλείου, fakiolakis@gmail.com

Στο εργαστήριο, θα γίνει επίδειξη και μερικώς πρακτική άσκηση για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και υλοποίηση εκπαιδευτικών σεναρίων ανεστραμμένης τάξης (Flipped Classroom) διαφοροποιημένης διδασκαλίας με την υποστήριξη του προηγμένου Συστήματος Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (LAMS) για δια ζώσης και εξ αποστάσεως διδασκαλία. Το σεμινάριο αφορά αρχαρίους (beginners) και προχωρημένους (advanced) χρήστες του LAMS. Είναι επιθυμητή, αλλά όχι προαπαιτούμενη η προηγούμενη γνώση του LAMS.

Περιεχόμενα

1. Τι είναι το LAMS - Μαθησιακές Ακολουθίες - Χρήστες, ρόλοι και περιβάλλοντα
2. Συγγραφέας – Δημιουργία μαθήματος Ανεστραμμένης τάξης με διαφοροποιημένη διδασκαλία
 - α) Περιβάλλον - Εργαλεία - Δημιουργία ακολουθίας - Αποθήκευση - Δημόσιος Φάκελος - Προεπισκόπηση - Τράπεζα ερωτήσεων
 - β) Παραδείγματα υποστήριξης παραδοσιακού & μαθήματος ανεστραμμένης τάξης με διαφοροποιημένη διδασκαλία και σύγχρονες ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες
3. Δημιουργία μαθήματος- Ανάθεση ακολουθίας σε τάξη - Συνθήκες εκτέλεσης
4. Περιβάλλον Καθηγητή – επόπτη. Διευκόλυνση της μάθησης
 - α) Παρακολούθηση - Βαθμολόγηση - Ζωντανή επεξεργασία
 - β) Εξαγωγή αποτελεσμάτων
5. Εφαρμογή στην πράξη: Παραδείγματα για μαθήματα στην Π/θμια και Δ/θμια Εκπαίδευση Θεωρητικών, Θετικών, Επαγγελματικών και Καλλιτεχνικών Ειδικοτήτων.
6. Κοινότητες & Αποθετήρια. Αναζήτηση, λήψη, προσαρμογή, και διαμοίραση έτοιμων Εκπαιδευτικών Σεναρίων, Σχεδίων Διδασκαλίας και Φύλλων Εργασίας



ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ISBN: 978-960-578-084-5

Η μετα-γνώση μέσα από την ψηφιακή εκπαίδευση

Κωνσταντίνος Παπαγεωργίου

Κωνσταντίνος Παπαγεωργίου, PhD

cconstantinoss@gmail.com

Περίληψη

Η εκπαιδευτική αξία της πληροφορικής στην εκπαίδευση είναι γνωστή τις τελευταίες δεκαετίες. Παρόλα αυτά τη "μερίδα του λέοντος" καταλαμβάνει η διδασκαλία γνώσης και όχι αυτή της μετα-γνώσης. Η μετα-γνώση, ή η "γνώση της γνώσης" αποτελείται από τη γνώση των δομών της γνώσης, κριτηρίων αξιολόγησης γνώσεων, γνώσεις για το τί και πώς γνωρίζουν άλλοι, τρόπους αξιοποίησης της γνώσης. Η διδασκαλία της μεταγνώσης στις μέρες μας είναι υψίστης σημασίας για δύο κυρίως λόγους. Πρώτον, η γνώση και η πληροφορία που έχει σωρευθεί είναι τόσο μεγάλη και αχανής αλλά ταυτόχρονα και τόσο εύκολα προσβάσιμη, που αποκτά πολύ πιο σημαντικό ρόλο η διδασκαλία του πώς μπορούμε επιτυχώς να τη διαχειριστούμε μέσω κατάλληλων διαδικασιών και η εύρεση κατάλληλων κριτηρίων επιλογής, παρά η διδασκαλία της ίδιας της γνώσης. Δεύτερον, οι ομάδες που έχουν αναπτύξει ακριβώς αυτή τη μετα-γνώση αποκτούν "διαδραστική μνήμη", δηλαδή ένα συλλογικό μνημονικό σύστημα ανώτερο από αυτό που έχει κάθε μέρος της ομάδας από μόνο του.

Ψηφιακή διακοσμητικότητα στην Εκπαίδευση

Δήμητρα Μερμίγκη

Υποψήφια Δρ. Αρχιτεκτονικής, archdmer@yahoo.com

Περίληψη

Η έννοια της "διακοσμητικότητας" (ornamentality) εισήχθη τον 19ο αιώνα και αφορά την αισθητική αξία της διακόσμησης. Με λίγα λόγια είναι η χρήση αντικειμένων λόγω της ομορφιάς τους και όχι λόγω της χρησιμότητάς τους. Γενικότερα, η έννοια της διακοσμητικότητας στην εκπαίδευση, και κατ' επέκτασιν και στην εκπαίδευση μέσω ψηφιακών μέσων, έχει αρκετές προεκτάσεις οι οποίες σχετίζονται με την κάπως ασυνήθιστη (ή ελάχιστα συζητημένη) έννοια του μη-σοβαρού στην εκπαίδευση. Η διακοσμητικότητα απαιτεί το "μη-σοβαρό" να καθίσταται όχι απλώς παρεμπίπτον στοιχείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας αλλά εγγενές. Με πολύ απλούς όρους, η σοβαρότητα αφορά στα λόγια των καθηγητών που ίσως ακόμα αντηχούν στα αυτιά μας "κάτσε ήσυχη, μην παίζεις την ώρα του μαθήματος!". Όμως η εκπαίδευση θα πρέπει να αποκτήσει και αυτόν τον χαρακτήρα του ελεύθερου παιχνιδιού. Η έννοια της διακοσμητικότητας μας προτείνει αυτή η παιγνιώδης προσέγγιση να μην εξαντλείται ίσως σε εκπαιδευτικά παιχνίδια, αλλά όλα τα στοιχεία που έχει να χειριστεί ο μαθητής (την επιφάνεια εργασίας, τα γραφικά, τα εικονίδια κτλ.) τα διακοσμητικά δηλαδή στοιχεία που αντιμετωπίζονται ως προκαθορισμένα στοιχεία του εργασιακού χώρου (με την όποια αισθητική αξία), να αποτελούν και τα ίδια μέρος του παιχνιδιού μέσω της κατά βούληση διαμόρφωσης της αισθητικής τους αξίας.



13th Conference on Informatics in Education (13th CIE2021)

13ο Συνέδριο «Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση»

CIE2021



Σάββατο 9 & Κυριακή 10 Οκτωβρίου 2021

Διοργάνωση

Τμήμα Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου

Τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς

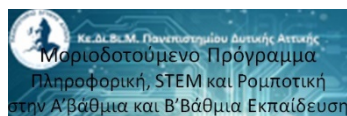
σε συνεργασία με την ΕΠΥ

<http://events.di.ionio.gr/cie/>

Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων (Υ.ΠΑΙ.Θ.)

ORACLE[®]
Academy

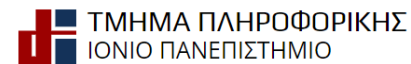
Αργυρός Χορηγός



Χορηγός Συνεδρίου



Χορηγός Συνεδρίου



Χορηγός Συνεδρίου

Άξονες Συνεδρίου:

- Πληροφορική στην Εκπαίδευση (Καινοτόμες προτάσεις ή/και πρακτικές στη θεωρητική και εφαρμοσμένη επιστήμη της Πληροφορικής καθώς και διεπιστημονικές προσεγγίσεις, όπως STEM, Physical Computing, Ρομποτική με ένταξη υλικού/hardware και λογισμικού/software)
- ΤΠΕ στην Εκπαίδευση - Καινοτομία (Εκπαιδευτικές Καινοτόμες προτάσεις ή/και πρακτικές με χρήση ψηφιακών τεχνολογιών σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα και διεπιστημονικές προσεγγίσεις με ένταξη υλικού/hardware και λογισμικού/software)
- Ειδικός Άξονας του CIE2021: Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και Ψηφιακές Τεχνολογίες

Απευθύνεται:

σε εκπαιδευτικούς και ερευνητές/ήτριες όλων των βαθμίδων και όλων των ειδικοτήτων της τυπικής εκπαίδευσης – Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια (ΓΕΛ, ΕΠΑΛ, Γυμνάσια, ΣΔΕ), Τριτοβάθμια– όσο και της μη τυπικής καθώς και της άτυπης εκπαίδευσης.

Δημοσίευση άρθρων μετά από κρίση:

- α) στα ηλεκτρονικά πρακτικά του Συνεδρίου, με ISBN είτε στην ελληνική είτε στην αγγλική γλώσσα
- β) σε διεθνές επιστημονικό περιοδικό στην αγγλική γλώσσα.

Όλα τα άρθρα που δημοσιεύονται διατίθενται με ελεύθερη πρόσβαση μέσω του δικτυακού τόπου του Συνεδρίου (ομάδα α) και του δικτυακού τόπου του διεθνούς περιοδικού (ομάδα β).

Επιτροπές

General Chairs

- Παναγιώτης Βλάμος, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Καθηγητής
- Νικόλαος Αλεξανδρής, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Ομότιμος Καθηγητής

Program Chairs

- Χρήστος Δουληγέρης, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
- Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης, Δρ, Συντονιστής Εκπαιδευτικού έργου ΔΕ, Πληροφορικός
- Σπυρίδων Δουκάκης, Δρ, Εκπαιδευτικός ΔΕ Πληροφορικός

Track Chairs (Special Session Organizers)

- Περιβάλλοντα **WEB, L/CMS**: Δημήτριος Κοτσιφάκος Δρ, Σπύρος Παπαδάκης Δρ
- **Προγραμματισμός, ανάπτυξη Λογισμικού**: Ευριπίδης Βραχνός Δρ, Παναγιώτης Μακρυγιάννης
- **Physical Computing/Ρομποτική - Υλικό - Εργαστήρια**: Δημήτριος Λουκάτος Δρ ΕΔΙΠ/ΓΠΑ, Αναστάσιος Χατζηπαπαδόπουλος Εκπ/κός ΔΕ
- **Εικονική & επαυξημένη πραγματικότητα, Περιβάλλοντα δημιουργίας Εικονικών Κόσμων, Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια/σενάρια**: Γεώργιος Κουτρομάνος Επ. Καθηγητής ΠΤΔΕ/ΕΚΠΑ, Ελένη Σεραλίδου Δρ
- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις **Φιλολογικών, Ιστορίας, Τέχνης, Μουσικής, Ξένων Γλωσσών, Κοινωνικών Επιστημών**: Κουτίδου Ευαγγελία Δρ, Νιάρη Μαρία Δρ
- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις **Μαθηματικών και Στατιστικής**: Νικόλαος Ματζάκος, Επ. Καθηγητής ΑΣΠΑΙΤΕ, Μαργαρίτα Καραλιοπούλου Δρ, ΕΔΙΠ/ΕΚΠΑ
- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις **Οικονομικών και Στατιστικής**: Ηλίας Μαραγκός, Δρ ΕΔΙΠ/Παν. Πειραιώς
- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις **Φυσικών Επιστημών**: Σωτήριος Δόσης Δρ
- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις **Πληροφορικής**: Βασίλειος Μπελεσιώτης Δρ, Σπυρίδων Δουκάκης Δρ
- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις **Μηχανικών**: Ευστάθιος Ζωγόπουλος Δρ, Βασίλειος Παρίσης, ΣΕΕ
- Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις **Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης**: Ζυμπίδης Δημήτριος Δρ, Γεώργιος Κουτρομάνος, Επ. Καθηγητής ΠΤΔΕ/ΕΚΠΑ

Steering Committee (Συντονιστική επιτροπή)

- Ιωάννης Βογιατζής, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών, Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πρόεδρος ΔΣ ΕΠΥ, Chair
- Ελένη Σεραλίδου Δρ, Υπεύθυνη τεχνικής και οργανωτικής υποστήριξης
- Σπύρος Βούλγαρης Δρ, Δημιουργία και υποστήριξη Δικτυακού Τόπου Συνεδρίου

Υποστήριξη

- Γιάννης Ατσάλης, Ισιδώρα Πρίντεζη, Γραμματειακή υποστήριξη ΕΠΥ
- Βασίλης Βασιλακόπουλος, Εκδοτική & Τεχνική Υποστήριξη
- Παναγιώτης Καραγεώργος, Οργανωτική υποστήριξη ΕΠΥ, ΔΣ ΕΠΥ, Αντιπρόεδρος
- Θεόδωρος Καρβουνίδης Δρ, Οργανωτική υποστήριξη
- Ιωάννης Κατωπόδης, Οικονομική επιτροπή ΕΠΥ, ΔΣ ΕΠΥ, Ταμίας
- Μαρία-Ευτυχία Αγγελάκη, Μαθηματικός-Πληροφορικός, Υπ. Δρ. Τμήματος Πληροφορικής Παν. Πειραιώς
- Ρόζα Μαυροπόδη, Δρ. ΕΔΙΠ Τμήματος Πληροφορικής Παν. Πειραιώς
- Δήμητρα Τζούμπα, Μαθηματικός, Υπ. Δρ. Τμήματος Πληροφορικής Παν. Πειραιώς
- Παναγιώτης Γκοτσιόπουλος, Πληροφορικός, Υπ. Δρ. Τμήματος Πληροφορικής Παν. Πειραιώς

Προσκεκλημένοι ομιλητές

[Eleni Mangina](#), Professor, School of Computer Science, Vice Principal International, IEEE Senior member, University College Dublin, Ireland

[Chrystalla Mouza](#), Distinguished Professor of Teacher Education, Director of the School of Education, University of Delaware, USA

[Βασίλης Κόμης](#), Καθηγητής, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Κοσμήτορας Σχολής Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Πατρών

[Αθανάσιος Τζιμογιάννης](#), Καθηγητής, Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

[Δημήτριος Σάμψων](#), Καθηγητής, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

[Σαράντος Ψυχάρης](#), Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης-ΑΣΠΑΙΤΕ

[Ιωάννης Σταμέλος](#), Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πρόεδρος Ελληνικού Οργανισμού Ανοιχτών Τεχνολογιών - ΕΕΛΛΑΚ

[Κυπαρισσία Παπανικολάου](#), Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης-ΑΣΠΑΙΤΕ

[Γεώργιος Φεσάκης](#), Καθηγητής, Τμήμα των Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

[Πέτρος Ρούσσο](#), Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

[Μανόλης Γουάλλες](#), Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

[Φοίβος Μυλωνάς](#), Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

[Θρασύβουλος Τσιάτσος](#), Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

[Ιωάννης Ρουσάκης](#), Επίκουρος Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εργαστήρια

[Δημήτριος Λουκάτος, Ιωάννης-Βασίλειος-Κυρτόπουλος, Μαρία Κοντογιάννη, Βασίλειος Μπελεσιώτης & Ελένη Ρόμπολα](#), Physical Computing-Ρομποτική (I, II)

[Γεώργιος Μαρκόπουλος, Γεώργιος Δάβος & Αναστάσιος Χατζηπαπαδόπουλος](#), Physical Computing-Ρομποτική. Μια πολύπλευρη Εκπαιδευτική και όχι μόνο προσέγγιση

[Ευάγγελος Παπακίτσος & Παναγιώτης Μακρυγιάννης](#), Υλοποίηση-επίλυση προβλήματος με το υπόδειγμα του Αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού. Από το πρόβλημα στην αναπαράσταση γνώσης και υλοποίηση των κλάσεων σε Python

[Ιωάννης Οικονομίδης & Μαργαρίτα Καραλιοπούλου](#), Εισαγωγή στη Στατιστική: Μια Μελέτη Περίπτωσης στην Εκπαίδευση

[Σωτήρης Δόσης & Κορακάκης Γεώργιος](#), Η συγγραφή τύπων και εξισώσεων στη Φυσική και στη Χημεία με τη χρήση της γλώσσας LaTeX

[Ευστάθιος Ζωγόπουλος, Βασίλειος Παρίσης & Νικόλαος Διακάκης](#), Καλές πρακτικές διδασκαλίας μηχανολογικών μαθημάτων και μαθημάτων ειδικότητας μηχανικού εμπορικού ναυτικού με χρήση ελεύθερων λογισμικών. Εφαρμογή λογισμικού προσομοίωσης μηχανοστασίου

[Αγγελική Μπούζιου, Αγγελική Μεταλληνού & Λήδα Μαρία Μαυρίδου](#), Τεχνο-παιδαγωγική προσέγγιση δημιουργίας ψηφιακών κόμικς με το εργαλείο Pixton

[Σπύρος Παπαδάκης & Γιώργος Φακιολάκης](#), LMS: Σενάρια σε LAMS. “Εκπαιδευτικά Σενάρια Ανεστραμμένης Τάξης και Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας με το LAMS”

