

Υπό την Αιγίδα του Υ.ΠΑΙ.Θ.Α.

CIE 2024

16th international Conference on Informatics in Education -

Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση
Πρακτικά Συνεδρίου

8 - 10 Νοεμβρίου 2024

8 & 9/11 (Διαδικτυακά)

10/11 (Υβριδικά: Πανεπιστήμιο Πειραιώς και Διαδικτυακά)

Οργανωτική και Συντονιστική Επιτροπή

Χρήστος Δουληγέρης, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
Νικόλαος Αλεξανδρής, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Ομότιμος Καθηγητής
Ιωάννης Καρύδης, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Επίκουρος Καθηγητής
Σπυρίδων Δουκάκης, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Επίκουρος Καθηγητής, Πρόεδρος ΙΕΠ
Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης, Δρ, πρ. Σχολικός Σύμβουλος / ΣΕΕ Πληροφορικής
Θεόδωρος Καρβουνίδης, Δρ, Πληροφορικός ΔΕ και Πανεπιστήμιο Πειραιώς

<http://events.di.ionio.gr/cie>



ORACLE
Academy

KENTRO EPEYNON
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

- Ομιλίες
- Παρουσιάσεις
- Συζητήσεις
- Εργαστηριακές Συνεδρίες



16th international Conference on Informatics in Education

16ο διεθνές Συνέδριο «Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση»

16th CIE2024

8-10 Νοεμβρίου 2024

8&9/11 Διαδικτυακά, 10/11 υβριδικά (με φυσική παρουσία στο ΠΑ.ΠΕΙ και παράλληλα Διαδικτυακά)

Νικόλαος Αλεξανδρής, Παν/μιο Πειραιώς, Τμ.Πληροφορικής, Ομ. Καθηγητής
Χρήστος Δουληγέρης, Παν/μιο Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής, Καθηγητής
Ιωάννης Καρύδης, Ιόνιο Παν/μιο, Τμήμα Πληροφορικής Επ. Καθηγητής
Σπυρίδων Δουκάκης, Ιόνιο Παν/μιο, Τμήμα Πληροφορικής Επ. Καθηγητής,
Πρόεδρος ΙΕΠ

Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης, Δρ, πρ. (Σχ.Σύμβουλος/ΣΕΕ Πληροφορικής,
Παν/μιο Πειραιώς-Τμ.Πλ/κής ΠΔ407)

Θεόδωρος Καρβουνίδης, Δρ, Πληροφορικός, Δ/ντής Σχ.Μονάδας ΔΕ, Παν/μιο
Πειραιώς/Τμ.Πληροφορικής



<http://events.di.ionio.gr/cie/>

Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων και Αθλητισμού

ORACLE

KENTRO EPEYNON
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

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: 978-960-578-115-6

Production – Technical Editor



NewTech
Pub.

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ
Σολωμού 24, 106 82, Αθήνα
Τηλ. 210-38.45.594
email: contact@newtech-pub.com
URL: www.newtech-pub.com

Περιεχόμενα Τόμου Πρακτικών

Πρόλογος, Ταυτότητα, Επιτροπές	iv
Περίληψεις Προσκεκλημένων Ομιλιών, Στρογγυλό Τραπέζι, Παρουσίαση ΠΔΠ	21
Εργαστηριακές Συνεδρίες (Workshops)	38
EJ-ENG Papers (Abstracts)	66
Άρθρα	78
Πρόγραμμα Συνεδρίου	472

Περιεχόμενα Ενότητας Πρόλογος- Ταυτότητα – Επιτροπές

Πρόλογος	v
Ταυτότητα Συνεδρίου	viii
About the Conference	xiv
Επιτροπές	xvi

Πρόλογος

Ο **τόμος των πρακτικών περιλαμβάνει** και φέτος, τα επιστημονικά άρθρα του 16th international Conference on Informatics in Education – Διεθνές Συνέδριο «Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση» (16thCIE2024), 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.Α (#41720/ΓΔ4/19-04-2024), συνδιοργανώθηκε από τα Τμήματα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς και του Ιονίου Πανεπιστημίου, σε συνεργασία με την Ελληνική Εταιρεία Επιστημόνων και Επαγγελματιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΕΠΥ). Πραγματοποιήθηκε 8-10 Νοεμβρίου 2024 (8&9/11 Διαδικτυακά και Κυ 10/11 υβριδικά (με φυσική παρουσία στο ΠΑ.ΠΕΙ. και παράλληλα Διαδικτυακά).

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, εκείνων του 2019 και 2020 στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς και των CIE2021, CIE2022 και CIE2023 Διαδικτυακά.

Στόχος του ήταν και παραμένει, να αποτελεί ένα Συνέδριο υψηλού ποιοτικά επιπέδου με σύγχρονα θέματα χρήσιμα στην καθημερινή εκπαιδευτική πράξη. Το συνέδριο εστιάζεται στην Πληροφορική και τις ΤΠΕ, με έμφαση στην Καινοτομία και στις 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. Έμφαση δίνεται στις χρησιμοποιούμενες τεχνικές και στην προαγωγή των εργαλείων και των εναλλακτικών διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα σε όλα τα επίπεδα ενός σύγχρονου εκπαιδευτικού συστήματος, το οποίο είναι προσαρμοσμένου στις ανάγκες και στις απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής.

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) στο 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 CIE2024 **πραγματοποιήθηκαν** ομιλίες προσκεκλημένων καθηγητών/καθηγητριών ή ειδικών από φορείς και πανεπιστήμια της Ελλάδας και του εξωτερικού, στρογγυλό τραπέζι Πληροφορικών, διοργανώθηκε πλήθος από 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** μεγάλος αριθμός συνέδρων τόσο Διαδικτυακά όσο και με φυσική παρουσία, 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.Α και το ΠΣΔ για τη διάδοση του συνεδρίου, τα Πανεπιστήμια-Τμήματα Πληροφορικής και τα αντίστοιχα Κέντρα Ερευνών, Πειραιώς και Ιονίου. Επίσης τους **Χορηγούς** μας και ιδιαίτερα την επιτροπή των κριτών, τις υπόλοιπες επιτροπές αλλά και όλους όσους βοήθησαν στην πραγματοποίηση και τη διάδοσή του.

Νοέμβριος 2024

Η Οργανωτική και Επιστημονική επιτροπή

Ταυτότητα Συνεδρίου

Άξονες του 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 κ.ά. 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)
- Ένταξη τεχνολογιών **ΑΙ** στην εκπαίδευση.
- **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.

Γλώσσα

- α) Άρθρων συνεδρίου, Ελληνικά/Αγγλικά, με γλώσσα παρουσιάσεων τα Ελληνικά και υπό όρους και Αγγλικά, β) Άρθρων περιοδικού, Αγγλικά.

Δημοσίευση

Τα άρθρα, μετά από κρίση:

- α) Δημοσιεύονται στα **ηλεκτρονικά πρακτικά** του Συνεδρίου με **ISBN**.
β) Αναρτώνται στο **δικτυακό τόπο του Συνεδρίου**.
γ) Μπορεί να δημοσιευτούν σε διεθνές επιστημονικό περιοδικό. Τα άρθρα που κατατίθενται με στόχευση το περιοδικό, αν γίνουν δεκτά για το περιοδικό, ανακοινώνονται στο Συνέδριο (στα πρακτικά του Συνεδρίου εντάσσεται το Abstract των άρθρων) και συνεχίζουν στη διαδικασία δημοσίευσης στο επιστημονικό περιοδικό. Αν δεν γίνουν δεκτά για το περιοδικό μπορεί να κριθούν για το Συνέδριο. Όροι: Γλώσσα εξ αρχής Αγγλική και κατάλληλος χρόνος κατάθεσης. Περιοδικό: European Journal of Engineering and Technology Research ([EJ-ENG](#)).

Μπορείτε να δείτε όλες τις εκδόσεις:


[2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023](#)



Χορηγοί Συνεδρίου

ORACLE
Academy

 **ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΩΝ**
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

 **ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**
ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Θεματικές ενότητες

Η θεματολογία των άρθρων σχετίζεται με την Πληροφορική καθώς και με όλους τους τομείς που εντάσσουν τις Ψηφιακές Τεχνολογίες και ΤΠΕ στην εκπαίδευση.

Ενδεικτικά:

- Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση, τόσο στην ελληνική όσο και στη διεθνή πραγματικότητα σε όλες τις βαθμίδες και τύπους. Προγράμματα Σπουδών, μεθοδολογίες
- Διδακτική της Πληροφορικής (σε κάθε βαθμίδα και τύπο εκπαίδευσης)
- Προγραμματισμός και περιβάλλοντα
- Ευφυή εικονικά περιβάλλοντα. Α.Ι., Εικονικοί κόσμοι. Διδακτικά παιχνίδια
- Υλικό και Λογισμικό Πληροφορικής και ΤΠΕ
- Physical Computing / Εκπαιδευτική Ρομποτική
- Σχολικά εργαστήρια, Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο, Gynet, Cloud. Το σύγχρονο διδακτήριο. Υλικό, Λογισμικό, Καινοτομίες, Μεθοδολογίες διδασκαλίας, επιμόρφωσης και 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 και περιβάλλοντα
- Εκπαίδευση ενηλίκων
- Επιμόρφωση, Αξιολόγηση
- Νέες τεχνολογίες και μεθοδολογίες στην εκπαίδευση των ΑΜΕΑ
- Καλές πρακτικές και Αριστεία: Πληροφορικής, ΤΠΕ-Νέων Τεχνολογιών, Καινοτομίας, Physical Computing/Ρομποτικής
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Εκπαίδευση
- Καινοτομία και εκπαίδευση (με χρήση υλικού και λογισμικού)
- Μεθοδολογία STEM (με χρήση 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 με ενδιαφέρον για τις ψηφιακές τεχνολογίες και καινοτόμες Μεθοδολογίες με Προγραμματισμό
- Φοιτητές και ερευνητές με ενδιαφέρον για την Πληροφορική, τις ΤΠΕ και τις ψηφιακές τεχνολογίες στην Εκπαίδευση
- Μέλη επιμορφωτικών δράσεων

Υποβολή άρθρων

Στο [CIE2024](#), τα άρθρα στοχεύουν σε δύο διακριτές κατηγορίες. Αυτά που στοχεύουν στο **Συνέδριο** και εκείνα για το **Διεθνές περιοδικό**. Ξεχωρίζουν και για την επιτροπή, από την ανάλογη διαμόρφωση του κειμένου τους, μια και κάθε κατηγορία ακολουθεί διαφορετικό πρότυπο διαμόρφωσης, πράγμα που αποτελεί ευθύνη-επιλογή του συγγραφέα. Κατατίθενται για κρίση σε πλήρη μορφή, μέσω ανάρτησής τους στο σύστημα EasyChair. Οι εργασίες περνούν από διπλή “*τυφλή κρίση*” (Double-Blind Reviewing).

B. Δομή άρθρων - όροι

B1. Άρθρα για (μόνο) το Συνέδριο

Γλώσσα: Η γλώσσα γραφής μπορεί να είναι Ελληνική ή Αγγλική. Η Παρουσίαση προτιμάται να γίνεται σε ελληνική λόγω της γλώσσας εξέλιξης του Συνεδρίου, χωρίς να αποκλείεται και στην Αγγλική.

Δομή: Ακολουθεί το συγκεκριμένο πρότυπο του Συνεδρίου [εδώ](#) (σε μορφή επεξεργάσιμη το παρόμοιο [εδώ](#)), με μέγεθος από 8 έως 10 σελίδες και με τύπο αρχείου Microsoft Word ή τύπου LibreOffice και όχι σε pdf για λόγους δυνατότητας ελέγχου της διαμόρφωσης από τους κριτές. Συστήνεται να αντιγράφετε το κείμενό σας στο αρχείο-πρότυπο ώστε να υπάρχει η πέπουσα δόμησή του και με το εργαλείο "πινέλο μορφοποίησης" να κληροδοτήσετε τις ιδιότητες σε σημεία του κειμένου σας, ενώ και τέλος να αφαιρείτε το κείμενο-πρότυπο και να το αποθηκεύσετε με το επιθυμητό όνομα).

Τα πρακτικά του Συνεδρίου εκδίδονται σε ηλεκτρονική μορφή και αναρτώνται στο Δικτυακό τόπο κατά ή αμέσως μετά το Συνέδριο. Περιέχουν σε ξεχωριστές ενότητες και τις εργαστηριακές παρουσιάσεις, τις ομιλίες και αυτές της στρογγυλής τράπεζας (μορφή 1-2 σελίδων), καθώς και τα abstracts των άρθρων του περιοδικού. Τα άρθρα, με ευθύνη των Συγγραφέων, πρέπει να είναι πρωτότυπα, δικά τους και να μην έχουν δημοσιευθεί ή κατατεθεί ταυτόχρονα σε άλλα Συνέδρια, πληρώνοντας τους όρους της «μη Λογοκλοπής».

* Τα εργαστήρια και οι άλλες δράσεις δεν ακολουθούν την αυτο-ανάρτηση όπως τα άρθρα, αλλά γίνονται μετά από ειδική 1-1 συνεννόηση επιτροπής και μελών της δράσης (χωρίς κόστος).

B2. Άρθρα με στόχευση το περιοδικό

Γλώσσα: Αποκλειστικά η Αγγλική. Η Παρουσίαση προτιμάται να γίνεται σε ελληνική λόγω της γλώσσας εξέλιξης του Συνεδρίου, χωρίς να υπάρχει πρόβλημα και στην Αγγλική γλώσσα.

Δομή: Ακολουθεί το συγκεκριμένο πρότυπο του Περιοδικού - Journal template ([pdf](#) / [doc](#)). Το τυπικό μέγεθος είναι έως 8 σελίδες και μετά σχετίζεται με αυξημένο κόστος ανά πρόσθετη σελίδα. Ο τύπος αρχείου πρέπει να είναι μορφής Microsoft Word ή τύπου LibreOffice και όχι σε pdf για λόγους δυνατότητας του ελέγχου της διαμόρφωσης από τους κριτές.

Το άρθρο, μετά την αποδοχή του: α) **Παρουσιάζεται στο συνέδριο** και περιλαμβάνεται στα πρακτικά μόνον το Abstract του, ενώ δίνεται e-βεβαίωση παρουσίας σε όσους το παρουσιάσουν (1-4 συγγραφείς). β) Οδεύει μετά τις τελικές διορθώσεις στο περιοδικό και ακολουθεί η έκδοση.

* Εάν ένα άρθρο κριθεί μη κατάλληλο για το Περιοδικό, με την ορτίση ότι είναι κατάλληλο για (μόνο) το Συνέδριο τότε, αν ο συγγραφέας το δεχθεί-δηλώσει, μπορεί να το μετατρέψει με το πρότυπο του Συνεδρίου, να ακολουθηθεί ένας τελικός έλεγχος και να προστεθεί στα άρθρα του Συνεδρίου.

Τα άρθρα, με ευθύνη των Συγγραφέων, πρέπει να είναι πρωτότυπα δικά τους και να μην έχουν δημοσιευθεί ή κατατεθεί ταυτόχρονα σε άλλα Συνέδρια, πληρώνοντας τους όρους της «μη Λογοκλοπής».

Γ) Τρόπος υποβολής-Κόστη, και για τις δύο κατηγορίες

Τρόπος υποβολής: Οι συγγραφείς υποβάλλουν την πρωτότυπη εργασία τους (η οποία δεν πρέπει να έχει υποβληθεί ή δημοσιευτεί σε άλλο συνέδριο ή περιοδικό) μέσω του ιστότοπου υποβολής EasyChair ([link](#) for EasyChair/CIE2024) (οδηγίες-σύνδεση εδώ [gr](#) / [en](#)). Μεταξύ άλλων, στο EasyChair, πρέπει να αναρτώνται και διατηρούνται ορθά όλα τα στοιχεία. Έτσι, για παράδειγμα στους Συγγραφείς απαιτείται απόλυτη συνέπεια γραφής ονόματος και σε συμφωνία με τα στοιχεία του άρθρου. Η γλώσσα ανάρτησης πρέπει να είναι αυτή του άρθρου. Για παράδειγμα, αν το άρθρο είναι στα ελληνικά τότε όλα τα στοιχεία στα ελληνικά και με σωστά πεζοκεφαλαία, όπως οι Συγγραφείς, ο τίτλος, το κείμενο κλπ. Αντίστοιχα αν είναι το άρθρο στα αγγλικά, τότε όλα στα αγγλικά. Στην πρώτη κατάθεση το άρθρο έχει κενή την περιοχή (τόσες κενές γραμμές όσα τα στοιχεία) με τα ταυτοτικά στοιχεία, για λόγους Blind Reviewing. Τα στοιχεία αυτά ζητούνται άλλωστε σε άλλη υπο-περιοχή της φόρμας. Τα πλήρη στοιχεία ενσωματώνονται στην τελική έκδοση του άρθρου, μετά τις κρίσεις.

Δεν είναι δεκτό, να συμμετέχει κάποιος με περισσότερα των τριών άρθρων ή να είναι μονογραφία μαθητή / φοιτητή. Οι συγγραφείς πρέπει να περιορίζονται το πολύ σε 5 (άλλως πρέπει να υπάρξει συνεννόηση)

Σε περίπτωση αδυναμίας υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας μέσω του email (info.cie@ionio.gr)

Κόστη άρθρων - βεβαιώσεις παρουσίας

A. Άρθρα Συνεδρίου: Το κόστος είναι 25€ (ανά άρθρο, ασχέτως πλήθους συγγραφέων) πλέον ΦΠΑ 24% αν χρειάζεται έκδοση τιμολογίου και περιλαμβάνει τα ηλεκτρονικά πρακτικά και την e-αποστολή της e-βεβαίωσης για τους παρουσιαστές.

B. Άρθρα Περιοδικού: Το κόστος είναι 150€ ανά άρθρο για έως 8 σελίδες, πλέον ΦΠΑ 24% αν χρειάζεται έκδοση τιμολογίου. Κάθε πρόσθετη σελίδα επιβαρύνεται με (καθαρό ποσό) 10€.

Περιλαμβάνει τα e-πρακτικά του περιοδικού, τα e-πρακτικά του Συνεδρίου και τις e-βεβαιώσεις των παρουσιαστών στο Συνέδριο.

Η οικονομική τακτοποίηση όλων των άρθρων γίνεται με κατάθεση σε λογαριασμό της ΕΠΥ που αναρτάται.

Βεβαιώσεις: Δίδονται (ανακτώνται για περιορισμένο διάστημα μέσω υπο-συστήματος του δ. τύπου) μόνον e-βεβαιώσεις παρουσίας, για όσους παρουσιάσουν άρθρο (πλήθος 1-4). Για τη συγγραφή δεν εκδίδεται βεβαίωση μια

και αυτό αποδεικνύεται από τα πρακτικά με ISBN που περιλαμβάνουν τόσο τις επιτροπές (π.χ. κριτών) όσο και τους συγγραφείς-άρθρα.

Παρακολούθηση του Συνεδρίου

Η παρακολούθηση του Συνεδρίου: α) Πα 8 & Σα 9 Νοεμβρίου 2024 γίνεται από απόσταση σε e-δωμάτια μέσω Zoom και παράλληλα μέσω Live Streaming (Youtube), δια των συνδέσμων που αναγράφονται στο τελευταίο πρόγραμμα, β) Κυ 10/11 με μικτό τρόπο, βιωματικά στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς και παράλληλα από απόσταση {ως αναφέρεται στο α)}. Και για το 2024 είναι χωρίς κόστος, και χωρίς προεγγραφές – προκρατήσεις θέσεων, με παραλαβή της e-βεβαίωσης και των πρακτικών από το Δικτυακό Τόπο του Συνεδρίου (για περιορισμένο χρόνο μέσω υποσυστήματος. Δεν υπάρχει προφανώς βεβαίωση για παρακολούθηση μέσω Live Streaming, αλλά μόνο σε e-δωμάτια ή με τη φυσική παρουσία (όπου λαμβάνεται παρουσία).

About The Conference

16th international Conference on Informatics in Education (16th CIE204)

8 - 10 November 2024 (8&9 Online and 10/11 as synchronous meeting at Piraeus University with online attendance)

The Conference is organized by the Department of Informatics of the University of Piraeus, the Department of Informatics of the Ionian University and in collaboration with the Greek Computer Society (GCS/EIITY).

The International Conference has been placed under the auspices of the Ministry of Education, Religious Affairs and Sports (#41720/ΓΔ4/19-04-2024)

Topics of interest include (but are not limited to):

- **Informatics in Education** (Innovative proposals and/or practices in the theoretical and applied science of Informatics as well as interdisciplinary approaches, such as STEM, Physical Computing, Robotics, etc with the integration of hardware and software).
- **ICT in Education - Innovation** (Educational Innovative proposals and/or practices using digital technologies in all **subjects** and interdisciplinary approaches including hardware and software).
- **Distance Education** and Digital Technologies.

Addresses, to teachers and researchers **of all levels** and **all specialties** of formal education –Primary, Secondary (Senior High School (General Lyceum - GE.L), Vocational Schools (EPA.L), Junior High Schools (Gymnasiums), Second Chance Schools (S.D.E.).

Language, Conference articles, Greek/English, Language of presentations Greek (conditional and English)

The articles, after evaluation:

- a) They are published **in the electronic proceedings** of the Conference, with **ISBN**
- b) They are posted on the **website of the Conference**, providing the opportunity for **online finding - dissemination** of your articles.
- c) They may be published in an international scientific journal. The submitted articles that target the journal, if they are accepted, they will be announced at the conference (the Abstract of the articles are included in the Conference proceedings). They will then follow the process of publication in the scientific

journal. They may be evaluated for the Conference if they are not accepted for the journal. Conditions: Initial language English and appropriate time of deposit.
Journal: [European Journal of Engineering and Technology Research \(EJ-ENG\)](#).

You can see all versions:

[2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023](#)



Conference sponsors

ORACLE
Academy



ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Επιτροπές

General and Program Chairs

- **Χρήστος Δουληγέρης**, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
- **Νικόλαος Αλεξανδρής**, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Ομότιμος Καθηγητής
- **Ιωάννης Καρύδης**, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Επίκουρος Καθηγητής
- **Σπυρίδων Δουκάκης**, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Επίκουρος Καθηγητής, Πρόεδρος ΙΕΠ
- **Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης**, Δρ, (πρ. Σχολικός Σύμβουλος / ΣΕΕ Πληροφορικής, διδάσκων ΠΔ407/ΠΑ.ΠΕΙ)
- **Θεόδωρος Καρβουνίδης**, Δρ, Πληροφορικός ΔΕ, και Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Steering Committee (Συντονιστική επιτροπή)

- **Ιωάννης Βογιατζής**, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών, Καθηγητής, Πρόεδρος ΔΣ ΕΠΥ, Chair
- **Παναγιώτης Καραγεώργος**, Πληροφορικός ΔΕ, Οργανωτική υποστήριξη ΕΠΥ, ΔΣ ΕΠΥ Αντιπρόεδρος
- **Ιωάννης Κατωπόδης**, Οικονομική επιτροπή ΕΠΥ, ΔΣ ΕΠΥ-Ταμίας

Track Chairs - Special Session Organizers

Εκπαιδευτικές προσεγγίσεις και τομείς Αναδυόμενες τεχνολογίες, με Πληροφορική αλλά και γενικότερα με Ψηφιακά εργαλεία (Αλφ/κά)

Πληροφορική

- **Ευριπίδης Βραχνός**, Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Αττικής, Προγραμματισμός
- **Σπύρος Βοσινάκης**, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων, Αναπληρωτής Καθηγητής, Εικονική (VR) και Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) {eXtented Reality-XR}. Τεχνολογίες, Εξοπλισμός, Εφαρμογές, Καινοτόμες προσεγγίσεις
- **Αριστείδης Βραχάτης**, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο. Τεχνητή Νοημοσύνη, Μοντελοποίηση Πολύπλοκων Συστημάτων
- **Βασίλειος Δρακόπουλος**, Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Γραφική Υπολογιστών, Διάδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή και δυνάμει περιβάλλοντα μάθησης (Computer Graphics, Human-Computer Interaction and virtual learning environments)
- **Γεώργιος Κουτρομάνος**, Αναπληρωτής Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Εικονική & επαυξημένη πραγματικότητα, Περιβάλλοντα δημιουργίας Εικονικών Κόσμων, Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια/σενάρια

- Παναγιώτης Μακρυγιάννης, MSc, υπ. PhD, Δντής Ε.Κ. Προγραμματισμός, Περιβάλλοντα
- Σπύρος Παπαδάκης, Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Αχαΐας, Πληροφορικής, Διδάσκων (Σ.Ε.Π) Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου. Διδακτική, Περιβάλλοντα Διδασκαλίας
- Κωνσταντίνος Πατσάκης, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς. Ασφάλεια και Ιδιωτικότητα
- Ελένη Σεραλίδου, Δρ Πληροφορικής, καθηγήτρια ΠΕ86, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής. Περιβάλλοντα μάθησης

Πρωτοβάθμια και προσχολική Εκπαίδευση

- Ζωή Καραμπατζάκη Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Νηπιαγωγών, Περιφέρεια Αττικής
- Χαρίκλεια Μπούτα, Δρ., ΜΔΕ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ70 Αττικής, Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό Προσωπικό (μέλος ΣΕΠ) του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (ΕΑΠ)
- Σταμάτης Παπαδάκης, Επίκουρος Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης. Πληροφορικός, πρ. ΣΕΕ Πληροφορικής. Κινητή μάθηση με χρήση έξυπνων κινητών συσκευών, Υπολογιστική σκέψη, προσέγγισης μάθησης STEM
- Καλογιαννάκης, Μιχάλης, Αναπληρωτής Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Κινητή μάθηση με χρήση έξυπνων κινητών συσκευών, Υπολογιστική σκέψη, προσέγγισης μάθησης STEM

Ιατρική και Αναδυόμενες (Ψηφιακές) Τεχνολογίες

- Ιωάννης Αποστολάκης Δρ, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ. Ιατρική Πληροφορική, Ψηφιακά εκπαιδευτικά μοντέλα στην Ιατρική Εκπαίδευση και Επιμόρφωση, Εφαρμογές με Emerging Technologies

Αυτοματισμοί και Γεωργική Μηχανολογία - Μηχανοτρονική

- Δημήτριος Λουκάτος, Δρ, ΕΔΠ, Γεωπονική Σχολή Αθηνών

Φιλολογικά μαθήματα, Ιστορίας, Τέχνης, Μουσικής, Ξένων Γλωσσών, και Κοινωνικών Επιστημών

- Σοφία Κίτσου Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Αττικής, Αγγλικής Φιλολογίας (ΠΕ06)
 - Μαρία Νιάρη Δρ, Φιλολογος, ΑεξΑΕ, ΣΕΠ ΕΑΠ, Απόφοιτος ΕΣΔΔΑ (Ψηφιακή πολιτική)

Μαθηματικά, Στατιστική, Οικονομία

- Μαργαρίτα Καραλιοπούλου, Δρ, ΕΔΠ, Τμήμα Μαθηματικών / ΕΚΠΑ
- Νικόλαος Ματζάκος, Επίκουρος Καθηγητής. Παιδαγωγικό Τμήμα, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης
- Δήμητρα Τζούμπα, υπ. Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Αττικής, Μαθηματικών

Μηχανικοί (Ηλεκτρονικοί, Μηχανολόγοι, Ναυτιλιακές σπουδές)

- Δημήτριος Κοτσιφάκος Δρ, Post-Doc, Ηλεκτρονικός, Δ/ντής Ε.Κ., Πανεπιστήμιο Πειραιώς/Τμ. Πληροφορικής, Περιβάλλοντα WEB, L/CMS

- Ευστάθιος Αθ. Ζωγόπουλος, Δρ. Σύμβουλος Εκπαίδευσης Αττικής, Μηχανολόγων

Επιτροπή Τεχνικής & Γραμματειακής υποστήριξης

- Ελένη Σεραλίδου, Δρ, Υπεύθυνη τηλεμεταδόσεων, τεχνικής και οργανωτικής υποστήριξης διενέργειας συνεδρίου, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Σπύρος Βούλγαρης, Δρ, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Δημιουργία και τεχνική υποστήριξη Δικτυακού Τόπου Συνεδρίου
- Ρόζα Μαυροπόδη, τεχνική υποστήριξη, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Σύστημα βεβαιώσεων
- Ελένη Βλάχου, Τεχνική και Γραμματειακή υποστήριξη, υποψ. Διδάκτορας, Τμ. Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Μαρία Γεροστάθη, Τεχνική και Γραμματειακή υποστήριξη, υποψ. Διδάκτορας, Τμ. Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Επίσης

- Μαρία-Σοφία Γεωργοπούλου, Διοικητική υποστήριξη ΕΠΥ, υπ. Διδάκτωρ του Τμ. Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
- Ευγενία Γκίνη, Διοικητική υποστήριξη ΕΠΥ, Φυσικός, MSc, υπ. Διδάκτωρ του Τμ. Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.

Τεχνική Υποστήριξη διενέργειας συνεδρίου, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής:

- Μαρία-Ευτυχία Αγγελάκη
- Παναγιώτης Γκοτσιόπουλος
- Γεράσιμος Καλούμενος
- Μαρία Καλυβινού
- Σπυρίδων Παπαγιαννόπουλος
- Δήμητρα Τζούμπα
- Κωνσταντίνος Χαλβατζής

Επιτροπή Κριτών

... *πέραν όλων των μελών των παραπάνω επιτροπών*

- Μαρία Ευτυχία Αγγελάκη, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Ευάγγελος Αλβανιτόπουλος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Κων/νος Αλεξόπουλος, MSc, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Nikolaos Avgoustis, CMOD lab, Ionian University
- Ελένη Βλάχου, Υπ. Διδάκτωρ, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Μαρία-Ελευθερία Γαλάνη, Καθηγήτρια Γαλλικής Γλώσσας, Δρ
- Αλεξάνδρα Γασπαρινάτου, Δρ, Σύμβουλος Εκπ/σης ΠΕ86-Πληροφορικής
- Γρηγόρης Γαστεράτος, Ionian University
- Μαρία Γεροστάθη, Υπ. Διδάκτωρ, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Κώστας Γιαλούρης, Καθηγητής, τ. μέλος ΔΕΠ Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών
- Δημήτριος Γιάτας, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Κων/νος Γκυρτής, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής

- Γεώργιος Γώγουλος, Σύμβουλος Εκπ/σης ΠΕ86 Πληροφορικής
- Κωνσταντίνος Γρίβας, καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης, ειδικότητας ΠΕ04 Φυσικών
- Θεμιστοκλής Έξαρχος, Ionian University
- Αλκίνοος Ζουρμπάκης, Υπ. Διδάκτωρ
- Τίμος Θεοφανέλλης, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής, τ. Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής
- Ευάγγελος Κανίδης, Δρ, τ.ΣχΣ/ΣΕΕ Πληροφορικής
- Ιωάννης Κυριαζόπουλος, Εκπαιδευτικός ΠΕ70, Υπ. Διδάκτορας ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ
- Τάσος Λαδιάς, Δρ, τ. Σχ. Σύμβουλος Πληροφορικής
- Ελένη Λεκάτη, Υπ. Διδάκτωρ, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Αλβέρτος Νικόλαος Μουρίκης, Ionian University
- Στυλιανός Μυστακίδης, University of Patras
- Δημήτρης Μωράκης, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Στέφανος Νικηφόρος, Ionian University
- Απόστολος Παρασκευάς, Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ
- Νικόλαος Πέλλας, University of Western Macedonia
- Νικόλαος Μάριος Πολυμενάκος, CMOD Lab, Ionian University
- Ελένη Ρόμπολα, MSc, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Σπύρος Σιούτας, University of Patras
- Ευφροσύνη Τζαγκαράκη, Υπ. Διδάκτωρ
- Σοφία Τζελέπη, Δρ, Σύμβουλος Εκπ/σης ΠΕ86-Πληροφορικής
- Χριστόφορος Τριπουλάς, ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ Εκπαιδευτικός, Υπ. Διδάκτορας
- Αναστάσιος Χατζηπαπαδόπουλος, Msc, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής

Χαιρετισμοί - Παρουσιάσεις Χορηγών

Ομιλίες

Στρογγυλό Τραπέζι

Περιεχόμενα ενότητας: Χαιρετισμοί - Παρουσιάσεις Χορηγών, Ομιλίες, Στρ. Τραπέζι (αλφ/κά)

Χαιρετισμοί - Παρουσιάσεις Χορηγών	23
Ομιλίες	
Γραφική Υπολογιστών, Διάδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή και δυνάμει περιβάλλοντα μάθησης Βασίλειος Δρακόπουλος	25
Εκτεταμένη Πραγματικότητα (XR) στην Εκπαίδευση: Σύγχρονες Προσεγγίσεις, Κύκλος Ανάπτυξης και Παιδαγωγική Αξιοποίηση Σπύρος Βοσινάκης	26
Enhancing and Scaling Learning Design through Generative AI: A Year's Journey Ernie Ghiglione	28
Η ψηφιακή εκπαιδευτική πλατφόρμα LAMS στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο Δημοσθένης Νικουδής	29
Μετασχηματισμός των προγραμμάτων σπουδών και του εκπαιδευτικού περιεχομένου σε ανοιχτού κώδικα σε διαδραστικά ψηφιακά περιβάλλοντα και τεχνολογική, παιδαγωγική και διδακτική πλαισίωση των εκπαιδευτικών με δράσεις κατάρτισης Παναγιώτης Πήλιουρας, Μαρία Ευσταθίου	30
Τεχνητή Νοημοσύνη: Ο Νέος Σύμμαχος στην Εκπαίδευση Αριστείδης Βραχάτης	31
Χρηστικά, πληροφοριακά θέματα σε θέματα ασφάλειας και ψηφιακά εργαλεία και περιβάλλοντα Κωνσταντίνος Πατσάκης	32
Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα e-me: Από τον αρχικό σχεδιασμό και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, στην ευρεία αξιοποίηση για την τυπική, άτυπη και μη τυπική εκπαίδευση Ελίνα Μεγάλου	33
Στρογγυλό Τραπέζι Πληροφορικών	36

Χαιρετισμοί

Πανεπιστημιακών Αρχών

Μιχαήλ Σφακιανάκης, Πρύτανης Πανεπιστημίου Πειραιώς, Καθηγητής

Ανδρέας Φλώρος, Πρύτανης Ιονίου Πανεπιστημίου, Καθηγητής

Ευθύμιος Αλέπης, Πρόεδρος Τμ. Πληροφορικής, Πανεπιστημίου Πειραιώς,
Καθηγητής

Κάτια Κερμανίδου, Πρόεδρος Τμ. Πληρ/κής Ιονίου Πανεπιστημίου,
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Προέδρου ΙΕΠ

Σπύρος Δουκάκης, Πρόεδρος ΙΕΠ, Επ. Καθηγητής Τμήματος Πληροφορικής
Ιονίου Παν/μίου

Παρουσιάσεις Χορηγών

Oracle: Ελένη Τσιπά, Oracle Academy Programme Manager & Corporate
Citizenship Specialist

Ομιλίες

(Περιλήψεις)

Γραφική Υπολογιστών, Διάδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή και δυνάμει περιβάλλοντα μάθησης

Βασίλειος Δρακόπουλος

Αναπληρωτής Καθηγητής
Τμήμα Πληροφορικής με εφαρμογές στη Βιοϊατρική
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Η γραφική υπολογιστών και η διάδραση ανθρώπου-υπολογιστή είναι δύο αλληλοσυμπληρούμενες τεχνολογίες, με άμεσες επιπτώσεις στα δυναμικά περιβάλλοντα μάθησης. Αυτές οι τεχνολογίες, μέσα από την ανάπτυξη νέων εργαλείων και κρηπιδωμάτων, βελτιώνουν τον τρόπο με τον οποίο εκπαιδευόμαστε, προσφέροντας πιο συμμετοχικές, οπτικές και διαδραστικές εμπειρίες.

Εκτεταμένη Πραγματικότητα (XR) στην Εκπαίδευση: Σύγχρονες Προσεγγίσεις, Κύκλος Ανάπτυξης και Παιδαγωγική Αξιοποίηση

Σπύρος Βοσινάκης

Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου
spyrosv@aegean.gr

Περίληψη

Η Εκτεταμένη Πραγματικότητα (eXtended Reality – XR) είναι ένας πρόσφατος όρος «ομπρέλα» που καλύπτει όλο το εύρος των τεχνολογικών προσεγγίσεων που χαρακτηρίζονται ως Εικονική, Μικτή ή Επαυξημένη Πραγματικότητα. Κοινό χαρακτηριστικό των συστημάτων αυτών είναι η χρήση τρισδιάστατων ψηφιακών γραφικών, οι φυσικές και παιγνιώδεις διαδράσεις και η «εμβύθιση» (immersion) των χρηστών σε κόσμους που επεκτείνουν ή αντικαθιστούν τον πραγματικό κόσμο. Εδώ και αρκετές δεκαετίες υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι τα περιβάλλοντα αυτής της μορφής μπορούν να βρουν σημαντική αξιοποίηση σε εκπαιδευτικά πλαίσια και η ερευνητική κοινότητα μελετά και καταγράφει συστηματικά τα δυνατά σημεία και τους περιορισμούς τους. Κατά καιρούς τα συστήματα Επαυξημένης Πραγματικότητας έρχονται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος του κοινού λόγω τεχνολογικών εξελίξεων ή στρατηγικών επιλογών εταιριών, όπως στην πρόσφατη περίπτωση του μάλλον ασαφούς όρου “metaverse”, αλλά σε γενικές γραμμές ο χώρος ακολουθεί μια μακρά περίοδο σταδιακής ωρίμανσης μέσω: α) βελτίωσης της ευχρηστίας και μείωσης του κόστους του υλικού εξοπλισμού, β) δημιουργίας προτύπων διαλειτουργικότητας και εύρωστων εργαλείων και πλατφορμών ανάπτυξης και εκτέλεσης τέτοιων συστημάτων και γ) ανάδυσης κατάλληλων σχεδιαστικών κατευθύνσεων και υποδειγμάτων που μπορούν να οδηγήσουν σε ποιοτικές εμπειρίες εμβύθισης.

Η Εκτεταμένη Πραγματικότητα έχει μελετηθεί ως προς την παιδαγωγική της συνεισφορά σε διάφορες μορφές, όπως ενδεικτικά: τα πρώιμα ακριβά συστήματα εμβύθισης (VR Headsets, CAVEs, κλπ), τα συστήματα επιφάνειας εργασίας (Desktop VR), οι πολυχρηστικοί εικονικοί κόσμοι (π.χ. Second Life), τα εμπορικά συστήματα εικονικής πραγματικότητας (Oculus Rift, HTC Vive, κλπ), τα συστήματα φορητής επαυξημένης πραγματικότητας (mobile AR), τα σύγχρονα γυαλιά μικτής πραγματικότητας (Hololens), κ.α. Σε πολλές περιπτώσεις όμως τα ενθαρρυντικά αρχικά αποτελέσματα οφείλονται περισσότερο στον εντυπωσιασμό λόγω τεχνολογικής

καινοτομίας (“Wow” factor) και λιγότερο στην καλή σχεδίαση του συστήματος και των παιδαγωγικών δραστηριοτήτων που το συνοδεύουν. Και αυτός είναι ένας από τους λόγους για τους οποίους ο αρχικός ενθουσιασμός γρήγορα καταλαγιάζει και δεν παρατηρείται συχνά η μακροχρόνια χρήση τέτοιων συστημάτων. Εντούτοις, η πολυετής έρευνα στον χώρο έχει αναδείξει ήδη κάποιες ισχυρές κατευθύνσεις αποτελεσματικής αξιοποίησης και έχει εντοπίσει κρίσιμα εμπόδια που πρέπει να αποφευχθούν ή αντιμετωπιστούν εγκαίρως. Συνεπώς, η καλά μελετημένη και προσεκτική σχεδίαση κατάλληλων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων με τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας μπορούν να οδηγήσουν στην καλύτερη ανάδειξη των πλεονεκτημάτων τους προς όφελος των εκπαιδευόμενων.

Αντικείμενο της παρούσας διάλεξης είναι η παρουσίαση των δυνατοτήτων της Επαυξημένης Πραγματικότητας και μοντέλων αποτελεσματικής εκπαιδευτικής αξιοποίησής της. Γίνεται μια εισαγωγή στις σύγχρονες τεχνολογίες, συνθέσεις συστήματος και πλατφόρμες ανάπτυξης. Στη συνέχεια εξετάζονται ζητήματα ευχρηστίας και εμπειρίας χρηστών σε σχέση με τις διάφορες κατηγορίες υλικού και παρουσιάζονται σύγχρονες μαθητο-κεντρικές διαδικασίες σχεδίασης, ανάπτυξης και αξιολόγησης σχετικών συστημάτων. Αναλύονται οι προσφερόμενες δυνατότητες αξιοποίησης στην εκπαίδευση και κατάλληλα πλαίσια χρήσης εντός ή εκτός εκπαιδευτικών χώρων και αναδεικνύονται ενδεικτικές περιπτώσεις πραγματικής χρήσης των τεχνολογιών αυτών. Τέλος παρουσιάζεται σε μεγαλύτερο βάθος η σχεδίαση και τα αποτελέσματα εφαρμογών Εκτεταμένης Πραγματικότητας του Εργαστηρίου Σχεδίασης Διαδραστικών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου στους χώρους της εκπαίδευσης και του πολιτισμού και συζητούνται τα αποτελέσματα χρήσης τους και οι επιπτώσεις για την σχεδίαση μελλοντικών συστημάτων.

Enhancing and Scaling Learning Design through Generative AI: A Year's Journey

Ernie Ghiglione

LAMS Foundation, Australia

Abstract

This presentation shares insights from our year-long exploration of integrating Generative Artificial Intelligence (AI) into learning design to enhance and scale active learning practices in higher education. Beginning by leveraging AI to support lecturers—particularly those new to teaching—in developing and implementing robust assessments, we found that AI was instrumental in creating evaluations aligned with best practices and intended learning outcomes.

Throughout our journey, AI facilitated personalized content curation and continual improvement through analytics-driven insights, ensuring high content consistency and quality. We successfully utilized AI to scale active learning implementations for large cohorts exceeding 380 students. Preliminary findings indicate that AI effectively assists facilitators and content experts in analysing team performance and alignment with learning objectives during application exercises. Moreover, it provides timely, facilitator-endorsed feedback to students, thereby enhancing their learning trajectories. Looking ahead, we are exploring AI-driven lesson simulations, such as facilitating simulated lessons with AI-generated student teams to enhance facilitation skills and evaluate assessment efficacy. We are also integrating AI students within teams to test dynamics and learning outcomes.

This presentation will discuss the significant benefits and ongoing potential of AI in expanding and refining active learning practices. We aim to demonstrate how AI can help educators scale teaching to meet contemporary educational needs and challenges, ultimately contributing to improved learning outcomes and educational experiences.

Ernie Ghiglione

LAMS Foundation, Australia

Ernie is the LAMS Project Manager at the LAMS Foundation. Previously, he served as a Senior Research Fellow at the Macquarie E-Learning Centre of Excellence (MELCOE) at Macquarie University. With extensive experience in open-source e-learning projects, Ernie contributed to the development of the .LRN Learning Management System, specifically the Learning Object Repository, content delivery platform, one of its assessment engines, and implementations of IMS Content Packaging, IMS Metadata, and SCORM standards.

Before managing e-learning projects, Ernie led large-scale enterprise software development initiatives in the United States, the Netherlands, and India for five years. He holds both Bachelor and Master of Science degrees in Management Information Systems (magna cum laude) from New York University and a Master of Software Engineering from the University of Sydney.

Η ψηφιακή εκπαιδευτική πλατφόρμα LAMS στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο

Δημοσθένης Νικούδης

Τεχνικός Υπεύθυνος ομάδας ανάπτυξης, διαχείρισης Πληροφοριακών Συστημάτων
του ΠΣΔ από το Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
dnna@dnna.gr

Περιγραφή

Στη συγκεκριμένη παρουσίαση θα γίνει μια σύντομη εισαγωγή στην Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα LAMS και πως αυτή έχει ενσωματωθεί και χρησιμοποιείται από εκπαιδευτικούς και μαθητές στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο. Θα αναλυθούν τα πλεονεκτήματα της πλατφόρμας, συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και ενοποιήσεις με άλλες υπηρεσίες που έχουν αναπτυχθεί από την ομάδα ανάπτυξης ΠΣΔ, καθώς και μια παρουσίαση της ενσωμάτωσης του LAMS με την εκπαιδευτική πλατφόρμα Moodle και πως μπορούν να λειτουργήσουν συμπληρωματικά για να προσφέρουν ευελιξία στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επιπλέον θα παρουσιαστούν τα μελλοντικά πλάνα για την πλατφόρμα, όπως η ενσωμάτωση λειτουργιών AI για την παραγωγή ερωτήσεων και άλλου εκπαιδευτικού περιεχομένου.

Μετασχηματισμός των προγραμμάτων σπουδών και του εκπαιδευτικού περιεχομένου σε ανοιχτού κώδικα σε διαδραστικά ψηφιακά περιβάλλοντα και τεχνολογική, παιδαγωγική και διδακτική πλαισίωση των εκπαιδευτικών με δράσεις κατάρτισης

Π. Πήλιουρας¹, Μ. Ευσταθίου²

¹Σύμβουλος Α΄, Προϊστάμενος Τμήματος Α΄ Εκπαιδευτικής Καινοτομίας και Ενταξιακής Εκπαίδευσης, Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ), ppiliouras@iep.edu.gr

²Σύμβουλος Α΄ Μαθηματικών, Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ), m.efstathiou@iep.edu.gr

Περίληψη

Το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ) υλοποιεί δύο Έργα που χρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση – NextGeneration EU, στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας Ελλάδα 2.0. Στόχος των δύο Έργων είναι ο μετασχηματισμός των προγραμμάτων σπουδών και του εκπαιδευτικού περιεχομένου σε διαδραστικό υλικό ανοιχτού κώδικα καθώς επίσης η τεχνολογική, παιδαγωγική και διδακτική πλαισίωση των εκπαιδευτικών με δράσεις επαγγελματικής ανάπτυξης ολόπλευρης αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών.

Λέξεις Κλειδιά: Ανοικτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι, OER, ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, κατάρτιση εκπαιδευτικών, εκπαιδευτικό σενάριο

Τεχνητή Νοημοσύνη: Ο Νέος Σύμμαχος στην Εκπαίδευση

Αριστείδης Βραχάτης

Επίκουρος Καθηγητής
Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
aris.vrahatis@ionio.gr

Περιγραφή

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) φέρνει επανάσταση στην εκπαίδευση, προσφέροντας εξατομικευμένη διδασκαλία μέσω ανάλυσης δεδομένων και προφίλ μαθητών, ενώ ταυτόχρονα ενισχύει τους εκπαιδευτικούς με εργαλεία που απλοποιούν την καθημερινότητά τους. Στην ομιλία αυτή θα συζητηθεί πώς η TN μπορεί να αναβαθμίσει τη μαθησιακή εμπειρία, οι προκλήσεις που συνοδεύουν αυτές τις τεχνολογίες και τα εργαλεία που είναι διαθέσιμα σήμερα, όπως το ChatGPT: Βοηθάει πραγματικά; Υπάρχουν άλλα εργαλεία που μπορούν να αξιοποιηθούν στην τάξη; Μια σύντομη επίδειξη εργαλείων θα δείξει την πρακτική τους εφαρμογή, διευκολύνοντας την εκπαιδευτική διαδικασία και αφήνοντας περισσότερο χρόνο για δημιουργικές παρεμβάσεις από τους εκπαιδευτικούς.

Ο Αριστείδης Βραχάτης είναι Επίκουρος Καθηγητής στο Τμήμα Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου, με αντικείμενο: Τεχνητή Νοημοσύνη στη Μοντελοποίηση Πολύπλοκων Συστημάτων

Χρηστικά, πληροφοριακά θέματα σε θέματα ασφάλειας και ψηφιακά εργαλεία και περιβάλλοντα

Κωνσταντίνος Πατσάκης

Καθηγητής στο Τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς,
και
Διευθυντής του Εργαστηρίου Κυβερνοασφάλειας

Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα e-me: Από τον αρχικό σχεδιασμό και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, στην ευρεία αξιοποίηση για την τυπική, άτυπη και μη τυπική εκπαίδευση

Δρ. Ελίνα Μεγάλου

Μηχανικός Η/Υ & Πληροφορικής, PhD - Υπεύθυνη πλατφόρμας e-me,
Διευθύντρια Δ/σης Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών, Επιμόρφωσης &
Πιστοποίησης, ΙΤΥΕ – ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

Περίληψη

Η Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα e-me είναι μία συνεργατική, κοινωνική, cloud-based και επεκτάσιμη ψηφιακή πλατφόρμα για μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς. Σχεδιάστηκε ως Προσωπικό Περιβάλλον Μάθησης (Personal Learning Environment), με στόχο να καλύψει την ανάγκη μαθητών/τριών και εκπαιδευτικών για έναν ασφαλή ψηφιακό προσωπικό χώρο εργασίας και συνεργασίας, για όλες τις δραστηριότητές τους, τόσο εντός όσο και εκτός σχολείου. Αναπτύχθηκε εξ ολοκλήρου και εσωτερικά από το ΙΤΥΕ, με ανοιχτές τεχνολογίες. Στήριξε με επιτυχία την εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση κατά την πανδημία, ως επίσημη πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης του ΥΠΑΙΘΑ και έλαβε διεθνή αναγνώριση από τον ΟΟΣΑ ως καινοτομία του Δημόσιου Τομέα. Αξιοποιείται πλέον από 680.000 χρήστες, στο πλαίσιο της τυπικής και μη τυπικής εκπαίδευσης και της άτυπης μάθησης, και συνεχίζει να επεκτείνεται με νέες λειτουργίες (apps), παρέχοντας ένα αξιόπιστο, ασφαλές, συνεργατικό ψηφιακό εκπαιδευτικό περιβάλλον. Με την πολύγλωσση, ευρωπαϊκή e-me που χρησιμοποιείται πιλοτικά σε 8 χώρες, αποτέλεσε μια ελληνική καινοτομία που πέρασε τα σύνορα της Ελλάδας.

Ξεκινώντας από τις βασικές αρχές σχεδιασμού της e-me και την παιδαγωγική της προσέγγιση, στην ομιλία θα παρουσιαστούν συνοπτικά οι βασικές λειτουργίες, τα εργαλεία και οι διαθέσιμες εφαρμογές της, ενώ έμφαση θα δοθεί στην αξιοποίηση της e-me για την υποστήριξη της μάθησης και την ανάπτυξη δεξιοτήτων 21^{ου} αιώνα, για την ανάπτυξη και λειτουργία ανοιχτών κοινοτήτων μάθησης, για την υποστήριξη ποικίλων διδακτικών προσεγγίσεων και για την ενίσχυση της διασύνδεσης και των συνεργασιών της σχολικής κοινότητας με την τοπική κοινωνία, τα πανεπιστήμια και παρόχους μη τυπικής εκπαίδευσης, στο πλαίσιο ενός ανοιχτού σχολείου. Τέλος, θα αναφερθούν τα σχέδια για τη μετεξέλιξη και επέκταση της πλατφόρμας e-me σε ένα ολοκληρωμένο, συνεργατικό AI Περιβάλλον Μάθησης νέας γενιάς (e-me NextGen),

για την επικοινωνιακή ένταξη και αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη σχολική εκπαίδευση.

Η Ελίνα Μεγάλου είναι Διευθύντρια της Δ/σης Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών, Επιμόρφωσης και Πιστοποίησης του ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ, όπου εργάζεται από το 1988. Είναι Μηχανικός Η/Υ και Πληροφορικής με Διδακτορικό από το Πανεπιστήμιο Πατρών. Συντόνισε ως υπεύθυνη το έργο «Ψηφιακό Σχολείο» του ΥΠΑΙΘΑ και σχεδίασε τις υπηρεσίες για το ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Είναι η εμπνευστής και επιστημονική υπεύθυνη σχεδίασης, ανάπτυξης και λειτουργίας της Ψηφιακής Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας «e-me» και των Αποθετηρίων «Φωτόδεντρο», ενώ έχει τον γενικό συντονισμό της δημιουργίας και τεκμηρίωσης ψηφιακών μαθησιακών αντικειμένων των αποθετηρίων, της υπηρεσίας «Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία» και της νέας Ψηφιακής Βιβλιοθήκης για το πολλαπλό βιβλίο. Διαθέτει εμπειρία 25 ετών σε σχεδιασμό και συντονισμό έργων μεγάλης κλίμακας.

Στρογγυλό Τραπέζι Πληροφορικών

Στρογγυλό Τραπέζι Πληροφορικών

Η Πληροφορική στην Π&Δ Εκπαίδευση

Ευριπίδης Βραχνός
Σύμβουλος Εκπαίδευσης

Όλγα Βλουχάκη
Σύμβουλος Β' Πληροφορικής ΙΕΠ

Κ. Ζέρβας
Σύμβουλος Α' Πληροφορικής ΙΕΠ

Βασίλης Μπελεσιώτης
πρ. Σχολικός Σύμβουλος/ΣΕΕ

Σπύρος Παπαδάκης
Σύμβουλος Εκπαίδευσης

Σταύρος Φιλιππίδης
Σύμβουλος Εκπαίδευσης

Εργαστήρια

(Περιγραφή εργαστηριακών, συνεδριών και παρουσιάσεων)

Περιεχόμενα ενότητας (αλφ/κά)

Υποενότητα 1	42
Διεθνές Αποθετήριο Εκπαιδευτικών Σεναρίων σε LAMS για όλα τα γνωστικά αντικείμενα και ειδικά Ευρετήρια για όλα τα μαθήματα Πληροφορικής ανά τάξη-μάθημα-ενότητα-έννοια Σπύρος Παπαδάκης	44
Υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου Δημοτικού με το LAMS: Η έννοια της μεταβλητής - Παιχνίδι στο Scratch 3 Λαζαρόπουλος Σπυρίδων	45
Οργάνωση του μαθήματος της Πληροφορικής Γυμνασίου με Lams Ασπασία Διλάλου	46
Πληροφορική Γυμνασίου: Επαναληπτικό μάθημα στα φύλλα εργασίας μέσα από ένα παράδειγμα Γιώργος Φακιολάκης	47
Υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου Πληροφορικής Γενικού Λυκείου με το LAMS: Τύποι Δεδομένων στην Ψευδογλώσσα - Τα δεδομένα και η αναπαράστασή τους Ανδρονίκη Βερρή	48
Υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου στο μάθημα της Πληροφορικής Α'ΕΠΑΛ με το LAMS: Δημιουργία εφαρμογής cars & colors στο App Inventor Παπαδοπούλου Λεμονιά	49
Υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου Πληροφορικής Γυμνασίου ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.Λ. με το LAMS: Εισαγωγή στη Δομή Επανάληψης for της Python, μέσω της σχεδίασης Γεωμετρικών Σχημάτων στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού EduBlocks Χρήστος Καλαϊτζής	50

Υποενότητα 2	51
Διδακτική της Αλγοριθμικής και του Προγραμματισμού στο Γυμνάσιο, με στόχευση στο νέο διδακτικό υλικό Ευριπίδης Βραχνός	52
Εφαρμογή Ψηφιακών Τεχνολογιών και Γεωπληροφορικής σε πολιτιστικά θέματα: Ιστορικός περίπατος στην Δραπετσώνα Ασ.Καρακώστας, Ε.Καρακώστα, Δ.Τσιρίδου, Χαραλαμπίδης, Π.Μακρυγιάννης	53
Η Μηχανική ως Μέσο για Εξυπνότερες και Εκπαιδευτικά Ωφέλιμες Λύσεις στον Αγροδιατροφικό Τομέα I-B Κυρτόπουλος, Μ, Κοντογιάννη, Δ, Λουκάτος, Κ. Αρβανίτης	55
Κίνδυνοι και Προκλήσεις κατά την δημιουργία binaries: Οπτικοποίηση του κινδύνου Δημήτρης Κούτρας	57
Μεθοδολογία Υπεύθυνης Έρευνας και Καινοτομίας (RRI) και πλατφόρμες και εφαρμογές παιχνιδοποίησης στην εκπαίδευση. Πρακτική εφαρμογή σε σύγχρονα διδακτικά αντικείμενα Ζουρμπάκης Αλκίνοος Ιωάννης, Σταμάτης Παπαδάκης, Μιχαήλ Καλογιαννάκης	58
Στατιστική επεξεργασία δεδομένων με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού R Λεωνίδας Κορδαλής, Μαργαρίτα Καραλιοπούλου	59
Οι βασικές δυνατότητες για τη Γραφική Υπολογιστών και την Υπολογιστική Γεωμετρία των βιβλιοθηκών OpenGL και CGAL Δημήτριος Μαθές	60
Παρουσίαση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας ARQuest Άννα Γαρδέλη, Σπύρος Βοσινάκης	61

**Συμπληρωματικό Εκπαιδευτικό Υλικό Πληροφορικής
Γυμνασίου 2024-25**

Πηνελόπη Αθανασάκου, Γεωργία Αλεξούδα, Όλγα Βλουχάκη,
Παντελής Βολονάκης, Κωνσταντίνος Ζέρβας, Αθηνά Κοκκόρη,
Ευαγγελία Κολεγά, Ευαγγελία Μακράκη, Σταυρούλα
Παντελοπούλου, Σπυρίδων Παπαδάκης

63

Υποενότητα 1

Περιγραφή υποενότητας 1

Παραδείγματα Υποστήριξης της Διδασκαλίας και Μάθησης με το LAMS στη Διδακτική Πράξη

Υποενότητα 7 εργαστηριακών παρουσιάσεων

LAMS-AI Lab



- **Σπύρος Παπαδάκης**, Μέλος ΣΕΠ, Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής (ΠΕ86) Αχαΐας-Κεφαλληνίας

Σε συνεργασία με

- **Σπυρίδων Λαζαρόπουλος**, Καθηγητής Πληροφορικής- ΠΕ86, 1ο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Πύργου
- **Ασπασία Διλάλου**, Καθηγήτρια Πληροφορικής- ΠΕ86, 1^ο Γυμνασίου Αγίου
- **Γιώργος Φακιολάκης**, Καθηγητής Πληροφορικής- ΠΕ86 & Φυσικών Επιστημών ΠΕ04 Δ/ντής Γυμνασίου Μεταμόρφωσης – Ηρακλείου
- **Βερρή Ανδρονίκη**, Καθηγήτρια Πληροφορικής - ΠΕ86, 3ο Πειραματικό ΓΕΛ Κομοτηνής
- **Λεμονιά Παπαδοπούλου**, Καθηγήτρια Πληροφορικής- ΠΕ86, Δ/ντρια Πρότυπου ΕΠΑΛ Κρύας Βρύσης Πέλλας
- **Χρήστος Καλαϊτζής**, Καθηγητής Πληροφορικής - ΠΕ86, Ενιαίο Ειδικό Επαγγελματικό Γυμνάσιο Λύκειο (ΕΝ..ΕΓΥΛ) Κομοτηνής

Διεθνές Αποθετήριο Εκπαιδευτικών Σεναρίων σε LAMS για όλα τα γνωστικά αντικείμενα και ειδικά Ευρετήρια για όλα τα μαθήματα Πληροφορικής ανά τάξη-μάθημα-ενότητα-έννοια

Σπύρος Παπαδάκης

Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής (ΠΕ86) Αχαΐας-Κεφαλληνίας, Διδάσκων-
Μέλος ΣΕΠ, Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (ΕΑΠ)

Περίληψη

Παρουσιάζεται το αποθετήριο (LAMS Central) της Διεθνούς Κοινότητας του LAMS με περισσότερα από 3000 ανοικτά και ελεύθερα εκπαιδευτικά σενάρια σε γνωστικά αντικείμενα των μαθημάτων όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης καθώς και τα Ευρετήρια Σεναρίων Μάθησης για τα Μαθήματα Πληροφορικής σε Δημοτικό, Γυμνάσιο, ΓΕΛ, ΕΠΑΛ, και Μονάδες Ειδικής Αγωγής. Με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών ταξινομούνται ανά τάξη, μάθημα και διδακτική ενότητα ή έννοια σχεδιασμοί μάθησης (Learning Design) σε LAMS και γενικότερα Ανοικτοί Μαθησιακή Πόροι (OER, Open Educational Resources) με εναλλακτικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις, διδακτικά μοντέλα και στρατηγικές και μεθόδους διδασκαλίας και μάθησης για κάθε ένα από αυτά με άδειες Creative Commons οι οποίες κατοχυρώνουν τα πνευματικά δικαιώματα των συγγραφέων και παράλληλα επιτρέπουν την εύκολη τροποποίηση και προσαρμογή τους για αποτελεσματικότερη αξιοποίηση τους στις ανάγκες ενός συγκεκριμένου τμήματος μαθητών - σπουδαστών μας.

Υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου Δημοτικού με το LAMS: Η έννοια της μεταβλητής - Παιχνίδι στο Scratch 3

Σπυρίδων Λαζαρόπουλος

Καθηγητής Πληροφορικής- ΠΕ86, 1ο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Πύργου
lspiros1980@gmail.com

Περίληψη

Παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η εφαρμογή ακολουθίας μαθησιακών δραστηριοτήτων LAMS για την υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου με σκοπό την εκμάθηση της χρήσης των μεταβλητών στο Δημοτικό με το Scratch 3. Το σενάριο εντάσσεται στον άξονα “Αλγοριθμική και Προγραμματισμός Υπολογιστικών Συστημάτων” της Ε-ΣΤ τάξης Δημοτικού, σύμφωνα με το νέο Α.Π.Σ. του μαθήματος “ΤΠΕ και Πληροφορική” Δημοτικού. Οι δραστηριότητες του σεναρίου καλύπτουν 3 διδακτικές ώρες ακολουθώντας το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης, ενώ ενσωματώνουν χαρακτηριστικά της στρατηγικής Team-Based Learning (TBL), διαφοροποιημένης διδασκαλίας και διαμορφωτικής και ομότιμης αξιολόγησης. Η ακολουθία μαθησιακών δραστηριοτήτων LAMS εφαρμόστηκε με επιτυχία στην Ε’ τάξη του 1ου Πειραματικού Δημοτικού Σχολείου Πύργου το σχολικό έτος 2023-24, καταδεικνύοντας την ευκολία με την οποία τα εργαλεία του LAMS μπορούν να υποστηρίξουν σύγχρονες εκπαιδευτικές πρακτικές και στρατηγικές, που προάγουν την ενεργητική μάθηση.

Keywords: LAMS, Ανεστραμμένη Τάξη, Team-Based Learning (TBL), Διαφοροποιημένη Διδασκαλία, Διαμορφωτική και Ομότιμη Αξιολόγηση, Νέο ΑΠΣ “ΤΠΕ και Πληροφορικής” Δημοτικού, μεταβλητές, Scratch3

Οργάνωση του μαθήματος της Πληροφορικής Γυμνασίου με Lams

Ασπασία Διλάλου

Καθηγήτρια Πληροφορικής- ΠΕ86, 1ο Γυμνάσιο Αιγίου
adilalou@sch.gr

Περίληψη

Η παρουσίαση αφορά σε μία ολοκληρωμένη πρόταση οργάνωσης του μαθήματος Πληροφορικής στο Γυμνάσιο χρησιμοποιώντας αποκλειστικά το Lams. Επιδεικνύεται ένα πρότυπο μάθημα που περιλαμβάνει όλα τα στάδια της εκπαιδευτικής διαδικασίας και παραδείγματα από ωριαίες δοκιμασίες των μαθητών. Τα πρότυπα αποτελούν βάση για τα μαθήματα Πληροφορικής στο 1ο Γυμνάσιο Αιγίου.

Επιλέχθηκε το μάθημα “Μορφές αναπαράστασης Πληροφορίας - Πολυμέσα”, που εντάσσεται στην ενότητα Ψηφιακός κόσμος της Β’ Γυμνασίου (συμπληρωματικό εκπαιδευτικό υλικό 2024).

Η χρήση του Lams στην οργάνωση του μαθήματος της Πληροφορικής στο 1ο Γυμνάσιο Αιγίου έχει οδηγήσει στο να κατανοούν οι μαθητές καλύτερα τις απαιτήσεις του μαθήματος και να συνεργάζονται πιο αποδοτικά.

Keywords: LAMS, Γυμνάσιο, Πολυμέσα, Ψηφιακός κόσμος

Πληροφορική Γυμνασίου: Επαναληπτικό μάθημα στα φύλλα εργασίας μέσα από ένα παράδειγμα

Γιώργος Φακιολάκης,

Καθηγητής Πληροφορικής- ΠΕ86 & Φυσικών Επιστημών ΠΕ04

Δ/ντής Γυμνασίου Μεταμόρφωσης – Ηρακλείου

Περίληψη

Επαναληπτικό σενάριο 1-2 διδακτικών ωρών για τα φύλλα εργασίας μέσα από ένα παράδειγμα ολοκληρωμένης μελέτης προβλήματος. Επεκτείνοντας μια αρχικά απλή μαθησιακή ακολουθία δίνεται έμφαση σε διαφοροποιημένη διδασκαλία ή/και μοντέλο ανεστραμμένης τάξης. Η ακολουθία αυτή έχει εφαρμοστεί με επιτυχία στο εργαστήριο του σχολείου (Γυμνάσιο Μεταμόρφωσης - Ηρακλείου) αλλά και σε σεμινάρια επιμόρφωσης καθηγητών, ως παράδειγμα.

Keywords: LAMS, Διαφοροποιημένη διδασκαλία, Ανεστραμμένη Τάξη, Φύλλα Εργασίας

Υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου Πληροφορικής Γενικού Λυκείου με το LAMS: Τύποι Δεδομένων στην Ψευδογλώσσα - Τα δεδομένα και η αναπαράστασή τους

Ανδρονίκη Βερρή

Καθηγήτρια Πληροφορικής- ΠΕ86, 3ο Πειραματικό Γενικό Λύκειο
Κομοτηνής
aberri@sch.gr

Περίληψη

Παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η εφαρμογή μιας ακολουθίας μαθησιακών δραστηριοτήτων μέσω του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης LAMS, για την υποστήριξη του εκπαιδευτικού σεναρίου στην ενότητα «2.2.6 - Δεδομένα και Αναπαράστασή τους», στο μάθημα Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ της Β΄ τάξης Γενικού Λυκείου. Οι δραστηριότητες της ακολουθίας είναι σχεδιασμένες να καλύψουν διάρκεια μιας διδακτικής ώρας και ενσωματώνουν χαρακτηριστικά της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Στόχοι του σεναρίου είναι οι μαθητές/τριες να αναγνωρίζουν και να κατανοούν τους βασικούς τύπους δεδομένων στην ψευδογλώσσα, να εξηγούν πότε είναι κατάλληλος ο καθένας και να επιλέγουν τον αντίστοιχο τύπο ανάλογα με τα δεδομένα που πρέπει να αποθηκευτούν. Το σενάριο εφαρμόστηκε κατά το τρέχον σχολικό έτος (2024 – 2025) σε 20 μαθητές της Β΄ τάξης ΓΕΛ, επιβεβαιώνοντας την αποτελεσματικότητα των εργαλείων LAMS στην υποστήριξη σύγχρονων εκπαιδευτικών μεθόδων και στρατηγικών που προάγουν την ενεργητική μάθηση αλλά και την διαφοροποίηση στην διδασκαλία.

Keywords: LAMS, Διαφοροποιημένη Διδασκαλία, Ψευδογλώσσα, Τύποι Δεδομένων, Γενικό Λύκειο

Υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου στο μάθημα της Πληροφορικής Α΄ ΕΠΑΛ με το LAMS: Δημιουργία εφαρμογής cars & colors στο App Inventor

Λεμονιά Παπαδοπούλου

Καθηγήτρια Πληροφορικής- ΠΕ86, Διευθύντρια Πρότυπου ΕΠΑ.Λ Κρύας Βρύσης
lemonia71p@gmail.com

Περίληψη

Παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η εφαρμογή μιας ακολουθίας μαθησιακών δραστηριοτήτων μέσω του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης LAMS, στο πλαίσιο εκπαιδευτικού σεναρίου για τη δημιουργία εφαρμογής κινητών συσκευών με χρήση του App Inventor. Το σενάριο υλοποιείται στο μάθημα της Πληροφορικής για την Α' τάξη ΕΠΑΛ, εντός της ενότητας «Υλοποίηση Εφαρμογών σε Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα», και έχει συνολική διάρκεια δύο διδακτικών ωρών. Κατά τη διδασκαλία, οι μαθητές, οργανωμένοι σε ζευγάρια, εργάζονται για την ανάπτυξη εφαρμογής που επιτρέπει την αλλαγή χρώματος σε μοντέλα αυτοκινήτων μέσω της επιλογής κουμπιών. Μέσα από το συγκεκριμένο σενάριο, οι μαθητές αποκτούν βασικές γνώσεις αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού, καθώς και δεξιότητες στον σχεδιασμό εφαρμογών, την τοποθέτηση αντικειμένων και την τροποποίηση των ιδιοτήτων τους. Επιπλέον, αναπτύσσουν ικανότητες διαχείρισης πολυμέσων, εκτέλεσης εφαρμογών σε κινητές συσκευές και καλλιεργούν συνεργατικές δεξιότητες. Οι δραστηριότητες του σεναρίου είναι σχεδιασμένες να καλύψουν δύο διδακτικές ώρες, υιοθετώντας το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης και ενσωματώνοντας στοιχεία από εκπαιδευτικές στρατηγικές όπως Team-Based Learning, (TBL), Problem-Based Learning (PBL), η διαφοροποιημένη διδασκαλία, καθώς και η διαμορφωτική και ομότιμη αξιολόγηση. Το σενάριο εφαρμόστηκε κατά το σχολικό έτος 2023-24 σε 40 μαθητές της Α' τάξης ΠΕΠΑΛ, επιβεβαιώνοντας την αποτελεσματικότητα των εργαλείων του LAMS στην υποστήριξη σύγχρονων εκπαιδευτικών μεθόδων και στρατηγικών που προάγουν την ενεργητική μάθηση.

Keywords: LAMS, Ανεστραμμένη Τάξη, Team-Based Learning (TBL), Διαφοροποιημένη Διδασκαλία, Διαμορφωτική και Ομότιμη Αξιολόγηση, Πληροφορική, Υλοποίηση Εφαρμογών σε Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα, App Inventor

Υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου Πληροφορικής Γυμνασίου ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.Λ. με το LAMS: Εισαγωγή στη Δομή Επανάληψης for της Python, μέσω της σχεδίασης Γεωμετρικών Σχημάτων στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού EduBlocks

Χρήστος Καλαϊτζής

*Καθηγητής Πληροφορικής - ΠΕ86, Ενιαίο Ειδικό Επαγγελματικό Γυμνάσιο
Λύκειο Κομοτηνής
xkalaitzis@sch.gr*

Περίληψη

Παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η εφαρμογή μιας ακολουθίας μαθησιακών δραστηριοτήτων, μέσω του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης LAMS, για την υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου στο μάθημα της Πληροφορικής Δ΄ Τάξης Γυμνασίου ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.Λ. Σκοπός του σεναρίου είναι η εισαγωγή στη Δομή Επανάληψης for της Γλώσσας Προγραμματισμού Python, μέσω της σχεδίασης απλών Γεωμετρικών Σχημάτων στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού EduBlocks. Το σενάριο εντάσσεται στην Ενότητα 2: Προγραμματισμός με τη γλώσσα Python(EduBlocks), σύμφωνα με το Συμπληρωματικό Εκπαιδευτικό Υλικό (2024) για τη Γ΄ Γυμνασίου. Οι δραστηριότητες του σεναρίου καλύπτουν μια διδακτική ώρα υιοθετώντας το μοντέλο της Ανεστραμμένης Τάξης, ενώ ενσωματώνουν χαρακτηριστικά της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας.

Το σενάριο εφαρμόστηκε κατά το τρέχον σχολικό έτος (2024 – 2025) σε μαθητές της Δ΄ τάξης Γυμνασίου ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.Λ., επιβεβαιώνοντας την αποτελεσματικότητα των εργαλείων LAMS στην διαφοροποίηση της διδασκαλίας και στην αξιολόγηση της προόδου μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Keywords: LAMS, Ανεστραμμένη Τάξη, Διαφοροποιημένη Διδασκαλία, Πληροφορική, Python, EduBlocks, Ειδική Εκπαίδευση

Υποενότητα 2

Διδακτική της Αλγοριθμικής και του Προγραμματισμού στο Γυμνάσιο, με στόχευση στο νέο διδασκτικό υλικό

Ευριπίδης Βραχνός

Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΔΔΕ Πειραιά

sym86depeir@gmail.com

Περίληψη

Η διδασκαλία της αλγοριθμικής και του προγραμματισμού είναι μια απαιτητική διαδικασία τόσο για τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτικούς. Στο εργαστήριο αυτό θα παρουσιαστούν κάποιες διδακτικές προσεγγίσεις για παρουσίαση αλγοριθμικών εννοιών και προγραμματιστικών δομών σε μαθητές Γυμνασίου. Θα χρησιμοποιηθούν τα περιβάλλοντα Scratch και EduBlocks όπως και τα περιβάλλοντα Thonny, Mu, IDLE και Visual Studio Code για εισαγωγή στη γλώσσα Python. Τα σχέδια διδασκαλίας θα συνοδεύονται με φύλλα εργασίας τα οποία έχουν σχεδιαστεί με βάση τα νέα βιβλία πληροφορικής Γυμνασίου. Επίσης θα παρουσιαστούν αυθεντικά φύλλα εργασίας που έχουν συμπληρώσει μαθητές και θα συζητηθούν παρανοήσεις και δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές ειδικά στον προγραμματισμό με τη γλώσσα Python.

Εφαρμογή Ψηφιακών Τεχνολογιών και Γεωπληροφορικής σε πολιτιστικά θέματα: Ιστορικός περίπατος στην Δραπετσώνα

Ασ.Καρακώστας, zwistar@yahoo.gr; Ε.Καρακώστα; Δ.Τσιρίδου, dtsiridou@yahoo.gr;
Δ.Χαραλαμπίδης, dhara@gmail.com; Π.Μακρυγιάννης, pmgiannis@gmail.com

Περιγραφή

Η πολιτειότητα αφορά τη συμμετοχή του ατόμου στην κοινωνική και πολιτική ζωή, περιλαμβάνοντας την κατανόηση και την ενεργή συμβολή στη διαμόρφωση της κοινωνίας μέσω δημοκρατικών θεσμών και διαδικασιών¹ (Hoskins et al., 2012). Στο σύγχρονο περιβάλλον, η πολιτειότητα επαναπροσδιορίζεται εξαιτίας της παγκοσμιοποίησης, της τεχνολογικής ανάπτυξης και των νέων μέσων επικοινωνίας, που ενισχύουν τη διαδραστικότητα και τη δυνατότητα άμεσης συμμετοχής των πολιτών σε πολιτικά θέματα² (Dahlgren, 2009). Η ανάπτυξη της πολιτειότητας ως έννοια στοχεύει στην ενίσχυση της ενεργής πολιτικής συμμετοχής και της κοινωνικής αλληλεγγύης, ενθαρρύνοντας τους πολίτες να διαδραματίσουν κεντρικό ρόλο στην αντιμετώπιση των σύγχρονων κοινωνικών και πολιτικών προκλήσεων³ (Biesta, 2011). Η πολιτειότητα συνδέεται άμεσα με την ανάδειξη της τοπικής ιστορίας, καθώς η κατανόηση του ιστορικού παρελθόντος συμβάλλει στην ενίσχυση της ταυτότητας και της αίσθησης του «ανήκειν» σε μια κοινότητα⁴ (Levstik & Barton, 2011). Μέσα από τη μελέτη της τοπικής ιστορίας, οι πολίτες ενδυναμώνονται να κατανοήσουν τις κοινωνικές δομές και τις πολιτισμικές αξίες που διαμόρφωσαν την περιοχή τους, γεγονός που ενισχύει την ικανότητά τους να συμμετέχουν ενεργά στις τοπικές υποθέσεις και να συνεισφέρουν στη διατήρηση της πολιτιστικής τους κληρονομιάς⁵ (Smith, 2002).

Σήμερα η κοινωνία βασίζεται στην πληροφορία, την παγκόσμια διαχείριση και τη δικτύωση επομένως, η ιδιότητα του πολίτη αποκτά παγκόσμιο περιεχόμενο, λαμβάνοντας ταυτόχρονα πολιτική, οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική διάσταση⁶ (UNESCO, 2015). Η κοινωνία της Πληροφορίας διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη δημιουργία ενεργών πολιτών και την ενίσχυση της πολιτειότητας, κυρίως μέσω της εκπαίδευσης και της προώθησης ψηφιακών δεξιοτήτων. Σύμφωνα με τον Castells (2010), η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών ενισχύει την πρόσβαση σε πληροφορίες και την ελεύθερη έκφραση, επιτρέποντας στους πολίτες να δρουν ως πολιτικά όντα με τρόπο που παλαιότερα ήταν αδύνατος⁷. Η εκπαίδευση, μέσω των τεχνολογιών πληροφορίας, προωθεί δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη και η ανάλυση, οι οποίες είναι απαραίτητες για την ενεργό συμμετοχή των πολιτών στα κοινά⁸ (Jenkins et al., 2009). Επιπλέον, ο κόσμος μας σήμερα θεωρείται χωρικός, όπως περιγράφεται από τον πρωτοπόρο της Επιστήμης της Γεωγραφικής Πληροφορίας (Goodchild M. F., 2006). Στο σύγχρονο περιβάλλον ο χωρικός εγγραμματοτισμός είναι απαραίτητο να προστεθεί στον γλωσσικό-αριθμητικό, για την πραγματοποίηση των υψηλότερων στόχων της ζωής⁹. Στην κατεύθυνση αυτή αξιοποιείται η τεχνολογία αφηγηματικού χάρτη της

πλατφόρμας ArcGIS, esri για την παραγωγή διαδικτυακής διαδραστικής εφαρμογής. Σε αυτήν αποδίδονται ηλεκτρονικά, χαρακτηριστικά δεδομένα με συνοδή πληροφορία, αναφορικά με σημεία τοποσήμων, περιηγητικής διαδρομής εντός της πόλης και χαρακτηριστικών πολυγώνων του αστικού και περιαστικού ιστού. Η γεωχωρική πληροφορία συνοδεύεται από πολυμεσική πληροφορία στατικών και κινούμενων, επίγειων και εναέριων, εικονιστικών δεδομένων. Η συλλογή των δεδομένων γίνεται με χρήση κινητών συσκευών επικοινωνίας (mobile smart phones) και τετρακόπτερου (drone). Παράλληλα αξιοποιείται ένα χωροεαίσθητο παιχνίδι για κινητές συσκευές, όπου ο χρήστης συνδιαστικά μπορεί να αυτοεκπαιδευτεί σε ζητήματα τοπικής Ιστορίας και Πολιτειότητας στην περιοχή ενδιαφέροντος, που αφορά τις πόλεις του Κερατσινίου και της Δραπετσώνας.

Τα παραπάνω αποτελούν εκπαιδευτική αφορμή για την ένταξη και αξιοποίηση νέων τεχνολογιών της Κοινωνίας της Πληροφορίας στην Εκπαίδευση, με όρους χωρικού εγγραμματοσμού, εφοδιάζοντας την πνευματική φαρέτρα των νέων μαθητών και αυριανών πολιτών με απαραίτητα πνευματικά εργαλεία για το απαιτητικό περιβάλλον του 21^{ου} αι.^{10,11} (NRC 2006, GI Learner 2017).

Αναφορές

Hoskins, B., Abs, H., Han, C., Kerr, D., & Veugelers, W. (2012). *Participatory Citizenship in the European Union*. *European Educational Research Journal*, 11(3), 386–403.

(1) Dahlgren, P. (2009). *Media and Political Engagement: Citizens, Communication, and Democracy*. Cambridge University Press.

(2) Biesta, G. (2011). *Learning Democracy in School and Society: Education, Lifelong Learning, and the Politics of Citizenship*. Sense Publishers.

(3) Levstik, L., & Barton, K. (2011). *Doing History: Investigating with Children in Elementary and Middle Schools*. Routledge.

(4) Smith, A. (2002). *The Local and the Global: Social Transformation in Higher Education*. *Society and Education*.

(5) UNESCO. (2015). *Keystones to foster inclusive Knowledge Societies: Access to information and knowledge, Freedom of expression, Privacy, and Ethics on a Global Internet*. Paris: UNESCO Publishing.

(6) Castells, M. (2010). *The Rise of the Network Society*. Wiley-Blackwell.

(7) Jenkins, H., Clinton, K., Purushotma, R., Robison, A. J., & Weigel, M. (2009). *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*. MIT Press.

(8) Goodchild, M. F. (2006). *GIScience, Geography, Form, and Process*. *Annals of the Association of American Geographers*, 96(4), 701-712.

(9) NRC 2006 National Research Council. (2006). *Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K-12 Curriculum*. Washington, DC: The National Academies Press.

GI Learner 2017 Donert, K. (Ed.). (2017). *GI Learner: Developing a Curriculum for GIS in Secondary Schools*. European Union Erasmus+ Programme.

Η Μηχατρονική ως Μέσο για Εξυπνότερες και Εκπαιδευτικά Ωφέλιμες Λύσεις στον Αγροδιατροφικό Τομέα

Ιωάννης-Βασίλειος Κυρτόπουλος Γεωπόνος, Υ.Δ. Τμήματος Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής – Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (kyrtopoulos@aua.gr)

Μαρία Κοντογιάννη – Γεωπόνος, Υ.Δ. Τμήματος Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής – Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (mkondoyanni@aua.gr)

Δρ. Δημήτριος Λουκάτος – ΕΔΙΠ Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής – Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (dlouka@aua.gr)

Δρ. Κωσταντίνος Αρβανίτης – Καθηγητής Α', Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής – Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (karvan@aua.gr)

Εισαγωγή

Η ταχύτατη εξέλιξη της μηχατρονικής έχει εμφανίσει νέους δρόμους στην ανάπτυξη αυτοματοποιημένων λύσεων που συμβάλλουν στην ενίσχυση της αποδοτικότητας και της βιωσιμότητας στον αγροδιατροφικό τομέα. Ο συνδυασμός μηχανικής, ηλεκτρονικών και πληροφορικής επιτρέπει τη δημιουργία συστημάτων που όχι μόνο αναλαμβάνουν πολύπλοκες διεργασίες, αλλά προσαρμόζονται και στις ανάγκες της σύγχρονης γεωργίας. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η ανάπτυξη ενός ρομποτικού βραχίονα ενσωματώνοντας την HuskyLens κάμερα. Χρησιμοποιώντας Τεχνητή Νοημοσύνη βασισμένη σε μηχανικά μοντέλα εκμάθησης η κάμερα μπορεί να ανιχνεύει συγκεκριμένα φρούτα ή οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο εκπαιδευτεί να «βλέπει». Αξιοποιώντας αλγόριθμους αναγνώρισης εικόνας, ο βραχίονας εντοπίζει το κατάλληλο φρούτο, το πλησιάζει με ακρίβεια, το συλλέγει και το μεταφέρει σε ένα προκαθορισμένο σημείο συλλογής. Αυτή η εφαρμογή όχι μόνο εξοικονομεί χρόνο και ανθρώπινο δυναμικό, αλλά ταυτόχρονα εκπαιδευεί ερασιτέχνες, επαγγελματίες και νέους επιστήμονες, σε τεχνικές τύπου STEM, ενισχύοντας τη βιώσιμη γεωργία και προωθώντας την εφαρμογή έξυπνων τεχνολογιών στις αγροτικές δραστηριότητες. Τέτοιες λύσεις μπορούν να προσαρμοστούν στα προγράμματα επαγγελματικής εκπαίδευσης, δίνοντας στους μαθητές την ευκαιρία να εξοικειωθούν με τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις και να συμβάλουν στην αναβάθμιση του αγροτικού τομέα της χώρας.

Βασικά Σημεία της Παρουσίασης

Με γνώμονα τα ανωτέρω, και με συμμετοχή των φοιτητών του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, σπουδαστές και καθηγητές μαζί δημιούργησαν, υπό κλίμακα, και δοκίμασαν χαρακτηριστικά συστήματα όπως τα ακόλουθα:

- Ρομποτικούς Βραχίονες.
- Κάμερες με Τεχνολογίες Αναγνώρισης Εικόνας.
- Σύστημα αυτόματης συλλογής και μεταφοράς καρπών.

Τα παραπάνω συστήματα κατασκευάστηκαν με PLA σε 3D εκτυπωτή, συνδέθηκαν σε ρομποτική, κάμερες, αισθητήρες και πλακέτες τύπου Arduino.

Συμπεράσματα - Αποτελέσματα

ISBN: 978-960-578-115-6 Πρακτικά Συνεδρίου: Εργαστηριακές Συνεδρίες 55

Η μηχανική προσφέρει καινοτόμες και βιώσιμες λύσεις στον αγροδιατροφικό τομέα, προάγοντας την αυτοματοποίηση και την αποτελεσματικότητα στην παραγωγή. Μέσω της εφαρμογής προηγμένων τεχνολογιών, όπως οι ρομποτικοί βραχίονες και οι τεχνολογίες αναγνώρισης εικόνας, οι γεωργοί μπορούν να βελτιστοποιήσουν τις διαδικασίες συγκομιδής και διαχείρισης των καλλιεργειών τους. Παράλληλα, η εκπαίδευση και η εξοικείωση των νέων επιστημόνων με STEM τεχνολογίες, ενισχύει τη βιωσιμότητα του τομέα και συμβάλλει στην ανάπτυξη της αγροτικής οικονομίας. Τέλος, η διασύνδεση της μηχανικής με τα προγράμματα επαγγελματικής εκπαίδευσης δημιουργεί μια νέα γενιά γεωργών, έτοιμων να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις του μέλλοντος, και να προωθήσουν την έξυπνη γεωργία.

Βιβλιογραφία

- Chondrogiannis, E., Symeonaki, E., Papachristos, D., Loukatos, D., & Arvanitis, K.G. (2021). Computational Thinking and STEM in Agriculture Vocational Training: A Case Study in a Greek Vocational Education Institution. *Eur. J. Investig. Health Psychol. Educ.*, 11, 230-250. <https://doi.org/10.3390/ejihpe11010018>.
- Kondoyanni, M., Loukatos, D., Arvanitis, K.G., Lygkoura, K.-A., Symeonaki, E., & Maraveas, C. (2024). Adding Machine-Learning Functionality to Real Equipment for Water Preservation: An Evaluation Case Study in Higher Education. *Sustainability*, 16, 3261. <https://doi.org/10.3390/su16083261>.
- Loukatos, D., Androulidakis, N., Arvanitis, K.G., Peppas, K.P., & Chondrogiannis, E. (2022). Using Open Tools to Transform Retired Equipment into Powerful Engineering Education Instruments: A Smart Agri-IoT Control Example. *Electronics*, 11, 855. <https://doi.org/10.3390/electronics11060855>.
- Loukatos, D., E. Zoulias, I.-V. Kyrtopoulos, E. Chondrogiannis, & K. G. Arvanitis (2021). A Mixed Reality Approach Enriching the Agricultural Engineering Education Paradigm, against the COVID-19 Constraints. 2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Vienna, Austria, pp. 1587-1592. doi:10.1109/EDUCON46332.2021.9454147.
- Loukatos, D., Kondoyanni, M., Kyrtopoulos, I.-V., & Arvanitis, K.G. (2022). Enhanced Robots as Tools for Assisting Agricultural Engineering Students' Development. *Electronics*, 11, 755. <https://doi.org/10.3390/electronics11050755>.
- Loukatos, D., M. Kondoyanni, I.-V. Kyrtopoulos, D. E. Kiriakos, Y. Psaromiligkos, & K. G. Arvanitis (2024). Innovative STEM Practices Fostering the Digital Transformation of Agriculture: The STEM4Agri Paradigm. 2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Kos Island, Greece, pp. 1-9. doi:10.1109/EDUCON60312.2024.10578935.
- Loukatos, D., K. Limnidis, E. P. Androulakis, D. E. Kiriakos, M. Kondoyanni, & K. G. Arvanitis (2024). Open and Low Cost Techniques to Foster Engineering Education: The Smart Egg Classifier Example. 2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Kos Island, Greece, pp. 1-7. doi:10.1109/EDUCON60312.2024.10578731.

Κίνδυνοι και Προκλήσεις κατά την δημιουργία binaries: Οπτικοποίηση του κινδύνου

Δημήτρης Κούτρας
Υ.Δρ Πανεπιστημίου Πειραιώς
dkoutras@unipi.gr

Περιγραφή

Το εργαστήριο αυτό απευθύνεται σε προγραμματιστές, εκπαιδευτικούς και φοιτητές, με στόχο την κατανόηση των βασικών αρχών ασφάλειας κατά τη χρήση και την εξέταση δυαδικών αρχείων. Θα εξετάσουμε τα ίδια τα αρχεία στην βάση τους και θα δούμε την λογική του επιτιθέμενου σε τέτοιες περιπτώσεις, και θα αναλύσουμε τις τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτροπή αυτών των επιθέσεων.

Κύριο περιεχόμενο:

- 1. Εισαγωγή στην Ασφάλεια Κώδικα:**
 - Η πληροφορική είναι παντού και οι οργανισμοί βασίζονται σε μια πληθώρα λογισμικών για την καθημερινή τους λειτουργία. Πώς παράγονται αυτά τα προγράμματα και ποιοι κίνδυνοι υπάρχουν κατά τη χρήση τους;
- 2. Η σημασία της προστασίας των χρηστών:**
 - Οι χρήστες πρέπει να κατανοήσουν πώς να προστατευτούν από πιθανές επιθέσεις και ποιες είναι οι επιπτώσεις των επιθέσεων αυτών.
- 3. Ο πραγματικός κίνδυνος:**
 - Οι επιθέσεις στον κώδικα δεν είναι θεωρητικές αλλά πρακτικές απειλές. Στο σεμινάριο θα γίνει **οπτικοποίηση των επιθέσεων**, όπου οι συμμετέχοντες θα δουν σε πραγματικό χρόνο τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται από τους επιτιθέμενους.
- 4. Σενάρια και Τεχνικές Αντιμετώπισης:**
 - Παρουσίαση πραγματικών σεναρίων ασφάλειας σε προγραμματιστικά περιβάλλοντα. Οι τεχνικές λεπτομέρειες και οι τρόποι αποτροπής αυτών των απειλών θα αναλυθούν με πρακτικά παραδείγματα.

Το σεμινάριο θα περιλαμβάνει μια ρεαλιστική ανάλυση επιθέσεων και θα προσφέρει εργαλεία για την καλύτερη κατανόηση και προστασία από αυτές. Επίσης, η εκπαίδευση θα εστιάσει στο πώς οι τεχνικές ασφάλειας ενσωματώνονται στην καθημερινή χρήση κώδικα.

Δομή Σεμιναρίου:

- Διάρκεια: 1 ώρα και 15 λεπτά
- Ημερομηνία / Ωρα: Σάββατο 9 Νοε 2024 / 11.15-12.30
- Γλώσσα: Ελληνικά
- Τρόπος διεξαγωγής: Online

Μεθοδολογία Υπεύθυνης Έρευνας και Καινοτομίας (RRI) και πλατφόρμες και εφαρμογές παιχνιδοποίησης στην εκπαίδευση. Πρακτική εφαρμογή σε σύγχρονα διδακτικά αντικείμενα

Δρ. Ζουρμπάκης Αλκίνοος Ιωάννης¹, Δρ. Σταμάτης Παπαδάκης², Δρ. Μιχαήλ Καλογιαννάκης³

¹alkiszzz@gmail.com

Μεταδιδασκτορικός ερευνητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

²stpadakis@uoc.gr

Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστήμιο Κρήτης

³mkalogian@uth.gr

Αναπληρωτής Καθηγητής Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περιγραφή

- Ανάλυση του όρου Παιχνιδοποίηση ως μεθοδολογία διδασκαλίας και μάθησης.
- Παρουσίαση και επίδειξη πλατφόρμων και εφαρμογών παιχνιδοποίησης στην εκπαίδευση
- Ανάλυση των εννοιών της Υπεύθυνης Έρευνας & Καινοτομίας (RRI), τους στόχους της και την ένταξή της στην εκπαίδευση
- Επίδειξη εργαλείων και εφαρμογών παιχνιδοποίησης που ενισχύουν τη μάθηση.
- Επίδειξη εφαρμογών RRI και παιχνιδοποίησης σε σύγχρονα θέματα Φ.Ε. που σχετίζονται με αυτή, όπως η κλιματική αλλαγή και η νανοτεχνολογία

Στατιστική επεξεργασία δεδομένων με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού R

Λεωνίδας Κορδαλής

Υ.Δ., Τμήμα Μαθηματικών Ε.Κ.Π.Α.

Μαργαρίτα Καραλιοπούλου

Μέλος Ε.ΔΙ.Π. Α', Τμήμα Μαθηματικών, Ε.Κ.Π.Α.

Περιγραφή

Στο εργαστήριο θα υλοποιηθεί ένα παράδειγμα στατιστικής επεξεργασίας δεδομένων με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού R στην πλατφόρμα R studio. Το παράδειγμα εστιάζεται σε χρήσιμες στατιστικές μεθόδους συμπερασματολογίας, για ποσοτικές και ποιοτικές μεταβλητές. Θα χρησιμοποιηθούν προσομοιωμένα δεδομένα βασισμένα σε ρεαλιστικά παραδείγματα από το χώρο της εκπαιδευτικής πρακτικής και θα σχολιαστούν οι εντολές που θα χρησιμοποιηθούν.

Οι βασικές δυνατότητες για τη Γραφική Υπολογιστών και την Υπολογιστική Γεωμετρία των βιβλιοθηκών OpenGL και CGAL

Δημήτριος Ματθές

Υπ. Διδάκτωρ, Τμήμα Πληροφορικής με εφαρμογές στη Βιοϊατρική, dmatthes@uth.gr

Περιγραφή Εργαστηρίου

Εισαγωγή

Η Open Graphics Library (OpenGL) χρησιμοποιείται για τη δημιουργία και την απόδοση γραφικών εις τις δύο ή τις τρεις διαστάσεις. Εκμεταλλεύεται πλήρως τις Μονάδες Επεξεργασίας Γραφικών (GPU) ενός υπολογιστικού συστήματος και θεωρείται μία από τις πιο ισχυρές βιβλιοθήκες στον τομέα της.

Η Computational Geometry Algorithms Library (CGAL) παρέχει εύκολη πρόσβαση σε αποδοτικούς και αξιόπιστους γεωμετρικούς αλγορίθμους με τη μορφή βιβλιοθήκης για την γλώσσα προγραμματισμού C++. Χρησιμοποιείται σε πεδία απαιτούντα γεωμετρικούς υπολογισμούς, όπως συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS), σχεδιασμό με τη βοήθεια υπολογιστή (CAD), μοριακή βιολογία, ιατρική απεικόνιση, γραφική υπολογιστών και ρομποτική. Προσφέρει νέες δομές δεδομένων και αλγορίθμους, όπως τριγωνισμούς, διαγράμματα Voronoi, πράξεις Boolean σε πολύγωνα και πολύεδρα, επεξεργασία συνόλων σημείων, ρυθμίσεις καμπύλων, δημιουργία πλέγματος επιφανείας και όγκου, επεξεργασία γεωμετρίας, σχήματα άλφα, αλγόριθμους κυρτού περιβλήματος, ανακατασκευή σχημάτων κ.ά.

Λέξεις κλειδιά: γραφική υπολογιστών, υπολογιστική γεωμετρία, αλγόριθμος, βιβλιοθήκη

Στόχοι Εργαστηρίου

Ενδεικτικοί στόχοι της εργαστηριακής συνεδρίας είναι οι συμμετέχοντες:

- Να γνωρίσουν τις βιβλιοθήκες OpenGL και CGAL
- Να παρακολουθήσουν τα βήματα εγκατάστασής τους
- Να εξοικειωθούν με τις βασικές δυνατότητές τους
- Να υιοθετήσουν καλές πρακτικές προγραμματισμού σχετικές με την χρήση τους

Περιγραφή πορείας Εργαστηρίου

Το εργαστήριο θα πραγματοποιηθεί σε δύο μέρη: Στο πρώτο μέρος θα γίνει επίδειξη της εγκατάστασης της OpenGL στο προγραμματιστικό περιβάλλον CodeBlocks και θα παρουσιαστούν οι βασικές εντολές για τη δημιουργία σχημάτων και γραφικών. Στο δεύτερο μέρος θα γίνει επίδειξη της εγκατάστασης της CGAL στο ίδιο προγραμματιστικό περιβάλλον και στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι κυριότερες δυνατότητες της βιβλιοθήκης. Το περιεχόμενο του εργαστηρίου δύναται να προσαρμοστεί ή να τροποποιηθεί αναλόγως του επιπέδου ετοιμότητας και των ενδιαφερόντων όσων το παρακολουθήσουν.

Προαπαιτούμενες γνώσεις

Επιθυμητή αλλά όχι προαπαιτούμενη η γνώση της γλώσσας προγραμματισμού C++.

ISBN: 978-960-578-115-6 *Πρακτικά Συνεδρίου: Εργαστηριακές Συνεδρίες* 60

Παρουσίαση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας ARQuest

Άννα Γαρδέλη, Σπύρος Βοσινάκης

Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
agardeli@aegean.gr , spyrosv@aegean.gr

Περιγραφή

Το ARQuest είναι ένα συνεργατικό παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας για φορητές συσκευές με φυσική αλληλεπίδραση, για την ανάπτυξη δεξιοτήτων αλγοριθμικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων, που απευθύνεται σε μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Το παιχνίδι εισάγει τους μαθητές στον σειριακό προγραμματισμό, ζητώντας τους να δημιουργήσουν μια σειρά εντολών για να ξεπεράσουν τις προκλήσεις που δημιουργούνται. Οι εντολές αφορούν την κίνηση του χαρακτήρα πάνω στο ταμπλό, αλλά συμπεριλαμβάνουν και την έννοια της επανάληψης. Οι μαθητές, επίσης, έρχονται σε επαφή με τη έννοια της βελτιστοποίησης, αφού καλούνται να χρησιμοποιήσουν την πιο αποτελεσματική ακολουθία εντολών, ώστε να κερδίσουν. Επιπλέον, έχουν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν την εκτέλεση των λύσεών τους, ώστε να αναγνωρίσουν τυχόν λάθη και να γνωρίσουν την έννοια του debugging.

Ως προς την παιγνιώδη διάσταση, το ARQuest είναι ένα κινήγι θησαυρού όπου ένας νεαρός πειρατής εξερευνά ένα νησί σε πλέγμα 3x4 για να βρει ένα κουτί θησαυρού. Στο νησί υπάρχουν 8 μοναδικά αντικείμενα, και ο πειρατής μπορεί να πάρει τρία από αυτά (κλειδί, κουβά και σανίδα) για να ξεπεράσει εμπόδια, όπως να σβήσει φωτιά με νερό. Το παιχνίδι παίζεται από δύο ομάδες: τους σχεδιαστές, που δημιουργούν την πρόκληση, και τους λύτες, που πρέπει να οδηγήσουν τον πειρατή στο θησαυρό, κρατώντας το κλειδί, εκτελώντας σωστά τις εντολές. Οι σχεδιαστές δημιουργούν προκλήσεις με τη μορφή χάρτη θησαυρού, τον οποίο καλείται να λύσει η αντίπαλη ομάδα, χρησιμοποιώντας μια φορητή συσκευή, ένα φυσικό ταμπλό και έναν marker. Τοποθετούν και περιστρέφουν τα ψηφιακά αντικείμενα πάνω στο πλέγμα για να ορίσουν τις αρχικές συνθήκες και τον στόχο. Η πρόκληση πρέπει να λύνεται με 10 ή λιγότερες εντολές, αλλά ταυτόχρονα να παραμένει δύσκολη. Οι λύτες, χρησιμοποιώντας τις δικές τους συσκευές και markers, βλέπουν τον χάρτη με τα αντικείμενα σε ένα ψηφιακό ταμπλό και σχεδιάζουν τη λύση τους με τρεις τύπους εντολών: κίνηση, στροφή και επανάληψη. Αφού σαρώσουν τη λύση τους, την εκτελούν για να κερδίσουν, αν καταφέρουν να λύσουν την πρόκληση.

Το πρωτότυπο ARQuest υλοποιήθηκε στο πλαίσιο έρευνας για διδακτορική διατριβή, ως εργαλείο για να μελετηθούν οι άρακάτω παράγοντες σχετικά με την συνεργατική

χρήση φορητής επαυξημένης πραγματικότητας με φυσική αλληλεπίδραση μέσα στην σχολική τάξη:

1. Ο χειρισμός των φυσικών και ψηφιακών αντικειμένων παράλληλα με την χρήση της φορητής συσκευής από μια ομάδα μαθητών δημοτικού.
2. Η τοποθέτηση, το μέγεθος και ο αριθμός των φορητών συσκευών και πώς επηρεάζουν το οπτικό πεδίο του κάθε μαθητή και την γενικότερη συμμετοχή του στη δραστηριότητα.
3. Τα μαθησιακά αποτελέσματα και το ενδιαφέρον των μαθητών ως προς τους διάφορους παράγοντες του παιχνιδιού.
4. Η αποτελεσματικότητα της χρήσης προκλήσεων που δημιουργούνται από τους μαθητές.
5. Οι ρόλοι που αναδύονται μέσα στην ομάδα σε σύγκριση με προκαθορισμένους ρόλους που αναθέτει ο εκπαιδευτικός και πώς επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της συνεργασίας.

Συμπληρωματικό Εκπαιδευτικό Υλικό Πληροφορικής Γυμνασίου 2024-25

Οργάνωση: Βραχνός Ευριπίδης, Σπύρος Παπαδάκης, Σύμβουλοι
Εκπαίδευσης, μέλη του CIE2024

Συμμετέχουν (αλφ/κά):

- Πηνελόπη Αθανασάκου, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86, Εκπόνηση δ.υλικού
- Γεωργία Αλεξούδα, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86, Εκπόνηση δ.υλικού
- Όλγα Βλουχάκη, Σύμβουλος Β' Πληροφορικής, Επιμέλεια δ. υλικού
- Παντελής Βολονάκης, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86, Εκπόνηση δ.υλικού
- Κωνσταντίνος Ζέρβας, Σύμβουλος Α' Πληροφορικής, Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Συντονιστής-Εκπόνηση-Αναμόρφωση-Επιμέλεια δ. Υλικού
- Αθηνά Κοκκόρη, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86, Εκπόνηση δ.υλικού
- Ευαγγελία Κολεγά, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86, Εκπόνηση δ.υλικού
- Ευαγγελία Μακράκη, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86, Εκπόνηση δ.υλικού
- Σταυρούλα Παντελοπούλου, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86, Εκπόνηση δ.υλικού
- Σπυρίδων Παπαδάκης, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΠΕ86, Εκπόνηση δ.υλικού

Θεματολογία

Καλές πρακτικές για τη διδασκαλία των συνεργατικών παρουσιάσεων
Αλεξούδα Γεωργία (εξ αποστάσεως)

Προτάσεις Διδασκαλίας της Ενότητας “Τεχνητή Νοημοσύνη”
Αθανασάκου Πηνελόπη - Παντελοπούλου Σταυρούλα

ISBN: 978-960-578-115-6 *Πρακτικά Συνεδρίου: Εργαστηριακές Συνεδρίες* 63

Προτάσεις Διδασκαλίας της Ενότητας «Ανάλυση δεδομένων με Υπολογιστικά Φύλλα»

Βολονάκης Παντελής (εξ αποστάσεως)

Αποτελεσματικές Στρατηγικές Διδασκαλίας για την Ενότητα 'Πληροφορική και Κοινωνία': Μεγιστοποίηση της Μάθησης σε Περιορισμένο Χρόνο

Κοκκόρη Αθηνά

Δίκτυα και Κυβερνοασφάλεια

Κολεγά Ευαγγελία

Σημεία Ενδιαφέροντος και Καινοτόμες Προσεγγίσεις/Προτάσεις για τη Διδασκαλία της Ενότητας Γνωρίζω το Διαδίκτυο και Επικοινωνώ

Μακράκη Ευαγγελία

Ερωτήσεις – Συζήτηση

Περιλήψεις Άρθρων Περιοδικού

(Τα πλήρη άρθρα βρίσκονται στο διεθνές περιοδικό EJ-ENG)

Περιεχόμενα ενότητας

Artificial intelligence and secondary school teachers	68
K. Aletras	
Artificial Intelligence in Foreign Language Education	69
Amalia M. Fyka	
Harnessing internet technologies and advanced digital tools for the Museum of Maritime Tradition of Perama	70
Desp. Bampa , D. Kotsifakos, and C. Douligeris	
Integrating Engineering Design Process in STEM Education: A Project Case Study of Design, Creation, and Programming a Crane's Control Circuit Unit	71
K. Asimakopoulos, Th. Spiliou, and K. Salpasaranis	
Recognizing images and extracting useful inferences by asking Large Language Models simple questions	72
Nekt. I. Kontolaimakis and Nicholas P. Sgouros	
Statistical research in primary education on artificial intelligence and its prospects in education	73
K. Aletras	
Teachers' views on the educational use of interactive whiteboards in the Dodecanese	74
K. Aletras	
Unveiling deepfakes. Confronting 21st century online challenges	75
Angeliki Bouziou	
Utilization of Artificial Intelligence generated Virtual Research Participants (VRPs) in empirical research: A case of an interview with two young individuals from Ancient Greece, each 2.470 years old	76
M. Savelidi, S. Savelides, C. Christoforidis, V. Kleitsas, A. Tzanetopoulou, and R. Fasouraki	

Artificial intelligence and secondary school teachers

Konstantinos Aletras

Abstract

This paper aims to investigate the attitude and opinions of secondary school teachers regarding artificial intelligence.

In particular, it investigates the degree of knowledge and training of the teachers themselves in artificial intelligence. It also records teachers' use of artificial intelligence applications in education. It explores their intentions and fears about artificial intelligence and its degree of introduction into education. In addition, the benefits that educators believe artificial intelligence will provide and the advantages of a traditional teacher over a robot teacher are explored.

The data of the article has been obtained through statistical research. Specifically, through a questionnaire completed electronically by teachers, who work in secondary schools, in Greece, in October 2023.

Keywords: AI, artificial, intelligence, teachers.

Artificial Intelligence in Foreign Language Education

Amalia Maria Fyka

Abstract

Artificial Intelligence (AI) has increasingly integrated into the education sector, revolutionizing teaching and learning methods. This article examines the beneficial effects of AI on education, emphasizing its ability to tailor learning experiences and enhance teaching practices, while also addressing the associated challenges. AI is undeniably paving the way for a more effective, customized, and sophisticated educational framework. Additionally, it explores the use of artificial intelligence in different aspects of everyday life, including ChatGPT applications, with a special focus on its role in foreign language education. An illustrative educational scenario is presented for teaching German in the 11th grade.

Keywords: ChatGPT, Artificial Intelligence, Education, Artificial Intelligence in Foreign Language Education

Harnessing internet technologies and advanced digital tools for the Museum of Maritime Tradition of Perama

Despoina Bampa , Dimitrios Kotsifakos, and Christos Douligeris

Abstract

In this paper, we present the design, implementation, and partial maintenance of the content of a website based on the web version of an applied museum pedagogy project. This project is developed for the Museum of Maritime Tradition of Perama. Initially, we discuss the structure and content of the website, followed by a detailed analysis of the technical elements that support it. In the concluding section, we justify the choice of specific digital tools and examine the pedagogical benefits they offer to future users. By analyzing the digital tools employed in the implementation of the educational project, we also provide an evaluation of the construction process. These tools significantly enhance the cognitive depth of the website's content, making it more interactive and appealing by utilizing advanced information technology applications.

Keywords Internet technologies, advanced digital tools, museum pedagogy, Museum of Maritime Tradition of Perama

Integrating Engineering Design Process in STEM Education: A Project Case Study of Design, Creation, and Programming a Crane's Control Circuit Unit

Konstantinos Asimakopoulos, Thomais Spiliou, and Konstantinos Salpasaranis

Abstract

The integration of the Engineering Design Process (EDP) in STEM education has proven to be an effective pedagogical approach, fostering critical thinking, problem-solving, and collaborative skills among students. This paper presents a case study of a project involving the design, creation, and programming of a crane's control circuit unit, utilizing environments and platforms such as Tinkercad and Micro:Bit. The project phases include an introduction to the scientific and engineering concepts of cranes, circuit design, programming, simulation, and physical implementation. This educational methodology not only enhances students' understanding of theoretical concepts but also provides hands-on experience with practical applications. The results of this study highlight the achievements and challenges faced by students during the project, offering insights into the effective integration of EDP in STEM education.

Keywords: STEM; Engineering Design Process; Computational Thinking; Crane; Tinkercad; Micro:Bit.

Recognizing images and extracting useful inferences by asking Large Language Models simple questions

Nektarios I. Kontolaimakis and Nicholas P. Sgouros

Abstract

Laboratory exercises are an essential component of engineering education while the increasing trend towards distance learning presents unique challenges in replicating hands-on experiences. A number of AI-driven solutions have been proposed to facilitate remote laboratory exercises, however the emergence of Multimodal Large Language Models offers novel possibilities for visual recognition in remote settings. Vision AI, a subfield of artificial intelligence, enhances LLM capabilities by allowing them to process visual data through tasks like image recognition and segmentation, making it particularly relevant for use in educational applications. This work evaluates the integration of Vision AI into LLMs like OpenAI's GPT-4 and Anthropic's Claude 3.5 Sonnet, examining their ability to recognize and understand images from laboratory devices such as displays, gauges, and control panels. Our study focuses on the estimation of the performance of GPT-4 and Claude 3.5 Sonnet in laboratory-related image recognition tasks, with results indicating similar high text recognition accuracy (92% for GPT-4 and 91% for Claude 3.5). Despite these successes, challenges persist in spatial awareness and object identification, which are critical for accurate interpretation of complex lab environments. These findings highlight the potential of Vision AI to support remote laboratory exercises, improve accessibility for students in geographically distributed settings, or students with disabilities, and enhance interactive learning tools in STEM education. Future work will focus on refining these capabilities through custom LLM development, advanced prompt engineering, and multimodal approaches, aiming to create more versatile and effective educational technologies for remote and hybrid learning environments.

Keywords: AI, Image Recognition, Large Language Models, Vision AI

Statistical research in primary education on artificial intelligence and its prospects in education

Konstantinos Aletras

Abstract

The present statistical research aims to investigate the prospects of artificial intelligence in primary education.

The expertise of primary school teachers in artificial intelligence technology is investigated. Additionally, the readiness of teachers to accept the new technology is detected. Educators express their concerns and expectations of the implementation and coexistence in the classroom with the applications of artificial intelligence. The assets and advantages of artificial intelligence are explored through the eyes of teachers. Finally, an attempt is made to predict the impact of artificial intelligence on the professional career of teachers.

The data have been collected, through a questionnaire that has been sent electronically, to the emails of primary school teachers. The questionnaire was answered in October 2023. The teachers who answered it work in schools all over Greece. Answered voluntarily.

Keywords: AI, artificial, intelligence, teachers.

Teachers' views on the educational use of interactive whiteboards in the Dodecanese

Konstantinos Aletras

Abstract

During the 2023-24 school year, interactive whiteboards of new technology were installed in many schools across Greece. Although schools had interactive whiteboards before, the new ones offer greater technological capabilities, making it interesting to study their integration into the educational process and how they can enhance teachers' work. This study examines the views of primary and secondary school teachers in the Dodecanese prefecture regarding the educational use of interactive whiteboards. It explores how they are used, their benefits, disadvantages, difficulties, and training needs. A quantitative analysis was conducted using a questionnaire sent electronically to teachers in the prefecture. The analysis indicates that teachers extensively use interactive whiteboards in their teaching and perceive them as yielding positive learning results.

Keywords: interactive whiteboards, education, teachers' views, Dodecanese.

Unveiling deepfakes. Confronting 21st century online challenges

Angeliki Bouziou

Abstract

The technology-driven 21st century calls for enriched modes of thinking, living and working. Today's educators face a series of challenges in their efforts to equip learners with new as well as old skills. The paper in question presents activities realized within an English-as-Foreign-Language (EFL) context at a Greek Primary school. The aim of the project was to help pupils identify and respond to deepfakes. Genuine communication, collaboration, critical mind and creativity were on the agenda along with inclusion and agency. The intervention was based on Information Literacy principles, the Digital Competence Framework and Bloom's revised taxonomy. Sixth-graders watched situational videos, got updated on digital deceit, analyzed events, laid out perspectives, sought motives behind attitudes. They looked for their own examples, suggested ways for self-protection, supported each other, generated multimodal products, assessed them via rubrics, disseminated proposals to a wider audience, evaluated tactics through an online questionnaire. Outcomes comprise increased impetus, autonomy, independence, dynamic participation, accountability, knowledge co-construction. The above suggest that school can and should play a role in preparing students for the new information age

Keywords: Bloom's taxonomy, cyberthreats, deepfakes, DigComp, information literacy

Utilization of Artificial Intelligence generated Virtual Research Participants (VRPs) in empirical research: A case of an interview with two young individuals from Ancient Greece, each 2.470 years old

M. Savelidi, S. Savelides, C. Christoforidis, V. Kleitsas, A. Tzanetopoulou, and R. Fasouraki

Abstract

This paper explores the innovative use of Artificial Intelligence (AI) in empirical research, particularly focusing on Virtual Research Participants (VRPs). It addresses the challenge of conducting empirical research in social issues involving historical or non-existent individuals, where traditional methods are inadequate. The research illustrates how AI-driven virtual characters can be used as substitutes for real participants in qualitative studies, allowing researchers to simulate interviews with individuals from inaccessible times or worlds.

The study uses a case from a 2024 school conference, where participants engaged in interviews with two virtual avatars, "Athinodoros" from ancient Athens and "Agisilaos" from ancient Sparta. These AI-generated characters, created using contemporary platforms, were programmed with historically accurate traits and used to explore attitudes toward gender equality in ancient Greece. By applying a modern metric scale, the study evaluated how well AI characters could simulate meaningful responses that align with historical contexts.

The paper outlines the methodology used to create and program these VRPs, detailing the ethical considerations and the limitations of relying on AI for accurate and valid research. The authors highlight the fact that while AI avatars offer new possibilities for social research, particularly in recreating perspectives from the past, significant questions remain about the reliability and authenticity of the data they produce.

Ultimately, this research introduces the concept of using VRPs as an emerging tool in social sciences, proposing that AI has the potential to enhance access to previously unreachable data sources. However, further research is needed to address the concerns surrounding the trustworthiness and qualitative value of VRP-driven studies.

Keywords: Artificial Intelligence, Chatbots, Empirical Research, Virtual Research Participants (VRPs).

Άρθρα

Περιεχόμενα ενότητας

A Low-cost Educational Framework for Modelling Simultaneous Power and Data Transmission in Free Space Optical Systems	82
<i>F. Bertouklis, N. Sgouros, E. Boukouvala</i>	
Αξιολόγηση της οργάνωσης των κλασικών δεδομένων στο Scratch με την ταξινόμια SOLO	92
<i>A. Λαδιάς, Θ. Καρβουνίδης, Δ. Λαδιάς</i>	
Βιωματική προσέγγιση στον προγραμματισμό με PYTHON και τη μέθοδο PRIMM	106
<i>N. Γιαγκούλης</i>	
Bridging the Gap: Introducing Artificial Intelligence in Radiography Education	116
<i>K. Konstantinidis, I. Apostolakis, I. Katsas</i>	
Gemini chatbot στην υπηρεσία της Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας από μετάφραση	127
<i>M. Δαγγλή</i>	
Δημιουργία και Διαμοιρασμός Γνώσης στην Ψηφιακή Πλατφόρμα Μάθησης Moodle. Οι απόψεις των μαθητών/τριών του 1^{ου} ΕΠΑΛ Πρέβεζας στο μάθημα «Ναυτικό Δίκαιο - Διεθνείς Κανονισμοί στη Ναυτιλία - Εφαρμογές» σχετικά με την αποτελεσματικότητα της πλατφόρμας στη μάθηση	139
<i>Σπ. Χρ. Καφρίτσας</i>	
Διαδραστικοί πίνακες: Μια νέα εποχή στην εκπαιδευτική διαδικασία	151
<i>E. Κολεγά, M. E. Αγγελάκη, Θ. Καρβουνίδης, Χ. Δουληγέρης</i>	
Διαεπιστημονική Προσέγγιση Εκπαιδευτικών Σεναρίων STEM	163
<i>Σπ. Λιόλιος, I. Κουρέτας</i>	
Διδασκαλία της άλγεβρας με χρήση διαδικτυακού πίνακα	172
<i>Αργ. Δ. Φυντανάκης</i>	
Διδασκαλία χωρικών εννοιών με ρομποτική. Μια διδακτική πρόταση με την αξιοποίηση του ρομπότ Lego WeDo 2.0	183
<i>Τραιϊανή Λεονταρίδου, E. Καψάλη</i>	
Διερεύνηση αντιλήψεων μαθητών για τη διδασκαλία Ιστορίας Δ' Δημοτικού με εφαρμογή Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας	193
<i>Z.Σ. Καστελλάνου, K. Ανάγνου, Δ.Κ. Παπακώστας</i>	
Διερεύνηση των Αντιλήψεων Παιδαγωγών Προσχολικής Ηλικίας για τη Χρήση Ψηφιακών Εργαλείων	204
<i>A. Νικολακοπούλου, Γ. Λάζαρη, Α. Στολτίδου, Β. Σταυρίδου, Δ.Κ. Παπακώστας</i>	

Ενίσχυση της συναισθηματικής νοημοσύνης παιδιών προσχολικής ηλικίας: Σύγκριση των δυο τεχνολογικών εφαρμογών, ΕΛΠειΙΔΑ – Αερόστατο <i>Α.Κρουστάλη, Σ.Μουγκάση, Γ.Τοσκίδης, Δ. Κ. Παπακώστας</i>	219
Η Ανάπτυξη Κριτικής και Υπολογιστικής Σκέψης στην Προσχολική Εκπαίδευση: Η Χρήση του Scratch Jr ως Εκπαιδευτικό Εργαλείο <i>Γ. Αναστοπούλου</i>	231
Η διδακτική χρησιμότητα του Θ-συμβολισμού <i>Ευρ. Βραχνός</i>	243
Η Τεχνητή Νοημοσύνη συναντά τη Φυσική Αγωγή: Πρόταση δραστηριότητας για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση <i>Ευγ. Δεσποτοπούλου</i>	253
Η ΤΝ ως Βοηθός Νηπιαγωγού: Ένας Πειραματισμός με το ChatGPT <i>Ανδρ. Τσούρα</i>	265
Η Χρήση Τεχνολογιών Εκτεταμένης Πραγματικότητας (XR) στην Προσχολική Εκπαίδευση <i>Έφη Τζελέπη</i>	277
Innovative Practices in STEM Education in Primary School: Studying the Underwater Volcanoes of the Mediterranean Sea <i>N. Nifora, C.Vernardos</i>	289
Καλλιέργεια Ικανοτήτων του προφορικού λόγου με τη χρήση των νέων τεχνολογιών <i>Γ. Αναστοπούλου, Α. Παλαιοδήμου</i>	306
Μαθαίνοντας τον Present Continuous στα Αγγλικά με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) <i>Δέσπ. Ανδρούτσου, Αδάμος Αναστασίου, Π. Γεωργάλας</i>	322
Με το συναίσθημα ή τη λογική; Αξιοποίηση του διλήμματος και της παιχνιδοποίησης στη διδασκαλία της Λογοτεχνίας Γ΄ Γυμνασίου <i>Δ. Τούντας</i>	333
Μια υβριδική εισαγωγή στην έννοια της μεταβλητής <i>Ευρ. Βραχνός</i>	346
Οι Νέες Τεχνολογίες στο νηπιαγωγείο ως απαραίτητο εκπ/κό εργαλείο-αρωγός στην Εκπαιδευτική Διαδικασία και η χρήση της εφαρμογής animation στην ανάπτυξη του Εκπ/κού Προγράμματος “Δίνο Φωνή Σ’ Αυτούς Που Δεν Έχουν-Προστατεύω Τα Ζώα” <i>Ευθ. Νάκη</i>	356

Πληροφορική στο Γυμνάσιο: Παιδαγωγική και Τεχνολογική υποστήριξη μέσω LAMS	366
<i>Μπακόπουλος Νικόλαος, Παπαδάκης Σπύρο²</i>	
Πρόταση για Μάθηση μέσω Παιγνίων στην Ιστορία της Γ΄ Τάξης του Ελληνικού Δημοτικού Σχολείου	384
<i>Α. Φίτζιου, Β. Καραμέρον, Σ. Νικολάου, Ν. Δημόκας, Δ. Ι. Βέργαδος</i>	
Serr-AI: Μία εφαρμογή Chatbot Τεχνητής Νοημοσύνης σε ρόλο Τουριστικού Συμβούλου στο πλαίσιο Σχολικής Επιχειρηματικής Δράσης	399
<i>Α. Ε. Σιδηροπούλου, Μ. Αναγνωστίδου</i>	
Σύντομη Γνωριμία με τα Kit Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Polytech για το Δημοτικό Σχολείο και Ένας Εναλλακτικός Τρόπος Προγραμματισμού τους	411
<i>Αλέξ. Μοσκοφίδης</i>	
Σχεδιάζοντας το δικό σας Chatbot: Ένα Διδακτικό σενάριο με τη μέθοδο PRIMM	422
<i>Αικ. Καρακωνσταντάκη</i>	
Σχεδιασμός και Υλοποίηση ενός Προγράμματος εξ Αποστάσεως Επιμόρφωσης σε Εκπαιδευτικούς Μαθηματικών ΠΕ03 σχετικά με τη Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Διδασκαλία	433
<i>Α. Γραμματικοπούλου, Χ. Μιχαηλίδου, Λ. Μπούτσκου</i>	
The exploitation of ICT tools in science education during and after COVID-19: Evidence from Greece	444
<i>Ε. Filioroulou, Α. Gasparinatu, Μ. Kritikakis</i>	
Υπολογίζοντας την ταχύτητα του ήχου σε μεταλλικές ράβδους με την εφαρμογή Phyrhox	455
<i>Π. Λάζος</i>	
Χρώματα του Φθινοπώρου	465
<i>Γ. Αδαμοπούλου</i>	
Ψηφιακή αφήγηση του ρόλου της Ηλείας στην Επανάσταση του 1821	475
<i>Χ. Ιωαννίδου, Μ. Μπίρμπα, Α. Χούνου</i>	

A Low-cost Educational Framework for Modelling Simultaneous Power and Data Transmission in Free Space Optical Systems

F. Bertsoouklis¹, N. Sgouros^{1,2}, E. Boukouvala¹

¹Department of Aeronautical Sciences, Hellenic Air Force Academy
{fotios.bertsoouklis, erysso.mpoukouvala}@haf.gr

²Department of Naval Architecture, University of West Attica
nsgouros@uniwa.gr

Abstract

The rapid evolution of wireless networks suggests that the data volumes transferred using wireless technologies exceed the data volumes transferred using wired networks. Current research trends are focused on combining data and energy transfer over wireless networks either utilising energy harvesting techniques over existing wireless networks or by specifically designing transmitters and receivers to intrinsically transmit and receive power and data. Within this paper we focus on the optical wireless communication techniques which are in the forefront of research in various sectors including domestic, industrial and deep space communications. In detail, we provide a brief analysis of the capabilities of free space optical communication systems in terms of power and data efficiency, information security and future applications. We finally implement a low-cost demonstrator and showcase the capabilities and limitations of these systems. The system uses off the shelf components and can be used for both educational and other real-world applications.

Keywords: Simultaneous Wireless Power and Data Transfer, Free Space Optics, Educational Simulators

1. Introduction

Conventional wired networks are widely used for transmitting power or data in a decoupled way. In the rise of optical communications era, the use of optical fibers for data transmission further diversified wired networks for power and data transfer. Current research trends in the field of power transmission using wired distribution networks are focusing on Power over Fiber (PoF) systems (Vazquez et al., 2019) in order to multiplex power and data in highly efficient ways.

However, wireless data communications are continuously growing in terms of volume of transferred data, wireless networks of all kinds are the preferred solution for the majority of endpoint network installations for a wide range of applications (Sharma et al., 2021). Moreover, the growth of Internet of Things (IoT) sensors and networks

(Jamshed et al., 2022) further intensify the need for wireless data transfers between sensors and base stations. Multiple research efforts are currently also focused on wireless power transfer (Song et al., 2021; L.-G. Tran et al., 2017; Yao et al., 2022) or combination of wireless power and data transfer (H.-V. Tran et al., 2020; Wibisono et al., 2024) in order to fully utilize the capabilities of existing or future network infrastructures.

The need for higher data rates in wireless settings shifted research interests towards Free Space Optics (FSO) (Al-Gailani et al., 2021) enabling the development of Optical Wireless Communications Systems (OWCS) which are currently used in a wide range of applications like terrestrial, underwater and space links (Patle et al., 2024; Shakthi Murugan & Sumathi, 2019; Zhang & Zhou, 2023). In addition, recent research results propose the use of FSO for transmitting power to CubeSats from bigger Low Earth Orbit (LEO) satellites that have energy surplus (Qaraqe et al., 2022)

This paper introduces users to the Free Space Optical Power and Data Transfer (FSOPDT) concept and describes the implementation of a low-cost framework for building a full featured FSODPT pipeline and demonstrator. Within this work we describe the hardware and software components of the demonstrator with a focus on its use in educational environments.

2. The FSOPDT Concept

2.1 Power Transfer

The photovoltaic effect, as discovered by Bequerel back in 1839 (Rappaport, 1959), is used for collecting solar power and transforming it to electrical power through a process similar to the photoelectric effect. Nowadays, photovoltaic or solar cells are widely used for solar power harvesting. Since solar power is one of the most prominent sustainable power sources, there is great evolution in the field of solar cell (Nayak et al., 2019) technology in order to maximize their efficiency. It has to be noted however, that the efficiency of light energy conversion systems is also dependent on the atmospheric conditions and other factors (Buhl et al., 1984).

2.2 Data Transfer

Fiber optic data communications revolutionized over the past decades both backbone and high-speed endpoint wired networks. The attainable data rates are constantly improving, delivering stable and high-speed links that exceed 1Gbps in domestic applications. As already referenced the developments in Free Space Optics (FSO) related technologies, including lasers and sensors, greatly improved the attainable data rates and therefore boosted such technologies' popularity as an alternative to RF

technology for a large number of applications (Al-Gailani et al., 2021; Son & Mao, 2017).

2.2 Combined Free Space Power and Data Transfer

The combination of methods used in the above fields can simultaneously transfer power and data in free space. A simple yet representative example of this technology is LiFi, where light waves are modulated to transmit data in indoor installations (Alfattani, 2021). It should be noted that sensors and light sources should be explicitly coupled to maximize power efficiency as well as correct recovery of the transmitted signals.

In order to achieve efficient coupling during the design and implementation of a compound power and data communication system, designers have to account for a number of factors that affect power absorption and transmission speeds in FSO systems. There are environmental factors such as the transparency of the medium in the utilized spectrum area that affects energy transmission and implementation related factors such as the response times of the photosensors. The environmental factors that affect power or data transmission in FSO systems are adequately addressed in currently existing power or data transmission FSO systems. However solar cells used for power efficient systems are characterized from high capacitance while photodiodes utilized in data collection systems are characterized from low capacitance to achieve higher speeds. To this end compound systems can be designed using currently available components either by spatial multiplexing of solar cells and photodiodes or by utilizing the reflection property of the power collection components to drive the incoming beam towards a photodiode for data recovery. To the rest of this work we utilize the later principle in order to showcase an FSOPDT architecture utilizing basic physical principles of the system.

It should be noted that the implementation of the proposed system also requires the implementation of additional software transmission protocol layers, data encoding and handshaking / synchronization or error control procedures which are common in most communication systems and hence do not introduce particular research challenges in FSO systems.

3. The FSOPDT System

3.1 Materials & Methods

For the purposes of our work we utilized a Raspberry Pi 5 (RPi5) with a Raspberry Pi Camera Module 3 (*Raspberry Pi*, n.d.), an esp32 (*ESP32 Wi-Fi & Bluetooth SoC / Espressif Systems*, n.d.), a semiconductor lasers with a wavelength of 650nm (*Shenzhen Bai Yi Shang Jia Technology Co., Ltd*, n.d.) and a Vishay BPW34 (*BPW34, BPW34S*

Photo Detectors / Vishay, n.d.) photodiode. The hardware setup is accompanied by two applications on the RPi5 and the ESP32 that are utilized to control the whole process and provide the users with the appropriate interface to utilize the system and simulate multiple Scenarios. The applications contain multiple functionalities

3.2 Implementation

As shown in Figure 1 we use the RPi5 as the core component of our architecture. In detail the RPi5 is utilized as the server that contains the data to be used for transmission in the system. The RPi5 is also used to recover through the attached camera module the data stream in the form of laser pulses while the ESP32 is used as an autonomous data and power source. The laser source is attached to the ESP32 in order to emit power and data modulated as laser pulses towards the RPi5 camera module. A visible 650nm laser source was utilized for educational purposes so that the users will be able to observe the beam's path, however, other wavelengths in the IR or long wave IR can be used for other applications. The ESP32 is wired to the BPW34 in order to measure the developed voltage values due to the incident pulses. It should be noted that BPW34 is used for ease of showcasing the energy transformations that take place, due to its small size and ease of voltage measurement using the ESP32.

As already stated the RPi5 is utilized as a server for the data to be transmitted. For this

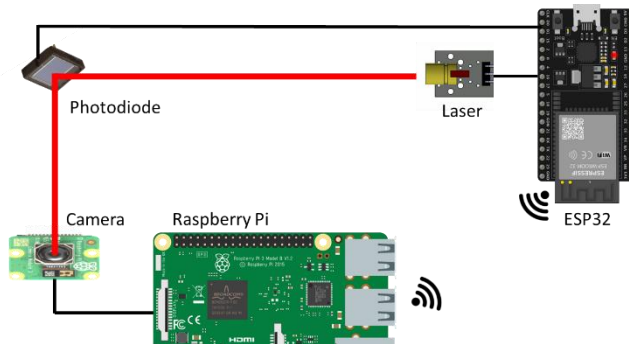


Figure 1: Experimental layout (Devices are not in scale)

purpose a wireless link is established between the RPi5 and the ESP32 to initially transmit the data stream from the RPi5 towards the ESP32. There are two additional components used to enhance the systems performance which are not referenced in Figure 1. A TSL25911 (*TSL25911 Light Sensor - Waveshare Wiki*, n.d.) connected to the RPi5 to detect ambient light and provide a baseline that improves the detected light pulses and an ADS1115 (*ADS1115 Data Sheet, Product Information and Support / TI.Com*, n.d.) as an upgrade of the internal Analog to Digital Converter (ADC) of the ESP32,

The emitted laser pulses from the laser source connected to the ESP32 are partially absorbed by the BPW34 and reflected towards the RPi5 camera where the data stream is recovered and further decoded while the output voltage of BPW34 is readout by the ESP32 using the ADC converter referenced above. The total beam path of the implementation is 1.5m, but appropriate modifications may extend the total beam path at greater distances.

The described architecture enables the application hosted in the RPi5 to have full control with respect to the transmitted data stream towards the ESP32 and the data stream transmitted from the laser source connected to the ESP32. Figure 2 depicts a sample screenshot of the developed application.

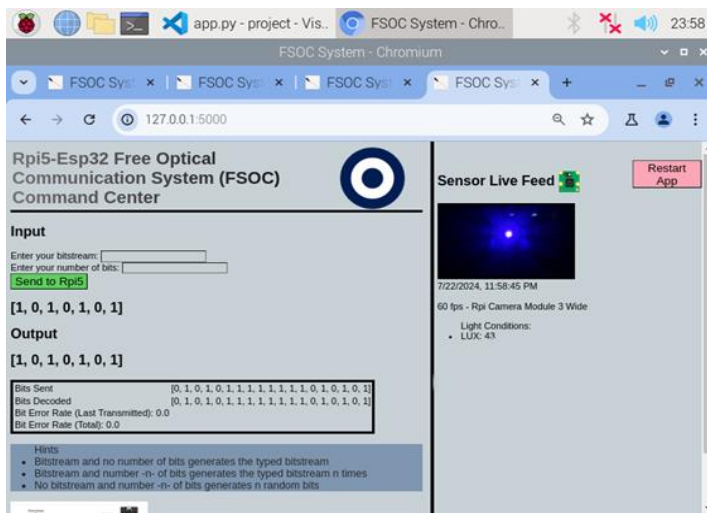


Figure 2: Control Application hosted at RPi5

The application for the RPi5 is developed in Python and provides a web interface to the user developed with Flask for uploading a custom bitstream. The user can alternatively instruct the application to transmit an arbitrary number of random bits towards the ESP32. The application reports back to the user the transmitted and recovered bitstreams and the bit error rate (BER) which is the number of error bits towards the total number of transmitted bits. Since the application might be used sequentially for transmitting and receiving multiple bitstreams the total BER is also reported considering the total number of transmitted bits since the application initiated.

The application offers additional modes of operation in order to analyze the beam profile of the laser beam and provide calibration offsets so that the beam center is located at the center of the camera image plane. During the initiation of the data transmission towards the ESP32 the application uses an 8bit sequence as a prefix to the

transmitted bitstream for beam identification purposes and support for future extensions where multiple beams might be recorded in the same image.

4. Educational Perspective

The proposed system is designed with an educational framework mindset. The utilization of our system in an educational setting fully aligns with the growing interest on experiential and project-based learning, where students are encouraged to develop practical problem-solving skills. Additionally, the system's open architecture and use of off-the-shelf components in the development process, allows for ease of deployment, customization and scalability, enabling educators to adapt the system for various levels of complexity and learning objectives (e.x. multiple lasers, wavelengths and different materials acting as beam attenuators) as well as development of multiple educational scenarios. The proposed system may be deployed in different educational settings from high school physics and technology-based courses to undergraduate engineering courses. Additionally, the FSOPDT system can serve as a valuable tool for engaging students with cutting-edge technology in a hands-on and interactive way.

The educational applications of this system extend beyond the basic demonstration of concepts. More specifically the proposed system integrates both technological and theoretical knowledge on FSOPDT in a single setup, while the utilization of off-the-shelf components such as the Raspberry Pi, ESP32, and a visible wavelength laser, enables ease of system development. Moreover, it provides a framework which students can evolve beyond the simple FSOPDT layout presented in this work to more complex setups. Hence, the proposed system can be used for experimentation of multiple concepts and real-world situations of FSOPDT systems in the fields of telecommunications, space communications, and renewable energy. Students can experiment with conditions where data and power need to be simultaneously transmitted through adverse environmental conditions and gain insights into the design considerations necessary for robust system performance. Such an approach can simulate the challenges that engineers face in designing large-scale FSO systems for terrestrial or deep-space communication and power transfer.

For example, students can perform experiments that showcase how different wavelengths and environmental factors, such as atmospheric conditions or beam path obstructions, affect data integrity and power transmission efficiency. Such experiments can help students bridge the gap between theoretical knowledge and practical implementation by giving them valuable insights in how real-world conditions influence system performance.

Finally, the FSOPDT system also promotes interdisciplinary learning by combining elements of electrical engineering, computer science, and physics. Students not only

learn about the technical aspects of optical communication and energy transmission under different educational scenarios but they may also engage with software development by using or extending the accompanying control applications in order to learn fundamental programming skills, which are critical in modern engineering education.

5. Results & Conclusions

In this paper we propose a low-cost, full featured educational demonstrator for upcoming FSODPT systems. For this purpose we utilized a visible wavelength laser in order to provide direct visual feedback to the users. The visible wavelengths are more susceptible to aerosols than Long Wave InfraRed (LWIR) wavelengths preferred in typical long-range applications but are adequate for demonstrating the functionality of an FSODPT system. The system provides live feed of the recovered beam profile and can be utilized to showcase a large number of educational scenarios related to the reduction of power and the occurring data loss during transmissions.

In the framework of this paper, we performed a number of experiments to evaluate systems behavior in such scenarios including the introduction of aerosols (smoke) and blockage of the beams path to introduce errors in the bitstream and reduction in power transmission and hence on the maximum values of the beam profile which is directly connected to the power loss. Our results showed that for a monochromatic beam image created using the laser source at 650nm the SNR is over 30dB between the area above Full Width Half Maximum (FWHM) of the beam profile in image plane that matches the utilized laser wavelength and the respective area values on the image planes at different spectral bands (the camera module is trichromatic).

Overall, the system behaved in a robust and efficient manner with respect to the accurate placement of components making it easy to install and display for trainings and general educational purposes. Future work will focus in integrating multiple beams in a beam array and use of additional spectral wavelengths and the appropriate assembly of multiple photodiodes. Additional extensions include a tracking system to compensate for moving receivers and appropriate battery charging circuits.

References

- ADS1115 data sheet, product information and support | TI.com. (n.d.). Retrieved 10 August 2024, from <https://www.ti.com/product/ADS1115>
- Alfattani, S. (2021). Review of LiFi Technology and Its Future Applications. *Journal of Optical Communications*, 42(1), 121–132. <https://doi.org/10.1515/joc-2018-0025>

Al-Gailani, S. A., Mohd Salleh, M. F., Salem, A. A., Shaddad, R. Q., Sheikh, U. U., Algeelani, N. A., & Almohamad, T. A. (2021). A Survey of Free Space Optics (FSO) Communication Systems, Links, and Networks. *IEEE Access*, 9, 7353–7373. IEEE Access. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3048049>

BPW34, BPW34S Photo Detectors | Vishay. (n.d.). Retrieved 28 April 2024, from <https://www.vishay.com/en/product/81521/>

Buhl, M. L., Bird, R. E., Bilchak, R. V., Connolly, J. S., & Bolton, J. R. (1984). Thermodynamic limits on conversion of solar energy to work or stored energy—Effects of temperature, intensity and atmospheric conditions. *Solar Energy*, 32(1), 75–84. [https://doi.org/10.1016/0038-092X\(84\)90051-3](https://doi.org/10.1016/0038-092X(84)90051-3)

ESP32 Wi-Fi & Bluetooth SoC | Espressif Systems. (n.d.). Retrieved 28 April 2024, from <https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32>

Jamshed, M. A., Ali, K., Abbasi, Q. H., Imran, M. A., & Ur-Rehman, M. (2022). Challenges, Applications, and Future of Wireless Sensors in Internet of Things: A Review. *IEEE Sensors Journal*, 22(6), 5482–5494. IEEE Sensors Journal. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2022.3148128>

Nayak, P. K., Mahesh, S., Snaith, H. J., & Cahen, D. (2019). Photovoltaic solar cell technologies: Analysing the state of the art. *Nature Reviews Materials*, 4(4), 269–285. <https://doi.org/10.1038/s41578-019-0097-0>

Patle, N., Raj, A. B., Joseph, C., & Sharma, N. (2024). Review of fibreless optical communication technology: History, evolution, and emerging trends. *Journal of Optical Communications*, 45(3), 679–702. <https://doi.org/10.1515/joc-2021-0190>

Qaraqe, M., Usman, M., Serbes, A., Ansari, I. S., & Alouini, M.-S. (2022). Power Hotspots in Space: Powering CubeSats via Inter-Satellite Optical Wireless Power Transfer. *IEEE Internet of Things Magazine*, 5(3), 180–185. IEEE Internet of Things Magazine. <https://doi.org/10.1109/IOTM.001.001.2200071>

Rappaport, P. (1959). The photovoltaic effect and its utilization. *Solar Energy*, 3(4), 8–18. [https://doi.org/10.1016/0038-092X\(59\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0038-092X(59)90002-7)

Raspberry Pi. (n.d.). Raspberry Pi. Retrieved 28 April 2024, from <https://www.raspberrypi.com/>

Shakthi Murugan, K. H., & Sumathi, M. (2019). Design and Analysis of 5G Optical Communication System for Various Filtering Operations using Wireless Optical Transmission. *Results in Physics*, 12, 460–468. <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2018.10.064>

Sharma, T., Chehri, A., & Fortier, P. (2021). Review of optical and wireless backhaul networks and emerging trends of next generation 5G and 6G technologies. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, 32(3), e4155. <https://doi.org/10.1002/ett.4155>

Shenzhen Bai Yi Shang Jia Technology Co., Ltd. (n.d.).

Son, I. K., & Mao, S. (2017). A survey of free space optical networks. *Digital Communications and Networks*, 3(2), 67–77. <https://doi.org/10.1016/j.dcan.2016.11.002>

Song, M., Jayathurathnage, P., Zanganeh, E., Krasikova, M., Smirnov, P., Belov, P., Kapitanova, P., Simovski, C., Tretyakov, S., & Krasnok, A. (2021). Wireless power transfer based on novel physical concepts. *Nature Electronics*, 4(10), 707–716. <https://doi.org/10.1038/s41928-021-00658-x>

Tran, H.-V., Kaddoum, G., & Abou-Rjeily, C. (2020). Collaborative RF and Lightwave Power Transfer for Next-Generation Wireless Networks. *IEEE Communications Magazine*, 58(2), 27–33. *IEEE Communications Magazine*. <https://doi.org/10.1109/MCOM.001.1900529>

Tran, L.-G., Cha, H.-K., & Park, W.-T. (2017). RF power harvesting: A review on designing methodologies and applications. *Micro and Nano Systems Letters*, 5(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s40486-017-0051-0>

TSL25911 Light Sensor—Waveshare Wiki. (n.d.). Retrieved 15 August 2024, from https://www.waveshare.com/wiki/TSL25911_Light_Sensor

Vazquez, C., Lopez-Cardona, J. D., Lallana, P. C., Montero, D. S., Al-Zubaidi, F. M. A., Perez-Prieto, S., & Perez Garcilopez, I. (2019). Multicore Fiber Scenarios Supporting Power Over Fiber in Radio Over Fiber Systems. *IEEE Access*, 7, 158409–158418. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2950599>

Wibisono, A., Alsharif, M. H., Song, H.-K., & Lee, B. M. (2024). A Survey on Underwater Wireless Power and Data Transfer System. *IEEE Access*, 12, 34942–34957. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3373791>

Yao, Y., Sun, P., Liu, X., Wang, Y., & Xu, D. (2022). Simultaneous Wireless Power and Data Transfer: A Comprehensive Review. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 37(3), 3650–3667. IEEE Transactions on Power Electronics. <https://doi.org/10.1109/TPEL.2021.3117854>

Zhang, M., & Zhou, H. (2023). Real-Time Underwater Wireless Optical Communication System Based on LEDs and Estimation of Maximum Communication Distance. *Sensors*, 23(17), Article 17. <https://doi.org/10.3390/s23177649>

Εκπαιδευτικό Σύστημα Χαμηλού Κόστους για τη Μοντελοποίηση Ταυτόχρονης Μετάδοσης Ενέργειας και Δεδομένων σε Οπτικά Συστήματα Ελεύθερου χώρου

Φ. Μπερτσουκλής¹, Ν. Σγούρος^{1,2}, Ε. Μπουκουβάλα¹

¹ Τμήμα Αεροπορικών Επιστημών, Σχολή Ικάρων
{fotios.bertsouklis, erysso.mproukouvala}@haf.gr

² Τμήμα Ναυπηγών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
nsgouros@uniwa.gr

Περίληψη

Η ραγδαία εξέλιξη των ασύρματων δικτύων υποδεικνύει ότι ο όγκος δεδομένων που μεταφέρεται μέσω ασύρματων τεχνολογιών υπερβαίνει τον όγκο δεδομένων που μεταφέρεται μέσω ενσύρματων δικτύων. Σήμερα, η έρευνα εστιάζει στην παράλληλη μεταφορά δεδομένων και ενέργειας σε ασύρματα δίκτυα είτε αξιοποιώντας τεχνικές απορρόφησης ενέργειας σε προϋπάρχοντα ασύρματα δίκτυα ή σχεδιάζοντας ειδικούς πομπούς και δέκτες για την εκπομπή και λήψη ενέργειας και δεδομένων. Στην παρούσα εργασία, εστιάζουμε στις τεχνικές ασύρματης οπτικής επικοινωνίας που κυριαρχούν στην έρευνα πολλών τομέων, μεταξύ άλλων των βιομηχανικών και διαστημικών επικοινωνιών. Ειδικότερα, παρέχουμε μια σύντομη ανάλυση των δυνατοτήτων των οπτικών επικοινωνιών ελεύθερου χώρου όσον αφορά την αποδοτικότητα μεταφοράς δεδομένων και ενέργειας, την ασφάλεια πληροφοριών και μελλοντικές εφαρμογές. Τέλος, υλοποιούμε ένα σύστημα χαμηλού κόστους και αναδεικνύουμε τις δυνατότητες και τους περιορισμούς των παραπάνω συστημάτων. Το σύστημα αξιοποιεί εμπορικά διαθέσιμα εξαρτήματα και δύναται να χρησιμοποιηθεί τόσο για εκπαιδευτικές όσο και άλλες εφαρμογές.

Λέξεις κλειδιά: Ταυτόχρονη Ασύρματη Μετάδοση Ενέργειας και Δεδομένων, Οπτικά Συστήματα Ελεύθερου Χώρου, Εκπαιδευτικοί Προσομοιωτές

Αξιολόγηση της οργάνωσης των κλασικών δεδομένων στο Scratch με την ταξινόμια SOLO

Α. Λαδιάς¹, Θ. Καρβουνίδης², Δ. Λαδιάς³

¹τ. Σύμβουλος Πληροφορικής, ΥΠΑΙΘΑ,
ladiastas@gmail.com,

²Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς,
tkarv@unipi.gr,

³Σχεδιαστής Παιγνίων,
ladimitr@gmail.com

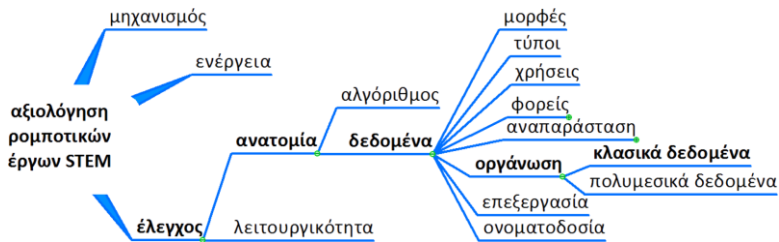
Περίληψη

Η εργασία προσπαθεί να καλύψει την έλλειψη μετρήσιμων κριτηρίων αξιολόγησης των έργων στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Εκπαιδευτικής Ρομποτικής εστιάζοντας στην αξιολόγηση κώδικα και τα δεδομένα και ειδικότερα στην οργάνωση των κλασικών δεδομένων στο Scratch που υλοποιούνται με λίστες. Οι παράμετροι της οργάνωσης που εξετάζονται είναι ο βαθμός ομοιογένειας των στοιχείων μιας λίστας, οι διαστάσεις μιας δομής δεδομένων, αν το μέγεθος προκαθορίζεται ή είναι δυναμικά μεταβαλλόμενο, ο τρόπος που συντίθεται μια λίστα (ως σύνολο, πίνακας ή εγγραφή) και ο τρόπος πρόσβασης στα στοιχεία μιας γραμμικής δομής δεδομένων (σειριακή, άμεση, ουρά, στοιβία). Η εργασία προτείνει κριτήρια αξιολόγησης για κάθε παράμετρο οργάνωσης, αντιστοιχώντας τα στα επίπεδα της ταξινόμιας SOLO. Αυτές οι αντιστοιχίες παρέχουν μετρήσιμα στοιχεία για τον τρόπο που δομούν τα δεδομένα τους στον κώδικά τους οι μαθητές που συμμετέχουν με έργα τους στο Διαγωνισμό Ρομποτικής. Τα στοιχεία αυτά χρησιμεύουν στους εκπαιδευτικούς αφενός στην αξιολόγηση των έργων των μαθητών τους και αφετέρου στη σχεδίαση της διδασκαλίας τους ώστε αυτή να είναι προσαρμοσμένη στις υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών.

Λέξεις κλειδιά: Scratch, δομές δεδομένων, ταξινόμια SOLO, αξιολόγηση κώδικα.

1. Εισαγωγή

Στα πλαίσια του Πανελλήνιου Διαγωνισμού Εκπαιδευτικής Ρομποτικής για το Δημοτικό Σχολείο του WRO-Hellas (Σομαλακίδης & Λαδιάς, 2021), στον οποίο χρησιμοποιείται το Scratch, διαπιστώνεται ότι υπάρχει "έλλειμμα μετρήσιμων κριτηρίων αξιολόγησης που οδήγησε στο να αναπτυχθεί μια μακροχρόνια έρευνα για την εύρεση μετρήσιμων κριτηρίων αξιολόγησης αρχικά στον κώδικα και στη συνέχεια στην κατασκευή των έργων". Η έρευνα αυτή επιχειρεί να καλύψει τρεις άξονες (Σχήμα 1) των ρομποτικών έργων STEM: (α) το μηχανισμό κίνησης, (β) την ενέργεια που χρησιμοποιούν και (γ) τον έλεγχο του μηχανισμού (Λαδιάς, Γεωργόπουλος, Σουβατζόγλου & Λαδιάς, 2020).



Εικόνα 1. Οι τρεις τομείς ανάπτυξης της έρευνας (μηχανισμός, ενέργεια και έλεγχος) για την αξιολόγηση εκπαιδευτικών ρομποτικών κατασκευών.

Η έρευνα προς το παρόν έχει επικεντρωθεί στον τομέα του ελέγχου και ιδιαίτερα στον έλεγχο μέσω υπολογιστή. Σε αυτό το πεδίο βρίσκεται σε στάδιο ολοκλήρωσης ένα πλαίσιο αξιολόγησης του κώδικα οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια (Karvounidis, Argyriou, Ladias & Douligeris, 2017). Αυτό το πλαίσιο εξετάζει αφενός την **ανατομία** του κώδικα και αφετέρου τη λειτουργικότητά του. Στο πεδίο της ανατομίας, σύμφωνα με τον Wirth (1990) το πρόγραμμα είναι αλγόριθμος συν **δεδομένα**. Τα πολλαπλά επίπεδα που συντίθενται και αναπαριστώνται οι αλγόριθμοι ως κώδικες στο Scratch έχουν αναπτυχθεί σε σειρά εργασιών (Λαδιάς, Καρβουνίδης & Μπέλλου, 2019).

Η έρευνα για τα δεδομένα επιχειρεί να διαμορφώσει μια πρόταση αξιολόγησης του τρόπου που χρησιμοποιούνται αυτά από τους μαθητές στο προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αξιολόγηση των δεδομένων είναι: οι μορφές τους, οι τύποι και ο συμβολισμός του περιεχομένου τους, οι τρόποι χρήσης τους, οι φορείς τους, η αναπαράστασή τους, η οργάνωση των απλών/κλασικών και των πολυμεσικών δεδομένων, η επεξεργασία τους και η ονοματοδοσία τους (Σχήμα 1). Στην παρούσα εργασία θα εξεταστεί η **οργάνωση των κλασικών δεδομένων** στο περιβάλλον του Scratch.

2. Τα δεδομένα στο περιβάλλον του Scratch

Στο περιβάλλον του Scratch ο κώδικας αποτελείται από τμήματα-αρθρώματα που ονομάζονται **σενάρια**, τα οποία είναι καταναμημένα σε "**αντικείμενα** με ιδιότητες και στα οποία μπορούν να τους αποδίδουν συμπεριφορές προσδιορίζοντας τα συμβάντα και τις ενέργειες" (Μαυροχαλυβίδης, Μακρής, & Μπέκος, 2012). Στο Scratch ως πρόγραμμα νοείται το σύνολο των σεναρίων που υπάρχουν σε όλα τα αντικείμενα και στα υπόβαθρα.

Οι τύποι των δεδομένων που υποστηρίζει το Scratch είναι (α) τα λογικά, (β) τα αριθμητικά, (γ) τα αλφαριθμητικά και (δ) τα πολυμεσικά (Karvounidis, Ladias, Douligeris, 2023). Τα λογικά, τα αριθμητικά και τα αλφαριθμητικά δεδομένα θα αποκαλούνται εφεξής **κλασικά δεδομένα**. Μορφές αυτών είναι οι τιμές και οι

μεταβλητές (Λαδιάς, Καρβουνίδης, Λαδιάς, 2022). Οι μεταβλητές υπάρχουν είτε ως αυθύπαρκτες και μονήρεις (**απλές μεταβλητές**) είτε ως στοιχεία σε οργανωτικά σχήματα τις **δομές δεδομένων**. Η μοναδική δομή δεδομένων που παρέχεται στο Scratch είναι η **λίστα**. Η οργάνωση των δεδομένων παρέχει σημαντικά ποιοτικά πλεονεκτήματα στον τρόπο που αναπτύσσεται ο αλγόριθμος (Karvounidis, Ladias, Douligeris, 2022) γιατί "το πώς θα αναπαραστήσουμε τα δεδομένα είναι συχνά ένα πολύ δύσκολο πρόβλημα... Η επιλογή αυτή πρέπει πάντα να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη την επεξεργασία που πρόκειται να υποστούν τα δεδομένα" (Wirth, 1990).

3. Δομές Δεδομένων: Σε βάθος Ανάλυση

3.1 Η οργάνωση των μεταβλητών σε δομές δεδομένων

Οι απλές μεταβλητές λόγω της μοναχικότητάς τους δεν μπορούν να οργανωθούν, όμως οι μεταβλητές ως δομικά στοιχεία σε δομές δεδομένων παρουσιάζουν εξαιρετικό προγραμματιστικό ενδιαφέρον.

Οι δομές δεδομένων μπορεί να οργανώνονται γραμμικά ή μη γραμμικά (ως **δένδρα** ή **γράφοι**). Στη συνέχεια η εργασία εστιάζει στη **γραμμική οργάνωση** των δομών δεδομένων στο Scratch, εξετάζοντας τις λίστες ως προς: (α) το βαθμό ομοιογένειας των στοιχείων τους, (β) τις διαστάσεις τους, (γ) το αν το μέγεθός τους είναι προκαθορισμένο ή μεταβαλλόμενο, (δ) τους τρόπους σύνθεσης της δομής τους και (ε) τον τρόπο προσπέλασης στο περιεχόμενό τους.

3.2 Ο βαθμός ομοιογένειας των στοιχείων μιας δομής δεδομένων

Τα στοιχεία μιας λίστας μπορεί να αντιπροσωπεύουν (α) διάφορες τιμές μιας ποικιλίας διαφορετικών μεγεθών (Σχήμα 2Α), (β) διάφορες τιμές ενός μεγέθους (Σχήμα 2Β) ή (γ) τιμές από περισσότερα του ενός διαφορετικών μεγεθών (Σχήμα 2Γ). Στις περιπτώσεις (α) και (γ) το περιεχόμενο της λίστας θεωρείται ανομοιογενές ενώ στην περίπτωση (β) το περιεχόμενο καθεμιάς λίστας είναι ομοιογενές.

A	ανάμικτα	B	ηλικία-έτη	ύψος-m	βάρος-gr	Γ	όλα
1	γάτα	1	30	1	1.78	1	30
2	36.6	2	48	2	1.64	2	1.78
3	Γιάννης					3	74683
4	μηλιά					4	48
5	22940					5	1.64
6	Αττική					6	57941
	+ μήκος 6 =		+ μήκος 2 =	+ μήκος 2 =	+ μήκος 2 =		+ μήκος 6 =

Εικόνα 2. (Α) Μια λίστα με ποικίλο περιεχόμενο, (Β) σε κάθε μια από τις λίστες "ηλικία-έτη", "ύψος-m" και "βάρος-gr" το περιεχόμενο είναι ομοιογενές, ενώ (Γ) στη

λίστα "όλα" (που τα στοιχεία 1 και 4 αφορούν ηλικίες, τα στοιχεία 2 και 5 αφορούν ύψος και τα στοιχεία 3 και 6 αφορούν βάρος) το περιεχόμενο θεωρείται ανομοιογενές.

3.3 Οι διαστάσεις των δομών δεδομένων

Το περιεχόμενο μιας λίστας δεδομένων είναι μια γραμμική σειρά δεδομένων. Η θέση που κατέχει κάθε δεδομένο σε αυτή τη σειρά μπορεί να έχει ή να μην έχει προγραμματιστική σημασία. Αν η σειρά δεν έχει σημασία τότε η λίστα αντιπροσωπεύει ένα (αδιάστατο) **Σύνολο** στο οποίο ενδιαφέρον παρουσιάζει το αν υπάρχει ή όχι κάποιο δεδομένο ως στοιχείο του συνόλου. Στα σύνολα κάθε στοιχείο είναι μοναδικό (δεν μπορεί να υπάρχουν δύο ίδια στοιχεία).

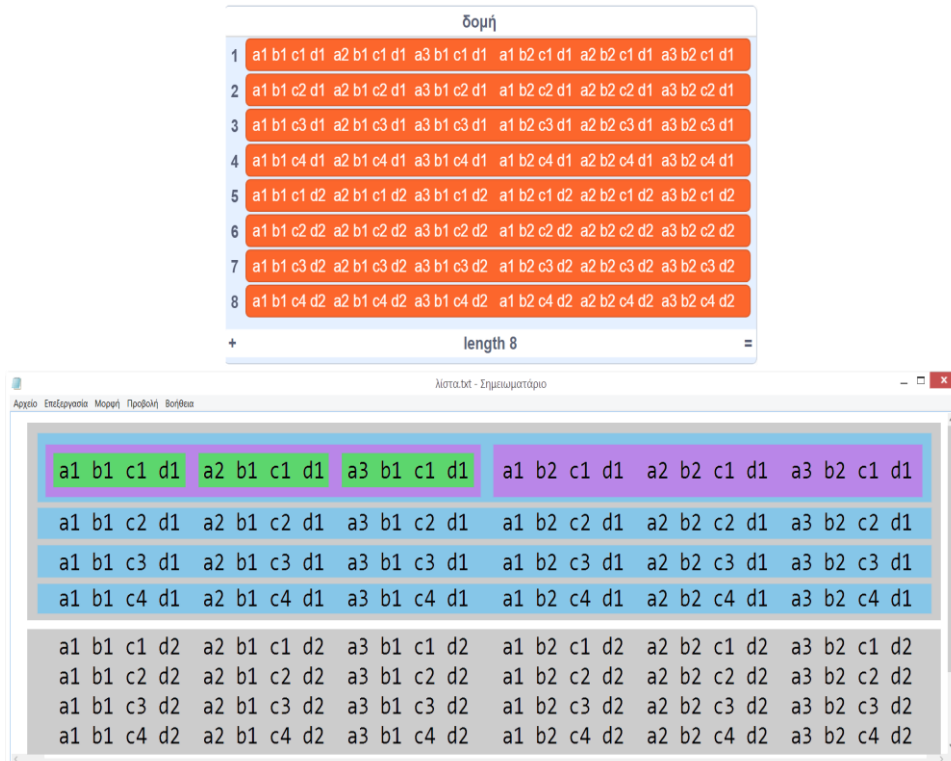
Στην περίπτωση που η σειρά των στοιχείων έχει σημασία τότε η λίστα θεωρείται **μονοδιάστατη**. Μια λίστα είναι **δισδιάστατη** όταν κάθε στοιχείο της είναι και αυτό λίστα. Για παράδειγμα στο Σχήμα 3 ολόκληρο το περιεχόμενο των τριών μονοδιάστατων λιστών "ημέρες", "θερμοκρασία" και "υγρασία" περιέχεται στη δισδιάστατη λίστα "όλα" στην οποία κάθε στοιχείο της είναι μια λίστα όπως η λίστα "καταγραφή". Το περιεχόμενο σε κάθε μια από τις λίστες "ημέρες", "θερμοκρασία" και "υγρασία" θεωρείται ομοιογενές, στη λίστα "καταγραφή" το περιεχόμενο είναι ανομοιογενές ενώ το περιεχόμενο της λίστας "όλα" θεωρείται ομοιογενές.

A	ημέρες	θερμοκρασία	υγρασία	B	Γ
1	Δευτέρα	1 -4C	1 7%	καταγραφή 1 Πέμπτη 2 19C 3 72% + μήκος 3 =	όλα 1 Δευτέρα -4C 7% 2 Τρίτη -17C 3% 3 Τετάρτη 8C 81% 4 Πέμπτη 19C 72% 5 Παρασκευή -17C 61% 6 Σάββατο 0C 47% 7 Κυριακή -17C 63% + μήκος 7 =
2	Τρίτη	2 -17C	2 3%		
3	Τετάρτη	3 8C	3 81%		
4	Πέμπτη	4 19C	4 72%		
5	Παρασκευή	5 -17C	5 61%		
6	Σάββατο	6 0C	6 47%		
7	Κυριακή	7 -17C	7 63%		
	+ μήκος 7 =	+ μήκος 7 =	+ μήκος 7 =		

Εικόνα 3. Το περιεχόμενο από τις μονοδιάστατες λίστες ("ημέρες", "θερμοκρασία", "υγρασία") περιέχεται στη δισδιάστατη λίστα "όλα" στην οποία κάθε στοιχείο της είναι μια λίστα του τύπου "καταγραφή".

Η διάταξη όλων των **Πεδίων** ενός στοιχείου μιας λίστας, όπως η λίστα "όλα" όταν αναφέρεται σε μια λογική οντότητα θεωρείται ως **Εγγραφή** και ο τρόπος διαμόρφωσης με τέτοιες εγγραφές δηλώνεται ως **γραμμογράφηση** της λίστας.

Η φύση των δεδομένων και η ανάγκη για ανάπτυξη δομημένων συστημάτων οργάνωσης του περιεχομένου μπορεί να οδηγήσει σε πολυδιάστατες δομές δεδομένων όπως στο παράδειγμα του Σχήματος 4 που παρουσιάζεται ο τρόπος δόμησης του περιεχομένου σε μια δομή δεδομένων τεσσάρων διαστάσεων.



Εικόνα 4. Ο τρόπος δόμησης του περιεχομένου σε μια γραμμική λίστα στο Scratch που το περιεχόμενό της θεωρείται ότι είναι δομημένο σε πέντε διαστάσεις. Στην πρώτη διάσταση έχει 4 διαφορετικές τιμές, τις $a1$, $b1$, $c1$, $d1$. Επαναλαμβανόμενος αυτός τρεις φορές αλλά με διαφορετικό a_i αποκτά δεύτερη διάσταση. Αποκτά τρίτη διάσταση όταν επαναληφθεί δύο φορές με διαφορετικό b_j . Επαναλαμβανόμενος αυτός τέσσερες φορές αλλά με διαφορετικό c_k αποκτά τέταρτη διάσταση. Αποκτά πέμπτη διάσταση όταν επαναληφθεί δύο φορές με διαφορετικό d_n .

3.4 Ο προκαθορισμός του μεγέθους των δομών δεδομένων

Το μήκος μιας λίστας (το πλήθος των δεδομένων που περιέχει) είναι απροσδιόριστο και μπορεί κατά την εκτέλεση του προγράμματος να αυξομειώνεται με την εισαγωγή ή την αφαίρεση στοιχείων από τη λίστα.

Ως **Πίνακας** θεωρείται μια δομή δεδομένων με δύο προϋποθέσεις: (α) όλα τα στοιχεία που περιέχει είναι του ίδιου τύπου και είναι αριθμημένα με βάση τη θέση τους (**δείκτης**) και (β) το μέγιστο πλήθος των στοιχείων της προκαθορίζεται στην αρχή του προγράμματος. Στο Scratch μια λίστα μπορεί να θεωρηθεί ως Πίνακας εφόσον πληροί τα δύο αυτά χαρακτηριστικά. Παραδείγματα πινάκων θα μπορούσε να είναι λίστες με τις επτά ημέρες της εβδομάδας ή με τους 12 μήνες του χρόνου όπου οι ημέρες ή οι μήνες είναι οι δείκτες των πινάκων. Παράδειγμα στο οποίο μια λίστα ορίζεται ως πίνακας, παρουσιάζεται στις διαδικασίες Α και Β του Σχήματος 7.

Ως **Εγγραφή** μπορεί να θεωρηθεί μια λίστα που το περιεχόμενό της είναι ανομοιογενές. Συνήθως το πλήθος των στοιχείων (το μήκος της λίστας) είναι σταθερό και ορίζεται κατά τη γραμμογράφηση. Σε σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να παρουσιαστεί η ανάγκη να υπάρξουν και εγγραφές με μεταβλητό μήκος πλήθος στοιχείων.

3.5 Οι τρόποι σύνθεσης των δομών δεδομένων

Με τις λίστες μπορούμε να υλοποιήσουμε τρία είδη (γραμμικών) δομών δεδομένων: (α) Τα σύνολα, (β) τους πίνακες και (γ) τις εγγραφές. Κάθε μια από αυτές τις δομές έχει ως περιεχόμενο μεταβλητές. Όμως κάθε μία από αυτές τις δομές δεδομένων μπορεί να έχει ως περιεχόμενο και όλα τα είδη δεδομένων. Οι συνδυασμοί αυτοί φαίνονται στον πίνακα του Σχήματος 5.

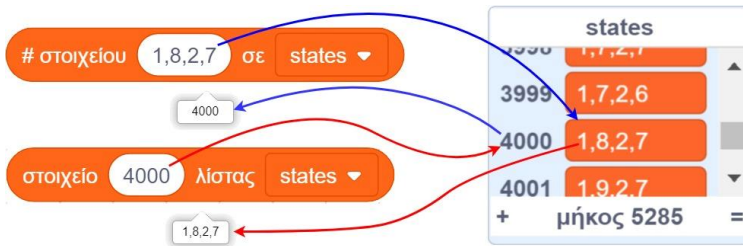
		1	2	3
		τα στοιχεία της δομής είναι:		
		σύνολα	πίνακες	εγγραφές
A	η δομή δεδομένων είναι:	σύνολο	σύνολο με περιεχόμενο πίνακες	σύνολο με περιεχόμενο εγγραφές
B		πίνακας	πίνακας με περιεχόμενο σύνολα	πίνακας με περιεχόμενο εγγραφές
Γ		εγγραφή	εγγραφή με περιεχόμενο σύνολα	εγγραφή με περιεχόμενο πίνακες

Εικόνα 5. Αναπαράσταση των συνδυασμών των δομών δεδομένων με στοιχεία άλλες δομές δεδομένων.

Έτσι μπορούν να υπάρξουν πίνακες με στοιχεία εγγραφές, εγγραφές με στοιχεία πίνακες, εγγραφές με στοιχεία εγγραφές κ.λπ. Επιπλέον -σκεπτόμενοι αναδρομικά- κάθε ένα από τα προαναφερθέντα στοιχεία της αναπαράστασης θα μπορούσε να είναι στοιχείο σε μια άλλη εγγραφή ή πίνακα. Ένα τέτοιο παράδειγμα σύνθετης δομής δεδομένων μπορεί να είναι ένα σύνολο με στοιχεία του πίνακες, που οι πίνακες έχουν στοιχεία εγγραφές που οι εγγραφές έχουν ως στοιχεία μεταβλητές και εγγραφές.

3.6 Η πρόσβαση στο περιεχόμενο των δομών δεδομένων

Στο Scratch η πρόσβαση για τη διαχείριση δεδομένων σε λίστες, γίνεται με τη χρήση δύο συναρτήσεων που φαίνονται στο Σχήμα 6. Η μία συνάρτηση επιστρέφει τη θέση στη λίστα ενός γνωστού περιεχομένου και η δεύτερη επιστρέφει το περιεχόμενο μιας γνωστής θέσης της λίστας. Η πρώτη συνάρτηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μας δείξει αν κάποιο δεδομένο ανήκει ή όχι σε μια λίστα-σύνολο.



Εικόνα 6. Οι συναρτήσεις του Scratch που παρέχουν πρόσβασης στα δεδομένα μιας λίστας.

Σε μια λίστα η πρόσβαση στα στοιχεία της μπορεί να είναι απευθείας σε οποιοδήποτε στοιχείο της ή να λειτουργεί ως ουρά ή στοίβα. Η λειτουργία μιας λίστας ως **ουράς** περιγράφεται ως FIFO (First Input, First Output), όπου όποιο στοιχείο εισέρχεται πρώτο, εξέρχεται πρώτο. Η λειτουργία μιας λίστας ως **στοίβας** περιγράφεται ως LIFO (Last Input, First Output), όπου όποιο στοιχείο εισέρχεται τελευταίο, εξέρχεται πρώτο.

Σε μια **γραμμική δομή άμεσης προσπέλασης** (σχήμα 7), που υλοποιείται με μια λίστα/πίνακα ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι παραμετροποιημένες διαδικασίες με τις οποίες μπορεί να αποτεθεί μια τιμή σε συγκεκριμένη θέση της λίστας (πχ η διαδικασία "Βάλε το στοιχείο στη θέση i του πίνακα τάδε") ή να ληφθεί σε μια μεταβλητή η τιμή που υπάρχει σε συγκεκριμένη θέση της λίστας (πχ η διαδικασία "Πάρε το στοιχείο της θέσης i του πίνακα τάδε").

Σε μια **δομή στοίβας** -που υλοποιείται με μια λίστα (Σχήμα 8) ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι διαδικασίες με τις οποίες μπορεί να εισαχθεί μια τιμή στη στοίβα (πχ η διαδικασία "Βάλε αυτό στη στοίβα τάδε" και να εξαχθεί η τελευταία εισαχθείσα τιμή (πχ η διαδικασία "Πάρε στοιχείο από τη στοίβα τάδε").

Σε μια **δομή ουράς** - που υλοποιείται με μια λίστα (Σχήμα 9) - ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι διαδικασίες με τις οποίες μπορεί να εισαχθεί μια τιμή στην ουρά (πχ η διαδικασία "Βάλε αυτό στην ουρά τάδε") και να εξαχθεί η τελευταία εισαχθείσα τιμή η οποία είναι ανάλογη με τη διαδικασία "Πάρε στοιχείο από τη στοίβα τάδε" (προηγούμενο Σχήμα 8Γ).