Πρόγραμμα με μια ματιά

Σάββατο 9 Οκτωβρίου 2021			
09:00-10:00	Χαιρετισμοί		
10:00-12:30	Προσκεκλημένες Ομιλίες		
12:30-12:45	Διάλειμμα		
12:45-14:30	Παράλληλη Συνεδρία I	Εργαστήριο I	Παράλληλη Συνεδρία II
14:30-15:15	Διάλειμμα		
15:15-17:00	Παράλληλη Συνεδρία III	Εργαστήριο II	Παράλληλη Συνεδρία IV
17:00-17:15	Διάλειμμα		
17:15-19:15	Παράλληλη Συνεδρία V	Εργαστήριο III	Παράλληλη Συνεδρία VI
19:15-19:30	Διάλειμμα		
19:30-21:00	Προσκεκλημένες Ομιλίες		

Κυριακή 10 Οκτωβρίου 2021				
10:00-12:00	Προσκεκλημένες Ομιλίες			
12:00-12:30	Ομιλία Χορηγού			
12:30-13:30	Ειδική Συνεδρία στη μνήμη του Γιάννη Παπαδάκη	Παράλληλη Συνεδρία VII	Εργαστήριο IV	Παράλληλη Συνεδρία VIII
13:30-14:30	Ειδική Συνεδρία Epistēmēs Metron Logos			
14:30-15:15	Διάλειμμα			
15:15-17:15	Παράλληλη Συνεδρία IX	Εργαστήριο V		Παράλληλη Συνεδρία X
17:15-17:30	Διάλειμμα			
17:30-19.15	Εργαστήριο VI	Εργαστήριο VII		Εργαστήριο VIII
19:15-19:30	Διάλειμμα			
19:30-20:30	Προσκεκλημένες Ομιλίες			
20:30-21:00	Λήξη Συνεδρίου			

Αναλυτικό Πρόγραμμα Συνεδρίου
Σάββατο, 09:00-10:00, 9 Οκτωβρίου 2021

Αίθουσα	Φαίακες – Zoom , YouTube Προεδρείο: Νικόλαος Αλεξανδρής, Παναγιώτης Βλάμος, Χρήστος Δουληγέρης
09:00-10:00	Χαιρετισμοί Άγγελος Συρίγος, Υφυπουργός Παιδείας και Θρησκευμάτων, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Διεθνών, Ευρωπαϊκών και Περιφερειακών Σπουδών, Πάντειο Πανεπιστήμιο Ανδρέας Φλώρος, Πρύτανης Ιονίου Πανεπιστημίου Εμμανουήλ Μάγκος, Αναπληρωτής Καθηγητής, Πρόεδρος Τμήματος Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου Πέτρος Αγγελόπουλος, Περιφερειακός Διευθυντής Εκπαίδευσης Ιονίων Νήσων Γεώργιος Μπαρμπόπουλος, Συντονιστής Εκπαιδευτικού Έργου κλάδου Πληροφορικής (ΠΕ86) 2ου ΠΕ.Κ.Ε.Σ. Ιονίων Νήσων Σταυρούλα Παντελοπούλου, Σύμβουλος Α' Πληροφορικής (ΠΕ86) Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Αναλυτικό Πρόγραμμα Συνεδρίου
Σάββατο, 10:00-12:30, 9 Οκτωβρίου 2021

Αίθουσα	Φαίακες – Zoom , YouTube Προεδρείο: Νικόλαος Αλεξανδρής, Παναγιώτης Βλάμος, Χρήστος Δουληγέρης
10:00-10:30	<u>Η Απομακρυσμένη Διαδικτυακή Διδασκαλία στα σχολεία κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19: Συμπεράσματα και νέες προκλήσεις για την ενσωμάτωση των Ψηφιακών Τεχνολογιών στην εκπαίδευση</u> Αθανάσιος Τζιμογιάννης Καθηγητής, Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
10:30-11:00	<u>Digital Smart Education and Digital Smart Citizenship in the post COVID-19 era</u> Δημήτριος Σάμψων Καθηγητής, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
11:00-11:30	<u>Οι διδακτικές στρατηγικές και η αξιολόγηση στην ολοκληρωμένη προσέγγιση STEAM</u> Σαράντος Ψυχάρης Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης-ΑΣΠΑΙΤΕ
11:30-12:00	<u>Ο εκπαιδευτικός ως σχεδιαστής: από τα σχέδια μαθήματος σε σύγχρονα περιβάλλοντα μαθησιακού σχεδιασμού</u> Κυπαρισσία Παπανικολάου Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης-ΑΣΠΑΙΤΕ
12:00-12:30	<u>Ο σύγχρονος ρόλος της Πληροφορικής στα Προγράμματα Σπουδών & η σημασία της ενσωμάτωσης της Υπολογιστικής Σκέψης στην Εκπαίδευση</u> Γεώργιος Φεσάκης Καθηγητής, Τμήμα των Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
12:30-12:45	Διάλειμμα

Αναλυτικό Πρόγραμμα Συνεδρίου
Σάββατο, 12:45-14:30, 9 Οκτωβρίου 2021

Αίθουσα	Φαίακες – Zoom , YouTube Προεδρείο: Αγορίτσα Γόγουλου	Παξοί – Zoom , YouTube Προεδρείο: Σωτήρης Δόσης	Οθωνοί – Zoom , YouTube Προεδρείο: Ηλίας Μαραγκός
12:45-14:30	Τοπολογίες παράλληλου προγραμματισμού στο Scratch και κατηγοριοποίησή τους με χρήση της ταξινομίας SOLO Αν. Λαδιάς, Θ. Καρβουνίδης Κατασκευή Έξυπνου Λαμπτήρα με Arduino: Μια Διδακτική Πρόταση Βασισμένη στις Πρόσφατες Οδηγίες του ΙΕΠ Π. Καζάκη On educational scenarios: case study Inkscape S. Fiste, T. Theofanellis Learning programming using Python: the case of the DigiWorld educational game O. Dallas, A. Gogoulou «Ο Τροχός της Γνώσης» - Ένα παιχνίδι για το μάθημα της Πληροφορικής Γυμνασίου με τη χρήση κινητών συσκευών Ε. Σεραλίδου, Ζ. Λέτσιου, Χρ. Δουληγέρης	Εργαστήριο Φυσική - Χημεία <u>Η συγγραφή τύπων και εξισώσεων στη Φυσική και στη Χημεία με τη χρήση της γλώσσας LaTeX</u> Σωτήρης Δόσης Κορακάκης Γεώργιος	Ο Ρόλος των Προσαρμοστικών MOOCs στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση Αλ. Παπαδημητρίου Αντιλήψεις που μπορούν να επηρεάσουν τους Εκπαιδευτικούς στη χρήση τεχνολογιών στις τάξεις των Σχολείων Δεύτερης Ευκαιρίας Ι. Τερζής, Α. Παπασαλούρος “Storm Tossed Sea Rocks in Pelion” an environmental synchronous online education program S. Savelides, E. Georgousis, R. Fasouraki, G. Papadopoulou, H. Drinia Covid19 and Digital Transformation in Greek Secondary Educational System Ev. Dimoula Συγκριτική προσέγγιση της εκπαιδευτικής πολιτικής για τις πλατφόρμες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στην Ελλάδα και την Γερμανία Σ. Κόφφας, Β. Χρυσικού
14:30-15:15	Διάλειμμα		

Αναλυτικό Πρόγραμμα Συνεδρίου
Σάββατο, 15:15-17:00, 9 Οκτωβρίου 2021

Αίθουσα	Φαίακες – Zoom , YouTube Προεδρείο: Ε. Τζαγκαράκη	Παξοί – Zoom , YouTube Προεδρείο: Αλεξάνδρα Ψαλτίδου	Οθωνοί – Zoom , YouTube Προεδρείο: Ευαγγελία Κουτίδου
15:15-17:00	Επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια στη διάθεση του εκπαιδευτικού Α. Βαγγελάτος, Μ. Γαβριηλίδου, Μ. Φουντάνα, Γ. Σταματόπουλος, Χ. Τσαλίδης Investigating the transition from block-based to text-based programming techniques in secondary education in Greece Ε. Seralidou, C. Douligeris Εφαρμόζοντας τον γενικό κανονισμό προστασίας προσωπικών δεδομένων στο σχολικό εργαστήριο πληροφορικής Ε. Δερμιτζάκης Microcontroller Systems in Education for Sustainable Development Service. A Qualitative Thematic meta-Analysis Μ. Savelidi, S. Savelides, E. Georgousis, R. Fasouraki, G. Papadopoulou, H. Drinia Αξιοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο δημοτικό σχολείο. Η οπτική των εκπαιδευτικών Ε. Τζαγκαράκη, Στ. Παπαδάκης, Μ. Καλογιαννάκης	Εργαστήριο Ψηφιακά Κόμικς <u>Τεχνο-παιδαγωγική προσέγγιση δημιουργίας ψηφιακών κόμικς με το εργαλείο Pixton</u> Αγγελική Μπούζιου Αγγελική Μεταλληνού Λήδα Μαρία Μαυρίδου	Επαυξημένη Εισαγωγή στο Μάθημα των Αγγλικών Αδ. Αναστασίου, Δ. Ανδρούτσου, Π. Γεωργάλας Η προστιθέμενη αξία ΤΠΕ στη διδασκαλία Αγγλικής Γλώσσας Ε. Σταμάτη, Κ. Ζαχαρής Σεβασμός για το περιβάλλον : Καινοτόμο σενάριο μικτής μάθησης Αικ. Ρεντζελά Ιστοεξερευνώντας με την Ψηφιακή Βιβλιοθήκη της Europeana Αθ. Κακαλή Incorporating a digital serious game into real-life distance learning practices via educational scenarios ΚΙ. Stamou, H. Koumentakou, Y. Voutos, Ph. Mylonas Exploring Parents' Views concerning Emergency Remote Teaching Εβ. Filippakopoulou, S. Vlachou, E. Malliou, Sp. Doukakis
17:00-17:15	Διάλειμμα		

Αναλυτικό Πρόγραμμα Συνεδρίου
Σάββατο, 17:15-19:15, 9 Οκτωβρίου 2021

Αίθουσα	Φαίακες – Zoom , YouTube Προεδρείο: Δημήτριος Ζυμπίδης	Παξοί – Zoom , YouTube Προεδρείο: Βασίλειος Μπελεσιώτης	Οθωνοί – Zoom , YouTube Προεδρείο: Γιάννης Αποστολάκης
17:15-19:15	Ένα Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Σενάριο για το Έψος του Ήχου Πην. Πανταζή, Ι. Λεύκος Απόψεις των νηπιαγωγών για τη χρήση και τα εμπόδια αξιοποίησης του ηλεκτρονικού υπολογιστή στη διδασκαλία Μ. Τακτικού, Βασιλική Χρυσικού Παιχνίδι προσανατολισμού με Πληροφορική ICT Orienteering με θέμα την Ελληνική Επανάσταση του 1821 Μ. Γκουτουλούδη Student - teachers' abilities and attitudes towards Scratch as a multimedia construction tool to represent Physical Geography phenomena Art. Stoumpa, Dion. Skordoulis, Apost. Galani STE(A)M Education in Kindergarten- The Case of the eTwinning Project "Captain Jim, Lassi and her Puppies - a STE(A)M Story" P. Sarmi, S. Gidari A. Stathopoulou, P. Koskidou, S. O. Gomes, R. Rodriguez «Προστατεύω το δάσος, προστατεύω τη ζωή». Εκπαιδευτικό σενάριο για το νηπιαγωγείο στα πλαίσια της εξ αποστάσεως διδασκαλίας Α. Ζαλαβρά, Κ. Χριστόπουλος	Εργαστήριο Physical Computing - Ρομποτική Bigger and Smarter Robotic Constructions for More Realistic STEM Applications Δημήτριος Λουκάτος Ιωάννης-Βασίλειος Κυρτόπουλος Μαρία Κοντογιάννη Αναφορά-περιγραφή συστημάτων σε σχέση με το Εργαστήριο Βασίλειος Μπελεσιώτης Processing και Arduino. Προγραμματιστική προσέγγιση, εργαστηριακή ανάπτυξη εφαρμογών Ελένη Ρόμπολα	Digital Technologies in Professional Education and Skills' Development for Radiographers ΚΙ. Konstantinidis, Ι. Apostolakis Online Teaching In The Age Of Covid-19: A Case Study at the Merchant Marine Academy's Engineering School Μ. Matsouka, Α. Valasidou, V. Dagdilelis Η χρήση της τρισδιάστατης εκτύπωσης στην διδασκαλία των Στοιχείων Μηχανών Νεκτ. Κοντολαιμάκης Η χρήση του προσομοιωτή γέφυρας στην διδασκαλία της ειδικότητας των Πλοιάρχων Δ. Τηνιακός, Τ. Θεοφανέλλης Διδασκαλία με «ελεύθερα» περιβάλλοντα προσομοίωσης γέφυρας και μηχανοστασίου στον Τομέα Ναυτιλιακών επαγγελματιών ΕΠΑ.Λ. Ευστ. Ζωγόπουλος, Ν. Διακάκης Ο κοινωνικός εποικοδομισμός στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση: ένα πλαίσιο αναφοράς για το μάθημα "Οικονομία" Γ. Παπαβασιλείου
19:15-19:30	Διάλειμμα		

Αναλυτικό Πρόγραμμα Συνεδρίου
Σάββατο, 19:30-21:00, 9 Οκτωβρίου 2021

Αίθουσα	Φαίακες – Zoom , YouTube Προεδρείο: Γεώργιος Κουτρομάνος
19:30-20:00	<u>Παθολογική χρήση εφαρμογών του διαδικτύου από μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης</u> Πέτρος Ρούσσος Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
20:00-20:30	<u>Η δωρεάν εκπαίδευση ως εργαλείο κοινωνικής δικαιοσύνης</u> Μανόλης Γουάλλες Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
20:30-21:00	<u>Η ψηφιακή διάσταση στην αρχική εκπαίδευση και τη συνεχιζόμενη επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών: Προσεγγίσεις, πολιτικές, πρακτικές</u> Ιωάννης Ρουσάκης Επίκουρος Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Αναλυτικό Πρόγραμμα Συνεδρίου
Κυριακή, 10:00-12:30, 10 Οκτωβρίου 2021

Αίθουσα	Ερείκουςα – Zoom , YouTube Προεδρείο: Ιωάννης Βογιατζής
10:00-10:30	<u>Διεθνείς πολιτικές για τις ανοιχτές τεχνολογίες και οι σύγχρονες προκλήσεις για την εκπαίδευση</u> Ιωάννης Σταμέλος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης Πρόεδρος του Οργανισμού Ανοιχτών Τεχνολογιών (ΕΕΛΛΑΚ)
10:30-11:00	<u>Ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: κατηγορίες εργαλείων και τύποι εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων</u> Βασίλης Κόμης Καθηγητής, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Κοσμήτορας Σχολής Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Πατρών
11:00-11:30	<u>Σοβαρά Παιχνίδια</u> Θρασύβουλος Τσιάτσος Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
11:30-12:00	<u>Positioning of traditional data mining techniques in today's digital world</u> Φοίβος Μυλωνάς Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
12:00-12:30	Oracle Academy Ελένη Τσιπά

Αναλυτικό Πρόγραμμα Συνεδρίου
Κυριακή, 12:30-14:30, 10 Οκτωβρίου 2021

Αίθουσα	Μαθράκι – Zoom , YouTube Προεδρείο: Παναγιώτης Βλάμος	Ερείκουσα – Zoom , YouTube Προεδρείο: Στέφανος Νικηφόρος	Βίδος – Zoom , YouTube Προεδρείο: Παναγιώτης Μακρυγιάννης	Ποντικονήσι – Zoom , YouTube Προεδρείο: Μαρία Νιάρη
12:30-14:30	12:30-13:30 Ειδική Συνεδρία στη μνήμη του Γιάννη Παπαδάκη Ο άνθρωπος και το επιστημονικό του έργο Για τον εκλιπόντα θα μιλήσουν: Νικόλαος Αλεξανδρής, Ομότιμος Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς Κοτζανικολάου Παναγιώτης, Αν. Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς Εμμανουήλ Μάγκος, Αν. Καθηγητής, Πρόεδρος του Τμήματος Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου Μιχαήλ Στεφανιδάκης, Αν. Καθηγητής του Τμήματος Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου Μάρκος Αυλωνίτης, Αν. Καθηγητής του Τμήματος Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου	RecycloKids in action: εξ αποστάσεως διδακτική πρόταση με θέμα την ανακύκλωση κάνοντας χρήση Νέων Τεχνολογιών Πολ. Γιαννικόπουλος Emergency Remote Teaching Application due to COVID-19 – A Case Study of the Department of Mathematics (School of Science) at National and Kapodistrian University of Athens Marg. Karaliopoulou, G. Mavrommatis, G. Menounou, St. Pantelopoulou	Εργαστήριο Προγραμματισμός <u>Υλοποίηση-επίλυση προβλήματος με το υπόδειγμα του Αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού. Από το πρόβλημα στην αναπαράσταση γνώσης και υλοποίηση των κλάσεων σε Python</u> Ευάγγελος Παπακίτσος Παναγιώτης Μακρυγιάννης	«Hack the Map: Η Χάρτα του Ρήγα». Ένα καινοτόμο διεπιστημονικό πρόγραμμα αξιοποίησης ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση Κ. Διαμαντής, Β. Γεροντοπούλου, Μ. Παζαρή Διδακτική αξιοποίηση τεχνικών αναπαράστασης της γνώσης στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Διδακτική προσέγγιση της θεματικής περιοχής του 1821 Π. Γατσωτής, Β. Μπελεσιώτης

	13:30-14:30 Προεδρείο: Θεόδωρος Καρβουνίδης Ειδική Συνεδρία Epistēmēs Metron Logos Η μετα-γνώση μέσα από την ψηφιακή εκπαίδευση Κωνσταντίνος Παπαγεωργίου Ψηφιακή διακοσμητικότητα στην Εκπαίδευση Δήμητρα Μερμίγκη	Διερεύνηση της Εφαρμογής της Επείγουσας Απομακρυσμένης Διδασκαλίας κατά την 1η Περίοδο της Πανδημίας μέσα από την Ανάλυση Περιεχομένου Δημοσιεύσεων στο Διαδίκτυο Μ. Σπανού, Α. Κώστας Συνεργατικές Ηλεκτρονικές Τάξεις στο ΠΣΔ: ένα μοντέλο- πρόταση από το 2ο ΓΕΛ Ξάνθης Α. Εξαφτόπουλος Η Χρήση των Φορητών Συσκευών στη Διαδικασία της Πρακτικής Άσκησης Φοιτητών/τριών: Μια βιβλιογραφική ανασκόπηση Δ. Σπανός, Α. Σοφός STEM Διδακτική Παρέμβαση σε Τάξη με Μαθητή με προβλήματα όρασης. Ο Ρόλος της Τεχνολογίας Σ. Κοτρέτσου, Ε. Κοντογούρη		Η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων της πλατφόρμας e-class και e-me ως μέσων προώθησης των συνεργατικών πρακτικών στην εξ αποστάσεως διδασκαλία της λογοτεχνίας στο Γενικό λύκειο Κ. Καλαούζη Το εργαλείο της βιβλιοθεραπείας στο Γυμνάσιο Ευαγγ. Λιάπη Οι παράγοντες παιδαγωγικού σχεδιασμού εκπαιδευτικών λογισμικών: Η περίπτωση των αρχαίων ελληνικών κειμένων Π. Καραμανώλης Εργαστηριακή κατάρτιση σε ψηφιακές δεξιότητες για την ενίσχυση και προαγωγή της ψηφιακής ικανότητας, στα πλαίσια προπτυχιακών σπουδών ανθρωπιστικών επιστημών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης Α. Μαριδάκης
14:30-15:15	Διάλειμμα			

Αναλυτικό Πρόγραμμα Συνεδρίου
Κυριακή, 15:15-17:15, 10 Οκτωβρίου 2021

Αίθουσα	Ερείκουσα – Zoom , YouTube Προεδρείο: Βασίλειος Παρίσης	Βίδος – Zoom , YouTube Προεδρείο: Σπύρος Παπαδάκης	Ποντικονήσι – Zoom , YouTube Προεδρείο: Ευάγγελος Κανίδης, Δημήτριος Κοτσιφάκος
15:15-17:15	Προσεγγίζοντας τα Ψηφιακά Κόμικς τεχνο-παιδαγωγικά Αγγ. Μπούζιου, Αγγ. Μεταλληνού, Λ.Μ. Μαυρίδου Ψηφιακά Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού στην Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία. Μια βιβλιογραφική επισκόπηση Γ. Παπαδοπούλου Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της ανεστραμμένης τάξης Σ. Λαμπούδης, Σ. Σιάκας, Γ. Κορακάκης Encouraging learner-centred approaches to foster students' creativity and innovation skills by implementing student-made e-books An. Voutyra Συνιστώσες της Υπολογιστικής Σκέψης στο παιχνίδι Maze (Google Blockly Games) Β. Μιχαλοπούλου, Μιχ. Μιχαλόπουλος Διερεύνηση των ιδεών μαθητών Λυκείου σε σχέση με τη Θερμοδυναμική. Μια διδακτική παρέμβαση με χρήση Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών Μ. Καμπόση, Δ. Τσέλιος	Εργαστήριο LMS: Σενάρια σε LAMS Εκπαιδευτικά Σενάρια Ανεστραμμένης Τάξης και Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας με το LAMS Σπύρος Παπαδάκης Γιώργος Φακιολάκης	Εφαρμογή ενός ασφαλούς και ευέλικτου συστήματος πιστοποίησης σε ασύρματα δίκτυα Β. Βασιλάκης Διδάσκοντας τον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό στα πλαίσια συνεργατικού σχεδιασμού μέσω της δημιουργίας δύο μαθητικών κοινοτήτων πρακτικής υπό την Αιγίδα μιας Διασχολικής Συνεργασίας Ευαγγ. Δημουλά, Αικ. Ρήγα Η Επίδραση της Επείγουσας εξ Αποστάσεως Διδασκαλίας, λόγω Πανδημίας, στο Μάθημα της Πληροφορικής στην Γ τάξη Γυμνασίου και Α τάξη ΓΕΛ- ΕΠΑΛ Μαργ. Καραλιοπούλου, Κ. Μάλαμας, Ν. Χαλκίδης, Ε. Κανίδης Διερεύνηση των λόγων συμμετοχής ενηλίκων στα Εσπερινά Επαγγελματικά Λύκεια Χ. Παπαδήμας Διαθεματική Διδασκαλία της έννοιας των κανονικών πολυγώνων με αξιοποίηση των Εκπαιδευτικών Λογισμικών Scratch & Malt2 Ε. Αντωνιάδη, Χ. Μάλλιαρης, Ε. Χούσου Conceptual Representations of Participation in Synchronous and Asynchronous Digital Education Environments for Vocational Education and Training Students D. Kotsifakos, E. R. Angelis, and C. Douligeris
17:15-17:30	Διάλειμμα		

Αναλυτικό Πρόγραμμα Συνεδρίου
Κυριακή, 17:30-19:15, 10 Οκτωβρίου 2021

Αίθουσα	Ερείκουσα – Zoom, YouTube Προεδρείο: Μαργαρίτα Καραλιοπούλου	Βίδος – Zoom, YouTube Προεδρείο: Αν. Χατζηπαπαδόπουλος	Ποντικονήσι – Zoom, YouTube Προεδρείο: Ευστάθιος Ζωγόπουλος
17:30-19:15	Εργαστήριο Στατιστική <u>Εισαγωγή στη Στατιστική: Μια Μελέτη Περίπτωσης στην Εκπαίδευση</u> Ιωάννης Οικονομίδης Μαργαρίτα Καραλιοπούλου	<u>Εργαστήριο</u> <u>Physical Computing – Ρομποτική</u> <u>Μια πολύπλευρη Εκπαιδευτική και</u> <u>όχι μόνο προσέγγιση</u> BBC micro:bit. Αναφορά- περιγραφή. Υλοποίηση εφαρμογών Γεώργιος Μαρκόπουλος Εργαστηριακή ανάπτυξη εφαρμογών στο γυμνάσιο με Arduino και προγραμματισμό σε C++ Γεώργιος Δάβος Physical Computing με Python & Raspberry Pi – διδακτική αξιοποίηση Αναστάσιος Χατζηπαπαδόπουλος	Εργαστήριο Μηχανολογικά μαθήματα <u>Καλές πρακτικές διδασκαλίας</u> <u>μηχανολογικών μαθημάτων και</u> <u>μαθημάτων ειδικότητας μηχανικού</u> <u>εμπορικού ναυτικού με χρήση</u> <u>ελεύθερων λογισμικών. Εφαρμογή</u> <u>λογισμικού προσομοίωσης</u> <u>μηχανοστασίου</u> Ευστάθιος Ζωγόπουλος, Βασίλειος Παρίσης, Νικόλαος Διακάκης
19:15-19:30	Διάλειμμα		

Αναλυτικό Πρόγραμμα Συνεδρίου
Κυριακή, 19:30-21:00, 10 Οκτωβρίου 2021

Αίθουσα	Ερείκουςα – Zoom , YouTube Προεδρείο: Παναγιώτης Βλάμος
19:30-20:00	Advancing Educational Interactive systems through a pan European effort: ARETE H2020 project Eleni Mangina Professor, School of Computer Science, Vice Principal International, IEEE Senior member, University College Dublin, Ireland
20:00-20:30	Characteristics of Effective Professional Development for Computing Education Teachers Chrystalla Mouza Distinguished Professor of Teacher Education, Director of the School of Education, University of Delaware, USA
20:30-21:00	Προεδρείο: Νικόλαος Αλεξανδρής, Παναγιώτης Βλάμος, Χρήστος Δουληγέρης Λήξη Εργασιών Συνεδρίου

Περίληψεις προσκεκλημένων ομιλιών (αλφαβητικά)



Eleni Mangina,
Professor, School of
Computer Science, Vice
Principal International,
IEEE Senior member,
University College
Dublin, Ireland

Advancing Educational Interactive systems through a pan European effort: ARETE H2020 project

The introduction of information and communication technologies (ICT) in the teaching and learning process has profoundly altered the face of education over the course of the last few decades, from the use of web-supplemented courses, to web-dependent courses, mixed mode courses and fully online courses. The last 2 years though, education has experienced a forced shift to online teaching and learning due to social distancing. Prof. Mangina will discuss, based on her own experiences as an academic and a mother of three, what has changed and what EdTech researchers can do to help right now and in the foreseeable future. Prof. Mangina is an advocate of Open Education and the utilisation of emerging technologies. Technology has presented educators everywhere with new opportunities to impact knowledge and help students to learn. In the last couple of decades alone, it has enabled teachers to make huge strides in the classroom. Augmented reality has become one of the biggest drivers in the tech economy, but until recently, it didn't get much of a look-in within the education system. This is something that Professor Eleni Mangina is trying to change. She is a professor in UCD School of Computer Science and secured €3.9 million for a project that aims to bring augmented reality learning content to students across Europe.

The project is called ARETE (Augmented Reality Interactive Educational System) and is funded by the European Commission's Horizon 2020 framework programme. It follows on from Professor Mangina's previous project, AHA (ADHD Augmented) which focused on augmented reality educational tools for children aged 9-11 with a diagnosis of ADHD. Now, ARETE will build on the work completed in that project and will design and pilot augmented reality educational tools for classrooms in countries across Europe. The new project focuses on improving literacy, STEM subjects and behaviour in the classroom. During the talk, the seven principles of UX/UI design will be presented to remind EdTech developers of the importance and impact that interface design has towards the development of Educational Software.

[Επιστροφή](#)

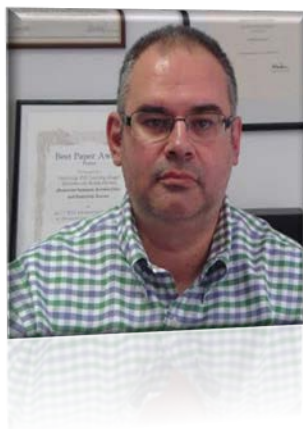


Chrystalla Mouza,
Distinguished Professor
of Teacher Education,
Director of the School
of Education, University
of Delaware, USA

Characteristics of Effective Professional Development for Computing Education Teachers

As the field of computer science is gaining increased attention, the need for highly qualified teachers is rapidly growing. Yet little is still known about the design features, implementation, and outcomes of professional development programs that help teachers advance their knowledge and practice in computing. In this talk, I will discuss principles of high-quality professional development in computing using the framework of technological pedagogical content knowledge (TPACK). I will subsequently present a computer science professional development program built around high-quality design features and report on participating teacher outcomes. I will end by delineating specific professional development design features that were found to facilitate changes in teacher learning and practice.

[Επιστροφή](#)



Demetrios Sampson,
Professor, Digital
Systems for Teaching &
Learning; Department
of Digital Systems,
University of Piraeus,
Greece

Adjunct Professor,
Learning Technologies;
School of Education,
Curtin University,
Australia

Digital Smart Education and Digital Smart Citizenship in the post COVID-19 era

Educational Institutions (at all levels: compulsory K12 School Education, Higher Education & Professional Development), around the globe, are challenged by the societal demands for incremental or disruptive transformations to the way that individuals, groups, communities and organizations “learn” and the way that learning is “assessed” in 21st Century. To this end, educational objectives are shifting for acquiring new “knowledge” to develop new and relevant “competences” and build individual and community “identities”; teaching methods are shifting from physical “classroom” based teaching to blended and online “context-aware” personalized learning; and assessment is shifting from traditional “life-long” degrees and certifications to “on-demand” and “in-context” accreditation of qualifications and micro-credentials. Within this challenging landscape of Education, Digital Technologies are the key enabler for these transformations.

On the other hand, the concept of smart cities and smart communities is an emerging research and innovation field, receiving a significant level of attention globally. Smart Cities broadly use digital technologies to enhance performance and well-being, to optimize resource exploitation and to engage more effectively and actively with the citizens. Apart from the large public and private investments on Smart Cities' infrastructures, in order to holistically introduce Smart Cities in the fabric of society, it is also important to invest in appropriately preparing the human capital of such cities. Beyond raising awareness related to the concept and dimensions of Smart Cities, specific attention should be placed on preparing future citizens and workforce in terms of core competences which will be needed for driving innovation and sustainability across the different dimensions of the concept of Smart City. The required Digital Smart Citizenship competences can comprise diverse skillsets including digital literacy (highlighting the ethical use of ICT), data literacy (highlighting privacy and ethical use of data issues), design thinking and smart innovation (highlighting collaborative and creative problem solving).

Conventional educational approaches may not be appropriate for developing Digital Smart Citizenship competences. Alternative approaches are currently exploited building on situated-learning and stealth-assessment paradigms that utilize emerging smart technologies (e.g., IoT technologies) to learn with and from smart cities' technical fabric.

This presentation will discuss:

- the key directions of the European Commission's Digital Education Action Plan and highlight the main technologies for future digital smart education
- the core dimensions of digital smart citizenship competences and their relation to the European Digital Competence Framework for Citizens
- the current trends in designing and delivering educational programs that target cultivating digital smart citizenship competences

[Επιστροφή](#)



Μανόλης Γουάλλες,
Αναπληρωτής
Καθηγητής, Τμήμα
Πληροφορικής και
Τηλεπικοινωνιών, ΓΑΒ
LAB – Εργαστήριο
Γνώσης και
Αβεβαιότητας,
Πανεπιστήμιο
Πελοποννήσου

Η δωρεάν εκπαίδευση ως εργαλείο κοινωνικής δικαιοσύνης

Είναι γνωστό πως η κοινωνική διαδρομή των νέων μας καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την κοινωνική θέση της οικογένειας από την οποία ξεκινούν. Για όλους εμάς που δεν βρισκόμαστε στην κορυφή της κοινωνικής πυραμίδας και ονειρευόμαστε για τα παιδιά μας μια ζωή καλύτερα από τη δική μας, το εκπαιδευτικό σύστημα, με τις ισότιμες και δωρεάν παροχές του, φαντάζει ως η μια σημαντική ευκαιρία. Στην πράξη όμως βλέπουμε συχνά ακόμη και τη παιδεία να παίρνει ταξικό χαρακτήρα και ούτε να προσφέρεται με όμοιο τρόπο ούτε να παρέχει τις ίδιες ευκαιρίες σε όλους.

Η περιοχή STEAM είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα. Ενώ θα θέλαμε να την προσφέρουμε ως επιλογή σε κάθε παιδί και έχουν γίνει κάποιες αντίστοιχες προσπάθειες, η πραγματικότητα είναι αρκετά διαφορετική.