A

Φτιάξε κενή λίστα ΑΛΦΑ
Φτιάξε κενή λίστα ΒΗΤΑ

ορισμός: Φτιάξε κενή λίστα τσόνε
 εάν τσόνε = ΑΛΦΑ ή τσόνε = ΒΗΤΑ τότε
 μεταδώσε ένωση δημιουργία λίστας τσόνε

σταν λάβω δημιουργία λίστας ΑΛΦΑ
 διαγραφή όλων από λίστα Άλφα
 σταν λάβω δημιουργία λίστας ΒΗΤΑ
 διαγραφή όλων από λίστα Βήτα

Άλφα (δύο)	Βήτα (δύο)
+ μήκος 0 =	+ μήκος 0 =

B

ρώτασε: δώσε μήκος πίνακα και περιμένε
 δήλωσε πίνακα ΑΛΦΑ με απόσταση θέσεις
 ρώτασε: δώσε μήκος πίνακα και περιμένε
 δήλωσε πίνακα ΒΗΤΑ με απόσταση θέσεις

ορισμός: Δήλωσε πίνακα τσόνε με τόσες θέσεις
 φτιάξε κενή λίστα τσόνε
 εάν τσόνε = ΑΛΦΑ ή τσόνε = ΒΗΤΑ τότε
 επανάλαβε τόσες
 μεταδώσε ένωση δήλωση πίνακα τσόνε

σταν λάβω δήλωση πίνακα ΑΛΦΑ
 πρόσθεσε στη λίστα Άλφα
 σταν λάβω δήλωση πίνακα ΒΗΤΑ
 πρόσθεσε στη λίστα Βήτα

Άλφα	Βήτα
1	1
2	2
3	3
4	4
5	4
+ μήκος 5 =	+ μήκος 4 =

Γ

βάλε το 333 στη θέση 3 του πίνακα ΑΛΦΑ
 βάλε το 444 στη θέση 4 του πίνακα ΒΗΤΑ

ορισμός: Βάλε το στοιχείο στη θέση i του πίνακα τσόνε
 άρσε νέοΣτοιχείο σε στοιχείο
 άρσε σε i
 εάν τσόνε = ΑΛΦΑ ή τσόνε = ΒΗΤΑ τότε
 μεταδώσε ένωση εισαγωγή σε πίνακα τσόνε

σταν λάβω εισαγωγή σε πίνακα ΑΛΦΑ
 εάν i < μήκος λίστας Άλφα + 1 τότε
 αντικατάστησε στοιχείο i λίστας Άλφα με νέοΣτοιχείο
 σταν λάβω εισαγωγή σε πίνακα ΒΗΤΑ
 εάν i < μήκος λίστας Βήτα + 1 τότε
 αντικατάστησε στοιχείο i λίστας Βήτα με νέοΣτοιχείο

Άλφα	Βήτα
1	1
2	2
3	333
4	444
5	4
+ μήκος 5 =	+ μήκος 4 =

Δ

Πάρε το στοιχείο της θέσης 3 του πίνακα ΑΛΦΑ
 Πάρε το στοιχείο της θέσης 4 του πίνακα ΒΗΤΑ

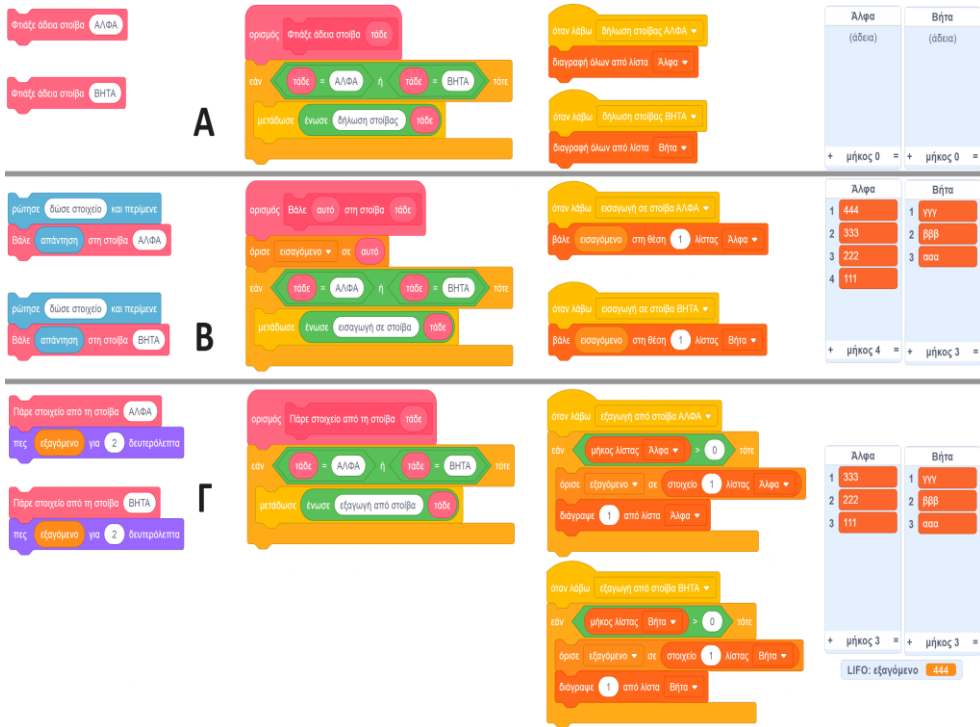
ορισμός: Πάρε το στοιχείο της θέσης i του πίνακα τσόνε
 άρσε σε i
 εάν τσόνε = ΑΛΦΑ ή τσόνε = ΒΗΤΑ τότε
 μεταδώσε ένωση πάρε στοιχείο από πίνακα τσόνε

σταν λάβω πάρε στοιχείο από πίνακα ΑΛΦΑ
 εάν i < μήκος λίστας Άλφα + 1 τότε
 άρσε Δ σε στοιχείο i λίστας Άλφα
 σταν λάβω πάρε στοιχείο από πίνακα ΒΗΤΑ
 εάν i < μήκος λίστας Βήτα + 1 τότε
 άρσε Δ σε στοιχείο i λίστας Βήτα

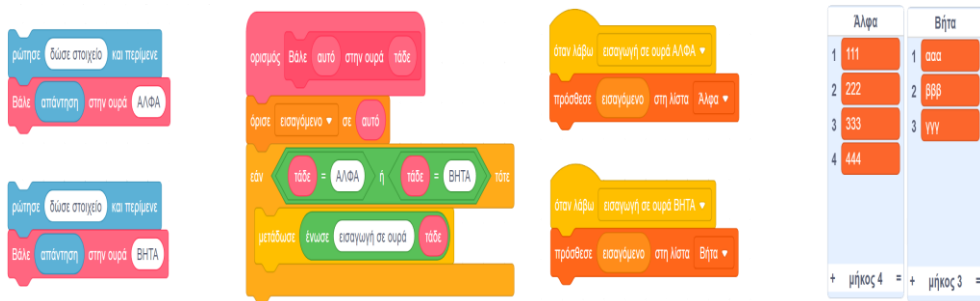
Άλφα	Βήτα
1	1
2	2
3	333
4	444
5	4
+ μήκος 5 =	+ μήκος 4 =

Random: Δ 333

Εικόνα 7. Διαδικασίες δημιουργίας πίνακα που υλοποιείται με λίστα (Α), παραμετροποιημένης δήλωσης (Β), άμεσης προσπέλασης για τοποθέτηση στοιχείου (Γ) και για λήψη στοιχείου (Δ).



Εικόνα 8. Διαδικασίες δήλωσης και LIFO προσπέλασης σε στοίβα που υλοποιείται με λίστα



Σχήμα 9. Διαδικασία FIFO προσπέλασης σε ουρά που υλοποιείται με λίστα

4. Η ταξινόμια SOLO

Η ταξινόμια SOLO είναι το εργαλείο που θα χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση του τρόπου που χρησιμοποιούνται τα δεδομένα στον κώδικα Scratch. Η ταξινόμια Structure of Observed Learning Outcomes των Biggs & Collis (1982) προτείνει την

αξιολόγηση της γνώσης με βάση τη δομή του παρατηρούμενου μαθησιακού αποτελέσματος, ταξινομώντας αυτά τα αποτελέσματα σε πέντε ιεραρχικά επίπεδα:

(α) Το **προδομικό** 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 σχεσιακού επιπέδου, το περιεχόμενο αντιμετωπίζεται ως ένα στιγμιότυπο μιας γενικότερης περίπτωσης.

5. Αξιολόγηση των δομών δεδομένων

5.1 Αξιολόγηση ως προς την ομοιογένεια των στοιχείων τους

Οι μαθητές στα προγράμματά τους μπορούν να ομαδοποιήσουν το περιεχόμενο μιας δομής δεδομένων ως εξής: Αν το περιεχόμενο να είναι εντελώς ανομοιογενές τότε κατατάσσεται στο *προδομικό* επίπεδο της ταξινόμιας SOLO. Αν το περιεχόμενο είναι μεν ανομοιογενές αλλά θεωρείται ως εγγραφή που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί ως στοιχείο σε άλλη δομή δεδομένων τότε κατατάσσεται στο *μονοδομικό* επίπεδο. Αν το περιεχόμενο είναι απλές μεταβλητές ίδιου τύπου (ομοιογενές) τότε κατατάσσεται στο *πολυδομικό* επίπεδο. Αν το περιεχόμενο είναι μια άλλη δομή δεδομένων (ιδίου τύπου) τότε κατατάσσεται στο *σχεσιακό* επίπεδο της ταξινόμιας SOLO. Στο επίπεδο της *εκτεταμένης γενίκευσης* μπορεί να ανήκουν πιο σύνθετες δομές δεδομένων όπως αυτές που περιγράφονται στο σχεσιακό επίπεδο της αξιολόγησης των δομών δεδομένων ως προς τους τρόπους σύνθεσης.

5.2 Αξιολόγηση ως προς τις διαστάσεις δόμησης

Η αξιολόγηση των δομών δεδομένων ως προς τις διαστάσεις δόμησης τα προγράμματα των μαθητών είναι απλή και βασίζεται στην αντιστοίχιση του βαθμού διάστασης με τον αύξοντα αριθμό του επιπέδου SOLO. Έτσι μια μονοδιάστατη δομή δεδομένων

αντιστοιχεί στο μονοδομικό επίπεδο, μια δισδιάστατη δομή δεδομένων αντιστοιχεί στο πολυδομικό επίπεδο, μια τρισδιάστατη δομή δεδομένων αντιστοιχεί στο σχεσιακό επίπεδο, ενώ όλες οι δομές δεδομένων με ανώτερο βαθμό κατατάσσονται στο επίπεδο της εκτεταμένης γενίκευσης.

5.3 Αξιολόγηση ως προς τον προκαθορισμό του μεγέθους τους

Οι μαθητές στα προγράμματά τους μπορεί να χρησιμοποιούν τις δομές δεδομένων στο Scratch είτε ως πίνακες με προκαθορισμένο πλήθος στοιχείων είτε με δυναμικά αυξομειούμενο πλήθος στοιχείων. Η κατάταξη των πινάκων θα γίνει σε ένα κατώτερο επίπεδο της ταξινόμιας SOLO, ενώ οι λίστες που το πλήθος των στοιχείων μεταβάλλεται δυναμικά θα καταταχθούν σε ένα ανώτερο επίπεδο.

5.4 Αξιολόγηση ως προς τους τρόπους σύνθεσης

Στα προγράμματα των μαθητών είναι δυνατόν να εντοπιστούν διάφοροι τρόποι σύνθεσης των δομών δεδομένων. Μια πρόταση κατανομής αυτών των τρόπων σύνθεσης των δομών δεδομένων στα επίπεδα της ταξινόμιας SOLO μπορεί να είναι η εξής: Στο προδομικό επίπεδο κατατάσσονται τα προγράμματα που περιορίζονται σε απλά δεδομένα και στα οποία δεν χρησιμοποιούνται δομές δεδομένων. Στο μονοδομικό επίπεδο κατατάσσεται η χρήση από τους μαθητές δομών δεδομένων των οποίων στοιχεία είναι απλά δεδομένα, πχ μια λίστα/πίνακας ή μια λίστα/σύνολο με στοιχεία μεταβλητές. Στο πολυδομικό επίπεδο μπορούν να καταταχθούν σύνθετες δομές δεδομένων που ανήκουν στα κελιά A1, B2 και Γ3 του Σχήματος 5, όπου έχουμε λίστα/σύνολο με στοιχεία της σύνολα, λίστα/πίνακα με στοιχεία πίνακες (πολυδιάστατοι πίνακες) και λίστα/εγγραφή με στοιχεία της εγγραφής. Στο σχεσιακό επίπεδο κατατάσσονται όλες οι υπόλοιπες σύνθετες δομές δεδομένων που υπάρχουν στο Σχήμα 5, πχ μια λίστα/σύνολο με στοιχεία πίνακες (κελί B1 στο Σχήμα 5) ή μια λίστα/πίνακας με στοιχεία με εγγραφές (κελί B3 στο Σχήμα 5). Στο επίπεδο της εκτεταμένης γενίκευσης μπορούμε να κατατάξουμε πιο σύνθετες δομές δεδομένων όπως πχ μια λίστα/σύνολο με στοιχεία πίνακες, που οι πίνακες έχουν ως στοιχεία εγγραφές, και οι οποίες εγγραφές μπορεί να έχουν ως στοιχεία τους απλές μεταβλητές ή άλλες εγγραφές.

5.5 Αξιολόγηση ως προς τον τρόπο πρόσβασης στο περιεχόμενο

Στα προγράμματά τους οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν διάφορους τρόπους οργάνωσης των δεδομένων τους ώστε να επιτύχουν τους τρόπους πρόσβασης στα δεδομένα που τους εξυπηρετούν για να λύσουν τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν. Με βάση τον τρόπο πρόσβασης στα δεδομένα οι δομές δεδομένων προτείνεται να καταταχθούν ως εξής στα επίπεδα της ταξινόμιας SOLO: Στο μονοδομικό επίπεδο κατατάσσεται η σειριακή πρόσβαση στα στοιχεία μιας λίστας. Στο πολυδομικό επίπεδο

μπορούν να καταταχθεί η απευθείας πρόσβαση στα στοιχεία μιας λίστας με χρήση των συναρτήσεων του Σχήματος 5 και όπως αυτές χρησιμοποιούνται στους ενδεικτικούς κώδικες του Σχήματος 6. Στο *σχεσιακό επίπεδο* κατατάσσονται η FIFO πρόσβαση σε δεδομένα μιας ουράς και η LIFO πρόσβαση σε δεδομένα μιας στοίβας. Στο επίπεδο της *εκτεταμένης γενίκευσης* μπορούμε να έχουμε πολλαπλούς τρόπους πρόσβασης (πχ σειριακή, άμεση, FIFO, LIFO) στην ίδια δομή δεδομένων.

6. Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία είναι ένα μέρος μιας ευρύτερης έρευνας σχετικά με την αξιολόγηση των δεδομένων στο Scratch. Άλλα τμήματα, πέραν της παρούσης έρευνας που αφορά την αναπαράσταση των δεδομένων, αναπτύσσονται παράλληλα και σχετίζονται με τις μορφές, τους τύπους και το συμβολισμό του περιεχομένου τους, τους τρόπους χρήσης τους, τους φορείς τους, την οργάνωση των πολυμεσικών δεδομένων και την ονοματοδοσία τους. Η έρευνα για τα δεδομένα ανήκει στην υποκατηγορία που ασχολείται με την ανατομία του κώδικα, η οποία με τη σειρά της εντάσσεται σε ένα ευρύτερο πλαίσιο που επιχειρεί να καθορίσει τις προδιαγραφές για την αξιολόγηση εκπαιδευτικών έργων STEM στο περιβάλλον του Πανελληνίου Διαγωνισμού Εκπαιδευτικής Ρομποτικής του WRO-Hellas.

Η αξιολόγηση των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων με την ταξινομία SOLO που σχετίζονται με την οργάνωση των κλασικών δεδομένων στο Scratch τις οποίες εξετάζει η παρούσα εργασία μπορούν να αποτελέσουν για τους εκπαιδευτικούς εργαλεία. Αυτά τα εργαλεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν αφενός για την αξιολόγηση του κώδικα που αναπτύσσουν οι μαθητές στο Scratch και αφετέρου να διαμορφώσουν κατευθυντήριες γραμμές όσον αφορά τη σειρά της διδασκαλίας χαράσσοντας τα δικά τους προσωπικά μονοπάτια διδασκαλίας.

Η αξιολόγηση του κώδικα μπορεί να γίνει με την αναγνώριση χαρακτηριστικών των δομών δεδομένων του κώδικα ενός μαθητή και την ένταξή τους σε συγκεκριμένα επίπεδα της ταξινόμιας SOLO ανάλογα με τις παραμέτρους που αναφέρθηκαν στην παρούσα εργασία, παρέχοντας έτσι μετρήσιμα στοιχεία για αυτά τα χαρακτηριστικά.

Η χάραξη των προσωπικών μονοπατιών διδασκαλίας μπορεί να γίνει από τον εκπαιδευτικό λαμβάνοντας υπόψη κάθε φορά το τι γνωρίζουν οι μαθητές του σχετικά με την οργάνωση των δεδομένων, εντοπίζοντας αυτό το σημείο στις προαναφερθείσες αξιολογήσεις SOLO και επιλέγοντας να διδάξει γειτονικά σημεία που να καλύπτουν τις ανάγκες της εκάστοτε τάξης του, δημιουργώντας έτσι νοητικές σκαλωσιές που υποβοηθούν τους μαθητές να κατακτήσουν νέες γνώσεις.

Αναφορές

Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning. The SOLO taxonomy*. New York: Academic Press.

Karvounidis, T.; Argyriou, I.; Ladias, A.; Douligeris, C.; (2017). A Design and Evaluation Framework for Visual Programming Codes. *EDUCON*. Athens.

Karvounidis, T.; Ladias, A.; Douligeris, C.; (2022). Assessment of data carriers with the SOLO taxonomy in Scratch. *SEEDA 2022*. Ioannina.

Karvounidis, T.; Ladias, A.; Douligeris, C.; (2023). Assessment of Data Types and of the Ways They are Used in Scratch Using the SOLO Taxonomy. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. University of Piraeus.

Λαδιάς Α., Γεωργόπουλος Κ., Σουβατζόγλου Γ. , & Λαδιάς Δ., (2020). Πρόταση για ένα πλαίσιο αξιολόγησης εκπαιδευτικών ρομποτικών κατασκευών & STEM με την ταξινόμια SOLO. *3ο Πανελλήνιο Συνέδριο: Ανοικτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι και Ηλεκτρονική Μάθηση*. Φλώρινα.

Λαδιάς Δ., Καρβουνίδης Θ., Λαδιάς Α. (2022). Αξιολόγηση της μορφής των δεδομένων στο Scratch με την ταξινόμια SOLO. *CIE 2022*. Πειραιάς.

Λαδιάς Α., Καρβουνίδης Θ., & Μπέλλου Ι. (2019). Πρόταση προγράμματος σπουδών για τον προγραμματισμό υπολογιστικών συσκευών στα πλαίσια του STEM. Πανελλήνιο Συνέδριο «Προγράμματα Σπουδών σε έναν κόσμο που συνεχώς αλλάζει». ΠΑΠΕΔΕ. Ψυχικό.

Σομαλακίδης, Ι., & Λαδιάς, Α. (2021). Το τι, το πώς και το γιατί του Πανελλήνιου Διαγωνισμού Εκπαιδευτικής Ρομποτικής για το Δημοτικό Σχολείο του WRO Hellas. *Ερκυνα, Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών - Επιστημονικών Θεμάτων, Τεύχος 23, 84-108*. Ανακτήθηκε από https://erkyna.gr/e_docs/periodiko/dimosieyseis/pliroforiki/t23-06.pdf

Assessing the organization of classical data in Scratch with the SOLO taxonomy

A. Ladias¹, T. Karvounidis², D. Ladias³

¹former Advisor of Informatics, Ministry of Education, ladiastas@gmail.com,

²University of Piraeus, Dept. of Informatics, tkarv@unipi.gr,

³Game Designer, ladimitr@gmail.com

Abstract

The work aims to cover the absence of measurable evaluation criteria of the projects in the Panhellenic Educational Robotics Competition by focusing on the evaluation of code and data and in particular on the organization of classic data in Scratch implemented with lists. The organization parameters considered are: the degree of homogeneity of the elements of a list; the dimensions of a data structure; whether the size is fixed or dynamically variable; the way a list is composed (as a set, array, or record); and how the elements of a linear data structure are accessed (serial, direct, queue, stack). The paper proposes evaluation criteria for each organization parameter, corresponding to the levels of the SOLO taxonomy. These mappings provide quantifiable evidence of how students participating in the Robotics Competition projects structure their data in their code. These elements are useful to teachers on the one hand in evaluating their students' projects and on the other hand in designing their teaching so that it is adapted to the existing knowledge of the students.

Keywords: Scratch, data structures, SOLO taxonomy, code assessment.

Βιωματική προσέγγιση στον προγραμματισμό με PYTHON και τη μέθοδο PRIMM

Ν. Γιαγκούλης

Πειραματικό Γυμνάσιο Πανεπιστημίου Μακεδονίας
n.yagoulis@gmail.com

Περίληψη

Σημαντική για την Υπολογιστική Σκέψη είναι μια κατάλληλη γλώσσα προγραμματισμού και μια μεθοδολογία που θα βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού. Στη διεθνή βιβλιογραφία προτείνεται η γλώσσα PYTHON και η μεθοδολογία PRIMM. Πρόκειται για μια μέθοδο διδασκαλίας προγραμματισμού που αντιμετωπίζει το γνωστό πρόβλημα των αρχαρίων προγραμματιστών που προσπαθούν να γράψουν προγράμματα πριν ακόμη καταφέρουν να κατανοήσουν τις εντολές στη γλώσσα προγραμματισμού. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μια πρόταση για την επίλυση προβλημάτων με την γλώσσα Python και χρήση της μεθοδολογίας PRIMM, μέσα από παράδειγμα εκπαιδευτικού σεναρίου. Η υπόθεση εργασίας είναι ότι μια αρχική βιωματική δραστηριότητα στην PRIMM θα ενισχύσει την κατανόηση και επίλυση των προβλημάτων για τους μαθητές. Συμπερασματικά, φαίνεται ότι έχει μια μικρή θετική επίδραση αλλά όχι καθοριστική, ενώ θα χρειαστεί μεγαλύτερη έρευνα για να βγουν πιο ασφαλή συμπεράσματα.

Λέξεις κλειδιά: Βιωματική προσέγγιση, Python, PRIMM.

1. Εισαγωγή

Η βασική υπόθεση της παρούσας εργασίας είναι ότι η αξιοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης των μαθητών, ανακαλώντας την με ενεργητικές και βιωματικές δραστηριότητες, ενισχύει την Υπολογιστική Σκέψη και την ικανότητα τους στον προγραμματισμό. Επομένως, μπορεί να τους βοηθήσει να εμπεδώσουν καλύτερα τις έννοιες του προγραμματισμού, τα ζητούμενα των προβλημάτων αλλά και να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης τους.

Σκοπός της εργασίας είναι να θέσει και να δοκιμάσει μια υπόθεση εργασίας για ένα μοντέλο ασκήσεων που μαζί με τη μέθοδο PRIMM να ενσωματώνει βιωματικές ασκήσεις (με αναλογίες και προσομοιώσεις). Η ανάκληση της προϋπάρχουσας γνώσης θα γίνεται στο αρχικό στάδιο πριν την εφαρμογή της μεθόδου PRIMM. Επιμέρους στόχοι είναι να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τις έννοιες του προγραμματισμού σε βάθος, να αναπτύξει δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων στους μαθητές, να ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα των μαθητών. Πιο συγκεκριμένα, να

αναπτύξουν μεγαλύτερες ικανότητες ως προς την α) κατανόηση του γενικότερου προβλήματος προς επίλυση που τίθεται, β) κατανόηση του προγραμματιστικού προβλήματος και του απαιτούμενου κώδικα γ) εφαρμογή των σταδίων του μοντέλου PRIMM. Για να επιτευχθεί η σκοπιμότητα αυτή, οι ασκήσεις πρέπει να είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι βασισμένες σε πραγματικές καταστάσεις και παραδείγματα αξιοποιώντας αναλογίες και βιωματικές ασκήσεις, απαιτούν από τους μαθητές να σκεφτούν δημιουργικά και να βρουν καινοτόμες λύσεις σε προβλήματα, να ενθαρρύνουν τους μαθητές να σκέφτονται έξω από τα συνηθισμένα και να βρίσκουν νέες ιδέες.

2. Θεωρητικό υπόβαθρο

2.1 Υπολογιστικής Σκέψη και Βιωματική Μάθηση

Η Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ) είναι μια δεξιότητα που είναι απαραίτητη για την επιτυχία στη σύγχρονη κοινωνία. Είναι η ικανότητα να σκέφτεσαι και να επίλυεις προβλήματα με τρόπους που είναι παρόμοιοι με τον τρόπο που σκέφτονται και επιλύουν προβλήματα οι υπολογιστές. Παράλληλα, μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο για την εκπαίδευση του προγραμματισμού (Wing, J. M. (2006), Shute, V. J., Sun, Y., Asbell-Clarke, J., & Smith, P. L. (2017)). Επιπλέον, η σύγχρονη εκπαίδευση επικεντρώνεται στην ενεργητική συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία, με στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων και γνώσεων που θα τους βοηθήσουν να είναι επιτυχημένοι στη ζωή τους (DeWitt, J., & Storksdieck, M. (2019) Liu, Y., & Chiou, C.-C. (2018)). Επομένως, η ενεργητική μάθηση για την εκπαίδευση του προγραμματισμού μπορεί να θεωρηθεί σημαντική στρατηγική για την πρακτική εφαρμογή της ΥΣ. (Ainsworth, S. E. (2006). Μια μελέτη (Kaufmann, S., & Lempp, H. (2017)) συνέκρινε την αποτελεσματικότητα δύο μεθόδων διδασκαλίας για ένα εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού: μια παραδοσιακή προσέγγιση και μια με ενεργητική μάθηση που περιλάμβανε πρακτικές δραστηριότητες και συνεργατική επίλυση προβλημάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι σπουδαστές της ομάδας ενεργητικής μάθησης σημείωσαν σημαντικά υψηλότερη βαθμολογία στις τελικές εξετάσεις από τους φοιτητές της ομάδας που βασίστηκε στη διάλεξη (Kaufmann, S., & Lempp, H. (2017). Η ενεργητική μάθηση απαιτεί την εμπλοκή των μαθητών στην μαθησιακή διαδικασία. Η επιλογή και ενσωμάτωση προϋπαρχουσών γνώσεων και καθημερινών εμπειριών των μαθητών στον προγραμματισμό μπορεί να ενισχύσει περαιτέρω τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων. Οι έρευνες δείχνουν ότι οι ασκήσεις που βασίζονται σε πραγματικές καταστάσεις και παραδείγματα είναι πιο αποτελεσματικές στην ανάπτυξη της κατανόησης των μαθητών και στην ενίσχυση της ικανότητάς τους να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους. (Ανδρέου, Ε., & Στεφανίδης, Α. (2019). Ειδικότερα, μελέτες των Alsharif κ.ά. (2019) και Wang et al. (2019) διαπίστωσαν ότι οι μαθητές που είχαν προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες σε έναν

συγκεκριμένο τομέα ήταν πιο ικανοί να εφαρμόζουν έννοιες προγραμματισμού για την επίλυση προβλημάτων στον εν λόγω ή σχετικό τομέα. Παρόμοια, διαπίστωσαν ότι οι μαθητές που εργάστηκαν με έργα πραγματικού κόσμου ήταν πιο ικανοί να εφαρμόζουν έννοιες προγραμματισμού για την επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου. Επιπλέον, η βιβλιογραφία αλλά και η διδακτική εμπειρία των συγγραφέων κατέδειξε ότι η επίλυση προβλημάτων προγραμματισμού, απαιτεί από τους μαθητές όχι μόνο την ουσιαστική εμπλοκή τους αλλά και την ουσιαστική κατανόηση των επιμέρους προβλημάτων και ζητούμενων. Για να συμβεί αυτό απαιτείται η αξιοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης και εμπειρίας τους (Βουδούρης, Α., & Χαλκιάς, Α. (2023), Guzdial, M., et al. (2005)). Η προϋπάρχουσα γνώση αναφέρεται στις πρακτικές εμπειρίες και έννοιες που έχουν αποκτήσει οι μαθητές μέσω της προηγούμενης μάθησης και των εμπειριών της ζωής τους. Εφαρμόζοντας ένα μοντέλο όπως το PRIMM ισχύει ακριβώς το ίδιο. Η χρήση των προϋπαρχουσών γνώσεων και εμπειριών τους, όταν ανακαλούνται μέσω αναλογιών και προσομοιώσεων, μπορούν να βοηθήσουν στην κατανόηση αλλά και στον τρόπο επίλυσης ενός προγραμματιστικού προβλήματος που τους τίθεται. Οι ασκήσεις που βασίζονται σε πραγματικές καταστάσεις και παραδείγματα είναι πιο ενδιαφέρουσες και ελκυστικές για τους μαθητές, γεγονός που αυξάνει την εμπλοκή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία και αυξάνει τον βαθμό ικανοποίησης μάθησης. Οι ασκήσεις που απαιτούν από τους μαθητές να σκεφτούν δημιουργικά και να βρουν καινοτόμες λύσεις σε προβλήματα βοηθούν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων τους. Οι ασκήσεις που ενθαρρύνουν τους μαθητές να σκέφτονται έξω από τα συνηθισμένα και να βρίσκουν νέες ιδέες βοηθούν στην ανάπτυξη της δημιουργικότητάς τους. Το μοντέλο PRIMM αποτελεί μια πρόσφατη πρακτική της διδασκαλίας του προγραμματισμού. Προσφέρει μια νέα προσέγγιση ώστε να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να ετοιμάσουν ασκήσεις που οι μαθητές μαθαίνουν με πιο αποτελεσματικό και με ευχάριστο τρόπο. Η θεωρία αυτή υποστηρίζει ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν είναι σε θέση να συνδέσουν νέες πληροφορίες με ήδη υπάρχουσες γνώσεις και εμπειρίες. Το μοντέλο δέχτηκε κριτική και πρόταση για τροποποιήσεις αλλά η βασική δομή και φιλοσοφία παραμένει η ίδια (Udenze, A. and Elfallah, M. (2020)).

2.2 Μεθοδολογία PRIMM

Το μοντέλο PRIMM περιλαμβάνει πέντε στάδια:

Predict (Πρόβλεψη): Ο εκπαιδευτικός εισάγει το θέμα της άσκησης και παρέχει στους μαθητές τις απαραίτητες πληροφορίες. Οι μαθητές κάνουν μια πρόβλεψη για το τι θα συμβεί στην επίλυση του προβλήματος.

Run (Εκτέλεση-”Ρυμούλκηση”): Οι μαθητές εκτελούν και ελέγχουν την πρόβλεψή τους. Ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί τα αποτελέσματα τα συζητά μαζί τους και τους

“ρυμουλκεί” προς τη σωστή κατεύθυνση, παρέχοντας βοήθεια και ανατροφοδότηση για να το λύσουν χτίζοντας σε αυτά που ήδη γνωρίζουν (Σκαλωσιά).

Investigate (Διερεύνηση): Οι μαθητές διερευνούν και ανακαλύπτουν στοιχεία του κώδικα που είναι σημαντικά για να κατανοήσουν το πρόβλημα και την επίλυση του. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρέχει στους μαθητές ανατροφοδότηση.

Modify (Τροποποίηση): Οι μαθητές εργάζονται μόνοι τους στην άσκηση και τροποποιούν τη μέθοδο εκτέλεσής του κώδικα εάν τα αποτελέσματα δεν είναι όπως τα περίμεναν.

Make (Δημιουργία-Εμπέδωση): Οι μαθητές εφαρμόζουν σε νέα άσκηση αυτά που μόλις έμαθαν ώστε να τα εμπεδώσουν και συζητούν με τον εκπαιδευτικό και τους συμμαθητές τους για ανατροφοδότηση. Στο τέλος ακολουθεί αναστοχασμός για όλα τα παραπάνω.

Τα ενδεχόμενα πλεονεκτήματα του μοντέλου PRIMM είναι ότι Sentance, S., Waite, J., & Kallia, M. (2019):

- Βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν τις έννοιες του προγραμματισμού σε αρχικό στάδιο και να εμβαθύνουν μετέπειτα.
- Αναπτύσσει δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων στους μαθητές.
- Ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα των μαθητών.

Επιπλέον, ο συγγραφέας προτείνει μια σειρά από πρακτικές συμβουλές για την εφαρμογή του μοντέλου PRIMM στην τάξη:

- καλά σχεδιασμένες ασκήσεις ώστε να ανταποκρίνονται στα ενδιαφέροντα των μαθητών
- Προετοιμασμένοι εκπαιδευτικοί ώστε να παρέχουν στους μαθητές την κατάλληλη καθοδήγηση και ανατροφοδότηση
- οι μαθητές ενθαρρύνονται να συνεργάζονται και να μοιράζονται τις ιδέες τους.

Στην κριτική του μοντέλου βρίσκεται ότι δεν μπορεί έχει περιορισμένα αποτελέσματα σε μεγάλα και πολυσύνθετα προβλήματα (Udenze A. and Elfallah M. 2020).

3. Σχεδιασμός και εφαρμογή PRIMM με βιωματική προσέγγιση

3.1 Σχεδιασμός και προδιαγραφές εφαρμογής

Ο σχεδιασμός των Φύλλων Εργασίας (ΦΕ) βασίστηκε σε Διδακτικά Σενάρια (ΔΣ) με στόχο τη διδασκαλία προγραμματισμού με Python. Δύο διαφορετικά σετ σεναρίων εφαρμόστηκαν, ένα για το Γυμνάσιο Πειραματικό Γυμνάσιο Παν. Μακεδονίας και ένα για το Πειραματικό ΓΕΛ Παν. Μακεδονίας και αντιστοίχως με δύο διαφορετικά ΦΕ

για τα δύο σχολεία, στο δεύτερο τετράμηνο του διδακτικού έτους 2023-14. Επίσης, κάθε ΦΕ είχε δύο εκδόσεις. Έτσι, η μία έκδοση δεν περιέχει καμία βιωματική δραστηριότητα (plugged) και δόθηκε στους μισούς μαθητές ως ομάδα ελέγχου (θα αναφέρετε ως «ΦΕ-P1») ενώ η δεύτερη έκδοση δόθηκε στους άλλους μισούς και περιλαμβάνει επιπλέον, μια αρχική βιωματική δραστηριότητα (unplugged) (θα αναφέρετε ως «ΦΕ-Un).

Για την επίτευξη του στόχου της έρευνας, τέθηκαν προς αξιολόγηση οι τρεις ειδικοί στόχοι που αναφέρθηκαν σε προηγούμενη ενότητα, δηλαδή την κατανόηση του γενικότερου προβλήματος προς επίλυση που τίθεται, την κατανόηση του προγραμματιστικού προβλήματος και του απαιτούμενου κώδικα και την επιτυχή ή όχι της μεθόδου PRIMM.

Για χάρη της έρευνας, τα ΦΕ του Γυμνασίου έδωσαν έμφαση στην επίδραση της βιωματικής δραστηριότητας στην κατανόηση του κώδικα και των ζητούμενων που σχετίζονται με αυτά καθώς και στην υλοποίηση του PRIMM. Αντίθετα στο Λύκειο, η έμφαση της έρευνας δόθηκε στην κατανόηση του ίδιου του δοσμένου προβλήματος στο ΦΕ και το συσχετισμό του με τη βιωματική δραστηριότητα. Πρέπει να διευκρινισθεί ότι στην παρούσα έρευνα θεωρήθηκε ως «βιωματική δραστηριότητα» αυτή που δεν σχετίζεται καθόλου με χρήση ψηφιακής συσκευής, κάθε μορφής. Για αυτό βέβαια χρησιμοποιήθηκε ο όρος “unplugged”. Η επιλογή αυτή έγινε ώστε να είναι Ποιο είναι όμως το προφίλ των μαθητών και πώς σχεδιάστηκαν τα ΦΕ; Στη Γ’ Γυμνασίου οι μαθητές που συμμετείχαν είχαν ήδη εμπειρία από οπτικό προγραμματισμό (Scratch) και ρομποτική αλλά μικρή πρακτική εμπειρία από κειμενικό προγραμματισμό (Python). Για τα ΦΕ επιλέχθηκε να διδαχθεί η δομή δεδομένων «λίστες» στις οποίες δεν είχαν προηγούμενη πρακτική εξοικείωση παρά μόνο θεωρητική. Το ΦΕ περιλαμβάνει τη δημιουργία και διαχείριση λίστας συμπεριλαμβανομένων και συγκεκριμένων μεθόδων της Python ειδικές για τις λίστες (βλέπε ΦΕ Γυμνασίου). Η επιλογή αυτή έγινε ώστε να είναι «μέτριας δυσκολίας» σε σχέση με τις προϋπάρχουσες γνώσεις και εμπειρίες των μαθητών-τριών. Στο Λύκειο, εφαρμόστηκε στην Α’ Λυκείου σε δύο τμήματα της Α’ Λυκείου και η επιλογή των ασκήσεων ήταν βαθμός δυσκολίας «μέτρια προς δύσκολο». (Η εμπειρία τους αξιολογήθηκε σε προηγούμενο στάδιο από τον εκπαιδευτικό).

3.2 Η εφαρμογή

Η εφαρμογή στο Γυμνάσιο έγινε σε δύο τμήματα της Γ’ τάξης και συνολικά σε πενήντα (50) μαθητές (25 μαθητές και 25 μαθήτριες). Υλοποιήθηκαν συνολικά είκοσι(20) ΦΕ κατά το ήμισυ με άνευ βιωματικής (plugged) και με βιωματική δραστηριότητα

(unplugged). Οι μαθητές τα ολοκλήρωσαν σε ομάδες των τριών μελών. Κάθε τμήμα υλοποίησε και τα δύο είδη ΦΕ σε δύο διδακτικές ώρες

Η εφαρμογή στο Λύκειο έγινε σε δύο τμήματα της Α' Λυκείου Το Α1 είχε συνολικά 27 μαθητές (16 μαθήτριες και 11 μαθητές) όπου εφαρμόστηκε η Unplugged προσέγγιση, και το τμήμα Α2 με συνολικά 27 μαθητές (11 μαθήτριες και 16 μαθητές) όπου εφαρμόστηκε η Plugged προσέγγιση. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες των τριών μαθητών ανά σταθμό εργασίας, με διάρκεια υλοποίησης δύο(2) διδακτικές ώρες.

Εκτός από την εσωτερική αξιολόγηση (στην διάρκεια του φύλλου εργασίας) στο τέλος κάθε μαθήματος, οι μαθητές απάντησαν σε προσωπικό ανώνυμο ερωτηματολόγιο για αποτίμηση των 3 βασικών αξόνων της έρευνας (κατανόηση προβλήματος, αξιοποίηση του PRIMM, και εκμάθηση της Python).

3. Αποτελέσματα εφαρμογής

Τα συγκριτικά αποτελέσματα στο Γυμνάσιο και Λύκειο δείχνουν τα παρακάτω:

Στο Γυμνάσιο:

- Στην αρχική κατανόηση του προβλήματος της άσκησης (Εύρεση του μέσου όρου) δεν υπήρχε ουσιαστική διαφοροποίηση μεταξύ των δύο ομάδων και ήταν αναμενόμενο καθώς οι περισσότεροι γνωρίζουν πώς προκύπτει ο μέσος όρος αριθμών.
- Στην «Πρόβλεψη(Predict)» το 33,3% αυτών που εφάρμοσαν το ΦΕ-Un (unplugged-με βιωματική δραστηριότητα), είχαν καλύτερα αποτελέσματα.
- Παρομοίως στο «Run» ελαφρώς καλύτερα με το ΦΕ-Un όταν έτρεξαν τον κώδικα και είδαν τί ακριβώς κάνει. Εδώ μπορούμε να υποθέσουμε ότι ίσως να υπάρχει κάποια σχέση της αρχικής βιωματικής δραστηριότητας που τους βοήθησε σε αυτά τα στάδια.
- Στο στάδιο «Investigate» το 52,2% με ΦΕ-Un είχε λίγο καλύτερα αποτελέσματα ενώ στο «Modify» τα αποτελέσματα ήταν ίδια και στις δύο ομάδες.
- Όμως στο στάδιο «Make», πάνω από 16% είχαν καλύτερα αποτελέσματα με ΦΕ-U. Υποθέτουμε το αποτέλεσμα συσχετίζεται περισσότερο με τη βιωματική δραστηριότητα.

Όσον αφορά στο ερωτηματολόγιο, οι μαθητές δεν δήλωσαν ουσιαστική διαφοροποίηση για το πόσο τους βοήθησε το ΦΕ ώστε να κατανοήσουν το πρόβλημα (ίσως επειδή ήταν εύκολο στην κατανόηση). Τα ΦΕ θεωρήθηκαν «εύκολα προς μέτριας δυσκολίας» από τους μαθητές. Επίσης, δεν φάνηκε καμία ουσιαστική διαφοροποίηση στο εάν και πόσο τους βοήθησε στο να μάθουν τα επιμέρους τμήματα

του κώδικα. Ο βαθμός ικανοποίησης από τη μέθοδο PRIMM απάντησαν σε ποσοστό 74,43% «πολύ καλά ή άριστα». Επιπλέον, το κλασσικό ΦΕ-ΠΙ τους φάνηκε ελαφρώς πιο ικανοποιητικό σε σχέση με το ΦΕ-Υπ. Αντίθετα, στο 100% όσοι υλοποίησαν το ΦΕ-Υπ θεωρούν ότι «έμαθαν κάτι σημαντικό» και μπορούν να το εφαρμόσουν και σε άλλες ασκήσεις, ενώ στο κλασσικό ΦΕ-ΠΙ ήταν το 84%.

Για να δοκιμαστεί καλύτερα το PRIMM και να καταφανεί μια πιθανή επίδραση της βιωματικής δραστηριότητας, δόθηκε στο Λύκειο πρόβλημα με μεγαλύτερο βαθμό πολυπλοκότητας τόσο στην κατανόηση όσο και στον προγραμματισμό. Τα στάδια εφαρμογής του PRIMM ήταν τα ίδια.

Για το Λύκειο:

- Στην «Πρόβλεψη(Predict)» το 45% με ΦΕ-Υπ είχαν καλύτερα αποτελέσματα.
- Στο «Run» το 52% έλυσε το πρόβλημα καλύτερα με ΦΕ-Υπ.
- Στο στάδιο «Investigate» το 52,2% με ΦΕ-Υπ είχε λίγο καλύτερα αποτελέσματα.
- Στο «Modify» τα αποτελέσματα ήταν καλύτερα κατά 9,87% στο ΦΕ-ΠΙ.
- Στο στάδιο «Make», είχαν παρόμοια αποτελέσματα περίπου.

Στο ερωτηματολόγιο που συμπλήρωσαν οι μαθητές του Λυκείου όπου, οι μαθητές σε ποσοστό 60% απάντησαν ότι κατανόησαν καλά το πρόβλημα λόγω της βιωματικής προσέγγισης (ΦΕ-Υπ), το 65 % δήλωσε ότι η μεθοδολογία PRIMM, που οδήγησε στην υλοποίηση με την Python ήταν περισσότερο κατανοητή και αποτελεσματική. Βέβαια δεν μπορούμε να παραβλέψουμε το γεγονός ότι ο κειμενικός προγραμματισμός δεν είναι κάτι που είναι απόλυτη επιλογή της πλειοψηφίας των μαθητών. Το 48% θα προτιμούσε να λύσει το πρόβλημα με αριθμομηχανή, παρά με προγραμματισμό (33,3%). Η πλειοψηφία όμως θεώρησε τον τρόπο επίλυσης κατανοητό και εύκολο.

3. Συμπέρασμα

Η εφαρμογή της Υπολογιστικής Σκέψης είναι μια δεξιότητα που είναι απαραίτητη για την επιτυχία στη σύγχρονη κοινωνία. στον προγραμματισμό και ενισχύεται με την ενσωμάτωση προηγούμενων γνώσεων, καθημερινών εμπειριών και πραγματικών προβλημάτων στην εκπαίδευση. Στην παρούσα έρευνα από τα αποτελέσματα των ΦΕ το μοντέλο PRIMM αποδεικνύεται αρκετά αποτελεσματικό. Ιδιαίτερα από τα ερωτηματολόγια, φαίνεται ότι υπάρχει μια πολύ θετική αξιολόγηση της μεθόδου PRIMM από τους μαθητές για την κατανόηση προβλήματος και επίλυσής του χωρίς όμως να δίνουν κάποια ιδιαίτερη έμφαση στις βιωματικές δραστηριότητες.

Παρόλαυτά, στην αρχική υπόθεση οτι για την εκμάθηση προγραμματισμού με PYTHON από αρχάριους μαθητές, η χρήση βιωματικών δραστηριοτήτων κατά την εφαρμογή της μεθόδου διδασκαλίας PRIMM (σε εύκολες ή μέτριας δυσκολίας

ασκήσεις), δεν επιβεβαιώνεται καθώς η συνολική διαφοροποίηση με τα κλασσικά ΦΕ χωρίς τέτοιες δραστηριότητες δεν είναι σημαντική. Συγκεκριμένα, οι αρχικές βιωματικές δραστηριότητες επηρέασαν θετικά σε μικρό ποσοστό στην «Πρόβλεψη» (>30%) ενώ στα υπόλοιπα βήματα ήταν περίπου τα ίδια.

Επίσης, φαίνεται ότι θα χρειαστεί περαιτέρω ανάπτυξη της παρούσας έρευνας καθώς θα χρειαστεί εφαρμογή σε μεγαλύτερο αριθμό ασκήσεων (Φύλλων Εργασίας) με διάφορες διαβαθμίσεις δυσκολίας, σε νέους μαθητές/τριες για να συσχετισθούν τα αποτελέσματα και να γίνει σύγκριση, ώστε να προκύψουν ώστε να βγουν πιο σαφή αποτελέσματα.

Αναφορές

Ainsworth, S. E. (2006). *Authentic learning environments: Foundations for performance assessment*. New York: Routledge

Alsharif, M., & Al-Qudah, A. (2019). *The impact of prior knowledge and experience on students' ability to apply programming concepts to solve problems*. *International Journal of Educational Technology*, 10(4), 171-184

DeWitt, J., & Storksdieck, M. (2019). *The impact of experiential learning on student engagement: A meta-analysis*. *Journal of Educational Psychology*, 111(4), 958-975. doi:10.1037/edu0000376

Halverson, R., et al. (2012). *Using interactive simulations and game-based learning activities to enhance spatial reasoning and computational thinking skills*. *Educational Technology Research and Development*, 60(5), 611-631.

Guzdial, M., et al. (2005). *Scaffolding computational thinking through game design: Lessons from the classroom*. *ACM Transactions on Computing Education*, 5(4), 239-260.

Kafadar, K., & Cagiltay, K. (2021). *The effects of problem-based learning on programming skills and motivation of undergraduate students*. *Computers & Education*, 161, 104074. doi:10.1016/j.compedu.2021.104074

Kaufmann, S., & Lempp, H. (2017). *The impact of active learning strategies on students' performance in an introductory programming course*. *Journal of Information Technology Education*, 16, 105-121

Liu, Y., & Chiou, C.-C. (2018). *The effects of experiential learning on middle school students' learning outcomes and motivation*. *Educational Psychology Review*, 30(4), 691-721. doi:10.1007/s10648-018-9442-2

Peserico, G., & Limongelli, C. (2023). *The PRIMM model: A learning model based on the theory of structural equilibrium*. In *Proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education* (pp. 123-134). Cham: Springer.

Sentance, S., Waite, J., & Kallia, M. (2019). *Teachers' experiences of using PRIMM to teach programming in school*. In *The 50th ACM Technical Symposium on Computing Science Education: SIGCSE 2019*, Minnesota.

Sentance, Sue & Waite, Jane & Kallia, Maria. (2019). *Teaching computer programming with PRIMM: a sociocultural perspective*. *Computer Science Education*. 29. 1-41. 10.1080/08993408.2019.1608781

Shute, V. J., Sun, Y., Asbell-Clarke, J., & Smith, P. L. (2017). *The effects of computational thinking instruction on student learning: A meta-analysis*. *Educational Psychology Review*, 29(3), 475-506. doi:10.1007/s10648-016-9418-2

Udenze, A. and Elfallah, M. (2020). *PRIDAM: A Framework for Teaching Programming*. *Research in Teacher Education*. 10 (1), pp. 6-10. <https://doi.org/10.15123/uel.88z89>

Wang, F., Shen, J., & Wang, X. (2019). *The impact of real-world projects on students' ability to apply programming concepts to solve real-world problems*. *Journal of Educational Computing Research*, 57(2), 221-240

Wing, J. M. (2006). *Computational thinking*. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. doi:10.1145/1118178.1118184

Ανδρέου, Ε., & Στεφανίδης, Α. (2019). *Η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση: Θεωρητικές προσεγγίσεις και ερευνητικά ευρήματα*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης)

Βουδούρης, Α., & Χαλκιάς, Α. (2023). *Η διδασκαλία του προγραμματισμού σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης: Μια ποιοτική έρευνα για την αποτελεσματικότητα της γνωστικής μαθητείας*. Επιστημονική Επετηρίδα του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, (Πρακτικά 12ου Πανελλήνιου Συνεδρίου για τη Διδακτική και την Εκπαίδευση στην Τεχνολογία, 1-2 Ιουλίου 2023, Αθήνα, Ελλάδα), 62(2), 185-202

Experiential approach to programming with PYTHON and the PRIMM method

N. Yagoulis

Experimental High School of the University of Macedonia
n.yagoulis@gmail.com

Abstract

For the Computational Thinking it is essential to use an appropriate programming language and a methodology that will help students understand the basic concepts of programming. In the international literature, the PYTHON language and the PRIMM methodology are proposed. This is a method of teaching programming that addresses the well-known problem of novice programmers trying to write programs before they have even managed to understand the commands in the programming language. This paper presents a proposal for solving problems with Python and using the PRIMM methodology through an example of a training scenario. The working hypothesis is that an initial experiential activity in PRIMM will enhance the understanding and problem solving for students. In conclusion, it seems to have a small positive effect but not decisive, and more research will be needed to draw more definitive conclusions.

Keywords: Experiential approach, Python, PRIMM.

Bridging the Gap: Introducing Artificial Intelligence in Radiography Education

K. Konstantinidis¹, I. Apostolakis², I. Katsas³

¹Radiographer MSc PhD(c), School of Medicine, National & Kapodistrian University of Athens, Greece

klekwn@med.uoa.gr

²PhD in Medical Informatics, School of Medicine, National & Kapodistrian University of Athens, Greece

ioannapos@med.uoa.gr

³Radiographer MSc, Athens, Greece

johnkatsas@gmail.com

Abstract

Ever since the first applications of Artificial Intelligence (AI) appeared in the healthcare sector, questions have been raised about whether healthcare professionals involved in medical imaging and radiation therapy are prepared to integrate and adapt this new technology into their practice. In this paper, the authors summarise and discuss the findings from national and international surveys regarding the integration of AI in the radiography profession, attempting to highlight the necessity of curriculum updates and training interventions. Although radiographers are willing to integrate AI into their practice, they have concerns regarding their educational background and skills, highlighting education and training as prerequisites to drive AI incorporation successfully.

Keywords: artificial intelligence, radiographers, radiological technologists, radiography, education, training.

1. Introduction

Health and social care services worldwide are increasingly focusing on healthcare quality and patient safety. Emerging conditions such as pandemics and demographic ageing, and the increasing prevalence of diseases, such as cancer, cardiovascular diseases and neurodegenerative disorders create an increasing demand for specialised and high-quality health services (Karas et al., 2020). These conditions impose the need for developing the necessary skills for healthcare professionals, which must be a well-established process in the culture of each discipline and includes formal, non-formal and informal education (Brigley et al., 2006). The implementation of timely and evidence-based educational interventions can enhance health services, ensuring that such interventions are effective and aligned with public health imperatives.

Radiographers and radiological technologists play a key role in healthcare, as members of an interdisciplinary team contributing to clinical applications and research around ionising and non-ionising radiation procedures. These procedures are complex, require careful planning, continuous monitoring and audit, and incorporate the use of advanced medical equipment and software. Therefore, the capacity of these healthcare professionals to continuously acquire new skills in an ever-changing and competitive environment can ensure the quality and safety of those services (Afif et al., 2021).

The early foundations of Artificial Intelligence (AI) in medical imaging are laid in the mid-20th century with the development of fundamental concepts and algorithms (Mohanasundaram et al., 2019). Significant AI applications and integration into clinical practice have started since the 2010s, with the COVID-19 pandemic providing an opportunity for extended application and research. However, the first AI applications have been met with scepticism from healthcare professionals, due to lack of prior training, research and validation of AI tools (Rainey et al., 2021). Studies examining the attitudes of radiographers towards the use of AI show that they are willing to adopt this technology (Pedersen et al., 2024). However, they have expressed concerns about their future job prospects and lack of knowledge in this area (Botwe, Antwi, et al., 2021). They believe that before incorporating AI tools in clinical practice, there must be training programs, a clear governance framework, and incentives for its use (Malamateniou & McEntee, 2022). Unfortunately, the rapid development of AI tools has not been accompanied by the necessary educational interventions in the Radiography curricula. The students or practicing radiographers who wish to acquire skills in this field rely on individual study and research, as there are still few options for education and training (AI Mohammad et al., 2024; Rawashdeh et al., 2024).

Radiographers are required to develop new roles and skills to meet these new conditions. In this paper, we summarise the results of some of the most impactful research on the radiographers' attitudes and opinions regarding the implementation of AI, to provide useful insights regarding the educational needs in this field.

2. Educational Needs of Radiographers in AI

2.1 Search strategy and eligibility criteria of studies

PubMed and Scopus databases were searched in July 2024. The search terms “artificial intelligence”, “radiographers” or “radiography” and “education” or “training” were combined to retrieve relevant studies published during the last five years. Full-text original research articles written in English were considered if they met the following criteria:

- i) Quantitative or qualitative studies among students, clinical, research or academic radiographers or radiological technologists.

- ii) Quantitative or qualitative studies assessing knowledge, skills, confidence, readiness and willingness of radiographers or radiological technologists to adopt AI.
- iii) Quantitative or qualitative studies investigating perceptions, expectations and opinions of radiographers or radiological technologists regarding the adoption of AI in practice.

We did not include any commentaries, reviews, personal opinions, letters to the editor or studies, where education and training were not investigated.

2.2 Selected studies

In total, 18 studies published between 2021 and 2024 emphasise the need of training radiographers and radiological technologists in AI. These studies highlight a growing interest and positive attitude of students and professionals towards the integration of AI in radiography across different countries and regions. However, they point out significant gaps in education, training, and resources necessary for the effective implementation of AI (Table 1).

Table 1. Selected studies

Study	Country	Participants
Stogiannos, Jennings et al., 2024	United States of America	373 (radiological technology educators)
Stogiannos, O'Regan et al., 2024	United Kingdom	88 (radiographers)
Rawashdeh et al., 2024	United Arab Emirates	100 (radiographers)
Pedersen et al., 2024	Nordic countries	586 (radiographers)
Arruzza, 2024	Australia	25 (radiography students)
Al Mohammad et al., 2024	Jordan	258 (radiographers and radiologists)
Akudjedu et al., 2023	Global	314 (radiographers in diverse roles)
Ng et al., 2022	Singapore	22 (radiographers)
Coakley et al., 2022	European countries	96 (radiographers)
Aldhafeeri, 2022	Saudi Arabia	562 (radiographers)

Study	Country	Participants
Abuzaid et al., 2022	United Arab Emirates	153 (radiographers=119, radiologists=34)
Ryan et al., 2021	Ireland	395 (diagnostic and therapeutic radiographers)
Rainey et al., 2021	United Kingdom	411 (diagnostic and therapeutic radiographers)
Botwe, Antwi et al., 2021	Ghana	151 (radiographers)
Botwe, Akudjedu et al., 2021	African countries	1020 (radiographers)
Antwi et al., 2021	African countries	475 (radiographers)
Abuzaid, Elshami et al., 2021	Middle East, India	549 (radiographers)
Abuzaid, Tekin et al., 2021	United Arab Emirates	120 (radiographers in Magnetic Resonance Imaging/MRI)

2.3 Key findings

These studies involved 5698 participants from various geographical regions, highlighting a global interest in AI integration in radiography and underscoring the need for education, training and resources across different contexts. Most surveys targeted radiographers, one aimed at radiological technologists serving as educators (Stogiannos, Jennings et al., 2024), one aimed at radiography undergraduate students (Arruzza, 2024), and two surveys included a mixed sample of radiologists and radiographers (Al Mohammad et al., 2024; Abuzaid et al., 2022).

Several studies have shown widespread enthusiasm for AI. Radiographers in the United States of America (USA), United Kingdom (UK), United Arab Emirates (UAE), Saudi Arabia, Singapore, African and European countries, and students in Australia generally exhibit favourable attitudes towards integrating AI into clinical practice. Nevertheless, lack of knowledge and formal education have been recorded in those studies. Participants have reported limited AI-related knowledge and skills, pointing out the need for formal AI programs to fully understand and utilise AI tools effectively (Rawashdeh et al., 2024; Pedersen et al., 2024).

Studies across African regions and Jordan have pointed out barriers to AI implementation. Lack of funding, clear roadmaps, motivational support, expert guidance and technological investments pose challenges to fully integrating AI into radiography practice across those regions, where technological infrastructure and AI credibility need to be enhanced. In addition, concerns have been expressed about job displacement, salary reduction, cyber threats, AI-related errors and how radiology and radiation therapy may be enhanced through AI across all ages and educational backgrounds (AI Mohammad et al., 2024; Botwe, Antwi et al., 2021; Rainey et al., 2021).

While there is generally a positive attitude towards integrating AI, specific needs vary by region. For instance, educators in the USA require resources and time to develop AI-related educational content (Stogiannos, Jennings et al., 2024). In African countries and the Middle East, motivation, empowerment, and structured training are considered key factors (Abuzaid et al., 2022; Antwi et al., 2021; Botwe, Akudjedu et al., 2021). Most of the studies emphasise the need for structured AI training programs at both undergraduate and postgraduate levels. Continuous professional development (CPD) and specialised training modules are recommended to improve AI proficiency among radiographers. These programs should include blended learning approaches and customisable content tailored to the specific needs of different groups of students and professionals (van de Venter et al., 2023). Nonetheless, the common thread across studies is the need for a well-educated and well-supported workforce to successfully integrate AI in radiography practice.

3. Discussion and Conclusions

The integration of AI applications has the potential to revolutionise the practice of radiographers. The literature demonstrates several paradigms, where AI applications can enable an efficient workflow for radiographers, such as patient positioning automation, radiation exposure parameters automation for dose optimisation, virtual and AI-automated collimation for radiographic examinations, and deep learning reconstruction in MRI examinations for noise and artefact reduction (Ng, 2022; Kiryu et al., 2023; Rasche et al., 2024; Nelson et al., 2024).

The use of AI tools in radiography comes with its own challenges that can affect their effective integration. One challenge is the potential resistance from staff who are used to traditional work methods when AI is introduced into the field without proper training. Additionally, the use of AI raises ethical and legal concerns related to diagnostic accuracy, protection of personal data, and liability in case of errors. Therefore, it is crucial to provide specialised training for radiographers and radiologic technologists, not only in the safe use of AI algorithms but also in understanding the ethical principles underlying them. This training is essential for building confidence,

acceptability, and trust to ensure the successful integration of these technologies (Walsh et al., 2023).

Radiography is a constantly evolving profession and evolves alongside the medical technology industry. As a consequence, it cannot remain unaffected by AI developments. A framework for updating the radiography curriculum or developing an AI-related CPD module should address the existing radiography workforce needs, take into account the expertise of educators and the capacity of educational institutions, set specific, measurable, achievable, relevant and timely (S.M.A.R.T.) learning objectives and governed by a set of rules, which monitor all stages of development, implementation, evaluation and review of the module (Fig.1) (Poe et al., 2021; Konstantinidis et al., 2023).

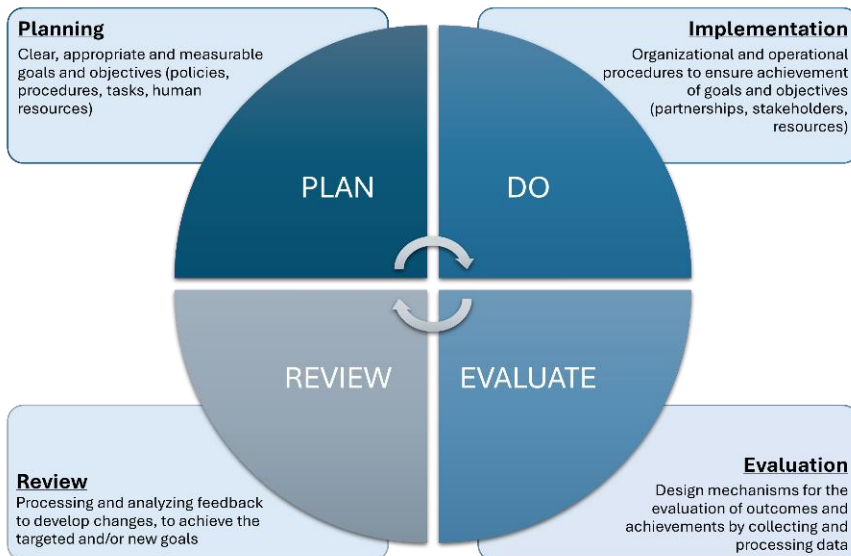


Figure 1. The cycle of continuous quality improvement in education

In conclusion, this review demonstrated two main themes. On the one hand, there is a growing interest and need of radiographers and radiological technologists to be aware and receive timely education related to the technological advances of their time, such as the AI in medical imaging and radiation therapy. On the other hand, there is a lack of AI-related education for student and practicing radiographers. Significant efforts are needed in education, training, empowerment, and resource allocation to prepare new and existing professionals for the evolving medical technologies incorporating AI, that they will encounter in their careers.

References

- Abuzaid, M. M., Elshami, W., McConnell, J., & Tekin, H. O. (2021). An extensive survey of radiographers from the Middle East and India on artificial intelligence integration in radiology practice. *Health and Technology, 11*(5), 1045–1050.
- Abuzaid, M. M., Elshami, W., Tekin, H., & Issa, B. (2022). Assessment of the Willingness of Radiologists and Radiographers to Accept the Integration of Artificial Intelligence Into Radiology Practice. *Academic Radiology, 29*(1), 87–94.
- Abuzaid, M. M., Tekin, H. O., Reza, M., Elhag, I. R., & Elshami, W. (2021). Assessment of MRI technologists in acceptance and willingness to integrate artificial intelligence into practice. *Radiography, 27*, S83–S87.
- Afif, A. M., Goh, M. Z. H., Lin, Y. J., Ho, G. D., Anwar, T., Chong, C. M., & Sim, J. (2021). An analysis of the continuing professional development needs of radiographers and radiation therapists in Singapore. *Radiography, 27*(3), 927–934.
- Akudjedu, T. N., Torre, S., Khine, R., Katsifarakis, D., Newman, D., & Malamateniou, C. (2023). Knowledge, perceptions, and expectations of Artificial intelligence in radiography practice: A global radiography workforce survey. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences, 54*(1), 104–116.
- Al Mohammad, B., Aldaradkeh, A., Gharaibeh, M., & Reed, W. (2024). Assessing radiologists' and radiographers' perceptions on artificial intelligence integration: Opportunities and challenges. *British Journal of Radiology, 97*(1156), 763–769.
- Aldhafeeri, F. M. (2022). Perspectives of radiographers on the emergence of artificial intelligence in diagnostic imaging in Saudi Arabia. *Insights into Imaging, 13*(1), 178.
- Antwi, W. K., Akudjedu, T. N., & Botwe, B. O. (2021). Artificial intelligence in medical imaging practice in Africa: A qualitative content analysis study of radiographers' perspectives. *Insights into Imaging, 12*(1).
- Arruzza, E. (2024). Radiography students' perceptions of artificial intelligence in medical imaging. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences, 55*(2), 258–263.
- Botwe, B. O., Akudjedu, T. N., Antwi, W. K., Rockson, P., Mkoloma, S. S., Balogun, E. O., Elshami, W., Bwambale, J., Barare, C., Mdletshe, S., Yao, B., & Arkoh, S.

- (2021). The integration of artificial intelligence in medical imaging practice: Perspectives of African radiographers. *Radiography*, 27(3), 861–866.
- Botwe, B. O., Antwi, W. K., Arkoh, S., & Akudjedu, T. N. (2021). Radiographers' perspectives on the emerging integration of artificial intelligence into diagnostic imaging: The Ghana study. *Journal of Medical Radiation Sciences*, 68(3), 260–268.
- Brigley, S., Johnson, C., Bird, J., & Young, H. (2006). Hospital doctors' views of their CPD and its relationship to learning in the organization. *Medical Teacher*, 28(4), 379–381.
- Coakley, S., Young, R., Moore, N., England, A., O'Mahony, A., O'Connor, O. J., Maher, M., & McEntee, M. F. (2022). Radiographers' knowledge, attitudes and expectations of artificial intelligence in medical imaging. *Radiography*, 28(4), 943–948.
- Karas, M., Sheen, N. J. L., North, R. V., Ryan, B., & Bullock, A. (2020). Continuing professional development requirements for UK health professionals: A scoping review. *BMJ Open*, 10(3), e032781.
- Kiryu, S., Akai, H., Yasaka, K., Tajima, T., Kunimatsu, A., Yoshioka, N., Akahane, M., Abe, O., & Ohtomo, K. (2023). Clinical Impact of Deep Learning Reconstruction in MRI. *RadioGraphics*, 43(6), e220133.
- Konstantinidis, K., Apostolakis, I., & Kouka, A. (2023). The Standardization of Education in Health Sciences (in Greek). *The Proceedings of the 15th Conference on Informatics in Education*, Online, 518–532.
- Malamateniou, C., & McEntee, M. (2022). Integration of AI in radiography practice: Ten priorities for implementation. *RAD Magazine*, 48(567), 19–20.
- Mohanasundaram, R., Malhotra, A. S., Arun, R., & Periasamy, P. S. (2019). Chapter 8—Deep Learning and Semi-Supervised and Transfer Learning Algorithms for Medical Imaging. In A. K. Sangaiah (Ed.), *Deep Learning and Parallel Computing Environment for Bioengineering Systems* (pp. 139–151). Academic Press.

Nelson, R., Harkin, S., & Iball, G. (2024). Use of a 3D camera for automated patient positioning for chest-abdomen-pelvis CT scans: Effect on positioning accuracy and patient dose. *Radiography*, 30(4), 1060–1067.

Ng, C. K. C. (2022). Artificial Intelligence for Radiation Dose Optimization in Pediatric Radiology: A Systematic Review. *Children*, 9(7), Article 7.

Ng, C. T., Roslan, S. N. A., Chng, Y. H., Choong, D. A. W., Chong, A. J. L., Tay, Y. X., Lança, L., & Chua, E. C.-P. (2022). Singapore radiographers' perceptions and expectations of artificial intelligence—A qualitative study. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 53(4), 554–563.

Pedersen, M. R. V., Kusk, M. W., Lysdahlgaard, S., Mork-Knudsen, H., Malamateniou, C., & Jensen, J. (2024). Nordic radiographers' and students' perspectives on artificial intelligence – A cross-sectional online survey. *Radiography*, 30(3), 776–783.

Poe, L. F., Brooks, N. G., Korzaan, M., Hulshult, A. R., & Woods, D. M. (2021). Promoting Positive Student Outcomes: The Use of Reflection and Planning Activities with a Growth-Mindset Focus and SMART Goals. *Information Systems Education Journal*, 19(4), 13–22.

Rainey, C., O'Regan, T., Matthew, J., Skelton, E., Woznitza, N., Chu, K.-Y., Goodman, S., McConnell, J., Hughes, C., Bond, R., McFadden, S., & Malamateniou, C. (2021). Beauty Is in the AI of the Beholder: Are We Ready for the Clinical Integration of Artificial Intelligence in Radiography? An Exploratory Analysis of Perceived AI Knowledge, Skills, Confidence, and Education Perspectives of UK Radiographers. *Frontiers in Digital Health*, 3, 739327.

Rasche, A., Brader, P., Borggreffe, J., Seuss, H., Carr, Z., Hebecker, A., & Cate, G. ten. (2024). Impact of intelligent virtual and AI-based automated collimation functionalities on the efficiency of radiographic acquisitions. *Radiography*, 30(4), 1073–1079.

Rawashdeh, M. A., Almazrouei, S., Zaitoun, M., Kumar, P., & Saade, C. (2024). Empowering Radiographers: A Call for Integrated AI Training in University Curricula. *International Journal of Biomedical Imaging*, 2024(1), 7001343.

Ryan, M.-L., O'Donovan, T., & McNulty, J. P. (2021). Artificial intelligence: The opinions of radiographers and radiation therapists in Ireland. *Radiography*, 27, S74–S82.

Stogiannos, N., Jennings, M., George, C. S., Culbertson, J., Salehi, H., Furterer, S., Pergola, M., Culp, M. P., & Malamateniou, C. (2024). The American Society of Radiologic Technologists (ASRT) AI educator survey: A cross-sectional study to explore knowledge, experience, and use of AI within education. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 55(4).

Stogiannos, N., O'Regan, T., Scurr, E., Litosseliti, L., Pogose, M., Harvey, H., Kumar, A., Malik, R., Barnes, A., McEntee, M. F., & Malamateniou, C. (2024). AI implementation in the UK landscape: Knowledge of AI governance, perceived challenges and opportunities, and ways forward for radiographers. *Radiography*, 30(2), 612–621.

van de Venter, R., Skelton, E., Matthew, J., Woznitza, N., Tarroni, G., Hirani, S. P., Kumar, A., Malik, R., & Malamateniou, C. (2023). Artificial intelligence education for radiographers, an evaluation of a UK postgraduate educational intervention using participatory action research: A pilot study. *Insights into Imaging*, 14(1), 25.

Walsh, G., Stogiannos, N., van de Venter, R., Rainey, C., Tam, W., McFadden, S., McNulty, J. P., Mekis, N., Lewis, S., O'Regan, T., Kumar, A., Huisman, M., Bisdas, S., Kotter, E., Pinto Dos Santos, D., Sá Dos Reis, C., van Ooijen, P., Brady, A. P., & Malamateniou, C. (2023). Responsible AI practice and AI education are central to AI implementation: A rapid review for all medical imaging professionals in Europe. *BJR Open*, 5(1), 20230033.

Γεφυρώνοντας το Χάσμα: Εισαγωγή της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση της Ακτινοτεχνολογίας

Κ. Κωνσταντινίδης, Ι. Αποστολάκης, Ι. Κάτσας

Περίληψη

Από τότε που εμφανίστηκαν οι πρώτες εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) στον τομέα της Υγείας, έχουν τεθεί ερωτήματα σχετικά με το αν οι επαγγελματίες Υγείας στην ιατρική απεικόνιση και την ακτινοθεραπεία είναι προετοιμασμένοι να ενσωματώσουν και να προσαρμόσουν αυτή τη νέα τεχνολογία στην πρακτική τους. Σε αυτό το άρθρο, οι συγγραφείς συνοψίζουν και συζητούν τα ευρήματα από εθνικές και διεθνείς έρευνες σχετικά με την ενσωμάτωση της TN στο επάγγελμα της Ακτινοτεχνολογίας, επιχειρώντας να τονίσουν την αναγκαιότητα για ενημέρωση των προγραμμάτων σπουδών και εκπαιδευτικών παρεμβάσεων. Παρά το γεγονός ότι οι Τεχνολόγοι Ακτινολογίας Ακτινοθεραπείας είναι πρόθυμοι να ενσωματώσουν την TN στην πρακτική τους, έχουν ανησυχίες σχετικά με το εκπαιδευτικό τους υπόβαθρο και τις δεξιότητές τους, επισημαίνοντας την εκπαίδευση και την κατάρτιση ως προϋποθέσεις για την επιτυχή ενσωμάτωση της TN.

Λέξεις κλειδιά: τεχνητή νοημοσύνη, τεχνολόγοι ακτινολόγοι, ακτινοτεχνολογία, εκπαίδευση, επιμόρφωση.

Gemini chatbot στην υπηρεσία της Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας από μετάφραση

Μαρία Δαγγλή

Γυμνάσιο Μυθονιάς,
Σχολή Κοινωνικών Επιστημών Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδος
maria.daggli@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα διδακτική πρόταση αφορά στην ανάδειξη της δυναμικής της τεχνητής νοημοσύνης (TN) στη διδασκαλία της Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας από μετάφραση, σε συνδυασμό με το μάθημα της Νέας Ελληνικής Γλώσσας και Λογοτεχνίας. Ειδικότερα, εξετάζεται η εφαρμογή του γλωσσικού μοντέλου τεχνητής νοημοσύνης Gemini σε ένα συνεργατικό περιβάλλον μάθησης, με στόχο την ανάπτυξη κριτικής σκέψης και την ενίσχυση γλωσσικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων. Οι μαθητές, συνεργαζόμενοι σε ομάδες, μέσω αλληλεπίδρασης με το chatbot, καλούνται να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής σκέψης, να αναγνώσουν κείμενα συγκριτικά, να επιλύσουν προβλήματα και να παράξουν αποτελεσματικό γραπτό και προφορικό λόγο. Η πρόταση φιλοδοξεί να ενισχύσει την αντίληψη ότι η χρήση της TN στην εκπαίδευση, και μάλιστα στα γλωσσικά μαθήματα, μπορεί να επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στην ποιότητα της μάθησης, στην ενίσχυση της αυτονομίας των μαθητών και την ενεργό συμμετοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία.

Λέξεις κλειδιά: chatbot, AI, γλωσσικές δεξιότητες, νέα και αρχαία ελληνική γραμματεία.

1. Εισαγωγή

Τα AI chatbots χρησιμοποιώντας τεχνολογίες μηχανικής μάθησης (Machine Learning/ML) και επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (Natural Language Processing/NLP), για την κατανόηση, την ερμηνεία και την αναγνώριση πρόθεσης, προσομοιώνουν την ανθρώπινη συνομιλία και προοιωνίζονται ραγδαίες εξελίξεις και έναν δυναμικό αντίκτυπο στο χώρο της εκπαίδευσης (Bakhshi & Jain, 2020).

Λειτουργώντας ως εικονικοί συνομιλητές, παρέχουν στους μαθητές ένα περιβάλλον διάδρασης και εξάσκησης γλωσσικών ικανοτήτων. Μέσω της αλληλεπίδρασης με τα chatbots, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν και να βελτιώσουν δεξιότητες κατανόησης και παραγωγής γραπτού αλλά και προφορικού λόγου (Belda-Medina & Calvo-Ferrer, 2022). Με αναγκαία προϋπόθεση τον διάλογο με το chatbot ενισχύεται η συμμετοχή του μαθητή και μάλιστα αυτού που αποκλίνει γλωσσικά και χρειάζεται συμπεριληπτικές στρατηγικές διδασκαλίας: το chatbot «κατανοεί» το νόημα της

ερώτησης (Adamopoulou & Moussiades, 2020), σπάζοντας σε κάποιο βαθμό το φραγμό της γλωσσικής επάρκειας και με μηχανισμούς άμεσης ανατροφοδότησης σε επίπεδο εξατομικευμένο, ενισχύει τον προβληματισμό και προσκαλεί σε αναδιτύπωση των λεκτικών προτροπών (prompts) του μαθητή- χρήστη. Όταν μάλιστα η γόνιμη αυτή μαθησιακή διαδικασία γίνεται στο πλαίσιο της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας, τότε τα οφέλη γίνονται πολλαπλασιαστικά και μεγεθύνεται ο θετικός δυναμικός αντίκτυπος.

Εκκινώντας από αυτή την παραδοχή, σκοπός της παρούσας διδακτικής πρότασης είναι να αναδειχθεί η δυναμική της αξιοποίησης της τεχνητής νοημοσύνης (TN) και κυρίως του chatbot Gemini στο σχεδιασμό μαθήματος Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας από μετάφραση σε άρρηκτο δεσμό με το μάθημα της Νέας Ελληνικής Γλώσσας και Λογοτεχνίας.

Ο μαθητής σε προσεκτικά δομημένο συνεργατικό πλαίσιο καλείται να θέσει στόχους επίλυσης συγκεκριμένου προβλήματος και να επιδιώξει την επίτευξή τους με χρήση του Gemini: παρέχει δεδομένα και πληροφορίες για την ανάλυση του προβλήματος, ενώ ταυτόχρονα καλείται ο ίδιος σε ανάλυση και βαθύτερη κατανόηση του προβλήματος και των δεδομένων με τα οποία τροφοδοτεί το chatbot (Belda-Medina & Calvo-Ferrer, 2022). Μαθαίνει στην ομάδα του να διαμορφώνει και να υποβάλει εύστοχα διατυπωμένες ερωτήσεις: το «κυνήγι» της καιρίας λέξης, η επιλογή της ορθής σύνταξης καλλιεργεί δεξιότητες νοητικές και γλωσσικές υψηλού επιπέδου (Fryer et al., 2020). Η αναζήτηση επίλυσης του προβλήματος γίνεται με τρόπο παιχνιδιόδη και ευχάριστο, καθώς συνδέεται άμεσα με την ύπαρξη και έξαψη του ενδιαφέροντος (Mageira, 2022): η αναμονή και η προσδοκία της απάντησης της μηχανής, η «περιέργεια» για το αποτέλεσμα και το σταδιακό χτίσιμο των βασικών σημείων του τελικού κειμένου- παραδοτέου της ομάδας μετατρέπει τη μαθησιακή διαδικασία σε «ανώδυνο» γλωσσικό και γνωστικό παιχνίδι.

Με καλλιέργεια της αφαιρετικής σκέψης, κατά την αλληλεπίδραση με τη μηχανή, και με εμφαντική την εστίαση στη δημιουργική σκέψη, κατά την αξιοποίηση του παραγόμενου αποτελέσματος, όταν η ομάδα συμπληρώνει, διασταυρώνει και συνθέτει την πληροφορία, η παρούσα διδακτική πρόταση φιλοδοξεί να συμβάλει στην ενθάρρυνση του πειραματισμού της εκπαιδευτικής κοινότητας στον αναπτυσσόμενο χώρο των AI chatbots (Pérez, 2020).

2. Παρουσίαση διδακτικής πρότασης

2.1 Βασικά χαρακτηριστικά και φάσεις διδασκαλίας

Το διδακτικό αντικείμενο εστίασης είναι η Αρχαία Ελληνική γραμματεία από μετάφραση της Γ' Γυμνασίου και συγκεκριμένα η τραγωδία «Ελένη» του Ευριπίδη,

ενώ εμπλέκονται παράλληλα και τα διδακτικά αντικείμενα της Νέας Ελληνικής λογοτεχνίας της Γ' Γυμνασίου και της Νέας Ελληνικής Γλώσσας.

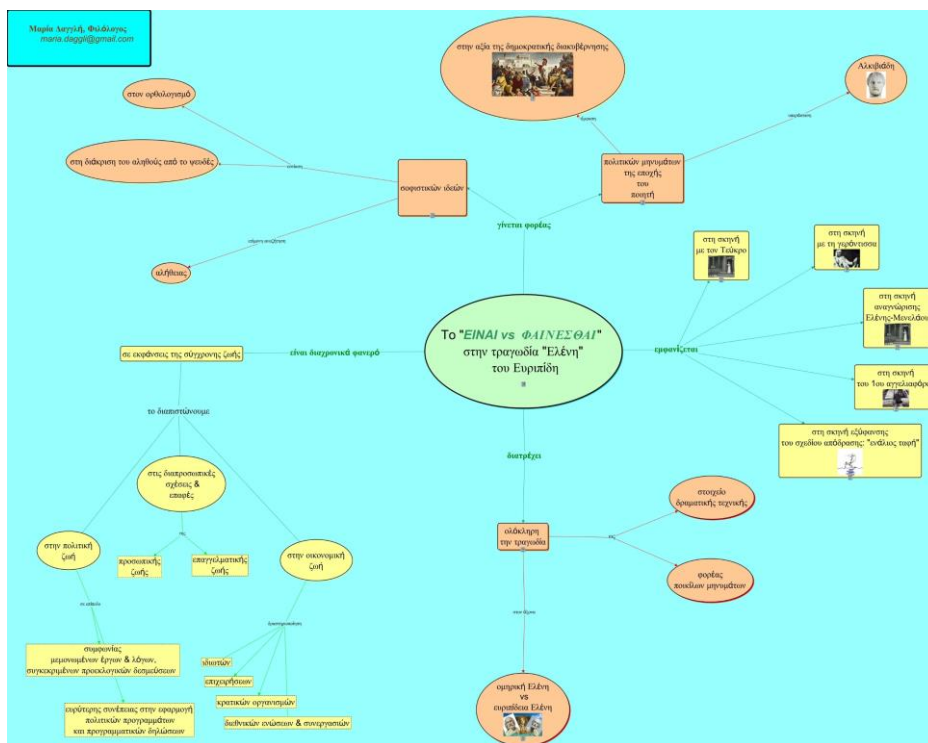
Προτεινόμενος χρόνος υλοποίησης της πρότασης είναι η αρχή του β' τετραμήνου σπουδών, όταν η διδασκαλία της τραγωδίας έχει ολοκληρωθεί και η τάξη οδηγείται στην επισκόπηση του έργου.

Η χρονική διάρκεια υλοποίησης εκτιμάται ότι είναι δύο δίωρα διδακτικού χρόνου.

Ως χώρος υλοποίησης που προσφέρεται για την υποδομή του, προτιμάται το εργαστήριο πληροφορικής για χρήση 8 υπολογιστών και ενός προτζέκτορα ή διαδραστικού πίνακα, σύνδεση στο διαδίκτυο και ύπαρξη 4 λογαριασμών Gmail του σχολείου, προκειμένου αντίστοιχα να δίνεται πρόσβαση σε 4 διαφορετικούς λογαριασμούς Gemini.com: ένας λογαριασμός και δύο υπολογιστές για κάθε ομάδα μαθητών.

Οι φάσεις διδασκαλίας δομούνται ως εξής:

- Αφόρμηση- επισκόπηση εννοιολογικού χάρτη- 5'
Η παρούσα διδακτική πρόταση ξεκινά με τη συνθήκη ότι σε προηγούμενο μάθημα έχει συντεθεί με τεχνικές ιδεοκαταιγίδας [εννοιολογικός χάρτης](#) (Εικόνα 1). Ο χάρτης που δημιουργήθηκε αποτελεί τη διαγραμματική αναπαράσταση του δίπολου «είναι vs φαίνεσθαι», βασικού θεματικού άξονα της «Ελένης» του Ευριπίδη. Επιλέχθηκε ο αραχνοειδής τύπος εννοιολογικού χάρτη, με την πρωτεύουσα έννοια στο κέντρο και τις δευτερεύουσες ακτινωτά γύρω της.
- Παρουσίαση των 4 θεματικών που θα διερευνηθούν και θα οδηγήσουν σε παραγωγή κειμένου και παρουσιάσεις των ομάδων (ενότητα 2.2) – 10'
- Χωρισμός των μαθητών σε 4 ομάδες και ανάθεση θεματικής σε κάθε ομάδα- 10'
- Εργασία των ομάδων και παραγωγή τελικού κειμένου απάντησης (ενότητες 2.3 και 2.4) – 50'
- Εργασία στην ολομέλεια για τη συνεργατική δημιουργία ρουμπρίκας ετεροαξιολόγησης (ενότητα 2.6) - 15'
- Εργασία των ομάδων για δημιουργία αρχείου παρουσίασης power point (ενότητα 2.7) – 25'
- Παρουσιάσεις του έργου των ομάδων στην ολομέλεια (ενότητα 2.8) – 50'
- Ετεροαξιολόγηση των ομάδων βάσει της διαμορφωμένης ρουμπρίκας (ενότητα 2.8) – 20'
- Αναστοχασμός της διαδικασίας και του μαθήματος συνολικά – 5'



Εικόνα 1. Εννοιολογικός χάρτης «είναι vs φαίνεσθαι»

2.2 Ομαδοσυνεργατική σύνθεση κειμένων: διαθεματική προσέγγιση με 4 αποστολές

Παρουσιάζονται στον πίνακα προβολής ή στον φυσικό πίνακα οι 4 θεματικές της δραστηριότητας- αποστολές των ομάδων, γίνεται σύντομη ανάλυση και δίνονται διευκρινίσεις. Σημειώνεται ότι τα κείμενα νεοελληνικής λογοτεχνίας έχουν ήδη διδαχθεί.

- 1η θεματική- αποστολή: διερεύνηση του άξονα «είναι vs φαίνεσθαι» στην παραλογή «Του γιοφυριού της Άρτας». Οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν τον άξονα στο παραπλανητικό μήνυμα του φτερωτού αγγελιαφόρου, στο πλαίσιο της συζήτησης «ατομική/προσωπική/οικογενειακή ευτυχία vs συλλογικό καλό/κοινωνική ευδαιμονία» και σε όποιο άλλο σημείο του έργου μπορούν να δουν την αντίθεση ανάμεσα στο φαινομενικό και το πραγματικό.
- 2η θεματική- αποστολή: διερεύνηση του άξονα «είναι vs φαίνεσθαι» στο έργο του Β.Κορνάρου «Ερωτόκριτος». Οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν τον άξονα στο απόσπασμα «Η προξενιά του γάμου» που μελετήσαμε αλλά

και σε ολόκληρη την ιστορία (πχ στην περιπετειώδη συνάντηση των δύο νέων στο τέλος του έργου).