Η εκπαίδευση STEAM είναι ένας πολύ ευρύς τομέας, αλλά στην Ελλάδα συνδέεται κυρίως με την εκπαιδευτική ρομποτική. Ως εκ τούτου, το κόστος αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την εκτεταμένη εφαρμογή της, καθώς είναι σχεδόν αδύνατο για κάθε σχολείο να διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό. Αλλά ακόμη και σε σχολεία που διαθέτουν τον εξοπλισμό, ένας μικρός αριθμός μαθητών επιλέγεται να συμμετάσχει σε ένα πρόγραμμα ρομποτικής, με σκοπό να συμμετάσχει σε κάποιο διαγωνισμό, ενώ ο υπόλοιπος σχολικός πληθυσμός δεν έρχεται ποτέ σε επαφή με τον εξοπλισμό ή γενικότερα με το αντικείμενο της ρομποτικής.

Φυσικά, εκτός από το κόστος του εξοπλισμού, υπάρχει επίσης το ζήτημα της κατάρτισης και της καθοδήγησης. Ο εξοπλισμός παρέχεται στα σχολεία ως έχει, χωρίς το απαραίτητο υποστηρικτικό υλικό. Για παράδειγμα, δεν υπάρχει καθορισμός των ηλικιών για τις οποίες ο συγκεκριμένος εξοπλισμός είναι κατάλληλος, κανένας ορισμός μαθησιακών στόχων, κανένα αναλυτικό σχέδιο μαθήματος και κανένα εκπαιδευτικό υλικό. Επομένως, εναπόκειται σε κάθε δάσκαλο να αυτοσχεδιάσει και να αναπτύξει μαθήματα ή εργασίες που χρησιμοποιούν τον εξοπλισμό, στον δικό του χρόνο, και να έχει την ευθύνη για το τελικό αποτέλεσμα. Σε ορισμένα σχολεία υπάρχουν εκπαιδευτικοί που είναι ικανοί και πρόθυμοι να αναλάβουν αυτό το έργο. Σε άλλα σχολεία δεν υπάρχουν και ο εξοπλισμός μένει αχρησιμοποίητος.

Τέλος, το STEAM δεν είναι απλώς εκπαιδευτική ρομποτική. Υπάρχουν πολλοί περισσότεροι τομείς της επιστήμης, της τέχνης και της τεχνολογίας που μπορούν να ενσωματωθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία, ανοίγοντας νέους ορίζοντες για τα παιδιά μας, οι οποίοι στην Ελλάδα είναι μέχρι σήμερα σε μεγάλο βαθμό ανεκμετάλλετοι.

Αυτά είναι μερικά από τα ζητήματα που θα πραγματευτεί η συγκεκριμένη ομιλία, εξετάζοντάς τα από τη σκοπιά της κοινωνικής δικαιοσύνης.

[Επιστροφή](#)



Βασίλης Κόμης,
Καθηγητής, Τμήμα
Επιστημών της
Εκπαίδευσης και της
Αγωγής στην
Προσχολική Ηλικία,
Κοσμήτορας Σχολής
Ανθρωπιστικών και
Κοινωνικών Επιστημών,
Πανεπιστήμιο Πατρών

Ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: κατηγορίες εργαλείων και τύποι εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

Η εκπαιδευτική Ρομποτική αποτελεί ένα νέο πεδίο παιδαγωγικών δραστηριοτήτων στη σχολική πραγματικότητα, έχοντας γνωρίσει μια ραγδαία ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια. Το εύρος όμως των διαθέσιμων εργαλείων και η ποικιλία των εκπαιδευτικών προσεγγίσεων απαιτεί ένα συγκροτημένο πλαίσιο που να οριοθετεί τόσο την τεχνολογική διάσταση όσο και τις μαθησιακές διαστάσεις της Ρομποτικής. Στην παρούσα εργασία μελετάται η θέση της εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο πλαίσιο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ειδικότερα, προτείνεται μια ταξινόμια των εκπαιδευτικών ρομπότ, που βασίζεται στις προσφερόμενες τεχνολογικές τους δυνατότητες και ένα πλαίσιο ανάπτυξης μαθησιακών δραστηριοτήτων που εδράζεται στις εν γένει παιδαγωγικές τους δυνατότητες.

[Επιστροφή](#)



Φοίβος Μυλωνάς,
Αναπληρωτής
Καθηγητής, Τμήμα
Πληροφορικής, Ιόνιο
Πανεπιστήμιο

Positioning of traditional data mining techniques in today's digital world

Η ομιλία εστιάζει στην τοποθέτηση παραδοσιακών τεχνικών εξόρυξης δεδομένων στον σημερινό ψηφιακό κόσμο που διέπεται από τα φαινόμενα της «υπερφόρτωσης πληροφοριών» και του «σημασιολογικού κενού».

Η υπερφόρτωση πληροφοριών περιγράφει το πλεόνασμα των διαθέσιμων πληροφοριών προς τους δυνητικούς χρήστες τους που έχουν σκοπό να ολοκληρώσουν μια εργασία ή να πάρουν μια απόφαση. Το πλεόνασμα αυτό εμποδίζει την ίδια τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, με αποτέλεσμα να ληφθεί μια κακή (ή και καθόλου) απόφαση. Κατά το σχεδιασμό ψηφιακών προϊόντων ή/και υπηρεσιών (π.χ. ιστότοπων ή εφαρμογών), οι σχεδιαστές θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί ώστε να αποτρέψουν την υπερφόρτωση πληροφοριών από την εμπειρία των χρηστών.

Το σημασιολογικό (ή νοηματικό) κενό χαρακτηρίζει εν γένει τη διαφορά μεταξύ δύο περιγραφών ενός αντικειμένου από διαφορετικές γλωσσικές αναπαραστάσεις, για παράδειγμα γλώσσες ή σύμβολα. Στην επιστήμη των υπολογιστών, η έννοια βρίσκει εφαρμογή και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κάθε φορά που συνήθεις ανθρώπινες δραστηριότητες, παρατηρήσεις και εργασίες του πραγματικού, αναλογικού κόσμου μεταφέρονται σε οποιασδήποτε μορφής υπολογιστική αναπαράσταση.

Σήμερα, ο συνδυασμός των ανωτέρω δύο φαινομένων οδηγεί τους επιστήμονες της Πληροφορικής να προσαρμόσουν παραδοσιακές τεχνικές εξόρυξης των δεδομένων στη νέα πραγματικότητα, έτσι ώστε να διασφαλίσουν ότι θα εμφανίζεται ο σωστός όγκος πληροφοριών σε μια ιστοσελίδα ή οθόνη εφαρμογής - τόσο όσο να είναι αρκετός και κατατοπιστικός, αλλά όχι υπερβολικός.

[Επιστροφή](#)



**Κυπαρισσία
Παπανικολάου,**
Καθηγήτρια,
Παιδαγωγικό Τμήμα,
Ανώτατη Σχολή
Παιδαγωγικής και
Τεχνολογικής
Εκπαίδευσης-ΑΣΠΑΙΤΕ

Ο εκπαιδευτικός ως σχεδιαστής: από τα σχέδια μαθήματος σε σύγχρονα περιβάλλοντα μαθησιακού σχεδιασμού

Η ομιλία στοχεύει να αναδείξει το ρόλο του εκπαιδευτικού ως σχεδιαστή σύγχρονων μαθησιακών περιβαλλόντων. Ο εκπαιδευτικός σήμερα, περισσότερο από ποτέ, καλείται να αξιοποιήσει επικοινωνιακά ψηφιακές τεχνολογίες τόσο για να διδάξει όσο και για να σχεδιάσει μαθήματα που εμπλέκουν ενεργά τους μαθητές στη χρήση τους. Η διαδικασία του μαθησιακού σχεδιασμού απαιτεί τη λειτουργική σύνθεση διαφόρων παραμέτρων/διαστάσεων και τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη στοχοθεσία με βάση το γνωστικό αντικείμενο, τον χρονοπρογραμματισμό με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα, το παιδαγωγικό πλαίσιο, τους κατάλληλους τεχνολογικούς/ψηφιακούς πόρους, το 'χώρο' υλοποίησης. Η περιοχή της εκπαιδευτικής τεχνολογίας έχει αναπτύξει μεθόδους και ψηφιακά περιβάλλοντα προκειμένου να υποστηρίξει τον εκπαιδευτικό στην απαιτητική διαδικασία του μαθησιακού σχεδιασμού. Τα ψηφιακά αυτά περιβάλλοντα υποστηρίζουν την δυναμική αναπαράσταση μαθησιακών σχεδιασμών, την αποτίμησή τους καθώς και την ανάπτυξη κοινοτήτων εκπαιδευτικών επιτρέποντας & υποστηρίζοντας τόσο την συν-δημιουργία όσο και τον διαμοιρασμό σχεδιασμών. Στην ομιλία αυτή θα αναφερθώ σε μεθόδους, πρακτικές και ψηφιακά περιβάλλοντα ανάπτυξης και αποτίμησης μαθησιακών σχεδιασμών καθώς και σε προκλήσεις που αντιμετωπίζει το συγκεκριμένο πεδίο.

[Επιστροφή](#)



Ιωάννης Ρουσσάκης,
Επίκουρος Καθηγητής,
Παιδαγωγικό Τμήμα
Δευτεροβάθμιας
Εκπαίδευσης, Εθνικό
και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Η ψηφιακή διάσταση στην αρχική εκπαίδευση και τη συνεχιζόμενη επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών: Προσεγγίσεις, πολιτικές, πρακτικές

Οι εκπαιδευτικές εξελίξεις που ακολούθησαν το ξέσπασμα της Πανδημίας SARS-COV-2, στις αρχές του 2020, αναμφίβολα ανανέωσαν το ενδιαφέρον για την «ψηφιακή διάσταση» στην εκπαίδευση, και επιτάχυναν μια σειρά από διαδικασίες που είχαν ήδη δρομολογηθεί, όπως ο ψηφιακός μετασχηματισμός και η διεύρυνση της αξιοποίησης των τεχνοεπιστημονικών επιτευγμάτων (όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη) στην εκπαιδευτική διαδικασία. Όμως η αποδιοργάνωση της «εκπαιδευτικής κανονικότητας» είχε πολύ πιο σημαντικές συνέπειες: Μεγέθυνε παθογένειες και ανεπίλυτα προβλήματα, προέβαλε δυνατότητες και καινοτομίες (συχνά απομυθοποιώντας τις), κατέστησε εντονότερη την ήδη ισχυρή κριτική στην «κατεστημένη εκπαίδευση», αλλά και ανέδειξε τη συζήτηση για ένα ανανεωμένο «εκπαιδευτικό οικοσύστημα», όπου οι παραδοσιακές εκπαιδευτικές δομές και το προσωπικό τους θα είχαν διαφορετικό ρόλο και ταυτότητα.

Στην εισήγηση αυτή θα επιχειρηθεί η χαρτογράφηση της «ψηφιακής διάστασης» αυτού του αναδυόμενου «εκπαιδευτικού οικοσυστήματος», ιδιαίτερα σε ότι αφορά το εκπαιδευτικό επάγγελμα. Με αφετηρία τη συζήτηση για τις Ψηφιακές Ικανότητες των Εκπαιδευτικών αλλά και τις γενικότερες εξελίξεις προς ένα Εκπαιδευτικό Χώρο που «αφήνει πίσω» τα υπάρχοντα εκπαιδευτικά συστήματα, θα μελετηθούν οι προκλήσεις που προκύπτουν για την αρχική εκπαίδευση και την συνεχιζόμενη επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών, καθώς και οι προσεγγίσεις, οι πολιτικές και οι πρακτικές που φαίνεται να προκρίνονται ως απάντηση στα νέα ζητούμενα.

[Επιστροφή](#)



Πέτρος Ρούσος,
Αναπληρωτής
Καθηγητής, Διευθυντής
Εργαστηρίου
Πειραματικής
Ψυχολογίας, Τμήμα
Ψυχολογίας, Εθνικό και
Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Παθολογική χρήση εφαρμογών του διαδικτύου από μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Η ομιλία θα εστιάσει στα ερευνητικά ερωτήματα και τα σημαντικότερα ευρήματα μιας μεγάλης έρευνας που πραγματοποιήθηκε την άνοιξη του 2021 σε μαθητές και μαθήτριες δημοτικού, γυμνασίου και λυκείου και αφορούσε στη μελέτη της παθολογικής χρήσης του διαδικτύου. Συγκεκριμένα, μας απασχόλησε η χρήση των κοινωνικών δικτύων από τα παιδιά και τους εφήβους, ο φόβος να μείνεις εκτός (Fear Of Missing Out), η ενασχόληση με τα διαδικτυακά παιχνίδια, ο εθισμός στο διαδίκτυο, ο κυβερνοεκφοβισμός και η θυματοποίηση στο διαδίκτυο, η πορνογραφία και το sexting, και ο παθολογικός τζόγος.

Η παρουσίαση εστιάζει σε εκείνα τα ευρήματα που έχουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τους εκπαιδευτικούς και ολοκληρώνεται με μια αναφορά σε προεκτάσεις της έρευνας σε ζητήματα ασφαλείας στο σχολείο.

[Επιστροφή](#)



Ιωάννης Σταμέλος
Καθηγητής
Πληροφορικής Α.Π.Θ.
Πρόεδρος Ελληνικού
Οργανισμού Ανοιχτών
Τεχνολογιών - ΕΕΛΛΑΚ

Διεθνείς πολιτικές για τις ανοιχτές τεχνολογίες και οι σύγχρονες προκλήσεις για την εκπαίδευση

Τα τελευταία είκοσι περίπου χρόνια παρατηρείται μία έντονη στροφή των κυβερνήσεων των ψηφιακά ανεπτυγμένων χωρών, συμπεριλαμβανόμενης της Ευρωπαϊκής Ένωσης, προς τις ανοιχτές τεχνολογίες, την ευελιξία, τη διαμοίραση τεχνογνωσίας και τη ψηφιακή ανεξαρτησία. Η τάση αυτή αποτυπώνεται στις κρατικές ψηφιακές πολιτικές και σε διάφορα νομοθετήματα υπέρ της ανοιχτότητας. Οι σχετικές δράσεις υλοποιούνται σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

Η ομιλία σε πρώτη φάση εστιάζει σε μερικές ενδεικτικές δράσεις σε επίπεδο κεντρικών κυβερνήσεων, σε χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία και η Ιταλία, ενώ παρουσιάζεται και η νέα πολιτική της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τον ανοιχτό κώδικα. Στη συνέχεια η τάση αυτή μεταφράζεται σε μία σειρά προκλήσεων για την Ελληνική εκπαίδευση. Το εκπαιδευτικό μας σύστημα θα πρέπει να συμβαδίζει με τις διεθνείς εξελίξεις που δείχνουν το παρόν αλλά και τον δρόμο για το μέλλον.

Η μεγαλύτερη πρόκληση είναι η διάδοση της χρήσης του ανοικτού λογισμικού σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, και η ενσωμάτωση της ιδέας της διαμοίρασης του λογισμικού και της γνώσης σε κάθε μορφή εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Στην Ελλάδα σημαντικό ρόλο για την υλοποίηση παρόμοιων δράσεων παίζει ο Ελληνικός Οργανισμός Ανοιχτών Τεχνολογιών.

[Επιστροφή](#)



**Αθανάσιος
Τζιμογιάννης,**
Καθηγητής, Τμήμα
Κοινωνικής και
Εκπαιδευτικής
Πολιτικής,
Πανεπιστήμιο
Πελοποννήσου

Η Απομακρυσμένη Διαδικτυακή Διδασκαλία στα σχολεία κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19: Συμπεράσματα και νέες προκλήσεις για την ενσωμάτωση των Ψηφιακών Τεχνολογιών στην εκπαίδευση

Η εισήγηση θα επιχειρήσει μια πρώτη αποτίμηση της εφαρμογής της Απομακρυσμένης Διαδικτυακής Διδασκαλίας (Emergency Remote Teaching) στα ελληνικά σχολεία, κατά την περίοδο της πανδημίας, αξιοποιώντας πρόσφατα ερευνητικά δεδομένα που έχουν καταγραφεί από την Ομάδα Ηλεκτρονικής Μάθησης του Τμήματος Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. Τα κύρια ευρήματα έδειξαν ότι, πέρα από τις τεχνικές δυσκολίες που υπήρξαν κατά την πρώτη περίοδο της πανδημίας, ήταν κυρίαρχη η θεώρηση των διαδικτυακών τεχνολογιών ως μέσο υποκατάστασης της δια ζώσης διδασκαλίας. Κατά τη δεύτερη περίοδο της πανδημίας (2021), φαίνεται ότι ενισχύεται και επαναπροσδιορίζεται, επιβεβαιώνοντας αντίστοιχες τάσεις διεθνώς, η παιδαγωγική συζήτηση για την αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση.