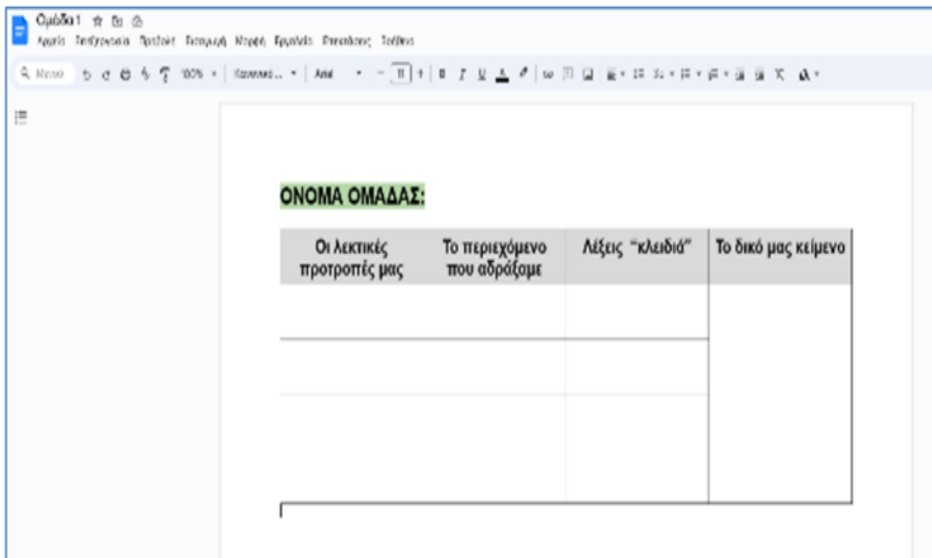
- 3η θεματική- αποστολή: διερεύνηση του άξονα «είναι vs φαίνεσθαι» στο ποίημα του Γ.Σεφέρη «Ελένη». Οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν τον άξονα στο κορυφαίο αντιπολεμικό μήνυμα του ποιήματος και να επιχειρηματολογήσουν για την παραπλανητική φρενίτιδα των πολέμων, τα προσχήματα αφορών και τα ποικίλα αδύναμα συνήθως ιδεολογικά ερείσματα.
- 4η θεματική- αποστολή: διερεύνηση του άξονα «είναι vs φαίνεσθαι» στο ποίημα του Π.Σούτσου «Ο Επιστάτης Εθνικών οικοδομών». Οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν τον άξονα στα πολιτικά και κοινωνικά μηνύματα του ποιήματος και να επιχειρηματολογήσουν για την παρουσία του στο σύγχρονο πολιτικοκοινωνικό γίγνεσθαι.

2.3 Ομαδοσυνεργατική σύνθεση κειμένων: πρακτικές διευθετήσεις- συζήτηση

Με χρήση του διαδικτυακού εργαλείου <https://wheelofnames.com/> ανατίθεται σε κάθε ομάδα μία από τις 4 θεματικές. Δίνεται σε κάθε ομάδα η δυνατότητα πρόσβασης σε ένα λογαριασμό Gmail που έχει δημιουργήσει το σχολείο και ο σύνδεσμος του συνεργατικού φακέλου, όπου θα εντοπίσουν το Google Doc που αντιστοιχεί στην ομάδα τους.

Κάθε ομάδα εργάζεται σε δύο υπολογιστές ως εξής:

- Επιλέγουν όνομα για την ομάδα τους
- Συζητούν για τη θεματική που τους δόθηκε και αναζητούν στο <http://ebooks.edu.gr> το κείμενο ΝΕΛ που ζητείται να μελετηθεί συγκριτικά.
- Συνδέονται στο Gemini.com χρησιμοποιώντας το Gmail
- Συνδέονται στο Google doc αρχείο της ομάδας τους και συμπληρώνουν το όνομα της ομάδας τους (Εικόνα 2)
- Ξεκινούν τη συνεργατική αναζήτηση



Εικόνα 2. «Χώρος» εργασίας Google doc για την Ομάδα 1

2.4 Πρακτική αλληλεπίδρασης με το chatbot- τρόπος εργασίας

Εφόσον ολοκληρωθεί η 1η φάση συνεργασίας της ομάδας με συζήτηση και μελέτη του παράλληλου λογοτεχνικού κειμένου από το διαδραστικό σχολικό βιβλίο, η ομάδα αρχίζει να αλληλοεπιδρά με το chatbot.

Προτείνεται στους μαθητές ο παρακάτω τρόπος αλληλεπίδρασης και άδραξης περιεχομένου:

- 1) Προσέχουμε ιδιαίτερα τον τρόπο που θα διαμορφώσουμε τις λεκτικές μας προτροπές:
 - Διατυπώνουμε ερώτηση ή χρησιμοποιούμε προστακτική «Δώσε μου/ Παρουσίασε μου/ Κατάγραψε/ Ανάλυσε» ή υποτακτική «Να μου δώσεις/ Να μου παρουσιάσεις/ Να καταγράψεις/ Να αναλύσεις» κλπ.
 - Οι προτροπές μας φροντίζουμε να είναι σαφείς και συγκεκριμένες με προσδιορισμό πληροφοριών που είναι απαραίτητες και εστιασμένες στο ζητούμενο.
 - Εφόσον ζητάμε να εντοπιστούν στοιχεία σε κάποιο κείμενο, οφείλουμε να δώσουμε το κείμενο αυτό, είτε με επικόλληση εντός εισαγωγικών, είτε με χρήση συνδέσμου του ebook, είτε με προσεκτική παράθεση τίτλου, ονόματος ποιητικής συλλογής (αν υπάρχει) και δημιουργού.

- 2) Αναδιατυπώνουμε την λεκτική προτροπή, αν το αποτέλεσμα κρίνουμε ότι δεν είναι αποδεκτό ή είναι άσχετο με το θέμα αποστολής της ομάδας μας. Αξιολογούμε εκ νέου την αρχική λεκτική προτροπή που δώσαμε στο Gemini:
 - Μήπως έλειπαν βασικές λέξεις;
 - Μήπως η σύνταξη που χρησιμοποιήσαμε δεν περιέγραφε με σαφήνεια αυτό που αναζητήσαμε;
 - Πώς μπορούμε να εκφράσουμε πιο προσεκτικά αυτό που ψάχνουμε, για να βοηθήσουμε το γλωσσικό μοντέλο Gemini να κάνει μια αποτελεσματική αναζήτηση και να μας δώσει ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα;
- 3) Αναδιατυπώνουμε την λεκτική προτροπή, αν το αποτέλεσμα κρίνουμε ότι είναι καλό αλλά όχι αρκετά ικανοποιητικό:
 - Ζητάμε επιμέρους ή επιπλέον διευκρινίσεις
 - Ζητάμε προσδιοριστικές πληροφορίες
 - Επαναπροσδιορίζουμε την ερώτηση-προτροπή μας εμβαθύνοντας στο θέμα μας
- 4) Διαβάζουμε και τις 3 εκδοχές απάντησης που μας ετοιμάζει ο πράκτορας κάθε φορά και δεν ξεχνάμε να αξιοποιήσουμε το εργαλείο «refresh», για να έχουμε μια ακόμη προσπάθεια δημιουργίας απάντησης.
- 5) Καταγράφουμε προσεκτικά όλες τις λεκτικές μας προτροπές στο συνεργατικό αρχείο της ομάδας μας στην 1η στήλη. Ορίζοντια στη 2η καταγράφουμε τα βασικά σημεία του περιεχομένου που δημιουργεί ο Gemini κάθε φορά (όποιο θεωρούμε καλύτερο), ενώ στην 3η στήλη επιλέγουμε από το περιεχόμενο που δημιουργεί η μηχανή τις λέξεις – κλειδιά. (Πίνακας 1)
- 6) Χρωματίζουμε, με βάση χρωματικό κώδικα που έχουμε συναποφασίσει, το περιεχόμενο και τις λέξεις κλειδιά που θεωρούμε ότι θα μας βοηθήσουν αποτελεσματικά να δημιουργήσουμε το δικό μας κείμενο. Φροντίζουμε ο χρωματικός κώδικας να είναι δηλωτικός της βαθμιαίας εξέλιξης των καλών απαντήσεων του πράκτορα.
- 7) Συνθέτουμε το δικό μας κείμενο στην 4η στήλη του αρχείου μας, αξιοποιώντας όλα τα σημαντικά και καιρία που μας έδωσε ο πράκτορας Gemini: ο ρόλος του είναι συνεργατικός και συμβουλευτικός, δεν είναι αυτός ο συντάκτης του δικού μας κειμένου!

Πίνακας 1. Προτεινόμενη δομή συνεργατικού αρχείου ομάδας

Οι λεκτικές προτροπές μας (ΛΠ)/ prompts	Περιεχόμενο που αδράξαμε & χρωματική κωδικοποίηση	Επιλεγμένες λέξεις & φράσεις «κλειδιά»	Το δικό μας κείμενο!
ΛΠ1:			
ΛΠ2:			
ΛΠ3:			
ΛΠ4:			

2.6 Δημιουργία ρουμπρίκας στην ολομέλεια

Εκκινώντας από την παραδοχή ότι η ετεροαξιολόγηση στο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας προτείνεται ως στρατηγική ενίσχυσης της αυτογνωσίας, βελτιστοποίησης των μηχανισμών αυτορρύθμισης και αναστοχασμού καθώς και βαθύτερης κατανόησης των μαθησιακών στόχων (Davies, 2006), εντάσσουμε στην παρούσα διδακτική πρόταση τη φάση συνεργατικής δημιουργίας ρουμπρίκας στην ολομέλεια.

Αρχικά γίνεται συζήτηση και διαμορφώνονται συνεργατικά οι άξονες της αξιολόγησης. Με τεχνικές ιδεοκαταιγίδας αυτή τη φορά και χωρίς αξιοποίηση εργαλείων TN, σε συνεργατικό αρχείο καθορίζονται οι παράμετροι βάσει των οποίων θα αξιολογηθούν οι παρουσιάσεις των ομάδων. Φροντίζουμε με στοχευμένες ερωτήσεις να προκαλέσουμε συζήτηση και να εστιάσουμε το ενδιαφέρον τόσο στο περιεχόμενο της εργασίας που θα παρουσιάσουν οι ομάδες, όσο και σε τεχνικές παρουσίασης και σύνθεσης αρχείου παρουσίασης: η καθαρότητα και η πληρότητα του μηνύματος που μοιράζεται η ομάδα με την ολομέλεια αφορά όχι μόνο στο «τι» λέει αλλά και στο «πώς» το λέει (στάση σώματος, χρώμα φωνής, εκφραστική ανάγνωση αποσπασμάτων των λογοτεχνικών κειμένων, όπου χρειάζεται, αποστροφές στο κοινό αλλά και πλήθος και ποιότητα διαφανειών αρχείου power point, δομή κ). Προτείνεται στους μαθητές να αναζητήσουν σύντομα βοήθεια από τον πράκτορα και πάλι: τα προϊόντα της αναζήτησης αυτής θα διευκολύνουν και θα επιταχύνουν τη διαδικασία διαμόρφωσης των αξόνων της αξιολόγησης.

Ακολουθεί ο ακριβής καθορισμός της διαδικασίας και η δημιουργία της ρουμπρίκας. Χρησιμοποιούμε το διαδικτυακό εργαλείο <https://www.quickrubric.com/r#/create-a-rubric>, για να δώσουμε την τελική μορφή στη ρουμπρίκα μας (Εικόνα 3). Το αρχείο διαμοιράζεται σε κατάλληλα διαμορφωμένη εκτύπωση ατομικά σε κάθε μαθητή. Στη συνέχεια καθορίζεται η διαδικασία που θα ακολουθηθεί: χρόνος παρουσίασης των ομάδων, και χρονικό πλαίσιο αξιολόγησης. Οι μαθητές θα καταγράψουν ατομικά τους βαθμούς που θα δώσουν στην κάθε ομάδα βάσει των αξόνων που καθορίστηκαν από την ολομέλεια.

The screenshot shows the Quick Rubric web interface. At the top, there are navigation links: 'Create a Rubric', 'My Rubrics', 'My Account', and 'Login'. Below this is a banner for 'Storyboard That' and 'Photos for Class'. The main form is titled 'Please Name Me' and contains the following elements:

- Rubric Title:** A text input field with the placeholder 'Rubric Title'.
- Rubric Description and Instructions:** A larger text input field with the placeholder 'Edit Me'.
- Score (No. Score):** A section with 'Max Score: 100' and 'Min Score: 50'.
- Performance Levels:** A table with three columns: 'Proficient' (33 Points), 'Emerging' (25 Points), and 'Beginning' (17 Points).
- Criteria/Topic:** Three rows, each with a 'Criteria/Topic' input field and three 'Edit Me' buttons corresponding to the performance levels.
- Bottom Bar:** Contains '+ Add Row', '+ Add Column', and 'Save Rubric' buttons.

Εικόνα 3. «Χώρος» εργασίας για δημιουργία ρουμπρίκας

2.7 Εργασία σε 4 ομάδες: σύνθεση παρουσιάσεων

Επιστρέφουμε και πάλι στις ομάδες. Εφόσον είναι ήδη έτοιμα τα κείμενα που δημιούργησαν (ενότητες 2.3 και 2.4), τώρα οι ομάδες καλούνται να διαμορφώσουν την παρουσίασή τους στην ολομέλεια. Προτείνεται να χρησιμοποιήσουν άλλο ένα AI tool: <https://gamma.app/>, ένα εργαλείο παρουσίασης που θα τους επιτρέψει να δημιουργούν παρουσίαση για το θέμα της εργασίας του, βάσει του κειμένου που συντάζαν, ακόμα κι αν δεν έχουν δεξιότητες σχεδιασμού ή κωδικοποίησης, προσφέροντας προκατασκευασμένα πρότυπα.

Στους μαθητές δίνονται σχετικές οδηγίες, όπως:

- Ξεκινήστε με ένα πρότυπο και «τροφοδοτήστε» το με το κείμενό σας: Τα πρότυπα του Gamma είναι ένας πολύ καλός τρόπος για να ξεκινήσετε γρήγορα και εύκολα.
- Χρησιμοποιήστε μια ποικιλία μέσων: πέραν του κειμένου σας, χρησιμοποιήστε σχετικές εικόνες ή βίντεο που θα κάνουν την παρουσίασή σας πιο ενδιαφέρουσα και ελκυστική.
- Επιλέξτε την απλότητα: μην γεμίσετε τις διαφάνειές σας με πολλά λεκτικά στοιχεία ή πλήθος εικόνων. Εστιάστε στο σημαντικό και οπτικοποιήστε το μήνυμά σας.
- Δοκιμάστε διαφορετικά σχέδια, για να βρείτε αυτό που ταιριάζει καλύτερα στο στυλ σας και στο περιεχόμενό σας.

- Κάντε εξαγωγή του αρχείου σε αρχείο power point, για να μπορείτε να επέμβετε εκ νέου και να βελτιστοποιήσετε το τελικό αποτέλεσμα.

2.8 Παρουσιάσεις στην ολομέλεια και αξιολόγηση

Δίνεται χρόνος για πρόβες της ομάδας.

Ακολουθούν οι παρουσιάσεις στην ολομέλεια με έμφαση στην τήρηση του χρονικού πλαισίου των 5 λεπτών για την παρουσίαση και άλλων 5 για συζήτηση με το κοινό και επίλυση αποριών.

Καταληκτικά, η ετεροαξιολόγηση με τη ρουμπρίκα έρχεται να ολοκληρώσει τη μαθησιακή εμπειρία και να εμπλέξει όλους τους μαθητές ενεργά σε μια διαδικασία αναστοχασμού, που θα τους βοηθήσει να οριοθετήσουν τις προσδοκίες τους, να κρίνουν τη δουλειά των άλλων και τη δική τους και τελικά να θέσουν στόχους βελτίωσης (Davies, 2006).

3. Συμπεράσματα- συζήτηση

Το παρόν σενάριο, με εστίαση στην αξιοποίηση του γλωσσικού μοντέλου Gemini, προτείνει μία πρακτική αλληλεπίδρασης του μαθητή με το chatbot και επακόλουθη ανάπτυξης γλωσσικών- επικοινωνικών δεξιοτήτων και δεξιοτήτων κριτικής σκέψης. Μολονότι δεν έχει υλοποιηθεί καθ' ολοκληρίαν, παρά μόνον τμηματικά, υπάρχει η αισιοδοξία της παραγωγής ενθαρρυντικών συμπερασμάτων στη σχεδιαζόμενη εφαρμογή του τη φετινή σχολική χρονιά. Έχει προηγηθεί εξάσκηση των μαθητών στην πρακτική αλληλεπίδρασης με το Gemini, με τεχνικές υποβολής επαγωγικών και επάλληλων προτροπών στο chatbot και με τη σύσταση η πληροφορία που προκύπτει να υποβάλλεται σε έλεγχο κριτικό, να εμπλουτίζεται και επομένως να αξιοποιείται δημιουργικά. Η υποδοχή και ανταπόκριση των μαθητών στην πρακτική αυτή υπήρξε ιδιαίτερα θετική, με την ενδιαφέρουσα επισήμανση ότι οι μαθησιακά αδύναμοι ενεργοποιήθηκαν και ενθαρρύνθηκαν να παράξουν με καίριες λεκτικές επιλογές την κατάλληλη κάθε φορά προτροπή. Παρατηρήθηκε ότι μαθητές, παντελώς αδιάφοροι στα γλωσσικά μαθήματα και αρνητικοί ως προς την παραγωγή αποτελεσματικού γραπτού και προφορικού λόγου, δραστηριοποιήθηκαν και ενδιαφέρθηκαν να παράξουν λόγο με χαρακτηριστικά ακρίβειας, σαφήνειας και επικοινωνιακής αποτελεσματικότητας. Εκτιμούμε ότι στο πλαίσιο υλοποίησης ολόκληρου του σεναρίου, τα αποτελέσματα θα βελτιστοποιηθούν.

Με θετική προαίρεση απέναντι στο φαινόμενο της σαρωτικής παρουσίας της ΤΝ στην εκπαίδευση, προτεινόμενες πρακτικές αλληλεπίδρασης με τα chatbot θα αναζωπυρώσουν το ενδιαφέρον για μάθηση και θα ανανεώσουν την εργαλειοθήκη του εκπαιδευτικού.

Αναφορές

- Adamopoulou, E., Moussiades, L. (2020). An Overview of Chatbot Technology. In: Maglogiannis, I., Iliadis, L., Pimenidis, E. (eds) *Artificial Intelligence Applications and Innovations*. AIAI 2020. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 584. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31
- Bakhshi, S., & Jain, O. (2020). A review of chatbot applications in education. *International Journal of Artificial Intelligence and Education*, 31(2), 117-141. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033>
- Belda-Medina, J., Calvo-Ferrer, J.R., (2022), Using chatbots as AI conversational partners in language learning. *Applied Sciences*, 12, 8427. <https://doi.org/10.3390/app12178427>
- Davies, P. (2006). Peer assessment: judging the quality of students work by comments rather than marks. *Innovations in Education & Teaching International*, 43(1), 69-82. <https://doi.org/10.1080/14703290500467566>
- Fryer, L. K., Coniam, D., Carpenter, R., & Lăpuşneanu, D. (2020). Bots for language learning now: current and future directions. *Language Learning & Technology*, 24(2), 8–22. <https://doi.org/10125/44719>
- Mageira, K., Pittou, D., Papasalouros, A., Kotis, K., Zangogianni, P., Daradoumis, A. (2022). Educational AI chatbots for content and language integrated learning. *Applied Sciences*, 12, 3239. <https://doi.org/10.3390/app12073239>
- Pérez, J. Q., Daradoumis, T., Puig, J.M.M. (2020). Rediscovering the use of chatbots in education: a systematic literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(6), 1549–1565. <https://doi.org/10.1002/cae.22326>

Gemini chatbot in the service of the Ancient Greek Literature from translation

Maria Daggi

Gymnasio Mygdonias,

School of Social Sciences, International Hellenic University

maria.daggi@gmail.com

Abstract

This teaching proposal focuses on harnessing the potential of Artificial Intelligence (AI) in teaching Ancient Greek through translation, in conjunction with the Modern Greek Language and Literature course. Specifically, it examines the application of the Gemini AI language model within a collaborative learning environment to foster critical thinking and enhance linguistic and communicative skills. Students, working in groups, will interact with the chatbot to develop critical thinking abilities, conduct comparative text analysis, solve problems, and produce effective written and oral discourse. The proposal aims to reinforce the notion that the integration of AI, particularly in language courses, can significantly improve learning quality, enhance student autonomy, and foster active engagement in the learning process.

Keywords: chatbot, AI, language skills, Ancient Greek, Modern Greek literature

Δημιουργία και Διαμοιρασμός Γνώσης στην Ψηφιακή Πλατφόρμα Μάθησης Moodle. Οι απόψεις των μαθητών/τριών του 1^{ου} ΕΠΑΛ Πρέβεζας στο μάθημα «Ναυτικό Δίκαιο - Διεθνείς Κανονισμοί στη Ναυτιλία - Εφαρμογές» σχετικά με την αποτελεσματικότητα της πλατφόρμας στη μάθηση

Σπυρίδων Χρ. Καφρίτσας

Καθηγητής ΕΠΑΛ Ναυτικών Μαθημάτων ΠΕ90 – 1^{ου} ΕΠΑΛ Πρέβεζας
MSc Ψηφιακών Εφαρμογών και Καινοτομίας του Ιονίου Πανεπιστημίου
skafritsas@gmail.com

Περίληψη

Το συγκεκριμένο πόνημα σχετίζεται με τη διερεύνηση του κατά πόσον η χρήση της ψηφιακής πλατφόρμας Moodle στο μάθημα «Ναυτικό Δίκαιο - Διεθνείς Κανονισμοί στη Ναυτιλία - Εφαρμογές» είναι αποτελεσματική. Η έρευνα έγινε κατά το σχολικό έτος 2023 - 2024 στο 1^ο ΕΠΑΛ Πρέβεζας, με στόχο την καταγραφή και αξιολόγηση των απόψεων των μαθητών αυτών. Οι μαθητές κλήθηκαν να αξιολογήσουν την ενσωμάτωση της πλατφόρμας στη μικτή διδασκαλία και κατά πόσο τους ικανοποιεί ως επιπλέον ψηφιακό εργαλείο. Το κύριο ζήτημα είναι αν η χρήση του Moodle μπορεί να λειτουργήσει ως κίνητρο για μελέτη και μάθηση, ιδιαίτερα για τους μαθητές που αποφεύγουν τη χρήση του βιβλίου λόγω του όγκου του. Το άρθρο περιλαμβάνει το ερωτηματολόγιο της έρευνας με τα αποτελέσματα, τα οποία αναλύονται και ερμηνεύονται. Τέλος, γίνεται αναφορά σε μελλοντική εργασία, τόσο της έρευνας σε μεγαλύτερο πληθυσμό όσο και στην περαιτέρω εξέλιξη και βελτίωση της χρήσης της πλατφόρμας.

Λέξεις κλειδιά: Moodle, Ναυτικό Δίκαιο, ΕΠΑΛ.

1. Εισαγωγή

Το παρόν άρθρο πραγματεύεται την καταγραφή των απόψεων των μαθητών/τριών του 1ου ΕΠΑΛ Πρέβεζας από την χρήση του υποστηρικτικού εργαλείου μάθησης Moodle που αφορά την ενσωμάτωση του μαθήματος «Ναυτικό Δίκαιο - Διεθνείς Κανονισμοί στη Ναυτιλία - Εφαρμογές» στην ψηφιακή πλατφόρμα μάθησης Moodle, το οποίο διδάσκεται στις ειδικότητες του Ναυτιλιακού Τομέα των ΕΠΑΛ. Αρχικά διατυπώνεται η μεθοδολογία της έρευνας με αναφορά στην πορεία και τους περιορισμούς της. Στην συνέχεια γίνεται μια συνοπτική αναφορά στο ψηφιακό εκπαιδευτικό σενάριο. Το

άρθρο ολοκληρώνεται με την ανάλυση του ερωτηματολογίου και την καταγραφή των συμπερασμάτων και μελλοντικής έρευνας.

2. Μεθοδολογία της έρευνας

2.1 Θεωρητική προσέγγιση

Η Εμπειρική ανάλυση αφορά στην ανάπτυξη και την χρήση μιας κοινής γλώσσας για την περιγραφή και ερμηνεία της κοινωνικής πραγματικότητας. Χωρίζεται σε δύο επιμέρους κατηγορίες α) ποιοτική βασισμένη στην κατανόηση των παρατηρήσεων ή περιπτώσεων του/της ερευνητή/τριας) και β) ποσοτική, βασισμένη σε στατιστικές συγκρίσεις αντικειμένων ή των περιπτώσεων που εξετάζονται από τον/την ερευνητή/τρια (Παπαγεωργίου, 1988).

Οι βασικές τους διαφορές αφορούν στα εξής: Η ποσοτική έρευνα ασχολείται με αριθμούς και στατιστικές, ενώ η ποιοτική έρευνα με λέξεις και νοήματα. Οι ποσοτικές μέθοδοι επιτρέπουν την μέτρηση συστηματικών μεταβλητών, ενώ οι ποιοτικές μέθοδοι επιτρέπουν την εξερεύνηση εννοιών και εμπειριών με περισσότερες λεπτομέρειες.

2.1.1 Ποιοτική Έρευνα

Ο ορισμός της ποιοτικής έρευνας είναι ένα αρκετά φλέγον ζήτημα, γι' αυτό και αποφεύγεται να ορίζεται με σαφήνεια ακόμη και σε συγγράμματα που ασχολούνται με το αντικείμενο κι έτσι, διαφαίνεται η πολυπλοκότητα του ζητήματος μιας και πρόκειται για έναν ορισμό που βρίσκεται σε εξέλιξη. Ένας από τους τρόπους οριοθέτησης της ποιοτικής έρευνας είναι ο ακόλουθος:

- Η ποιοτική ανάλυση ουσιαστικά σημαίνει να μετράς κάτι με την ποιότητά του και όχι με την ποσότητα.
- Όταν κάνουμε ποιοτική ανάλυση, διερευνούμε πώς περιγράφουμε κάτι. Πολύ συχνά, δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αριθμούς ή αριθμητικές εκφράσεις για να περιγράψουμε αυτά τα πράγματα.
- Όταν κάνουμε ποιοτική δουλειά, δουλεύουμε με περιγραφές, συναισθήματα, σκέψεις και αντιλήψεις καθώς προσπαθούμε να κατανοήσουμε τα κίνητρα και τις συμπεριφορές.

2.1.2 Ποσοτική Έρευνα

Η ποσοτική ανάλυση είναι το αντίθετο. να μετρηθεί με την ποσότητα και όχι με την ποιότητα. Όταν κάνουμε ποσοτική ανάλυση, διερευνούμε γεγονότα, μέτρα, αριθμούς και ποσοστά. Όταν κάνουμε ποσοτική εργασία, εργαζόμαστε με αριθμούς, στατιστικές, τύπους και δεδομένα, καθώς χωρίζεται στις κάτωθι κατηγορίες:

- Πειραματική - ο ερευνητής ελέγχει τις συνθήκες.
- Δειγματοληπτική - συλλογή δεδομένων μέσω κλειστών (κυρίως) ερωτηματολογίων.
- Δευτερογενής έρευνα - Συλλογή πληροφοριών μέσω των υπαρχόντων στοιχείων που έχουν συλλεχθεί, από στατιστικές υπηρεσίες κλπ. και τέλος.
- Ανάλυση περιεχομένου - Ανάλυση κειμένων/ντοκουμένων δηλαδή «ποσοτικοποιείται» το περιεχόμενο και τοποθετείται σε συγκεκριμένες κατηγορίες.

2.2 Πορεία Μεθοδολογίας

Στα πρώτα στάδια της δόμησης του συγκεκριμένου άρθρου πρωταρχικός στόχος αποτέλεσε να δομηθεί και να εμπλουτιστεί κατάλληλα η πλατφόρμα Moodle. Συμπεριλήφθηκε η ύλη του μαθήματος από το 1ο έως το 14ο Κεφάλαιο και διασπάστηκε ανά κεφάλαιο. Κάθε κεφάλαιο εμπλουτίστηκε με Κουίζ, Βίντεο και Μελέτες Περίπτωσης πραγματικών γεγονότων ώστε οι μαθητές να είναι σε επαφή με εφαρμογή πραγματικής γνώσης σε διάφορα σχετικά γεγονότα. Λύθηκαν οι σχετικές απορίες ώστε να είναι σε θέση να συνδέονται είτε από υπολογιστή είτε από κινητό. Δομήθηκε σχετικό ερωτηματολόγιο το οποίο είχε ως τελικό σκοπό να απαντήσει σε ένα πολύ βασικό ερώτημα της έρευνας «Αν και κατά πόσο ο διαμοιρασμός γνώσης μέσω της Ψηφιακής Πλατφόρμας Moodle άφησε καλή άποψη στους μαθητές», «Ποιες οι απόψεις τους για την ένταξη της Πλατφόρμας αυτής;» Και τέλος έγινε στατιστική ανάλυση των δεδομένων που λήφθηκαν μέσω Google Forms ώστε να καταλήξουμε σε σχετικά συμπεράσματα.

2.3 Περιορισμοί της έρευνας

Όπως σε κάθε έρευνα, έτσι και στο παρόν πόνημα υπάρχουν παράμετροι που αναπόδραστα μας περιορίζουν και οφείλουμε να δώσουμε ιδιαίτερη μνεία. Η παρούσα έρευνα λαμβάνει χώρα σε μαθητές ΕΠΑΛ ηλικίας 17-18 ετών. Οπότε οι κυριότεροι περιορισμοί αφορούν στα ακόλουθα:

- Το μικρό μέγεθος του δείγματος, τόσο σε πλήθος μαθητών όσο και σε πλήθος σχολείων. Το συνολικό δείγμα των μαθητών είναι 46.
- Ο βαθμός ανταπόκρισης των μαθητών. Εφόσον δεν είναι υποχρεωτική, η είσοδος στην πλατφόρμα αφού λειτουργεί ως επιπρόσθετο μέσο δεν συμμετείχαν όλοι οι μαθητές και οι μαθήτριες σε όλες τις Δραστηριότητες.
- Ο βαθμός εξοικειώσής τους με τέτοιου είδους πλατφόρμες. Οι μαθητές παρότι έχουν εξοικειωθεί με τη χρήση του Webex λόγω της εξ' αποστάσεως διδασκαλίας την περίοδο της Covid-19 δεν σημαίνει ότι είναι εξοικειωμένοι απόλυτα με επιπρόσθετα ψηφιακά μέσα διδασκαλίας.

- Η πιθανή έλλειψη υλικών. Η έλλειψη υπολογιστή ή τουλάχιστον tablet στο σπίτι θα κάνει δύσκολη τη χρήση της οποιαδήποτε πλατφόρμας και πιθανώς δημιουργήσει συναισθήματα δυσφορίας στο χρήστη.

3. Ψηφιακό σενάριο

Ως σενάριο διδασκαλίας ορίζεται το δομημένο και πλήρες πλάνο της όλης διαδικασίας δράσης που ακολουθείται σε όλη τη διάρκεια της διδασκαλίας. Έχει συγκεκριμένους στόχους, αφορά κάτι πολύ συγκεκριμένο που ανήκει στη διδακτέα ύλη, εμπεριέχει παιδαγωγικές και μαθησιακές αρχές και συνήθως συμπεριλαμβάνει και ΤΠΕ. Με την χρήση της πλατφόρμας, παρέχεται αλληλεπίδραση μεταξύ παραδοσιακών και ψηφιακών τεχνικών - πόρων μάθησης και ταυτόχρονα προσφέρονται εξατομικευμένες ευκαιρίες ηλεκτρονικής μάθησης (Aljawarneh, S.A. 2020). Τα ψηφιακά σενάρια μάθησης αναπτύχθηκαν ραγδαία στην εποχή της πανδημίας COVID-19, περιορίζοντας την διά ζώσης διδασκαλία για πολλά εκπαιδευτικά ιδρύματα παγκοσμίως (Dias, M. & Joyce R. & Postel - Vinay, F. & Xu X. 2020).

4. Ερωτηματολόγιο

Ο σκοπός του ερωτηματολογίου είναι να εκφράσει τους στόχους μιας έρευνας με συγκεκριμένες ερωτήσεις ώστε να συλλέγουν σχετικές και ουσιώδεις πληροφορίες. Πρόκειται δηλαδή για ένα έντυπο (ή ηλεκτρονικής μορφής) που περιλαμβάνει μια σειρά από ερωτήσεις, τις οποίες ο ερωτώμενος καλείται να διαβάσει ο ίδιος και να απαντήσει γραπτά. Είναι προφανές ότι θα πρέπει τόσο οι ερωτήσεις όσο και οι οδηγίες που παρέχονται για την απάντησή τους να έχουν διατυπωθεί με τέτοιο τρόπο που να μην αφήνουν κανένα περιθώριο για παρερμηνείες. Σαφώς, όταν ο ερωτώμενος συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο με την παρουσία του ερευνητή, είναι δυνατόν να δοθούν διευκρινίσεις στις απορίες του. Ωστόσο, και σε αυτές τις περιπτώσεις είναι απαραίτητο το ερωτηματολόγιο να έχει συνταχθεί με τη μεγαλύτερη δυνατή προσοχή. Σε ένα ερωτηματολόγιο μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο ειδών ερωτήσεις: α) κλειστές ερωτήσεις ή ερωτήσεις με καθορισμένες απαντήσεις, και β) ανοιχτές ερωτήσεις. Στις ανοιχτές ερωτήσεις ο ερωτώμενος καλείται να διατυπώσει την απάντησή του με τον τρόπο που επιθυμεί. Οι ανοιχτές ερωτήσεις είναι εύκαμπτες, επιτρέπουν ελευθερία έκφρασης στον ερωτώμενο και δεν υποβάλλουν κάποιες απαντήσεις. Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει και τα δύο είδη ερωτημάτων ώστε να έχουμε ακόμη καλύτερη εικόνα για την άποψη των μαθητών.

4.1 Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά για τις δύο ομάδες ερωτήσεων. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν υπολογιστικά φύλλα Excel και το

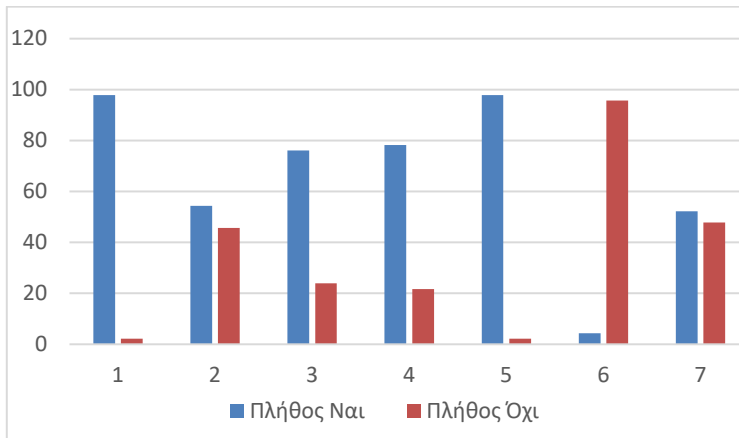
ανοιχτό στατιστικό λογισμικό Jamovi. Στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων λήφθηκε υπόψη το μέγεθος του δείγματος αλλά και η τυχαιότητα των απαντήσεων από τους μαθητές/τριες.

4.1.1 Ερωτήσεις προσωπικών δεδομένων

- **Φύλο.** Από τα δεδομένα φαίνεται ότι τα αγόρια (76%) είναι σχεδόν διπλάσια (με διαφορά) από τα κορίτσια (24%).
- **Έτος γέννησης.** Οι μαθητές που παρακολούθησαν το συγκεκριμένο μάθημα είναι κατά 72% 17 ετών, κατά 20% μόλις 18 ετών (ενηλικιώθηκαν κατά την Γ' τάξη) και μόλις ένα ποσοστό 8% είναι ενήλικες μαθητές μέχρι 24 ετών που ενδιαφέρονται μόνο για την κτήση πτυχίου.

4.1.2 Ερωτήσεις κλειστού τύπου

1. **Κατοχή κινητού τηλεφώνου (smartphone).** Όλοι οι συμμετέχοντες εκτός από έναν έχουν έξυπνο κινητό τηλέφωνο.
2. **Κατοχή υπολογιστή στο σπίτι.** Το 54% έχουν, ενώ το 46% των μαθητών δεν έχουν, παραπάνω από τους μισούς μαθητές έχουν υπολογιστή.
3. **Εξοικείωση με τη χρήση του υπολογιστή.** Η συντριπτική πλειοψηφία είναι εξοικειωμένη με τον υπολογιστή, 76% έναντι του 24%.
4. **Διαθέσιμο διαδίκτυο στο σπίτι.** Ένα αντίστοιχα μεγάλο ποσοστό, το 78% των μαθητών/τριών έχει internet στο σπίτι.
5. **Εξοικείωση με την πλοήγηση (σερφάρισμα) στο διαδίκτυο.** Σχεδόν όλοι, με ποσοστό 98% γνωρίζουν να σερφάρουν στο διαδίκτυο.
6. **Προγενέστερη χρήση της πλατφόρμας moodle.** Κανείς (εκτός από δύο άτομα) δεν είχε πρότερη επαφή με την πλατφόρμα Moodle.
7. **Προγενέστερη χρήση αντίστοιχης πλατφόρμας.** Περίπου ίδια ποσοστά είχαν (52%) και δεν είχαν (48%) χρησιμοποιήσει αντίστοιχη πλατφόρμα. Αυτό σαφώς θα οφείλεται στο γεγονός της τηλεκπαίδευσης που διάφορες πλατφόρμες και εργαλεία είχαν χρησιμοποιηθεί (εκτός του ΠΣΔ) από κάποιους εκπαιδευτικούς.



Εικόνα 1. Διάγραμμα Ερωτήσεων κλειστού τύπου

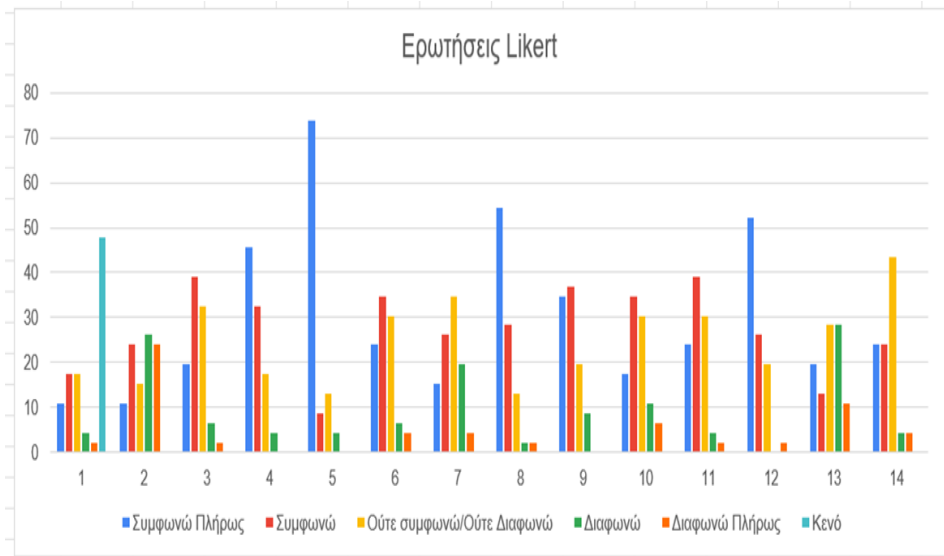
4.1.2 Ερωτήσεις κλίμακας Likert

Οι πληροφορίες που συλλέγονται από τις ερωτήσεις Likert, είναι μια κλίμακα εκτίμησης απόψεων ή συμπεριφοράς. Η απάντηση που καλούνται να επιλέξουν οι μαθητές/τριες, αποτελούνται από προτάσεις υπό μορφή κλίμακας:

Συμφωνώ Πλήρως, Συμφωνώ, Ούτε συμφωνώ / Ούτε Διαφωνώ, Διαφωνώ, Διαφωνώ Πλήρως και Κενό.

1. **Η χρήση αντίστοιχης πλατφόρμα στην προ covid-19 εποχή και αν βοηθήθηκαν με την χρήση του εργαλείου moodle.** Παρατηρούμε πως το 48% δεν έχει χρησιμοποιήσει κάτι αντίστοιχο και το ποσοστό 28%, ενώ το εναπομείναντα ποσοστό δεν απάντησε καθόλου.
2. **Πρόκληση άγχους μιας υποστηρικτικής πλατφόρμας που συμπληρώνει το μάθημα.** Εδώ δεν υπάρχει γενική εικόνα για το άγχος μια και τα ποσοστά Συμφωνώ-Διαφωνώ Πλήρως είναι ίσα και το Διαφωνώ μόλις με 2 μονάδες παραπάνω υπερέχει.
3. **Η απλότητα της πλατφόρμας moodle.** Απ' ότι φαίνεται σε αυτή την ερώτηση υπερέχει το ότι η πλατφόρμα είναι απλή με ποσοστό Συμφωνίας και Απόλυτης Συμφωνίας να είναι 59%.
4. **Πόσο ενδιαφέρουσα φαίνεται η πλατφόρμας moodle.** Η πλατφόρμα Moodle κέρδισε το ενδιαφέρον των μαθητών με ποσοστό συμφωνίας και απόλυτης συμφωνίας στο 79%.
5. **Η καθοδήγηση του εκπαιδευτικού στην χρήση της πλατφόρμας.** Η βοήθεια από τον εκπαιδευτικό απέβη ιδιαίτερα χρήσιμη καθώς το 74% συμφώνησε απόλυτα. Επομένως η καθοδήγηση είναι σημαντικός παράγοντας.

6. **Κατά πόσο είναι επιθυμητό το μάθημα της τάξης να συνοδεύεται από υποστηρικτική πλατφόρμα.** Οι μαθητές φαίνεται πως θεωρούν ότι η ένταξη της πλατφόρμα στη διαδικασία της διδασκαλίας είναι απαραίτητη, αν κι ένα σχετικά ίδιο ποσοστό το κρίνει ουδέτερης σημασίας.
7. **Η χρησιμότητα της πλατφόρμας και στα υπόλοιπα μαθήματα.** Η πλειοψηφία κρίνει την πλατφόρμα Moodle απαραίτητη και σε άλλα μαθήματα.
8. **Η συμβολή στη καλύτερη κατανόηση του μαθήματος του ναυτικού δικαίου με την χρήση του υποστηρικτικού εργαλείου moodle.** Η πλατφόρμα ήταν σημαντική για την κατανόηση του μαθήματος καθώς το 74% συμφωνεί απόλυτα ως προς αυτό.
9. **Αυτοπεποίθηση σχετικά με τις γνώσεις που αποκτήθηκαν ολοκληρώνοντας και την τελευταία δραστηριότητα στην πλατφόρμα.** Ένα μεγάλο ποσοστό μαθητών (72%) αισθάνεται αυτοπεποίθηση για τις γνώσεις του μετά την ολοκλήρωση όλης της ύλης μέσω της πλατφόρμας.
10. **Πόσο αρέσει στους μαθητές/τριες η χρήση της moodle.** Από τα ποσοστά γίνεται αντιληπτό πως η ζυγαριά κλίνει υπέρ 70% της αρεσκείας της πλατφόρμας αλλά και η ουδετερότητα έλαβε μεγάλο ποσοστό (30%).
11. **Ικανοποίηση για την απλότητα της πλατφόρμας.** Η γενική αίσθηση που αφήνει η πλατφόρμα είναι θετική με ποσοστό συμφωνίας 63%, με ποσοστό ούτε συμφωνώ / ούτε διαφωνώ 30% και μόλις το 7% διαφωνεί.
12. **Έπραξαν σωστά οι μαθητές για τον χρόνο που αφιέρωσαν στην χρήση της πλατφόρμας;** Ο χρόνος που αφιέρωσαν οι μαθητές εκτός της αίθουσας φάνηκε χρήσιμος με ποσοστό 63% να συμφωνεί και να συμφωνεί απόλυτα και μόλις το 6% διαφωνεί.
13. **Η χρήση της πλατφόρμας moodle βοήθησε στην εξέλιξη των μαθητών/τριων στην χρήση του Η/Υ.** Μεγάλο ποσοστό θεωρεί πως η χρήση της πλατφόρμας βοηθάει την εξέλιξη της γνώσης στους Η/Υ.
14. **Στην ερώτηση υπέρ της ένταξης ψηφιακού υλικού για περαιτέρω εξάσκηση στο σπίτι,** όλως παραδόξως η ζυγαριά γέρνει προς το επιπλέον υλικό για εξάσκηση αλλά σχετικά κοντινό ποσοστό έχει και η ουδετερότητα μιας και ποιος θα ήθελε εύκολα έξτρα φόρτο εργασίας από τον υπάρχον;



Εικόνα 2. Διάγραμμα Ερωτήσεων κλίμακας Likert

4.1.3 Ερωτήσεις Ανοιχτού τύπου

Στους μαθητές/ριες δόθηκε η δυνατότητα να εκφραστούν σε ερωτήσεις ανοιχτού τύπου ώστε να πραγματοποιηθεί και ποιοτική έρευνα.

Οι ερωτήσεις που συμπεριλάβαμε ήταν οι παρακάτω:

Ερώτηση 1: «Σημειώστε την αρνητική πλευρά της χρήσης της πλατφόρμας Moodle».

Οι περισσότερες απαντήσεις που δόθηκαν εστίαζαν στο ότι χρειάζονται πάντα ιντερνέτ (είτε σύνδεση είτε δεδομένα), ένας μαθητής την χαρακτήρισε ως δύσκολη, ένας ακόμη την χαρακτήρισε «απαιτητική», ακόμη ένας ότι «κολλούσε» κατά την χρήση η πλατφόρμα, τρεις μαθητές αναφέρθηκαν στο φόρτο εργασίας δηλαδή ότι έχουν επιπλέον πράγματα να κάνουν ως εξάσκηση και αρκετοί απάντησαν πως δεν βρίσκουν κάποιο αρνητικό στοιχείο.

Ερώτηση 2: «Σημειώστε την θετική πλευρά της χρήσης της πλατφόρμας Moodle».

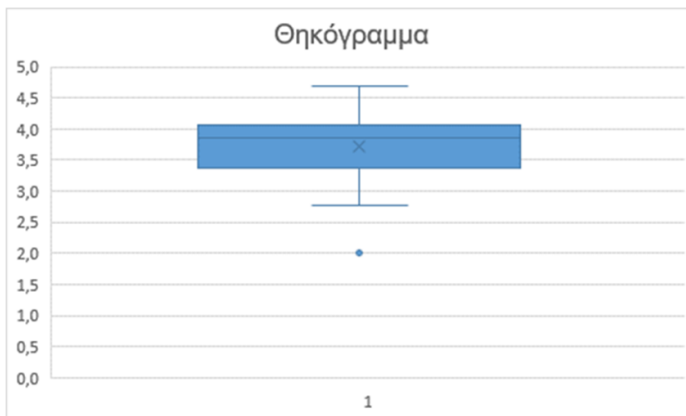
Οι απαντήσεις που λήφθηκαν ήταν ενθαρρυντικές καθώς τα σχόλια αναφέρθηκαν στην ευχρηστία, δηλαδή «Μπαίνω από το κινητό» και ότι «Διαβάζουν πιο εύκολα και οργανωμένα» αλλά και ότι «Πλέον δεν χρησιμοποιώ το βιβλίο». Το ακόμη πιο σημαντικό είναι τα σχόλια «Κατάλαβα καλύτερα το μάθημα» ή το «Μαθαίνω πιο εύκολα».

Ερώτηση 3: «Γράψε κάποια δικά σου σχόλια σχετικά με την χρήση της πλατφόρμας».

Στην τελευταία ερώτηση η γενική εικόνα είναι πως οι μαθητές δεν αναφέρουν κάτι πολύ διαφορετικό από τις δύο προηγούμενες ερωτήσεις ή απλά γράφοντας ως απάντηση «Τίποτα» ή «Κανένα». Ενδιαφέρον σίγουρα προκαλούν οι απαντήσεις δύο μαθητών εκ των οποίων ο ένας μαθητής γράφει πως «Δεν θα ήθελε να γίνει υποχρεωτική γιατί έχει την αίσθηση ότι τον παρακολουθούν» ενώ ένας ακόμη πως «Θα ήθελε ακόμη περισσότερα κουίζ γιατί τον βοηθήσανε στην κατανόηση».

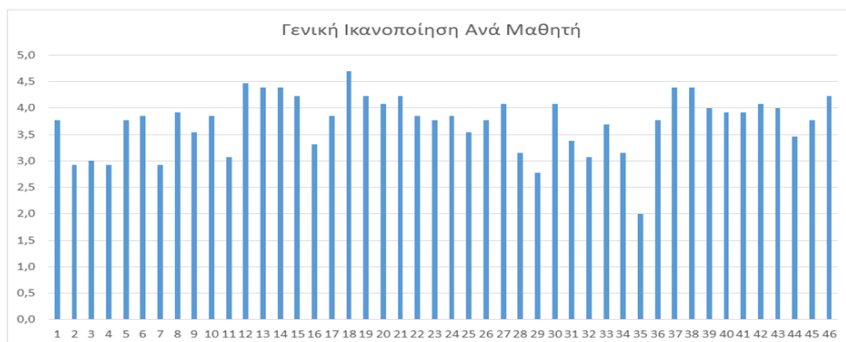
4.2 Η μεταβλητή «Γενική ικανοποίηση»

Οι ερωτήσεις κλίμακας Likert όπως είναι φανερό από το περιεχόμενο τους ότι είναι ερωτήσεις θετικού περιεχομένου εκτός από την ερώτηση για το άγχος κατά την χρήση δηλαδή «Με αγχώνει η χρήση οποιασδήποτε πλατφόρμας που λειτουργεί συμπληρωματικά σε ένα μάθημα.» άρα εκτός αυτής δεν χρειάστηκε κάποια ανακωδικοποίηση της κλίμακας 1-5 και στοχεύουν στην ερμηνεία της γενικότερης αποδοχής ή μη της ψηφιακής πλατφόρμας Moodle. Για τις ερωτήσεις κλίμακας Likert λοιπόν, δημιουργήθηκε μία καινούργια μεταβλητή την οποία ονομάζουμε «Ικανοποίηση». Είναι ο μέσος όρος από τις απαντήσεις που έδωσε κάθε μαθητής/τρια. Το αισιόδοξο που παρατηρούμε δίνεται στην ακριβώς επόμενη εικόνα. Το θηκόγραμμα δείχνει διαφορές μεταξύ των πληθυσμών. Οι αποστάσεις μεταξύ των διαφόρων τμημάτων του θηκογράμματος βοηθούν να φανεί το μέγεθος της διασποράς και η ασυμμετρία των δεδομένων. Στην προκειμένη περίπτωση βλέπουμε από το θηκόγραμμα ότι η διάμεση παρατήρηση (δλδ. το 50% των παρατηρήσεων) είναι στο 3,8 επομένως η ικανοποίηση τείνει στο επίπεδο 4 (Συμφωνώ) επομένως καλό επίπεδο ικανοποίησης. Υπάρχει μόνο μία τιμή εκτός (outlier) αλλά επειδή το πλήθος είναι μηδαμινό δεν επηρεάζει τα δεδομένα.



Εικόνα 3. Θηκόγραμμα

Πιο αναλυτικά ακολουθεί εικόνα με το διάγραμμα ανά ερωτώμενο. Παρατηρούμε λοιπόν πως η γενική εικόνα του Moodle ανά ερώτηση δείχνει μία θετική κυρίως στάση, επιβεβαιώνεται και με την ανάλυση που κάνουμε με την καινούργια μεταβλητή μελετώντας ανά ερωτώμενο ξεπερνά την ουδέτερη στάση και πάει προς θετική απόκριση καθώς η μικρότερη ικανοποίηση και μόνο ενός μαθητή είναι στο επίπεδο 2 και οι υπόλοιπες ξεκινούν από 2,5 και επάνω ενώ οι περισσότεροι βρίσκονται από 3,5 κι επάνω.



Εικόνα 4. *Μεταβλητής γενικής ικανοποίησης από την πλατφόρμα» ανά μαθητή*

Συμπερασματικά αυτό δείχνει ότι 34 άτομα στους 46 που έλαβαν το ερωτηματολόγιο είχαν θετική απόκριση για την χρήση της πλατφόρμας ως υποστηρικτικό υλικό και αυτό είναι ευόιοно.

5. Συμπεράσματα – Μελλοντική Έρευνα

Η προσθήκη του υποστηρικτικού εργαλείου μάθησης Moodle, αποτέλεσε για τους συμμετέχοντες/χουσες του 1^{ου} ΕΠΑΛ Πρέβεζας μία πρωτόγνωρη εμπειρία. Το 96% των μαθητών/τριών χρησιμοποιούσε πρώτη φορά την ψηφιακή πλατφόρμα Moodle. Το 72% έχουν γεννηθεί το 2005. Στο ερωτηματολόγιο υπάρχουν ερωτήσεις που αφορούν γνώση σχετικά με υπολογιστές και διαδίκτυο. Ανάμεσα σε αυτούς το 76% είναι εξοικειωμένοι με τον υπολογιστή. Με την πλοήγηση στο διαδίκτυο είναι εξοικειωμένη η μερίδα του λέοντος σε ποσοστό 98%. Επιπλέον σε ποσοστό 78% έχουν σύνδεση στο σπίτι και το 54% έχουν Η/Υ. Στο ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους συγκεκριμένους μαθητές/τριες του 1ου ΕΠΑΛ Πρέβεζας υπάρχουν δύο ομάδες ερωτήσεων, κλειστού τύπου και ερωτήσεις τύπου Likert. Στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα που αφορά στο αν έχει χρησιμοποιήσει ο εκάστοτε μαθητής προγενέστερα αυτή την πλατφόρμα στο παρελθόν, μόλις το 4% απαντά θετικά. Στο επόμενο ερώτημα σχετικά με τη δημιουργία άγχους λόγω της πλατφόρμας παρατηρούμε πως δεν υπάρχει ιδιαίτερο άγχος καθώς το 50% «Διαφωνεί» και «Διαφωνεί πλήρως» και με το 15% να είναι ουδέτερο. Στο ερώτημα που αφορά την ευχρηστία της πλατφόρμας, το 50%

συμφωνεί πως η πλατφόρμα είναι απλή. Στο ερώτημα που αφορά στο ενδιαφέρον των μαθητών, η συντριπτική πλειοψηφία των συγκεκριμένων μαθητών/τριών του 1ου ΕΠΑΛ Πρέβεζας είναι σύμφωνη κατά 79% υπέρ αυτού. Ακολουθεί το ζήτημα σχετικά με το πόσο σημαντική θεωρείται η βοήθεια από τον εκπαιδευτικό του μαθήματος στη χρήση της πλατφόρμας. Το 74% των μαθητών/τριών του 1ου ΕΠΑΛ Πρέβεζας απάντησε ότι «Συμφωνεί Απόλυτα», συνεπώς η καθοδήγηση είναι σημαντικός παράγοντας για να αισθανθούν ασφάλεια σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Σε ένα ακόμη ερώτημα οι μαθητές/τριες του 1ου ΕΠΑΛ Πρέβεζας απαντούν ότι η ένταξη της πλατφόρμας στη διαδικασία της διδασκαλίας είναι απαραίτητη μιας και το 41% των μαθητών/τριών του 1ου ΕΠΑΛ Πρέβεζας κρίνει την πλατφόρμα Moodle απαραίτητη και σε άλλα μαθήματα. Τα επόμενα τρία ερωτήματα αφορούν στην αίσθηση που έχουν οι μαθητές για τη γνώση μετά την χρήση της πλατφόρμας. Η συντριπτική πλειοψηφία 74% δηλώνει ότι «Συμφωνεί πλήρως» ως προς την κατανόηση του μαθήματος με τη χρήση της πλατφόρμας Moodle και το 72% νιώθει αυτοπεποίθηση σχετικά με τις γνώσεις του. Επιπλέον, το 52% των μαθητών/τριών του 1ου ΕΠΑΛ Πρέβεζας αρέσκει να χρησιμοποιεί την πλατφόρμα κι αυτό ίσως οφείλεται τόσο στα χαρακτηριστικά (εμφάνιση - στοιχεία - λειτουργικότητα) της πλατφόρμας όσο και στα μαθησιακά αποτελέσματα (κατανόηση). Επιπροσθέτως, αναφορικά με την αίσθηση ικανοποίησης που βιώνουν οι μαθητές/τριες του 1ου ΕΠΑΛ Πρέβεζας από το διάστημα χρήσης της πλατφόρμας με το 39% να «Συμφωνεί» και το 24% να «Συμφωνεί πλήρως» οπότε η γενική αίσθηση που αποκομίζεται από την έρευνα είναι ότι η πλατφόρμα είναι θετική και οι μαθητές/τριες υπέρ της χρήσης της. Κατά ποσοστό 63% αισθάνονται πως έπραξαν σωστά που αφιέρωσαν χρόνο στην χρήση της πλατφόρμας. Ακόμα, μέσω του ερωτηματολογίου προσπαθήσαμε να εξετάσουμε και κατά πόσο επηρεάστηκαν οι γνώσεις των μαθητών σχετικά με την χρήση των Η/Υ. Το 28% «ούτε συμφώνησε/ούτε διαφώνησε», το 28% «Διαφώνησε» ενώ το 33% «Συμφώνησε και συμφώνησε πλήρως». Η τελευταία ερώτηση που τέθηκε αφορά στην ποικιλία δραστηριοτήτων που είχαν οι μαθητές/τριες του 1ου ΕΠΑΛ Πρέβεζας να απασχοληθούν τις ώρες εκτός σχολείου και σε ποσοστό 48% βρέθηκαν να είναι σύμφωνοι/ες με την προσθήκη κι άλλων δραστηριοτήτων στις ήδη υπάρχουσες. Αυτό αποτελεί ευόϊνο σημάδι για την καθιέρωση της χρήσης της πλατφόρμας. Θα ήταν ωφέλιμο, επίσης, να επαναληφθεί μια τέτοια έρευνα ικανοποίησης σε ένα διαφορετικά σχεδιασμένο πρόγραμμα το οποίο θα μπορούσε να είναι προσβάσιμο από μεγαλύτερους πληθυσμούς. Η πλατφόρμα Moodle προσφέρεται για πολλών ειδών προσθήκες υλικού, οπότε σαφέστατα, ο εμπλουτισμός της αποτελεί μια ακόμη πρόκληση.

6. Αναφορές

Aljawarneh, S. A. (2020). Reviewing and Exploring Innovative Ubiquitous Learning Tools in Higher Education. *Journal of Computing in Higher Education*, 32, 57-73. <https://doi.org/10.1007/s12528-019-09207-0>

Dias, Monica & Joyce, Robert & Postel-Vinay, Fabien & Xu, Xiaowei. (2020). The Challenges for Labour Market Policy during the COVID-19 Pandemic*. Fiscal Studies. 41. 10.1111/1475-5890.12233.

Βαμβουκάκη, Ροδάνθη Σταματάκη, Μαρία (2009). Δημιουργία Διαδυσκτικού τύπου για την εκμάθηση των ενοτήτων Word, Internet Explorer & Outlook Express με την χρήση συστημάτων E-Learning (PDF). ΗΡΑΚΛΕΙΟ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ. σελ. 8-25

Παπαγεωργίου, Γ. (1998), Μέθοδοι στην Κοινωνιολογική Έρευνα. Αθήνα: Gutenberg Τυπωθήτω

«Τι είναι το MOODLE – Moodle». E-me Blogs. 29 Σεπτεμβρίου 2019. Ανακτήθηκε στις 2 Μαΐου 2020

Creation and Sharing of Knowledge on the Moodle Digital Learning Platform. The views of students from the 1st Vocational High School of Preveza on the course "Maritime Law - International Regulations in Shipping - Applications" regarding the effectiveness of the platform in learning

Kafritsas Ch. Spyridon

Abstract

The specific study relates to investigating the effectiveness of using the Moodle digital platform in the course "Maritime Law - International Regulations in Shipping - Applications." The research was conducted during the 2023-2024 school year at the 1st Vocational High School (EPAL) of Preveza, with the aim of recording and evaluating the students' opinions. The students were asked to assess the integration of the platform into blended learning and how satisfied they were with it as an additional digital tool. The main issue is whether the use of Moodle can serve as a motivation for studying and learning, especially for students who avoid using the textbook due to its volume. The article includes the research questionnaire along with the results, which are analyzed and interpreted. Finally, reference is made to future work, both in extending the research to a larger population and in further developing and improving the use of the platform.

Keywords: Moodle, Maritime Law, Vocational High School

Διαδραστικοί πίνακες: Μια νέα εποχή στην εκπαιδευτική διαδικασία

Ε. Κολεγά¹, Μ. Ε. Αγγελάκη², Θ. Καρβουνίδης², Χ. Δουληγέρης²

¹Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχ. Η/Υ, Ε.Μ.Π.,
ekol@cs.ntua.gr

²Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς,
{epiang, tkarv, cdoulig}@unipi.gr

Περίληψη

Οι διαδραστικοί πίνακες τελευταίας τεχνολογίας συνιστούν ένα αδιαμφισβήτητο πλέον γεγονός τόσο στην Πρωτοβάθμια όσο και στη Δευτεροβάθμια Ελληνική εκπαίδευση. Αποτελούν ένα ισχυρό ψηφιακό εργαλείο για την σύγχρονη εκπαιδευτική /διδασκτική/ μαθησιακή διαδικασία. Παρέχουν πλειάδα δυνατοτήτων στον εκπαιδευτικό, ενισχύουν τη διαθεματικότητα και τυγχάνουν ευρείας εφαρμογής στους καθηγητές ειδικοτήτων. Στην εργασία αυτή θα διερευνηθούν οι δυνατότητες που προσφέρουν οι πίνακες στην εκπαιδευτική πράξη, θα δοθούν παραδείγματα εφαρμογής, διδακτικών προσεγγίσεων καθώς επίσης θα αναδειχθούν καινοτόμες θεωρήσεις στη διδασκαλία των μαθημάτων. Επιπροσθέτως, θα γίνει αναφορά στις καλές πρακτικές, στον τρόπο με τον οποίο ενισχύονται τα μαθησιακά αποτελέσματα, θα επιχειρηθεί η σύνδεση με τις θεωρίες μάθησης και θα εξεταστεί η συνεισφορά τους στον μετασχηματισμό της σχολικής τάξης.

Λέξεις κλειδιά: Διαδραστικοί πίνακες, διδακτικές προσεγγίσεις, μετασχηματισμός διδασκαλίας, AI

1. Εισαγωγή

Στην εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης και στην πορεία προς το νέο σχολείο με επίκεντρο τον μαθητή και την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών, έχουμε πλέον την *de facto* έλευση των νέων διαδραστικών οθονών - πινάκων (Δ.Ο.) στις σχολικές αίθουσες. Σε αυτή την εργασία επιχειρείται η παροχή κατευθύνσεων για τον τρόπο με τον οποίο δύνανται αυτές οι συσκευές να χρησιμοποιηθούν και να επηρεάσουν την εκπαιδευτική διαδικασία επί τω βελτίω προς όφελος των μαθητών/τριών. Επίσης θα δοθούν παραδείγματα και διδακτικές προσεγγίσεις.

Οι δείκτες βάσει των οποίων μπορούν να εξεταστούν οι Δ.Ο. σε σχέση με την εκπαιδευτική διαδικασία είναι η σαφήνεια, η προσαρμοστικότητα, η ασφάλεια, η ανατροφοδότηση κ.α. (Rudenko et al, 2024). Σημειώνεται επίσης ότι η διαδραστικότητα είναι εκείνο το είδος της επικοινωνίας που συνδυάζει την όραση, την ακοή, την αφή και την σκέψη (Bily & Mistina, 2023). Παράλληλα, ακρογωνιαίο λίθο

της εκπαιδευτικής πράξης συνιστά η θεωρία του πατέρα του εποικοδομισμού Seymour Papert, ο οποίος διατύπωσε το 1991 την επίδραση των υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία και την αλλαγή της φύσης αυτής. Συγκεκριμένα, τόνισε τη μετατόπιση της ισορροπίας από τη *μεταφορά γνώσης* στους μαθητές, στη *δημιουργία γνώσης* από τους μαθητές (Papert & Harel, 1991). Επιπροσθέτως, σύμφωνα με μια άλλη έρευνα του Εθνικού Κέντρου Βιοτεχνολογίας των ΗΠΑ, το μέσο διάστημα προσοχής των μαθητών μειώθηκε από 12 σε 8 δευτερόλεπτα από το 2000 μέχρι το 2013 με την υιοθέτηση παραδοσιακών μεθόδων μάθησης. Συνεπώς, καταφαίνεται ότι οι παραδοσιακές μέθοδοι μάθησης επιδρούν αρνητικά και μειώνουν την προσοχή των μαθητών (Renard, 2017). Παράλληλα, στη σύγχρονη εποχή του διαδικτύου, της μηχανής αναζήτησης Google και της τεχνητής νοημοσύνης, έχουν κάνει την εμφάνισή τους εδώ και κάποια χρόνια τα μικρομαθήματα (*microlessons*). Συνήθως τα μικρομαθήματα παρέχονται σε μορφή video σε αντίθεση με τις μορφές αρχείων pdf και pptx. Σχετική έρευνα (Gona, Karzanand & Sarkhell, 2018) έχει δείξει ότι τα μικρομαθήματα μπορούν να βελτιώσουν την ικανότητα μάθησης έως 18% σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους μάθησης. Οι μαθητές του δείγματος της έρευνας μπορούσαν να συγκρατήσουν την πληροφορία πιο αποτελεσματικά και για περισσότερο χρονικό διάστημα καθώς οι μικροδιδασκαλίες έτειναν να ενισχύουν την μακρά τους μνήμη. Εκ των παραπάνω διαφαίνεται η ανάγκη τροποποίησης και μετασχηματισμού των μεθόδων διδασκαλίας. Σε αυτό το πλαίσιο, παρατηρείται η σημερινή συγκυρία της έλευσης των διαδραστικών πινάκων στις τάξεις σε όλες τις βαθμίδες σχολείων (Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια).

Αυτό που προσδίδει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά στους διαδραστικούς πίνακες είναι η δυνατότητα του χρήστη να γράφει πάνω από το «επίπεδο του πίνακα». Με αυτόν τον τρόπο, είναι δυνατό να δείχνουμε στο επίπεδο του πίνακα κείμενο, εικόνα ή ακόμη και video και παράλληλα να μπορεί ο/η εκπαιδευτικός να γράφει επάνω από αυτό το επίπεδο, να δίνει έμφαση στα σημεία που επιθυμεί και να αποθηκεύσει τη συνολικό μάθημα για την επόμενη φορά, να την αναρτήσει στο eclass ή ακόμη και να τη διαμοιράσει στα tablets των μαθητών πολύ εύκολα.

Η εργασία αυτή πραγματεύεται τις δυνατότητες που προσφέρουν οι πίνακες στην εκπαιδευτική πράξη με παραδείγματα εφαρμογής και διδακτικών προσεγγίσεων. Τέλος, αναδεικνύει καινοτόμες θεωρήσεις στη διδασκαλία των μαθημάτων.

Η συνέχεια του άρθρου έχει την εξής δομή: Αρχικά παρατίθενται χαρακτηριστικά, λειτουργίες και τρόποι χρήσης των Δ.Ο. Στη συνέχεια παρατίθενται σχετικές με τους Δ.Ο. διδακτικές προσεγγίσεις. Σε αυτές συμπεριλαμβάνονται διδακτικές προσεγγίσεις στα μαθήματα των Μαθηματικών, της Ιστορίας, της Φυσικής, των Γλωσσών, της Γεωγραφίας της Φυσικής Αγωγής και τέλος της Μουσικής. Η εργασία ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα και τα επόμενα βήματα της έρευνας.










2. Χαρακτηριστικά, τρόποι χρήσης των Δ.Ο. και διδακτικές προσεγγίσεις.

Στο σημείο αυτό θα γίνει αναφορά στα κύρια χαρακτηριστικά των Δ.Ο. και των λειτουργιών τους, στον τρόπο χρήσης τους και θα προταθούν κάποιες στοχευμένες διδακτικές προσεγγίσεις.

2.1 Χαρακτηριστικά - Λειτουργίες

Οι Δ.Ο. διαθέτουν δύο βασικές συσκευές: την οθόνη και τον υπολογιστή. Ο Διαδραστικός Πίνακας πέραν της οθόνης διαθέτει ενσωματωμένο Υπολογιστή συγκεκριμένων δυνατοτήτων ο οποίος τρέχει λειτουργικό σύστημα Windows. Σε ό,τι αφορά τη λειτουργία σε Windows, το σύστημα λειτουργεί επί της ουσίας σαν μια μεγάλη φορητή συσκευή- tablet. Η οθόνη ως συσκευή, υποστηρίζεται από το λειτουργικό Android. Το Android χειρίζεται τις λειτουργίες σχετικά με τις απεικονιστικές δυνατότητες, τα templates (π.χ. πεντάγραμμο, γήπεδα, επιφάνεια με τετραγωνάκια), αποθήκευση από την οθόνη και τη συνδεσιμότητα. Για παράδειγμα, η σύνδεση των φορητών συσκευών στον πίνακα υλοποιείται στο λειτουργικό Android. Επιπροσθέτως, υπάρχουν κάποια κοινά χειριστήρια - λειτουργίες και στα δύο λειτουργικά συστήματα, οι οποίες αφορούν στη λειτουργία της οθόνης γενικότερα και συνοψίζονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Ενδεικτικές - βασικές λειτουργίες της Δ.Ο.

	Βελάκι εμφάνισης χειριστηρίων - υπάρχει στις 3 πλευρές του πίνακα (δεξιά, αριστερά, κάτω). Πατώντας το εμφανίζονται τα ακόλουθα εικονίδια:
	Μετάβαση από Windows σε Android λειτουργικό και αντίστροφα.
	Κλεψύδρα. Θέτουμε χρόνο για μια δραστηριότητα και μετά χτυπάει κουδούνι.
	Εμφανίζει τα χειριστήρια γραφής (χρώμα, πάχος γραμμής, κλπ)
	Πλήκτρο "more". Μας εμφανίζει πρόσθετα χειριστήρια καθώς αρχικά μπορούμε να βλέπουμε μέχρι 5.
	Βιντεοσκόπηση: Καταγράφει ό,τι δεικνύεται στον πίνακα μέχρι να σταματήσουμε την καταγραφή. Μετά μπορούμε να δούμε το video.
	Freeze: «Παγώνει» μια επιλεγμένη περιοχή και μπορούμε να την μετακινήσουμε.
	Capture: Αντιγράφουμε ένα επιλεγμένο σημείο της επιφάνειας, το οποίο μπορούμε να το αναπαράγουμε, να το αποθηκεύσουμε ή να το μοιράσουμε στις συσκευές των μαθητών.
	Spotlight: Δίνουμε έμφαση – φωτίζουμε, σα να κρατάμε φακό, μια περιοχή επάνω στον πίνακα.

Οι Δ.Ο. στηρίζουν τα σημαντικά χαρακτηριστικά τους και τις λειτουργίες τους στη διαστρωμάτωση - layering. Δηλαδή αφενός ο πίνακας εμφανίζει μια παράσταση, αφετέρου ο χρήστης μπορεί να γράψει σε ένα επίπεδο πάνω από το δεικνυόμενο, υπό

τη μορφή φίλτρου που εναποτίθεται επάνω από την εικόνα. Στο τέλος, η συνολική αυτή εικόνα προφανώς μπορεί να αποθηκευτεί, να διαμοιραστεί κλπ.

Επίσης, στη λειτουργία σε Windows σημειώνεται ότι ο εκπαιδευτικός δύναται να έχει πολλές επιφάνειες εργασίας ανοιχτές ‘ταυτόχρονα’, όπως ακριβώς θα έπραττε στον υπολογιστή του. Για παράδειγμα, στη μία επιφάνεια εργασίας είναι δυνατό να δεικνύει διαφάνειες για τη θεωρία του μαθήματος, στη δεύτερη να δείχνει βοηθητικό υλικό και στην τρίτη το ζητούμενο της άσκησης. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να μεταβαίνει κατά την παράδοση του μαθήματος από την μία επιφάνεια εργασίας στην άλλη και να προβαίνει στην σύνδεση των εννοιών μεταξύ τους προσδίδοντας έτσι μια ολιστική προσέγγιση στο αντικείμενο του μαθήματος.

Επιπροσθέτως, ο/η εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα αν επιθυμεί να θέσει και χρονικό όριο για την επίτευξη ενός στόχου (π.χ. διαγώνισμα, ολοκλήρωση άσκησης). Ως εκ τούτου, αρκεί να ρυθμίσει σχετικά τον timer- κλεψύδρα. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές/τριες γνωρίζουν ανά πάσα στιγμή τον χρόνο που τους απομένει και στο τέλος του χρόνου χτυπάει το κουδούνι –alarm του πίνακα.

Άλλη σημαντική δυνατότητα που δίδεται στον/στην εκπαιδευτικό είναι η βιντεοσκόπηση της επιφάνειας του πίνακα. Για παράδειγμα, ο εκπαιδευτικός δύναται να βιντεοσκοπήσει ό,τι παρουσιάζεται στην επιφάνεια του πίνακα, έστω π.χ. για δέκα λεπτά, να αποθηκεύσει το video και να το αναρτήσει στο eclass για τους μαθητές του.

Σημαντικό στοιχείο των πινάκων συνιστά η αποθήκευση και η συνδεσιμότητα. Όσο αφορά στην αποθήκευση μπορεί να γίνει στα εξής μέσα:

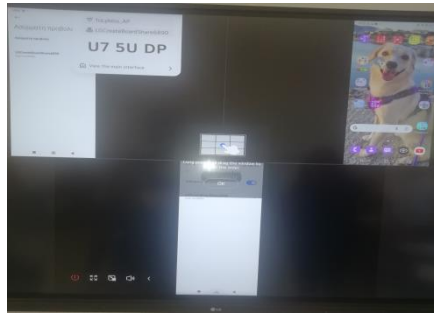
- Φορητή μονάδα αποθήκευσης (USB stick)
- Υπολογιστικό νέφος (Cloud)
- Σύστημα αρχείων του πίνακα (Finder)

Σημειώνεται πως οτιδήποτε αποθηκεύσουμε σε επίπεδο οθόνης τότε αυτό το διαχειρίζεται ο διαχειριστής αρχείων του Android ο οποίος ονομάζεται finder.

Σχετικά με το διαμοιρασμό της οθόνης έχουμε τις εξής επιλογές:

- Ταυτόχρονη σύνδεση έως εννέα (9) κινητών συσκευών στον πίνακα
- Διαμοιρασμός οθόνης του πίνακα στις κινητές συσκευές με λειτουργία “Share”
- Διαμοιρασμός της οθόνης πίνακα σε άλλους πίνακες ή υπολογιστές σε πραγματικό χρόνο (WebCasting)

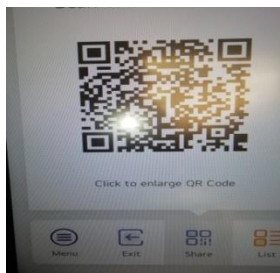
Εκ προοιμίου υποστηρίζεται η σύνδεση Apple κινητών συσκευών, ωστόσο με σχετική ρύθμιση υποστηρίζονται και οι συσκευές με Android λειτουργικό. Στην παρακάτω εικόνα δεικνύεται η σύνδεση τριών (3) κινητών συσκευών ταυτόχρονα σε επίπεδο πειραματικής διερεύνησης των δυνατοτήτων των πινάκων.



Εικόνα 1. Σύνδεση τριών (3) κινητών συσκευών στην Δ.Ο.

Προοπτικά, αυτή η λειτουργία δίνει τη δυνατότητα στον/στην εκπαιδευτικό να προβαίνει σε διαμορφωτική αξιολόγηση κατά τη διάρκεια ανάθεσης μιας εργασίας στους/στις μαθητές/τριες σε όλες τις φάσεις ολοκλήρωσής της. Επίσης, με αυτόν τον τρόπο προάγεται η συζήτηση στην ολομέλεια, η ομαδοσυνεργατική μάθηση και εργασία καθώς και η ομότιμη αξιολόγηση.

Επιπρόσθετη λειτουργία συνδεσιμότητας, στο λογισμικό του πίνακα “Note”, συνιστά η δυνατότητα αποστολής όλων των επιφανειών του πίνακα που γράψαμε στις κινητές συσκευές, όπως δεικνύεται στην εικόνα 2.



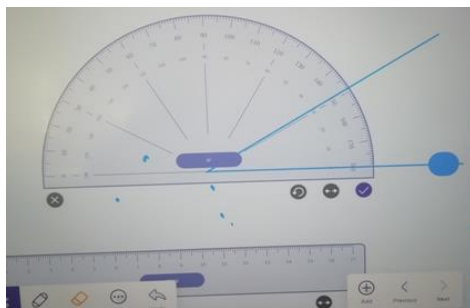
Εικόνα 2. Διαδικασία διαμοιρασμού των επιφανειών του “Note” στις κινητές συσκευές

Σε αυτήν την περίπτωση διαμοιράζουμε την επιφάνεια του πίνακα στα tablets των μαθητών αρκεί ο κάθε μαθητής να προβεί σε σάρωση (scan) του κωδικού QR που εμφανίζεται. Επίσης το ίδιο λογισμικό, “Note”, δίδει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να ανοίξει ένα αρχείο μορφής pdf (π.χ. ένα φύλλο εργασίας) με τέτοιο τρόπο ώστε να έχουμε μία σελίδα του αρχείου ανά επιφάνεια πίνακα. Σε κάθε επιφάνεια πίνακα μπορούμε να λύσουμε τα ζητούμενα του φύλλου εργασίας και στο τέλος να αποθηκεύσουμε συνολικά τις επιφάνειες εργασίας πάλι ως pdf και να τις ανεβάσουμε στο eclass. Πρόσθετη λειτουργία των Δ.Ο. είναι η λειτουργία AirClass βάσει της οποίας οι μαθητές μπορούν να δώσουν ανατροφοδότηση σε ερωτήματα που τίθενται από τον καθηγητή. Σε αυτήν την περίπτωση δημιουργείται αυτόματα μια ψηφιακή τάξη στο δικτυακό τόπο της ifrshare.com και υποστηρίζονται δυνατότητες (Polling – Voter,

Messages κ.α.) Στη συνέχεια σημαντικό στοιχείο αποτελεί η δημιουργία διαγραμμάτων/benchmarks ως προς τα αποτελέσματα των απαντήσεων (πάντα ανώνυμα). Από τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά διαφαίνεται πως επαναπροσδιορίζονται οι μέθοδοι με τις οποίες διενεργούνται οι εκπαιδευτικές διαδικασίες και υποστηρίζεται η μάθηση στην τάξη με περισσότερο βιωματικό τρόπο.

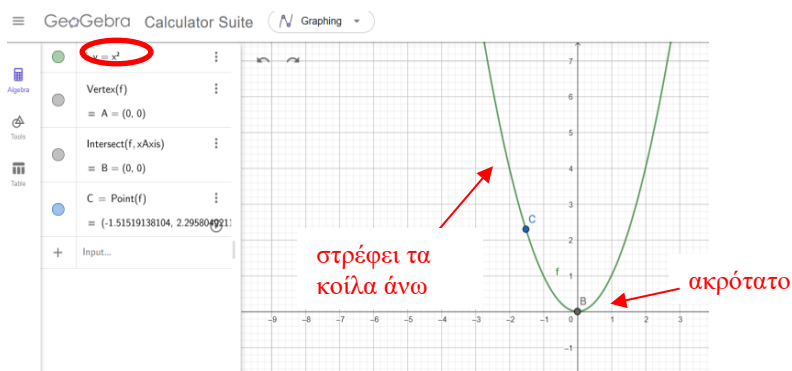
2.2 Διδακτική Προσέγγιση στα Μαθηματικά

Η διδασκαλία των Μαθηματικών, δύναται να μετασχηματιστεί με εντυπωσιακό τρόπο. Ο πίνακας διαθέτει γεωμετρικά σχήματα τρισδιάστατης απεικόνισης (3D) τα οποία αναπτύσσονται με την κίνηση των δακτύλων. Παρέχει επίσης και γεωμετρικά όργανα (γνώμονα, μοιρογνωμόνιο κλπ) για σχεδιασμό σχημάτων στο επίπεδο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα δεικνύεται στην εικόνα 3.



Εικόνα 3. Σχεδιασμός στο επίπεδο με γεωμετρικά όργανα

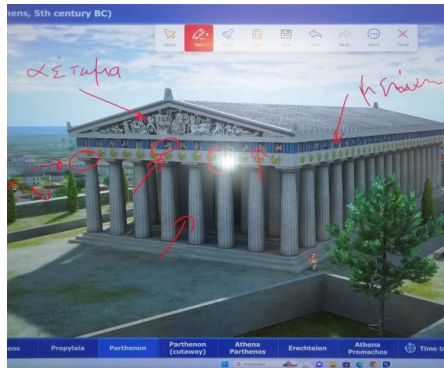
Επίσης ο εκπαιδευτικός δύναται να τρέξει το λογισμικό GeoGebra (<https://www.geogebra.org>), το οποίο συνιστά από μόνο του ένα πανίσχυρο εργαλείο στη φαρέτρα του. Όταν το εν λόγω λογισμικό τρέξει στην Δ.Ο. προστίθενται και οι δυνατότητες αυτής (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Geogebra: Μελέτη συνάρτησης και σχόλια πάνω στην Δ.Ο.

2.3 Διδασκαλία Ιστορίας

Η ιστορία είναι ένα μάθημα το οποίο μπορεί να μετασχηματιστεί πλήρως από την χρήση των Δ.Ο. Σε συνδυασμό με σχετικό λογισμικό όπως π.χ. το mozaBook (Mozaweb, 2024), (Stem-ib-Support, 2024) ή το Google Maps ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσφέρει στους μαθητές του ένα υψηλό επίπεδο διάδρασης ή ακόμη και μια εμπειρία. Για παράδειγμα, κατά τη διδασκαλία της ιστορίας της αρχαίας Αθήνας 5^{ου} αιώνα π.χ., με τη χρήση εικονικής πραγματικότητας και δυνατοτήτων 3D οι μαθητές μπορούν να βρεθούν στην Ακρόπολη, να συναντήσουν εικονικά άλλους αρχαίους ανθρώπους και να μελετήσουν διαδραστικά την αρχιτεκτονική του ναού και των άλλων αρχιτεκτονημάτων. Επίσης, υποστηρίζεται ο περίπατος, η περιήγηση 360° το ταξίδι στον χρόνο κ.α. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να σημειώσει πάνω στον διαδραστικό πίνακα και να αναλύσει σημεία της αρχιτεκτονικής του ναού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα δεικνύεται στην εικόνα 5.



Εικόνα 5. Χαρακτηριστική οθόνη του MozaBook για την Ακρόπολη

Εξυπακούεται ότι σε κάθε περίπτωση ο εκπαιδευτικός μπορεί να γράψει επάνω στην Δ.Ο. ώστε να κάνει τις παρατηρήσεις του, να δώσει έμφαση με το εργαλείο spotlight σε σημεία ενδιαφέροντος της οθόνης κ.α. Στη συνέχεια, την τελική οθόνη δύναται να την αποθηκεύσει στο USB stick του, στο υπολογιστικό νέφος καθώς και να τη διαμοιράσει στα tablet των μαθητών.

Επίσης, είναι δυνατό ομάδα μαθητών να αναλάβουν την περιήγηση π.χ. στην Ακρόπολη στο πλαίσιο παιχνιδιού ρόλων, να δράσουν σαν ξεναγοί και να εξηγήσουν στους υπόλοιπους μαθητές τα αξιοθέατα, εν είδει ετεροπαρατήρησης και ομότιμης αξιολόγησης.

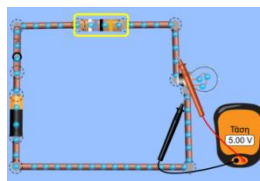
Επιπροσθέτως, η χρήση χαρτών συνιστά πολύ βοηθητικό εργαλείο για τη διδασκαλία της ιστορίας, πόσο μάλλον όταν μπορούμε να σημειώσουμε ‘ανώδυνα’ πάνω σε αυτούς. Για παράδειγμα, μπορεί να διδαχθεί πιο παραστατικά και διαδραστικά η εκστρατεία του Μεγάλου Αλεξάνδρου (Εικόνα 6) (Ευκαριανός, 2017).