Με την παραδοχή ότι οδεύουμε προς τη νέα εκπαιδευτική κανονικότητα, μετά την πανδημία, είναι επιτακτική η ανάγκη διαμόρφωσης ενός ολοκληρωμένου παιδαγωγικού πλαισίου ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών (πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης, εργαλεία Ιστού 2.0, συστήματα τηλεδιάσκεψης, Φωτόδεντρο κ.λπ.) στα Ελληνικά σχολεία της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Το πλαίσιο αυτό θεμελιώνεται στη βάση των σύγχρονων προσεγγίσεων για τη διδασκαλία και τη μάθηση ενώ αξιοποιεί τις ΤΠΕ για την υποστήριξη μαθησιακών δραστηριοτήτων, οι οποίες προωθούν την ενεργό συμμετοχή, την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα, την επίλυση προβλημάτων, τον διάλογο και τη συνεργασία των μαθητών, τόσο στη σχολική τάξη όσο και από απόσταση (υβριδική μάθηση).

Στο πλαίσιο αυτό, το μάθημα της Πληροφορικής έχει κομβικό ρόλο και μπορεί να επιταχύνει εκπαιδευτικές αλλαγές και πολιτικές, οι οποίες θα συμβάλλουν ώστε το Ελληνικό σχολείο να προετοιμάσει αποτελεσματικά όλους τους μαθητές-αυριανούς πολίτες της εποχής της Ψηφιακής Καινοτομίας.

[Επιστροφή](#)



**Θρασύβουλος
Τσιάτσος,**
Αναπληρωτής
Καθηγητής, Τμήμα
Πληροφορικής,
Αριστοτέλειο
Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης

Σοβαρά Παιχνίδια

Τα Σοβαρά Παιχνίδια αποτελούν παιχνίδια με έναν επιπλέον αντικειμενικό στόχο εκτός από την διασκέδαση. Αξιοποιούνται σε αρκετά πεδία όπως η υγεία, η διαφήμιση, οι προσλήψεις προσωπικού, η ανάπτυξη δεξιοτήτων και η εκπαίδευση. Η ομιλία θα επικεντρωθεί στην περιγραφή της έννοιας των Σοβαρών Παιχνιδιών, στη δυναμική που παρουσιάζει η αξιοποίησή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, σε θέματα σχεδιασμού και υλοποίησης και εφαρμογής τους. Επίσης, θα παρουσιαστούν παραδείγματα Σοβαρών Παιχνιδιών.

[Επιστροφή](#)



Γεώργιος Φεσάκης,
Καθηγητής, Τμήμα των
Επιστημών της
Προσχολικής Αγωγής
και του Εκπαιδευτικού
Σχεδιασμού,
Εργαστήριο
Μαθησιακής
Τεχνολογίας και
Διδακτικής Μηχανικής,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Ο σύγχρονος ρόλος της Πληροφορικής στα Προγράμματα Σπουδών & η σημασία της ενσωμάτωσης της Υπολογιστικής Σκέψης στην Εκπαίδευση

Οι επιστημονικές, επιστημολογικές, κοινωνικές και εκπαιδευτικές μεταβολές οι οποίες εξελίσσονται τα τελευταία χρόνια επαναπροσδιορίζουν διεθνώς τον ρόλο της Πληροφορικής στην εκπαίδευση. Η Πληροφορική παιδεία θεωρείται γενικό μορφωτικό αγαθό η ανάπτυξη της οποίας αποτελεί επιτακτική ανάγκη, που θα συμπληρώσει, τον κυρίαρχο μέχρι τώρα, ψηφιακό γραμματισμό ώστε οι πολίτες να μπορούν να συμμετέχουν ενεργά στον ψηφιακό μετασχηματισμό της κοινωνίας, όχι μόνο ως ικανοί χρήστες αλλά και ως παραγωγοί τεχνολογίας. Παράλληλα, το κίνημα της Υπολογιστικής Επιστήμης έχει αναδείξει τη σημαντικότητα της ανάπτυξης της Υπολογιστικής Σκέψης μέσα από τη διεπιστημονική προσέγγιση της Πληροφορικής στο πλαίσιο της διδασκαλίας διαφόρων μαθημάτων (STEAM). Έτσι οι μαθητές και οι μαθήτριες δεν μαθαίνουν μόνο πως να προγραμματίζουν (learn to code) αλλά και πως να προγραμματίζουν για να μαθαίνουν (code to learn). Η ενσωμάτωση της Πληροφορικής και της Υπολογιστικής Σκέψης στην εκπαίδευση αποτελούν στρατηγική επένδυση για την ευημερία και τη πρόοδο κάθε κοινωνίας επειδή αποτελούν προϋπόθεση για την επιστημονική και τεχνολογική καινοτομία. Η Πληροφορική στη γενική εκπαίδευση απαιτείται σήμερα να καλύψει πολλαπλούς ρόλους και γραμματισμούς, όπως η ψηφιακή πολιτότητα, η κυβερνοασφάλεια, ο εγγραμματισμός στην ανάλυση δεδομένων, την Τεχνητή Νοημοσύνη και τη μαθησιακή τεχνολογία. Στην εισήγηση παρουσιάζονται οι αρχές σχεδιασμού, η δομή και οι καινοτομίες του νέου ΠΣ Πληροφορικής του Γυμνασίου, που εκπονήθηκε το σχολικό έτος 2020-2021, για την αντιμετώπιση των σύγχρονων προκλήσεων. Τέλος, παρουσιάζεται ο τρόπος ένταξης της Υπολογιστικής Σκέψης που προωθεί το νέο Πρόγραμμα Σπουδών, ως περιεχόμενο και ως Βασική Πρακτική της Πληροφορικής.

[Επιστροφή](#)



Σαράντος Ψυχάρης,
Καθηγητής, Παιδαγωγικό
Τμήμα, Ανώτατη Σχολή
Παιδαγωγικής και
Τεχνολογικής
Εκπαίδευσης-ΑΣΠΑΙΤΕ,
Πρόεδρος Ελληνικής
Εκπαιδευτικής Ένωσης
STEM

Οι διδακτικές στρατηγικές και η αξιολόγηση στην ολοκληρωμένη προσέγγιση STEAM

Η αξιολόγηση αναφέρεται στις «σκόπιμες» ενέργειες ώστε να παρατηρηθεί η μάθηση μέσω διαφορετικών μέσων ώστε να αξιολογηθεί που βρίσκονται οι εκπαιδευόμενοι σε σχέση με συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους. Το «τρίγωνο της αξιολόγησης» περιλαμβάνει τρεις κορυφές. Την γνωστική κορυφή, την κορυφή της παρατήρησης και την κορυφή της ερμηνείας.

Η «ολοκληρωμένη προσέγγιση STEAM» είναι μια διεπιστημονική ή/και δια-επιστημονική προσέγγιση.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, επειδή στην διεπιστημονική ή/και δια-επιστημονική προσέγγιση STEM περιλαμβάνονται πολλές γνωστικές περιοχές, η «γνωστική κορυφή» περιλαμβάνει δυο συσχετιζόμενες διαστάσεις: α) την επιστημολογική φύση της συγκεκριμένης γνωστικής περιοχής, και β) τα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με τις πολλαπλές γνωστικές περιοχές, δηλαδή σε αυτή την διάσταση θα πρέπει να μελετήσουμε τα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με τον τύπο της «ολοκλήρωσης STEM», ανάλογα και με τα συνοριακά αντικείμενα που αξιοποιούνται για την υλοποίηση της ολοκλήρωσης.

Στο άρθρο αναλύονται οι διδακτικές στρατηγικές και οι μορφές αξιολόγησης ανάλογα με την προσέγγιση που ακολουθείται στην «ολοκληρωμένη εκπαίδευση STEAM».

[Επιστροφή](#)



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rero-robots.jpg>

Εργαστήριο: Physical Computing - Ρομποτική

Σκοπός εργαστηρίου: Η επικαιροποίηση γνώσεων χρήσιμων σε κάθε εκπαιδευτική βαθμίδα σε Phc & ρομποτική (θεωρητικά & τεχνικά θέματα, εργαστηριακή επίδειξη εφαρμογών σε ποικίλο Υλικό & Λογισμικό.

Ενότητα 1/3: Μεγαλύτερες και Εξυπνότερες Ρομποτικές Κατασκευές για Ρεαλιστικότερες STEM Εφαρμογές Bigger and Smarter Robotic Constructions for More Realistic STEM Applications

Δρ. Δημήτριος Λουκάτος

ΕΔΙΠ Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής – Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ιωάννης-Βασίλειος Κυρτόπουλος

Τελειόφοιτος Τμήματος ΑΦΠ&ΓΜ του ΓΠΑ

Μαρία Κοντογιάννη

Τελειόφοιτος Τμήματος ΑΦΠ&ΓΜ του ΓΠΑ

Εισαγωγή

Η ραγδαία ανάπτυξη της ηλεκτρονικής έχει οδηγήσει σε συστήματα εξαιρετικών δυνατοτήτων που διατίθενται σε πολύ προσιτό κόστος. Παράλληλα, οι τεχνικές προγραμματισμού παρόμοιων συστημάτων έχουν εξελιχθεί και έχουν γίνει ιδιαίτερα «φιλικές» για το μη εξοικειωμένο χρήστη. Ο χώρος της εκπαίδευσης δεν έχει αφήσει ανεκμετάλλευτη αυτή τη δυναμική και έτσι πολλές διδακτικές δραστηριότητες αναπτύσσονται, συνήθως υπό τον όρο STEM. Μετά από τα πρώτα βήματα, αναμενόμενο είναι οι «αρχάριοι» να ωριμάζουν και να έρχεται η φυσική ανάγκη για δημιουργία ρομποτικών συστημάτων που να μπορούν να σταθούν «αξιοπρεπώς» εκτός πάγκου εργασίας και να εκτελέσουν συνθετότερες και μεγαλύτερης κλίμακας λειτουργίες σε ένα ρεαλιστικό περιβάλλον που ενδιαφέρει.

Η συγκεκριμένη εργαστηριακή παρουσίαση, στα πλαίσια του CIE2021, έχει ακριβώς σα στόχο να αναδείξει καλές πρακτικές που βοηθούν στο να ανταποκριθεί κανείς στην πρόκληση του να φτιάξει ρομποτικά οχήματα ικανά να κινούνται σε πραγματικό περιβάλλον και να εκτελούν επαρκώς χρήσιμες λειτουργίες, με χρήση των γνωστών και πολύ οικονομικών υπολογιστικών συστημάτων τύπου raspberry, arduino, ανάλογων αισθητήριων και στοιχείων δράσης, και φυσικά εύληπτων προγραμματιστικών τεχνικών. Θα καταβληθεί η μεγαλύτερη δυνατή προσπάθεια ώστε το «εικονικό» της παρουσίας να μην στερήσει πολλά από τα πλεονεκτήματα της «in-vino» μεθόδου. Στην όλη προσέγγιση έμφαση δίνεται στο χώρο της γεωργίας.

Βασικά Σημεία της Παρουσίας

Με βάσει τις σύγχρονες ευαισθησίες τα οχήματα επιλέχθηκε, να αξιοποιούν καινοτόμα στοιχεία, να είναι ηλεκτρικά ώστε να αφήνουν χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα, να είναι οικονομικά και φιλικά στον απλό χρήστη, ικανά για ελαφριές εργασίες συνδεδεμένες με πραγματικές ανάγκες ενός αγρότη. Επιδιώκεται η αυτονομία, η εύκολη χρήση, συντήρηση και επισκευή. Με γνώμονα τα παραπάνω, στο Εργαστήριο Αυτοματισμών του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, φοιτητές και καθηγητές μαζί δημιούργησαν, μερικές χρήσιμες παραλλαγές βασικών οχημάτων αγρού:

- Ένα ρομποτικό όχημα εδάφους παντός τύπου με ενσωματωμένα αισθητήρια υγρασίας/αγωγιμότητας εδάφους.
- Ένα όχημα - μέσο μεταφοράς αγαθών, λόγου χάριν συγκομισμένων φρούτων τοποθετημένων σε καλάθι.
- Ένα ψεκαστικό όχημα για διαφυλλική λίπανση, την καταπολέμηση ασθενειών ή την προστασία από πιθανούς εχθρούς (έντομα).

Στη συνέχεια τονίζονται μερικές καλές πρακτικές που βοηθούν την ανάπτυξη τέτοιων οχημάτων:

- Ισχυρότερα Κυκλώματα Οδήγησης

Απαραίτητο εργαλείο για την κίνηση των σχετικά μεγάλων μοτέρ στα οχήματά μας είναι η χρήση κατάλληλων/ενισχυμένων κυκλωμάτων οδήγησης (motor drivers), που διαβιβάζουν τις οδηγίες του μικροελεγκτή στους τροχούς και στα άλλα συστήματα δράσης. Η σύνδεση ενός κυκλώματος οδήγησης εμπλέκει τόσο ένας Arduino όσο και μία καλή πηγή ενέργειας (μπαταρίες). Ενδεικτικές τιμές κατανάλωσης: Η τάση περίπου στα 12 Volt και η μέγιστη ένταση στα 5 Ampere.

- Κατάλληλη Πηγή Ενέργειας (Μπαταρίες, Πάνελ)

Η επιλογή των μπαταριών είναι ζωτικής σημασίας καθώς δίνουν ενέργεια κίνησης για το όχημα (ηλεκτρομηχανικά μέρη) και για τη μονάδα ελέγχου και τα αισθητήρια (Arduino, Raspberry Pi, αισθητήρες). Το ζεύγος μπαταριών είναι τύπου οξέος μολύβδου κλειστού τύπου βαθιάς εκφόρτισης με τάση 12 Volt και τυπική χωρητικότητα 7.2Ah. Προσφέρουν αυτονομία περί των 3 ωρών. Συγκριτικά με τις μηχανές εσωτερικής καύσης, οι μπαταρίες παράγουν ελάχιστους ρύπους. Παράλληλα δεν ξοδεύονται χρήματα για την αγορά καυσίμων καθώς προστέθηκε ηλιακό πάνελ για τη διευκόλυνση της αυτονομίας του οχήματος και την ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Οι μπαταρίες λιθίου είναι καλύτερης απόδοσης αλλά αρκετά ακριβότερες για πειραματικές υλοποιήσεις.

- Εύστοχη Επιλογή Πηγών Προμήθειας Υλικών

Υπάρχει πληθώρα προϊόντων και πολλές εναλλακτικές πηγές προμήθειας ηλεκτρομηχανολογικών εξοπλισμών, τόσο στην Αθήνα όσο και στην υπόλοιπη Ελλάδα. Εξαιρετικός σύμμαχος στην όλη διαδικασία υπήρξε και το διαδίκτυο, που μας επιτρέπει να εκτελούμε ηλεκτρονικές παραγγελίες

τόσο από την εγχώρια αγορά όσο και από τη διεθνή. Τα καταστήματα αυτά παρέχουν τα προϊόντα τους σε λιανική, είναι εύκολο να τα προμηθευτεί ο καθένας και αρκετά οικονομικά. Τα αναλώσιμα περιλαμβάνουν ηλεκτρονικά μέρη, όπως καλώδια, αισθητήρες, πλακέτες, μικροελεγκτές καθώς και μηχανολογικά μέρη όπως βίδες, ξύλα, μέταλλα κλπ. Πέρα από τα «high-tech» μαγαζιά, εξαιρετική πηγή υλικών αποτελούν και τα καταστήματα με εργαλεία και σιδηρικά από τα οποία αγοράζουν οι κλασικοί «μάστορες».

- Χρήση Ανακυκλώσιμων Υλικών και «Πεταμένων» Εξαρτημάτων (ξύλα, μέταλλα, κτλ.)

Η κατασκευή των ρομπότ έγινε με απλά υλικά, επαναχρησιμοποιώντας αντικείμενα του εργαστηρίου από παλαιότερα πειράματα (upcycling). Στο αμάξωμα το κυρίαρχο υλικό είναι το ξύλο, που κατά κανόνα, παρέχει μεγάλο εύρος ελευθερίας κινήσεων, έχει αντοχή στις καταπονήσεις και παρουσιάζει μεγάλη ανοχή στις επεμβατικές διορθώσεις. Οι συνδέσεις συγκολλήθηκαν με κόλλα ζωικής προέλευσης ενώ μεταλλικά μέρη και βίδες χρησιμοποιήθηκαν για την πάκτωση των άκρων που έπρεπε να παραμείνουν σταθερά. Παλιά εξαρτήματα και υλικά κυριολεκτικά «πεταμένα» αποδείχθηκαν θησαυρός στην όλη διαδικασία.

- Χρήση Διαδεδομένων Συστημάτων με Καλή Υποστήριξη

Συστήματα τύπου arduino και raspberry, με την τεράστια Διαδικτυακή κοινότητα οδηγίων και παραδειγμάτων που διαθέτει το καθένα, αποτελούν ασφαλή επιλογή για καλύτερα αποτελέσματα και εύκολο συνδυασμό τεχνικών. Για παράδειγμα μπορούν οι λεπτομέρειες κίνησης και αίσθησης να ανατεθούν σε arduino με C (wiring) και να έχουμε διασύνδεση με το raspberry όπου προτιμάται ο προγραμματισμός σε python ή/και linux εντολές φλοιού. Πράγματι συνήθως ο προγραμματισμός του Arduino καθίσταται εφικτός με τη βοήθεια της γλώσσας C++ και διαφέρει από του Raspberry Pi όπου κατά κανόνα χρησιμοποιούμε εντολές τερματικού και Python. Οι απλοί αισθητήρες διαχειρίζονται από τον Arduino, ενώ οι συνθετότεροι συνήθως ανατίθενται στο Raspberry, με την απαραίτητη κατά περίπτωση συνδεσμολογία.

- Τηλεχειρισμός μέσω Κινητού και Wi-Fi

Για να πετύχουμε αυτονομία στη κίνηση του ρομπότ και απομακρυσμένη πρόσβαση, πρέπει να δημιουργήσουμε περιβάλλον χειρισμού εξ αποστάσεως. Προτείνεται για την εξοικείωση με τον τηλεχειρισμό των ρομποτικών οχημάτων να επιλέγονται απλές και διαδεδομένες συσκευές και τεχνολογίες δικτύωσης. Καταλήγουμε λοιπόν στην εύκολη ανάπτυξη εφαρμογής για τον τηλεχειρισμό του οχήματος μέσω του έξυπνου κινητού τηλεφώνου με λειτουργικό σύστημα Android. Η εφαρμογή αυτή υλοποιήθηκε με τη χρήση του online εργαλείου App Inventor του MIT. Το συγκεκριμένο εργαλείο επιτρέπει ακόμα και σε άτομα με ελάχιστες γνώσεις προγραμματισμού να υλοποιήσουν την εφαρμογή που επιθυμούν σε έξυπνα κινητά ή ταμπλέτες, καθώς διαθέτει πολύ εύκολο (γραφικό) περιβάλλον ανάπτυξης. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας που επιλέξαμε ήταν το Wi-Fi με συχνότητα χρονισμένη στα 2.4 GHz. Η εμβέλεια αγγίζει τα 150 μέτρα και το ασύρματο σημείο πρόσβασης (Access Point) βρίσκεται στερεωμένο κοντά ή/και πάνω στο όχημα.

- Πειραματισμός με Απλής Μορφής AI

Η τεχνητή νοημοσύνη (AI) μπορεί να αξιοποιηθεί μέσα από μία πληθώρα απλών εργαλείων για την επίτευξη των βελτιωμένων στόχων αυτοματισμού. Εστιάζοντας στη μηχανική όραση χρησιμοποιήσαμε κάμερες που ανιχνεύουν είτε χρωματικές διαφοροποιήσεις (PixyCam 2) είτε σχηματικές, είτε συνδυαστικές. Εκπαιδευόμενη, με μηχανές δημιουργίας μοντέλων AI, η κάμερα, μετά από χρήση μεγάλου δείγματος από κατηγορίες δεδομένων μάθησης, καταλαβαίνει τι «βλέπει» και με κατάλληλα φίλτρα «διαλέγει» ποιο δρόμο να επιλέξει.

- Φωνητικές Εντολές

Μέσω της εφαρμογής Android που αναπτύχθηκε, στο πρώτο στάδιο υλοποίησης, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ελέγχει το όχημα με φωνητικές εντολές. Μιλάει στο κινητό του δίνοντας οδηγίες που αφορούν τη κίνηση του ρομπότ (στροφή, μπροστά, πίσω) ή/και την έναρξη ή διακοπή του κρίσιμων λειτουργιών όπως αυτή του ψεκασμού.

- Συνδυασμός Περισσότερων Τεχνικών

Οι επαρκείς τεχνικές για τη γνωσιθεσία του οχήματος, είναι απαραίτητες ώστε να έχουμε συνεχή ενημέρωση για τη θέση και την πορεία της εργασίας του. Το οικοσύστημα του οχήματος αποτελεί γόνιμο περιβάλλον για την φιλοξενία GPS, καμερών ή/και LiDAR. Τα Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου (ρυθμιστές PID) χρησιμοποιούνται για την ανατροφοδότηση των δεδομένων στον Arduino που σχετίζονται με την ταχύτητα των κινητήρων του οχήματος ώστε να ρυθμίζονται κατάλληλα οι στροφές τους.

- Θέματα Ασφάλειας

Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στο τομέα της ασφάλειας. Τα καλώδια μπήκαν σε κανάλια, τα ηλεκτρικά μέρη (πλακέτες) είναι προστατευμένα σε αδιάβροχα πλαστικά κουτιά, όπως επίσης και οι μπαταρίες. Δεν υπάρχουν αιχμηρές άκρες και μικρά κομμάτια για να προστατέψουμε το κοινό. Τέλος, η μέγιστη ταχύτητά του, δεν είναι ικανή να προκαλέσει βλάβη σε οποιονδήποτε.

- Στόχευση Πρακτικό και Απλό Σκοπό

Πρέπει να «κρατιέται η μπάλα χαμηλά» δηλαδή τόσο η εκπαιδευτική όσο και η τεχνολογική στόχευση να είναι κλιμακωτής δυσκολίας και σχετικά απλή. Αυτό επιβάλλεται από το γεγονός ότι στην πράξη τα προβλήματα μέχρι την τελική υλοποίηση αυξάνουν σχεδόν εκθετικά, άρα η πολυπλοκότητα του αρχικού στόχου πρέπει να είναι χαμηλή. Τα πιλοτικά οχήματα συνεπώς προσβλέπουν σε χρήση για την εκτέλεση πρακτικών εργασιών και την επίλυση υπαρκτών προβλημάτων του πρωτογενή τομέα, όπως για παράδειγμα στη μεταφορά αγαθών, ή στον ψεκασμό με διαφυλλικά λιπάσματα ή παρασιτοκτόνα.

Συμπεράσματα - Αποτελέσματα

Παρουσιάστηκαν εμπειρίες και μερικές καλές πρακτικές για την υποστήριξη δράσεων STEM μέσα από την ανάπτυξη ρομποτικών οχημάτων ρεαλιστικότερου μεγέθους και χρήσεων, με έμφαση στον αγροτικό κλάδο. Οι πρώτες ενδείξεις την κατασκευή και χρήση τέτοιων οχημάτων σε συνεργασία με τους φοιτητές ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά και δείχνουν ότι βοηθούν/εμπνέουν περισσότερο από τις απλές κατασκευές πάνω στον εργαστηριακό πάγκο-θρανίο τους εκπαιδευόμενους, ευαισθητοποιώντας τους παράλληλα σε θέματα περιβαλλοντικού χαρακτήρα.

Αναφορές

1. Loukatos D., Kahn K., Alimisis D., Flexible Techniques for Fast Developing and Remotely Controlling DIY Robots, with AI flavor, In: Moro M., Alimisis D., Iocchi L. (eds) Educational Robotics in the Context of the Maker Movement. Edurobotics 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 946. Springer, Cham. DOI:10.1007/978-3-030-18141-3_14.
2. Loukatos D., Tzaninis G., Arvanitis K.G., Armonis N., Investigating Ways to Develop and Control a Multi Purpose and Low Cost Agricultural Robotic Vehicle, in Scale, Proceedings of XXXVIII CIOSTA & CIGR V International Conference (CIOSTA2019), Rhodes, Greece, June 2019.

3. Loukatos D., Arvanitis K.G., Extending Smart Phone Based Techniques to Provide AI Flavored Interaction with DIY Robots, over Wi-Fi and LoRa interfaces, MDPI – Education Sciences, August 2019, vol. 9, issue 3, pp.224-241. DOI:10.3390/educsci9030224.
4. Loukatos, D.; Petrongonas, E.; Manes, K.; Kyrtopoulos, I.-V.; Dimou, V.; Arvanitis, K.G. A Synergy of Innovative Technologies towards Implementing an Autonomous DIY Electric Vehicle for Harvester-Assisting Purposes. MDPI Machines 2021, 9, 82, DOI:10.3390/machines9040082
5. Loukatos D., Templalexis Ch., Lentzou D., Xanthopoulos G., Arvanitis K. G., Enhancing a flexible robotic spraying platform for distant plant inspection via high-quality thermal imagery data, Computers and Electronics in Agriculture, Volume 190, 2021, 106462, ISSN 0168-1699. DOI:10.1016/j.compag.2021.106462.
6. Loukatos D., Arvanitis K.G., Assisting DIY Agricultural Robots Towards Their First Real-World Missions, In: ICT for Agri, Information and Communication Technologies for Agriculture—Theme IV: Actions, Bochtis, D.D., Pearson, S., Lampridi, M., Marinoudi, V., Pardalos, P.M. (Eds), by Springer Book Series, ISBN 978-3-030-84156-0.

Ενότητα 2/3: Αναφορά-περιγραφή συστημάτων σε σχέση με το Εργαστήριο

Δρ Βασίλειος Μπελεσιώτης

Η εκπαιδευτική Ρομποτική, και ο υπερκείμενος όρος Physical Computing, αποτελεί για πάνω από δεκαετία αντικείμενο με το οποίο έρχεται σε επαφή ο μαθητής. Η ρομποτική εντάσσεται είτε ως αντικείμενο διδασκαλίας είτε ως "παιγνιώδης απασχόληση", με αποτέλεσμα στις μέρες να έχει επεκταθεί η ένταξή της από τις πολύ μικρές ηλικίες έως και όλη τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Σήμερα παρέχεται μια σειρά προτάσεων-λύσεων υλικού, Λογισμικού και τεχνικών διδασκαλίας σε σχέση με την ομάδα στόχο.

Έτσι, σήμερα, το πρόβλημα που προσωπικά πιστεύουμε ότι έχει αναδειχθεί και χρήζει προσοχής είναι η επιλογή Υλικού/Λογισμικού/Τεχνικών Διδασκαλίας σε σχέση με την Ομάδα στόχο. Επιλογή, που στοχεύει να αναδείξει η παρέμβαση αυτή στο παρόν Εργαστήριο, ως προπομπός των επόμενων παρουσιάσεων υλικού-λογισμικού.

Ενότητα 3/3: Processing και Arduino.

Προγραμματιστική προσέγγιση, εργαστηριακή ανάπτυξη εφαρμογών

Ελένη Ρόμπολα
Πληροφορικός, 5ο ΓΕΛ Βύρωνα

Η γλώσσα προγραμματισμού Processing δημιουργήθηκε το 2001 από τους B. Fry και C. Reas (τότε MIT Media Laboratory) με στόχο την εισαγωγή στον προγραμματισμό μέσω των γραφικών πραγματικού χρόνου (real-time graphics). Έκτοτε έχει εμπλουτιστεί με δυνατότητες και βιβλιοθήκες και έχει υιοθετηθεί ως εισαγωγική γλώσσα από πολλά ιδρύματα δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ανά τον κόσμο. Ανήκει στον χώρο του

ανοιχτού λογισμικού και είναι χαρακτηριστικό ότι στο προγραμματιστικό περιβάλλον της Processing στηρίχθηκαν οι δημιουργοί του Arduino και της γλώσσας προγραμματισμού Wiring για την ανάπτυξη του αντίστοιχου IDE για το Arduino.

Η Processing ακολουθεί τους βασικούς κανόνες σύνταξης της C και υποστηρίζει τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Αποτελεί, κατά τη γνώμη μας, κατάλληλο προγραμματιστικό περιβάλλον για την εισαγωγή των μαθητών στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό ή στον απλό διαδικαστικό προγραμματισμό για δύο κυρίως λόγους: (α) δεν γίνεται χρήση πλακιδίων ή άλλων οπτικών βοηθημάτων και συνεπώς οι μαθητές μαθαίνουν να γράφουν κώδικα, (β) η σύνταξη ακόμη και για το αντικειμενοστραφές τμήμα της γλώσσας είναι πολύ απλή κι αυτό διευκολύνει τους αρχάριους προγραμματιστές.

Συστήματα βασισμένα σε Arduino μπορούν εύκολα να συνδυαστούν με προγράμματα σε Processing, δημιουργώντας έτσι ελκυστικές εφαρμογές Physical Computing.

Στο παρόν εργαστήριο, θα επιχειρήσουμε:

(α) μια σύντομη παρουσίαση της Processing και των δυνατοτήτων της

(β) την αναλυτική (βήμα-βήμα) δημιουργία ενός παιχνιδιού, το οποίο θα αποτελείται από δύο τμήματα: το πρόγραμμα σε Processing διαχειρίζεται τα γραφικά του παιχνιδιού (οθόνη υπολογιστή), ενώ το Arduino ελέγχει την είσοδο του παίκτη μέσω απλού χειριστηρίου. Το χειριστήριο αποτελείται από έναν αισθητήρα απόστασης. Ο παίκτης κινεί το χέρι του πάνω-κάτω και με τον τρόπο αυτό ελέγχει την κίνηση ενός ιπτάμενου αντικειμένου στο παιχνίδι. Πρέπει να αποφύγει εμπόδια και να κερδίσει βαθμούς.

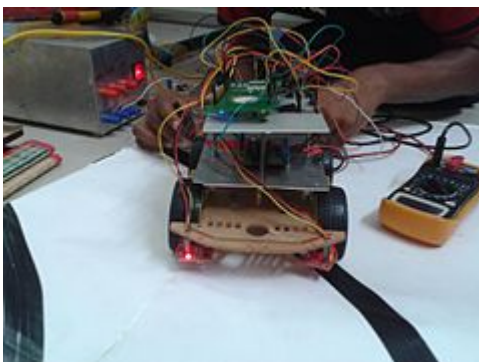
Το πρόγραμμα σε Processing έχει γίνει με αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό. Η επικοινωνία μεταξύ υπολογιστή και Arduino (το Arduino δίνει είσοδο στην Processing) είναι σειριακή.

(γ) την αναλυτική (βήμα-βήμα) δημιουργία ενός συστήματος με την αντίστροφη επικοινωνία, όπου το Arduino θα δέχεται είσοδο από την Processing: Το πρόγραμμα σε Processing φορτώνει και εμφανίζει ένα αρχείο εικόνας (κατόπιν επιλογής του χρήστη). Κάνοντας κλικ σε οποιοδήποτε σημείο της εικόνας, η Processing στέλνει στο Arduino την πληροφορία χρώματος του συγκεκριμένου pixel της εικόνας. Το Arduino ελέγχει ένα ή περισσότερα rgb led ώστε να ανάψουν με το ίδιο χρώμα. Με μικρή τροποποίηση του κώδικα, το πρόγραμμα της Processing στέλνει διαδοχικά το χρώμα όλων των pixel της εικόνας στο Arduino, ώστε τα led να παράγουν όμορφα φωτεινά εφέ.

Η επικοινωνία μεταξύ υπολογιστή και Arduino (η Processing δίνει είσοδο στο Arduino) είναι σειριακή στην απλή εκδοχή, αλλά μπορεί να γίνει και ασύρματα.

Γενικά, και τα δύο συστήματα που θα παρουσιαστούν χαρακτηρίζονται από απλότητα κατασκευής, καθώς το κύκλωμα του Arduino αποτελείται από απλά ηλεκτρονικά στοιχεία και αισθητήρες που δεν απαιτούν ιδιαίτερες ικανότητες στη συνδεσμολογία. Έμφαση δίνεται, προφανώς, στο κομμάτι του προγραμματισμού.

[Επιστροφή](#)



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Robot_car_used_to_plot_step_response.jpg

Εργαστήριο: Physical Computing - Ρομποτική. Μια πολύπλευρη Εκπαιδευτική και όχι μόνο προσέγγιση

Ενότητα 1/3: BBC micro:bit. Αναφορά-περιγραφή. Υλοποίηση εφαρμογών

Γεώργιος Μαρκόπουλος, 1ο ΕΠΑΛ Γαλασίου

Το εργαστήριο αυτό σχετίζεται με την εργαστηριακού τύπου παρουσίαση ενός συστήματος που χρησιμοποιείται έντονα και στον ελληνικό εκπαιδευτικό χώρο.

Πρόκειται για το σύστημα BBC micro:bit, με χαρακτηριστικά: "υπολογιστής μεγέθους τσέπης που σας εισάγει στον τρόπο συνεργασίας λογισμικού και υλικού. Διαθέτει φωτεινή ένδειξη LED, κουμπιά, αισθητήρες και πολλές δυνατότητες εισόδου/εξόδου που, όταν προγραμματιστούν, το αφήνουν να αλληλεπιδράσει με εσάς και τον κόσμο σας". Έτσι, παρέχει πολλές δυνατότητες ανάπτυξης project και με αυτό τον τρόπο καθίσταται ένα ισχυρό μέσον υποστήριξης της διδασκαλίας.