Εικόνα 6. Η εκστρατεία του Μεγάλου Αλεξάνδρου

2.4 Διδασκαλία Φυσικής

Στη Φυσική, όπως και στα άλλα μαθήματα, παρέχεται πλειάδα λογισμικού τόσο από τα κατά τόπους Εργαστηριακά Κέντρα Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ) όσο και από το αποθετήριο «Φωτόδεντρο». Για παράδειγμα ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει το λογισμικό Phet (Phet, 2024) σε μια προσπάθεια να διδάξει διαδραστικά την ενότητα του Ηλεκτρισμού. Στη διαδραστικότητα του λογισμικού, έρχεται να προστεθεί και εκείνη που πηγάζει από τα εργαλεία και τις λειτουργίες του διαδραστικού πίνακα. Συνεπώς, παρέχεται στον εκπαιδευτικό η δυνατότητα να σημειώνει επάνω στα κυκλώματα κατά τη διάρκεια του μαθήματος, όπως επίσης του δίνεται η δυνατότητα να ανοίξει άλλες επιφάνειες εργασίας δείχνοντας βοηθητικό υλικό. Στο τέλος της διδασκαλίας μπορεί πάντα να διαμοιράσει το υλικό αυτό στους μαθητές/τριες και να το αποθηκεύσει για να συνεχίσει στο επόμενο μάθημα. Επίσης, στο πλαίσιο της διαμορφωτικής αξιολόγησης μπορεί να ζητήσει από τους μαθητές να υλοποιήσουν ένα κύκλωμα (π.χ. με αντιστάσεις στη σειρά ή παράλληλα), να το επιδείξουν ανά ομάδα (ομαδοσυνεργατικά) στην ολομέλεια και να γίνει συζήτηση επί αυτού του θέματος καθώς και ετεροπαρατήρηση. Στην εικόνα 7 δεικνύεται ένα στιγμιότυπο από τη χρήση του λογισμικού Phet.



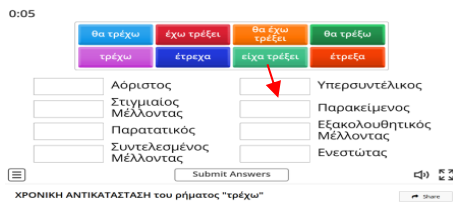
Εικόνα 7. Στιγμιότυπο χρήσης του λογισμικού Phet

2.5 Διδασκαλία Γλωσσών

Πλειάδα εφαρμογών λογισμικού σε συνδυασμό με την ιδιαίτερη λειτουργία των διαδραστικών πινάκων έχουμε στη διδασκαλία των γλωσσών, τόσο στη νέα ελληνική, όσο στα αρχαία ελληνικά και σε άλλες γλώσσες.

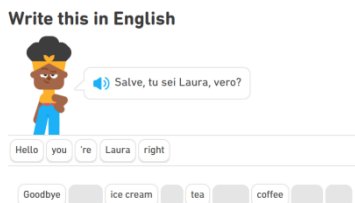
Για παράδειγμα, ο εκπαιδευτικός δύναται να ανοίξει ένα αρχαίο κείμενο είτε από το Διαδίκτυο είτε από τον προσωπικό του/της χώρο αποθήκευσης (υπολογιστικό νέφος / USB stick) σε όποια μορφή αρχείου επιθυμεί. Στη συνέχεια, μπορεί να πηγαίνει επάνω στο κείμενο και να υπογραμμίζει να κυκλώνει και να σημειώνει τις έννοιες κλειδιά, ενώ παράλληλα εξηγεί το κείμενο.

Επίσης, σε ό,τι αφορά τη διδασκαλία της γλώσσας τουλάχιστον στα δημοτικά το λογισμικό WordWall (<https://wordwall.net>) προσφέρει διαδραστικότητα μέσω της παιχνιδοποίησης της διδακτικής διαδικασίας. Ως εκ τούτου μπορούν οι μαθητές/τριες να εκτελέσουν στα tablets τους τις ασκήσεις που ζητούνται και στη συνέχεια να επιδείξουν τη λύση ανά ομάδα ταυτόχρονα στον διαδραστικό πίνακα. Παράλληλα, δύναται και ο/η εκπαιδευτικός να τρέξει το εν λόγω λογισμικό στην Δ.Ο. κάνοντας έτσι το μάθημα πιο ελκυστικό και διαδραστικό σε συνδυασμό με τη χρήση των λειτουργιών των πινάκων. Στην εικόνα 8 δεικνύεται σχετικό στιγμιότυπο από μάθημα Γραμματικής το οποίο έχει δημιουργηθεί σε Wordwall.



Εικόνα 8. Στιγμιότυπο χρήσης του λογισμικού WordWall

Παράλληλα, το WordWall προφανώς ισχύει και για τη διδασκαλία ξένων γλωσσών, ωστόσο, λύση με τη χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης επιχειρεί να δώσει το λογισμικό Duolingo (<https://www.duolingo.com/>). Το Duolingo, προσεγγίζει μοναδικά τα χαρακτηριστικά του κάθε μαθητή και επί της ουσίας τον μοντελοποιεί. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι ζητούμενες ασκήσεις/στόχοι να μην είναι πολύ δύσκολες προκαλώντας έτσι απογοήτευση ούτε όμως να είναι και πολύ εύκολες με αποτέλεσμα να κάνουν τον μαθητή να βαρεθεί. Η ελεύθερη χρήση του φτάνει σε ένα συγκεκριμένο σημείο και μετά απαιτείται συνδρομή. Στη εικόνα 9 δεικνύεται στιγμιότυπο από τη χρήση του Duolingo.



Εικόνα 9. Στιγμιότυπο χρήσης του λογισμικού Duolingo

Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί ότι πανίσχυρο διαδραστικό εργαλείο παιχνιδιοποίησης της γνώσης είναι το Kahoot (<https://kahoot.com/>). Το Kahoot δίνει ρόλους στους μαθητές, οι οποίοι συνδέονται μέσω ενός κωδικού (pin number) στο κεντρικό quiz που εμφανίζεται στη Δ.Ο.. Στη συνέχεια δίνουν απαντήσεις σε πραγματικό χρόνο από τα tablets τους στις ερωτήσεις που δεικνύονται στον πίνακα. Στο τέλος εμφανίζονται στον πίνακα τα αποτελέσματα όλων και η κατάταξη. Σε αυτό το σημείο ο εκπαιδευτικός μπορεί να σημειώσει τα σχόλια του επάνω στη Δ.Ο. και προφανώς επάνω στα αποτελέσματα του Kahoot. Μια τέτοια λειτουργία επίσης υλοποιείται σε κάποιον βαθμό και από τη λειτουργία AirClass της διαδραστικής οθόνης.

2.6 Διδασκαλία Γεωγραφίας, Φυσικής Αγωγής και Μουσικής

Ανάμεσα στις πολλές εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διδασκαλία της Γεωγραφίας είναι οι χάρτες Google Maps. Παρέχεται μια άκρως διαδραστική εμπειρία από το γνωστό λογισμικό, όπως άλλωστε γνωρίζουμε, το οποίο με τη χρήση του επάνω σε Δ.Ο. μπορεί να αυξήσει κατακόρυφα το ενδιαφέρον των μαθητών. Σημειώνεται ότι μπορούμε να δείξουμε πλειάδα ειδών χαρτών (πολιτικούς, γεωμορφολογικούς, ιστορικούς, αρχαιολογικούς, κλιματικούς κ.α.).

Σχετικά με τη Φυσική Αγωγή, στη λειτουργία Android και στο εικονίδιο “Note”, προσφέρεται πλήθος υποβάθρων / template / background, όπως γήπεδα, πεντάγραμμα, επιφάνεια με τετραγωνάκια κ.α. Σε αυτήν την περίπτωση ο/η εκπαιδευτικός Φυσικής Αγωγής θα βρει πολύ χρήσιμο το υπόβαθρο των γηπέδων καθώς εκεί θα μπορεί να διδάξει συστήματα ομάδων και τεχνικές σημειώνοντας επάνω στο υπόβαθρο του γηπέδου. Σίγουρα αυτή είναι μια πολύ χρήσιμη λειτουργία και για τους προπονητές ομάδων όπως δεικνύεται στην εικόνα 10.



Εικόνα 10. Γήπεδο ποδοσφαίρου και συστήματα

Ομοίως, παρέχεται υπόβαθρο πεντάγραμμα, με συνέπεια ο/η εκπαιδευτικός της μουσικής να μπορεί να γράφει τις νότες κατευθείαν στο πεντάγραμμα, να τις εξηγεί και να σημειώνει παρατηρήσεις. Επίσης, η χρήση λογισμικού μουσικής τεχνολογίας και παραγωγής παρτιτούρας στα Windows δίνει ακόμη μεγαλύτερες προοπτικές στη

διδασκαλία του μαθήματος, παράλληλα με τα χαρακτηριστικά διάδρασης που υποστηρίζει ο πίνακας.

5. Συμπεράσματα – Μελλοντικά βήματα

Είναι γεγονός ότι η εκπαιδευτική κοινότητα βρίσκεται μπροστά σε μια νέα πραγματικότητα μετασχηματισμού της διδακτικής διαδικασίας. Θα τολμούσαμε να πούμε ότι είναι αδύνατο να γνωρίζουμε πόσο μακριά θα οδηγηθούμε σε επίπεδο διδακτικών μεθόδων στα σχολεία του μέλλοντος. Οι Δ.Ο. ήρθαν για να ανοίξουν νέους δρόμους στην εκπαιδευτική πράξη. Ομοίως, το 1988 όταν ο Papert περιέγραφε στην εργασία του (Resnick, Ocko, & Papert) ένα αυτοκινητάκι φτιαγμένο με τουβλάκια, ένα σχέδιο μικρού ρομπότ ίδιο με τα σημερινά ανθρωπάκια-ρομποτάκια Lego και χειρόγραφες εντολές κίνησης, δεν θα μπορούσε να φανταστεί τη σημερινή πραγματικότητα με τους αυτοματισμούς και την εκπαιδευτική ρομποτική.

Σε κάθε περίπτωση πάντως, αναδεικνύεται έντονα η ανάγκη χρήσης κινητών συσκευών (tablets) εντός των σχολικών τάξεων για να εξασφαλιστεί η αλληλεπίδραση των μαθητών, προφανώς με κάθε μέριμνα στην ασφάλεια. Επίσης αναμένεται να δούμε νέες καινοτόμες εφαρμογές που θα υποστηρίζουν τη διαδραστικότητα των μαθητών από τις συσκευές τους με το λογισμικό που θα εκτελείται στον πίνακα (π.χ. Kahoot).

Τέλος θεωρούμε ότι οι διαδραστικοί πίνακες θα επηρεάσουν και θα μετασχηματίσουν περισσότερο τη διδασκαλία των θεωρητικών μαθημάτων σε σχέση με τα εργαστηριακά τα οποία και αυτά σίγουρα θα επηρεαστούν επί τω βελτίω. Σε κάθε περίπτωση, η επιτομή του επικοδομισμού, της βιωματικής μάθησης και της επίλυσης προβλημάτων εξακολουθεί και είναι το εργαστηριακό μάθημα.

Τα επόμενα βήματα της παρούσης έρευνας περιλαμβάνουν αποτύπωση της άποψης και του επίπεδου της ικανοποίησης των εμπλεκομένων/χρηστών των Δ.Ο. εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, προκειμένου να μελετηθεί το επίπεδο της αξιοποίησής τους και ενδεχομένως – αν και εφόσον κριθεί απαραίτητο – να προταθούν ενέργειες που να συμβάλλουν στη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε αυτή την κατεύθυνση.

Αναφορές

Bily, J., & Mistina, J. (2023). Using an Interactive Whiteboard to Increase the Effectiveness of Teaching at Secondary Schools. *R&E – SOURCE*.

Gona, S. M., Karzan, W., Sarkhell, S. M. N. (2018). The Effectiveness of Microlearning to Improve Students' Learning Ability. *International Journal of Educational Research Review*.

- Mozaweb, (2024). Ανάκτηση από το https://www.mozaweb.com/el/Extra-Montela_3D-Akropolh_A8hna_5os_aiwnas_p_X-4049
- Papert, S, & Harel, I. (1991). *Constructionism*, Norwood, N.J., Ablex Publishing Corporation.
- Parker, R., Stjerne, B., & Berry, A. (2022). Learning Through Play at School – A Framework for Policy and Practice. *Frontiers in Education*, 7(751801).
- Phet (2024). https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_el.html
- Renard, L. (2017). Microlearning, a new way of teaching without losing attention. *BookWidgets*.
- Resnick, M., Ocko, S., & Papert, S. (1988). *LEGO, LOGO AND DESIGN*, Media Lab, MIT, 5(4).
- Rudenko, Y, Ahadzhanov-Honsales, K., Ahadzhanova, S., Batalova A., Diemientiev, Y. & Semenikhina, O. (2024). Interactive Boards as Digital Tools in the Modern Educational Process. *47th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO)*, Opatija, Croatia, 2024, 329-333.
- Stem-ib-Support, (2024). Μετασχηματίζοντας την τάξη: Ανάκτηση από το <https://www.stem-ib-support.gr>
- Ευκαριανός, Κ. (2017). https://www.youtube.com/watch?v=BpkZOorCq_E

Interactive Boards: A new era in educational process

E. Kolega¹, M. E. Angelaki², T. Karvounidis², C. Douligeris²

¹Electrical and Computer Engineering Department NTUA, ekol@cs.ntua.gr

²Department of Informatics, University of Piraeus, {epiang, tkarv, cdoulig}@unipi.gr

Abstract

State of the art Interactive Boards have nowadays made their presence felt in Greek school classrooms. Therefore, they have become an undeniable fact in all levels of education. I.B. constitute a powerful digital tool for modern teaching underpinning new learning methods. A plethora of utilities is offered, lesson intersubjectivity is supported and teachers of all lessons can use a variety of software applications along with I.B. tools and functions. In this paper, I.B. features in educational process, teaching methods and examples, are explored. What is more, good practices that produce better learning outcomes will be referenced. Last but not least, connection with learning theories and educational transformation will be attempted.

Keywords: Interactive boards, teaching strategies, educational transformation, learning outcomes, AI

Διαπιστημονική Προσέγγιση Εκπαιδευτικών Σεναρίων STEM

Σπυρίδων Λιόλιος

Τμήμα Πληροφορικής Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου
std084133@ac.eap.gr

Ιωάννης Κουρέτας

kouretas@upatras.gr

Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Το παρόν άρθρο πραγματεύεται τη διάρθρωση των Προγραμμάτων Σπουδών (ΠΣ) ενός εκπαιδευτικού σεναρίου της Γ΄ τάξης Γυμνασίου της Δευτεροβάθμιας Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης με τη διαπιστημονική προσέγγιση της μεθοδολογίας STEM. Ειδικότερα, εστιάζεται στην υποδειγματική διάρθρωση των Π.Σ. ώστε να αποτελέσουν πρότυπο διάρθρωσης Π.Σ. για τη δημιουργία και την υλοποίηση νέων εκπαιδευτικών σεναρίων, κάτω από το πλαίσιο της διαπιστημονικής προσέγγισης της μεθοδολογίας STEM. Αποτελεί απόρροια της καθολικής δημιουργίας εκπαιδευτικών σεναρίων για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Λιόλιος, 2023). Όντας θεωρητική μελέτη (Πτυχιακή Εργασία), η συνέχεια της εργασίας είναι η εφαρμογή της σε τάξη.

Λέξεις κλειδιά: STEM, εκπαιδευτικό σενάριο, διαπιστημονική προσέγγιση.

1. Εισαγωγή

Η ανάγκη για αναθεώρηση της τρέχουσας εκπαιδευτικής μεθοδολογίας με ανταποδοτικότερες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, σύγχρονα διδακτικά μοντέλα και νέες διδακτικές τεχνικές, είναι επιτακτική και άμεση. Η ιδέα του «ολοκληρωμένου» Αναλυτικού Προγράμματος (Α.Π.) προέχεται από το γεγονός ότι τα προβλήματα του πραγματικού κόσμου δε διαχωρίζονται σε μεμονωμένες γνωστικές περιοχές, όπως αυτές διδάσκονται στην εκπαίδευση (Καλοβρέκτης). Οι Satchwell & Loerrp (Satchwell, 2002) περιγράφουν το ολοκληρωμένο Α.Π. ως αυτό που «αφομοιώνει» έννοιες από περισσότερες από μια γνωστικές περιοχές. Με τον όρο “διαθεματική προσέγγιση” νοείται η θεωρητική αρχή οργάνωσης του Αναλυτικού Προγράμματος που καταλύει τα διακριτά μαθήματα ως πλαίσια οργάνωσης της σχολικής γνώσης και επιχειρεί να προσεγγίσει τη σχολική γνώση ενοποιημένη, όπως προκύπτει από τη σφαιρική μελέτη θεμάτων καθολικού ενδιαφέροντος (Ματσαγγούρας, 2002). Στη διαθεματική προσέγγιση τα όρια των επιστημονικών κλάδων μπορεί να είναι ασαφή ή αφανή. Οι μαθητές δραστηριοποιούνται για να προσεγγίσουν το θέμα σε μια διαδικασία αυθεντικής και ολιστικής επικοινωνίας με το περιβάλλον, χωρίς να

εντάσσουν απαραίτητα τις δράσεις τους σε κάποιο επιστημονικό κλάδο κάθε φορά (Κούσουλας, 2004). Η διαθεματική - διαεπιστημονική προσέγγιση που εφαρμόστηκε στο εκπαιδευτικό σενάριο «ανακαλύπτει συσχετίσεις ώστε να μελετηθούν οι μεγάλες ιδέες από πολλαπλές γνωστικές περιοχές (προσέγγιση περιεχομένου, Content integration) και εστιάζει στη ένωση (merging of the content fields) σε μία μοναδική δραστηριότητα Α.Π.» (Stohlmann, Moore, & Roehrig, 2012).

2. Εκπαιδευτικό Σενάριο STEM, Γ' Γυμνασίου

2.1 Διδακτικό Μοντέλο. Συνοπτική Περιγραφή

Το εκπαιδευτικό σενάριο "Το παιχνίδι Πέτρα, Μολύβι, Χαρτί" αφορά εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους της Γ' Γυμνασίου και εξελίσσεται σε δύο διδακτικές ώρες. Δημιουργήθηκε έχοντας ως πρότυπο το "Γενικό Template Εκπαιδευτικών Σεναρίων" από την ιστοσελίδα "Φωτόδεντρο" και περιλαμβάνει τμήματα από την ύλη που προβλέπεται από τα ΑΠΣ (ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ) και καλύπτει τους στόχους από το ΔΕΠΠΣ (ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ). Τα θέματα που πραγματεύεται το εκπαιδευτικό σενάριο είναι η προσομοίωση του παιχνιδιού "Πέτρα, Ψαλίδι, Χαρτί" στον εκπαιδευτικό μικροϋπολογιστή micro:bit.

Πίνακας 1. Διάρθρωση Εκπαιδευτικού Σεναρίου

ΑΠΣ			ΣΕΝΑΡΙΟ ΔΙΔΑΣΚΑ- ΛΙΑΣ
ENGINEERING TECHNOLOGY			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Αναλογικός και Ψηφιακός κόσμος 			“ ΤΟ ΠΑΙ- ΧΝΙΔΙ ΠΕ- ΤΡΑ, ΜΟΛΥΒΙ, ΧΑΡΤΙ ”
ΤΠΕ			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Διερευνώ, σχεδιάζω, και λύνω προβλήματα με ΤΠΕ 			
SCIENCE	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ	MATHEMAT- ICS	
ΦΥΣΙΚΗ Ηλεκτρικό κύ- κλωμα (Κεφάλαιο 2.2)	ΠΛΗΡΟΦΟ- ΡΙΚΗ Ο Προγραμματι- σμός στην Πράξη (Κεφάλαιο 2 ^ο)	ΜΑΘΗΜΑ- ΤΙΚΑ Δειγματικός χώ- ρος, Ενδεχόμενα (Κεφάλαιο 5.2)	

2.2 Διδακτικό Μοντέλο

Το εκπαιδευτικό σενάριο εντάσσεται στην διαεπιστημονική προσέγγιση της εκπαίδευσης STEM, η οποία πραγματώνεται μέσω της "Ολοκλήρωσης Περιεχομένου" (Content Integration). Η εστίαση σε αυτή την προσέγγιση γίνεται με την οργάνωση της γνώσης γύρω από μεγάλες ιδέες, έννοιες ή θέματα (organize knowledge around big ideas, concepts, or themes) (Stohlmann, Moore, & Roehrig, 2012). Η διάρθρωση του εκπαιδευτικού σεναρίου είναι «εις βάθος» έχοντας στην κορυφή τη δεξιάτητα "Engineering", ενώ η "Μεγάλη Ιδέα" του σεναρίου είναι από το Π.Σ. της Τεχνολογίας "Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος", η οποία πλαισιώνεται από το κεφάλαιο "Διευρύνω, σχεδιάζω και λύνω προβλήματα με Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών". Η παρούσα διάρθρωση των Π.Σ. αποτελεί πρότυπο για τη δημιουργία και την υλοποίηση νέων εκπαιδευτικών σεναρίων, κάτω από το πλαίσιο της διαεπιστημονικής προσέγγισης της μεθοδολογίας STEM, με αλλαγές μόνο στα Π.Σ. στο τελευταίο επίπεδο.

2.3 Γνωστικά Αντικείμενα (ΑΠΣ)

1. Τεχνολογία \Rightarrow Θεματικό Πεδίο 1^ο, «Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος» \Rightarrow Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών.
2. Τ.Π.Ε. \Rightarrow Διερευνώ, σχεδιάζω και λύνω προβλήματα με ΤΠΕ \Rightarrow Προγραμματίζω τον υπολογιστή.
3. Φυσική \Rightarrow Ενότητα 1^η, Ηλεκτρισμός \Rightarrow Κεφάλαιο 2^ο, Ηλεκτρικό ρεύμα, Ηλεκτρικό Ρεύμα και Σύγχρονος Πολιτισμός \Rightarrow 2.2 Ηλεκτρικό κύκλωμα.
4. Μαθηματικά \Rightarrow Κεφάλαιο 5^ο Πιθανότητες \Rightarrow 5.2 Δειγματικός Χώρος – Ενδεχόμενα.
5. Πληροφορική \Rightarrow Κεφάλαιο 2^ο, Ο Προγραμματισμός στην Πράξη.

2.4 Σύνδεση με τα Προγράμματα Σπουδών. Γνωστικοί Στόχοι (ΔΕΠΠΣ)

Από το ΠΣ της "Τεχνολογίας" επιλέγεται το Θεματικό Πεδίο "Αναλογικός και Ψηφιακός Κόσμος" και η Θεματική Ενότητα "Ηλεκτρολογία / Ηλεκτρονική και Τεχνολογίες Ψηφιακών Επικοινωνιών" που έχουν σαν προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα οι μαθητές:

- i. Να επιλύουν προβλήματα τηλεπικοινωνιών και ελέγχου συστημάτων μέσω των πρακτικών και των διαστάσεων της υπολογιστικής σκέψης εφαρμόζοντας συνδυαστική χρήση υπολογιστικών πλατφορμών.
- ii. Να εντοπίζουν τις εγκάρσιες έννοιες σε ηλεκτρονικά συστήματα επικοινωνιών.

Από το ΠΣ των "Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών" επιλέγεται ο άξονας γνωστικού αντικειμένου "Διερευνώ, σχεδιάζω και λύνω προβλήματα με ΤΠΕ" "Προγραμματίζω τον υπολογιστή" που έχει σαν στόχο οι μαθητές:

- iii. Να διακρίνουν και να κατονομάζουν τις έννοιες δεδομένα και πληροφορία στο πλαίσιο πραγματικών προβλημάτων.
- iv. Να διακρίνουν τους διαφορετικούς τύπους δεδομένων (αριθμητικά, αλφαριθμητικά).
- v. Να ορίζουν τις μεταβλητές που απαιτούνται για την ανάπτυξη των προγραμμάτων που σχεδιάζει.

Να χρησιμοποιούν σύνθετες εντολές επιλογής (εμφωλευμένα ΑΝ) στα προγράμματα που αναπτύσσει.

Από το ΠΣ "Φυσική" επιλέγεται ο άξονας γνωστικού αντικειμένου "Κίνηση" που έχει σαν στόχο οι μαθητές:

- i. Να κατανοήσουν τους βασικούς νόμους που διέπουν τη συμπεριφορά ενός απλού κυκλώματος.

Από το ΠΣ της "Πληροφορικής" επιλέγεται ο Άξονας γνωστικού περιεχομένου "Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα" που έχει σαν στόχο οι μαθητές:

- i. Να αναγνωρίζουν την έννοια της γλώσσας προγραμματισμού και την αναγκαιότητα της χρήσης.
- ii. Να σχεδιάζουν τη λύση ενός απλού προβλήματος και να την υλοποιούν σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον.

Από το ΠΣ των "Μαθηματικών" επιλέγεται ο Άξονας γνωστικού περιεχομένου "Στοιχεία Πιθανοτήτων" που έχει σαν στόχο οι μαθητές:

- i. Να γνωρίζουν τι λέγεται πείραμα τύχης, τι δειγματικός χώρος και τι ενδεχόμενο.
- ii. Να βρίσκουν το δειγματικό χώρο ενός πειράματος τύχης με τη βοήθεια δενδρογράμματος ή σχετικού πίνακα.

2.5 Ταξινόμηση Διδακτικών Στόχων

Ταξινομούνται, κατά Bloom, προς πραγματοποίηση από τον εκπαιδευόμενο, οι ακόλουθοι στόχοι:

- Γνώση. Θα περιγράφει τα ανοιχτά, κλειστά ηλεκτρικά κυκλώματα και θα εξηγεί έννοιες όπως δειγματικός χώρος, βέβαιο ενδεχόμενο, πείραμα τύχης.
- Κατανόηση. Θα μοντελοποιεί δεδομένα από πειράματα τύχης σε δενδρογράμματα.

- Εφαρμογή. Θα χρησιμοποιεί και θα εφαρμόζει σε αντίστοιχα πειράματα τύχης τους ανώτερους στόχους γνώσης και κατανόησης.
- Ανάλυση.
 - i. Θα μπορεί να κατηγοριοποιεί και να αναλύει δεδομένα που συνθέτουν πειράματα τύχης.
 - ii. Θα ερμηνεύει την προσομοίωση του παιχνιδιού "Πέτρα, Μολύβι, Χαρτί" στη εκπαιδευτική πλατφόρμα micro:bit

2.6 Ροή Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων – Τεχνικές Διδασκαλίας

1. Τεχνική Διδασκαλίας: Εισήγηση. Διάρκεια: (6min). Περιγραφή δραστηριότητας:
 - Γνωστοποίηση του θέματος και της σειράς των Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων
2. Τεχνική Διδασκαλίας: Εννοιολογικός Χάρτης – Φύλλο Εργασίας (ΤΠΕ). Διάρκεια: (10min). Περιγραφή δραστηριότητας:
 - Μοντελοποίηση δεδομένων του παιχνιδιού.
 - Σύνταξη αριθμητικών και εκφράσεων
 - Λύση άσκησης

ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ 1 - ΦΕ1 (ΤΠΕ)

Όνομα.....

Το παιχνίδι: Πέτρα, ψαλίδι ή χαρτί;

(Μοντελοποίηση)

Απαντήστε στις παρακάτω δύο (2) απλές ερωτήσεις:
1^η) Μπορούμε να ομαδοποιήσουμε τα δεδομένα του προβλήματος και αν ναι πόσα είναι αριθμητικά;

2^η) Το παιχνίδι στηρίζεται σε μία δομή. Αυτή είναι η δομή της επανάληψης ή η δομή της επιλογής; Πόσες επιλογές έχουμε σε αυτή τη δομή;

Άσκηση.
Στο παιχνίδι κορόνα ή γράμματα, α) πόσα είναι τα δεδομένα του προβλήματος, β) ποια είναι η δομή που στηρίζεται το πρόβλημα;

Εικόνα 1. Εννοιολογικός Χάρτης - Φύλλο Εργασίας

3. Τεχνική Διδασκαλίας: Εννοιολογικός Χάρτης – Φύλλο Εργασίας (Μαθηματικά). Διάρκεια: (10min). Περιγραφή δραστηριότητας:

- Περιγραφή εννοιών, δειγματικός χώρος, βέβαια ενδεχόμενα, δενδρόγραμμα
- Λύση ασκήσεων

B.3 3^ο Εκπ.Αρ. Γ Γυμνασίου

ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ 2 - ΦΕ2 (Μαθηματικά)

Όνομα.....

Δειγματικός χώρος: Όλα τα δυνατά ενδεχόμενα...

Ποιος είναι ο δειγματικός χώρος ενός ζυγίου;
(.....)

Βέβαιο Ενδεχόμενο: Κάποιο υποσύνολο του Δειγματικού Χώρου

Ποιος είναι ο δειγματικός χώρος στο παιχνίδι πέτρα, ψαλίδι, χαρτί;
(.....)

Βέβαια Ενδεχόμενα: Κάποιο υποσύνολο του Δειγματικού Χώρου

Ποιά είναι τα βέβαια ενδεχόμενα στο παιχνίδι πέτρα, ψαλίδι, χαρτί;
(.....)
(.....)

Πείραμα τύχης:
Όταν δεν μπορούμε να προβλέψουμε το αποτέλεσμα.

Το δενδρόγραμμα του δειγματικού χώρου του παιχνιδιού μετά από δύο επαναλήψεις:

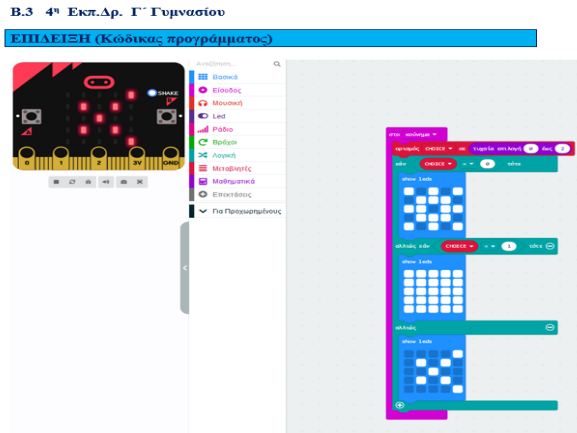
	Στη 1 ^η επανάληψη	Στη 2 ^η επανάληψη	Αποτελέσματα
	ΠΕΤΡΑ	ΠΕΤΡΑ	π.π.
ΠΕΤΡΑ	ΨΑΛΙΔΙ	ΠΕΤΡΑ	π.ψ.
	ΧΑΡΤΙ	ΠΕΤΡΑ	π.κ.
	ΠΕΤΡΑ	ΨΑΛΙΔΙ	ψ.π.
ΨΑΛΙΔΙ	ΨΑΛΙΔΙ	ΨΑΛΙΔΙ	ψ.ψ.
	ΧΑΡΤΙ	ΨΑΛΙΔΙ	ψ.κ.
	ΠΕΤΡΑ	ΧΑΡΤΙ	π.κ.
ΧΑΡΤΙ	ΨΑΛΙΔΙ	ΧΑΡΤΙ	κ.ψ.
	ΧΑΡΤΙ	ΧΑΡΤΙ	κ.κ.

Άσκηση:
Διμορφήστε το δενδρόγραμμα του δειγματικού χώρου του παιχνιδιού "κορώνα - γράμματα" μετά από 4 επαναλήψεις.
Λύση:

Εικόνα 2. Εννοιολογικός Χάρτης - Φύλλο Εργασίας

4. Τεχνική Διδασκαλία: Επίδειξη – Πρακτική Άσκηση (Πληροφορική).
Διάρκεια: (20min). Περιγραφή δραστηριότητας:

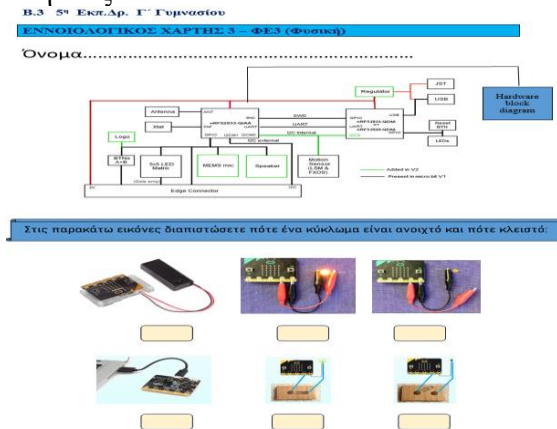
- Περιγραφή κώδικα.
- Προγραμματισμός του εκπαιδευτικού μικροϋπολογιστή micro:bit



Εικόνα 3. Κώδικας προγραμματισμού

5. Τεχνική Διδασκαλία: Εννοιολογικός Χάρτης - Φύλλο Εργασίας (Φυσική). Διάρκεια: (10min). Περιγραφή δραστηριότητας:

- Περιγραφή ανοιχτών και κλειστών κυκλωμάτων.
- Λύση ασκήσεως



Εικόνα 4. Εννοιολογικός Χάρτης - Φύλλο Εργασίας

6. Τεχνική Διδασκαλίας: Παρουσίαση - Ερωταποκρίσεις (ΤΠΕ).
Διάρκεια: (17min). Περιγραφή δραστηριότητας:
 - Ανάδειξη της διαθεματικότητας του σεναρίου όπως εκφράζεται μέσω των ΤΠΕ.
 - Αξιολόγηση εκπαιδευόμενων.
7. Τεχνική Διδασκαλίας: Μονολογική Παρουσίαση. Διάρκεια: (4min).
Περιγραφή δραστηριότητας:
 - Ανακεφαλαίωση και σχολιασμός.

Αναφορές

Giannakos, M., & Vlamos, P. (2013). Educational webcasts' acceptance: Empirical examination and the role of experience. *British Journal of Educational Technology*(44(1)), σσ. 125-143.

Satchwell, R. &. (2002). Scientific Research. An Academic Publisher. Retrieved from scirp.org/reference:

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3028507>

Stohlmann, M., Moore, T., & Roehrig, G. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. Ανάκτηση από docs.lib.purdue.edu:
<https://docs.lib.purdue.edu/jpeer/vol2/iss1/4/>

ITYE ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ. (χ.χ.). Ψηφιακό Σχολείο. Ανάκτηση από [dschool.edu](https://dschool.edu.gr/):
<https://dschool.edu.gr/>

Καλοβρέκτης, Κ. (χ.χ.). Πράξη: "Επιμόρφωση εκπαιδευτικών/εκπαιδευτών σε θέματα μαθητείας" με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 5008057 Υποέργο 1: Υποστηρικτικές ενέργειες για την υλοποίηση της Επιμόρφωσης. Παραδοτέο Π1.4.3.β.3: Επιμορφωτικό υλικό για τη ΘΕ 4.2 "Σύγχρονες μέθοδοι διδασκαλίας στην επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση", Επιχειρησιακό Πρόγραμμα: Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση. Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.).

Κούσουλας, Φ. (2004). Σχεδιασμός και εφαρμογή διαθεματικής διδασκαλίας. Αθήνα: Ατραπός.

Λιόλιος, Σ. (2023, 07 22). Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Ανάκτηση από apothesis.eap.gr: <https://apothesis.eap.gr/archive/item/208355?lang=el>

Ματσαγγούρας, Η. (2002). Η διαθεματικότητα στη σχολική γνώση. Αθήνα: Γρηγόρη. Υπουργείο Παιδείας. (2024, 10 24). Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Ανάκτηση από pi-schools: <http://www.pi-schools.gr/>

Transdisciplinary Approach to STEM Educational Scenario

Ioannis Kouretas
kouretas@upatras.gr

Spiros Liolios
std084133@ac.eap.gr

Abstract

This article deals with the structure of the Studies Programs of an educational scenario of the third grade of Secondary Compulsory Education, using the transdisciplinary approach of the STEM methodology. Specifically, it focuses on the exemplary structure of the Studies Programs, to serve as a model for the creation and implementation of new educational scenarios within the framework of transdisciplinary STEM methodology. This work is a result of the universal development of educational scenarios for primary and secondary education (Liolios, 2023). As a theoretical study, the next step of the research is its application in a classroom.

Keywords: STEM, educational scenario, transdisciplinary approach.

Διδασκαλία της άλγεβρας με χρήση διαδικτυακού πίνακα

Αργύριος Δ. Φουντανάκης

2^ο Γυμνάσιο Σύρου
argifyn@gmail.com

Περίληψη

Το χαρτί, το μολύβι και ο φυσικός πίνακας κυριαρχούν ως εργαλεία κατά την διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών στις αίθουσες της δημόσιας δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Η εκμετάλλευση διαδικτυακών εργαλείων για την διδασκαλία της άλγεβρας γίνεται πια εφικτή μετά και την τοποθέτηση των νέων διαδραστικών πινάκων στις σχολικές τάξεις, ενώ η χρήση των εργαλείων αυτών από τους μαθητές και εκτός σχολικής τάξης, με την ανάθεση κατάλληλων εργασιών, μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες εμπέδωσης των διδασκόμενων εννοιών και διαδικασιών ώστε να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους σε σύνθετες εργασίες επίλυσης προβλημάτων. Ο διαδικτυακός πίνακας Graspable Math που παρουσιάζουμε σε αυτή την εργασία έχει την δυνατότητα αποτύπωσης των ενεργειών των μαθητών προσφέροντας έτσι οπτικές των μηχανισμών μάθησης, κατάλληλες για ενημέρωση τόσο της διδασκαλίας στην τάξη όσο και της αντίστοιχης έρευνας για την διδασκαλία της άλγεβρας.

Λέξεις κλειδιά: Διδασκαλία άλγεβρας, διαδικτυακός πίνακας, διαδραστικοί πίνακες.

1. Εισαγωγή

Τα ψηφιακά μέσα μπορούν να αποτελέσουν καθοριστικό άξονα κατά την μεταρρύθμιση του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος (Κουτσογιάννης 2017), εφόσον κατά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό ληφθούν υπόψη διαστάσεις όπως:

- η παιδαγωγική προστιθέμενη αξία των ψηφιακών τεχνολογιών (διδασκαλία με τρόπο διερευνητικό, ελκυστικό, αποτελεσματικό),
- η αναγνώριση της άρρηκτης σχέσης κοινωνίας – τεχνολογίας (η τεχνολογία οδηγεί συχνά σε κοινωνικές αλλαγές),
- οι ιδιαιτερότητες των νέων τεχνολογιών που πρέπει να συνδυαστούν κατάλληλα με τους πρωταγωνιστές της παιδαγωγικής διαδικασίας (π.χ. κατάλληλη τοποθέτηση στην αίθουσα διδασκαλίας) ώστε να επιτευχθούν οι αλλαγές που επιδιώκονται με την εισαγωγή της, και
- η διάσταση της «ανθρώπινης δημιουργικότητας» των συμμετεχόντων στην παιδαγωγική διαδικασία που για να εκφραστεί απαιτεί ο εκπαιδευτικός

σχεδιασμός να αφήνει περιθώρια πρωτοβουλίας, αναγνωρίζοντας ότι οι εκπαιδευτικοί είναι δημιουργικοί επιστήμονες που μπορούν να αντλήσουν διδακτικό υλικό από πληθώρα πηγών.

Σε σχέση με την διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών, ο Κυνηγός Χ. (2007) υποστηρίζει ότι «η γενικότερη παιδαγωγική τάση είναι μέσα από την εκπαίδευση να ενισχύσουμε στους μαθητές έναν επιστημονικό, μαθηματικό τρόπο σκέψης. Διδακτικά αυτό συνεπάγεται ότι υπάρχει ανάγκη δημιουργίας μαθησιακών περιβαλλόντων όπου κυριαρχούν η δράση, ο διάλογος, το βίωμα, η έκφραση, η αναπαράσταση, ο πειραματισμός... Η ψηφιακή τεχνολογία στη διδασκαλία των μαθηματικών μπορεί να αποτελέσει 'εκφραστικό εργαλείο' ώστε οι μαθητές να μπορούν να κατασκευάζουν μοντέλα με μέσο τις πολλαπλές και αλληλεξαρτώμενες μαθηματικές αναπαραστάσεις, να πειραματίζονται με τη συμπεριφορά τους και να τα αλλάζουν συχνά και με ευκολία, να χειρίζονται, να αναλύουν και να συσχετίζουν δεδομένα. Ο δυναμικός χειρισμός, η παρατήρηση και οι αλληλεξαρτώμενες αναπαραστάσεις είναι οι ιδιότητες των εργαλείων που ενδιαφέρουν τη διδακτική των μαθηματικών».

Η τοποθέτηση των νέων διαδραστικών πινάκων στις σχολικές αίθουσες, αποτελεί ευκαιρία για ένταξη στην διδακτική μαθησιακή διαδικασία ψηφιακής τεχνολογίας με τα χαρακτηριστικά που επισημαίνει ο Κυνηγός (2007). Οι εκπαιδευτικοί είναι δημιουργικοί επιστήμονες και μπορούν να καταστρώσουν ωφέλιμα διδακτικά επεισόδια αντλώντας το κατάλληλο διδακτικό υλικό από πληθώρα πόρων ώστε να εντάξουν στις διδασκαλίες τους νέους διαδραστικούς πίνακες. Μια εφαρμογή διαδικτυακού πίνακα για την διδασκαλία και εκμάθηση άλγεβρας, που είναι ελεύθερα διαθέσιμη, είναι η εφαρμογή Graspable Math, την οποία παρουσιάζουμε σε αυτή την εργασία.

2. Η παραδοσιακή διδασκαλία της άλγεβρας

Σε μια παραδοσιακή τάξη μαθηματικών, ο εκπαιδευτικός στον φυσικό πίνακα κατά τον μετασχηματισμό μιας αριθμητικής παράστασης, παρουσιάζει υποδειγματικά την διαδρομή που ακολουθεί καταγράφοντας τα βήματα το ένα μετά το άλλο, ώστε να παρέχει στους μαθητές κατά το δυνατόν μια εις βάθος κατανόηση. Παράλληλα σε ιδανικές συνθήκες οι μαθητές καταγράφουν και προσπαθούν να νοηματοδοτήσουν όσα τους παρουσιάζονται (Alibali et al. 2018).

Η απλότητα της χρήσης τόσο του φυσικού πίνακα από τον εκπαιδευτικό όσο και του τετραδίου από τους μαθητές δεν αντιστοιχεί στην ιδιαίτερα περίπλοκη φύση, ούτε με την δυσκολία αφομοίωσης των μαθηματικών εννοιών και διαδικασιών. Για παράδειγμα οι διαδοχικοί μετασχηματισμοί μιας αριθμητικής παράστασης ή μιας εξίσωσης απαιτούν την διατήρηση της συνοχής των μαθηματικών νοημάτων, χωρίς λάθη σύνταξης και εννοιολογικές παρανοήσεις. Η αποφυγή των λαθών αυτών κατά την χρήση του τετραδίου από τους μαθητές, είναι για την πλειονότητα των μαθητών

αδύνατη, αφού πρέπει να μεταφερθούν πληροφορίες από ένα σημείο του χαρτιού στο άλλο, χωρίς συντακτικά λάθη, να εφαρμοστούν σωστά οι μετασχηματισμοί και να εντοπιστούν και να διορθωθούν λάθη εφόσον υπάρχουν. Αυτές οι δεξιότητες που είναι απαραίτητες κατά την ενασχόληση των μαθητών με την επίλυση αλγεβρικών προβλημάτων, πρέπει να τελειοποιηθούν με επαναλαμβανόμενη εξάσκηση, δραστηριότητα που τις περισσότερες φορές υπερκαλύπτει τον διαθέσιμο διδακτικό χρόνο (Kirshner D, Awtry T. 2004).

Επιπρόσθετα υποστηρίζεται ότι ψηφιακά εργαλεία μάθησης που χρησιμοποιούν οπτικά, ακουστικά και αισθητηριακά χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού υλικού, ώστε να στρέψουν την προσοχή των μαθητών σε μοτίβα διαχείρισης για παράδειγμα αλγεβρικών παραστάσεων και εξισώσεων, μπορούν να συμβάλλουν θετικά στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης των μαθητών (Marghetis et al. 2016) με την προϋπόθεση ότι ενσωματώνουν χαρακτηριστικά που ενισχύουν και αποκαλύπτουν την κατάκτηση τόσο εννοιολογικής όσο και διαδικαστικής κατανόησης και μάθησης (Landy et al. 2014).

3. Ο διαδικτυακός πίνακας *Graspable Math*

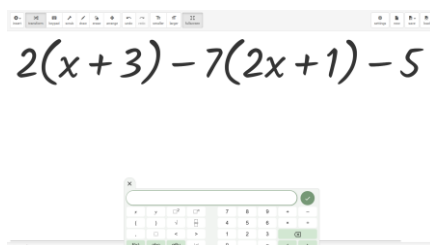
Ο διαδικτυακός πίνακας *Graspable Math* δεν είναι ένας επεξεργαστής κειμένου για να γράφουμε στον διαδραστικό πίνακα καλαίσθητες μαθηματικές εκφράσεις παρόλο που μπορούμε να το κάνουμε και αυτό. Επίσης δεν είναι μόνο μια εφαρμογή όπως η Note στο λειτουργικό Android παρόλο που ενσωματώνει και τέτοια χαρακτηριστικά. Ο διαδικτυακός πίνακας *Graspable Math* αποτελεί ένα δυναμικό σύστημα άλγεβρας όπου οι αριθμοί και οι μεταβλητές μπορούν να μετακινηθούν και να αναδιαταχθούν με χρήση του ποντικιού σε ένα PC ή με την γραφίδα σε μια διαδραστική οθόνη αφής αναπαριστώντας διαδικασίες επίλυσης αλγεβρικών προβλημάτων (Ottmar et al.. 2015) καθοδηγώντας την προσοχή των μαθητών, κάνοντας το αφηρημένο συγκεκριμένο ενώ ανατροφοδοτεί άμεσα τον μαθητή για το αν οι κινήσεις του είναι μαθηματικά ορθές ή όχι.

Οι αναπαραστάσεις των διαδικασιών υποστηρίζουν την εμπλοκή των μαθητών στην επίλυση αλγεβρικών προβλημάτων ενώ καταγράφονται οι κινήσεις τους επιτρέποντας την παρατήρηση των γνωστικών τους διεργασιών και των υποκείμενων μηχανισμών μάθησης, παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς λεπτομερή πληροφόρηση για διαδικασίες επίλυσης προβλήματος και δραστηριότητες εξάσκησης διαδικαστικής γνώσης (Ottmar et al.. 2015).

3.1 Η καθοδήγηση της προσοχής των μαθητών

Οι σχεδιαστές της εφαρμογής *Graspable Math* προκειμένου να κατευθύνουν την προσοχή των μαθητών στις σωστές ομαδοποιήσεις οι οποίες με την σειρά τους

υποστηρίζουν την ανάπτυξη των σωστών μοτίβων κατά τον μετασχηματισμό αλγεβρικών παραστάσεων, χρησιμοποίησαν μια από τις αρχές της μορφολογικής ψυχολογίας (ψυχολογία Gestalt). Σύμφωνα με την αρχή αυτή τείνουμε να ομαδοποιούμε και κατά συνέπεια να μην αντιλαμβανόμαστε ως μεμονωμένα, αντικείμενα που είναι τοποθετημένα κοντά. Έτσι αν πληκτρολογήσουμε μια αλγεβρική παράσταση στον επεξεργαστή κειμένου στον πίνακα Graspable Math, τότε εμφανίζονται σκόπιμα πιο κοντά οι αριθμοί και οι μεταβλητές μεταξύ των οποίων σημειώνονται οι πράξεις που έχουν προτεραιότητα, όπως οι πολλαπλασιασμοί και οι διαιρέσεις, σε σχέση με τους όρους μεταξύ των οποίων υπάρχουν πράξεις χαμηλότερης προτεραιότητας όπως οι προσθέσεις και οι αφαιρέσεις (Εικόνα 1).


$$2(x+3) - 7(2x+1) - 5$$

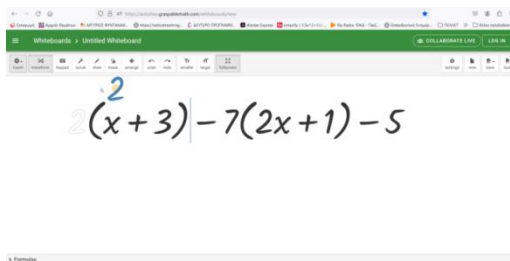
Εικόνα 5:Χρήση της χωρικής εγγύτητας στον πίνακα Graspable Math

Η επιλογή αυτή υποστηρίζεται και από ευρήματα των Harrison et al. (2020) σύμφωνα με τα οποία οι μαθητές κατά την εκτέλεση πράξεων σε αριθμητικές παραστάσεις τείνουν να εκτελούν πρώτα αυτές που είναι μεταξύ αριθμών που είναι πιο κοντά, ακόμα και αν αυτό έρχεται σε αντίθεση με την σειρά των πράξεων. Αυτό σύμφωνα με τους Goldstone et al. (2017) σημαίνει ότι για την υποστήριξη της μάθησης των μαθητών με ψηφιακά εργαλεία μια αποτελεσματική προσέγγιση αποτελεί η αξιοποίηση της χωρικής εγγύτητας ώστε να κατευθυνθεί η προσοχή των μαθητών στις σωστές ομαδοποιήσεις.

3.2 Το αφηρημένο γίνεται συγκεκριμένο

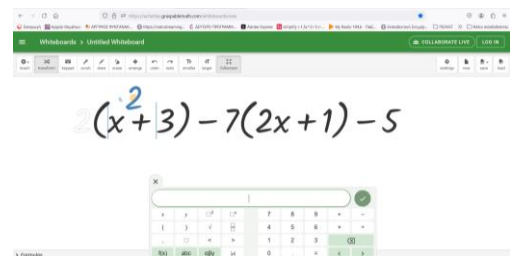
Σύμφωνα με τους Abrahamson et al. (2020) η σκέψη δεν είναι μια αποκομμένη από το εξωτερικό περιβάλλον εσωτερική διαδικασία αλλά μια διεργασία που βασίζεται στις εμπειρίες που βιώνουμε κατά την επαφή μας τόσο με χειραπτικά όσο και ψηφιακά αναπαραστατικά αντικείμενα. Ο πίνακας Graspable Math, στην λογική αυτή δίνει την δυνατότητα στον μαθητή να χειρίζεται αριθμούς και σύμβολα ως αντικείμενα στην οθόνη. Έτσι ο μαθητής έχει την δυνατότητα να μεταφέρει και να αποθέσει όλα τα σύμβολα μιας αριθμητικής παράστασης, όπως θα μπορούσε να κάνει αν ήταν φυσικά αντικείμενα φτιαγμένα από ξύλο ή πλαστικό, είτε με χρήση του ποντικιού σε ένα PC είτε με χρήση γραφίδας σε μια διαδραστική οθόνη αφής, μετασχηματίζοντας την παράσταση καθιστώντας την μαθησιακή εμπειρία πιο συγκεκριμένη. Στην αλγεβρική

παράσταση της Εικόνας 2 έχουμε «τσιμπήσει» το «2» (κρατώντας το πατημένο με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού) που είναι συντελεστής της παρένθεσης «(x + 3)» και το μετακινούμε. Κατά την μετακίνηση μας παρέχεται μια πρόταση για την θέση (μας το δείχνει με την κάθετη γραμμή) που θα μπορούσαμε, σύμφωνα με τους κανόνες του αλγεβρικού λογισμού να το τοποθετήσουμε. Είναι ξεκάθαρο ότι η πρόταση για την τοποθέτηση του «2» μετά την παρένθεση προκύπτει από την ισχύ της αντιμεταθετικής ιδιότητας στον πολλαπλασιασμό. Καθώς όμως το «2»



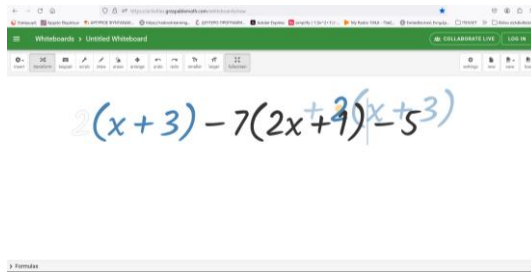
Εικόνα 6: Μπορούμε να μετακινήσουμε αριθμούς και μεταβλητές λαμβάνοντας προτάσεις για το που είναι έγκυρο μαθηματικά να τοποθετηθούν

μετακινείται λαμβάνουμε και μια άλλη πρόταση για την τοποθέτησή του που είναι εφαρμογή της χρήσης της επιμεριστικής ιδιότητας του πολλαπλασιασμού ως προς την πρόσθεση (Εικόνα 3).



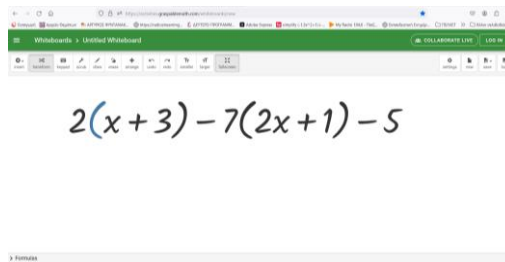
Εικόνα 7: Λαμβάνουμε εναλλακτική πρόταση για την τοποθέτηση του συντελεστή "2"

Αν μετακινήσουμε το «2» μακριά από την παρένθεση με την οποία είναι πολλαπλασιασμένος (και κατά συνέπεια σύμφωνα με τους κανόνες πρέπει να διαδράσει) τότε (Εικόνα 4) στην ροή της μετακίνησης προσκολλάται και η παρένθεση, προκύπτοντας έτσι πρόταση για την μετακίνηση του γινομένου «2(x + 3)» όπου εμφανίζεται πια και το πρόσημο του «2» που είναι το «+» και μέχρι πριν την μετακίνηση που επιχειρήθηκε ήταν κρυμμένο.

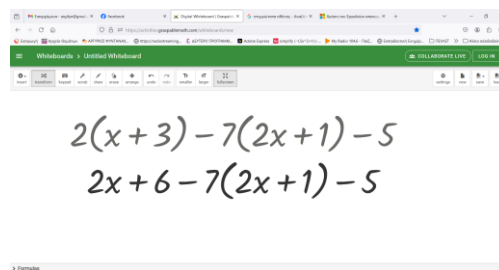


Εικόνα 8: Μετακίνηση ολόκληρου του γινομένου « $2(x + 3)$ »

Στην παράσταση με την οποία ασχολούμαστε στις Εικόνες 2 έως 4 ο μαθητής έχει την δυνατότητα εκτός από τους αριθμούς και τις μεταβλητές να διαδράσει και με τις παρενθέσεις ως ενεργά αντικείμενα. Έτσι «χτυπώντας» με το ποντίκι του την παρένθεση μέσα στην οποία βρίσκεται το « $(x + 3)$ » (Εικόνα 5) αλλάζει χρώμα και γίνεται μπλε ενώ εκτελείται ο πολλαπλασιασμός του «2» επιμεριστικά με την παρένθεση « $(x + 3)$ » (Εικόνα 6).



Εικόνα 9: Το χτύπημα του ποντικιού στην παρένθεση της αλλάζει το χρώμα ενεργοποιώντας τον επιμεριστικό πολλαπλασιασμό



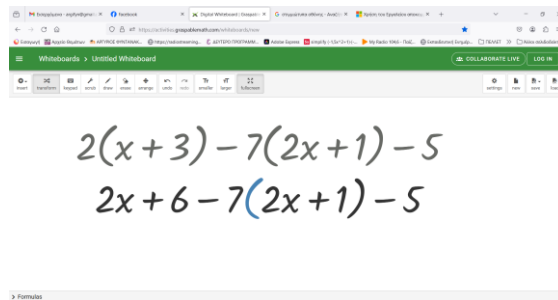
Εικόνα 10: Εκτελείται ο επιμεριστικός πολλαπλασιασμός του «2» με την παρένθεση « $(x + 3)$ »

Η ρευστή οπτικοποίηση που υποστηρίζει ο πίνακας Graspable Math ενισχύεται και από την υποστήριξη των μαθητών κατά την εκτέλεση των υπολογισμών. Το γνωστικό

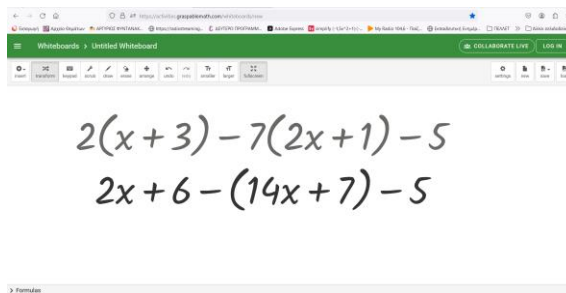
φορτίο των υπολογισμών το αναλαμβάνει το σύστημα ώστε ο μαθητής να εστιάσει την προσοχή του στην κατανόηση διδασκόμενης διαδικασίας.

Οι περισσότεροι μαθητές στο σημείο αυτό προσπαθούν να εκτελέσουν την πράξη « + 6 - 7 ». Αν ο μαθητής πατήσει με το ποντίκι του πάνω στο « - » για να εκτελέσει την αφαίρεση, τότε η έκφραση « + 6 - 7 » ανακινείται και παραμένει « + 6 - 7 » υποδεικνύοντας ότι η ενέργεια δεν είναι έγκυρη μαθηματικά.

Πατώντας στην παρένθεση που περιέχεται το «(2x + 1)» αυτή γίνεται μπλε (Εικόνα 7) και εκτελείται ο επιμεριστικός πολλαπλασιασμός (Εικόνα 8).

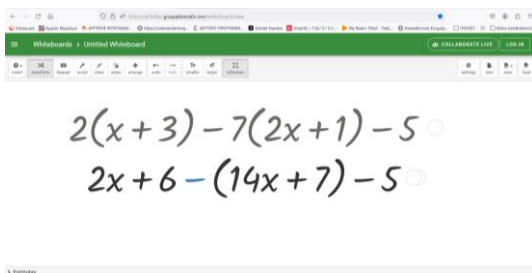

$$2(x+3) - 7(2x+1) - 5$$
$$2x+6 - 7(2x+1) - 5$$

Εικόνα 11: Αλλαγή χρώματος παρένθεσης πριν την εκτέλεση του επιμεριστικού πολλαπλασιασμού


$$2(x+3) - 7(2x+1) - 5$$
$$2x+6 - (14x+7) - 5$$

Εικόνα 12: Επιμεριστικός πολλαπλασιασμός του «7» με την παρένθεση «(2x + 1)»

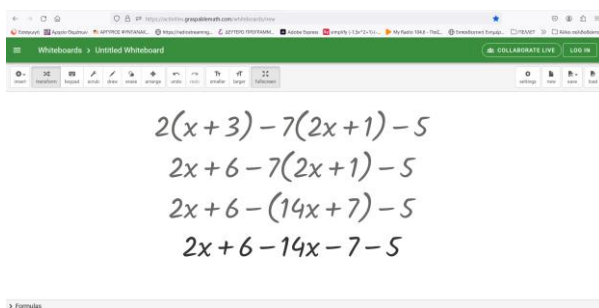
Στην Εικόνα 8 παρατηρούμε και την λεπτομέρεια με την οποία επιδιώκεται η κατανόηση των αλγεβρικών κανόνων, με την τοποθέτηση του αποτελέσματος του επιμεριστικού πολλαπλασιασμού του «7» με την παρένθεση «(2x + 1)», εντός της παρένθεσης αφού το «7» είχε αρνητικό πρόσημο. Στην συνέχεια πατώντας πάνω στο « - » γίνεται εξαγωγή της παρένθεσης (Εικόνα 9). Στην Εικόνα 10 βλέπουμε ότι εξάγεται η παρένθεση σύμφωνα με τους αλγεβρικούς κανόνες. Εδώ πάλι παρατηρούμε ότι έχουμε ξεφόρτωμα του γνωστικού φορτίου που αφορά την εφαρμογή του κανόνα, ο οποίος σε μια σωστά δομημένη διδακτική προσέγγιση έχει διδαχθεί με κατάλληλες διερευνητικές προσεγγίσεις και έχει εμπεδωθεί από τους μαθητές.



$$2(x+3) - 7(2x+1) - 5$$

$$2x+6 - (14x+7) - 5$$

Εικόνα 13: Πατάμε πάνω στο « - » για την εξαγωγή της παρένθεσης



$$2(x+3) - 7(2x+1) - 5$$

$$2x+6 - 7(2x+1) - 5$$

$$2x+6 - (14x+7) - 5$$

$$2x+6 - 14x - 7 - 5$$

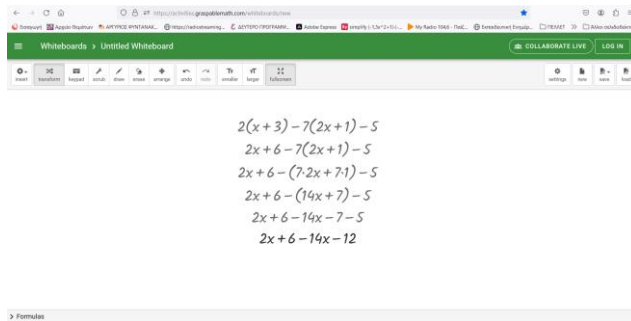
Εικόνα 14: Η παρένθεση έχει εξαχθεί σύμφωνα με τους κανόνες

Η ταυτόχρονη ενσωμάτωση στον πίνακα Graspable Math των αλγεβρικών κανόνων καθιστούν κάποιες από τις κινήσεις των μαθητών έγκυρες μαθηματικά ενώ άλλες όχι, οδηγώντας τους μαθητές στην ανακάλυψη της γνώσης μέσω της εμπειρίας. Έτσι οι μαθητές μπορούν να μάθουν αλγόριθμους επίλυσης εξισώσεων ή απλοποίησης αλγεβρικών παραστάσεων κατά την αλληλεπίδρασή τους με τα σύμβολα.

3.3 Ο μαθητής λαμβάνει άμεση ανατροφοδότηση

Όπως αναφέραμε, στον πίνακα Graspable Math μπορούν να εκτελεστούν μόνο έγκυρες μαθηματικά ενέργειες. Η ελευθερία για ρευστή μετακίνηση ή «χτυπήματα» πάνω σε παρενθέσεις ή σε σύμβολα πράξεων, συνοδεύεται από τη μια από υποδείξεις για τις σωστές μαθηματικά κινήσεις ενώ από την άλλη η προσπάθεια για εκτέλεση μια μη έγκυρης κίνησης οδηγεί σε ανακίνηση του μέρους της παράστασης στο οποίο επιχειρείται αυτή η κίνηση και στην μη αλλαγή της.

Έτσι αν στην παράσταση της Εικόνας 10 πατήσουμε το « - » που είναι ανάμεσα στο «+6» και στο «14x» τότε συνολικά ανακινείται το μέρος της παράστασης «+6 - 14x» και δεν προκαλείται καμία αλλαγή. Αν όμως πατήσουμε το « - » που είναι ανάμεσα στο «-7» και το «5» τότε εκτελείται η πράξη «-7 - 5» και στην επόμενη γραμμή αντικαθίσταται από το αποτέλεσμα αυτής το «-12» ξεφορτώνοντας και πάλι το γνωστικό φορτίο του υπολογισμού (Εικόνα 11).



Εικόνα 15: Η εκτέλεση της πράξης « $-7 - 5$ » και η αντικατάστασή της με το « -12 »

Ο μαθητής στην φάση αυτή, με την συγκεκριμένη διάταξη των όρων της παράστασης, σε όποιο σύμβολο πράξης και αν χτυπήσει το ποντίκι θα λάβει ανατροφοδότηση ότι καμία από τις πράξεις δεν μπορεί να εκτελεστεί μέσω της «ανακίνησης» του μέρους της παράστασης που κάθε φορά «χτυπάει» με το ποντίκι του. Έχει ήδη προσπαθήσει να εκτελέσει την πράξη « $+6 - 14x$ » και έλαβε ανατροφοδότηση από το σύστημα ότι κάτι τέτοιο δεν είναι μαθηματικά ορθό.

4. Συμπεράσματα

Με όσα προηγήθηκαν προσπαθήσαμε να αναδείξουμε ορισμένα από τα χαρακτηριστικά του διαδικτυακού πίνακα Graspable math για την εκμάθηση της άλγεβρας, μέσα από ένα παράδειγμα απλοποίησης αλγεβρικής παράστασης. Όλα δείχνουν ότι είναι ένα εργαλείο πολλά υποσχόμενο, σε συνδυασμό με την εγκατάσταση των διαδραστικών συστημάτων στις σχολικές αίθουσες. Πρέπει πολλά να γίνουν ώστε να αναδειχθούν όλες του οι δυνατότητες με την ευκαιρία και της εισαγωγής των νέων Προγραμμάτων Σπουδών για τα μαθηματικά. Η δυνατότητα αποτύπωσης των ενεργειών των μαθητών κατά την χρήση των εργαλείων αυτών μπορεί να προσφέρει οπτικές των μηχανισμών μάθησης, κατάλληλες για ενημέρωση τόσο της διδασκαλίας στην τάξη όσο και της αντίστοιχης έρευνας.

5. Αναφορές

Abrahamson, D., Nathan, M. J., Williams-Pierce, C., Walkington, C., Ottmar, E. R., Soto, H., & Alibali, M. W. (2020). The future of embodied design for mathematics teaching and learning. *Frontiers in Education*, 5, 147.

Alibali, M. W., & Nathan, M. J. (2012). Embodiment in mathematics teaching and learning: Evidence from learners' and teachers' gestures. *Journal of the Learning Sciences*, 21(2), 247-286. <https://doi.org/10.1080/10508406.2011.611446>

- Goldstone, R. L., Marghetis, T., Weitnauer, E., Ottmar, E. R., & Landy, D. (2017). Adapting perception, action, and technology for mathematical reasoning. *Current Directions in Psychological Science*, 26(5), 434-441. <https://doi.org/10.1177/0963721417704888>
- Harrison, A., Smith, H., Hulse, T., & Ottmar, E. R. (2020). Spacing out! Manipulating spatial features in mathematical expressions affects performance. *Journal of Numerical Cognition*, 6(2), 186-203. <https://doi.org/10.5964/jnc.v6i2.243>
- Kirshner, D., & Awtry, T. (2004). Visual salience of algebraic transformations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(4), 224-257. <https://doi.org/10.2307/30034809>
- Landy, D., Brookes, D., & Smout, R. (2014). Abstract numeric relations and the visual structure of algebra. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 40(5), 1404-1418. <https://doi.org/10.1037/a0036823>
- Marghetis, T., Landy, D., & Goldstone, R. L. (2016). Mastering algebra retrains the visual system to perceive hierarchical structure in equations. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 1, 1-10. <https://doi.org/10.1186/s41235-016-0020-9>
- Ottmar, E. R., Landy, D., Goldstone, R., & Weitnauer, E. (2015). Getting From Here to There! : Testing the effectiveness of an interactive mathematics intervention embedding perceptual learning. *Proceedings of the Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 1793-1798.
- Διαμαντής Γ. Κ. (2019) «Επιμόρφωση και αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων στην Ελληνική Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση του 21^{ου} αιώνα: Δυνατότητες και προκλήσεις» Διδακτορική διατριβή ΑΠΘ, Φιλοσοφική Σχολή – Τμήμα Φιλοσοφίας και Παιδαγωγικής, <http://ikee.lib.auth.gr/record/304304/files/GRI-2019-24198.pdf>
- Κουτσογιάννης Δ. (2017) «Πλαίσιο αρχών για τη δημιουργική αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων στην εκπαίδευση» <https://e-pimorfosi.cti.gr/articles-projects>
- Κυνηγός, Χ. (2007) Το Μάθημα της Διερεύνησης. Παιδαγωγική αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογίας για τη διδακτική των μαθηματικών: Από την Έρευνα στη Σχολική Τάξη. Εκδόσεις 'Ελληνικά Γράμματα Α.Ε.'

Teaching algebra using an online board

Argyrios D. Fyntanakis

2nd Junior High School of Syros
argifyn@gmail.com

Abstract

The use of online tools for teaching algebra is now possible after the placement of the new interactive boards in school classrooms. The Graspable Math online board offers insights into learning mechanisms suitable for informing both classroom instruction and corresponding research on algebra instruction.

Keywords: Teaching Algebra, online board.

Διδασκαλία χωρικών εννοιών με ρομποτική. Μια διδακτική πρόταση με την αξιοποίηση του ρομπότ Lego WeDo 2.0

Τραϊανή Λεονταρίδου¹, Ελένη Καψάλη²

¹Εκπαιδευτικός ΠΕ70&70.50

leontaridoutraiani@gmail.com

²Εκπαιδευτικός ΠΕ70

elen_kaps@hotmail.com

Περίληψη

Η αξιοποίηση της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να προσφέρει πολλά οφέλη. Είναι σημαντικό ότι με τη βοήθεια των ρομπότ τα παιδιά μαθαίνουν αυτενεργώντας και παίζοντας. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει ένα σχέδιο διδασκαλίας διάρκειας δύο διδακτικών ωρών που υλοποιήθηκε κατά τη σχολική χρονιά 2023-2024. Συγκεκριμένα, με την εφαρμογή αυτού του σχεδίου επιδιώχθηκε η επέκταση των γνώσεων των μαθητών/τριών Β' Δημοτικού πάνω στις χωρικές έννοιες. Επίσης, η απόκτηση αλγοριθμικής σκέψης και η γνωριμία με ένα νέο εργαλείο. Επιπρόσθετα, η συνεργασία ανάμεσα στα παιδιά κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων. Για την επίτευξη των παραπάνω χρησιμοποιήθηκε το kit από το ρομπότ Lego WeDo 2.0. Τα αποτελέσματα από την πραγματοποίηση αυτού του σχεδίου διδασκαλίας ήταν θετικά τόσο για τη μάθηση όσο και για την ενεργό εμπλοκή των μαθητών/τριών.

Λέξεις κλειδιά: Ρομποτική, ρομπότ Lego WeDo, χωρικές έννοιες, συνεργασία

1. Εισαγωγή

Στη σημερινή εποχή, ζούμε σε έναν νέο και συνεχώς μεταβαλλόμενο ψηφιακό κόσμο και η τεχνολογία έχει γίνει αναπόσπαστο μέρος της ζωής όλων μας, συμπεριλαμβανομένου και των παιδιών (AlQarzaie, AlEnezi, 2022). Αντίστοιχα, στις μέρες μας η Εκπαιδευτική Ρομποτική βρίσκει εφαρμογή σε όλες τις βαθμίδες της Εκπαίδευσης με χρήση διαφορετικών kit (π.χ. Lego Mindstorms, Arduino) (Νίκα & Ράπτη, 2019). Επιπλέον, οι Kärnä-Lin et al. (2006) αναφέρουν ότι τα εκπαιδευτικά ρομπότ όπως Lego και Elekit περιλαμβάνουν εργαλεία και αντικείμενα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εμβάθυνση της μάθησης των μαθητών. Επιπρόσθετα, οι Zygoouris et al. (2017) υποστηρίζουν ότι η ρομποτική μπορεί να προσφέρει καινούρια οφέλη στη διαδικασία της μάθησης σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης. Έρευνες έχουν δείξει ότι τα προγράμματα ρομποτικής μπορούν να προωθήσουν τη συνεργασία και να

ενδυναμώνουν την υπολογιστική σκέψη (Zhong & Xia, 2018). Σημαντική φαίνεται ότι είναι η συμβολή της στην υποστήριξη των διαφόρων μαθημάτων, όπως τα Μαθηματικά, η Πληροφορική κ.α. (Alimisis, 2013).

Η θεωρία στην οποία βασίζεται η εκπαιδευτική ρομποτική είναι ο εποικοδομισμός. Ο Piaget υποστηρίζει ότι η ενασχόληση των παιδιών με τις τέχνες είναι το κλειδί για να οικοδομήσουν τα παιδιά τη γνώση (Alimisis, 2013). Ακόμη, ο Papert θεωρεί ότι η ρομποτική έχει μια ισχυρή δυναμική στη βελτίωση της διδασκαλίας στην τάξη. Συμπερασματικά, αυτή η θεωρία ενθαρρύνει την ενεργή οικοδόμηση της γνώσης από τους μαθητές σε αντίθεση με την παθητική απορρόφηση γνώσεων από βιβλία και διαλέξεις (Zygouris et al., 2017).

2. Μάθηση μέσα από το παιχνίδι

Το παιχνίδι αποτελεί την πιο σημαντική και κυρίαρχη δραστηριότητα στην παιδική ηλικία, μέσω του οποίου τα παιδιά εκφράζουν τις ανάγκες τους και τις κοινωνικές, ψυχολογικές, σωματικές και συναισθηματικές τους διαθέσεις. Κάποιοι ερευνητές δίνουν έμφαση στην έννοια του παιχνιδιού ως το μέσο μέσω του οποίου τα παιδιά αναπτύσσονται και μαθαίνουν. Η παιδαγωγική αξία του παιχνιδιού δεν έγκειται στη χρήση του ως ένα τρόπος να διδάξουμε στα παιδιά δεξιότητες μέσω δομημένων δραστηριοτήτων, αλλά στο γεγονός ότι το παιχνίδι είναι το φυσικό περιβάλλον για τα παιδιά και μία κατάσταση στην οποία μπορεί να ανθίσει ένα ευρύ φάσμα μάθησης (Cvijanović & Mojić, 2018). Επίσης, υποστηρίζεται ότι το παιχνίδι μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να ανακαλύψουν πράγματα με τον δικό τους τρόπο και τον δικό τους ρυθμό. Αναμφίβολα, λοιπόν, το παιχνίδι είναι η αγαπημένη δραστηριότητα των παιδιών και επομένως η μάθηση επιτυγχάνεται πιο εύκολα σε ένα περιβάλλον διασκέδασης (Roussou, 2004).

2.1 Ρομποτική και παιχνίδι

Σε αρκετές έρευνες έχει φανεί ότι τα ρομπότ μπορούν να αξιοποιηθούν για τη μάθηση και την ανάπτυξη των παιδιών. Επιπλέον, σε πολλές μελέτες υποστηρίζεται ότι τα ρομπότ μπορούν να ενθαρρύνουν το δημιουργικό παιχνίδι σε εκπαιδευτικά πλαίσια. Η κοινωνική αλληλεπίδραση ανάμεσα στον άνθρωπο και στο ρομπότ έχει επισημανθεί ως μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις (Yang et al., 2018, όπως αναφέρεται στον Samuelsson 2023). Στην έρευνα του Samuelsson (2023) διαφάνηκε ότι υπήρξαν άριστες ευκαιρίες αλληλεπίδρασης παιδιού-ρομπότ, γεγονός που μπορεί να έχει προσωπικά και εκπαιδευτικά οφέλη για τα παιδιά. Επιπρόσθετα, επισημαίνεται ότι η επίλυση προβλημάτων και η παιχνιδιοποίηση ενισχύονται από την εφαρμογή εκπαιδευτικών παρεμβάσεων μέσω των ρομπότ. Η ανθρωποειδής μορφή των ρομπότ ενθαρρύνει την εμπλοκή των μαθητών. Οι Ariola et al. (2010) πήραν συνέντευξη από μαθητές/τριες που συμμετείχαν σε ένα μάθημα που περιλάμβανε τη χρήση ρομπότ και

βρήκαν ότι η παιγνιώδης πλευρά των ρομπότ, σε συνδυασμό με το περιεχόμενο της μάθησης, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εμπλοκή των μαθητών (Gubenko et al., 2021). Ακόμη, αξίζει να σημειωθεί ότι στην έρευνα του Badeleh (2019) τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα ρομπότ που τα κατασκευάζεις, αύξησαν σημαντικά τη γενικότερη δημιουργικότητα των μαθητών (Gubenko et al., 2021).

Οι Ατματζίδου, Μαρκέλης & Δημητριάδης (2008) υποστηρίζουν ότι τα Lego Mindstorms χρησιμοποιούνται ως ένα μέσο διδασκαλίας μεθόδων επίλυσης προβλημάτων αποτελώντας μια ευχάριστη και ενδιαφέρουσα ενασχόληση για τους μαθητές/τριες. Τα παιδιά τα βλέπουν περισσότερο ως παιχνίδι παρά ως εργαλεία μάθησης, μιας και η πλειοψηφία έχει παίξει με αυτά.

3. Το ρομπότ Lego WeDo

Στα μέσα της δεκαετίας του '80 μία ομάδα ατόμων ανέπτυξε τη LEGO TC Logo, που δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να δημιουργούν κατασκευές LEGO, ενώ ταυτόχρονα δημιουργούν προγράμματα στον υπολογιστή που τους παρέχουν μία νέα μαθηματική εμπειρία (Cvijanović & Mojić, 2018).

Η LEGO κυκλοφόρησε το 2009 το LEGO Education WeDo που απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 7-10 ετών. Το 2016 κυκλοφόρησε το WeDo 2 που εδράζεται σε πιο σύγχρονα επιστημονικά πρότυπα. Σκοπός της δημιουργίας του συγκεκριμένου ρομπότ είναι να εισάγει τους μαθητές στην εκπαίδευση STEAM και να ενθαρρύνει τη δημιουργικότητά τους. Το σετ περιέχει ένα κουτί αποθήκευσης με δίσκο διαλογής για διευκόλυνση της ταξινόμησης των κομματιών. Ένα Εγκέφαλο (Smarthub) που χρησιμοποιεί την τεχνολογία Bluetooth, για να συνδεθεί με το λογισμικό. Έχει δύο θύρες εισόδου / εξόδου στις οποίες συνδέονται είτε κινητήρες είτε αισθητήρες όπως για παράδειγμα ένα λαμπάκι LED το οποίο έχει τη δυνατότητα να αναπαράγει 10 διαφορετικά χρώματα. Επιπλέον το σετ συμπληρώνουν 1 κινητήρας (Medium Motor) ο οποίος μπορεί να περιστρέφεται δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα με ισχύ που επιλέγει ο χρήστης, 1 αισθητήρας κίνησης (Motion Sensor) ο οποίος μπορεί να ανιχνεύσει αντικείμενα εντός εύρους 15 εκατοστών, 1 αισθητήρας κλίσης (Tilt Sensor), και αρκετά δομικά υλικά (Μπάτσιος, 2021).

Η συναρμολόγηση των εξαρτημάτων του είναι πολύ εύκολη και μπορούν να γίνουν πολλές κατασκευές. Το προγραμματιστικό του περιβάλλον είναι φιλικό και εύχρηστο (Καντζιλίδου, 2018). Όπως επισημαίνουν οι Kärnä-Lin et al. (2006), ρομπότ όπως η Lego περιλαμβάνουν εργαλεία και φυσικά αντικείμενα που διευκολύνουν τη εμπάθυνση της μάθησης των μαθητών.

4. Οργάνωση μαθήματος με τη βοήθεια του ρομπότ

Στο πλαίσιο της εξοικείωσης με τις χωρικές έννοιες, σχεδιάστηκε μία δίωρη διδασκαλία με τη βοήθεια του ρομποτικού kit Lego WeDo 2.0. Το σχέδιο διδασκαλίας που ακολουθεί πραγματοποιήθηκε σε μία τάξη Β' Δημοτικού ενός γενικού σχολείου. Συγκεκριμένα, το σχέδιο αυτό εντάχθηκε στο πλαίσιο του μαθήματος των Μαθηματικών. Επιδιώχθηκε σύνδεση με το κεφάλαιο «Προσανατολισμός στον χώρο» της Α' Δημοτικού στο οποίο οι στόχοι που τίθενται είναι οι εξής:

- οι μαθητές/τριες προσανατολίζονται με σημείο αναφοράς τον εαυτό τους
- προσανατολίζονται με σημείο αναφοράς που βρίσκεται έξω από τον εαυτό τους
- χρησιμοποιούν γλωσσικές εκφράσεις που περιέχουν τους εξής όρους: «μέσα», «έξω», «δίπλα», «ανάμεσα», «πάνω», «κάτω», «μπροστά», «πίσω», δεξιά», «αριστερά»

Βέβαια, στην παρούσα διδασκαλία προστέθηκαν επιπλέον στόχοι, όπως:

- i. οι μαθητές/τριες να επεκτείνουν τις γνώσεις τους πάνω στις χωρικές έννοιες
- ii. να αποκτήσουν αλγοριθμική σκέψη και να γνωρίσουν ένα νέο εργαλείο
- iii. να συνεργαστούν για την επίτευξη ενός σκοπού.

Προκειμένου να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι, αποφασίστηκε η διδασκαλία να πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια του παραπάνω kit. Σε μία τάξη με δεκαέξι μαθητές/τριες, δημιουργήθηκαν τέσσερις ομάδες των τεσσάρων ατόμων. Κάθε ομάδα συνέβαλε σε συγκεκριμένα σημεία του μαθήματος με απώτερο στόχο την ολοκλήρωση του τελικού έργου. Τα υλικά τα οποία χρειάστηκαν είναι 4 tablet, το σετ της Lego WeDo 2.0, φύλλο αξιολόγησης.

5. Το σχέδιο διδασκαλίας

Για την υλοποίηση του σχεδίου διδασκαλίας χρειαστήκαμε 1 διδακτική ώρα για την κατασκευή του ρομπότ και 1 διδακτική ώρα για τον σχεδιασμό των κινήσεων του ρομπότ και την εκτέλεση των κινήσεων. Πιο συγκεκριμένα, την πρώτη διδακτική ώρα πραγματοποιήθηκε η κατασκευή του ρομπότ, ενώ τη δεύτερη διδακτική ώρα πραγματοποιήθηκε ο σχεδιασμός των κινήσεων του ρομπότ, αλλά και η λειτουργία του, δηλαδή οι μαθητές/τριες έθεταν σε κίνηση το ρομπότ και αναλόγως τη φάση υλοποίησης επέλεγαν την κατάλληλη προτροπή προς το ρομπότ μέσω εμποδίων ή κίνησης, έτσι ώστε αυτό να ολοκληρώσει όλη του την πορεία.

Αρχικά, έγινε μία συζήτηση για τις χωρικές έννοιες και οι μαθητές/τριες παρουσίαζαν παραδείγματα. Αφού οι εκπαιδευτικοί αντιλήφθηκαν ότι η τάξη έχει κατανοήσει αρκετά τις βασικές έννοιες, μοίρασαν στους μαθητές/τριες λευκά χαρτόνια, στα οποία κάθε ομάδα ζωγράφισε τον δικό της διάδρομο για το ρομπότ και στην πορεία έφτιαξαν έναν τοίχο από τουβλάκια τον οποίο τοποθέτησαν πάνω στην πίστα ως εμπόδιο για το ρομπότ που θα έφτιαχναν.

Η κάθε ομάδα λειτουργούσε διαφορετικά, κάποιες ομάδες δούλευαν με ρόλους, άλλες ακολουθούσαν μια σειρά και κάποιες πήγαιναν κάθε βήμα της διαδικασίας συνεργατικά. Όλοι οι τρόποι που χρησιμοποίησαν τα παιδιά ήταν αποτελεσματικοί χωρίς ιδιαίτερη παρέμβαση από τους εκπαιδευτικούς.

Στο τελευταίο μέρος της 1ης διδακτικής ώρας δόθηκε σε κάθε ομάδα ένα κουτί με το κιτ της Lego WeDo 2.0. Η κάθε ομάδα βλέποντας ένα-ένα τα βήματα από το δικό της τάμπλετ προσπαθούσε να δημιουργήσει το ρομπότ. Οι μαθητές δούλευαν ομαδικά, τηρώντας τη σειρά και με πνεύμα ομαδικότητας και αλληλοβοήθειας, κατάφερναν να φέρουν εις πέρας όλες τις οδηγίες ολοκληρώνοντας το ρομπότ. Όλες οι ομάδες κατασκεύασαν το ίδιο ρομπότ ακολουθώντας τις οδηγίες που είχαν ετοιμάσει οι εκπαιδευτικοί.

Κατά τη διάρκεια της 2ης διδακτικής ώρας, αφού οι ομάδες των μαθητών ολοκλήρωσαν την κατασκευή του ρομπότ, ανέλαβαν να κάνουν σύνδεση του ρομπότ στο τάμπλετ τους με Bluetooth. Στην συνέχεια, παρατήρησαν μία μία τις οδηγίες και ξεκίνησε ο προγραμματισμός κινήσεων του ρομπότ. Παρακάτω φαίνονται οι βασικές οδηγίες.



Εικόνα 1: Βασικές οδηγίες κίνησης του ρομπότ

Συγκεκριμένα, η πορεία που ακολούθησαν ήταν η εξής. Πρώτα έβαλαν την οδηγία έναρξης, πρόσθεσαν την ταχύτητα του κινητήρα, έπειτα επέλεξαν την κατεύθυνση στην οποία θέλουν να κινηθεί το ρομπότ τους. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευτικοί παρότρυναν τα παιδιά να σκεφτούν με ποιον τρόπο θα μπορούσε να σταματήσει το ρομπότ στο τείχος που φτιάζανε με τα τουβλάκια ώστε να μην υπάρξει σύγκρουση. Οι ομάδες έβαλαν μετά από συζήτηση στον προγραμματισμό τους τον χρόνο αναμονής, προσθέτοντας από κάτω τον αισθητήρα κίνησης. Μετά ακολούθησε το κουμπί X, με το οποίο σταματάει ο κινητήρας και για επιβράβευση του ρομπότ που πέτυχε τις κινήσεις, το κουμπί της μουσικής.



Εικόνα 2: Οι οδηγίες που έδωσαν οι μαθητές/τριες

Αφού όλες οι ομάδες ολοκλήρωσαν τον σχεδιασμό των κινήσεών τους, τοποθέτησαν τα ρομπότ στη δική τους πίστα και παρακολούθησαν αν πράγματι οι κινήσεις-οδηγίες που έδωσαν ήταν σωστές. Αν κάποια ομάδα έκανε κάποιο λάθος είχε την ευκαιρία να το διορθώσει. Το κύριο λάθος που παρατηρήθηκε ήταν η εκκίνηση, στην οποία οι μαθητές/τριες διάλεξαν δεξιόστροφη (ευθεία κατεύθυνση) ή αριστερόστροφη κίνηση (οπίσθια κατεύθυνση), επομένως πολλοί στην εκκίνηση ξεκίνησαν με όπισθεν, εύκολα όμως βρήκανε το λάθος τους και μπόρεσαν να το διορθώσουν.



Εικόνα 3: Τα ρομπότ που έφτιαζαν οι μαθητές/τριες

Στο τέλος της 2ης διδακτικής ώρας, πραγματοποιήθηκε συμπλήρωση φύλλου αξιολόγησης από τους μαθητές/τριες και έγινε μια αποτίμηση της δράσης μέσω συζήτησης μέσα στην τάξη. Ειδικότερα, στόχοι του φύλλου αξιολόγησης που δόθηκε ήταν :

- 1) ο έλεγχος κατανόησης των χωρικών εννοιών
- 2) ο έλεγχος κατανόησης των εντολών προγραμματισμού του ρομπότ
- 3) το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών για τη ρομποτική

Το φύλλο αξιολόγησης που μοιράστηκε στις ομάδες των μαθητών/τριών περιλάμβανε φράσεις με εντολές και τα κουμπιά των εντολών με εικόνες προκειμένου τα παιδιά να

αντιστοιχίσουν την εικόνα με την κατάλληλη φράση. Ήταν ένα μικρό φύλλο αξιολόγησης που μπορούσε να επιλυθεί σύντομα από τα παιδιά και ταυτόχρονα να γίνει μία ανακεφαλαίωση των όσων διδάχθηκαν.



Εικόνα 4: Φύλλο αξιολόγησης

Παρακάτω ακολουθεί ο χρονισμός προγραμματισμός της πρώτης και στη συνέχεια της δεύτερης διδακτικής ώρας.

Πίνακας 1. Χρονικός Προγραμματισμός 1^{ης} διδακτικής ώρας

Ενέργεια	Χρόνος σε λεπτά
Εισαγωγή στις χωρικές έννοιες	10 λεπτά
Σχεδιασμός και χρωματισμός πίστας σε χαρτιά Α4	8 λεπτά
Υλοποίηση τοίχους από τουβλάκια	4 λεπτά
Συζήτηση και διαμοιρασμός ρόλων	4 λεπτά
Κατασκευή ρομπότ	19 λεπτά

Πίνακας 2. Χρονικός Προγραμματισμός 2^{ης} διδακτικής ώρας

Ενέργεια	Χρόνος σε λεπτά
Σύνδεση του ρομπότ στον υπολογιστή	1 λεπτό
Προγραμματισμός ρομπότ	20 λεπτά
Τοποθέτηση του ρομπότ στην πίστα	1 λεπτό
Ολοκλήρωση όλων των κινήσεων του ρομπότ	5 λεπτά
Συμπλήρωση φύλλου αξιολόγησης	6 λεπτά
Αποτίμηση δράσης και συζήτηση	12 λεπτά

6. Συμπεράσματα

Καθόλη τη διάρκεια πραγματοποίησης του σχεδίου διδασκαλίας, οι μαθητές και οι μαθήτριες έδειξαν έντονο ενδιαφέρον. Συμμετείχαν ενεργά τόσο κατά την πρώτη ώρα του σχεδιασμού όσο και κατά τη δεύτερη ώρα που εκτέλεσαν το πρόγραμμα. Οι εκπαιδευτικοί ενθάρρυναν διαρκώς τα παιδιά να συνεργάζονται και παρείχαν διευκρινίσεις όπου χρειαζόταν. Επιπλέον, τους επιβράβευαν για την προσπάθειά τους.

Ένας από τους στόχους που είχαν τεθεί ήταν οι μαθητές να αποκτήσουν αλγοριθμική σκέψη. Παρατηρήθηκε, λοιπόν, ότι στο WeDo 2.0, η δεξιότητα αυτή αναπτύσσεται σε κάθε φάση του έργου. Κάθε έργο στο WeDo 2.0 συνδυάζει τη χρήση των τούβλων LEGO με μια γλώσσα προγραμματισμού, επιτρέποντας στους μαθητές να βρίσκουν λύσεις σε προβλήματα. Αναπτύσσεται, δηλαδή, η αλγοριθμική σκέψη μέσω δραστηριοτήτων κωδικοποίησης.

Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι και οι τέσσερις ομάδες των μαθητών κατανόησαν πολύ καλά τις έννοιες δεξιά-αριστερά, μπροστά-πίσω και τις έκαναν πράξη κατά τον σχεδιασμό και την εκτέλεση των κινήσεων του ρομπότ. Ακόμη, συμπλήρωσαν σωστά το φύλλο αξιολόγησης και μάλιστα με ιδιαίτερη ευκολία, αποδεικνύοντας ότι κατανόησαν τις χωρικές έννοιες, τις εντολές προγραμματισμού, καθώς και το ενδιαφέρον τους αναφορικά με την ρομποτική. Συγκεκριμένα, όλοι οι μαθητές/τριες απάντησαν σωστά τις ερωτήσεις, εκτός από δύο που μπέρδευαν την οδηγία “επανάλαβε” με την “καθορισμός ταχύτητας”. Με βάση τα ποσοστά, φαίνεται ότι το μάθημα είχε μεγάλη επιτυχία. Τέλος, κατά τη διάρκεια της συζήτησης-αποτίμησης εξέφρασαν θετικές σκέψεις για τη διδασκαλία που πραγματοποιήθηκε και δήλωσαν την επιθυμία να πραγματοποιηθεί αντίστοιχη και στο μέλλον.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω ο ρόλος των εκπαιδευτικών ήταν να συντονίζουν και να ενθαρρύνουν τα παιδιά. Μία μικρή δυσκολία παρατηρήθηκε κατά την πρώτη διδακτική ώρα όταν οι εκπαιδευτικοί μοίρασαν τα κουτιά με το κιτ στους μαθητές/τριες και αυτοί έπρεπε να ακολουθήσουν τα βήματα για να συνθέσουν το τελικό αποτέλεσμα. Σ' αυτό το σημείο κάποιες ομάδες δούλεψαν με πιο γρήγορο ρυθμό και κάποιες με πιο αργό. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί έπρεπε να απασχολήσουν τα παιδιά που ολοκλήρωσαν πιο νωρίς το έργο τους, μέχρι να τελειώσουν και οι υπόλοιποι.

Το παρόν διδακτικό σχέδιο θα μπορούσε να ενισχυθεί με την δημιουργία ενός διαφορετικού ρομπότ από κάθε ομάδα. Με τον ανάλογο σχεδιασμό και προγραμματισμό, οι ομάδες θα μπορούσαν να αποδείξουν ότι πράγματι κατανοούν όλες τις χωρικές έννοιες και δουλεύουν με αλγοριθμική σκέψη. Ωστόσο, κάτι τέτοιο θα απαιτούσε περισσότερες ώρες εξάσκησης των μαθητών στην χρήση του κιτ.

Αναφορές

Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science & Technology Education*, 6(1), 63-71.

AlQarzaie, K.N. & AlEnezi S.A. (2022). Using LEGO MINDSTORMS in Primary Schools: Perspective of Educational Sector. *Short Paper*, 139-146. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v18i01.27579>

Cvijanović, N. & Mojic, D. (2018). LEGO Material in the Programme of Early Childhood and Preschool Education. *Croatian Journal of Education*, 20(1), 25-45.

Gubenko, A., Kirsch, C., Smilek, J.N., Lubart, T. & Houssemand, C. (2021). Educational Robotics and Robot Creativity: An Interdisciplinary Dialogue. *Frontiers in Robotics and AI*, 1-14.

Kärnä-Lin, E., Pihlainen-Bednarik, K., Sutinen, E. & Virnes, M. (2006). Can Robots Teach? Preliminary Results on Educational Robotics in Special Education. *Proceedings of the Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies*.

Lego Education. Ανάκτηση από το https://www.lego.com/en-us/themes/lego-education/about?age-gate=grown_up

Roussou, M. (2004). Learning by doing and learning through play: An exploration of interactivity in virtual environments for children. *Computers in Entertainment* 2(1):10, 1-23. DOI:10.1145/973801.973818

Samuelsson, P. (2023). A shape of play to come: Exploring children's play and imaginaries with robots and AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence* 5.

Zhong, B. & Xia, L. (2018). A Systematic Review on Exploring the Potential of Educational Robotics in Mathematics Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(5), 79-101. DOI:10.1007/s10763-018-09939-y

Zygouris, N., Striftou, A., Dadaliaris, A. & Stamoulis, G. (2017). The use of LEGO mindstorms in elementary schools. *IEEE Global Engineering Education Conference*. DOI:10.1109/EDUCON.2017.7942895

Ατματζίδου, Σ. Μαρκέλης, Η. & Δημητριάδης, Σ. (2008). Χρήση των LEGO Mindstorms στο Δημοτικό και Λύκειο: Το παιχνίδι ως έναυσμα μάθησης. 4^ο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής, Πάτρα, 264-272.

Καντζιλίδου, Δ. (2018). *WeDo 2.0: Πλατφόρμα για την εκπαιδευτική ρομποτική* (Διπλωματική Εργασία). Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη.

Μπάτσιος, Χ. (2021). *Ρομποτική στην εκπαίδευση : Εκπαιδευτική αξιοποίηση ρομποτικών κατασκευών στη διδασκαλία μαθηματικών εννοιών και πληροφορικής* (Μεταπτυχιακή Εργασία). Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας και Πανεπιστήμιο Πειραιά, Καστοριά.

Νίκα, Ε. & Ράπτη, Ε. (2019). Εκπαιδευτική Ρομποτική και Ειδική Αγωγή: Μελέτη περίπτωσης μαθητή με ΔΕΠ-Υ με τη χρήση λογισμικού της Lego. 6ο συνέδριο «Νέος Παιδαγωγός», Αθήνα.

Teaching spatial concepts with robotics

An educational proposal using the Lego WeDo 2.0 robot

Traiani Leontaridou¹, Eleni Kapsali²

¹ Teacher in Primary Education, leontaridoutraiani@gmail.com

²Teacher in Primary Education, elen_kaps@hotmail.com

Abstract

The use of robotics in the educational process can offer many benefits. Importantly, with the help of robots, children learn by acting and playing. The aim of this paper is to present a teaching plan lasting two teaching hours that was implemented during the school year 2023-2024. Specifically, with the implementation of this plan, the expansion of the knowledge of 2nd Primary students on spatial concepts was sought. Also, acquiring algorithmic thinking and getting to know a new tool. In addition, the cooperation between the children during the activities. To achieve the above, the kit from the Lego WeDo 2.0 robot was used. The results from the implementation of this teaching plan were positive both for learning and for the active involvement of the students.

Keywords: Robotics, robot Lego WeDo, spatial concepts, collaboration

Διερεύνηση αντιλήψεων μαθητών για τη διδασκαλία Ιστορίας Δ΄ Δημοτικού με εφαρμογή Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας

Z. Σ. Καστελλάνου¹, Κ. Ανάγνου¹, Δ. Κ. Παπακώστας²

¹ΔΠΜΣ Ψηφιακές και Ήπιες Δεξιότητες στις Επιστήμες της Αγωγής
Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος
{ntinantinaanagnou, kastellanoy}@gmail.com

²Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων
Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος
dparakos@ihu.gr

Περίληψη

Στην εποχή της τεχνολογικής εξέλιξης, η ανάγκη για ανανέωση των εκπαιδευτικών πρακτικών οδηγεί στην ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών, όπως η Εικονική και η Επαυξημένη Πραγματικότητα, με στόχο τη δημιουργία εμπλουτισμένων εκπαιδευτικών εμπειριών και την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας και της μάθησης. Η παρούσα έρευνα διερευνά τις αντιλήψεις 45 μαθητών της Δ΄ Δημοτικού δύο δημοσίων σχολείων για τη διδασκαλία της Ιστορίας με τη χρήση του COSMOTE CHRONOS, το οποίο χρησιμοποιεί τεχνολογίες Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας συνδυαστικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίου 15 ερωτήσεων κλειστού τύπου πεντάβαθμης κλίμακας Likert. Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, η εφαρμογή φαίνεται να αποτελεί ένα ελκυστικό και αποτελεσματικό εργαλείο για την εκμάθηση της ιστορίας, ενισχύοντας το ενδιαφέρον των μαθητών.

Λέξεις κλειδιά: αντιλήψεις μαθητών, εικονική πραγματικότητα, επαυξημένη πραγματικότητα, τεχνητή νοημοσύνη, Δημοτικό, Ιστορία.

1. Εισαγωγή

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια έχει φέρει στο προσκήνιο νέες δυνατότητες και εργαλεία που επηρεάζουν ριζικά διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, συμπεριλαμβανομένης και της εκπαίδευσης. Η Εικονική Πραγματικότητα (VR) και η Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) αποτελούν δύο καινοτόμες τεχνολογίες που προσφέρουν πλήθος δυνατοτήτων για την αναβάθμιση της εκπαιδευτικής εμπειρίας.

Η AR, με δυνατότητα ενσωμάτωσης ψηφιακών στοιχείων σε πραγματικά περιβάλλοντα, όπως εικονικές περιηγήσεις σε μουσεία, αστρονομική εκπαίδευση και διδασκαλία ιστορικών τόπων, ενισχύει την αντίληψη και την κατανόηση του περιβάλλοντος από τους μαθητές (Wu et al., 2020). Τα τελευταία χρόνια έχει ερευνηθεί ότι ενισχύει τη συνεργατική μάθηση, δημιουργώντας ένα περιβάλλον όπου οι μαθητές μπορούν να συνεργαστούν για την επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη ιδεών (Krouska et al., 2019 ; Özeren & Top, 2023).

Παράλληλα, η VR, με δυνατότητα απεικόνισης ψηφιακά δημιουργημένων περιβαλλόντων, προσφέρει στον χρήστη μια καθηλωτική εμπειρία παρουσίας και αλληλεπίδρασης (Remolar et al., 2021; Çoban & GOKSU, 2022). Η διαδραστικότητα και η αίσθηση ενσωμάτωσης στο εικονικό περιβάλλον καθιστούν τη VR ένα πολύτιμο εργαλείο για την εκπαίδευση, επιτρέποντας στους μαθητές να εξερευνήσουν και να αλληλεπιδράσουν με εικονικά περιβάλλοντα, με τρόπους που δε θα ήταν εφικτοί σε ένα παραδοσιακό εκπαιδευτικό πλαίσιο (Bursalı & Yılmaz, 2019; Danaei-Moghadam et al., 2019; Nersesian et al., 2019).

Συνοψίζοντας, η VR και η AR φέρνουν επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουμε και διδάσκουμε. Ωστόσο, παρά το αυξανόμενο ενδιαφέρον για αυτές τις τεχνολογίες, υπάρχουν περιορισμένες έρευνες που εξετάζουν την επίδρασή τους στη διδασκαλία της Ιστορίας στο δημοτικό σχολείο, ειδικά σε συνδυασμό με την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI). Η παρούσα έρευνα αποτελεί μία απόπειρα να καλύψει αυτό το κενό, εξετάζοντας τις αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με την επίδραση της εφαρμογής COSMOTE CHRONOS (CC), η οποία χρησιμοποιεί τις προαναφερόμενες τεχνολογίες, στη διδασκαλία της Ιστορίας στη Δ' Δημοτικού σε δύο δημόσια δημοτικά σχολεία. Ειδικότερα, εστιάζει στην κατανόηση και εκμάθηση της ζωφόρου και του αγάλματος της Αθηνάς Νίκης του Παρθενώνα μέσω της ψηφιακής ξεναγού (AI), Κλειούς.

Παρακάτω, περιγράφεται η μεθοδολογία της έρευνας κι η παρουσίαση των δεδομένων με οργανωμένο και κατανοητό τρόπο, προσφέροντας μια σαφή εικόνα των ευρημάτων. Στη συνέχεια, εξάγονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας, συγκρίνοντάς τα με αποτελέσματα πρότερων ερευνών. Στο τέλος, παρατίθενται κάποιες προτάσεις για μελλοντικές έρευνες, που μπορούν να εμβαθύνουν ή να διευρύνουν τα ευρήματα της παρούσας έρευνας.

2. Μεθοδολογία

Η παρούσα έρευνα αποτελεί ποσοτική ερευνητική προσέγγιση με δειγματοληψία διαθέσιμου δείγματος και εστιάζει στη διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών ως προς την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής CC στη διδασκαλία της Ιστορίας Δ' Δημοτικού, με έμφαση στην εικονική περιήγηση στον Παρθενώνα. Πιο συγκεκριμένα,

για την επίτευξη του σκοπού της έρευνας, τέθηκαν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- i. Ποιες οι αντιλήψεις των μαθητών για το ενδιαφέρον, την ευχρηστία, την οπτική παρουσίαση και τη λειτουργικότητα της εφαρμογής CC;
- ii. Ποιες οι αντιλήψεις των μαθητές για την εκπαιδευτική αξία της εφαρμογής CC στη διδασκαλία της Ιστορίας Δ' δημοτικού;
- iii. Ποια είναι η συνολική εντύπωση των μαθητών για την εφαρμογή CC;
- iv. Ποιες οι αντιλήψεις των μαθητών για τον ρόλο της ψηφιακής ξεναγού, Κλειούς, στην κατανόηση του περιεχομένου του μαθήματος;

Η έρευνα υλοποιήθηκε σε τρεις φάσεις:

1. Προετοιμασία και Διδασκαλία: Οι μαθητές διδάχθηκαν το μάθημα της Ιστορίας για τον Παρθενώνα από το σχολικό βιβλίο, σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών.
2. Χρήση Εφαρμογής: Οι μαθητές χρησιμοποίησαν την εφαρμογή CC, η οποία περιλαμβάνει την περιήγηση στη ζωφόρο και το άγαλμα της Αθηνάς του Παρθενώνα με τη βοήθεια της ψηφιακής ξεναγού, Κλειούς.
3. Αξιολόγηση μέσω Ερωτηματολογίου: Μετά τη χρήση της εφαρμογής, οι μαθητές κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της εμπειρίας τους σε Google form.

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 45 μαθητές της Δ' Δημοτικού, 20 αγόρια (45,5%) και 25 κορίτσια (55,5%) ηλικίας 10 ετών, από δύο δημόσια σχολεία σε μεγάλο αστικό κέντρο. Οι μαθητές αυτοί συμμετείχαν στην έρευνα, αφού διδάχθηκαν το μάθημα από το σχολικό βιβλίο και χρησιμοποίησαν την εφαρμογή CC.

Το εργαλείο συλλογής των δεδομένων είναι ένα ερωτηματολόγιο αξιολόγησης, που αποτελείται από 15 ερωτήσεις κλειστού τύπου, στις οποίες οι μαθητές καλούνται να εκφράσουν την άποψή τους με βάση την κλίμακα Likert πέντε βαθμίδων (Διαφωνώ απόλυτα, Διαφωνώ, Είμαι ουδέτερος, Συμφωνώ, Συμφωνώ απόλυτα). Πρόκειται για ένα ερωτηματολόγιο που βασίστηκε στο αντίστοιχο της διπλωματικής εργασίας της Μπόζης- Καρυλίδου (2017) και προσαρμόστηκε στις ανάγκες της εν λόγω έρευνας.

Οι ερωτήσεις καλύπτουν τις εξής θεματικές ενότητες:

- Γενικά χαρακτηριστικά (ηλικία, φύλο)
- Τεχνολογική οικειότητα και κατανόηση των όρων AR και VR (Ερωτήσεις 1, 2 και 3).
- Ενδιαφέρον και ευχρηστία της εφαρμογής (Ερωτήσεις 4 και 5).
- Εκπαιδευτική αξία και κατανόηση του περιεχομένου (Ερωτήσεις 6, 7 και 8).
- Οπτική παρουσίαση και λειτουργικότητα της εφαρμογής (Ερωτήσεις 9 και 11).
- Συνολική εντύπωση και σύσταση της εφαρμογής (Ερωτήσεις 10 και 12).

- Ρόλος της ψηφιακής ξεναγού, Κλειούς, στην κατανόηση του περιεχομένου (Ερωτήσεις 13, 14 και 15).

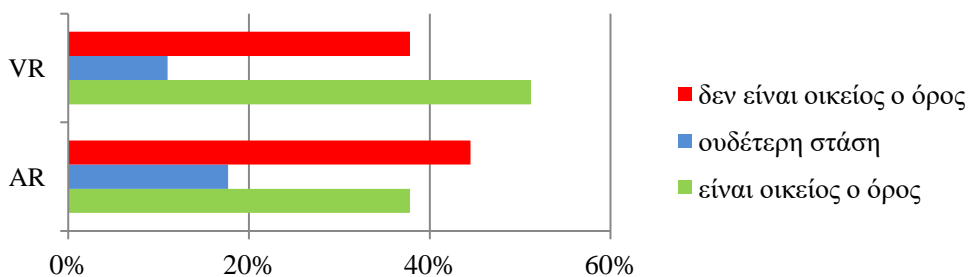
3. Αποτελέσματα- Ανάλυση δεδομένων

Η παρούσα έρευνα εντάσσεται στην κατηγορία αρχικής έρευνας πεδίου και οδήγησε στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την εκπαιδευτική αξία της εφαρμογής CC στη διδασκαλία της Ιστορίας στη Δ' Δημοτικού. Παρακάτω αναλύονται τα δεδομένα των ερωτηματολογίων με βάση τους άξονες που κατηγοριοποιήθηκαν παραπάνω οι ερωτήσεις.

3.1 Τεχνολογική οικειότητα και κατανόηση των όρων AR και VR (Ερωτήσεις 1, 2 και 3)

Η εξοικείωση των μαθητών με τις τεχνολογικές συσκευές και τα τεχνολογικά μέσα επιβεβαιώνεται με ποσοστό 93,3%, που δηλώνει ότι έχει χρησιμοποιήσει smartphone ή tablet στον σχολικό χώρο.

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται με γράφημα η οικειότητα του δείγματός μας στους όρους της VR και AR. Παρατηρούμε ότι το 44,5% δε γνωρίζει τον όρο AR ενώ σε αντίθεση το 37,8% γνωρίζει τον όρο. Αναφορικά με την VR, η οικειότητα των μαθητών ήταν μεγαλύτερη της τάξεως του 51,2% σε αντίθεση με το 37, 8% που δεν τη γνωρίζει.

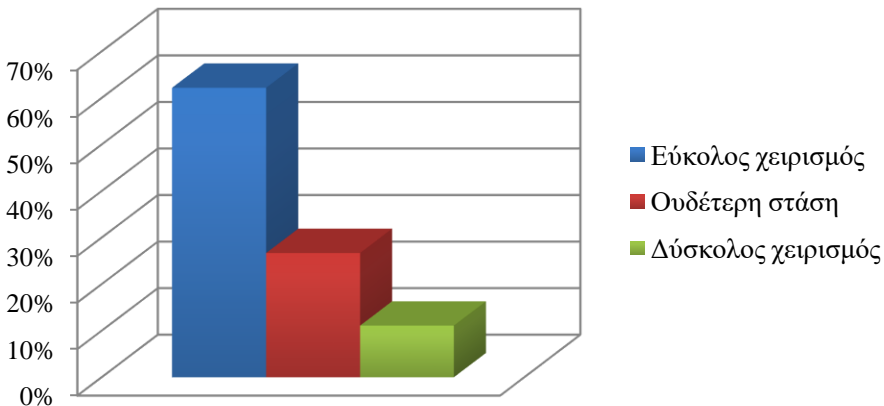


Εικόνα 1. Οικειότητα όρων AR Και VR από τους μαθητές

3.2 Ενδιαφέρον και ευχρηστία της εφαρμογής (Ερωτήσεις 4 και 5)

Η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών θεωρεί ότι η εφαρμογή CC εγείρει και προσελκύει το ενδιαφέρον και την περιέργειά τους.

Εξίσου υψηλό ποσοστό (62,2%) διαφαίνεται και στην ευχρηστία της εφαρμογής μέσα στην τάξη. Λίγοι ήταν εκείνοι (11,1%) που θεώρησαν δύσκολο τον χειρισμό της εφαρμογής, ενώ το 26,7% δε τον θεώρησε ούτε εύκολο ούτε δύσκολο, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 2. Ευχρηστία εφαρμογής από τους μαθητές

3.3 Εκπαιδευτική αξία και κατανόηση του περιεχομένου (Ερωτήσεις 6, 7 &8)

Όπως διαφαίνεται από τα αποτελέσματα της έρευνάς μας, το 97,8% των μαθητών θεωρεί ότι η εφαρμογή CC τούς επιτρέπει να βλέπουν ιστορικά και πολιτιστικά αντικείμενα με διαφορετικό τρόπο. Αυτό υποδεικνύει ότι η εφαρμογή έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την κατανόηση των μαθητών για την ιστορία και τον πολιτισμό.

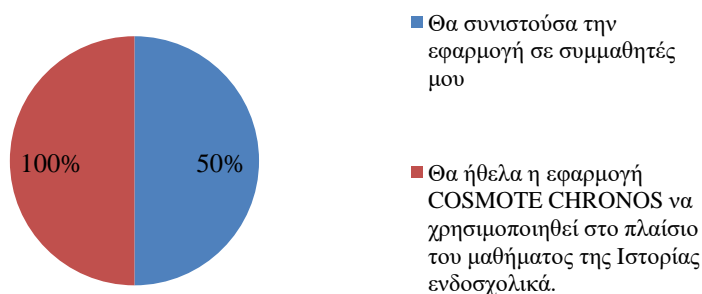
Επιπροσθέτως, η ολομέλεια (100%) των μαθητών δήλωσε ότι της αρέσει να μαθαίνει ιστορία χρησιμοποιώντας την εφαρμογή. Αυτό υποδηλώνει ότι υιοθετούν μια θετική στάση απέναντι στην εφαρμογή, η οποία παρουσιάζεται ελκυστική και ευχάριστη στη χρήση από τους μαθητές. Παράλληλα, το 95,6% των μαθητών πιστεύει ότι η εφαρμογή τούς βοήθησε να κατανοήσουν τη δομή του Παρθενώνα. Αυτό είναι ένα ενθαρρυντικό εύρημα αφήνοντας προεκτάσεις για συμβολή της στην εκμάθηση σύνθετων ιστορικών και πολιτιστικών εννοιών.

3.4 Οπτική παρουσίαση και λειτουργικότητα της εφαρμογής (Ερωτήσεις 9 και 11)

Η ικανοποίηση των μαθητών από την ποιότητα των γραφικών και τη λειτουργικότητα της εφαρμογής στη συσκευή του χρήστη αποτυπώνεται σε ποσοστό 95,60 %. Οι χρήστες δηλώνουν ευχαριστημένοι από τη χρωματική παλέτα της εφαρμογής, καθώς αυτή δεν αποσπά την προσοχή τους και μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό θεωρεί τα

χρώματα ως μη κατάλληλα. Οι ερωτηθέντες επίσης, σε ποσοστό 88,90 % εκφράζουν την άποψη ότι η εφαρμογή CC λειτουργεί χωρίς προβλήματα στις συσκευές τους, είτε πρόκειται για tablets είτε για κινητά τηλέφωνα. Αυτό υποδηλώνει ότι η εφαρμογή παρέχει αρκετά ομαλή εμπειρία χρήσης, χωρίς να αντιμετωπίζουν οι χρήστες σημαντικά προβλήματα ή δυσλειτουργίες κατά τη χρήση της.

3.5 Συνολική εντύπωση και σύσταση της εφαρμογής (Ερωτήσεις 10 και 12).



Εικόνα 3. Πρόθεση χρηστών να συστήσουν την εφαρμογή σε τρίτους και να χρησιμοποιηθεί ενδοσχολικά

Όπως διαφαίνεται στην εικόνα 3, η εφαρμογή CC έχει λάβει θετική ανατροφοδότηση από τους χρήστες σε ποσοστό 100%, με πολλούς να εκφράζουν πρόθεση να την προτείνουν σε άλλους και ταυτόχρονα να τη δουν να χρησιμοποιείται στο σχολικό περιβάλλον. Αναλυτικότερα, όλοι σχεδόν οι ερωτηθέντες εξέφρασαν την πρόθεσή τους να προτείνουν την εφαρμογή σε συμμαθητές τους, αλλά και την επιθυμία τους να χρησιμοποιείται η εφαρμογή συστηματικά στο μάθημα της Ιστορίας. Παρατηρήθηκε, λοιπόν, ισορροπημένη προτίμηση μεταξύ των δύο επιλογών, καθώς και οι δύο εκφράστηκαν με ίση συχνότητα ανάμεσα στους συμμετέχοντες.

3.6 Ρόλος της ψηφιακής ξεναγού, Κλειούς, στην κατανόηση του περιεχομένου (Ερωτήσεις 13, 14 και 15).

Σε αυτή τη θεματική ενότητα αποτυπώνονται οι αντιλήψεις των χρηστών για την ψηφιακή ξεναγό. Από τα αποτελέσματα διαφαίνεται ότι η ψηφιακή ξεναγή με την Κλειώ συμβάλλει σημαντικά στην κατανόηση και εκμάθηση της ιστορίας και της αρχιτεκτονικής του Παρθενώνα, καθώς περισσότερο από το 90% των συμμετεχόντων εκτίμησαν θετικά αυτήν την πτυχή. Επιπλέον, περίπου το 80% ανέφερε ότι η Κλειώ κατέστησε την εκμάθηση για τη ζωφόρο πιο ενδιαφέρουσα και διαδραστική, ενώ

σχεδόν το 90% ανέφερε ότι η Κλειώ βοήθησε στην κατανόηση της ζωφόρου και του αγάλματος της Αθηνάς. Συνολικά, διαφαίνεται ότι η ψηφιακή ξενάγηση με την Κλειώ αναδεικνύεται ως αποτελεσματικό εργαλείο εκπαίδευσης για τους χρήστες, καθώς ενισχύει την κατανόηση της ιστορίας, της αρχιτεκτονικής και των αρχαιολογικών εκθεμάτων του αρχαίου μνημείου.

3. Συμπεράσματα

Η μελέτη δεν εξετάζει μακροπρόθεσμα αποτελέσματα, όπως η μαθησιακή αποκόμιση ή η διατήρηση της γνώσης, αλλά αποτελεί μια σημαντική προσπάθεια για την αξιολόγηση της διδακτικής αξίας της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα θα μπορούσαν να συμβάλουν στον σχεδιασμό και την υλοποίηση μελλοντικών ερευνών με μεγαλύτερο δείγμα.

Αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, είναι ενθαρρυντικό ότι η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών, σχεδόν 9 στους 10, θεωρούν την εφαρμογή ενδιαφέρουσα και ελκυστική, γεγονός που υποδηλώνει ότι έχει τη δυνατότητα να προσελκύει το ενδιαφέρον των μαθητών και να τους παρακινεί να μάθουν. Επίσης, είναι αξιοσημείωτο ότι περισσότεροι από τους 6 στους 10 μαθητές βρίσκουν την εφαρμογή εύχρηστη, αποδεικνύοντας ότι είναι σχετικά εύκολη στην εκμάθηση και χρήση από τους μαθητές. Τα δεδομένα αποτελούν μια ένδειξη ότι θα μπορούσε, και μετά από έρευνα σε μεγάλο δείγμα, η CC να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για την εκπαίδευση. Το ποσοστό των μαθητών (11,1%) που τη θεώρησαν δύσκολη είναι σχετικά χαμηλό, καθώς είναι προσβάσιμη στους περισσότερους μαθητές. Εν συνεχεία, παρατηρείται ότι η εφαρμογή απολαμβάνει θετική απήχηση ανάμεσα στους χρήστες. Οι παράγοντες που προκαλούν την ικανοποίηση είναι, κυρίως, η ποιότητα των γραφικών και η λειτουργικότητά της. Η ευχάριστη χρωματική παλέτα συνεισφέρει στη θετική εμπειρία χρήσης, ενώ η σταθερή λειτουργία της εφαρμογής σε διάφορες συσκευές ενισχύει τη γενική ικανοποίηση των χρηστών. Τα αποτελέσματα αυτά υποδηλώνουν μια επιτυχημένη σχεδίαση και ανάπτυξη της εφαρμογής από την ομάδα πίσω από αυτήν. Συνολικά, η ευχαρίστηση των χρηστών και η θετική ανταπόκριση στην εφαρμογή αποτελούν ένδειξη επιτυχίας για τους δημιουργούς της.

Σε σχέση με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα και την εκπαιδευτική αξία της εφαρμογής, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει ένα πολύ υψηλό ποσοστό υιοθέτησης (97,8%), που υποδηλώνει ότι η εφαρμογή CC έχει τη δυνατότητα να επηρεάσει σημαντικά τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές μαθαίνουν για την ιστορία και τον πολιτισμό. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως η χρήση 3D μοντέλων, η δυνατότητα εικονικής περιήγησης, ή η παροχή διαδραστικών στοιχείων. Επιπλέον, η εφαρμογή είναι πολύ δημοφιλής στους μαθητές και τους αρέσει να τη χρησιμοποιούν για να μάθουν ιστορία, καθώς φαίνεται να βοηθά τους μαθητές

να κατανοήσουν σύνθετες ιστορικές και πολιτιστικές έννοιες, όπως η δομή του Παρθενώνα. Το εν λόγω αποτέλεσμα έρχεται να συμφωνήσει με την έρευνα των Afnan et al. (2021), οι οποίοι υποστηρίζουν ότι οι μαθητές υιοθετούν θετική στάση στις εφαρμογές AR, αφού η αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο ενισχύει τον ενθουσιασμό τους να εξερευνούν περισσότερο τα εκπαιδευτικά υλικά, να αλληλεπιδρούν με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται ευχάριστα η μάθηση και να καταγράφονται υψηλότερες επιδόσεις.

Στις μετρήσεις που εστιάζουν στο τρίτο ερευνητικό ερώτημα σχετικά με τη συνολική εντύπωση των χρηστών για την εφαρμογή, τα αποτελέσματα της έρευνας είναι ενθαρρυντικά και αναδεικνύεται η άποψη ότι η CC είναι μια καινοτόμος και αποτελεσματική εκπαιδευτική εφαρμογή με μεγάλη δυναμική. Η υψηλή συχνότητα με την οποία οι χρήστες δήλωσαν ότι θα ήθελαν η εφαρμογή να χρησιμοποιείται στο μάθημα της Ιστορίας υποδηλώνει ότι αναγνωρίζουν τις ευκαιρίες που προσφέρει για βελτίωση της εκπαιδευτικής εμπειρίας. Θεωρούν ότι η εφαρμογή CC μπορεί να ωφελήσει τόσο τους ίδιους όσο και τους συμμαθητές τους ως μια πολύτιμη εκπαιδευτική πηγή, που θα μπορούσε να βελτιώνει τις επιδόσεις τους και παράλληλα να είναι ευχάριστη και να αυξάνει την προσοχή και το ενδιαφέρον (Özeren & Top, 2023).

Τέλος, ως προς το τέταρτο και τελευταίο ερευνητικό ερώτημα, σημειώνεται ότι η διάδραση με την ψηφιακή Κλειώ μας δίνει μια ένδειξη ότι θα μπορούσε να συνεισφέρει σημαντικά στην προαγωγή μιας πιο εμπειριστατωμένης και εκτενούς κατανόησης της ιστορίας, της αρχιτεκτονικής του Παρθενώνα, του αγάλματος της Αθηνάς και της ζωφόρου. Η Κλειώ διαμορφώνει μια πλούσια εμπειρία για τους χρήστες, χρησιμοποιώντας ποικίλες μεθόδους και εργαλεία, όπως οπτικά ερεθίσματα και αλληλεπιδραστικά στοιχεία, προκειμένου να διατηρήσει το ενδιαφέρον τους κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων καταδεικνύει την επιτυχία των παραπάνω εργαλείων, καθώς οι χρήστες εκφράζουν θετική ανταπόκριση. Συνολικά, η παρουσία της Κλειούς ως ψηφιακής ξεναγού αναδεικνύεται ως ένα αποτελεσματικό εκπαιδευτικό εργαλείο, το οποίο συμβάλλει ουσιαστικά στην εμπάθυνση της κατανόησης της ιστορίας, της αρχιτεκτονικής, του αγάλματος και της ζωφόρου.

4. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Επειδή η έρευνα δεν εξετάζει μακροπρόθεσμα αποτελέσματα, όπως η διατήρηση της γνώσης, αλλά αποτελεί μια σημαντική προσπάθεια για την αξιολόγηση των απόψεων των μαθητών για την εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα μέσω της εφαρμογής CC, αλλά και την αξιολόγηση της ίδιας της εφαρμογής από τους χρήστες, θα προχωρήσουμε σε κάποιες ενδεικτικές προτάσεις για περαιτέρω έρευνα. Αρχικά, προτείνεται η επανάληψη της έρευνας σε μεγαλύτερο δείγμα ή σε διαφορετική

ηλικιακή ομάδα. Επιπλέον, επισημαίνεται η ανάγκη για την ανάπτυξη δυνατοτήτων εξατομίκευσης της εφαρμογής CC, λαμβάνοντας υπόψη το μαθησιακό στυλ, τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες κάθε μαθητή. Συνιστάται, επίσης, η διεξαγωγή μιας μακροπρόθεσμης μελέτης για την αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και της διατήρησης της γνώσης από τους μαθητές που χρησιμοποιούν την εφαρμογή σε σύγκριση με εκείνους που χρησιμοποιούν παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Επιπλέον, ενδιαφέρουσα πρόταση αποτελεί και η διερεύνηση της επίδρασης της εφαρμογής στην ανάπτυξη ήπιων δεξιοτήτων, όπως η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων και η συνεργασία των μαθητών, δεξιοτήτων, δηλαδή, που αποτελούν ζητούμενο στο σχολείο του 21ου αιώνα. Τέλος, προτείνεται η διερεύνηση του τρόπου προσαρμογής της εφαρμογής για την κάλυψη διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων, όπως η Φυσική, τα Μαθηματικά κτλ.

Αναφορές

Afnan, Muhammad, K., Khan, N., Lee, M. Y., Imran, A. S., & Sajjad, M. (2021). School of the future: A comprehensive study on the effectiveness of augmented reality as a tool for primary school children's education. *Applied Sciences*, 11(11), 5277. <https://doi.org/10.3390/app11115277>

Bursali, H., & Yilmaz, R. M. (2019). Effect of augmented reality applications on secondary school students' reading comprehension and learning permanency. *Computers in Human Behavior*, 95, 126-135. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.01.035>

Çoban, M., & GOKSU, İ. (2022). Using virtual reality learning environments to motivate and socialize undergraduates in distance learning. *Participatory Educational Research*, 9(2), 199-218. <https://doi.org/10.17275/per.22.36.9.2>

Danaei-Moghadam, D., Mansourian, Y., & Rastegarpour, H. (2019). The influence of augmented reality storybook on children's reading comprehension. *Journal of National Studies on Librarianship and Information Organization*, 29(4), 27-42. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103900>

Krouska, A., Troussas, C., & Virvou, M. (2019). Computerized Adaptive Assessment Using Accumulative

Learning Activities Based on Revised Bloom's Taxonomy. In M. Virvou, F. Kumeno, & K. Oikonomou (Eds.), *Knowledge-Based Software Engineering: 2018. JCKBSE*

2018. *Smart Innovation, Systems and Technologies* (Vol. 108). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97679-2_26

Nersesian, E., Spryszynski, A., & Lee, M. J. (2019, March). Integration of virtual reality in secondary STEM education. In *2019 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)* (pp. 83-90). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISECon.2019.8882070>

Özeren, S., & Top, E. (2023). The effects of Augmented Reality applications on the academic achievement and motivation of secondary school students. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 11(1), 25-40. <http://dx.doi.org/10.52380/mojet.2023.11.1.42>

Remolar, I., Rebollo, C., & Fernández-Moyano, J. A. (2021). Learning history using virtual and augmented reality. *Computers*, 10(11), 146. <https://doi.org/10.3390/computers10110146>

Wu, D., Lu, J., Liu, Y., Zhang, Z., & Luo, L. (2020). Positive effects of COVID-19 control measures on influenza prevention. *International Journal of Infectious Diseases*, 95, 345-346. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.04.009>

Μπόζη- Καρυπίδου, Θ. (2017). *Δημιουργία εκπαιδευτικής εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας για συσκευές Android*. (Διπλωματική εργασία). Τμήμα Ηλεκτρολόγων και Μηχανικών Υπολογιστών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.

Ερωτηματολόγιο για τη διερεύνηση των αντιλήψεων μαθητών για τη διδασκαλία της Ιστορίας Δ΄ δημοτικού με εφαρμογή Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας [Ανεκδόματη έρευνα]. Ανακτήθηκε από https://docs.google.com/document/d/1q9G2tetsiEtVLG3XBHUD6wV41sSuvtdh/edit?usp=drive_link&oid=116838125745361867657&rtpof=true&sd=true

Students' perceptions investigation of 4th grade History teaching using application of Virtual and Augmented Reality

Abstract

In an era of technological advancements, the need to update educational practices is leading to the integration of new technologies such as Virtual and Augmented Reality, aiming to create enriched learning experiences and enhance the effectiveness of teaching and learning. This research explores the perceptions of 45 fourth-grade students from two public schools regarding the teaching of History using COSMOTE CHRONOS, which employs Virtual and Augmented Reality technologies in combination with Artificial Intelligence. Data was collected through a 15-item Likert scale questionnaire. Based on the research results, the application appears to be an attractive and effective tool for learning history, enhancing students' interest.

Keywords: student perception, virtual reality, augmented reality, artificial intelligence, elementary school, history.

Διερεύνηση των Αντιλήψεων Παιδαγωγών Προσχολικής Ηλικίας για τη Χρήση Ψηφιακών Εργαλείων

Α. Νικολακοπούλου¹, Γ. Λάζαρη¹, Α. Στολτίδου¹, Β. Σταυρίδου¹,
Δ.Κ. Παπακώστας²

¹Μεταπτυχιακές φοιτήτριες, ΔΠΜΣ Ψηφιακές και Ήπιες Δεξιότητες στις Επιστήμες της Αγωγής, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος

{n.nikolakopoulou02, gorginalaz, agapistoltidou, vickystavridou03} @gmail.com

²Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων
Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος

dparakos@ihu.gr

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη διερευνά τις αντιλήψεις παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας για την ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων στο εκπαιδευτικό πλαίσιο. Βασισμένη σε κριτική ανασκόπηση πρόσφατης βιβλιογραφίας, η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δείγμα 77 παιδαγωγών, αξιοποιώντας το εργαλείο μέτρησης Tech Check Questionnaire. Τα ευρήματα αποτυπώνουν μέτρια επίπεδα ψηφιακών δεξιοτήτων στους παιδαγωγούς, έλλειψη επαρκούς υποστήριξης και πόρων, καθώς και μεσαία συχνότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων στην τάξη. Παράλληλα, ενώ αναγνωρίζεται η θετική συμβολή της ψηφιακής τεχνολογίας στη μαθησιακή εμπειρία, εκφράζονται ταυτόχρονα και ανησυχίες σχετικά με πιθανές αρνητικές επιπτώσεις της.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακά εργαλεία, Προσχολική ηλικία, Αντιλήψεις παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας.

1. Εισαγωγή

Η ραγδαία εξέλιξη της ψηφιακής τεχνολογίας και ειδικότερα μετά την επέλαση της πανδημίας COVID-19, διαμόρφωσε το εκπαιδευτικό τοπίο του μέλλοντος, καθιστώντας την ενσωμάτωση των ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική εκπαίδευση επιτακτική. Ως ψηφιακό εργαλείο ορίζεται οποιοδήποτε λογισμικό ή τεχνολογία που μπορεί να αξιοποιηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Κοκολάκης, Βάσιου, & Γερακοπούλου, 2023). Η ενσωμάτωση τους στην προσχολική ηλικία προσφέρει πλήθος οφελών, ενισχύοντας τη γνωστική και κοινωνικοσυναισθηματική μάθηση, καλλιεργώντας ψηφιακές δεξιότητες και προετοιμάζοντας τα παιδιά για την ψηφιακή εποχή (Foti, 2021), ενώ παράλληλα θέτει και προκλήσεις, όπως η έλλειψη επαρκούς εκπαίδευσης και υποστήριξης

των εκπαιδευτικών, οι ανησυχίες για πιθανές αρνητικές επιπτώσεις στην ανάπτυξη των παιδιών και η διεύρυνση του ψηφιακού χάσματος χρήσης οθονών (Aljaberi, 2021 & Sutiyono et al., 2022). Γνωρίζοντας και κατανοώντας τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τα ψηφιακά εργαλεία (οφέλη, ανησυχίες) είναι εφικτό να σχεδιαστούν αποτελεσματικά εκπαιδευτικά προγράμματα και υποστηρικτικές δομές με παιδαγωγικά ορθό και τεκμηριωμένο τρόπο, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαίτερες ανάγκες και το αναπτυξιακό στάδιο των παιδιών προσχολικής ηλικίας, ώστε να συμβάλλουν στην ολόπλευρη ανάπτυξή τους και στην προετοιμασία τους για μια επιτυχημένη πορεία στην ψηφιακή εποχή (Κοκολάκης, Βάσιου & Γερακοπούλου, 2023).

2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Διερευνώντας και εμβαθύνοντας σε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση διεθνούς βεληνεκούς των τελευταίων ετών, σύντομα διαπιστώθηκε πως η ενσωμάτωση των ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική εκπαίδευση δρα ευεργετικά στη διδασκαλία των επιστημών και την ενίσχυση των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Cirfat et al., 2022). Ειδικότερα, η μελέτη των (Cirfat et al., 2022) που επικεντρώθηκε στον εντοπισμό των ικανοτήτων που απαιτούνται από τους εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας για την αποτελεσματική χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας στην τάξη, ειδικά στους τομείς της ψηφιακής παρουσίας, της εκπαιδευτικής ρομποτικής και της χρήσης διαδικτύου στην τάξη STEM. Το μέσο που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή δεδομένων ήταν το Tech Check Questionnaire (TCQ), ένα όργανο που αναπτύχθηκε από τους ίδιους τους ερευνητές του άρθρου. Τα ευρήματα επέδειξαν χαμηλά ποσοστά στις ψηφιακές ικανότητες των εκπαιδευτικών προτείνοντας μεταξύ άλλων την πρακτική εκπαίδευση τους με σκοπό την ενίσχυση των δεξιοτήτων τους. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώθηκαν και από την έρευνα των (de Pádua Ribeiro & Clímaco, 2020), η οποία κάνει λόγο για περιορισμένη ενσωμάτωση των ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική εκπαίδευση πριν την πανδημία, για έλλειψη κατάρτισης ψηφιακού γραμματισμού των εκπαιδευτικών, η οποία οδηγεί στη μη αποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας στη διδασκαλία.

Σύμφωνα με ποιοτική έρευνα των (Daniel's et al., 2019) με θέμα τον ψηφιακό γραμματισμό στην προσχολική εκπαίδευση, αποκαλύφθηκαν προκλήσεις των εκπαιδευτικών σε σχέση με την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στις διδακτικές πρακτικές τους, συχνά επηρεασμένοι από την προσωπική και επαγγελματική τους εμπειρία με τα ψηφιακά εργαλεία. Παράλληλα, αναδύθηκαν ανησυχίες σε σχέση με την έντυπη παιδεία και την προφορική τους

γλώσσα. Η επέλαση της πανδημίας COVID-19 όπως διαπιστώθηκε από την ανασκοπική μελέτη της (Gayatri, 2020) εγκαθίδρυσε μια καθολική επιρροή στην πρώιμη εκπαίδευση. Μεταξύ άλλων, παρατηρήθηκαν δυσχέρειες όσον αφορά την ετοιμότητα για την αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας, το εκπαιδευτικό υλικό, την έλλειψη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, τις υλικοτεχνικές ελλείψεις, τα οικονομικά εμπόδια και τις μειωμένες ικανότητες. Αντίστοιχα αποτελέσματα επιβεβαιώθηκαν και για την ελληνική πραγματικότητα μέσα από την ποσοτική έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους (Gkoros & Papageorgiou, 2023).

Έρευνες έχουν δείξει, ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας αντιλαμβάνονται την έννοια των ψηφιακών εργαλείων και τη χρησιμότητά τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Συγκεκριμένα, στη μελέτη του (Radjiman, 2023) επεκτείνοντας το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model-TAM) προέκυψε, ότι οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας αποδέχθηκαν και αντιλήφθηκαν το ρόλο και τη χρησιμότητα των ψηφιακών εργαλείων στις τάξεις και τον αντίκτυπό τους στην ενίσχυση των μαθησιακών αποτελεσμάτων των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Τα ερευνητικά ευρήματα δείχνουν, ότι η ένταξη των ψηφιακών τεχνολογιών στις προσχολικές τάξεις έχει αυξηθεί σημαντικά, ειδικά κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 και μετέπειτα (Radjiman, 2023). Επιπλέον, η Παιδαγωγική Ψηφιακή Ικανότητα (PDC) περιλαμβάνει στάσεις, δεξιότητες και γνώσεις σχετικά με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων. Είναι ζωτικής σημασίας για τους εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας να ενσωματώσουν αποτελεσματικά την τεχνολογία στην προσχολική εκπαίδευση κατά τους (Siri et al., 2023). Ανασκοπικές μελέτες όπως της (Teichert, 2023) αντικατοπτρίζουν το παιδαγωγικό δυναμικό της ψηφιακής τεχνολογίας στην προσχολική εκπαίδευση, τονίζοντας την ανάγκη να ληφθούν υπόψη τα οφέλη και οι προκλήσεις της χρήσης αυτών των εργαλείων σε παιδιά προσχολικής ηλικίας.

Η ερευνητική συμβολή της μελέτης "Διερεύνηση των αντιλήψεων παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας για τη χρήση ψηφιακών εργαλείων" μπορεί να είναι πολυδιάστατη, αγγίζοντας σημαντικά ζητήματα της σύγχρονης προσχολικής αγωγής. Είναι πιθανόν ν' αναδείξει τις ανάγκες των παιδαγωγών που θα μπορούσαν να μας κατευθύνουν σε μια ενδεχόμενη αλλαγή της εκπαιδευτικής πολιτικής που μέχρι τώρα ίσχυε. Τα ευρήματα της έρευνας μπορούν να συμβάλλουν στην ενημέρωση παιδαγωγών πρακτικών για την αποτελεσματική υιοθέτηση ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική αγωγή.

Μπορούν συγχρόνως να οδηγήσουν σε στοχευμένες παρεμβάσεις και προγράμματα υποστήριξης για την ενίσχυση των δεξιοτήτων και της αυτοπεποίθησης των παιδαγωγών, όσον αφορά την τεχνολογία και την χρήση ψηφιακών εργαλείων σε δομές προσχολικής αγωγής.

Συνεπώς, σκοπός της παρούσας ερευνητικής μελέτης είναι να διερευνήσει τις αντιλήψεις των παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας αναφορικά με τις βασικές τους δεξιότητες πλοήγησης στο διαδίκτυο, την αναγνώριση, τα οφέλη και τις προκλήσεις στη χρήση των ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική αγωγή.

3. Μεθοδολογία

Κατά συνέπεια, βάση της προαναφερθείσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης που αφορά τις ψηφιακές ικανότητες των εκπαιδευτικών, τα οφέλη και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν στη χρήση ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική εκπαίδευση, προέκυψαν τα κάτωθι ερευνητικά ερωτήματα και οι ακόλουθες ερευνητικές υποθέσεις. Καθώς τα ψηφιακά εργαλεία αποτελούν μια νεοεισαχθείσα έννοια στο χώρο της προσχολικής αγωγής, αρχικά μελετήθηκε αν οι παιδαγωγοί γνωρίζουν την έννοια ψηφιακά εργαλεία. Δευτερευόντως, ερευνήθηκαν ποιες προκλήσεις αντιμετωπίζουν, όσον αφορά τη χρήση ψηφιακών εργαλείων. Ολοκληρώνοντας, εξετάστηκε το πώς αντιλαμβάνονται οι παιδαγωγοί τα οφέλη και τους κινδύνους της χρήσης ψηφιακών εργαλείων. Το συνεχώς αυξανόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον στο συγκεκριμένο πεδίο αποτέλεσε αφορμή αναφορικά με τη συσχέτιση των αντιλήψεων παιδαγωγών, με την ανάπτυξη δεξιοτήτων στα παιδιά. Τέθηκαν οι ακόλουθες ερευνητικές υποθέσεις: α) Οι παιδαγωγοί προσχολικής ηλικίας γνωρίζουν την έννοια των ψηφιακών εργαλείων καθώς και πώς να τα χρησιμοποιούν, β) Ο χώρος εργασίας των παιδαγωγών, τους παρέχει τα ψηφιακά εργαλεία που χρειάζονται προς χρήση, γ) Οι παιδαγωγοί τα θεωρούν πολύ χρήσιμα στην ανάπτυξη δεξιοτήτων των παιδιών, δ) Η προοπτική χρήσης ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική αγωγή προκαλεί έντονη ανησυχία στους παιδαγωγούς.

Ως εργαλείο μέτρησης του ερευνητικού σχεδιασμού χρησιμοποιήθηκε το Tech Check Questionnaire (TCQ), ένα όργανο που διαθέτει όλους του απαραίτητους δείκτες αξιοπιστίας και εγκυρότητας καθώς προτού χρησιμοποιηθεί δοκιμάστηκε πιλοτικά σε μη συμμετέχοντες ερωτηθέντες με βάση το συντελεστή Alpha Cronbach, προσδίδοντάς εσωτερική συνέπεια 0,76 (Cifrat et al., 2022). Πρόκειται για ένα ερωτηματολόγιο 32 συνολικά ερωτημάτων χωρισμένο σε τρεις (3) ενότητες αναφορικά με δεξιότητες ψηφιακών

παρουσιάσεων, δεξιότητες ψηφιακής ρομποτικής και ικανότητες χρήσης του διαδικτύου. Εστιάζοντας στην παρούσα έρευνα αντλήθηκαν 10 συνολικά ερωτήσεις σχετικά με γενικές δεξιότητες πλοήγησης, αποθήκευσης και επεξεργασίας στο διαδίκτυο, γνώσεις και αντιλήψεις σχετικές με τα ψηφιακά εργαλεία στην προσχολική αγωγή, ενώ προηγήθηκαν ερωτήματα με τα βασικά δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων όπως φύλο, ηλικία και μορφωτικό επίπεδο. Οι απαντήσεις, όσον αφορά το σκέλος των δημογραφικών στοιχείων για το φύλο και το μορφωτικό επίπεδο ήταν συγκεκριμένες, ενώ για το εύρος της ηλικίας ήταν διαιρεμένες ανά 15ετία καταλήγοντας σε τρεις (3) συνολικά πιθανές απαντήσεις και άρα τρία (3) ηλικιακά γκρουπ. Οι απαντήσεις για το κύριο μέρος της έρευνας δομήθηκαν με βάση την κλίμακα likert, πέντε (5) συνολικά θέσεων με πιθανές απαντήσεις είτε, α. λίγο, β. μέτρια, γ. ικανοποιητικά, δ. πολύ καλά, ε. άριστα, είτε, α. καθόλου, β. πολύ λίγο, γ. λίγο, δ. πολύ, ε. πάρα πολύ, είτε, α. λίγο, β. μέτρια, γ. ικανοποιητικά, δ. πολύ συχνά, ε. πάρα πολύ συχνά.

4. Πειραματική διαδικασία

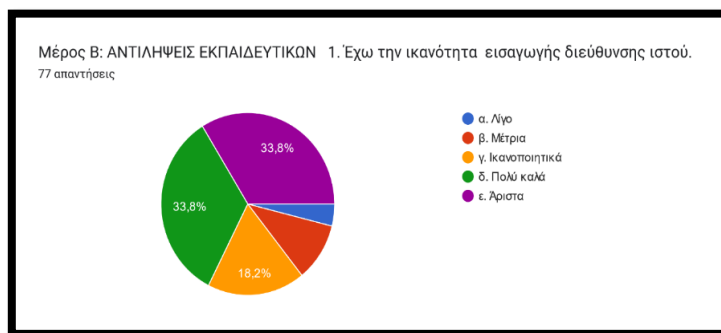
Ο σχεδιασμός, ο διαμοιρασμός και η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκαν εξ' ολοκλήρου μέσω εξ' αποστάσεως μεθόδων με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων. Ειδικότερα, επιλέχθηκε το TCQ ως όργανο μέτρησης, διαμορφώθηκε μέσω διαδικτυακών συναντήσεων στο Zoom, στο ερευνητικό πεδίο της εργασίας προκειμένου να συλλεχθούν πληροφορίες. Οι ερωτήσεις προσαρμόστηκαν και αποδόθηκαν χωρίς τη διενέργεια επιπλέον πιλοτικής μελέτης στα ελληνικά. Η υλοποίησή του πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των google forms. Αφού συμπεριλήφθηκε μια σύντομη περίληψη του θέματος, του σκοπού της έρευνας, της κατηγορίας των ερωτηθέντων και εξασφαλίστηκε η προαιρετική συμμετοχή, προωθήθηκε με τη χρήση ενός link μέσω viber στις αντίστοιχες ομαδικές συνομιλίες παιδαγωγών που ήδη υπήρχαν ή δημιουργήθηκαν για τις ανάγκες της έρευνας. Η μόνη απαίτηση από κάθε ερωτώμενο προκειμένου να ληφθούν ως έγκυρες οι απαντήσεις του, ήταν η συμπλήρωση ενός λογαριασμού e-mail. Η αποστολή τους διενεργήθηκε στις 19/04/2024 και η δυνατότητα υποβολής των απαντήσεων διακόπηκε στις 26/04/2024 οπότε και ξεκίνησε άμεσα η επεξεργασία των αποτελεσμάτων. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 77 παιδαγωγοί προσχολικής ηλικίας, οι οποίοι επιλέχθηκαν με βολική δειγματοληψία και συγκεκριμένα από τους χώρους εργασίας των φοιτητριών που συμμετείχαν στη διεξαγωγή της ερευνητικής εργασίας. Ειδικότερα, έλαβαν μέρος παιδαγωγοί όλων των βαθμίδων

προσχολικής αγωγής των παρακάτω δημοτικών παιδικών σταθμών : Δήμου Λυκόβρυσης – Πεύκης και Δήμου Αγίας Παρασκευής Ν. Αττικής, Δήμου Παγγαίου Ν. Καβάλας και Δήμου Καλαμαριάς Ν. Θεσσαλονίκης.

5. Αποτελέσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας οι συμμετέχοντες όσον αφορά τα αρχικά δημογραφικά στοιχεία παρατηρήθηκαν τα εξής: Το 100% των συμμετεχόντων ήταν γυναίκες με το 76,6% εξ' αυτών να είναι μέσης ηλικίας και δη 36-50 ετών. Το υπόλοιπο ποσοστό κατανεμήθηκε σε 13% μεταξύ 51-67 ετών και το υπόλοιπο 10% μεταξύ 21-36 ετών. Εν συνεχεία, το 2,6% ήταν απόφοιτες Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης, το 57,1% ήταν Τεχνολογικής εκπαίδευσης, το 24,7% Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και το 13% ήταν κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών.

Μεταβαίνοντας στη Β' ενότητα του ερωτηματολογίου, αρχικά διερευνήθηκαν σφαιρικές γνώσεις σχετικές με εισαγωγή διεύθυνσης ιστού, αποθήκευση αρχείων, αντιγραφή και επικόλληση πληροφοριών και επεξεργασία εικόνων. Το 67,6% επί του συνόλου, δήλωσε πως διαθέτει την ικανότητα εισαγωγής διεύθυνσης ιστού (εικόνα 1) με το 33,8% να δηλώνει άριστη ικανότητα και το άλλο 33,8% πολύ καλά. Αξίζει να σημειωθεί πως ένα ποσοστό 10,4% διαθέτει μέτρια ικανότητα εισαγωγής διεύθυνσης ιστού. Όπως, φαίνεται στον Πίνακα 1 οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν την ικανότητά τους στην εισαγωγή διεύθυνσης ιστού κατά μέσο όρο 3,83 σε μια κλίμακα Likert από το 1 έως το 5, όπου το 1 αντιπροσωπεύει “λίγο” και το 5 “άριστα”.



Εικόνα 1. Ικανότητα εισαγωγής ιστού

Σε παρόμοια επίπεδα κινήθηκαν και τα ποσοστά ικανότητας φόρτωσης και ασφαλούς αποθήκευσης ενός αρχείου με το μέσο όρο των απαντήσεων των

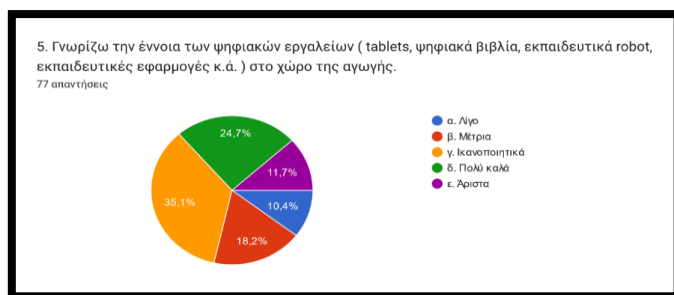
παιδαγωγών να είναι 3,90. Το 33,8% δήλωσε πως κατέχει άριστα αυτή την ικανότητα, το 31,2% πολύ καλά και το 27,3% ικανοποιητικά.

Εξίσου υψηλά ήταν και τα ποσοστά ικανότητας αντιγραφής και επικόλλησης αρχείου από δικτυακό τόπο με μέσο όρο των απαντήσεων να υφίσταται στο 4,06. Το 78% δήλωσε πως τα καταφέρνει άριστα ή πολύ καλά και μόλις το 3,9% ανέφερε πως διαθέτει λίγο αυτή την ικανότητα και άλλο ένα 3,9% μέτρια.

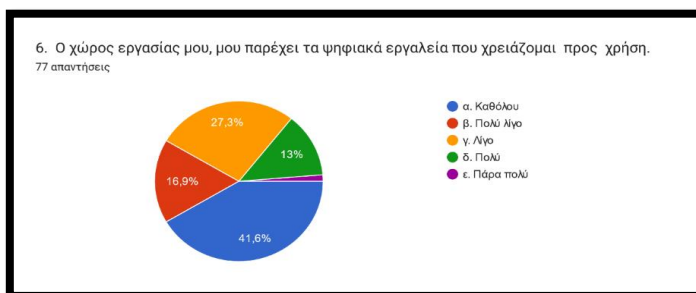
Αισθητή παρατηρείται η μείωση στο ερώτημα για την ικανότητα αντιγραφής και επεξεργασίας εικόνας, αφού η άριστη γνώση μειώνεται σε ποσοστό 20,8% και το 16,9 % διαθέτει μόνο λίγο ή μέτρια αυτή την ικανότητα. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος των απαντήσεων των συμμετεχόντων είναι 3,60.

Οι τελευταίες πέντε (5) ερωτήσεις εστίασαν στις αντιλήψεις των παιδαγωγών αναφορικά με τα ψηφιακά εργαλεία στη διαδικασία του παιδαγωγικού προγράμματος. Σε ερώτημα για το αν γνωρίζουν την έννοια ψηφιακά εργαλεία στην προσχολική αγωγή (εικόνα 2) το μεγαλύτερο ποσοστό (35,1%) δήλωσε πως γνωρίζει ικανοποιητικά την παραπάνω έννοια, το 11,7% άριστα και το 10,4% λίγο, με το μέσο όρο να αγγίζει το 3,09.

Αξιοσημείωτες είναι οι απαντήσεις που προέκυψαν σχετικά με το αν ο χώρος εργασίας των παιδαγωγών, τους παρέχει τα ψηφιακά εργαλεία που χρειάζονται προς χρήση (εικόνα 3). Ένα τεράστιο ποσοστό της τάξης του 41,6%, δήλωσε καθόλου και το 16,9% πολύ λίγο αγγίζοντας στο σύνολο ποσοστό πάνω από 50%. Βάσει των ευρημάτων της έρευνας, οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν την παροχή ψηφιακών εργαλείων από το χώρο εργασίας τους κατά μέσο όρο 2,16 στην κλίμακα Likert από το 1 έως το 5, όπου το 1 εκφράζει “καθόλου” και το 5 “πέρα πολύ”.



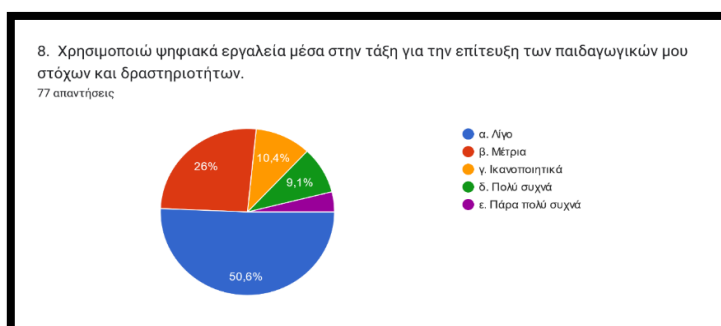
Εικόνα 2. Γνώση της έννοιας “Ψηφιακά Εργαλεία”



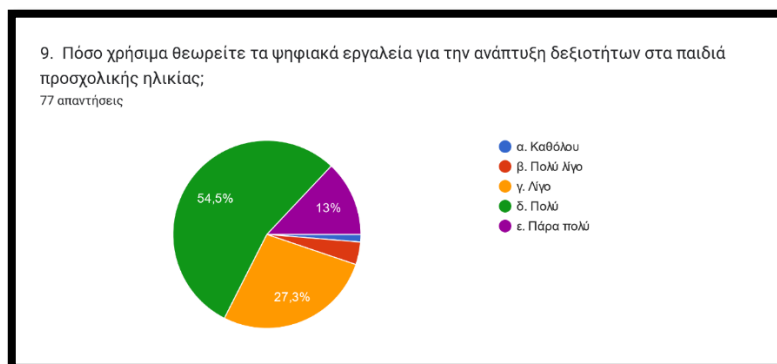
Εικόνα 3. Παροχή ψηφιακών εργαλείων στο χώρο εργασίας

Παρά το γεγονός, ότι ένα μεγάλο ποσοστό παιδαγωγών δε διαθέτει στο χώρο εργασίας του τα ψηφιακά μέσα που χρειάζεται με βάση και τα προηγούμενα ερευνητικά δεδομένα, ο μέσος όρος των απαντήσεων λογίζεται στο 2,52 και συγκεκριμένα, το 35,1% του συνόλου των ερωτηθέντων απάντησε πως είναι ικανοποιητικά εξοικειωμένο με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική αγωγή, το 26% μέτρια και το 22,1% λίγο.

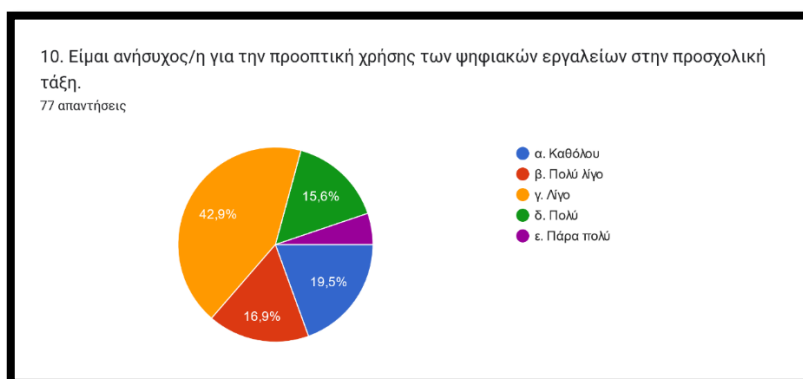
Στη συνέχεια φαίνεται να αυξάνονται τα ποσοστά των παιδαγωγών που δε χρησιμοποιούν ψηφιακά εργαλεία με απώτερο σκοπό την επίτευξη των παιδαγωγικών τους στόχων (εικόνα 4). Αναλυτικότερα, το 50,6% απάντησε πως τα χρησιμοποιεί λίγο και μέτρια το 26% αγγίζοντας στο σύνολο το 76,6%. Κατά τα αποτελέσματα της έρευνας, οι συμμετέχοντες εκτίμησαν τη χρήση ψηφιακών εργαλείων με τελικό σκοπό την υλοποίηση των παιδαγωγικών τους επιδιώξεων κατά μέσο όρο 1,90 στην κλίμακα Likert από το 1 έως το 5, όπου το 1 δηλώνει “λίγο” και το 5 “πάρα πολύ συχνά”.



Εικόνα 4. Χρήση ψηφιακών εργαλείων για την επίτευξη παιδαγωγικών στόχων και δραστηριοτήτων



Εικόνα 5. Χρησιμότητα ψηφιακών εργαλείων στην ανάπτυξη δεξιοτήτων



Εικόνα 6. Προοπτική χρήσης ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική τάξη

Επιπλέον, αν και ένα μεγάλο μέρος των παιδαγωγών δε χρησιμοποιεί ψηφιακά εργαλεία στην παιδαγωγική πράξη, ο μέσος όρος των απαντήσεων όσον αφορά τη χρησιμότητα των ψηφιακών εργαλείων στην ανάπτυξη δεξιοτήτων στα παιδιά πρώιμης ηλικίας ανέρχεται στο 3,74. Χαρακτηριστικά, το 54,5% τα θεωρεί πολύ χρήσιμα για την ανάπτυξη δεξιοτήτων (εικόνα 5) ενώ, το 13% τα θεωρεί πάρα πολύ χρήσιμα και το 27,3% λίγο χρήσιμα. Σε αυτό το σημείο, αξίζει να σημειωθεί η χαμηλή τιμή της τυπικής απόκλισης των απαντήσεων στη συγκεκριμένη ερώτηση (Πίνακας 1).

Συνοψίζοντας, στο ερώτημα για την ανησυχία των παιδαγωγών σε σχέση με την προοπτική χρήσης των ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική τάξη (εικόνα 6), το 19,5% δεν εξέφρασε καθόλου ανησυχία, το 16,9% πολύ λίγο και το 42,9%

φάνηκε λίγο ανήσυχο. Σε αυτήν την ερώτηση ο μέσος όρος των απαντήσεων των ερωτηθέντων υπολογίζεται στο 2,70.

Πίνακας 1. Μέσος όρος και τυπική απόκλιση απαντήσεων

A/A	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
1	Έχω την ικανότητα εισαγωγής διεύθυνσης ιστού.	3,83	1,13
2	Έχω την ικανότητα φόρτωσης και ασφαλούς αποθήκευσης ενός αρχείου.	3,90	1,07
3	Έχω την ικανότητα αντιγραφής και επικόλλησης πληροφοριών από δικτυακό τόπο.	4,06	1,03
4	Έχω την ικανότητα αντιγραφής και επεξεργασίας εικόνας.	3,60	1,13
5	Γνωρίζω την έννοια των ψηφιακών εργαλείων (tablets, ψηφιακά βιβλία, εκπαιδευτικά robots, εκπαιδευτικές εφαρμογές κ.ά.) στο χώρο της αγωγής.	3,09	1,15
6	Ο χώρος εργασίας μου, μου παρέχει τα ψηφιακά εργαλεία που χρειάζομαι προς χρήση.	2,16	1,15
7	Είμαι εξοικειωμένος/η με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική αγωγή.	2,52	1,12
8	Χρησιμοποιώ ψηφιακά εργαλεία μέσα στην τάξη για την επίτευξη των	1,90	1,15

A/ A	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣ Η
1	Έχω την ικανότητα εισαγωγής διεύθυνσης ιστού.	3,83	1,13
2	Έχω την ικανότητα φόρτωσης και ασφαλούς αποθήκευσης ενός αρχείου.	3,90	1,07
	παιδαγωγικών μου στόχων και δραστηριοτήτων.		
9	Πόσο χρήσιμα θεωρείτε τα ψηφιακά εργαλεία για την ανάπτυξη δεξιοτήτων στα παιδιά προσχολικής ηλικίας;	3,74	0,78
10	Είμαι ανήσυχος/η για την προοπτική χρήσης των ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική τάξη.	2,70	1,11

6. Συμπεράσματα - Περιορισμοί - Μελλοντική Έρευνα

Η παρούσα μελέτη διερεύνησε τις αντιλήψεις των παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας σχετικά με την ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων στο πλαίσιο της παιδαγωγικής τους δραστηριότητας. Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη παρούσα εργασία καθώς επίσης και η μελέτη του (Radjiman, 2023) αποδεικνύουν, ότι οι παιδαγωγοί φαίνεται να έχουν μια ικανοποιητική κατανόηση της έννοιας των ψηφιακών εργαλείων στους χώρους της προσχολικής αγωγής.

Η σύγκριση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν σε σχέση με αυτά των (Cirfat et al., 2024) αποκαλύπτει τη χαμηλή ικανότητα των παιδαγωγών στην ενσωμάτωση των ψηφιακών εργαλείων στο πρόγραμμα σπουδών, με άωτερο σκοπό την επίτευξη των παιδαγωγικών τους στόχων. Αυτό το συμπέρασμα συμφωνεί και με τη μελέτη του (Aljabeti, 2021) που δείχνει επίσης ότι οι ικανότητες των εκπαιδευτικών σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών στην προσχολική τάξη είναι μέτριες.

Τα αποτελέσματα της τρέχουσας εργασίας συμφωνούν με αυτά του (Radjiman, 2023) ότι οι παιδαγωγοί αναγνωρίζουν τη δυναμική θετική συμβολή των ψηφιακών εργαλείων στην ανάπτυξη δεξιοτήτων των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Αξίζει να σημειωθεί πως η τεχνολογική διείσδυση στον εκπαιδευτικό τομέα αυξήθηκε κατά τη διάρκεια του COVID-19 και επιμένει στη μετά-COVID εποχή (Gayatri 2020, Radjiman 2023). Παρόμοια αποτελέσματα προέκυψαν και από έρευνες της προ-COVID εποχής όπως αυτή των (Daniel's et al., 2019), καθώς οι συνεντεύξεις των εκπαιδευτικών ανέφεραν πως η ψηφιακή τεχνολογία μπορεί να υποστηρίξει την υλοποίηση του προγράμματος σπουδών και των παιδαγωγικών στόχων για την έντυπη παιδεία.

Ωστόσο, παρά τη θετική στάση τους, οι παιδαγωγοί έρχονται αντιμέτωποι με πρακτικές δυσκολίες στην υλοποίηση του οράματος για ένα ψηφιακά ενισχυμένο παιδαγωγικό περιβάλλον. Η έλλειψη πρόσβασης σε κατάλληλα ψηφιακά εργαλεία στους χώρους εργασίας των παιδαγωγών αποτέλεσε ένα σημαντικό εμπόδιο κατά την πανδημία COVID-19 (Gayatri, 2020) το οποίο φαίνεται να εξακολουθεί να υφίσταται.

Επιπλέον, τα ευρήματα υποδεικνύουν μέτρια έως ικανοποιητικά επίπεδα εξοικείωσης στη χρήση ψηφιακών εργαλείων από τους παιδαγωγούς, θέτοντας ζητήματα σχετικά με την επαρκή εκπαίδευση και την υποστήριξη που λαμβάνουν. Τα ευρήματα αυτής της έρευνας συμφωνούν με τα αποτελέσματα από προηγούμενες μελέτες, όπως αυτές των (Siri et al., 2023) και της (Teichert, 2023) που επισημαίνουν, ότι οι παιδαγωγοί έχουν έλλειψη κατευθυντήριων γραμμών, βέλτιστων πρακτικών για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην πρόωμη εκπαίδευση.

Παράλληλα, με τις πρακτικές προκλήσεις, οι παιδαγωγοί εκφράζουν και ανησυχίες σχετικά με την προοπτική της χρήσης ψηφιακών εργαλείων που μπορεί να επέλθει με την ενσωμάτωσή τους. Είναι αναγκαίο να επισημανθεί, ότι αυτό που προαναφέρθηκε είναι ένα από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας και συμπίπτει με τα αποτελέσματα στην μελέτη των (Sutiyono et al., 2024) που συνοψίζοντας καταλήγει ότι προκαλεί ανησυχία στους παιδαγωγούς η χρήση ψηφιακών εργαλείων στις δραστηριότητες της τάξης και για το λόγο αυτό η τεχνολογία που χρησιμοποιείται ως μέσο της μαθησιακής διαδικασίας πρέπει να επιλέγεται σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες της πρόωμης παιδικής ηλικίας (Sutiyono et al., 2024).

Καταλήγοντας και απαντώντας στα ερευνητικά ερωτήματα και τις υποθέσεις της παρούσας εργασίας, προέκυψαν τα ακόλουθα: ότι οι παιδαγωγοί, γενικά, γνωρίζουν την έννοια των ψηφιακών εργαλείων και αναγνωρίζουν τη σημασία τους στην μαθησιακή διαδικασία στην προσχολική τάξη. Ωστόσο, τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι υπάρχει ένα σημαντικό χάσμα μεταξύ της αναγνωρισμένης αξίας των ψηφιακών εργαλείων και της πραγματικής τους χρήσης στην καθημερινή εκπαιδευτική πράξη. Ενώ, οι παιδαγωγοί θεωρούν τα ψηφιακά εργαλεία χρήσιμα, αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις όσον αφορά την πρόσβαση σε αυτά καθώς ο χώρος εργασίας τους δεν τους τα παρέχει επαρκώς. Τέλος, αν και η προοπτική της χρήσης ψηφιακών εργαλείων δημιουργεί κάποιες ανησυχίες, οι παιδαγωγοί φαίνεται να είναι ανοιχτοί στην ιδέα της αξιοποίησής τους.

Η μελέτη φέρει ορισμένους περιορισμούς: αρχικά, το μέγεθος του δείγματος κρίνεται σχετικά μικρό, ταυτόχρονα η συλλογή δεδομένων βασίστηκε σε αυτοαναφορές, άρα ενδέχεται να επηρεαστεί από κοινωνικά επιθυμητές προκαταλήψεις. Επιπλέον, η μελέτη δεν επέτρεψε την εις βάθος διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο οι παιδαγωγοί αξιοποιούν ψηφιακά εργαλεία στην τάξη, ούτε του αντίκτυπού τους στη μαθησιακή πορεία των παιδιών.

Η παρούσα μελέτη ανοίγει τον δρόμο για ουσιαστική έρευνα σχετικά με την ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική αγωγή. Για ουσιαστικότερη εμβάθυνση στην κατανόηση του θέματος, προτείνονται μεγαλύτερα και αντιπροσωπευτικότερα δείγματα, ποιοτική έρευνα καθώς και διαχρονικές μελέτες που θα αξιολογήσουν τον μακροπρόθεσμο αντίκτυπο των ψηφιακών εργαλείων στην μαθησιακή εξέλιξη των παιδιών. Παράλληλα, η έρευνα τονίζει την ανάγκη για κατάρτιση και επιμόρφωση των παιδαγωγών για αποτελεσματικότερη αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στην προσχολική αγωγή, καθότι η ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων τους είναι απαραίτητη για την υλοποίηση αποτελεσματικών διδακτικών πρακτικών, τόσο προς όφελος των παιδιών όσο και για ενίσχυση της μαθησιακής τους εμπειρίας.

Αναφορές

Aljaberi, N. (2021). Perceptions and Beliefs of the Teachers of Kindergarten and the First Primary Stage for Employing Digital Technologies in the Education Process in Jordan. *International Journal of Progressive Education*, 17(5), 87-101.

Cirfat, et al. (2024). “INTEGRATING DIGITAL TECHNOLOGIES in the EARLY CHILDHOOD CLASSROOM: HOW COMPETENT ARE IN-SERVICE UNDERGRADUATE TEACHERS?” *Kampala International University Interdisciplinary Journal of Humanities and Social Sciences*, vol. 3, no. 3, 21 Dec. 2022, pp. 59–70.

Daniels, K., Bower, K., Burnett, C., Escott, H., Hatton, A., Ehiyazaryan-White, E., & Monkhouse, J. (2020). Early years teachers and digital literacies: Navigating a kaleidoscope of discourses. *Education and Information Technologies*, 25, 2415-2426.

de Pádua Ribeiro, M., & Clímaco, F. C. (2020). Impactos da pandemia na educação infantil: a pandemia acelerou a necessidade de se problematizar a questão digital na educação infantil?. *Pedagogia em Ação*.

Foti, P. (2021). Digcomp Και Digcomp Edu Στο Ελληνικό Σχολείο. Πλαίσιο Ψηφιακών Ικανοτήτων Στο Ελληνικό Νηπιαγωγείο / Digcomp and Digcomp Edu in Greek School Digital Competencies Framework in Greek Kindergarten. *European Journal of Education Studies*, 8(6).

Gayatri, M. (2020). The implementation of early childhood education in the time of COVID-19 pandemic: A systematic review. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 8(6), 46-54.

Gkoros, D., & Papageorgiou, A. (2023). PRESCHOOL EDUCATION AND DISTANCE EDUCATION: TEACHERS’ OPINIONS ABOUT PRESENT STATUS AND FUTURE POSSIBILITIES. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 24(3), 311-329.

Radjiman I., (2023). The Preschool Teachers’ Perspective of Digital Technology Use in Classrooms: A Case Study of North Maluku Province, Indonesia. Vol. 10, no. 2, 3 Apr. 2023, pp. 223–232.

Siri, et al. (2023). “International Perspectives on the Dynamics of Pre-Service Early Childhood Teachers’ Digital Competences.” *Education Sciences*, vol. 13, no. 7, 21 June 2023, pp. 633–633.

Sutiyono, et al. (2024). “Educators’ Perception towards Early Childhood Education in Technology Integration: A Case Study.” *Jurnal Obsesi*, vol. 6, no. 6, 29 Dec. 2022, pp. 7323–7333.

Teichert L., (2023). “Digital Technology in the Early Years: A Reflection of the Literature.” *Articles*, vol. 56, no. 2-3, 9 Feb. 2023, pp. 292–313.

Κοκολάκης, Δ., Βάσιου, Α., & Γερακοπούλου, Π. (2023). Αντιλήψεις εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για τη χρήση των ψηφιακών παιχνιδιών στην τάξη. *Education Sciences*, 2023(2), 38-58.

Investigation of the Perceptions of Early Childhood Educators on the Use of Digital Tools

A. Nikolakopoulou¹, G. Lazari¹, A. Stoltidou¹, V. Stavridou¹, D. K. Papakostas²

¹ Post Graduate students, Digital and Soft Skills in Education,
International Hellenic University
{n.nikolakopoulou02, gorginalaz, agapistoltidou, vickystavridou03} @gmail.com

²Professor, Dept. of Information and Electronic Engineering,
International Hellenic University
dpapakos@ihu.gr

Abstract

This study explores preschool educators’ perceptions of integrating digital tools into the educational context. Based on a critical review of recent literature, the study was conducted on a sample of 77 educators, utilizing the Tech Check Questionnaire measurement tool. Findings reflect moderate levels of digital skills among educators, lack of adequate support and resources, and medium frequency of digital tool use in the classroom. At the same time, while acknowledging the positive contribution of digital technology to the learning experience, concerns are also expressed about its potential negative impact.

Key words: Digital tools, Early childhood, Perceptions of early childhood educators.

Ενίσχυση της συναισθηματικής νοημοσύνης παιδιών προσχολικής ηλικίας: Σύγκριση των δυο τεχνολογικών εφαρμογών, ΕΛΠεΙΔΑ - Αερόστατο

Α.Κρουστάλη¹, Σ.Μουγκάση¹, Γ.Τοσκίδης¹, Δ. Κ.Παπακόστας²

¹Μεταπτυχιακοί φοιτητές, ΔΠΜΣ Ψηφιακές και Ήπιες Δεξιότητες στις Επιστήμες της Αγωγής, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος
{annakrou, stammoug, geortosk1}@ecec.ihu.gr

²Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος
dparakos@ihu.gr

Περίληψη

Οι τεχνολογικές εφαρμογές ως πρωτοποριακά εργαλεία μάθησης μπορούν να συμβάλλουν στην ενίσχυση της συναισθηματικής νοημοσύνης στην προσχολική ηλικία. Η παρούσα εργασία περιγράφει την έννοια και την πορεία ανάπτυξης της συναισθηματικής νοημοσύνης, ενώ στη συνέχεια αναλύει δύο τεχνολογικές εφαρμογές που σχετίζονται με την αναγνώριση και κατανόηση συναισθημάτων και τη χρήση τους στην τάξη. Επιπλέον, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα κάθε εφαρμογής, ενώ τέλος αναδεικνύονται οι ομοιότητες και διαφορές των δύο τεχνολογικών εφαρμογών στην πρακτική τους υλοποίηση στο πλαίσιο της τάξης του νηπιαγωγείου.

Λέξεις κλειδιά: Συναισθηματική νοημοσύνη, Αναγνώριση και κατανόηση συναισθημάτων, ΕΛΠεΙΔΑ, Αερόστατο

1. Εισαγωγή

Στην εποχή μας, η συναισθηματική νοημοσύνη έχει αναδειχθεί ως κρίσιμος παράγοντας στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς η επίδρασή της στην ολιστική ανάπτυξη των μαθητών είναι αδιαμφισβήτητη. Μελέτες έχουν δείξει ότι μαθητές με υψηλή συναισθηματική νοημοσύνη παρουσιάζουν καλύτερες ακαδημαϊκές επιδόσεις (Mayer & Salovey, 1997), βελτιωμένες διαπροσωπικές σχέσεις (Goleman, 1995) και μεγαλύτερη ανθεκτικότητα σε αντίξοες συνθήκες (Luthar, Cicchetti, & Becker, 2000).