Θεματολογία στην οποία θα αναφερθούμε:

- Τι είναι το BBC micro:bit
- Ενσωματωμένοι αισθητήρες
- Διαφορές Micro:bit V1 - Micro:bit V2 (New)
- Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα για Micro bit
- Νέα επέκταση MicroBit με όλες τις δυνατότητες του για Scratch (Yengawa Lab)

Θα ακολουθήσει επίδειξη εκπαιδευτικών κατασκευών στην τάξη με BBC, ώστε να προσφερθεί μια πολύπλευρη προσέγγιση, όπως:

- Τηλεκατευθυνόμενο Όχημα με Radio Joystick (MakeCode)
- Car With Artificial Intelligence with Grapple (MakeCode)
- Micro bit –Scratch Game “Space” (Scratch)
- Steady Hands (MuEditor - MicroPython)
- Smart Home Alarm (MuEditor - MicroPython)

Ενότητα 2/3: Εργαστηριακή ανάπτυξη εφαρμογών στο γυμνάσιο με Arduino και προγραμματισμό σε C++.

Γεώργιος Δάβος, 62ο Γυμνάσιο, Αθήνα

Στόχοι:

Να κατανοήσουν οι μαθητές ότι με τη χρήση απλών υπολογιστών και της κατάλληλης λογικής μπορούν να ελέγξουν κατά το δοκούν οποιαδήποτε ηλεκτροδοτούμενη συσκευή. Οι μαθητές να αποκτήσουν τις εξής ικανότητες:

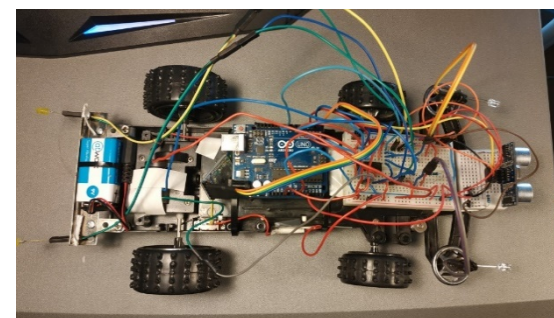
- Εξοικειώνονται και συντάσσουν προγράμματα με την χρήση της γλώσσας προγραμματισμού C/C++ (Θεμελιώδη γλώσσα προγραμματισμού), και μέσω αυτού εξοικειώνονται με την χρήση των συναρτήσεων και των διαδικασιών υπολογισμού.
- Εξοικειώνονται και δημιουργούν ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά κυκλώματα, με την χρήση πρωτογενών ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, με ταυτόχρονη εκμάθηση βασικών κανόνων ηλεκτρονικής και κατασκευών τέτοιου είδους
- Αναπτύσσουν λογική (Εισαγωγής / Ανάλυσης / Εφαρμογής) δεδομένων για την δημιουργία αυτόματων μηχανών (Robots).

**Γνώσεις που βασιζόμαστε:**

- Οι κανόνες προγραμματισμού και η πρακτική εφαρμογή τους ισχύουν σε όλους τους τύπους υπολογιστών, βασιστήκαμε σε πράγματα γνωστά στα παιδιά από τη Πληροφορική Γυμνασίου.
- Η πρακτική εφαρμογή της πληροφορικής σε επίπεδο ελέγχου και διασύνδεσης συσκευών, βασίζεται αναγκαστικά στην καλή κατανόηση των κανόνων του ηλεκτρισμού, αλλά και στους τρόπους που τον ελέγχουμε.
- Θεωρητική και πρακτική διδασκαλία των ψηφιακών ηλεκτρονικών συστημάτων, αποσαφηνίζοντας με απλούς και κατανοητούς τρόπους την λειτουργία τους.

Α΄ Μέρος:

Παρουσίαση των βασικών αρχών λειτουργίας του Arduino μέσα από εργαστηριακή άσκηση κατασκευής ενός RC-Car και του αποτελέσματος του κώδικα που παρήχθη από μαθητές του γυμνασίου σε γλώσσα C++ σε περιβάλλον προγραμματισμού ARDUINO IDE. Οι μαθητές κατανοούν την χρήση ενός μικροελεγκτή που μέσα από τις πύλες του που μπορούν να λειτουργήσουν είτε ως είσοδοι είτε ως έξοδοι. Το Arduino είναι η «γέφυρα» κατανόησης της μετατροπής – αντιστοίχισης αισθητηρίων σε πληροφορία κατανοητή από τον υπολογιστή αλλά και από τον άνθρωπο.



Β' Μέρος:

Παρουσίαση ενός **ARDUINO Shield** το **Gym62 MM3**, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε παιδαγωγικές εφαρμογές για αυτοκινούμενα ρομπότ και έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια project (Αυτόνομο όχημα Ανίχνευσης Θέσης Πυρκαϊάς Gym62-FireMan) της **ομάδας ρομποτικής του 62^{ου} Γυμνασίου της Αθήνας Gym62Robot**.

**Ενότητα 3/3: Physical Computing με Python & Raspberry Pi – διδακτική αξιοποίηση**

Αναστάσιος Χατζηπαπαδόπουλος, 6ο ΕΠΑΛ/1ο ΕΚ Αθήνας
Εκπαιδευτικός Πληροφορικής, Υπεύθυνος Τομέα 1ου ΕΚ Αθήνας

Στο πλαίσιο μιας πετυχημένης και συνεχώς επεκτεινόμενης φιλοσοφίας, ο υπολογιστής κάρτας RaspberryPi (RPI3) μπορεί να υποστηρίξει επαρκώς τις διδακτικές απαιτήσεις της σχολικής τάξης στο Δημοτικό, στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο. Με την ορθή χρήση του μπορεί να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο όχι μόνο αυστηρά στο αντικείμενο της Πληροφορικής αλλά και ως σύγχρονο διαθεματικό βοήθημα.

Μια από τις σημαντικότερες καινοτομίες του RPi, είναι η διεπαφή του GPIO (General Purpose Input/Output). Μέσω της διεπαφής αυτής επιτυγχάνεται και η επικοινωνία με το φυσικό κόσμο. Στα τελευταία μοντέλα η διεπαφή GPIO αποτελείται από 40 ακίδες (Pins), προκειμένου να εξυπηρετήσει ανάγκες Physical Computing.

Για την υλοποίηση τέτοιων εφαρμογών (PhC) στις πιο υψηλές βαθμίδες εκπαίδευσης ο υπολογιστής αυτός συνδυάζεται με τη γλώσσα προγραμματισμού Python όπου μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σχετικές βιβλιοθήκες της γλώσσας, όπως η νεότερη, gpiozero, η οποία επιτυγχάνει υψηλό βαθμό αφαίρεσης ελαχιστοποιώντας τα τεχνικά θέματα της διεπαφής λογισμικού & υλικού. Έτσι υλοποιείται απλός χειρισμός σε κυκλώματα και αυτοματισμούς που περιλαμβάνουν ηλεκτρονικά στοιχεία: Led, Button και RGB LED, Buzzer, Motor, Motion Sensor, Light Sensor, Distance Sensor, ADC Converters κλπ.

Σε συμφωνία με την αντίληψη αυτή, θα παρουσιαστούν αντίστοιχες χαρακτηριστικές εφαρμογές που επιτρέπουν κλασσικό προγραμματισμό και επικοινωνία του RPi3 με το φυσικό κόσμο εστιασμένες στην ανάπτυξη του συνοδευόμενου λογισμικού που είναι και ο κύριος διδακτικός στόχος.

[Επιστροφή](#)



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lozingle_10032014.jpg

Εργαστήριο: Προγραμματισμός

Υλοποίηση-επίλυση προβλήματος με το υπόδειγμα του Αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού: Από το πρόβλημα στην αναπαράσταση γνώσης και υλοποίηση των κλάσεων σε Python

Δρ. Ευάγγελος Χ. Παπακίτσος¹, Παναγιώτης Μακρυγιάννης²

¹ΕΔΙΠ, Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης & Παραγωγής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

²Εκπαιδευτικός Πληροφορικής ΠΕ86, Δ/ντής 3^{ου} ΕΚ Πειραιά

Το παρόν εργαστήριο αποσκοπεί αφενός στην παρουσίαση μιας μεθόδου αντικειμενοστρεφούς ανάλυσης και των βημάτων της με απλό και σαφή τρόπο και αφετέρου στην αξιοποίησή της για τη σχεδίαση εφαρμογής αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού για την επίλυση προβλήματος. Η αντικειμενοστραφής γλώσσα πάνω στην οποία έχει σχεδιαστεί το παράδειγμα είναι η Python αλλά ο συμμετέχων στο εργαστήριο μπορεί να αξιοποιήσει και οποιαδήποτε άλλη με την οποία είναι εξοικειωμένος, για να αξιοποιήσει καλύτερα την εμπειρία. Στην πραγματικότητα η υλοποίηση καθεαυτή δεν είναι απαραίτητη για την εισαγωγή της μεθόδου στην εργαλειοθήκη του συμμετέχοντα, η πρόθεση όμως υλοποίησης κάποιας εκδοχής της λύσης είναι απαραίτητη για τον βιωματικό χαρακτήρα του εργαστηρίου. Η γλώσσα Python, λόγω της εξαιρετικά απλής της σύνταξης, διευκολύνει την εστίαση των συμμετεχόντων στην ίδια τη μέθοδο, επιτρέποντας τη διαπραγμάτευση των εννοιών με διαισθητικό τρόπο.

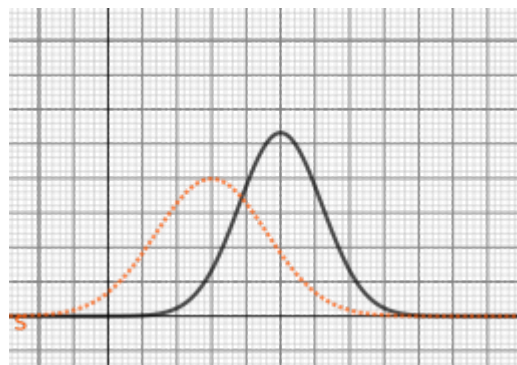
Στο πρώτο μέρος του εργαστηρίου θα παρουσιαστούν τα βήματα της μεθόδου, τόσο κωδικοποιημένα όσο και στα πλαίσια εφαρμογής ενός παραδείγματος. Η αναγνώριση οντοτήτων/αντικειμένων, ιδιοτήτων και ενεργειών/μεθόδων λαμβάνει χώρα στην περιγραφή και βοηθά στην επίλυση του προβλήματος. Η αναγνώριση υπονοούμενων στοιχείων, ο προσδιορισμός δεδομένων και ζητούμενων και ο προσδιορισμός συσχετίσεων/αλληλεπιδράσεων μεταξύ όλων των παραπάνω συμπληρώνουν την προεργασία για τον προσδιορισμό τόσο των απαραίτητων κλάσεων και μεθόδων τους όσο και των απαραίτητων στιγμιότυπων από κάθε κλάση (αντικείμενα) για την επίλυση.

Στο δεύτερο μέρος τα βήματα τις αντικειμενοστρεφούς ανάλυσης θα διατρεχθούν από τους συμμετέχοντες συνοπτικά πάνω σε νέο πρόβλημα, με σκοπό την αποτύπωση της υπάρχουσας και ζητούμενης γνώσης που είναι απαραίτητη για την υλοποίηση κλάσεων και μεθόδων, την κατασκευή αντικειμένων, τον προσδιορισμό συμβάντων ενεργοποιητών (triggers) και την τοποθέτηση της αναγνώρισης και της διαχείρισής τους.

Σκοπός του εργαστηρίου είναι με την ολοκλήρωσή του ο συμμετέχων:

- α) να χρησιμοποιεί μεθοδολογίες σχεδίασης αντικειμενοστραφών προγραμμάτων υλοποίησης/ επίλυσης προβλήματος,
- β) να αναγνωρίζει το ρόλο κάθε βήματος και τη συμβολή του στο τελικό αποτέλεσμα, και
- γ) να επιλύει υπολογιστικά προβλήματα μέσω αποτύπωσης της γνώσης και να επιλέγει τις κατάλληλες κλάσεις ως αποτυπώσεις συναφών οντολογιών.

[Επιστροφή](#)



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Normal6.svg>

Εργαστήριο: Στατιστική

Σκοπός: Το εργαστήριο έχει σκοπό την εμπλοκή / επικαιροποίηση γνώσεων Στατιστικής του διδάσκοντα σε κάθε βαθμίδα, ιδιαίτερα Π&ΔΕ. Αναγκαίο, μια και συχνά ένας διδάσκων κάνει μετρήσεις μαθησιακής απόδοσης, που για να τύχουν κάποιου ορθού αποτελέσματος απαιτούν ιδιαίτερες γνώσεις Στατιστικής.

Εισαγωγή στη Στατιστική: Μια Μελέτη Περίπτωσης στην Εκπαίδευση

Ιωάννης Οικονομίδης
Διδακτορικός Φοιτητής, Τμήμα Μαθηματικών, ΕΚΠΑ

Δρ Μαργαρίτα Καραλιπούλου
Μέλος Ε.Δ.Ι.Π, Τμήμα Μαθηματικών, ΕΚΠΑ

Εισαγωγικά

Στατιστική ονομάζουμε τον τομέα των μαθηματικών που ασχολείται με τη μελέτη των δεδομένων. Μέσα από μια στατιστική ανάλυση μπορούμε να μελετήσουμε διαφορετικά χαρακτηριστικά ενός πληθυσμού, να εξηγήσουμε τη σχέση δύο φαινομένων ή να προβλέψουμε μελλοντικά ενδεχόμενα. Έτσι, η στατιστική αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο που βρίσκει εφαρμογές σε κάθε πτυχή της ζωής μας.

Στον τομέα της εκπαίδευσης, οι τεχνικές αυτές μπορούν να βοηθήσουν στη μελέτη των κοινωνικών χαρακτηριστικών των μαθητών ενός τμήματος, τη σύγκριση διαφορετικών μεθόδων διδασκαλίας ή τη συσχέτιση των επιδόσεων ενός μαθητή σε δύο συναφή μαθήματα. Φυσικά, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να έχουμε γερές βάσεις και να κατανοούμε πλήρως όσα εργαλεία χρησιμοποιούμε, προκειμένου να αποφύγουμε την διεξαγωγή λανθασμένων συμπερασμάτων.

Σκοπός: Το συγκεκριμένο εργαστήριο έχει ως στόχο την παρουσίαση των κύριων χαρακτηριστικών μιας στατιστικής ανάλυσης με το Microsoft Excel.

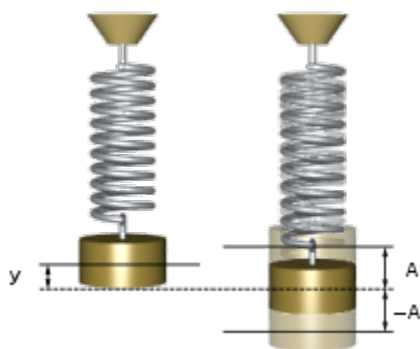
Πορεία: Το πρώτο μέρος του εργαστηρίου επικεντρώνεται στην **περιγραφική στατιστική** (είδη μεταβλητών, μέτρα θέσης και διασποράς, γραφική αναπαράσταση των δεδομένων), ενώ στο δεύτερο μέρος θα γίνει μια εισαγωγή στην **στατιστική συμπερασματολογία** (διαστήματα εμπιστοσύνης, έλεγχοι υποθέσεων, t-test, παλινδρόμηση).

Εφαρμογή: Οι συμμετέχοντες θα έχουν την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις παραπάνω τεχνικές σε μια μελέτη περίπτωσης στην εκπαίδευση, αναλύοντας προσομοιωμένα δεδομένα στο Microsoft Excel, ενώ στο τέλος του εργαστηρίου θα γίνει μια σύντομη επίδειξη των στατιστικών πακέτων SPSS και R.

Συμμετέχοντες:

Το επίπεδο του εργαστηρίου είναι εισαγωγικό και δεν απαιτείται εξοικείωση με θεωρητικές έννοιες στατιστικής ή λογισμικά πακέτα. Έτσι, μπορεί να συμμετέχει κάθε ειδικότητα. Προαιρετική, αλλά σημαντική, είναι η πρόσβαση των συμμετεχόντων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή με εγκατεστημένο το Microsoft Excel για την αναπαραγωγή των ασκήσεων του εργαστηρίου.