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην εμβάθυνση της κατανόησης για την συναισθηματική νοημοσύνη τόσο μέσα από την παρουσίαση των βασικών της εννοιών,

όσο και από τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να ενσωματωθεί στην προσχολική εκπαίδευση μέσω της χρήσης τεχνολογικών εφαρμογών.

Επιπλέον, θα παρουσιαστούν δύο τεχνολογικές εφαρμογές, το λογισμικό ΕΛΠεΙΔΑ και η διαδικτυακή πύλη Αερόστατο και στη συνέχεια θα ακολουθήσει μια σύγκριση μεταξύ τους, έπειτα από την πρακτική εφαρμογή τους μέσα στην τάξη.

2. Ορισμός: Συναισθηματική Νοημοσύνη

Η συναισθηματική νοημοσύνη αποτελεί σημαντική ικανότητα που επιτρέπει στους ανθρώπους να αντιλαμβάνονται, να κατανοούν και να διαχειρίζονται τα συναισθήματά τους και των άλλων. Το 1990 έγινε η εισαγωγή του όρου συναισθηματική νοημοσύνη (Salovey & Mayer, 1990), ενώ ο Daniel Goleman τον έκανε ευρέως γνωστό με το βιβλίο του το 1995 (Goleman, 1995).

Η συναισθηματική νοημοσύνη περιλαμβάνει πέντε βασικές δεξιότητες: (α) Αναγνώριση των συναισθημάτων, (β) Διαχείριση των συναισθημάτων, (γ) Ενσυναίσθηση, (δ) Επικοινωνία σε συναισθηματικό πεδίο και (ε) Αυτο-κίνητρο βάσει των συναισθημάτων (Salovey & Mayer, 1990).

Ο Daniel Goleman (Goleman, 1995), αναφέρεται στην ικανότητά μας να αντιλαμβανόμαστε, να κατανοούμε και να διαχειριζόμαστε τα συναισθήματά μας και των άλλων. Συγκεκριμένα αναφέρει ότι η συναισθηματική νοημοσύνη μας βοηθά να επικεντρωνόμαστε στους στόχους μας επιλέγοντας την κατάλληλη στιγμή για να τους πετύχουμε, αλλά και να διαχειριζόμαστε τα συναισθήματά μας. Επιπλέον, μας επιτρέπει να συναισθανόμαστε τις ανάγκες των άλλων και να διατηρούμε τις ελπίδες μας ανεξάρτητα από τις δυσκολίες που τυχόν θα συναντήσουμε.

3. Η συναισθηματική νοημοσύνη στην προσχολική ηλικία

Η προσχολική ηλικία είναι μια κρίσιμη περίοδος για το σχηματισμό της συναισθηματικής νοημοσύνης, καθώς τα παιδιά αναπτύσσουν ενεργά τις κοινωνικές και συναισθηματικές τους δεξιότητες μέσω αλληλεπιδράσεων με συνομηλίκους, εκπαιδευτικούς και το περιβάλλον τους. Τρεις φάσεις καταγράφονται όσον αφορά την ανάπτυξη της συναισθηματικής νοημοσύνης στα παιδιά (Τάτση, 2021): (α) Αναγνώριση των συναισθημάτων των άλλων (2-3 ετών): Κατά αυτήν την περίοδο, τα παιδιά αρχίζουν να συνειδητοποιούν ότι οι άλλοι έχουν διαφορετικές σκέψεις και συναισθήματα από αυτά, (β) Ενσυναίσθηση, μπαίνοντας στη θέση των άλλων (4-6 ετών): Κατά αυτήν την περίοδο, τα παιδιά μαθαίνουν να βάζουν τον εαυτό τους στη θέση των άλλων. Αναζητούν την πηγή των προβλημάτων τους και αναπτύσσουν την ικανότητα να κατανοούν τις συναισθηματικές αντιδράσεις των άλλων, (γ) Σύνθετα συναισθήματα και ενσυναίσθηση (8 ετών και άνω): Τα παιδιά αναπτύσσουν την ικανότητα να κατανοούν σύνθετα συναισθήματα, αλλά και να συνειδητοποιήσουν την

αντιφατικότητα των συναισθηματικών αντιδράσεων, αναφορικά με μία κατάσταση (Κιντή, 2023).

4. Τεχνολογικές Εφαρμογές: ΕΛΠειΔΑ - Αερόστατο

Το ΕΛΠειΔΑ, είναι ένα καινοτόμο εκπαιδευτικό λογισμικό, σχεδιασμένο για εφαρμογή στην προσχολική εκπαίδευση. Στοχεύει στην ανάπτυξη δημιουργικών, γνωστικών, συναισθηματικών και κοινωνικών δεξιοτήτων των παιδιών ηλικίας 4-6 ετών και περιλαμβάνει ψηφιακές παιγνιώδεις μαθησιακές δραστηριότητες και εκπαιδευτικά σενάρια χρήσης που είναι προσαρμοσμένα τόσο στις εμπειρίες και την ηλικία των μαθητών, όσο και στις απαιτήσεις του νέου προγράμματος σπουδών της προσχολικής εκπαίδευσης στην Ελλάδα (ΙΕΠ, 2023).

Το λογισμικό αναπτύχθηκε με βάση την αρχή του ανοιχτού κώδικα, επιτρέποντας ευρεία πρόσβαση και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες ψηφιακές συσκευές, προσφέροντας με αυτό τον τρόπο ευελιξία (ΙΕΠ, 2023). Επιπλέον, η δυνατότητα χρήσης του από το σπίτι ενθαρρύνει τη συνεργασία σχολικού και οικογενειακού περιβάλλοντος (ΙΕΠ, 2022).

Το ΕΛΠειΔΑ είναι διαρθρωμένο σε τέσσερα θεματικά πεδία, στο καθένα από τα οποία αντιστοιχούν διαφορετικές δραστηριότητες που είναι σχεδιασμένες να ενισχύσουν τις συγκεκριμένες δεξιότητες και γνώσεις που σχετίζονται με το κάθε πεδίο (ΙΕΠ, 2023).

Το “Αερόστατο” είναι μια ειδικά σχεδιασμένη διαδικτυακή εκπαιδευτική πύλη για παιδιά ηλικίας 3 έως 7 ετών, που προσφέρει μια διαδραστική εμπειρία μάθησης μέσω του παιχνιδιού. Αυτή η πλατφόρμα αναπτύχθηκε από το Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου και έχει ως κεντρικό στόχο την προώθηση της γλωσσικής ανάπτυξης των παιδιών, ενώ παράλληλα επιδιώκει την ολομερή ανάπτυξη της προσωπικότητάς τους. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της ενίσχυσης των νοητικών, συναισθηματικών, επικοινωνιακών και ψυχοκινητικών δεξιοτήτων τους, προσφέροντας ένα πλούσιο και διαδραστικό περιβάλλον μάθησης (Αερόστατο, 2018).

Οι δραστηριότητες του είναι οργανωμένες σε δέκα θεματικές ενότητες, καθεμία από τις οποίες επικεντρώνεται σε ένα συγκεκριμένο πεδίο γνώσης, προσφέροντας έτσι μια ολοκληρωμένη και ισορροπημένη εκπαιδευτική εμπειρία.

5. Μεθοδολογία έρευνας

5.1 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Τόσο στην εγχώρια όσο και τη διεθνή βιβλιογραφία η έρευνα για την ανάπτυξη συναισθηματικής νοημοσύνης στα παιδιά προσχολικής ηλικίας μέσω τεχνολογικών εφαρμογών δεν είναι εκτεταμένη, αλλά είναι ελπιδοφόρα.

Μελέτες διερευνούν μεθόδους, όπως η διαδραστική ψηφιακή τεχνολογία για την αναγνώριση εκφράσεων του προσώπου (Iksanova, 2022), εφαρμογές εκμάθησης για κινητά με στοιχεία παιχνιδιού (Torres et al., 2022) και εφαρμογές αναγνώρισης αίσθησης συναισθημάτων βασισμένες στην τεχνητή νοημοσύνη που αναλύουν τα σχέδια των παιδιών. Επιπλέον, έχουν εισαχθεί διαδραστικές εφαρμογές αφήγησης που υποστηρίζονται από την τεχνολογία υπολογιστικής όρασης για τη διευκόλυνση της κοινωνικής και συναισθηματικής μάθησης, βοηθώντας τα παιδιά να κατανοήσουν και να εκφράσουν τα συναισθήματα εποικοδομητικά, ενώ διαχειρίζονται αρνητικά συναισθήματα και καλλιεργούν θετικά (Cerit et al., 2023).

Η εγχώρια έρευνα έχει επικεντρωθεί στις επιπτώσεις των εφαρμογών που βασίζονται σε καρικατούρες στη συναισθηματική νοημοσύνη, δείχνοντας θετική συμβολή στη συναισθηματική νοημοσύνη των παιδιών σε πειραματικές ομάδες (Gelir & Akran, 2021). Επιπλέον, Έλληνες ερευνητές εξέτασαν τις στάσεις και τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την ενσωμάτωση και ανάπτυξη της συναισθηματικής νοημοσύνης στα προσχολικά περιβάλλοντα, τονίζοντας τη σημασία της κατάρτισης των εκπαιδευτικών για την καλλιέργεια της συναισθηματικής νοημοσύνης στους μαθητές για υγιείς διαπροσωπικές σχέσεις (Papoutsis et al., 2023).

Συνολικά, οι λιγοστές αυτές μελέτες αναδεικνύουν τη σημασία της χρήσης της τεχνολογίας και της κατάρτισης εκπαιδευτικών για την προώθηση της συναισθηματικής νοημοσύνης στα παιδιά προσχολικής ηλικίας στην Ελλάδα, διασφαλίζοντας την ψυχολογική ευεξία και την κοινωνική τους επιτυχία (Lesya et al., 2022).

5.2 Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτέλεσαν 19 μαθητές προνηπίου και νηπίου (9 κορίτσια και 10 αγόρια), ηλικίας 4-6 ετών, που φοιτούσαν στο 4ο Νηπιαγωγείο Χολαργού του νομού Αττικής. Η διαδικασία επιλογής του δείγματος έγινε με τη βολική μέθοδο δειγματοληψίας και συγκεκριμένα με το κριτήριο της προσβασιμότητας, καθώς οι ερευνητές είχαν εύκολη πρόσβαση στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό χώρο.

5.3 Ερευνητικά ερωτήματα και ερευνητική διαδικασία

Αρχικά αναφέρονται τα ερευνητικά ερωτήματα που εξετάστηκαν:

- Συμβάλλουν οι δύο τεχνολογικές εφαρμογές στην ανάπτυξη συναισθηματικής νοημοσύνης των παιδιών προσχολικής ηλικίας;

- Βελτίωσαν τα παιδιά την ικανότητά τους να ερμηνεύουν τα συναισθήματα των άλλων;
- Μπορούσαν να αντιληφθούν τα συναισθήματα των χαρακτήρων στα παιχνίδια;
- Εμφάνισαν ενσυναίσθηση και κατανόηση προς τα συναισθήματα των άλλων;

Στην εν λόγω έρευνα δόθηκαν δύο δραστηριότητες από την κάθε μια εφαρμογή (ΕΛΠειΔΑ και Αερόστατο) σχετικές με την αναγνώριση και έκφραση συναισθημάτων, καθώς και την κατανόηση των συναισθημάτων των άλλων.

Πιο συγκεκριμένα από το λογισμικό ΕΛΠειΔΑ και τη Β' Θεματική ενότητα : Προσωπική και Κοινωνικοσυναισθηματική Ανάπτυξη επιλέχθηκαν τα παιχνίδια: (α) Γνωρίζω τον εαυτό μου και τους άλλους: Συναισθήματα, (β) Γνωρίζω τον εαυτό μου και τους άλλους: Καταστάσεις. Από την διαδικτυακή πύλη Αερόστατο και την ενότητα: «Ο εαυτός μου και οι άλλοι» δόθηκαν τα παιχνίδια: (α) Πώς αισθάνεται ο Λάκης; και (β) Γιατί αισθάνομαι έτσι;

Η διαδικασία ολοκληρώθηκε σε 4 ημέρες, ως εξής:

Ημέρες 1η-2η : Οργανώθηκαν οι δύο δραστηριότητες του ΕΛΠειΔΑ. Κάθε παιδί συμμετείχε σε 2 δραστηριότητες, διάρκειας 15 λεπτών η καθεμία. Την 1η μέρα δόθηκε η δραστηριότητα αναγνώρισης συναισθημάτων, όπου τα παιδιά κλήθηκαν να αναγνωρίσουν βασικά και πιο σύνθετα συναισθήματα μέσα από δέκα εικόνες άλλων παιδιών που εξέφραζαν κάποιο συναίσθημα. Την 2η μέρα δόθηκε η δραστηριότητα κατανόησης των συναισθημάτων των άλλων όπου τα παιδιά μέσα από 12 πραγματικές φωτογραφίες που απεικόνιζαν καταστάσεις της καθημερινότητας, καλούνταν να συζητήσουν σχετικά με τα συναισθήματα που τους προκαλούσαν. Μετά το πέρας κάθε δραστηριότητας, η ερευνήτρια χορηγούσε στα παιδιά ρουμπρίκα αυτοαξιολόγησης, με την οποία κατέγραφαν τα συναισθήματά τους και την άποψή τους για το παιχνίδι.

Ημέρες 3η-4η: Οργανώθηκαν οι δύο δραστηριότητες του "Αερόστατο", με τον ίδιο τρόπο όπως και οι δραστηριότητες του ΕΛΠειΔΑ. Κάθε παιδί συμμετείχε σε 2 δραστηριότητες, διάρκειας 15 λεπτών η καθεμία, και στη συνέχεια ολοκληρώθηκε η ρουμπρίκα αυτοαξιολόγησης. Την 3η μέρα δόθηκε η δραστηριότητα αναγνώρισης των τεσσάρων βασικών συναισθημάτων (χαρά, λύπη, θυμός, φόβος). Τα παιδιά άκουγαν την περιγραφή που αναφερόταν σε ένα συγκεκριμένο συναίσθημα και καλούνταν να επιλέξουν το συναίσθημα που αντιστοιχούσε σε αυτή. Την 4η μέρα δόθηκε η δραστηριότητα κατανόησης των συναισθημάτων των άλλων όπου τα παιδιά έβλεπαν έξι εικόνες καθημερινών καταστάσεων και καλούνταν να επιλέξουν ένα από τα τρία συναισθήματα που δίνονταν (χαρά, λύπη, θυμός).

Η διδακτική στρατηγική που ακολουθήθηκε στην παρούσα έρευνα, βασίστηκε σε ένα διαδραστικό πλαίσιο μάθησης και καθοδηγούμενης ανακάλυψης. Οι δραστηριότητες που δόθηκαν στόχευαν στην ενεργή συμμετοχή των παιδιών μέσω διαδραστικών παιχνιδιών, διευκολύνοντας έτσι την αναγνώριση και κατανόηση των συναισθημάτων.

Ο εκπαιδευτικός λειτούργησε ως διευκολυντής, προσφέροντας καθοδήγηση και ενθάρρυνση ανάλογα με τις ανάγκες και χωρίς να δίνει άμεσες απαντήσεις, επιτρέποντας έτσι στα παιδιά να εξερευνήσουν και να κατανοήσουν τα συναισθήματα μέσω των ατομικών τους εμπειριών.

Το ίδιο δείγμα χρησιμοποιήθηκε και για τις δύο εφαρμογές για να εξασφαλιστεί η συνέπεια και η συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων. Αν και η θεματολογία των παιχνιδιών ήταν παρόμοια, οι δραστηριότητες στις δύο εφαρμογές διέφεραν ως προς την προσέγγιση και τη δυσκολία. Προκειμένου να διασφαλιστεί ότι τα αποτελέσματα δεν επηρεάστηκαν από τη χρήση της πρώτης εφαρμογής, οι δραστηριότητες επιλέχθηκαν έτσι ώστε να είναι αυτοτελείς και να μην απαιτούν προηγούμενη γνώση ή εμπειρία από την άλλη εφαρμογή. Επιπλέον, τα παιχνίδια δεν πραγματοποιήθηκαν την ίδια ημέρα, μειώνοντας έτσι την πιθανότητα επιρροής από προηγούμενες εμπειρίες.

Για την ανάλυση των ανοικτών ερωτήσεων της ρουμπρίκας αυτοαξιολόγησης, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ανάλυσης περιεχομένου. Αρχικά, οι απαντήσεις των παιδιών μελετήθηκαν για την κατανόηση και τον διαχωρισμό των κυριότερων θεμάτων. Στη συνέχεια, οι απαντήσεις κωδικοποιήθηκαν σε θεματικές κατηγορίες, αναγνωρίζοντας επαναλαμβανόμενα μοτίβα όπως οι προτιμήσεις και οι δυσκολίες των παιδιών.

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η έρευνα κρίθηκε αναγκαίο να ενημερωθούν οι γονείς των παιδιών, τόσο για το σκοπό της έρευνας, όσο και για τις δραστηριότητες στις οποίες θα εμπλέκονταν οι μαθητές και να δοθεί η απαραίτητη έγκριση.

5.4 Εργαλεία μέτρησης

Για την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε μια ρουμπρίκα αυτοαξιολόγησης, όπου τα παιδιά κλήθηκαν να απαντήσουν δύο φορές, την πρώτη φορά αξιολογώντας τις δραστηριότητες από το εκπαιδευτικό λογισμικό εργαλείο ΕΛΠεΙΔΑ και την δεύτερη αξιολογώντας τα παιχνίδια από την πύλη “Αερόστατο”. Η κατασκευή της βασίστηκε σε υπάρχουσα ρουμπρίκα του ΙΕΠ (2021), που σχεδιάστηκε για την αξιολόγηση των εργαστηρίων δεξιοτήτων.

Αποτελείται από έξι ερωτήσεις, τέσσερις κλειστού και δύο ανοιχτού τύπου. Καθώς οι μαθητές αυτής της ηλικίας δεν έχουν κατακτήσει ακόμα την αναγνωστική ικανότητα, οι ερωτήσεις διαβάζονταν από τους ερευνητές και στη συνέχεια ο κάθε μαθητής με τη βοήθεια χρωμάτων ζωγράφιζε το προσωπάκι που αντιστοιχούσε στην απάντησή του. (Ναι=χαρούμενο πρόσωπο, Ίσως=ουδέτερο πρόσωπο, Όχι=λυπημένο πρόσωπο). Στις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου οι ερευνητές σημείωναν την απάντηση του μαθητή στο αντίστοιχο πλαίσιο.

6. Αποτελέσματα

Αναφορικά με τα συναισθήματα των παιδιών για τα παιχνίδια και τις δραστηριότητες και από τις δύο ομάδες (Αερόστατο και ΕΛΠειΔΑ), όλα τα παιδιά δήλωσαν ότι αισθάνθηκαν χαρούμενα και ευχαριστημένα κατά τη διάρκεια των παιχνιδιών. Όσον αφορά την δεύτερη ερώτηση και τα αγαπημένα σημεία, στο Αερόστατο, το 42% των παιδιών προτίμησαν το παιχνίδι "Γιατί αισθάνομαι έτσι;" ενώ συνολικά το ίδιο ποσοστό παιδιών (42%) προτίμησαν το παιχνίδι αναγνώρισης συναισθημάτων μέσω του παιχνιδιού "Πώς νιώθει ο Λάκης" (τα παιδιά αναφέρθηκαν στο συναίσθημα της χαράς και σε εικόνες που αναπαριστούσαν θετικές καταστάσεις (φίλοι, δώρα), (Εικόνα 1). Στο ΕΛΠειΔΑ, τα παιδιά ενθουσιάστηκαν με διάφορες δραστηριότητες: το 53 % ευχαριστήθηκαν συνολικά με την ευκαιρία που είχαν να ασχοληθούν με το ψηφιακό παιχνίδι στην τάξη καθώς και τα γραφικά τους, ενώ στο 31 % των παιδιών άρεσε το παιχνίδι της αναγνώρισης συναισθημάτων. Τα αποτελέσματα ομαδοποιήθηκαν καθώς παρατηρήθηκε ευρεία γκάμα ενδιαφερόντων (Εικόνα 2).



Εικόνα 1. Αποτελέσματα για το Αερόστατο **Εικόνα 2.** Αποτελέσματα για το ΕΛΠειΔΑ

Σχετικά με τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν, στο Αερόστατο, ορισμένα παιδιά (32%) δυσκολεύτηκαν με εικόνες που απεικόνιζαν αρνητικά συναισθήματα (θλίψη, θυμός) και το βίωμα των δύσκολων συναισθημάτων που τους δημιουργήθηκε. Η δυσκολία αυτή δεν αφορούσε την εκτέλεση του παιχνιδιού αλλά το γεγονός ότι εισήλθαν στιγμιαία στη θέση των πρωταγωνιστών των εικόνων, βιώνοντας τα συναισθήματά τους. Η πλειοψηφία των μαθητών (68%) δεν αντιμετώπισε δυσκολία (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Δυσκολία για το Αερόστατο

Εικόνα 4. Δυσκολία για το ΕΛΠειΔΑ

Στο ΕΛΠειΔΑ, ένα πολύ μικρό ποσοστό (5%) δυσκολεύτηκε με τη χρήση του ποντικιού, ενώ περίπου τα μισά παιδιά (63%) δυσκολεύτηκαν με την κατανόηση δυσάρεστων συναισθημάτων και τις εικόνες με τα αρνητικά συναισθήματα (άγχος, θυμός, φόβος, κακοποίηση) ενώ στο 27% των παιδιών δεν καταγράφηκε κάποια δυσκολία. Συγκριτικά παρατηρήθηκε μεγαλύτερη συχνότητα δυσκολιών σε σχέση με το Αερόστατο (Εικόνα 4). Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι τα παιδιά αντιμετώπισαν λιγότερες δυσκολίες με την εφαρμογή "Αερόστατο", πιθανώς λόγω της απλούστερης φύσης των δραστηριοτήτων. Η διαφορά στην πολυπλοκότητα των συναισθημάτων που πραγματεύονται οι δύο εφαρμογές μπορεί να εξηγήσει τις διαφορετικές αντιδράσεις των παιδιών.

Όσον αφορά την Αναγνώριση Συναισθημάτων στο Αερόστατο και στο ΕΛΠειΔΑ, η συντριπτική πλειοψηφία των παιδιών (95% και 100% αντίστοιχα) έδειξε ικανοποιητική ικανότητα αναγνώρισης συναισθημάτων, ενώ παρατηρήθηκε βελτίωση στην ικανότητα αναγνώρισης συναισθημάτων μετά την ολοκλήρωση των παιχνιδιών.

Στην κατανόηση Συναισθημάτων των άλλων και για τις δύο εφαρμογές: Η απόλυτη πλειοψηφία των παιδιών στο "Αερόστατο" δήλωσε ότι βελτιώθηκε στην ικανότητα κατανόησης των συναισθημάτων των άλλων ενώ στο ΕΛΠειΔΑ το 79% των παιδιών έδειξαν ενσυναίσθηση και κατανόηση προς τα συναισθήματα των χαρακτήρων στα παιχνίδια και παρατηρήθηκαν ατομικές διαφορές στην ικανότητα κατανόησης συναισθημάτων.

Τέλος, σχετικά με την επιθυμία για επανάληψη των παιχνιδιών και στις δύο ομάδες η συντριπτική πλειοψηφία των παιδιών (100% για το "Αερόστατο" και 95% για το ΕΛΠειΔΑ) δήλωσε πως θα ήθελαν να επαναλάβουν την διαδικασία και να ξαναπαίξουν όλα τα παιχνίδια.

Ακολουθεί συγκριτικός πίνακας των ομοιοτήτων και των διαφορών που παρατηρήθηκαν στα δύο λογισμικά.

Πίνακας 1. Ομοιότητες & Διαφορές ΕΛΠειΔΑ-Αερόστατο

Ομοιότητες	Διαφορές
1.Βοηθούν τα παιδιά να μάθουν μέσω παιχνιδιού. 2.Και τα δυο είναι διαθέσιμα διαδικτυακά, προσφέροντας εύκολη πρόσβαση στο υλικό από διάφορα ψηφιακά μέσα. 3.Απευθύνονται σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. 4.Χρησιμοποιούν εικόνα, χρώμα και ήχο αλλά δεν έχουν μουσική.	1.Το ΕΛΠειΔΑ είναι λογισμικό που επικεντρώνεται στην ανάπτυξη γνωστικών, συναισθηματικών και κοινωνικών δεξιοτήτων ενώ το Αερόστατο είναι διαδικτυακή πλατφόρμα ψυχαγωγίας και μάθησης.

<p>5. Προσφέρουν απλές και κατανοητές οδηγίες, καθιστώντας τα εύκολα στη χρήση.</p> <p>6. Δίνουν την δυνατότητα επιλογής παιχνιδιού, συνδυάζοντας μάθηση και διασκέδαση.</p> <p>7. Στοχεύουν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων των παιδιών (γνωστικών, συναισθηματικών, επικοινωνιακών κ.α).</p> <p>8. Η ενασχόληση και με τις δύο δημιουργεί ευχάριστα συναισθήματα στους μαθητές προσχολικής ηλικίας.</p> <p>9. Βοηθούν τα παιδιά να ενισχύσουν την ικανότητα αναγνώρισης συναισθημάτων και ενσυναίσθησης.</p> <p>10. Με ευχαρίστηση θα επαναλάμβαναν τα παιχνίδια και από τις δύο εφαρμογές.</p>	<p>2. Το Αερόστατο για να λειτουργήσει σε H/Y χρειάζεται τον φυλλομετρητή “Pale moon”.</p> <p>3. Το ΕΛΠεΙΔΑ περιλαμβάνει εκπαιδευτικά σενάρια χρήσης, προσαρμοσμένα στις απαιτήσεις του Νέου Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών Προσχολικής Εκπαίδευσης για το ελληνικό σχολείο.</p> <p>4. Το Αεροστατο περιλαμβάνει τρία (3) σταθμισμένα τεστ ανίχνευσης και αξιολόγησης μαθησιακών δυσκολιών για παιδιά 5-6 ετών.</p> <p>5. Το Αερόστατο έχει μικρότερης έκτασης δραστηριότητες και πιο απλές από το ΕΛΠεΙΔΑ και πραγματεύεται τα 4 βασικά συναισθήματα, σε αντίθεση με το ΕΛΠεΙΔΑ που αγγίζει και πιο σύνθετα (πόνος, ενθουσιασμό, έκπληξη κ.α).</p> <p>6. Το Αερόστατο περιλαμβάνει κυρίως φιγούρες καρτούν.</p> <p>7. Το ΕΛΠεΙΔΑ δυσκόλεψε λίγο παραπάνω τους μαθητές τόσο στη χρήση του ποντικιού όσο και στην κατανόηση πιο σύνθετων ή «δύσκολων» συναισθημάτων.</p>
--	--

7. Συμπεράσματα

Αυτή η έρευνα που διεξήχθη με στόχο να εξετάσει την αποτελεσματικότητα τεχνολογικών εφαρμογών στην αναγνώριση και έκφραση συναισθημάτων, αλλά και στην κατανόηση των συναισθημάτων των άλλων, σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, έδειξε ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Συνολικά, τα παιδιά αφού ολοκλήρωσαν τις δραστηριότητες και των δύο εφαρμογών (“Αερόστατο” και “ΕΛΠεΙΔΑ”) δήλωσαν ότι αισθάνθηκαν χαρούμενα και ευχαριστημένα κατά τη διάρκεια τους.

Πιο συγκεκριμένα: τα παιδιά και στις δύο ομάδες, έδειξαν προτίμηση για διαφορετικά παιχνίδια και δραστηριότητες ενώ ορισμένα αντιμετώπισαν δυσκολίεςόπως η χρήση του ποντικιού ή η κατανόηση σύνθετων συναισθημάτων. Επιπλέον, η πλειοψηφία

έδειξε ικανοποιητική ικανότητα αναγνώρισης συναισθημάτων και βελτίωση στην κατανόηση των συναισθημάτων των άλλων. Τέλος, η συντριπτική πλειοψηφία των παιδιών δήλωσε ότι θα ήθελε να ξαναπαιζέει τα παιχνίδια.

Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι ενθαρρυντικά, ωστόσο πρέπει να ληφθούν υπόψη κάποιοι περιορισμοί που εμποδίζουν την δυνατότητα γενίκευσης των ευρημάτων και αυτοί αφορούν κυρίως στον περιορισμένο αριθμό δείγματος και στη συμμετοχή ενός μόνο σχολείου στην έρευνα.

Μελλοντικά λοιπόν, ο σχεδιασμός και η εκτέλεση παρόμοιας έρευνας, αλλά με μεγαλύτερο δείγμα και συμμετοχή σχολείων από διάφορα μέρη της Ελλάδας μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη κατανόηση της επίδρασης των τεχνολογικών εφαρμογών στους τομείς της αναγνώρισης και κατανόησης συναισθημάτων και να επιβεβαιώσει αυτά τα ευρήματα σε μεγαλύτερη κλίμακα.

Συμπερασματικά, τα εκπαιδευτικά εργαλεία Αερόστατο και ΕΛΠεΙΔΑ φαίνεται να αποτελούν χρήσιμα μέσα για την ενίσχυση της συναισθηματικής νοημοσύνης στα παιδιά προσχολικής ηλικίας. Ωστόσο, είναι σημαντικό να λαμβάνουμε υπόψη τις ατομικές διαφορές και τα ενδιαφέροντα των παιδιών κατά την επιλογή εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, παράγοντες που θα ενισχύσουν την ενεργή συμμετοχή αλλά και την αυτονομία τους.

Αναφορές

Cerit, M., Vainer, D., & Haber, N. (2023, June). Tingets 2.0: Computer Vision-Powered Interactive Social and Emotional Learning Tool. In *Proceedings of the 2023 Symposium on Learning, Design and Technology* (pp. 53-59).

Gelir, İ. K., & Akran, S. K. (2021). The Effects of Caricature-based Applications on the Preschool Children's Emotional Intelligence. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, (26), 198-230.

Goleman, D. (1995). *“Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ.”* New York: Bantam Books.

Iksanova, Z. (2022, September). A new method of developing emotional intelligence in preschool children through interactive digital facial expression recognition technology. In *2022 Fourth International Conference Neuro technologies and Neuro interfaces (CNN)* (pp. 51-54).

Lesya, Klevaka., Olga, Grishko., V.S., Zaika. (2022). Preschooler's emotional intelligence development. *TECHNOLOGIES OF INTELLECT DEVELOPMENT*, 6(1 (31)).

Luthar, S. S., Cicchetti, D., & Becker, B. (2000). The role of resilience in overcoming adversity: A neurobiological perspective. *Development and Psychopathology*, 12(3), 723-744

Papoutsis, C., Drigas, A., Skianis, C., & Pappas, M. (2023). Emotional Intelligence in the School Context: The Case of Greece for Teachers' Attitudes and the Role of Mobiles and ICTs. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(8).

Salovey, P., & Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, cognition and personality*, 9(3), 185-211.

Torres-Rojas, I. S., Garcés-Bolaños, Y. S., & Blanco, D. A. L. (2022). Development of an M-Learning application for early childhood education in emotional consciousness. *Gaceta Medica de Caracas*, 130(3S).

Αερόστατο. (n.d.). Ανάκτηση 1- 11, 2018, από <http://www.mikrapaidia.gr/ccsintro/>

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (2021). Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση. Ανακτήθηκε στις 9/01/2024 από https://ean.auth.gr/wp-content/uploads/2021/11/programma_spoudwn_2021.pdf

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (2022). Εκπαιδευτικό Λογισμικό – ΕΛΠΕΙΔΑ. Ανακτήθηκε στις 9/01/2024 από <https://elearning.iep.edu.gr/study/course/view.php?id=3664>

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (2023, 10 Δεκεμβρίου). Ημερίδα: «Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Προσχολική Εκπαίδευση– Το λογισμικό ΕΛΠΕΙΔΑ» [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=NMeX-wQapSs>

Κιντή, Σ. (2023). Η συμβολή των ΤΠΕ στην καλλιέργεια κοινωνικών δεξιοτήτων των παιδιών προσχολικής ηλικίας στα πλαίσια της προσχολικής αγωγής.

Τάτση, Ε. Φ. (2021). Διερεύνηση της αυτοεκτίμησης, της ενσυναίσθησης και της διαχείρισης συναισθημάτων των παιδιών προσχολικής ηλικίας.

Enhancing emotional intelligence in preschool children: A comparison of two technological applications, ELPeIDA–Aerostato

A. Kroustali¹, S.Mougkasi¹, G.Toskidis¹, D. K. Papakostas²

Post-graduate students, Interdepartmental PPS
Digital & Soft skills in Education Sciences, International Hellenic University
{annakrou, stammoug, geortosk1}@ecec.ihu.gr

²Professor, Dept. of Information and Electronic Engineering,
International Hellenic University
dpapakos@ihu.gr

Abstract

Technological applications, as innovative learning tools, can contribute to enhancing emotional intelligence in preschool-age children. This study describes the concept and development trajectory of emotional intelligence. It then analyzes two technological applications related to emotions recognition and understanding, exploring their use in the classroom. The results of each application are presented, and finally, the similarities and differences between the two technological tools in their practical implementation within the kindergarten context are highlighted.

Keywords: Emotional Intelligence, Emotions recognition and understanding, ELPeIDA, Aerostato

Η Ανάπτυξη Κριτικής και Υπολογιστικής Σκέψης στην Προσχολική Εκπαίδευση: Η Χρήση του Scratch Jr ως Εκπαιδευτικό Εργαλείο

Γεωργία Αναστοπούλου

Νηπιαγωγός, MSc, 151^ο Νηπιαγωγείο Αθηνών
ganastopoulou73@gmail.com

Περίληψη

Στο παρόν άρθρο εξετάζεται η σχέση μεταξύ της υπολογιστικής σκέψης και της κριτικής σκέψης στην εκπαίδευση της πρώιμης παιδικής ηλικίας με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών. Αναλύει έρευνες που υιοθετούν μεθόδους ενσωμάτωσης όπως η συνεργατική μάθηση, και συγκεκριμένα εργαλεία που στοχεύουν στην καλλιέργεια της κριτικής σκέψης στα παιδιά. Επιπλέον, εμβαθύνει στην εισαγωγή της εκπαίδευσης στην επιστήμη υπολογιστών στην πρώιμη παιδική ηλικία, εστιάζοντας στην περίπτωση του Scratch Jr, μιας δημοφιλούς οπτικής γλώσσας προγραμματισμού. Το άρθρο παρουσιάζει τον θετικό αντίκτυπο της υπολογιστικής σκέψης στην ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης και αλγοριθμικής σκέψης σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Επισημαίνει επίσης τον ρόλο του εκπαιδευτικού στην καθοδήγηση και διευκόλυνση της μαθησιακής διαδικασίας, στην προώθηση της συνεργατικής μάθησης και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού και κριτικής σκέψης σε παιδιά προσχολικής ηλικίας..

Λέξεις κλειδιά: Υπολογιστική σκέψη, κριτική σκέψη, Scratch Jr, συνεργατική μάθηση.

1. Εισαγωγή

Η καλλιέργεια **κριτικής σκέψης** στην προσχολική ηλικία, όπου τα παιδιά διαμορφώνουν τις μαθησιακές τους βάσεις, αποτελεί θεμελιώδη στόχο της εκπαίδευσης. Η έμφαση για την επίτευξή του δίνεται κυρίως μέσα από το πρίσμα της ενσωμάτωσης της υπολογιστικής σκέψης ως εργαλείου και γενικότερα του τεχνολογικού εγγραμματισμού που αναφέρεται στην ικανότητα των ατόμων να χρησιμοποιούν κριτικά και υπεύθυνα τις ψηφιακές τεχνολογίες και όχι μόνο. Στο παρόν άρθρο αποτυπώνεται η σχέση μεταξύ της κριτικής σκέψης και της υπολογιστικής σκέψης μέσω ψηφιακών τεχνολογιών στην προσχολική εκπαίδευση, αναλύοντας έρευνες που αξιοποιούν μεθόδους ενσωμάτωσης της όπως η **συνεργατική μάθηση**, τον ρόλο των προγραμμάτων σπουδών και συγκεκριμένα εργαλεία με στόχο την καλλιέργεια της κριτικής σκέψης στα παιδιά. Επιπλέον αποτυπώνεται η εισαγωγή της εκπαίδευσης στην πληροφορική στην **προσχολική ηλικία**, εστιάζοντας στην περίπτωση του Scratch Jr, μιας δημοφιλούς οπτικής γλώσσας προγραμματισμού. Δεδομένης της αυξανόμενης έμφασης στην ενσωμάτωση της υπολογιστικής σκέψης

και της συνεργατικής μάθησης στην προσχολική εκπαίδευση, προκύπτουν σημαντικά ερωτήματα σχετικά με την αποτελεσματικότητά τους στην ανάπτυξη δεξιοτήτων των παιδιών. Συγκεκριμένα, η παρούσα μελέτη εξετάζει τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα: Πώς επηρεάζει η ενσωμάτωση της υπολογιστικής σκέψης την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης σε παιδιά προσχολικής ηλικίας; Πώς επηρεάζει η συνεργατική μάθηση την ανάπτυξη κοινωνικών και κριτικών δεξιοτήτων μέσω της χρήσης του ScratchJr στην προσχολική εκπαίδευση; Τα ερωτήματα αυτά αποσκοπούν στην κατανόηση των επιπτώσεων της χρήσης ψηφιακών εργαλείων, όπως το Scratch Jr, στις νοητικές και κοινωνικές δεξιότητες των παιδιών, ενώ παράλληλα διερευνούν τον ρόλο της συνεργασίας και της καθοδήγησης του εκπαιδευτικού στη μαθησιακή διαδικασία.

2 Θεωρητικό Πλαίσιο

2.1 Η Εισαγωγή της Πληροφορικής στην Προσχολική Εκπαίδευση

Η εισαγωγή της πληροφορικής στη βαθμίδα της προσχολικής ηλικίας συνδέεται στενά με την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και ιδιαίτερα η ενσωμάτωσή της στην προσχολική εκπαίδευση κερδίζει συνεχώς έδαφος. Οι Jiahong & Weipeng (2023) εξετάζουν τις υπάρχουσες μελέτες σχετικά με αυτό το θέμα. Η μελέτη τους καταδεικνύει τη θετική επίδραση της υπολογιστικής σκέψης στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, κριτικής σκέψης και αλγοριθμικής σκέψης στα παιδιά προσχολικής ηλικίας.

2.2 Υπολογιστική Σκέψη και Οπτικοποίηση Δεδομένων

Η υπολογιστική σκέψη αναφέρεται σε μια σειρά από νοητικές δεξιότητες που απαιτούνται για την επίλυση προβλημάτων, τον σχεδιασμό αλγορίθμων και τον έλεγχο συστημάτων. Η Griffiths (2019) συμφωνεί και υποστηρίζει τη χρήση της οπτικοποίησης δεδομένων ως εργαλείο για την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης. Η οπτικοποίηση επιτρέπει στα παιδιά να αναλύουν πληροφορίες με τρόπο οπτικό, να εντοπίζουν μοτίβα και τάσεις, και να διατυπώνουν ερωτήσεις και συμπεράσματα. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να εφαρμοστεί και στον τομέα της υπολογιστικής σκέψης, όπου η οπτικοποίηση αλγορίθμων και κώδικα μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες και να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων. Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας υπογραμμίζει την ανάγκη για εφοδιασμό των παιδιών με δεξιότητες στον τομέα της πληροφορικής από πολύ μικρή ηλικία.

2.3 Η Χρήση του ScratchJr στην Προσχολική Εκπαίδευση

Η εργασία των Bers & Sullivan (2019) εξετάζει την περίπτωση του ScratchJr ως εργαλείου για την εισαγωγή της πληροφορικής στην προσχολική ηλικία. Το ScratchJr,

με πάνω από 9,5 εκατομμύρια λήψεις μόνο για iOS, αποτελεί μια από τις πιο δημοφιλείς δωρεάν γλώσσες προγραμματισμού για παιδιά ηλικίας 5-7 ετών. Η μελέτη των Bers & Sullivan (2019) τονίζει τη σημασία της διδασκαλίας βασικών εννοιών της πληροφορικής με τρόπο κατάλληλο για την κάθε αναπτυξιακή φάση των παιδιών. Επιπλέον, υπογραμμίζει την ανάγκη τα προγράμματα εκπαίδευσης να παρέχουν μέσα για αυτοέκφραση, επίλυση προβλημάτων και αποσφαλμάτωσης κώδικα, διαθέτοντας παράλληλα μια διεπαφή χαμηλού ορίου εισόδου και υψηλού ορίου κατάρτισης, κατάλληλη για αρχάριους και πιο προχωρημένους μαθητές. Η χρήση εργαλείων όπως το ScratchJr μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης και της κριτικής σκέψης. Υπό αυτό το πρίσμα η Bers (2018) εξετάζει την επίδραση του ScratchJr στην ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης των παιδιών στην Ευρώπη.

2.4 Εκπαιδευτικά Οφέλη και Κριτική Σκέψη μέσω Scratch Jr

Η αξιολόγηση της μάθησης της κριτικής σκέψης σε μικρά παιδιά πραγματοποιείται μέσω διεξαγωγής συνέντευξης με βίντεο μεταξύ παιδιών της ίδιας ηλικιακής ομάδας (Portelance & Bers, 2015) Η μελέτη, η οποία αξιολόγησε 24 παιδιά, υπογραμμίζει την ικανότητα των παιδιών να εξηγούν τον κώδικά τους, να εντοπίζουν λάθη και να βελτιώνουν τις λύσεις τους. Η αξιολόγηση των δεξιοτήτων προγραμματισμού σε παιδιά ηλικίας 5 ετών αποτελεί αντικείμενο μελέτης και των Metin et al (2023) στην οποία αξιολογήθηκαν 50 παιδιά και υπογραμμίζεται η ικανότητα των παιδιών να λύνουν προβλήματα, να σχεδιάζουν αλγορίθμους και να χρησιμοποιούν βασικές έννοιες προγραμματισμού. Σύμφωνα με αυτούς το ScratchJr, μέσω της οπτικής του διασύνδεσης, επιτρέπει στα παιδιά να οπτικοποιήσουν βασικές έννοιες όπως ο διαδοχικός χαρακτήρας, οι βρόχοι και οι συνθήκες. Η διαδικασία σχεδιασμού ξεκινά με μια ερώτηση που θέτει το παιδί, η οποία γεννά μια ιδέα και καταλήγει στη δημιουργία ενός τελικού έργου που μπορεί να μοιραστεί με άλλους. Αυτό το πλαίσιο σχεδιασμού καθιστά την σκέψη ορατή και μετατρέπει τον κώδικα σε εργαλείο έκφρασης.

2.5 Στρατηγικές ανάπτυξης της κριτικής σκέψης μέσω Scratch Jr

Πέραν των εργαλείων οπτικού προγραμματισμού, η ανάπτυξη της **κριτικής σκέψης** αποτελεί επίσης σημαντικό στόχο της εκπαίδευσης όπως προκύπτει και στη μελέτη των Brecka et al (2022) όπου εξετάζεται η ενσωμάτωση στρατηγικών ανάπτυξης κριτικής σκέψης στην εκπαίδευση του τεχνολογικού εγγραμματισμού, με δεδομένα από τη Σλοβακία. Υπό αυτό το πρίσμα οι Παπαδόπουλος και Μπισίρη (2020) παρουσιάζουν ένα πρόγραμμα προσχολικής εκπαίδευσης που εστιάζει στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης μέσω της πολυγλωσσίας και των διαπολιτισμικών παραμυθιών. Το πρόγραμμα αυτό περιλαμβάνει δραστηριότητες αφηγήσεων, συζητήσεων και

δημιουργικής γραφής, οι οποίες ενθαρρύνουν τα παιδιά να αναλύουν κριτικά πληροφορίες, να διατυπώνουν ερωτήσεις και να καταθέτουν τεκμηριωμένες απόψεις.

Η συνεργασία στα παιδιά ηλικίας 4 έως 6 ετών παρουσιάζει μοναδικά χαρακτηριστικά, τα οποία διαμορφώνονται σταδιακά. Στην ηλικία των 5 ετών, τα παιδιά τείνουν να δίνουν προτεραιότητα στο προσωπικό συμφέρον έναντι της συνεργασίας, οδηγώντας σε αποτυχίες συντονισμού όταν αντιμετωπίζουν την εξίσωση των ανταμοιβών (Bidarra, et al, 2021). Επιπλέον, τα παιδιά αυτής της ηλικιακής ομάδας συμμετέχουν σε αυθόρμητη συνεργασία, με διαφορετικούς τύπους όπως αποκλίνουσα (που περιλαμβάνει συνεργασίες μεταξύ ζευγαριών σε διαφορετικά έργα) και συγκλίνουσα (που περιλαμβάνει συνεργασίες μεταξύ ζευγαριών στο ίδιο έργο) παιχνίδι που παρατηρείται κατά τη διάρκεια εργαστηρίων σύμφωνα με τον Anderson (2017). Η συνεργασία μεταξύ μαθητών στην εκπαίδευση, ενισχύει την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας, προωθεί την ανάπτυξη δεξιοτήτων και ενθαρρύνει την εφαρμογή ιδεών (Trung et al, 2023). Παίζει σημαντικό ρόλο στην ενστάλαξη ενός πνεύματος συνεργασίας μεταξύ των μαθητών, χωρίζοντάς τους σε ομάδες για την επίτευξη κοινών στόχων (Kanber et al, 2023). Επίσης, η συνεργατική μάθηση παρακινεί τους μαθητές, βελτιώνει τα μαθησιακά αποτελέσματα και καλλιεργεί βασικές δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη και η δημιουργικότητα και συμβάλλει στην ανάπτυξη αποκλίνουσας σκέψης, ευελιξίας και μη τυποποιημένων ικανοτήτων επίλυσης προβλημάτων στους μαθητές, ενισχύοντας την ακαδημαϊκή απόδοση (Schleifer et al, 2020). Συνεπώς, η υιοθέτηση συνεργατικών πρακτικών στην προσχολική εκπαίδευση οφείλει να αποτελεί προτεραιότητα. Η ενθάρρυνση ομαδικών παιχνιδιών, η υλοποίηση δραστηριοτήτων με κοινό στόχο, και η δημιουργία ενός υποστηρικτικού περιβάλλοντος όπου τα παιδιά νιώθουν ασφαλή να εκφραστούν και να συνεργαστούν, μπορούν να συμβάλλουν καθοριστικά στην ολόπλευρη ανάπτυξή τους και στην καλλιέργεια δεξιοτήτων απαραίτητων για την ακαδημαϊκή και μελλοντική τους επιτυχία. Οι στρατηγικές συνεργατικής μάθησης, σε αυτές τις ηλικίες, χωρίς αποκλεισμούς επηρεάζουν θετικά την ανάπτυξη κοινωνικών και ακαδημαϊκών δεξιοτήτων σε παιδιά ηλικίας 5 έως 7 ετών, ενισχύοντας τη συνολική μαθησιακή τους εμπειρία (Siu et al, 2020).

2.6 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη χρήση του Scratch Jr

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη χρήση του Scratch Jr στην προσχολική εκπαίδευση είναι κρίσιμος και πολυδιάστατος, επιδρώντας σημαντικά στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων προγραμματισμού και κριτικής σκέψης των μαθητών. Το Scratch Jr, ως εργαλείο προγραμματισμού, παρέχει μια πλατφόρμα όπου τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν και να πειραματιστούν με διαδραστικές ιστορίες και παιχνίδια, αναπτύσσοντας βασικές δεξιότητες προγραμματισμού. Ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνει πολλαπλούς ρόλους για να υποστηρίξει αυτή τη διαδικασία.

Πρώτον, ο εκπαιδευτικός λειτουργεί ως οδηγός και διευκολυντής της μαθησιακής διαδικασίας. Παρέχει τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για την κατανόηση και χρήση του Scratch Jr, ενώ παράλληλα ενθαρρύνει τα παιδιά να εξερευνήσουν και να πειραματιστούν με το λογισμικό. Αυτό περιλαμβάνει την εισαγωγή βασικών εννοιών προγραμματισμού, όπως ακολουθίες, βρόχοι και συνθήκες, μέσα από δραστηριότητες που είναι κατάλληλες για την ηλικία των παιδιών.

Δεύτερον, ο εκπαιδευτικός δρα ως συντονιστής της συνεργατικής μάθησης (Zhou, 2017).. Ενθαρρύνει τα παιδιά να εργαστούν σε ζευγάρια ή ομάδες, προωθώντας την ανταλλαγή ιδεών και την επίλυση προβλημάτων μέσω της συνεργασίας. Μέσα από αυτή τη διαδικασία, τα παιδιά μαθαίνουν να επικοινωνούν αποτελεσματικά, να αναπτύσσουν κοινωνικές δεξιότητες και να αξιοποιούν τις διαφορετικές προοπτικές των συνομηλίκων τους για την επίτευξη κοινών στόχων. Επομένως ο ρόλος του εκπαιδευτικού ως συντονιστή στη συνεργατική μάθηση είναι απαραίτητος για τη δημιουργία ενός ευνοϊκού περιβάλλοντος όπου οι μαθητές μπορούν να συνεργαστούν, να μάθουν ο ένας από τον άλλο και να επιτύχουν ακαδημαϊκή επιτυχία

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού μετατοπίζεται σε έναν διαμεσολαβητή στη διδασκαλία γλωσσών προγραμματισμού Scratch, προωθώντας την ενεργό μάθηση μέσω συμμετοχικών και συνεργατικών δραστηριοτήτων, όπως αναφέρουν και οι Quevedo Gutiérrez & Zapatera Linares, (2021).

Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός λειτουργεί ως παρατηρητής και αξιολογητής της προόδου των μαθητών (Oikonomopoulos et al., 2006). Με την παρατήρηση της αλληλεπίδρασης των παιδιών με το Scratch Jr και την ανάλυση των έργων τους, ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσδιορίσει τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών, προσαρμόζοντας ανάλογα τη διδασκαλία του. Αυτή η ανατροφοδότηση είναι απαραίτητη για την εξατομικευμένη υποστήριξη των μαθητών και την ενίσχυση της μαθησιακής τους εμπειρίας.

Τέλος, ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης μέσω της χρήσης ερωτήσεων ανοικτού τύπου και προβληματισμού. Καθώς τα παιδιά δημιουργούν και τροποποιούν τα προγράμματά τους στο Scratch Jr, ο εκπαιδευτικός τους προτρέπει να σκεφτούν κριτικά για τις επιλογές τους, να αναλύσουν τα αποτελέσματα και να αναπτύξουν λύσεις σε προβλήματα που προκύπτουν. Αυτή η διαδικασία συμβάλλει στην καλλιέργεια της αναλυτικής σκέψης και της δημιουργικότητας των μαθητών.

Συνοψίζοντας, ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη χρήση του Scratch Jr είναι ουσιαστικός για την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας, την προώθηση της συνεργατικής μάθησης και την ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού και κριτικής σκέψης στους μαθητές της προσχολικής ηλικίας.

3. Πρακτική Εφαρμογή

Από την αρχή της σχολικής χρονιάς, τα παιδιά είχαν εξοικειωθεί με δραστηριότητες προγραμματισμού και κωδικοποίησης. Στην επόμενη φάση, δόθηκαν εκτυπωμένες εικόνες στα παιδιά στην ολομέλεια, προκειμένου να γίνει η εισαγωγή στο εργαλείο του Scratch Jr. Αφού τις κατηγοριοποίησαν ανά χρώμα, επιλέχθηκαν και αναλύθηκαν οι ενέργειες του κάθε εργαλείου. Στην ώρα των ελεύθερων δραστηριοτήτων, τα παιδιά σε ζευγάρια πειραματίζονταν ελεύθερα στη χρήση του Scratch Jr. Σε κάθε περίπτωση, η υποστήριξη και η καθοδήγηση της νηπιαγωγού όπου κρινόταν απαραίτητη συνέβαλε καθοριστικά στην αποτελεσματική εφαρμογή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και στην ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας των παιδιών.

Σε επόμενο χρόνο και στα πλαίσια δημιουργίας ιστορίας σχετικής με τους Ολυμπιακούς Αγώνες, τα παιδιά αφού δημιούργησαν την ιστορία τους, στο τέλος πρότειναν να βάλουν τους ήρωες να αγωνιστούν μεταξύ τους. Υπό αυτό το πλαίσιο, επέλεξαν τους χαρακτήρες που θα αγωνιστούν αρχικά ζωγραφίζοντας τους σε χαρτί και ψηφίζοντας αυτούς που ήθελαν να αγωνιστούν (Εικόνα 1). Αφού κατέληξαν στους έξι επικρατέστερους (πουλί, πάπια, φίδι, σκύλος, άλογο και λαγός), ζωγράρισαν στα πλαίσια της ολομέλειας τους ήρωες και τοποθέτησαν τις κινήσεις που επιθυμούσαν να κάνουν (Εικόνα 2). Στο επόμενο στάδιο, χωρίς διόρθωση, τα παιδιά προχώρησαν στον προγραμματισμό των κινήσεων στο Scratch Jr. Οι κάρτες μαζί με τις προτεινόμενες κινήσεις τοποθετήθηκαν σε μεγάλο χαρτόνι προκειμένου να λειτουργήσει ως πίνακας αναφοράς.

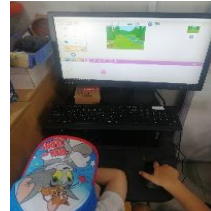


Εικόνα 1. Ψηφίζουμε



Εικόνα 2. Τοποθετούμε τις κινήσεις

Αρχικά, ακολούθησαν τον πίνακα αναφοράς και τις κινήσεις που είχαν προτείνει στην ολομέλεια. Έπειτα από δοκιμές και επαναλήψεις και αφού κατέληξαν στις κινήσεις για τον κάθε ήρωα, στην ώρα των ελεύθερων δραστηριοτήτων, τα παιδιά, εργαζόμενα σε ζευγάρια μικτής ικανότητας (νήπιο - προνήπιο), στο κέντρο μάθησης του Η/Υ επέλεξαν το φόντο, τους αντίστοιχους ήρωες από τους προτεινόμενους του Scratch Jr, και τους τοποθέτησαν στην έναρξη (Εικόνα 3). Ως τέλος, όρισαν το όριο του ποταμού. Επέλεξαν να διαδραματιστεί ο αγώνας στο φυσικό περιβάλλον των ζώων, με κάθε ζώο να εκτελεί διαφορετικές κινήσεις που αντιστοιχούσαν στις ικανότητές του (Εικόνα 4).



Εικόνα 3. Επιλέγουμε τους ήρωες **Εικόνα 4.** Επιλέγουμε το φυσικό περιβάλλον

Έτσι, μπόρεσαν να δουν τις δημιουργίες τους να ζωντανεύουν μέσα από την οθόνη, αναπτύσσοντας ταυτόχρονα δεξιότητες προγραμματισμού και ενισχύοντας την κριτική τους σκέψη. Καθ' όλη τη διάρκεια υπήρχαν δοκιμές, επαναλήψεις και υποθέσεις. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά αφού δοκίμαζαν για το κάθε ζώο, παρατηρούσαν τι δεν πήγε καλά και έπειτα τροποποιούσαν ανάλογα τις κινήσεις των ζώων (Εικόνα 5). Η νηπιαγωγός, όπου κρινόταν απαραίτητο, υποστήριζε και καθοδηγούσε με ερωτήσεις ανοικτού τύπου προκειμένου να προκαλέσει τον προβληματισμό των παιδιών και επίσης τη συζήτηση μεταξύ του ζευγαριού, όπως: "Γιατί πιστεύεις ότι δεν προχωρά;", "Τι θα μπορούσες να αλλάξεις;", "Γιατί θέλεις να δοκιμάσεις αυτή την εντολή;", "Τι νομίζεις ότι θα κάνει;", "Τι παρατηρείς;", "Τι χρειάζεται για να φτάσει στο ποτάμι;", "Γιατί το παπάκι δεν πηγαίνει όπως τα άλλα ζώα;



Εικόνα 5. Τροποποιούμε τις κινήσεις

Η υποστήριξη και η καθοδήγηση της νηπιαγωγού ήταν καίρια και στις δυσκολίες που φάνηκε να ταλανίζουν τα παιδιά. Συγκεκριμένα τα παιδιά δυσκολεύτηκαν κυρίως με τις κινήσεις της πάπιας η οποία καλούνταν να κινηθεί σύμφωνα με τη ροή του ποταμού, και δυσκολεύτηκαν ιδιαίτερα να εντοπίσουν πώς θα ξεκινήσουν όλοι μαζί δίκαια χωρίς να κλέβει το ένα ζώο το άλλο.

5. Συζήτηση

Η παρούσα έρευνα επιχείρησε να διερευνήσει δύο βασικά ερευνητικά ερωτήματα: (1) Πώς επηρεάζει η ενσωμάτωση της υπολογιστικής σκέψης την ανάπτυξη της κριτικής

σκέψης σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, και (2) Πώς επηρεάζει η συνεργατική μάθηση την ανάπτυξη κοινωνικών και κριτικών δεξιοτήτων μέσω της χρήσης του Scratch Jr στην προσχολική εκπαίδευση. Η συζήτηση των αποτελεσμάτων βασίζεται στο θεωρητικό πλαίσιο και την πρακτική εφαρμογή που παρουσιάστηκαν.

Όσον αφορά το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, τα αποτελέσματα αναδεικνύουν τη θετική επίδραση της υπολογιστικής σκέψης στην κριτική σκέψη των παιδιών. Όπως αναφέρθηκε στο θεωρητικό πλαίσιο, η υπολογιστική σκέψη συνδέεται με δεξιότητες όπως η επίλυση προβλημάτων, ο σχεδιασμός αλγορίθμων και η ανάλυση πληροφοριών (Jiahong & Weipeng, 2023). Η χρήση του Scratch Jr στη συγκεκριμένη μελέτη επιβεβαίωσε ότι η οπτική γλώσσα προγραμματισμού προσφέρει στα παιδιά τη δυνατότητα να αναπτύξουν τέτοιες δεξιότητες μέσα από μια διαδραστική και δημιουργική πλατφόρμα. Τα παιδιά κλήθηκαν να οπτικοποιήσουν τις αλγοριθμικές διαδικασίες, γεγονός που συνέβαλε στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης τους, καθώς έπρεπε να αναλύσουν, να διορθώσουν λάθη και να βελτιώσουν τις λύσεις τους. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν με προηγούμενες μελέτες (Bers & Sullivan, 2019), οι οποίες υπογραμμίζουν τη σημασία της εισαγωγής ψηφιακών εργαλείων προγραμματισμού στην προσχολική ηλικία, συμβάλλοντας στην κατανόηση βασικών εννοιών πληροφορικής με τρόπο προσαρμοσμένο στις αναπτυξιακές ανάγκες των παιδιών.

Σε σχέση με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, τα ευρήματα καταδεικνύουν τον σημαντικό ρόλο της συνεργατικής μάθησης στην ενίσχυση τόσο των κοινωνικών όσο και των κριτικών δεξιοτήτων των παιδιών. Η συνεργατική μάθηση, όπως τονίζεται στο θεωρητικό πλαίσιο (Schleifer et al., 2020), ενισχύει τη μαθησιακή διαδικασία, προάγει την επικοινωνία και ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα μέσα από την αλληλεπίδραση μεταξύ των παιδιών. Κατά τη διάρκεια της πρακτικής εφαρμογής, τα παιδιά εργάστηκαν σε ζευγάρια και ομάδες, ανταλλάσσοντας ιδέες και προτείνοντας λύσεις σε προβλήματα που ανέκυπταν κατά τον προγραμματισμό στο Scratch Jr. Αυτή η διαδικασία, όπως περιγράφεται και από τον Anderson (2017), προώθησε την ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων τους, καθώς έπρεπε να συνεργαστούν και να διαχειριστούν διαφορετικές προσεγγίσεις.

Επιπλέον, ο ρόλος του εκπαιδευτικού υπήρξε καταλυτικός στη διαμεσολάβηση της συνεργασίας και στην ενίσχυση της κριτικής σκέψης των παιδιών. Ο εκπαιδευτικός λειτουργεί ως οδηγός και διευκολυντής (Zhou, 2017), προσφέροντας κατάλληλα ερεθίσματα που ενθαρρύνουν τον προβληματισμό και την επίλυση προβλημάτων μέσω ανοιχτών ερωτήσεων, όπως φάνηκε και στην πρακτική εφαρμογή. Τα παιδιά υποστηρίχθηκαν να σκεφτούν κριτικά και να αναστοχαστούν πάνω στις επιλογές τους, αναπτύσσοντας με αυτόν τον τρόπο δεξιότητες που υπερβαίνουν τον απλό προγραμματισμό και επεκτείνονται στην κριτική ανάλυση και την αυτοέκφραση.

Συμπερασματικά, η χρήση του Scratch Jr στην προσχολική εκπαίδευση, σε συνδυασμό με τη συνεργατική μάθηση, προσφέρει ένα πλούσιο πεδίο ανάπτυξης δεξιοτήτων υπολογιστικής και κριτικής σκέψης. Η ενσωμάτωση αυτών των εργαλείων στην προσχολική εκπαίδευση, με την κατάλληλη καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό, έχει τη δυνατότητα να προετοιμάσει τα παιδιά για τις απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής, ενισχύοντας τις γνωστικές, κοινωνικές και κριτικές τους δεξιότητες.

5. Συμπεράσματα

Η εισαγωγή της υπολογιστικής σκέψης και του προγραμματισμού στην προσχολική εκπαίδευση, με τη χρήση εργαλείων όπως το Scratch Jr, αποδεικνύεται ιδιαίτερα επωφελής για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των παιδιών. Η υπολογιστική σκέψη δεν περιορίζεται μόνο στην κατανόηση και τον χειρισμό των ψηφιακών εργαλείων αλλά επεκτείνεται και στην καλλιέργεια της κριτικής σκέψης, της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων και της αλγοριθμικής σκέψης. Οι έρευνες επιβεβαιώνουν τη θετική επίδραση της ενσωμάτωσης της υπολογιστικής σκέψης στις πρώτες μαθησιακές εμπειρίες των παιδιών, γεγονός που θέτει τα θεμέλια για την ανάπτυξη δεξιοτήτων που θα είναι χρήσιμες καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι κρίσιμος και πολυδιάστατος. Ο εκπαιδευτικός ως οδηγός και διευκολυντής παρέχει τις γνώσεις και δεξιότητες για την κατανόηση και χρήση του Scratch Jr, εισάγοντας βασικές έννοιες προγραμματισμού με δραστηριότητες κατάλληλες για την ηλικία των παιδιών. Παράλληλα, ο εκπαιδευτικός ως συντονιστής της συνεργατικής μάθησης προωθεί την ανταλλαγή ιδεών και την επίλυση προβλημάτων μέσω της συνεργασίας, ενισχύοντας τις κοινωνικές δεξιότητες των παιδιών. Ο εκπαιδευτικός επίσης παρατηρεί και αξιολογεί την πρόοδο των μαθητών, παρέχοντας εξατομικευμένη υποστήριξη και ενθαρρύνοντας την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης μέσω της χρήσης ερωτήσεων ανοικτού τύπου.

Η συνεργατική μάθηση είναι επίσης μια σημαντική διάσταση που ενισχύει την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας και προάγει την ανάπτυξη δεξιοτήτων. Μέσα από την ομαδική εργασία και την ανταλλαγή ιδεών, τα παιδιά μαθαίνουν να επικοινωνούν αποτελεσματικά, να συνεργάζονται και να αξιοποιούν τις διαφορετικές προοπτικές για την επίτευξη κοινών στόχων. Οι στρατηγικές συνεργατικής μάθησης επηρεάζουν θετικά την ανάπτυξη κοινωνικών και ακαδημαϊκών δεξιοτήτων, ενισχύοντας τη συνολική μαθησιακή εμπειρία των παιδιών.

Συνολικά, η χρήση του Scratch Jr στην προσχολική εκπαίδευση προσφέρει ένα πλούσιο πεδίο μάθησης, που ενισχύει τις δεξιότητες προγραμματισμού, την κριτική

σκέψη και τη συνεργατική μάθηση. Ο εκπαιδευτικός, μέσω της καθοδήγησης, της παρατήρησης και της προσαρμογής της διδασκαλίας, διαδραματίζει έναν κεντρικό ρόλο στη δημιουργία ενός υποστηρικτικού μαθησιακού περιβάλλοντος που ενθαρρύνει την ολόπλευρη ανάπτυξη των παιδιών. Η εφαρμογή τέτοιων εκπαιδευτικών προσεγγίσεων θέτει τις βάσεις για την ακαδημαϊκή και μελλοντική επιτυχία των παιδιών, προετοιμάζοντάς τα για τις προκλήσεις της ψηφιακής εποχής.

Αναφορές

Anderson, B. (2017). Young children playing together: A choice of engagement. *European Early Childhood Education Research Journal*, 26(1):142-155.
doi:10.1080/1350293X.2018.1412053

Bers, M. U. (2018). Coding and Computational Thinking in Early Childhood: The Impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 08. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3868>

Bers, M. U., & Sullivan, A. (2019). Computer science education in early childhood: The case of ScratchJr. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 18, 113-138. <https://doi.org/10.28945/4437>

Bidarra, G.; Santos, A.; Vaz-Rebello, P.; Thiel, O.; Barreira, C.; Alferes, V.; Almeida, J.; Machado, I.; Bartoletti, C.; Ferrini, F. (2021). Mapping Spontaneous Cooperation between Children in Automata Construction Workshops. *Education Sciences* 2021, 11, 137. <https://doi.org/10.3390/educsci11030137>

Brecka, P., Valentova, M., & Lancaric, D. (2022). The implementation of critical thinking development strategies into technology education: The evidence from Slovakia. *Teaching and Teacher Education*, 109, 103555. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103555>

Griffiths, C. (2019). Computational visualization for critical thinking. *Journal of Science and Technology of the Arts*, 11(2), 9-17. <https://doi.org/10.7559/citarj.v11i2.666>

Jiahong, S., & Weipeng, Y. (2023). A systematic review of integrating computational thinking in early childhood education. *Computers and Education Open*, 4(2023), 100122. <https://doi.org/10.1016/j.cao.2023.100122>

Kanber, H., A., Al-Taai, S., H., H., & Al-Dulaimi, W., A., M. (2023). Recruitment of Teachers for Cooperative Education in Educational Institutions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 18(03), pp. 110–127. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i03.36815>

Metin, S., Basaran, M., & Kalyenci, D. (2023). Examining coding skills of five – year old children. *Pedagogical Research*, 8(2), em0154 <https://doi.org/10.29333/pr/12802>

Oikonomopoulos, G., Tzetzis, G., & Kioumourtzoglou, E. (2006). Η Αξιολόγηση των Μαθητών στη Φυσική Αγωγή. *Inquiries in Physical Education and Sport*, 4(2), 260–277.

Papadopoulou, I., & Bisiri, E. (2020). Fostering Critical Thinking Skills in Preschool Education: Designing, Implementing and Assessing a Multiliteracies-Oriented Program Based on Intercultural Tales. *Multilingual Academic Journal of Education and Social Sciences*, 8(1), 87–105 <http://dx.doi.org/10.46886/MAJESS/v8-i1/7263>

Portelance, D., & Bers, M. U. (2015). *Code and tell: assessing young children's learning of computational thinking using peer video interviews with Scratch Jr*. IDC '15: Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children June 2015, 271–274 <http://dx.doi.org/10.1145/2771839.2771894>

Schleifer, M., Daniel, M., F., Pallascio, R., Lafortune, L. (2020). Concepts of Cooperation in the Classroom. *Philosophical Inquiry in Education*, 12(2):45-56. doi: 10.7202/1073089AR

Siu, Mee, Cheng., Cristina, Catallo. (2020). Conceptual framework: factors enabling collaborative healthcare and social services integration. *Journal of Integrated Care*, <https://doi.org/10.1108/JICA-11-2019-0048>

Trung, D. N., & Truong, D. X. (2023). The benefits of cooperative learning: an overview. *Technium Education and Humanities*, 4, 78–85. <https://doi.org/10.47577/teh.v4i.8709>

Quevedo Gutiérrez, E., & Zapatera Llinares, A. (2021). Assessment of Scratch Programming Language as a Didactic Tool to Teach Functions. *Education Sciences*. 11(9):499. <https://doi.org/10.3390/educsci11090499>

Zhou, Z. (2017). On the English Teacher's Role in the Cooperative Learning Method. In *2016 7th International Conference on Education, Management, Computer and Medicine (EMCM 2016)* (pp. 257-261). Atlantis Press.

The Development of Critical and Computational Thinking in Early Childhood Education: Using Scratch Jr as an Educational Tool

Georgia Anastopoulou

Kindergarten Teacher, MSc, 151st Kindergarten of Athens, ganastopoulou73@gmail.com

Abstract

This article explores the relationship between computational thinking and critical thinking in early childhood education using digital technologies. It analyzes research that employs integration methods such as collaborative learning and specific tools aimed at cultivating critical thinking in children. Additionally, it delves into the introduction of computer science education in early childhood, focusing on the case of Scratch Jr, a popular visual programming language. The article presents the positive impact of computational thinking on the development of critical thinking and algorithmic thinking skills in preschool children. It also highlights the role of the educator in guiding and facilitating the learning process, promoting collaborative learning, and developing programming and critical thinking skills in preschool children.

Keywords: Computational thinking, critical thinking, Scratch Jr, collaborative learning.

Η διδακτική χρησιμότητα του Θ-συμβολισμού

Ευριπίδης Βραχνός

Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής, evripides@sch.gr

Περίληψη

Η κεντρική έννοια γύρω από την οποία έχει αναπτυχθεί η επιστήμη της πληροφορικής είναι αυτή του αλγορίθμου. Η επιστήμη της πληροφορικής δεν έχει μόνο στόχο να λύσει ένα πρόβλημα αλλά να το λύσει αποδοτικά. Η μελέτη της απόδοσης γίνεται θεωρητικά και εμπειρικά. Η θεωρητική ανάλυση του χρόνου εκτέλεσης ενός αλγορίθμου εξασφαλίζει την ανεξαρτησία από τους διαθέσιμους υπολογιστικούς πόρους. Για αυτό τον σκοπό εισάγεται η έννοια της υπολογιστικής πολυπλοκότητας των αλγορίθμων. Η πολυπλοκότητα αλγορίθμων μέχρι πρότινος ήταν αντικείμενο πανεπιστημιακών μαθημάτων αλλά τα τελευταία χρόνια έχει εισαχθεί στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση σε πολλές χώρες. Στην Ελλάδα η έννοια της πολυπλοκότητας αναφέρεται στα νέα προγράμματα σπουδών των μαθημάτων της πληροφορικής στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο. Στην εργασία αυτή προτείνουμε έναν τρόπο εισαγωγής της πολυπλοκότητας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και αιτιολογούμε τη διδακτική χρησιμότητα του ασυμπτωτικού συμβολισμού Θ.

Λέξεις κλειδιά: Πολυπλοκότητα Αλγορίθμων, Συμβολισμός Θ, Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

1. Εισαγωγή

Η μελέτη των αλγορίθμων η οποία αναφέρεται και ως *αλγοριθμική* (algorithmics), αποτελεί το θεμέλιο λίθο της επιστήμης των υπολογιστών. Η ανάλυση και η σχεδίαση αλγορίθμων για την επίλυση προβλημάτων είναι μια άκρως δημιουργική διαδικασία η οποία δεν μπορεί να τυποποιηθεί και για αυτό χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό δυσκολίας. Για την επίλυση ενός προβλήματος οι μαθητές μπορούν να επινοήσουν πολλούς διαφορετικούς αλγορίθμους, κάποιιοι από τους οποίους ίσως να μην έχουν προβλεφθεί από τον καθηγητή. Δεν αρκεί όμως να βρεθεί ένας αλγόριθμος που θα επιλύει το πρόβλημα, αλλά ένας αλγόριθμος που θα επιλύει το πρόβλημα κάνοντας τη βέλτιστη χρήση των υπολογιστικών πόρων είτε πρόκειται για το χρόνο χρήσης του επεξεργαστή είτε πρόκειται για τον όγκο της κύριας μνήμης που θα χρειαστεί. Τα μετρήσιμα αυτά χαρακτηριστικά ορίζουν την αποδοτικότητα ενός αλγορίθμου, μέσω του υπολογισμού αυτού που είναι γνωστό ως πολυπλοκότητα του αλγορίθμου. Στην εργασία αυτή θα επικεντρωθούμε στη θεωρητική ανάλυση της πολυπλοκότητας των αλγορίθμων. Υπάρχει και πειραματική με την οποία δεν θα ασχοληθούμε εδώ.

Συνήθως η θεωρητική ανάλυση της υπολογιστική πολυπλοκότητα εισάγεται με τον συμβολισμό O γνωστό και ως big- O στη βιβλιογραφία (Knuth, 1997). Ωστόσο ενώ αυτή η προσέγγιση έχει επικρατήσει για ερευνητικούς σκοπούς, μπορεί να δημιουργήσει πολλές παρανοήσεις σε αρχάριους προγραμματιστές και μαθητές. Αρκετές έρευνες έχουν καταδείξει διάφορες παρανοήσεις που έχουν οι φοιτητές για τον συμβολισμό O (Miranda & Lewis, 2014; Özdener, 2008; Gal-Ezer, Vilner, & Zur, 2004; Gal-Ezer & Zur, 2004).

Οι Ezer και Zur (2004) διεξήγαγαν μια μελέτη για να ανιχνεύσουν λανθασμένες αντιλήψεις των μαθητών Λυκείου σχετικά με την έννοια της πολυπλοκότητας. Αυτή η μελέτη αποκάλυψε κάποιες πολύ βασικές παρανοήσεις. Οι μαθητές πιστεύουν ότι τα πιο σύντομα προγράμματα είναι και τα πιο αποδοτικά, όπως και τα προγράμματα με λιγότερες μεταβλητές. Για παράδειγμα ας δούμε δυο αλγόριθμους σειριακής αναζήτησης του στοιχείου *key* στη λίστα *A*. Κάποιοι μαθητές θα θεωρούσαν ότι ο αλγόριθμος που είναι πιο σύντομος και χρησιμοποιεί λιγότερες μεταβλητές είναι πιο αποδοτικός.

```
def searchfor(A, key):
    for item in A:
        if item==key:
            return True
    return False

def searchwhile(A, key):
    found = False; i=0
    while not found and i<len(A):
        if A[i]==key :
            found = True
            i = i + 1
    return found
```

Επίσης αρκετοί μαθητές έχουν την παρανόηση ότι αλγόριθμοι που εκτελούν την ίδια εργασία, αλλά με διαφορετικό τρόπο, έχουν την ίδια απόδοση. Μια έρευνα (Özdener, 2008) έδειξε ότι αυτές οι παρανοήσεις εμφανίζονται το ίδιο σε μαθητές Λυκείου αλλά και σε φοιτητές του πρώτου έτους στο πανεπιστήμιο.

Γιατί όμως χρειάζεται να εισαχθεί η έννοια της πολυπλοκότητας αλγορίθμων στο μάθημα της πληροφορικής; Ας δούμε το παρακάτω παράδειγμα:

θέση $\leftarrow 0$	θέση $\leftarrow 0$
Για <i>i</i> από 1 μέχρι <i>N</i>	Βρέθηκε \leftarrow Ψευδής
Αν $A[i] = key$ Τότε	Όσο όχι Βρέθηκε και $i \leq N$ Επανάλαβε
θέση $\leftarrow i$	Αν $A[i] = key$ Τότε
Τέλος_αν	θέση $\leftarrow i$
Τέλος_Επανάληψης	Βρέθηκε \leftarrow Αληθής
Βρέθηκε \leftarrow θέση > 0	Τέλος_αν
	<i>i</i> $\leftarrow i + 1$
	Τέλος_Επανάληψης

Ποιος από τους παραπάνω αλγόριθμους αναζήτησης είναι πιο “γρήγορος”; Οι περισσότεροι μαθητές και εκπαιδευτικοί θα πουν ο δεύτερος επειδή σταματάει αμέσως μόλις βρει το στοιχείο key. Ωστόσο η διαφορά στην απόδοση είναι πολύ μικρή για μεγάλες τιμές του n , αφού ουσιαστικά και οι δυο αλγόριθμοι δεν είναι μόνο $O(N)$ αλλά και $\Theta(N)$. Έχουν δηλαδή και οι δυο την ίδια τάξη μεγέθους που είναι γραμμική. Η εμπειρία έχει δείξει ότι πολλοί βαθμολογητές στις εξετάσεις θεωρούν ότι δεν πρέπει να πάρουν τις ίδιες μονάδες και οι δυο λύσεις. Αυτό βασίζεται σε παρανόηση που έχουν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές για το πως ορίζουμε την επίδοση ενός αλγορίθμου.

Ένα άλλο παράδειγμα είναι ο υπολογισμός/εύρεση του ελάχιστου ή μέγιστου στοιχείου σε έναν πίνακα. Κάποιοι μαθητές θα κάνουν μια απλή σάρωση πολυπλοκότητας $O(n)$ για να βρουν το μέγιστο ενώ κάποιοι άλλοι θα ταξινομήσουν όλα τα στοιχεία του πίνακα και θα πάρουν το πρώτο. Ωστόσο η ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής που γνωρίζουν έχει πολυπλοκότητα $O(n^2)$. Οι δυο αυτές λύσεις βαθμολογούνται το ίδιο κάτι το οποίο δεν μπορεί να γίνει επιστημονικά αποδεκτό. Για παράδειγμα αν $n = 10^8$ ο δεύτερος αλγόριθμος θα χρειαστεί πολλά χρόνια για να δώσει απάντηση, άρα δεν είναι δυνατόν να γίνει δεκτός.

Στις περισσότερες περιπτώσεις η εισαγωγή της πολυπλοκότητας αλγορίθμων γίνεται με απλές ασκήσεις υπολογισμού των βημάτων/πράξεων των αλγορίθμων προς μελέτη συναρτήσεως του μεγέθους της εισόδου N . Η εισαγωγή ασυμπτωτικών συμβολισμών για τον υπολογισμό της τάξης μεγέθους της πολυπλοκότητας του αλγορίθμου γίνεται πολύ αργότερα. Για αυτό δεν υπάρχουν πολλές έρευνες που να ασχολούνται με αυτό. Ωστόσο, στις λίγες έρευνες που έχουν γίνει έχει παρατηρηθεί ότι οι φοιτητές δυσκολεύονται πολύ να κατανοήσουν τι σημαίνει ο συμβολισμός O (Big- O notation) (Parker & Lewis, 2014; Roussos, 2004).

Με την εισαγωγή της πολυπλοκότητας αλγορίθμων στα νέα προγράμματα σπουδών του μαθήματος της πληροφορικής στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο η διερεύνηση της διδακτικής αξιοποίησης των ασυμπτωτικών συμβολισμών O , Ω , Θ κρίνεται επιτακτική. Στην εργασία αυτή επιχειρηματολογούμε ότι η χρήση του συμβολισμού O (Big- O) θα προκαλέσει πολλά προβλήματα στους μαθητές τόσο σε θέματα κατανόησης όσο και σε θέματα εγκυρότητας στις εξετάσεις. Παρουσιάζονται παραδείγματα μέσα από τα οποία φαίνεται ότι ο συμβολισμός Θ είναι διδακτικά καλύτερος και θα μπορούσε να βοηθήσει τους μαθητές και τις μαθήτριες να έχουν μια καλύτερη εικόνα για την πολυπλοκότητα αλγορίθμων στη χειρότερη περίπτωση.

2. Βασικοί Ορισμοί

Έχουν προταθεί διάφοροι τρόποι για την θεωρητική ανάλυση της επίδοσης ενός αλγορίθμου, δηλαδή της πολυπλοκότητάς του. Τρεις όμως είναι αυτές που έχουν επικρατήσει και χρησιμοποιούνται σήμερα η ανάλυση χειρότερης περίπτωσης (worst

case), η ανάλυση μέσης περίπτωσης (average case) και η επιμερισμένη ανάλυση (amortized).

Θα ασχοληθούμε με την πρώτη περίπτωση που είναι η πιο απλή σε σχέση με τις άλλες περιπτώσεις.

Έστω ότι η συνάρτηση $f(n)$ μας δίνει το πλήθος των βασικών πράξεων που εκτελεί ένας αλγόριθμος με μέγεθος εισόδου n .

Ορισμός O: Λέμε ότι η $f(n)$ είναι $O(g(n))$ ή πιο αυστηρά $f(n) \in O(g(n))$ αν και μόνον αν

$$\exists n_0 > 0, c > 0 : 0 \leq f(n) \leq c g(n) \quad \forall n \geq n_0$$

Το σύνολο $O(g(n))$ περιλαμβάνει όλες τις συναρτήσεις ίσης ή μικρότερης τάξης μεγέθους με τη g .

Ορισμός Ω: Λέμε ότι η $f(n)$ είναι $\Omega(g(n))$ ή πιο αυστηρά $f(n) \in \Omega(g(n))$ αν και μόνον αν

$$\exists n_0 > 0, c > 0 : 0 \leq c g(n) \leq f(n) \quad \forall n \geq n_0$$

Το σύνολο $\Omega(g(n))$ περιλαμβάνει όλες τις συναρτήσεις ίσης ή μεγαλύτερης τάξης μεγέθους με τη g .

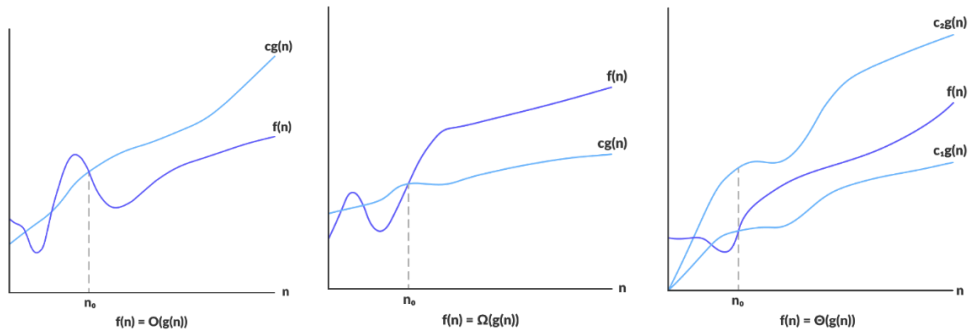
Ορισμός Θ: Λέμε ότι η $f(n)$ είναι $\Theta(g(n))$ ή πιο αυστηρά $f(n) \in \Theta(g(n))$ αν και μόνον αν

$$\exists n_0 > 0, c_1, c_2 > 0 : 0 \leq c_1 g(n) \leq f(n) \leq c_2 g(n) \quad \forall n \geq n_0$$

Το σύνολο $\Theta(g(n))$ περιλαμβάνει όλες τις συναρτήσεις με ίδια τάξη μεγέθους με τη g .

Από τους παραπάνω ορισμούς προκύπτει άμεσα η ισοδυναμία:

$$f(n) = \Theta(g(n)) \Leftrightarrow f(n) = O(g(n)) \text{ και } f(n) = \Omega(g(n))$$



Εικόνα 1. Ασυμπτωτικοί Συμβολισμοί O , Ω και Θ .

Πολλές φορές αντί να γράψουμε $f(n) \in O(g(n))$ γράφουμε $f(n) = O(g(n))$ και αυτός ο συμβολισμός είναι που δημιουργεί πολλές παρανοήσεις στους φοιτητές (Parker & Lewis, 2014; Roussos, 2004; Ezer & Zur, 2004).

3. Η πολυπλοκότητα αλγορίθμων στα προγράμματα σπουδών

Η πρώτη αναφορά στην πολυπλοκότητα αλγορίθμων στα ελληνικά προγράμματα σπουδών έγινε στο μάθημα της *Ανάπτυξης Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον* το 1999. Στο βιβλίο αυτό υπήρχε η ενότητα *Ανάλυση Αλγορίθμων* στην οποία γινόταν εκτενής αναφορά στον ασυμπτωτικό συμβολισμό O (big- O) για τον υπολογισμό της πολυπλοκότητας στην χειρότερη περίπτωση. Ωστόσο η συγκεκριμένη ενότητα δεν διδάχθηκε ποτέ αφού ήταν μονίμως εκτός διδακτέας και εξεταστέας ύλης. Η επόμενη αναφορά είναι στο Πρόγραμμα Σπουδών (ΦΕΚ 189/23-01-2015) για το μάθημα «Πληροφορική» της Γ΄ τάξης Ομάδας Προσανατολισμού των Θετικών Σπουδών Γενικού Λυκείου που ορίστηκε με το νόμο 4310 (ΦΕΚ 258/8-12-2014). το οποίο δεν εφαρμόστηκε ποτέ. Εκεί υπάρχει ένα ολόκληρο κεφάλαιο σχετικά με την επίδοση αλγορίθμων όπου γίνεται χρήση του συμβολισμού O για την ανάλυση χειρότερης περίπτωσης του αλγορίθμου.