[Επιστροφή](#)



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oscillation-terms.svg>

Εργαστήριο: Φυσική - Χημεία

Η συγγραφή τύπων και εξισώσεων στη Φυσική και στη Χημεία με τη χρήση της γλώσσας LaTeX

Κορακάκης Γεώργιος
Δρ, ΥΠ.Ε.Κ.Φ.Ε.

Σωτήρης Δόσης
Δρ, ΣΕΕ ΠΕ04

Περιγραφή

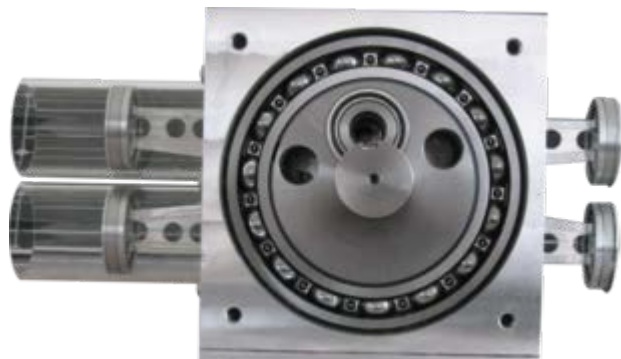
Η LaTeX είναι μία γλώσσα συγγραφής κειμένων, βασισμένη πάνω στο πρόγραμμα στοιχειοθεσίας TEX. Ο σκοπός του εργαστηρίου είναι η παρουσίαση και η χρήση της γλώσσας LaTeX στη Φυσική και στη Χημεία.

Πιο αναλυτικά, επιδιώκεται οι συμμετέχοντες στο εργαστήριο να είναι σε θέση:

- Να γνωρίσουν τη χρήση και τις δυνατότητες κατάλληλου εργαλείου συγγραφής LaTeX και μεταγλωττισμού.
- Να εισάγουν τη γλώσσα LaTeX στο blog του e-me.
- Να χρησιμοποιούν το πρόσθετο QuickLaTeX σε ιστοχώρους με wordpress,
- Να γνωρίσουν τα πακέτα (βιβλιοθήκες) που απαιτούνται για τα μαθήματα της Μαθηματικών, Φυσικής και Χημείας καθώς και αυτά που υποστηρίζουν την ελληνική γλώσσα.
- Να αξιοποιούν το εξαγόμενο αρχείο από την εκτέλεση του μεταγλωττιστή σε κειμενογράφους, ιστοχώρους κλπ.
- Να δημιουργούν οπτικές αναπαραστάσεις ατόμων, μορίων, ιόντων, συντακτικών-μοριακών-ηλεκτρονιακών τύπων, χημικών εξισώσεων για το μάθημα της Χημείας.

Να δημιουργούν αναπαραστάσεις ηλεκτρικών κυκλωμάτων και εξισώσεων για το μάθημα της Φυσικής.

[Επιστροφή](#)



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:4in1_engine_\(High_Efficiency_Engine_.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:4in1_engine_(High_Efficiency_Engine_.png)

Εργαστήριο: Μηχανολογικά Μαθήματα

Καλές πρακτικές διδασκαλίας μηχανολογικών μαθημάτων και μαθημάτων ειδικότητας μηχανικού εμπορικού ναυτικού με χρήση ελεύθερων λογισμικών. Εφαρμογή λογισμικού προσομοίωσης μηχανοστασίου.

Ευστάθιος Ζωγόπουλος
Δρ, ΣΕΕ ΠΕ 82

Βασίλειος Παρίσης
MSc, ΣΕΕ ΠΕ82

Νικόλαος Διακάκης
Εκπαιδευτικός ΠΕ82, υποδιευθυντής 4ου ΕΠΑ.Λ. Πειραιά

Ομάδα στόχος

Μηχανολόγοι ΠΕ82, που διδάσκουν μαθήματα στον Τομέα ναυτιλιακών επαγγελμάτων, αλλά και στις ειδικότητες του Τομέα Μηχανολογίας

Εισαγωγικά

Η χρήση των λογισμικών προσομοίωσης έχει αποδειχθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, μια αποτελεσματική μέθοδος εκπαίδευσης μαθητών του Ναυτιλιακού Τομέα ΕΠΑ.Λ. και των σπουδαστών των Ακαδημιών Εμπορικού Ναυτικού. μηχανικών. Οι επίσημες οδηγίες στα ΕΠΑ.Λ. προβλέπουν τη χρήση ελεύθερων λογισμικών προσομοίωσης, κυρίως μηχανοστασίου για τους Μηχανικούς Εμπορικού Ναυτικού και Γέφυρας για τους Πλοιάρχους. Επίσης, στην αναθεωρημένη Διεθνή Σύμβαση STCW, περιλαμβάνεται και η χρήση προσομοιωτών γέφυρας για τους αξιωματικούς καταστρώματος και προσομοιωτών μηχανοστασίου για αξιωματικούς μηχανής ως τρόπος εκπαίδευσης, παρέχοντας γνώση και εμπειρία στους εκπαιδευόμενους χωρίς τον κίνδυνο μιας πραγματικής κατάστασης. Έτσι, στα ΕΠΑ.Λ., ο διδάσκων θα πρέπει να αναζητήσει, να διερευνήσει και να

επιλέξει τελικά ορισμένα από τα ελεύθερα λογισμικά προσομοίωσης που κυκλοφορούν στο διαδίκτυο με ορισμένα κριτήρια όπως τη φιλικότητα του περιβάλλοντος προς τον χρήστη, τη συμβατότητα με ενότητες που εμπεριέχονται στα προγράμματα σπουδών, τα συνοδευτικά εγχειρίδια, την ευκολία εγκατάστασης, τη λειτουργικότητα του εκάστοτε εκπαιδευτικού λογισμικού, την ελκυστικότητα, την ευχρηστία, την αποτελεσματικότητα στην κατανόηση από τους εκπαιδευόμενους των θεμάτων που πραγματεύεται, τον βαθμό διευκόλυνσης των εκπαιδευτικών στο εκπαιδευτικό τους έργο, κ.ά.. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτεί το να είναι όντως «ελεύθερα» για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Στη συνέχεια, θα πρέπει να επιλέξει ποιες ασκήσεις – σενάρια είναι τα κατάλληλα για το επίπεδο αλλά και συμβατά με το πρόγραμμα σπουδών των μαθητών.

Περιγραφή

Στο εργαστήριο θα γίνει σύντομη αναφορά σε ελεύθερα (free) λογισμικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία μηχανολογικών μαθημάτων ειδικοτήτων, ενώ η πρακτική εφαρμογή θα περιλαμβάνει εκτενή παρουσίαση ελεύθερου λογισμικού προσομοίωσης μηχανοστασίου. Το συγκεκριμένο λογισμικό δύναται να είναι πολύ αποτελεσματικό ως διδακτικό εργαλείο για τους μαθητές στο αρχικό στάδιο της εκπαίδευσής τους, διότι παρέχει την ιδέα για την αρχή λειτουργίας πλήρων συστημάτων μηχανοστασίων και για τις αλληλεξαρτήσεις τους.

Σκοπός

Να εξηγηθεί ότι η χρήση του προσομοιωτή (simulator) γίνεται για να αναπτυχθούν οι κατάλληλες δεξιότητες και στάσεις κατά την προετοιμασία των Ναυτικών μαθημάτων και να γίνει κατανοητή η ανάγκη σύνδεσης της θεωρητικής γνώσης με την πρακτική εμπειρία.

[Επιστροφή](#)



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Comic_Books.png

Εργαστήριο: Υποστήριξη διδασκαλίας μέσω ψηφιακών εικονογραφημάτων

Τεχνο-παιδαγωγική προσέγγιση δημιουργίας ψηφιακών κόμικς με το εργαλείο Pixton

Μπούζιου Αγγελική

Εκπαιδευτικός Αγγλικής Γλώσσας, 9ο Δημοτικό Σχολείο Κέρκυρας

Μεταλληνού Αγγελική

Εκπαιδευτικός Γερμανικής Γλώσσας, Β' Αρσάκειο Γυμνάσιο Ψυχικού

Μαυρίδου Λήδα Μαρία

Εκπαιδευτικός Γαλλικής Γλώσσας, Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Πειραιά

Στις μέρες μας η εκπαιδευτική διαδικασία κινείται στο πλαίσιο κοινωνιογνωστικών θεωριών, εποικοδομισμού, προσέγγισης των γραμματισμών, ομαδοσυνεργατικής και διαφοροποιημένης μάθησης, όπως και πρακτικών ανεστραμμένης τάξης. Τα τρέχοντα προγράμματα σπουδών περιλαμβάνουν παιδαγωγικούς στόχους, εφαρμόσιμους μέσω Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.). Η διαφορά όμως έγκειται στο ότι οι τεχνολογικές εφαρμογές από εποπτικά μέσα μετατρέπονται σε εργαλεία επικοινωνίας, συνεργασίας, διάδρασης και ενεργής οικοδόμησης γνώσεων.

Η πρόταση για εργαστήριο που ακολουθεί αποτελεί το πρακτικό μέρος της εισήγησης με τίτλο «Προσεγγίζοντας τα Ψηφιακά Κόμικς τεχνο-παιδαγωγικά» του παρόντος συνεδρίου. Η δράση, η οποία απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς όλων των ειδικοτήτων, δύναται να υλοποιηθεί σε εργαστήριο πληροφορικής ή σε πλατφόρμα σύγχρονης τηλεδιάσκεψης με εικονικά δωμάτια. Οι συγκεκριμένες τακτικές αποβλέπουν στο να βιώσουν οι επιμορφούμενοι τις στρατηγικές ενεργητικής συμμετοχής, ώστε να μπορούν να τις εφαρμόζουν στη δική τους μεθοδολογία.

Κατά την διάρκεια του εργαστηρίου ο εκπαιδευτικός αναμένεται να συνειδητοποιήσει τα εξής:

Α' μέρος

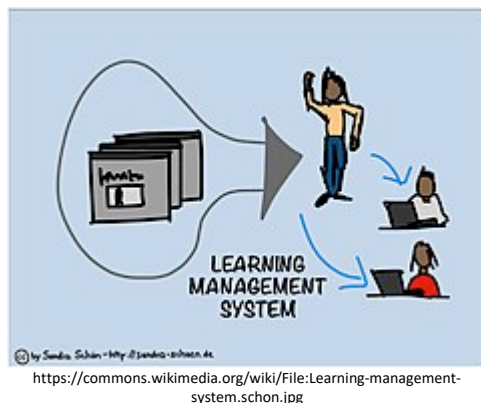
- την αναβάθμιση του ρόλου του στις σημερινές συνθήκες ως συμβούλου και καθοδηγητή των μαθητών στη θεμελίωση της νέας γνώσης
- του επιτελικού και ενεργού ρόλου του μαθητή στην αφομοίωση νεοαποκτηθέντων νοητικών σχημάτων βάσει πρότερων εμπειριών και κοινωνικο-πολιτισμικών αντιλήψεων
- την ανάγκη ανάπτυξης μιας πολυδιάστατης προσωπικότητας των πολιτών του αύριο μέσω ποικίλων πρακτικών γραμματισμού
- τη χρησιμότητα των ψηφιακών μέσων στην έρευνα, παραγωγή, ανάδειξη πολυτροπικών κειμένων καθώς και στην αξιολόγηση των αποκομισθέντων
- την επίδραση της ομαδοσυνεργατικότητας (χωρίς να παραμερίζεται η ατομική πρωτοβουλία), στη διαμόρφωση ενός συλλογικού πονήματος
- το θεωρητικό πλαίσιο της δημιουργίας ψηφιακών κόμικς, τα βασικά χαρακτηριστικά τους, αλλά και τα πλεονεκτήματα ενσωμάτωσής τους στην εκπαιδευτική πράξη

Β' μέρος

- το φιλικό στο χρήστη λειτουργικό σύστημα της διαδικτυακής εφαρμογής Pixton, μέσα από αναλυτική παρουσίαση των εισηγητριών με σχετικά παραδείγματα σύστασης λογαριασμού, ένταξης μαθητών σε εικονική τάξη εντός του εργαλείου, κατασκευής ιστοριών με ψηφιακούς χαρακτήρες, σχολιασμού του κόμικ σε κάθε στάδιο, τρόπων παρουσίασης, καταφόρτωσης και ανάρτησης των παραγόμενων
- τη σπουδαιότητα
 - ο του πειραματισμού, καθώς και της προσπάθειας κατασκευής ατομικού κόμικ (στο εργαστήριο ή σε χωριστά εικονικά δωμάτια) υπό την επίβλεψη των τριών εισηγητριών, και της διευκρίνησης αποριών και ερωτημάτων που έχουν προκύψει
 - ο της ανάρτησης όλων των τελικών προϊόντων σε ψηφιακό τοίχο Padlet, ώστε να αναδειχθεί, πλέον της αξίας του ως αποθετηρίου και χώρου διαμοιρασμού πολυμεσικού υλικού, η βαρύτητα της (ετερο)αξιολόγησης εν γένει ως εκπαιδευτική εφαρμογή
 - ο της ανατροφοδότησης – μέσω σύντομης συζήτησης και συμπλήρωσης ανώνυμου ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου – σχετικά με τα προβαλλόμενα εργαλεία, τις αποκομισθείσες εντυπώσεις, τις τυχόν δυσκολίες και τις ενδεχόμενες προτάσεις περαιτέρω ένταξής τους στη μαθησιακή διαδικασία ως μέσων καλλιέργειας μεταγνωστικών δεξιοτήτων

Μέσω αυτής της τεχνο-παιδαγωγικής προσέγγισης επιδιώκεται οι εκπαιδευτικοί, αφού διακρίνουν τις ιδιότητες και τα οφέλη των ψηφιακών μέσων, να τα αξιοποιούν με τις κατάλληλες τεχνικές αναλόγως των αναγκών και προτιμήσεων των μαθητών προκειμένου να διδάξουν το περιεχόμενο του αντικειμένου τους.

[Επιστροφή](#)



Εργαστήριο: Διδακτικές τεχνικές και LMS

Εκπαιδευτικά Σενάρια Ανεστραμμένης Τάξης και Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας με το LAMS

Σπύρος Παπαδάκης

Μέλος ΣΕΠ, Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου, Σ.Ε.Ε ΠΕ86, Οργανωτικός Συντονιστής ΠΕ.Κ.Ε.Σ. Δυτικής Ελλάδας

Γιώργος Φακιολάκης

Καθηγητής Πληροφορικής- ΠΕ86 & Φυσικών Επιστημών ΠΕ04 Γυμνασίου Μεταμόρφωσης – Ηρακλείου

Στο εργαστήριο, θα γίνει επίδειξη και μερικώς πρακτική άσκηση για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και υλοποίηση εκπαιδευτικών σεναρίων ανεστραμμένης τάξης (Flipped Classroom) διαφοροποιημένης διδασκαλίας με την υποστήριξη του προηγμένου Συστήματος Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (LAMS) για δια ζώσης και εξ αποστάσεως διδασκαλία. Το σεμινάριο αφορά αρχαρίους (beginners) και προχωρημένους (advanced) χρήστες του LAMS. Είναι επιθυμητή, αλλά όχι προαπαιτούμενη η προηγούμενη γνώση του LAMS.

Περιεχόμενα

1. Τι είναι το LAMS - Μαθησιακές Ακολουθίες - Χρήστες, ρόλοι και περιβάλλοντα
2. Συγγραφέας – Δημιουργία μαθήματος Ανεστραμμένης τάξης με διαφοροποιημένη διδασκαλία
 - α) Περιβάλλον - Εργαλεία - Δημιουργία ακολουθίας - Αποθήκευση - Δημόσιος Φάκελος - Προεπισκόπηση - Τράπεζα ερωτήσεων
 - β) Παραδείγματα υποστήριξης παραδοσιακού & μαθήματος ανεστραμμένης τάξης με διαφοροποιημένη διδασκαλία και σύγχρονες ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες
3. Δημιουργία μαθήματος- Ανάθεση ακολουθίας σε τάξη - Συνθήκες εκτέλεσης
4. Περιβάλλον Καθηγητή – επόπτη. Διευκόλυνση της μάθησης
 - α) Παρακολούθηση - Βαθμολόγηση - Ζωντανή επεξεργασία
 - β) Εξαγωγή αποτελεσμάτων

5. Εφαρμογή στην πράξη: Παραδείγματα για μαθήματα στην Π/θμια και Δ/θμια Εκπαίδευση Θεωρητικών, Θετικών, Επαγγελματικών και Καλλιτεχνικών Ειδικοτήτων.
6. Κοινότητες & Αποθετήρια. Αναζήτηση, λήψη, προσαρμογή, και διαμοίραση έτοιμων Εκπαιδευτικών Σεναρίων, Σχεδίων Διδασκαλίας και Φύλλων Εργασίας

[Επιστροφή](#)