Πρόγραμμα Σπουδών (ΦΕΚ 189/23-01-2015)

Διδακτικοί Στόχοι: Οι μαθητές πρέπει να είναι ικανοί

- Να συγκρίνουν την επίδοση δύο αλγορίθμων για την επίλυση συγκεκριμένου προβλήματος (benchmarking).
- Να αναφέρουν περιορισμούς ως προς το χώρο και το χρόνο ανά κατηγορία αλγορίθμων.
- Να υπολογίζουν την επίδοση αλγορίθμων αναζήτησης και ταξινόμησης.
- Να εξηγούν τι σημαίνει ανάλυση χειρότερης περίπτωσης ενός αλγορίθμου.

Μετά τις δυο ατελέσφορες προσπάθειες για την εισαγωγή της έννοιας της πολυπλοκότητας αλγορίθμων στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση ήρθε και η τρίτη στα νέα προγράμματα σπουδών του μαθήματος της πληροφορικής στο Γυμνάσιο (ΦΕΚ 5659/3-12-2021) και στο Λύκειο (ΦΕΚ 5932/16-12-2021) πριν 2 χρόνια. Τα προγράμματα σπουδών έχουν εφαρμοστεί μέχρι στιγμής πιλοτικά στα πρότυπα και πειραματικά σχολεία και θα επεκταθούν σε όλα τα σχολεία όταν παραδοθούν τα νέα βιβλία. Στο Γυμνάσιο η ενότητα Πολυπλοκότητα αλγορίθμων είναι μέρος του θεματικού πεδίου Αλγοριθμική.

Στο Γυμνάσιο οι μαθητές θα μπορούν να απαριθμούν τις εντολές και τις μεταβλητές που απαιτεί ένας δεδομένος αλγόριθμος, να συγκρίνουν εναλλακτικούς αλγόριθμους ως προς την αποδοτικότητά τους αλλά και να βελτιώνουν την απόδοση ενός αλγόριθμου μειώνοντας τις απαιτήσεις σε χρόνο και μνήμη. Επίσης αναλύουν τη χειρότερη περίπτωση και τις τιμές που μπορεί να πάρει ο χρόνος εκτέλεσης για οποιαδήποτε είσοδο με δεδομένο το μέγεθος των δεδομένων.

Στο Λύκειο οι μαθητές υπολογίζουν κανονικά την πολυπλοκότητα αλγορίθμων στην ανάλυση χειρότερης περίπτωσης και σχεδιάζουν τρόπους βελτιστοποίησης αλγορίθμων και προγραμμάτων που έχουν αναπτύξει.

Είναι φανερό λοιπόν ότι για τον υπολογισμό της πολυπλοκότητας ενός αλγορίθμου στην χειρότερη περίπτωση θα χρειαστούμε έναν ασυμπτωτικό συμβολισμό. Ο συμβολισμός που χρησιμοποιείται συνήθως είναι το γνωστό Big-O. Ωστόσο στην εργασία αυτή θα επιχειρηματολογήσουμε ότι για τα δεδομένα της εκπαίδευσης ο συμβολισμός **O** θα δημιουργήσει αρκετά προβλήματα και παρανοήσεις στους μαθητές σε αντίθεση με τον συμβολισμό **Θ**.

4. Παρανοήσεις των φοιτητών σχετικά με το συμβολισμό **O**

Ένα από τα πρώτα πράγματα που μαθαίνουν οι φοιτητές που έρχονται σε επαφή με τον υπολογισμό της χειρότερης περίπτωσης αλγορίθμων είναι ότι για παράδειγμα ο αλγόριθμος της σειριακής αναζήτησης που εκτελείται n φορές στη χειρότερη περίπτωση έχει πολυπλοκότητα $O(n)$, ο αλγόριθμος ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής $O(n^2)$ κλπ. Ας δούμε το παρακάτω παράδειγμα:

	Για i από 1 μέχρι n	Για i από 1 μέχρι n Για j από 1 μέχρι n
	Αν $i=3$ Τότε	Αν $i=3$ και $j=5$ Τότε
Γράψε $A[3,5]$	Γράψε $A[i,5]$	Γράψε $A[i,j]$
	Τέλος_αν	Τέλος_αν
	Τέλος_Επανάληψης	Τέλος_Επανάληψης
		Τέλος_Επανάληψης
Αλγόριθμος 1	Αλγόριθμος 2	Αλγόριθμος 3

Τα παραπάνω τμήματα αλγορίθμων έχουν το ίδιο ακριβώς αποτέλεσμα, εμφανίζουν την τιμή του στοιχείου A[3,5] αλλά με διαφορετικό τρόπο και διαφορετική πολυπλοκότητα. Όταν λέμε ότι ο πρώτος αλγόριθμος έχει πολυπλοκότητα $O(1)$ εννοούμε ότι υπάρχει ένας πολύ μεγάλος αριθμός C_1 τέτοιος ώστε $f(n) \leq C_1$. Ομοίως για τον δεύτερο αλγόριθμο υπάρχει C_2 τέτοιο ώστε $f(n) \leq C_2 \cdot n$ και για τον τρίτο αλγόριθμο C_3 τέτοιο ώστε $f(n) \leq C_3 \cdot n^2$. Η πληροφορία που έχουμε από τον συμβολισμό O δεν έχει να κάνει με την τάξη μεγέθους του αλγορίθμου αλλά με ένα φράγμα της τάξης μεγέθους. Ωστόσο συνηθίζεται οι επιστήμονες όταν λένε ότι ένας αλγόριθμος έχει πολυπλοκότητα $O(n)$ να εννοούν ότι αυτή είναι η τάξη μεγέθους του. Λέμε ότι ο αλγόριθμος της σειριακής αναζήτησης είναι $O(n)$ και ότι έχει γραμμική πολυπλοκότητα. Όμως για μεγάλες τιμές του n ισχύει :

$$f(n) \leq C \cdot n \leq C \cdot n^2 \leq C \cdot n^3, \text{ όπου } C = \max \{C_1, C_2, C_3\}$$

Άρα ο αλγόριθμος της σειριακής αναζήτησης είναι και $O(n^2)$ και $O(n^3)$. Φανταστείτε το παρακάτω ερώτημα σε πανελλήνιες εξετάσεις:

Τι πολυπλοκότητα έχει η γραμμική αναζήτηση;

α) $O(n)$ (γραμμική) β) $O(n^2)$ (τετραγωνική) γ) $O(2^n)$ (εκθετική)

Και οι τρεις απαντήσεις είναι σωστές γιατί και τα τρία είναι άνω φράγματα της σειριακής αναζήτησης.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο συμβολισμός O γνωστός και ως Big- O δεν μας καλύπτει για τις ανάγκες της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και χρειαζόμαστε έναν άλλο συμβολισμό ο οποίος δεν θα μας δίνει ένα φράγμα της τάξης μεγέθους αλλά την ακριβή τάξη μεγέθους του αλγορίθμου. Με βάση τους ορισμούς που δώσαμε παραπάνω ο συμβολισμός που χρειαζόμαστε είναι ο Θ ο οποίος μας δίνει την ακριβή τάξη μεγέθους. Έτσι στην προηγούμενη ερώτηση, αν αλλάξουμε το O με Θ τότε η μοναδική σωστή απάντηση είναι η **α**. Αυτό εννοούμε όταν λέμε ότι ο αλγόριθμος έχει γραμμική πολυπλοκότητα.

Όταν οι επιστήμονες και οι προγραμματιστές λένε ότι ένας αλγόριθμος είναι $O(g(n))$ στην πραγματικότητα εννοούν ότι είναι $\Theta(g(n))$. Ουσιαστικά έχει διαμορφωθεί μεταξύ τους ένας κώδικας επικοινωνίας στον οποίο αντί να χρησιμοποιούν το Θ χρησιμοποιούν το O . Αυτός όμως ο κώδικας επικοινωνίας θα προκαλέσει πολλά προβλήματα σε ένα μάθημα δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και ειδικά σε ένα μάθημα που εξετάζεται στις πανελλήνιες εξετάσεις για εισαγωγή στα ΑΕΙ.

5. Συμπεράσματα

Η εισαγωγή της έννοιας της πολυπλοκότητας αλγορίθμων στην εκπαίδευση είναι ένα δύσκολο εγχείρημα εξαιτίας των μαθηματικών εννοιών και συμβολισμών που

υπαισέρχονται. Με την εισαγωγή της πολυπλοκότητας αλγορίθμων στα νέα προγράμματα σπουδών του μαθήματος της πληροφορικής στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο η διερεύνηση της διδακτικής αξιοποίησης των ασυμπτωτικών συμβολισμών O , Ω , Θ κρίνεται επιτακτική.

Ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα αποτελεί η χρήση του συμβολισμού O (Big- O) για την τάξη μεγέθους στην ανάλυση της χειρότερης περίπτωσης ενός αλγορίθμου. Η έκφραση $f(n) = O(g(n))$, δημιουργεί δυο ειδών παρανοήσεις στους μαθητές. Η πρώτη παρανόηση έχει να κάνει με το σύμβολο της ισότητας το οποίο χρησιμοποιείται από τους επιστήμονες καταχρηστικά αφού η έκφραση στο αριστερό μέλος είναι συνάρτηση ενώ η έκφραση στο δεξί μέλος είναι ένα σύνολο συναρτήσεων. Η δεύτερη παρανόηση είναι ότι ενώ στην γλώσσα των επιστημόνων και των προγραμματιστών έχει επικρατήσει ότι η παραπάνω έκφραση σημαίνει ότι η ακριβής τάξη μεγέθους τους αλγορίθμου είναι $g(n)$, ο ορισμός του O δηλώνει ένα άνω φράγμα.

Στην εργασία αυτή επιχειρηματολογούμε ότι η χρήση του συμβολισμού O (Big- O) θα προκαλέσει πολλά προβλήματα στους μαθητές τόσο σε θέματα κατανόησης στη μαθησιακή διαδικασία όσο και σε θέματα επιστημονικής εγκυρότητας στις εξετάσεις. Παρουσιάστηκαν παραδείγματα μέσα από τα οποία φαίνεται ότι ο συμβολισμός Θ είναι διδακτικά καλύτερος και θα μπορούσε να βοηθήσει τους μαθητές και τις μαθήτριες να έχουν μια καλύτερη εικόνα για την πολυπλοκότητα αλγορίθμων στην χειρότερη περίπτωση και πιο συγκεκριμένα για τον ορισμό της τάξης μεγέθους ενός αλγορίθμου με ακρίβεια και σαφήνεια. Για αυτό προτείνουμε τη χρήση του συμβολισμού Θ , σε συμφωνία και με άλλους ερευνητές (Parker & Lewis. 2014; Roussos, 2004).

Αναφορές

- Mohammed F. Farghally, Kyu Han Koh, Jeremy V. Ernst, and Clifford A. Shaffer. (2017). Towards a Concept Inventory for Algorithm Analysis Topics. In Proceedings of the 48th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '17). Seattle, WA
- Judith Gal-Ezer, Tamar Vilner, and Ela Zur. (2004). Teaching Algorithm Efficiency at CS1 Level: A Different Approach. *Computer Science Education* 14, 3 (2004), 235–248.
- J. Gal-Ezer and E. Zur. (2004). The efficiency of algorithms: misconceptions. *Computers and Education*, 42(3):215–226.

Knuth, Donald (1997). *Fundamental Algorithms. The Art of Computer Programming*. Vol. 1 (3rd ed.). Addison-Wesley, Section 1.2.11.1.

Robert McCartney, Dennis J. Bouvier, Tzu-Yi Chen, Gary Lewandowski, Kate Sanders, Beth Simon, and Tammy VanDeGrift. (2009). Commonsense Computing (episode 5): Algorithm Efficiency and Balloon Testing. In *Proceedings of the 5th International Computing Education Research Workshop (ICER '09)*. Berkeley, CA.

Parker, M. and Lewis, C. (2014). What Makes Big-O Analysis Difficult: Understanding how Students Understand Runtime Analysis. *Journal of Computing Sciences in Colleges* 29, 4 (2014), 164–174.

Özdener, N. (2008). A comparison of the misconceptions about the time-efficiency of algorithms by various profiles of computer-programming students, *Computers & Education*, Volume 51, Issue 3, Pages 1094-1102.

Smith, Rebecca & Rixner, Scott. (2020). Compigorithm: An Interactive Tool for Guided Practice of Complexity Analysis. 363-369. 10.1145/3341525.3387390.

Roussos, C. (2004). Teaching growth of functions using equivalence classes: an alternative to big O notation. In *Proceedings of the 35th SIGCSE technical symposium on Computer science education (SIGCSE '04)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 170–174. <https://doi.org/10.1145/971300.971361>

ΦΕΚ 5659/3-12-2021, Αριθμός Απόφασης 152738/Δ2: Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Πληροφορικής των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου.

ΦΕΚ 5932/16-12-2021, Αριθμός Απόφασης 160503/Δ2: Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Πληροφορικής των Α', Β' και Γ' τάξεων Γενικού Λυκείου.

ΦΕΚ 189/23-01-2015, Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος «Πληροφορική» της Γ' τάξης Ομάδας Προσανατολισμού των Θετικών Σπουδών Γενικού Λυκείου.

The didactic usefulness of Theta-notation

Euripides Vrachnos

Education Consultant, evripides@sch.gr

Abstract

Algorithm constitutes the central concept around which computer science has developed. Computer science not only aims to solve a problem but to solve it efficiently. The study of performance is done theoretically and empirically. The theoretical analysis of the execution time of an algorithm ensures independence from the available computing resources. For this purpose, the concept of computational/algorithmic complexity is introduced. Algorithmic complexity used to be the subject of university courses, but in recent years it has been introduced into secondary education in many countries. In Greece, the concept of complexity refers to the new curricula of Informatics courses in secondary education. In this paper we propose a way of introducing complexity into secondary education and justify the didactic effectiveness of using the asymptotic notation Θ .

Keywords: Computational Complexity, Theta notation, secondary education.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη συναντά τη Φυσική Αγωγή: Πρόταση δραστηριότητας για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Ευγενία Δεσποτοπούλου

Εθνικό Καποδοστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
evg.despo@gmail.com

Περίληψη

Οι σύγχρονες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις θέτουν τον μαθητή στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ενώ παράλληλα θεωρείται σημαντική η αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας από τους εκπαιδευτικούς και τους/τις μαθητές/τριες. Η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί ένα καινοτόμο πεδίο με πολλαπλά οφέλη στον τομέα της εκπαίδευσης. Στο πλαίσιο αυτό, ο σκοπός του άρθρου είναι η παρουσίαση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για τη σύνδεση της Πληροφορικής και της Φυσικής Αγωγής μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης. Ο σχεδιασμός και η δημιουργία ενός χαρακτήρα-άβαταρ σε ρόλο γυμναστή λειτουργεί ως εφελκυστικό για την αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης με παιχνιδιοκεντρικό και ευχάριστο τρόπο κατά την εκπαιδευτική διαδικασία.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνητή Νοημοσύνη, κινούμενα σχέδια, Φυσική Αγωγή, εκπαιδευτικό σενάριο.

1. Εισαγωγή

Οι σύγχρονες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις θέτουν τον/την μαθητή/τρια στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, κατά την οποία ο/η μαθητής/τρια έχει ενεργό συμμετοχή. Ταυτόχρονα, θεωρείται σημαντική η δημιουργία εκπαιδευτικών παρεμβάσεων, στις οποίες αξιοποιούνται καινοτόμες εφαρμογές των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) και συνδυάζονται ποικίλα γνωστικά αντικείμενα-τομείς. Σε αυτό το πλαίσιο, το παρόν άρθρο παρουσιάζει ένα εκπαιδευτικό σενάριο για τη σύνδεση της Πληροφορικής και της Φυσικής Αγωγής, μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης. Ειδικότερα, ο σκοπός του άρθρου είναι η παρουσίαση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου με το οποίο η διδασκαλία της Φυσικής Αγωγής και η επίδειξη συγκεκριμένων ασκήσεων μπορεί να γίνει με τη βοήθεια ενός κινουμένου σχεδίου. Αξιοποιείται η ιστοσελίδα *Animated Drawings Demo* (<https://sketch.metademolab.com/>)

μέσω της οποίας ένα σκίτσο από κάποια εικόνα, δημιουργημένη έντυπα ή ψηφιακά, μετατρέπεται σε κινούμενο σχέδιο μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης. Στη συνέχεια, ο/η χρήστης/χρήστρια μπορεί να επιλέξει εύκολα τις κινήσεις που θα κάνει το κινούμενο σχέδιό του μέσα από τον παρεχόμενο κατάλογο κινήσεων. Επομένως, οι μαθητές/τριες σχεδιάζουν έναν χαρακτήρα και χρησιμοποιούν την προαναφερθείσα εφαρμογή για να το μετατρέψουν σε κινούμενο σχέδιο.

Το εκπαιδευτικό σενάριο του άρθρου αξιοποιεί την Τεχνητή Νοημοσύνη, καθώς θεωρείται καινοτόμος τεχνολογία που, όμως, δεν έχει ενταχθεί ακόμα στο ελληνικό πρόγραμμα σπουδών. Ειδικότερα, η τρέχουσα βιβλιογραφία που συνδυάζει την Τεχνητή Νοημοσύνη και τη Φυσική Αγωγή σε επίπεδο πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι πολύ περιορισμένη· το συγκεκριμένο ερευνητικό κενό είναι εμφανές.

2. Τεχνητή Νοημοσύνη και το προτεινόμενο εκπαιδευτικό σενάριο

2.1 Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση

Είναι γεγονός ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι μια εξελισσόμενη τεχνολογία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικούς τομείς της κοινωνίας (Pannu, 2015), ακόμα και στην εκπαίδευση (Chen, Chen, & Lin, 2020; Huang, Saleh, & Liu, 2021). Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει σημαντικά οφέλη στην εκπαιδευτική διαδικασία (Huang, Saleh, & Liu, 2021), καθώς με την αξιοποίησή της βελτιώνεται το μαθησιακό περιβάλλον και κεντρίζει τον ενθουσιασμό και ενισχύει τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών (Yang & Bai, 2020). Είναι γεγονός ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη βρίσκει εφαρμογή σε ένα εύρος γνωστικών αντικειμένων (Roll & Wylie, 2016), ακόμα και στη Φυσική Αγωγή (Zhou et al., 2023), που είναι πολύ σημαντική για την συνολική εξέλιξη του ατόμου (You, 2010). Με την Τεχνητή Νοημοσύνη δίνεται δυνατότητα για ανασυγκρότηση της Φυσικής Αγωγής και για τη συνεχή εξέλιξή της (Lee & Lee, 2021). Ωστόσο, η έρευνα για την εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Φυσική Αγωγή είναι περιορισμένη (Lee & Lee, 2021).

2.2 Ταυτότητα του εκπαιδευτικού σεναρίου

Ο τίτλος του προτεινόμενου εκπαιδευτικού σεναρίου είναι «Όταν η Τεχνητή Νοημοσύνη συναντά τη Φυσική Αγωγή: Πρόταση δραστηριότητας για την

Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση». Το παρόν εκπαιδευτικό σενάριο, με εκτιμώμενη διάρκεια δύο διδακτικών ωρών, προτείνεται για μαθητές/τριες της Δ΄ και της Ε΄ Δημοτικού και μπορεί να αξιοποιηθεί στο πλαίσιο του άξονα «Ζω καλύτερα – Ευ Ζην» των εργαστηρίων δεξιοτήτων. Η δραστηριότητα ακολουθεί τη μαθητοκεντρική μέθοδο διδασκαλίας και αξιοποιεί στοιχεία του εποικοδομισμού και της βιωματικής μάθησης. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές/τριες σχεδιάζουν/ζωγραφίζουν έναν χαρακτήρα στο χαρτί ή στον υπολογιστή. Έπειτα, αναρτούν την εικόνα με τον χαρακτήρα τους στην εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης και μέσω της ψηφιακής επεξεργασίας του καταλήγουν στην τελική μορφή του. Στη συνέχεια, ο χαρακτήρας αυτός θα «ζωντανέψει» μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης και θα μετατραπεί σε κινούμενο σχέδιο-άβαταρ. Χρησιμοποιώντας το άβαταρ, οι μαθητές/τριες επιλέγουν διαφορετικές κινήσεις και συγκεκριμένα κινήσεις που σχετίζονται με ασκήσεις γυμναστικής, ώστε να υπάρχει άμεση σύνδεση με το μάθημα της φυσικής αγωγής. Τέλος, οι μαθητές/τριες παρακολουθούν στην οθόνη τις κινήσεις γυμναστικής που κάνει ο χαρακτήρας-άβαταρ και μιμούνται τις κινήσεις του.

Οι διδακτικοί στόχοι σχετικά με τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις που αναμένεται να αναπτύξουν οι μαθητές/τριες με την ολοκλήρωση της δραστηριότητας καταγράφονται στη συνέχεια.

Ως προς τις γνώσεις:

- Οι μαθητές/τριες να έρθουν σε μια πρώτη επαφή με την Τεχνητή Νοημοσύνη.
- Οι μαθητές/τριες να γνωρίσουν βασικές ασκήσεις γυμναστικής.

Ως προς τις δεξιότητες:

- Οι μαθητές/τριες να χειριστούν την εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης για τη δημιουργία του κινούμενου σχεδίου-άβαταρ.
- Οι μαθητές/τριες να εφαρμόσουν τις ασκήσεις που βλέπουν στην οθόνη.

Ως προς τις στάσεις:

- Οι μαθητές/τριες να αντιληφθούν τις δυνατότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης σε τομείς/μαθήματα που δε σχετίζονται άμεσα με τις νέες τεχνολογίες π.χ. φυσική αγωγή.
- Οι μαθητές/τριες να υιοθετήσουν θετική στάση απέναντι στη φυσική άσκηση, συνδέοντας με παιχνίδι και ευχάριστα συναισθήματα.

Η εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης για την παρούσα δραστηριότητα είναι αρκετά απλή και βαθιά, επομένως δεν απαιτείται πρότερη γνώση του

λογισμικού. Ωστόσο, είναι πολύ χρήσιμη η γνώση βασικών λειτουργιών του υπολογιστή, όπως για παράδειγμα η εύρεση και ανάρτηση αρχείων από τον υπολογιστή. Το εκπαιδευτικό σενάριο μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε αίθουσα της σχολικής μονάδας με την προϋπόθεση ότι υπάρχει υπολογιστής ή άλλη έξυπνη συσκευή. Σε περίπτωση που οι μαθητές/τριες επιλέξουν να ζωγραφίσουν σε χαρτί τον χαρακτήρα τους, χρειάζονται και έξυπνες συσκευές για τη λήψη φωτογραφίας. Για την ομαλή διεξαγωγή της δραστηριότητας, είναι θεμιτός ο σχηματισμός ευέλικτων και ολιγόμελων ομάδων με πρόσβαση σε υπολογιστή και σύνδεση στο Διαδίκτυο. Η εφαρμογή είναι online όποτε δε θα χρειαστεί εγκατάσταση. Η πρόβλεψη δυσκολιών στο εκπαιδευτικό σενάριο αφορά κυρίως τον έλεγχο της ποιότητας της σύνδεσης του Διαδικτύου και τη σωστή ανάρτηση των αρχείων στην εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Στο τέλος του φύλλου εργασίας, οι μαθητές/τριες μπορούν να γράψουν ή/και να ζωγραφίσουν το αγαπημένο τους στιγμιότυπο από τη δραστηριότητα. Με αυτόν τον τρόπο θα υπάρξει συζήτηση και ανατροφοδότηση με στόχο τον εμπλουτισμό και τη βελτίωση του εκπαιδευτικού σεναρίου.

Το παρόν εκπαιδευτικό σενάριο μπορεί να εφαρμοστεί είτε σε δια ζώσης μάθημα είτε σε μάθημα εξ' αποστάσεως. Πρόκειται για σύνδεση του μαθημάτος της Πληροφορικής με την Φυσική Αγωγή, χρησιμοποιώντας την Τεχνητή Νοημοσύνη.

2.3 Περιγραφή του εκπαιδευτικού σεναρίου

Η πρώτη διδακτική ώρα του εκπαιδευτικού σεναρίου αφιερώνεται στο πρώτο μέρος της δραστηριότητας. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές/τριες χωρίζονται σε ομάδες (έως 3 άτομα) και ξεκινούν τη συμπλήρωση του φύλλου εργασίας: Όνομα και μέλη ομάδας, ερώτηση για την Τεχνητή Νοημοσύνη και για τις ασκήσεις γυμναστικής (10'). Στη συνέχεια, οι μαθητές σχεδιάζουν τον χαρακτήρα γυμναστικής είτε στο χαρτί είτε χρησιμοποιώντας υπολογιστή (π.χ. πρόγραμμα Ζωγραφικής, πρόγραμμα δημιουργίας comix κτλ) (25'). Με την ολοκλήρωση της δημιουργίας του χαρακτήρα γυμναστικής, οι μαθητές/τριες αποθηκεύουν την εικόνα τους στον υπολογιστή (10'). Σε περίπτωση που η εικόνα σχεδιάστηκε στο χαρτί, θα πρέπει να τη φωτογραφίσουν με έξυπνη συσκευή και έπειτα να τη μεταφέρουν στον υπολογιστή. Κρίνεται απαραίτητη η προϋπάρχουσα γνώση σχετικά με τη μεταφορά ή αποστολή αρχείων και η γνώση αποθήκευσης και ανοίγματος αρχείου στον υπολογιστή.

Η δεύτερη διδακτική ώρα αντιστοιχεί στο δεύτερο σκέλος της δραστηριότητας. Ο/Η εκπαιδευτικός επιδεικνύει τον τρόπο λειτουργίας της εφαρμογής Τεχνητής Νοημοσύνης για τη δημιουργία κινουμένου σχεδίου (5'). Στο φύλλο εργασίας καταγράφονται τα βήματα για την ανάρτηση και επεξεργασία της εικόνας των μαθητών/τριών μέσω της εφαρμογής της Τεχνητής Νοημοσύνης, καθώς και το βήμα για τη δημιουργία του αντίστοιχου κινουμένου σχεδίου. Το φύλλο εργασίας με αυτά τα βήματα είναι διαθέσιμο στην επόμενη ενότητα του παρόντος άρθρου. Οι μαθητές/τριες ακολουθούν τα βήματα του φύλλο εργασίας για τη δημιουργία του κινουμένου σχεδίου τους (15'). Αφού ολοκληρωθούν τα άβαταρ, γίνεται επιλογή κάποιων από αυτά και ξεκινούν οι κινήσεις της γυμναστικής (20'), οι μαθητές/τριες επιλέγουν τις οδηγίες-κινήσεις του εκάστοτε άβαταρ και οι υπόλοιποι τις ακολουθούν. Τέλος, οι μαθητές/τριες συμπληρώνουν τις ερωτήσεις στο τέλος του φύλλου εργασίας (5').

2.4 Το φύλλο εργασίας του εκπαιδευτικού σεναρίου

Στη συνέχεια ακολουθεί το φύλλο εργασίας του εκπαιδευτικού σεναρίου «Όταν η Τεχνητή Νοημοσύνη συναντά τη Φυσική Αγωγή: Πρόταση δραστηριότητας για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση». Το φύλλο εργασίας μοιράζεται από τον/την εκπαιδευτικό και συμπληρώνεται συνεργατικά από τα μέλη της κάθε ομάδας.

Φύλλο εργασίας: Τεχνητή Νοημοσύνη και Φυσική Αγωγή

Τμήμα:

Ημερομηνία:/...../.....

Όνομα σκιτσογράφου/ομάδας

.....

Μέλη ομάδας

.....

ΜΕΡΟΣ 1^ο

Τι σκέφτεσαι όταν ακούς τη φράση «Τεχνητή Νοημοσύνη»;

.....
.....
.....

Γράψε μερικές ασκήσεις γυμναστικής που σου αρέσει να κάνεις.

.....
.....
.....

Δημιούργησε έναν χαρακτήρα που θα ήθελες να γυμνάξεστε μαζί.

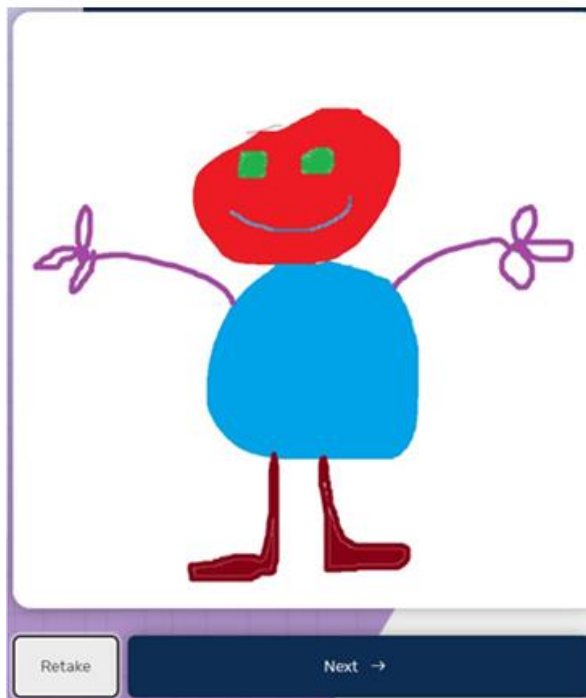
*Μπορείς να τον σχεδιάσεις στο παρακάτω πλαίσιο ή να τον σχεδιάσεις στον υπολογιστή.

**Ο χαρακτήρας που σχεδιάζεις μπορεί να είναι άνθρωπος, ζώακι, ρομπότ ή ό,τι άλλο θέλεις!

ΜΕΡΟΣ 2^ο

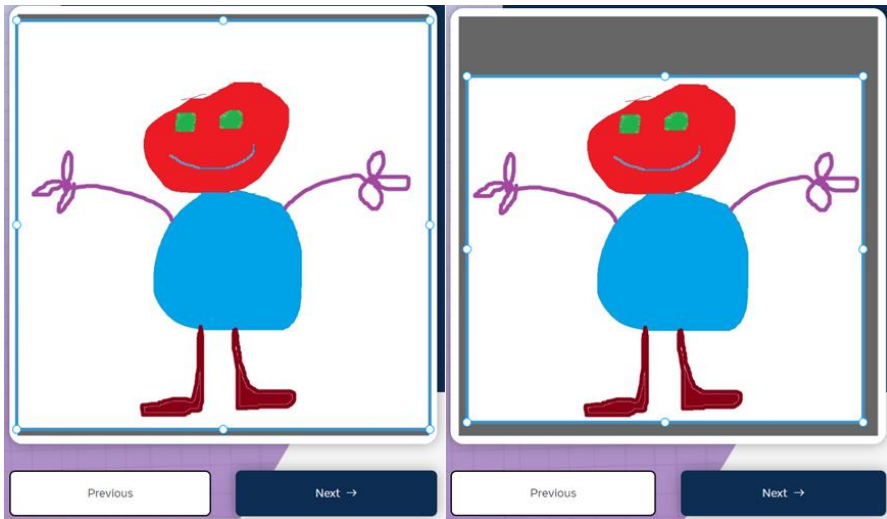
Επισκέψου την ιστοσελίδα <https://sketch.metademolab.com/> , πάτησε το πλήκτρο «Try it now» και ακολούθησε τα παρακάτω βήματα για να δημιουργήσεις ένα κινούμενο σχέδιο-άβαταρ για να γυμναστείς μαζί του!

ΒΗΜΑ 1: Επιλογή και ανάρτηση της εικόνας-ζωγραφιάς του χαρακτήρα.
Πατάμε «Upload Photo», επιλέγουμε την εικόνα του χαρακτήρα μας και αφού αναρτηθεί, πατάμε «Next» (Εικόνα 1).



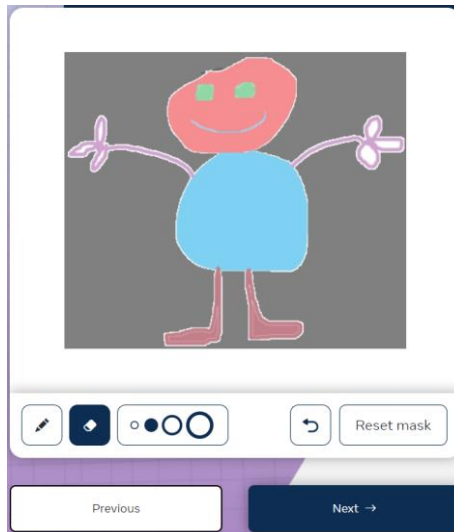
Εικόνα 1. Επιλογή και ανάρτηση εικόνας

ΒΗΜΑ 2: Ορίζουμε την περιοχή με μικρά κενά γύρω από τον χαρακτήρα μας και πατάμε «Next» (Εικόνα 2).



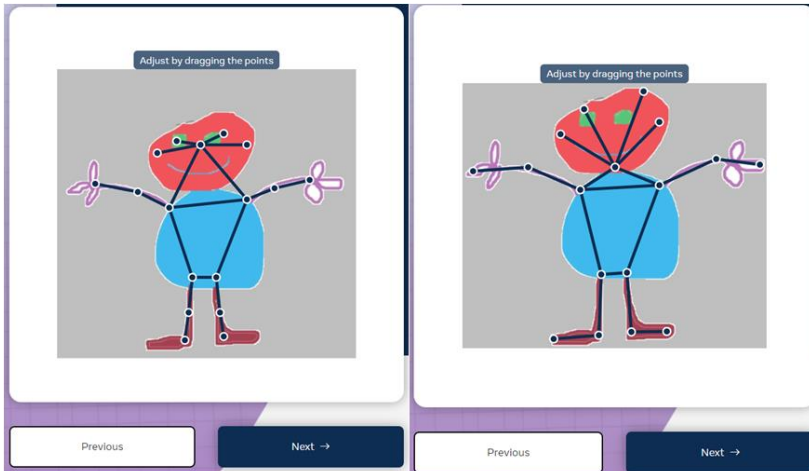
Εικόνα 2. Οριοθέτηση εικόνας

ΒΗΜΑ 3: Εάν κάποιο σημείο του χαρακτήρα μας δεν είναι σαφώς ορισμένο, μπορούμε να το υπογραμμίσουμε με το συμβολάκι του μολυβιού ή ακόμα και να σβήσουμε κάποια σημεία που δε χρειαζόμαστε ή θέλουμε να διορθώσουμε στην εικόνα-ζωγραφιά μας με το συμβολάκι της γόμας. Αφού ολοκληρώσουμε, πατάμε «Next» (Εικόνα 3).



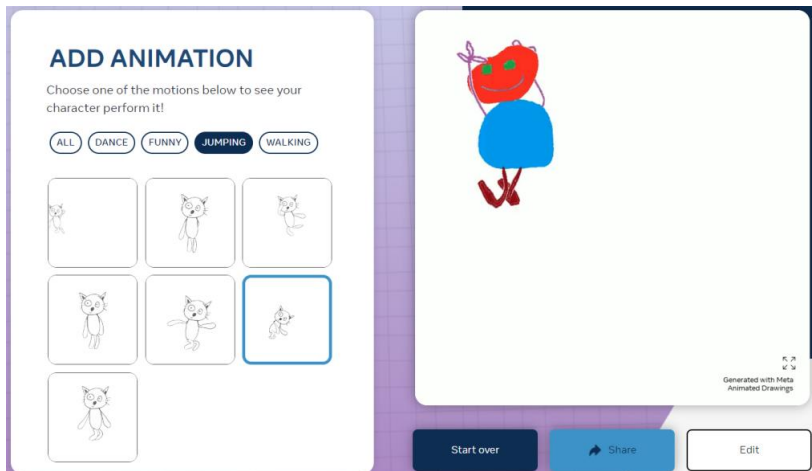
Εικόνα 3. Επεξεργασία εικόνας

ΒΗΜΑ 4: Προσαρμόζουμε τις γραμμές σέρνοντας τις τελείες πάνω στον χαρακτήρα μας ώστε να καλύπτεται όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος του (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Προσαρμογή γραμμών στην εικόνα

ΒΗΜΑ 5: Επιλέγουμε τις κινήσεις που επιθυμούμε (Εικόνα 5) και τις εναλλάσσουμε για περισσότερη άσκηση!



Εικόνα 5. Επιλογή κινήσεων

Ποιες είναι οι σκέψεις/εντυπώσεις σου για αυτήν τη δραστηριότητα;

.....
.....
.....
.....

Ζωγράφισε ένα σχεδιάκι με το αγαπημένο σου στιγμιότυπο από τη φυσική άσκηση με το άβαταρ!



3. Συμπεράσματα

Το εκπαιδευτικό σενάριο που παρουσιάστηκε, αφορά τη σύνδεση της Πληροφορικής και της Φυσικής Αγωγής μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης. Οι

ασκήσεις γυμναστικής προτείνεται να αναδειχθούν με έναν εναλλακτικό τρόπο, μέσω ενός δασκάλου-άβαταρ σχεδιασμένου εξ'ολοκλήρου από τους/τις μαθητές/τριες. Οι μαθητές/τριες της Δ' και Ε' Δημοτικού έχουν τις προαπαιτούμενες γνώσεις για την επίτευξη της δραστηριότητας που στοχεύει τόσο στην ενίσχυση του τεχνολογικού εγγραμματισμού όσο και στην ανάδειξη της γυμναστικής, με τρόπο παιχνοκεντρικό και ευχάριστο. Είναι γεγονός ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι καινοτόμα τεχνολογία που συναντάται σε πολλούς τομείς, ακόμα και στην εκπαίδευση. Για τον λόγο αυτόν, στο παρόν σενάριο επιχειρείται η σύνδεση των δύο τομέων-μαθημάτων που στην τρέχουσα βιβλιογραφία είναι πολύ περιορισμένη. Σε αυτό το σημείο έγκειται και η προστιθέμενη αξία του σεναρίου. Πιο συγκεκριμένα, με το πέρας της δραστηριότητας, οι μαθητές/τριες αναμένεται να κατανοήσουν ευκολότερα την έννοια της Τεχνητής Νοημοσύνης και του συγκεκριμένου τρόπου σύνδεσής της με την εκπαίδευση. Επιπλέον, οι μαθητές/τριες έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν τον δικό τους χαρακτήρα-άβαταρ που θα ήθελαν να τους συντροφεύει στις ασκήσεις γυμναστικής. Πρόκειται για τη σημαντικότητα του παιδικού σχεδίου ως μέσο έκφρασης των σκέψεων, των συναισθημάτων και της φαντασίας των παιδιών. Παράλληλα, η μη στατικότητα της δραστηριότητας οδηγεί στην ευχαρίστηση των μαθητών/τριών, στην αποσυμπίεσή τους και στην ενεργό συμμετοχή τους. Αναμένεται ότι τόσο το τεχνολογικό σκέλος (δημιουργία κινουμένου σχεδίου με Τεχνητή Νοημοσύνη) όσο και το σκέλος της Φυσικής Αγωγής, θα θεωρηθούν μέρος μιας παιγνιώδους δραστηριότητας με αποτέλεσμα την ευφορία και τη δημιουργική έκφραση των μαθητών/τριών. Παράλληλα, με το τέλος της δραστηριότητας και στη φάση της ανατροφοδότησης, οι μαθητές/τριες μπορούν να προτείνουν καινούρια πεδία εφαρμογής της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση σύμφωνα με τις ανάγκες και τις επιθυμίες τους.

Αναφορές

- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278.
- Huang, J., Saleh, S., & Liu, Y. (2021). A Review on Artificial Intelligence in Education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(3), 206-217.
- Lee, H.S., & Lee, J. (2021). Applying Artificial Intelligence in Physical Education and Future Perspectives. *Sustainability*, 13(1), 351.
- Pannu, A. (2015). Artificial Intelligence and its Application in Different Areas. *International Journal of Engineering and Innovative Technology*, 4(10), 79-84.

Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582-599.

Yang, S., & Bai, H. (2020). The integration design of artificial intelligence and normal students' Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1453(1), 012090.

You, J. A. (2010). Why physical Education teacher as curriculum maker. *Korean Journal of Sport Pedagogy*, 17(4), 1-18.

Zhou, T., Wu, X., Wang, Y., Wang, Y., & Zhang, S. (2023). Application of artificial intelligence in physical education: a systematic review. *Education and Information Technologies*, 29(7), 8203–8220.

Artificial Intelligence comes along Physical Education: Proposal for an activity for Primary Education

Evgenia Despotopoulou

Abstract

Modern educational approaches place the student at the center of the educational process, while at the same time the use of Information and Communication Technologies by teachers and students is considered important. AI is an innovative field with multiple benefits in the field of education. In this context, the purpose of this article is to present an educational scenario for the connection of IT and Physical Education through AI. The design and creation of an avatar character in the role of a gymnast serves as a springboard for the use of AI in a game-centric and enjoyable way during the educational process.

Keywords: Artificial Intelligence, animation, physical education, educational scenario.

Η ΤΝ ως Βοηθός Νηπιαγωγού: Ένας Πειραματισμός με το ChatGPT

Ανδρονίκη Τσούρα

ΠΕ 60 Νηπιαγωγός, MSc Πληροφορική στην Εκπαίδευση,
3^ο ΝΓ Ταύρου, antsoura@sch.gr

Περίληψη

Στην παρούσα εισήγηση εξετάζεται η χρήση της ΤΝ, και συγκεκριμένα του ChatGPT, ως βοηθού στο σχεδιασμό διδακτικών σεναρίων στο νηπιαγωγείο. Σκοπός είναι να διερευνηθεί πώς το ChatGPT μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία σεναρίων, χρησιμοποιώντας το μοντέλο 5E. Ο πειραματισμός πραγματοποιήθηκε σε διαφορετικά σενάρια. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το ChatGPT μπορεί να βοηθήσει στη δομή και να εξοικονομήσει χρόνο στους εκπαιδευτικούς, αν και χρειάζεται σαφείς οδηγίες για καλύτερη απόδοση. Ο ρόλος της νηπιαγωγού παραμένει κρίσιμος για την προσαρμογή και την κοινωνική αλληλεπίδραση στην τάξη.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση, ChatGPT, διδακτικό μοντέλο 5E, εκπαιδευτικός σχεδιασμός, δημιουργία σεναρίων, νηπιαγωγείο

1. Εισαγωγή

Η παρούσα εισήγηση αποτελεί μία προσπάθεια διερεύνησης του κατά πόσο μπορεί η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) να λειτουργήσει ως βοηθός νηπιαγωγού στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό διδακτικών σεναρίων. Κατά τη διάρκεια της προσωπικής εμπειρίας ως επιμορφώτρια του νέου Προγράμματος Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση, παρατηρήθηκαν αρκετές προκλήσεις, από τη πλευρά των επιμορφούμενων, κυρίως στο νέο διδακτικό μοντέλο 5E, που προτείνεται για τη δημιουργία διδακτικών σεναρίων. Οι δυσκολίες αφορούσαν κυρίως τη δομή και τη σύνταξη των σεναρίων, όπως και το περιεχόμενο, παρόλο που οι επιμορφούμενες διέθεταν ιδέες, φαντασία, γνώση και εμπειρία. Η επιμόρφωση έδινε ιδιαίτερη έμφαση στην επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των συναδέλφων, όπου κάθε άτομο μπορούσε να γίνει βοηθός του άλλου. Ωστόσο, στο νηπιαγωγείο δεν υπάρχει πάντα κάποιος βοηθός με τον οποίο οι νηπιαγωγοί να μπορούν να συζητήσουν και να λάβουν ανατροφοδότηση για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό τους. Από αυτήν την έλλειψη υποστήριξης γεννήθηκε η ιδέα του κατά πόσο η ΤΝ μπορεί να γίνει αρωγός στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό στο νηπιαγωγείο και με ποιο τρόπο.

2. Σκοπός

Στόχος του πειραματισμού είναι να διαπιστωθεί κατά πόσο το ChatGPT, ένα από τα πιο διαδεδομένα εργαλεία ΤΝ, μπορεί να βοηθήσει τις νηπιαγωγούς τόσο στον σχεδιασμό όσο και στην πραγμάτωση «σωστών» των διδακτικών σεναρίων. Το ερώτημα αυτό χρειάζεται διευκρινήσεις τόσο σχετικά με το τι είναι ΤΝ όσο και το τι σημαίνει σωστά εκπαιδευτικά σενάρια.

Εν συντομία, Η ΤΝ (AI) είναι μία επιστήμη που χρησιμοποιεί υπολογιστές για την προσομοίωση ανθρώπινων ευφυών συμπεριφορών και εκπαιδεύει τους υπολογιστές να μαθαίνουν ανθρώπινες συμπεριφορές όπως η μάθηση, η κρίση και η λήψη αποφάσεων (Xu et al., 2021). Επίσης, σύμφωνα με έναν ορισμό του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, ΤΝ είναι η ικανότητα μιας μηχανής να αναπαράγει τις γνωστικές λειτουργίες ενός ανθρώπου, όπως η μάθηση, ο σχεδιασμός και η δημιουργικότητα. Το κοινό στοιχείο που συνδέει τους δύο ορισμούς είναι η μάθηση, αλλά μία διαφορά τους βρίσκεται στη δημιουργικότητα, κάτι που αξίζει να διερευνηθεί. Πιο συγκεκριμένα, η ΤΝ στην εκπαίδευση (AIed) ερευνά τη μάθηση για να υποστηρίξει τόσο την τυπική όσο και τη δια βίου εκπαίδευση. Οι Chen et al. (2020) περιγράφουν τον ρόλο της τεχνητή νοημοσύνης στην εκπαίδευση ως το τρίπτυχο της διοίκησης, της διδασκαλίας και της μάθησης. Η διοίκηση αφορά την εκτέλεση διοικητικών καθηκόντων, η διδασκαλία περιλαμβάνει τη χρήση έξυπνων συστημάτων που αποτελούν ισχυρά παιδαγωγικά εργαλεία και η μάθηση αναφέρεται στην εξατομίκευση του περιεχομένου σύμφωνα με τις ανάγκες, τις ικανότητες και τις δυνατότητες των μαθητών.

Η δημιουργία «σωστών» διδακτικών σεναρίων έγκειται στον σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση, αναφορικά πάντα με το αντίστοιχο ΠΣ για την προσχολική εκπαίδευση. Σύμφωνα με Su & Zhong (2022), υπάρχει ένα πλαίσιο 4 στοιχείων για το σχεδιασμό ΠΣ με ΤΝ στο νηπιαγωγείο: Στόχοι και μαθησιακά προσδοκώμενα αποτελέσματα, περιεχόμενο και δραστηριότητες, διδακτικές μεθοδολογίες, αξιολόγηση. Ο συγκεκριμένος πειραματισμός πραγματοποιήθηκε μόνο για το περιεχόμενο και τις δραστηριότητες που προκύπτουν από το ChatGPT.

3. Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε βασίστηκε σε μια ποιοτική συνέντευξη – συνομιλία με το ChatGPT και κατ' επέκταση στην αξιολόγηση της ποιότητας του γραπτού κειμένου που παράχθηκε. Λαμβάνοντας υπόψη κατευθυντήριες γραμμές (Bryman, 2016) για τη διατύπωση ερωτήσεων, όπως και τα τέσσερα κριτήρια για την αξιολόγηση ποιότητας εγγράφων, προέκυψαν τέσσερα ζητούμενα ως προς το κατά πόσο το ChatGPT μπορεί να είναι εύχρηστο, αξιόπιστο, έγκυρο και δημιουργικό στη συγγραφή διδακτικών σεναρίων για το νηπιαγωγείο.

Αναλυτικότερα, το ChatGPT είναι ένα chatbot το οποίο, σύμφωνα με Haristiani N (2019), είναι ένα πρόγραμμα υπολογιστή βασισμένο στην TN που μπορεί να διεξάγει συνομιλίες μέσω ήχου ή κείμενου. Τα chatbots είναι αυτοματοποιημένα προγράμματα που αλληλεπιδρούν με τους χρήστες. Μπορούν να κατανοήσουν την ανθρώπινη γλώσσα χρησιμοποιώντας την επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP) και χωρίζονται σε δύο κατηγορίες (Nimavat et al., 2017), κλειστού τύπου, που λειτουργούν βάσει προκατασκευασμένων εντολών, και ανοιχτού τύπου, που βασίζονται στη μηχανική μάθηση και μπορούν να δημιουργούν μοναδικές και προσωποποιημένες κάθε φορά συνομιλίες. Εδώ χρησιμοποιείται το ChatGPT-4o, επιτρέποντας τη μεταφόρτωση συγγραμμάτων. Το ChatGPT προσφέρει ένα εύκολο, άμεσο και αποτελεσματικό τρόπο λειτουργίας, με την επικοινωνία να γίνεται μέσω ερωτήσεων (prompt) και απαντήσεων.

Οι συνομιλίες επικεντρώθηκαν στην αξιοποίηση του μοντέλου διδακτικού σχεδιασμού 5E, καθώς αυτό ήταν το σημείο όπου παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη δυσκολία κατά τη διάρκεια της επιμόρφωσης των Νηπιαγωγών. Σύμφωνα με το 5E (προσαρμογή από Bybee et al., 2006) (Πεντέρη κ.α., 2021), η μαθησιακή διαδικασία, η οποία βασίζεται στη διερευνητική μάθηση εξελίσσεται σε πέντε διαδοχικές φάσεις οι οποίες αλληλοσυμπληρώνονται. Η κάθε φάση μπορεί να αποτελείται από μια σειρά από δραστηριότητες. Α' Εξοικείωση: επαφή με το θέμα, ενεργοποίηση ενδιαφέροντος, ανάπτυξη προβληματισμού. Β' Επισκόπηση: αναζήτηση και επεξεργασία πληροφοριών. Γ' Επεξήγηση: εφαρμογή και αξιοποίηση όλων των γνώσεων και δεξιοτήτων. Δ' Εμπλουτισμός: εμπέδωση ή εμπάθυνση με κλιμακούμενη δυσκολία. Ε' Εκτίμηση: διαμορφωτική και τελική αξιολόγηση.

Το δείγμα αποτελούν οι 5 συνομιλίες της ερευνήτριας με το ChatGPT, οι 4 πρώτες είχαν αντιστοιχία με τα τέσσερα παραδείγματα του ON, ένα για κάθε Θεματικό Πεδίο (ΘΠ), ενώ η 5^η ήταν μια πιο ελεύθερη συνομιλία χωρίς ιδιαίτερους περιορισμούς. Τα παραδείγματα αυτά επιλέχθηκαν ως αναφορά ελέγχου, ώστε να μπορεί να γίνει σύγκριση και να εξαχθούν αξιόπιστα αποτελέσματα και συμπεράσματα.

Όλος ο πειραματισμός πραγματοποιήθηκε στην ελληνική γλώσσα.

4. Δημιουργία διδακτικών σεναρίων με τη βοήθεια του ChatGPT

Τα διδακτικά σενάρια που δημιουργήθηκαν μέσα από τις συνομιλίες με το Chat GPT αφορούσαν το περιεχόμενο και τις δραστηριότητες σύμφωνα με το διδακτικό μοντέλο 5E και τα κριτήρια στα οποία αξιολογήθηκαν ήταν η ευχρηστία, η αξιοπιστία, η εγκυρότητα και η δημιουργικότητα.

4.1 Από το γενικό στο συγκεκριμένο

Αρχικά, η συνομιλία με το ChatGPT ήταν πιο ανοιχτή, με σκοπό να εξερευνηθεί πώς μπορεί να μάθει. Ερωτήσεις όπως: «Γνωρίζεις το διδακτικό μοντέλο 5E;», «Πιστεύεις ότι μπορεί να εφαρμοστεί στο νηπιαγωγείο;», «Μπορείς να σχεδιάσεις ένα διδακτικό σενάριο σύμφωνα με το μοντέλο 5E με θέμα τους δεινόσαυρους;» οδήγησαν στη δημιουργία ενός σεναρίου που ήταν πολύ γενικό και εκτεταμένο. Στη συνέχεια, τα prompts έγιναν πιο συγκεκριμένα, όπως: «Γνωρίζεις το νέο ΠΣ για το νηπιαγωγείο;», «Γνωρίζεις και τον ΟΝ;». Αναζητώντας πληροφορίες στο διαδίκτυο, το ChatGPT έμαθε για το ΠΣ και τον ΟΝ και του ζητήθηκε να σχεδιάσει ένα νέο σενάριο με θέμα τους δεινόσαυρους και με συγκεκριμένους στόχους, όπως αναφέρονται στο παράδειγμα του ΟΝ με έμφαση στο Α' ΘΠ του ΠΣ, Παιδί και Επικοινωνία. Το σενάριο που δημιουργήθηκε ήταν πολύ δύσκολο να εφαρμοστεί στο νηπιαγωγείο, οπότε δόθηκαν οι ηλικίες των παιδιών και το πλαίσιο της τάξης μέσα στο οποίο θα πραγματοποιούταν το σενάριο. Το σενάριο που προέκυψε παρουσιάζεται στον παρακάτω συγκριτικό πίνακα 1:

Πίνακας 1. Σύγκριση σεναρίων: Τα μικρά των δεινοσαύρων

ΟΝ	ChatGPT
1. ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	1: Εντύπωση (Engage)
Παιχνίδι κρυμμένου θησαυρού Διάγραμμα KWLH	Αφήγηση ιστορίας Κούκλες/ φιγούρες δεινοσαύρων
2. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ	2: Εξερεύνηση (Explore)
Ομάδες: Συγκέντρωση πληροφοριών Παρουσίαση ευρημάτων Δημιουργία εικονογραφημένου λεξικού	Καρτέλες Ομάδες: πληροφορίες Συζήτηση
3. ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ	3: Επεξήγηση (Explain)
Δημιουργία βιβλίου γνώσεων	Παρουσίαση κάθε ομάδας
4. ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ	4: Εξέλιξη (Elaborate)
Δημιουργία ψηφιακού βιβλίου Μετάφραση στη γλώσσα των αλλόγλωσσων	Δημιουργία αφίσας: η κάθε ομάδα για το δικό της δεινόσαυρο.
5. ΕΚΤΙΜΗΣΗ	5: Αξιολόγηση (Evaluate)
Συμπλήρωση KWLH Αποστολή e-mail - Τηλεδιάσκεψη	Έκθεση αφισών στην τάξη Ερωτήσεις κατανόησης

Αποτελεί ενδιαφέρον το γεγονός ότι μόλις έγινε αναφορά σε παιδιά με ειδικές μαθησιακές ανάγκες, το ChatGPT ενσωμάτωσε τα παιδιά με δυσκολίες και τα αλλόγλωσσα στις δραστηριότητες με πολύ συνετό τρόπο. Για παράδειγμα: «*Τα παιδιά χωρίζονται σε μικρές ομάδες, φροντίζοντας να υπάρχουν τόσο ελληνόφωνα όσο και αλλόγλωσσα παιδιά σε κάθε ομάδα*» ή «*Ειδική προσοχή στα παιδιά με ενδείξεις γλωσσικών δυσκολιών, προσφέροντας επιπλέον υποστήριξη και διευκολύνσεις (π.χ., οπτικά βοηθήματα), ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί οπτικά και ακουστικά βοηθήματα για να ενισχύσει την κατανόηση των παιδιών με γλωσσικές δυσκολίες και των αλλόγλωσσων παιδιών.*»

Συνολικά, το σενάριο ήταν επαρκές, αν και αρκετά απλό. Η δημιουργία αφίσας αποτελεί μία εύκολη δραστηριότητα στο νηπιαγωγείο. Η συμπερίληψη ήταν καλύτερη στο παράδειγμα του ΟΝ και πολύ πιο ενδιαφέρουσα. Στην αξιολόγηση δεν υπάρχει το διάγραμμα KWLH. Ένα θετικό στοιχείο είναι η χρήση της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας.

Ολόκληρη η συνομιλία είναι διαθέσιμη εδώ: Τα μικρά των δεινοσαύρων
<https://chatgpt.com/share/b6bda160-e470-420e-94d6-a86747a72481>

4.2 Από το ειδικό στο δημιουργικό

Ο δεύτερος πειραματισμός ξεκίνησε με διαφορετική προσέγγιση. Δόθηκε το πλήρες έγγραφο του ΟΝ και το prompt ήταν: «Θα ήθελα αφού το μελετήσεις, να σχεδιάσεις ένα νέο διδακτικό σενάριο σύμφωνα με το παράδειγμα του Β ΘΠ.» Το αποτέλεσμα ήταν ένα σενάριο για τον Καιρό και το Κλίμα, το οποίο δεν είχε καμία σχέση με τους δεινόσαυρους. Έτσι, τα prompts έγιναν πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνοντας το θέμα, τους στόχους και το πλαίσιο. Το Β' ΘΠ, που αφορά την Προσωπική-κοινωνικο-συναισθηματική ανάπτυξη και τις Κοινωνικές Επιστήμες, φάνηκε να το δυσκολεύει. Οι δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν επικεντρώνονταν κυρίως σε παρακολούθηση βίντεο, συζητήσεις και ζωγραφική. Μετά από την προτροπή: «Εσύ πώς νομίζεις ότι μπορεί να συνδυαστεί καλύτερα το θέμα των δεινοσαύρων με την προσωπική και κοινωνικο-συναισθηματική ανάπτυξη των παιδιών;», φάνηκε μία μικρή αύξηση στη δημιουργικότητα, αφού πρότεινε δραστηριότητες όπως επίσκεψη σε ένα μουσείο ή ψηφιακό μουσείο, δραματοποιήσεις, εικαστικές δημιουργίες. Το αποτέλεσμα που διδακτικού σεναρίου είναι το εξής, συγκριτικά πάντα με το παράδειγμα που παρέχεται στον ΟΝ:

Πίνακας 2. Σύγκριση σεναρίων: Οι δεινόσαυροι και η Κοινωνία τους

ΟΝ	ChatGPT
1. ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	1. Engage (Εμπλοκή)
Προβολή βίντεο: τρόποι άμυνας και προστασίας Πίνακας KWLH.	Συζήτηση - Δημιουργία νοητικού χάρτη Προβολή βίντεο Πίνακας KWLH
2. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ	2. Explore (Εξερεύνηση)
Ομάδες: αναζήτηση πληροφοριών Παρουσίαση ευρημάτων Πίνακας διπλής εισόδου: Ομαδοποίηση	Ομάδες: δημιουργία αφίσας Επίσκεψη σε μουσείο/ψηφιακό μουσείο. Καταγραφή παρατηρήσεων - Συζήτηση
3. ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ	3. Explain (Επεξήγηση)
Καρτέλες αξιολόγησης - συναισθήματα Συζήτηση Παιχνίδι: προβλήματα από την καθημερινότητα στο σχολείο	Συζήτηση: πώς οι δεινόσαυροι συνεργάζονταν και έπαιρναν αποφάσεις, Σύνδεση με τις ανθρώπινες κοινωνίες. Παρουσίαση πληροφοριών
4. ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ	4. Elaborate (Εμπλουτισμός)

Ζωγραφική - Κολλάζ Παρουσίαση Δημιουργία ενημερωτικού φυλλαδίου.	Δραματοποίηση Δημιουργία καλλιτεχνικών έργων Έκθεση στο νηπιαγωγείο
5. ΕΚΤΙΜΗΣΗ	5. Evaluate (Αξιολόγηση)
Επιδαπέδιο παιχνίδι	Συζήτηση - KWLH - Παρουσίαση έργων

Συνολικά, το σενάριο ήταν αρκετά απλό και του έλειπε η φαντασία. Για παράδειγμα, ο τίτλος στον ΟΝ είναι «Όλοι για έναν και ένας για όλους: Συμβουλές δεινοσαύρων» ο οποίος συνδέεται με τους 3 σωματοφύλακες και ενσωματώνει τη διαφορετικότητα κάθε ατόμου, εστιάζοντας στα δυνατά στοιχεία της προσωπικότητας του καθενός. Αντίθετα, ο τίτλος που πρότεινε το ChatGPT ήταν "Οι Δεινόσαυροι και η Κοινωνία τους". Επιπλέον, η αξιολόγηση στο σενάριο γινόταν μέσω συζήτησης για το τι έμαθαν και πώς ένιωσαν τα παιδιά κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, συμπλήρωσης του πίνακα KWLH με τις νέες γνώσεις και εμπειρίες, και παρουσίασης του έργου στους γονείς και στην ευρύτερη σχολική κοινότητα. Στο παράδειγμα του ΟΝ, η αξιολόγηση περιλαμβάνει ένα επιδαπέδιο παιχνίδι, που είναι πιο προσιτό και ενδιαφέρον για τα παιδιά.

Ολόκληρη η συνομιλία είναι διαθέσιμη εδώ: Οι Δεινόσαυροι και η Κοινωνία τους <https://chatgpt.com/share/3515b1c6-4507-4d29-85ae-6e31df5fb280>

4.3 Σχεδιασμός βήμα – βήμα

Ο τρίτος πειραματισμός επικεντρώθηκε στο Γ' ΘΠ: Παιδί και Θετικές Επιστήμες με πολύ πιο συγκεκριμένα prompts και χωρίς καμία αναφορά στον ΟΝ. Αρχικά, του ζητήθηκε να βοηθήσει στον σχεδιασμό ενός διδακτικού σεναρίου σύμφωνα με το μοντέλο 5E και στη συνέχεια του δόθηκε το θέμα: «Οι δεινόσαυροι στη γη, με τη βοήθεια ενός Παλαιοντολόγου.» Μετά το πρώτο αποτέλεσμα, τα prompts έγιναν ακόμα πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνοντας την ηλικία των παιδιών, τους στόχους και τις διδακτικές μεθόδους ή τεχνικές, όπως αναφέρονται στο παράδειγμα του ΟΝ. Στο αρχικό σενάριο που δημιουργήθηκε, δεν υπήρχε καμία αναφορά στον παλαιοντολόγο, οπότε δόθηκε νέο prompt να ενταχθεί ο παλαιοντολόγος στο σενάριο και τέθηκε ένα βασικό ερώτημα: «Υπήρχαν Δεινόσαυροι στην Ελλάδα;». Τα επόμενα prompts περιλάμβαναν ένα παιχνίδι με τα εργαλεία ανασκαφής του παλαιοντολόγου και δραστηριότητες για να μπορέσουν τα παιδιά να απαντήσουν στο ερώτημα που τέθηκε. Όλα αυτά κατέληξαν στη δημιουργία ενός σεναρίου που μοιάζει αρκετά με το παράδειγμα του ΟΝ. Υπενθυμίζεται ότι το ChatGPT δεν είχε καμία γνώση για τον ΟΝ.

Πίνακας 3. Σύγκριση σεναρίων: Υπήρχαν δεινόσαυροι στην Ελλάδα;

ΟΝ	ChatGPT
1. ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	1. Engagement (Εμπλοκή)
Η βαλίτσα του Παλαιοντολόγου Πίνακας KWLH	Προβολή βίντεο για τους δεινόσαυρους.

«Υπήρχαν Δεινόσαυροι στην Ελλάδα;»	Επίσκεψη ενός παλαιοντολόγου (ή σύνδεση μέσω βίντεο κλήσης) στην τάξη.
2. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ	2. Exploration (Διερεύνηση)
Αποστολές από τον Παλαιοντολόγο Αναζήτηση πληροφοριών Παιχνίδι μνήμης με τα απολιθώματα	Παιχνίδι Ανασκαφής Διαδραστικός χάρτης της Ελλάδας Αναζήτηση Πληροφοριών
3. ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ	3. Explanation (Επεξήγηση)
Δημιουργία ιστοριογραμμής Σύνδεση εργαλείων με την ανασκαφή Παιχνίδι: βήματα ανασκαφής στη σειρά	Πληροφορίες για τους δεινόσαυρους Παρουσίαση απολιθωμάτων Συζήτηση
4. ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ	4. Elaboration (Επέκταση)
Παζλ αντιστοιχίας: χάρτης της Ελλάδας Παιχνίδι ανασκαφής Πίνακας KWLH	Κατασκευές - Ελεύθερη ζωγραφική Δημιουργία βιβλίου με τίτλο "Οι Δεινόσαυροι στην Ελλάδα"
5. ΕΚΤΙΜΗΣΗ	5. Evaluation (Αξιολόγηση)
Παρουσίαση – απάντηση στο ερώτημα «Υπήρχαν στην Ελλάδα δεινόσαυροι;» Εκδήλωση στην τάξη	Παρουσίαση των έργων - Συζήτηση Επίδειξη βιβλίου "Οι Δεινόσαυροι στην Ελλάδα".

Θετικά στοιχεία του σεναρίου αποτελούν η επίσκεψη του παλαιοντολόγου, είτε δια ζώσης είτε εξ αποστάσεως, ο διαδραστικός χάρτης της Ελλάδας και η δημιουργία βιβλίου. Σε γενικές γραμμές, το σενάριο είναι αρκετά καλό και επαρκές, εμπλουτισμένο με ποικιλία δραστηριοτήτων και θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί στην τάξη. Επίσης, φαίνεται να υπάρχουν προοπτικές για την περαιτέρω βελτίωση και τον εμπλουτισμό του.

Ολόκληρη η συνομιλία είναι διαθέσιμη εδώ: [Υπήρχαν Δεινόσαυροι στην Ελλάδα;
https://chatgpt.com/share/d973def4-6e42-46bf-9fbb-7692ed420815](https://chatgpt.com/share/d973def4-6e42-46bf-9fbb-7692ed420815)

4.4 Συμπλήρωση υποδείγματος

Η επόμενη προσπάθεια αφορούσε στη συμπλήρωση του υποδείγματος που υπάρχει στο τέλος του ΟΝ για τη δομή του διδακτικού σεναρίου, το οποίο προτείνεται ως μέσο καταγραφής της διδασκαλίας στο νηπιαγωγείο. Δεν είναι τόσο εκτενές όσο τα παραδείγματα του ΟΝ, αλλά περιγράφει μια πιο συνοπτική δομή στο πλαίσιο του μεσοπρόθεσμου και βραχυπρόθεσμου προγραμματισμού του εκπαιδευτικού έργου, ώστε να λειτουργεί βοηθητικά στην καθημερινότητα των νηπιαγωγών. Στόχος ήταν να διερευνήσει κατά πόσο το ChatGPT μπορεί να βοηθήσει στη γραφειοκρατική εργασία που αναμένεται από τους εκπαιδευτικούς.

Το πρώτο prompt ήταν η παράθεση του υποδείγματος από τον ΟΝ (σελ. 392-395) και αμέσως μετά ολόκληρο το νέο ΠΣ του νηπιαγωγείου, προκειμένου το ChatGPT να συσχετίσει τα δύο κείμενα. Λαμβάνοντας υπόψη το τέταρτο παράδειγμα του ΟΝ, τα επόμενα διευκρινιστικά prompts περιλάμβαναν το θέμα, τον τίτλο "Δεινόσαυροι στο

Μουσείο", το βασικό ΘΠ Δ' «Παιδί-Σώμα-Δημιουργία και Έκφραση» και τα εμπλεκόμενα ΘΠ το Α' και το Γ'. Υπήρξαν προσαρμογές στην περιγραφή του πλαισίου και στον σκοπό, καθώς και διευκρινίσεις για το Μουσείο που έπρεπε να ενταχθεί στις δραστηριότητες. Μετά από όλα αυτά, το ChatGPT κατάφερε να συμπληρώσει το υπόδειγμα επαρκώς, αλλά το σενάριο ήταν πολύ απλό, με δραστηριότητες χωρίς ιδιαίτερη φαντασία και δημιουργικότητα.

Πίνακας 4. Σύγκριση σεναρίων: Συμπλήρωση υποδείγματος

ΟΝ	ChatGPT
1. ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	1. Engagement (Ενδιαφέρον)
Ρουτίνα σκέψης: Βλέπω – Σκέφτομαι – Αναρωτιέμαι Φύλλο καταγραφής: αρχικές απόψεις Διάγραμμα KWLH	Συζήτηση και παρατήρηση εικόνων Παρουσίαση βίντεο Επίσκεψη σε μουσείο παρατήρηση εκθεμάτων δεινοσαύρων.
2. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ	2. Exploration (Εξερεύνηση)
Περιήγηση στο διαδίκτυο Αναζήτηση – συλλογή – κατηγοριοποίηση πληροφοριών	Ονοματοδοσία δεινοσαύρων με κάρτες Παιχνίδι με καρτέλες. Διάγραμμα KWLH
3. ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ	3. Explanation (Επεξήγηση)
Εικονική περιήγηση σε μουσεία Κατασκευή εκθεμάτων απολιθωμάτων Δημιουργία ψηφιακού μουσείου	Κατασκευή δεινοσαύρων με πηλό Δημιουργία ιστοριών με δεινόσαυρους και αναπαράσταση σκηνών στο μουσείο.
4. ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ	4. Elaboration (Εμπλουτισμός)
Εκδήλωση στο νηπιαγωγείο με τα παιδιά της άλλης τάξης ή/και τους γονείς	Δραματοποίηση των ιστοριών Αναζήτηση πληροφοριών
5. ΕΚΤΙΜΗΣΗ	5. Evaluation (Αξιολόγηση)
Ρουτίνα σκέψης: Τότε Νόμισα – Τώρα Ξέρω Διάγραμμα KWLH	Παρουσίαση και συζήτηση των έργων Αξιολόγηση της επίσκεψης στο μουσείο

Ένα πολύ θετικό στοιχείο είναι ότι το ChatGPT, με τη βοήθεια κατάλληλων prompts, κατάφερε να συμπληρώσει το υπόδειγμα σε ικανοποιητικό βαθμό επάρκειας. Τελικά, μπορεί πράγματι να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο στα χέρια των νηπιαγωγών, καθώς εξοικονομεί χρόνο και κόπο από τη γραφειοκρατία. Ωστόσο, αυτό προϋποθέτει ότι ο εκπαιδευτικός γνωρίζει τι θέλει να πετύχει και ποιοι είναι οι στόχοι του.

Ολόκληρη η συνομιλία είναι διαθέσιμη εδώ: Συμπλήρωση Υποδείγματος Οδηγού Νηπιαγωγού <https://chatgpt.com/share/4945753e-b92a-4017-9acf-671376ef1477>

4.5 Ελεύθερο Σενάριο

Η τελευταία προσπάθεια περιλάμβανε μια πιο ελεύθερη προσέγγιση. Το prompt ήταν: «Καλησπέρα, φαντάσου ότι είσαι νηπιαγωγός σε ένα νηπιαγωγείο στην Ελλάδα. Μπορείς να σχεδιάσεις ένα διδακτικό σενάριο για παιδιά 4- 6 ετών, με θέμα τους δεινόσαυρους,

με δημιουργικές και ενδιαφέρουσες δραστηριότητες, ακολουθώντας το διδακτικό μοντέλο 5E;» Η μόνη προσαρμογή που ζητήθηκε ήταν η ενσωμάτωση του διαγράμματος KWLH. Το αποτέλεσμα ήταν το παρακάτω:

Πίνακας 5. Δημιουργία διδακτικού Σεναρίου: Οι Δεινόσαυροι

Στόχοι:	Να γνωρίσουν τους δεινόσαυρους και τα χαρακτηριστικά τους Να αναπτύξουν δεξιότητες παρατήρησης και εξερεύνησης Να ενισχύσουν τη φαντασία και τη δημιουργικότητά τους Να καλλιεργήσουν την ομαδική συνεργασία
1. Ενίσχυση	Προβολή βίντεο ή εικόνες για τα χαρακτηριστικά κάθε είδους KWLH: Know (Τι ξέρω) και Want to know (Τι θέλω να μάθω)
2. Εξερεύνηση	Ανασκαφή: ανακάλυψη απολιθωμάτων.
3. Επεξήγηση	Παραμύθι: "Ο Δεινόσαυρος που Ήθελε να Χορεύει". KWLH: Learned (Τι έμαθα)
4. Εμπέδωση	Κατασκευή: υλικά όπως χαρτόνια, χρώματα, κόλλα, πλαστελίνες.
5. Επέκταση	Θεατρικό παιχνίδι: τα παιδιά υποδύονται δεινόσαυρους KWLH: How (Πώς το έμαθα)
Κλείσιμο	Συζήτηση: τι έμαθαν, τι άρεσε περισσότερο, πώς ένιωσαν Ανασκόπηση διαγράμματος KWLH.

Με μια πρώτη ματιά, το σενάριο φαίνεται ικανοποιητικό, παρουσιάζει όμως αρκετές ελλείψεις. Η ομαδοσυνεργατική μέθοδος δεν υπάρχει πουθενά, ενώ οι δραστηριότητες αφορούν προβολή βίντεο, ανάγνωση παραμυθιού, κατασκευές και δραματοποιήσεις, δραστηριότητες που είναι βασικές στο νηπιαγωγείο αλλά όχι καινοτόμες. Πιο αναλυτικά, τα βίντεο που πρότεινε ήταν όλα στα αγγλικά και όταν δόθηκε το prompt να βρει βίντεο στα ελληνικά, τα αποτελέσματα δεν ήταν καλά ή μπορεί και να μην υπήρχαν, όπως ένα κανάλι στο YouTube, το ΝήπιοTV. Το ChatGPT, βέβαια, πρότεινε λέξεις κλειδιά για την αναζήτηση στα ελληνικά. Επιπλέον, τα παραμύθια ή βιβλία που πρότεινε είναι φανταστικά και δεν υπάρχουν στη βιβλιογραφία, αλλά συμβουλεύει τη νηπιαγωγό να γράψει το βιβλίο μόνη της. Τέλος, συγχέει την Αξιολόγηση με την Επέκταση, συνεπώς πρόσθεσε μία παράγραφο για το κλείσιμο της διαδικασίας. Ωστόσο, θετικό στοιχείο ήταν η δημιουργία φύλλου καταγραφής/ ρουμπρίκας για την ατομική αξιολόγηση του κάθε μαθητή.

Ολόκληρη η συνομιλία είναι διαθέσιμη εδώ: Διδακτικό Σενάριο Οι Δεινόσαυροι
<https://chatgpt.com/share/af6aac7a-de82-4e86-bd93-51d64d41b23a>

5. Συμπεράσματα – Συζήτηση

Συνολικά, και από τις πέντε συνομιλίες, τα αποτελέσματα που προκύπτουν αναφορικά με κάθε κριτήριο είναι τα εξής:

Η χρήση του ChatGPT αποδείχθηκε πολύ εύκολη. Οι συνομιλίες γίνονται σε πραγματικό χρόνο και οι απαντήσεις είναι άμεσες, κάτι που βοηθάει στην εξοικονόμηση χρόνου. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιονδήποτε χωρίς να χρειάζεται ιδιαίτερες γνώσεις και πρότερη εμπειρία του εργαλείου. Η εγκυρότητά του, και στις 5 συνομιλίες, αποδείχθηκε πολύ καλή. Απάντησε επαρκώς σε αυτό που του ζητήθηκε. Δημιούργησε διδακτικά σενάρια, σύμφωνα με τις προϋποθέσεις που είχαν τεθεί και μπόρεσε να διορθώσει το αποτέλεσμα όποτε του ζητήθηκαν διευκρινήσεις. Η αξιοπιστία του, ωστόσο, δεν κρίθηκε πολύ καλή, καθώς αρκετές φορές τα αποτελέσματα δεν ήταν σωστά ή δεν είχαν καμία σχέση με το ζητούμενο. Η παράμετρος της ελληνικής γλώσσας φαίνεται πως υπήρξε πρόβλημα στην αξιοπιστία. Το ίδιο ζητούμενο στην αγγλική γλώσσα έφερε σωστότερα αποτελέσματα σε σχέση με την ελληνική. Τέλος, η δημιουργικότητα του ήταν σχεδόν ανύπαρκτη, ιδιαίτερα όταν του δίνονταν συγκεκριμένα παραδείγματα γραφής μέσα από τον ON. Οι δραστηριότητες και το περιεχόμενο ήταν, αν όχι τετριμμένα, τα απολύτως βασικά που θα μπορούσε να σχεδιάσει μία νηπιαγωγός. Γενικά, το πώς θα οργανωθεί η συνομιλία παίζει καθοριστικό ρόλο για τα αποτελέσματα που θα προκύψουν. Τα prompts πρέπει να είναι σαφή και οι στόχοι να καθορίζονται ξεκάθαρα. Όσο πιο συγκεκριμένα είναι τα ερωτήματα, τόσο πιο ξεκάθαρως απαντήσεις θα δίνονται.

Μέσα από αυτόν τον πειραματισμό, φαίνονται και επιπτώσεις στην εκπαιδευτική πρακτική, καθώς η δημιουργία εκπαιδευτικών σεναρίων για το νηπιαγωγείο με τη χρήση του ChatGPT αποτελεί σημαντική πρόκληση. Ο ρόλος των εκπαιδευτικών μεταβάλλεται σε έναν κόσμο που κυριαρχείται όλο και περισσότερο από την ΤΝ. Οι ικανότητες του ChatGPT (Azaria, et al., 2024), οι οποίες περιλαμβάνουν την παροχή λεπτομερών εξηγήσεων σε ένα ευρύ φάσμα πεδίων, έχουν οδηγήσει σε εικασίες σχετικά με τις δυνατότητές του να υποκαταστήσει τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας σε ορισμένους τομείς. Παρόλο που το ChatGPT μπορεί να γίνει ένα πολύτιμο εργαλείο για τους εκπαιδευτές, παρέχοντας τη βάση για την ανάπτυξη αναλυτικών προγραμμάτων, διδακτικού υλικού και εργασιών αξιολόγησης, εγείρονται ανησυχίες σχετικά με την ακρίβεια και την αξιοπιστία του περιεχομένου που δημιουργείται.

Επίσης, υπάρχουν και περιορισμοί. Το δείγμα είναι μικρό για να προκύψουν ασφαλή συμπεράσματα. Τα σενάρια που δημιουργήθηκαν δεν έχουν πραγματοποιηθεί στην τάξη, έτσι ώστε να αξιολογηθούν σε πραγματικές συνθήκες. Τέλος, η γλώσσα παίζει μεγάλο παράγοντα, για τα αποτελέσματα που θα παραχθούν. Η ελληνική γλώσσα φάνηκε να περιορίζει το ChatGPT στις απαντήσεις του.

Χρειάζεται περαιτέρω έρευνα, με μεγαλύτερο δείγμα τόσο νηπιαγωγών που χρησιμοποιούν ή και δε χρησιμοποιούν το ChatGPT, όσο και συνομιλιών. Επιπρόσθετα, θα μπορούσε να ερευνηθεί και μία σύγκριση, ανάμεσα στο ChatGPT και τη νηπιαγωγό, σχετικά με την εφαρμογή στην τάξη των διδακτικών σεναρίων που

προκύπτουν. Τέλος, η έρευνα θα μπορούσε να επεκταθεί και στα υπόλοιπα στοιχεία του σχεδιασμού προγραμμάτων με ΤΝ στο νηπιαγωγείο, όπως είναι οι στόχοι και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, οι διδακτικές μεθοδολογίες και η αξιολόγηση.

Εν κατακλείδι, ίσως είναι ακόμα νωρίς για να εξαχθούν συμπεράσματα κατά πόσο το ChatGPT μπορεί να συμπεριλάβει τη μοναδικότητα και τη διαφορετικότητα κάθε μαθητή, αλλά είναι βέβαιο είναι ότι λόγω της ανθρώπινης συναισθηματικής νοημοσύνης, της δημιουργικότητας και των επικοινωνιακών δεξιοτήτων, οι ικανοί δάσκαλοι και νηπιαγωγοί θα εξακολουθήσουν να είναι απαραίτητοι στο μέλλον.

Αναφορές

Azaria, A., Azoulay, R., & Reches, S. (2024). ChatGPT is a remarkable tool—for experts. *Data Intelligence*, 6 (1), 240-296.

Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford university press.

Chen L., Chen P. and Lin Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, vol. 8, pp. 75264-75278. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2988510.

European Commission. (2019). *Architecture for public service chatbots*. Brussels: European Commission.

Haristiani Nuria. (2019). Artificial Intelligence (AI) Chatbot as Language Learning Medium: An inquiry. *Journal Physics*, Conf. Ser. 1387 012020. DOI 10.1088/1742-6596/1387/1/012020

Nimavat, Ketakee & Champaneria, Tushar. (2017). Chatbots: An overview. Types, Architecture, Tools and Future Possibilities. *International Journal for Scientific Research & Development*, 1019-1026.

Su, J., & Zhong, Y. (2022). Artificial Intelligence (AI) in early childhood education: Curriculum design and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100072.

Xu L. D., Lu Y. and Li L. (2021). Embedding Blockchain Technology Into IoT for Security: A Survey. *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 8, no. 13, pp. 10452-10473. doi: 10.1109/IIOT.2021.3060508.

Πεντέρη, Ε., Χλαπάνα, Ε., Μέλλιου, Κ., Φιλιππίδη, Α., & Μαρινάτου, Θ. (2022). *Οδηγός νηπιαγωγού - Υποστηρικτικό υλικό. Πυξίδα: Θεωρητικό και Μεθοδολογικό Πλαίσιο-Πρακτικές Εφαρμογές και Διδακτικοί Σχεδιασμοί*. Στο πλαίσιο της Πράξης «Αναβάθμιση των Προγραμμάτων Σπουδών και Δημιουργία Εκπαιδευτικού Υλικού Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης» του ΙΕΠ με MIS 5035542.

Πεντέρη, Ε., Χλαπάνα, Ε., Μέλλιου, Κ., Φιλιππίδη, Α., & Μαρινάτου, Θ. (2022). *Πρόγραμμα Σπουδών Για την Προσχολική Εκπαίδευση – Διευρυμένη Έκδοση (2η Έκδοση, 2022 ΙΕΠ)*. Στο πλαίσιο της Πράξης «Αναβάθμιση των Προγραμμάτων Σπουδών και Δημιουργία Εκπαιδευτικού Υλικού Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης» του ΙΕΠ με MIS 5035542.

"AI as Preschool Assistant: An Experiment with the Use of ChatGPT."

Androniki Tsoura

Kindergarten Teacher, MSc Information Technology in Education,
antsoura@sch.gr

Abstract

In this presentation, the use of AI, and specifically ChatGPT, as an assistant in the design of teaching scenarios in kindergarten is examined. The purpose is to explore how ChatGPT can help with scripting, using the 5E model. Experimentation was carried out in different scenarios. The results showed that ChatGPT can help structure and save teachers time, although it needs clear instructions for better performance. The role of the kindergarten teacher remains critical for adjustment and social interaction in the classroom.

Keywords: Artificial Intelligence in education, ChatGPT, 5E teaching model, educational design, scenario creation, kindergarten.

Η Χρήση Τεχνολογιών Εκτεταμένης Πραγματικότητας (XR) στην Προσχολική Εκπαίδευση

Έφη Τζελέπη

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, efitzel@helit.duth.gr

Περίληψη

Η παρούσα βιβλιογραφική έρευνα έχει ως κύριο στόχο να διερευνηθούν τα οφέλη που προκύπτουν από την ενσωμάτωση τεχνολογιών Εκτεταμένης Πραγματικότητας (XR) στην προσχολική εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, εξετάζεται η επίδραση της XR στην ανάπτυξη γνωστικών και κοινωνικών δεξιοτήτων. Παράλληλα αναλύονται οι προκλήσεις σχετικά με τη χρήση της XR και οι κατευθυντήριες γραμμές ως προς την αποτελεσματικότερη ενσωμάτωσή της στα προσχολικά εκπαιδευτικά συστήματα. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε είναι η ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας της τελευταίας δεκαετίας. Στην παρούσα έρευνα συμπεριλήφθηκαν 9 μελέτες (ποιοτικές και ποσοτικές) εστιασμένες στην χρήση της XR στην προσχολική ηλικία. Τα κύρια αποτελέσματα δείχνουν ότι η XR συμβάλλει θετικά στην εκπαίδευση των παιδιών προσχολικής ηλικίας, καθώς μπορεί να βελτιώσει το κίνητρο, τις γνωστικές και κοινωνικές δεξιότητες μέσω της ενεργής συμμετοχής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Λέξεις κλειδιά: Εικονική Πραγματικότητα, Επαυξημένη Πραγματικότητα, Εκτεταμένη Πραγματικότητα, ΤΠΕ, προσχολική εκπαίδευση

1. Εισαγωγή

Την εποχή της ψηφιακής κοινωνίας, οι τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας (Extended Reality-XR), στις οποίες συγκαταλέγονται η Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality-VR) και η Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality-AR), βρίσκουν εφαρμογή σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας του ανθρώπου. Μία από τις εν δυνάμει εφαρμογές αυτών των τεχνολογιών είναι στην εκπαίδευση και ιδιαίτερα στην προσχολική αγωγή (Pérez & Saavedra, 2017). Η ενσωμάτωση των XR τεχνολογιών στην προσχολική εκπαίδευση παρέχει μια διαφορετική οπτική μέσω της οποίας τα μικρά παιδιά μαθαίνουν και εξερευνούν τον κόσμο γύρω τους (Yao & Liu, 2024). Η χρήση των XR τεχνολογιών δημιουργεί ρεαλιστικά διαδραστικά μαθησιακά περιβάλλοντα, τα οποία προσελκύουν την προσοχή των παιδιών και ενισχύουν τη συμμετοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία. Έτσι, τα παιδιά μπορούν να αναπτύξουν γνωστικές και μεταγνωστικές δεξιότητες όπως η επίλυση προβλημάτων, η κριτική σκέψη και η δημιουργικότητα, μέσω μιας

ευχάριστη διαδικασία δηλαδή παιχνίδια και δραστηριότητες που χρησιμοποιούν την Εικονική και Επαυξημένη πραγματικότητα (Tomí & Rambli, 2013; Kang et al., 2020; Papadakis, Kalogiannakis & Zaranis, 2021). Ο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο οι τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας, μπορούν να ενισχύσουν τη μαθησιακή εμπειρία των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Εξετάζονται η δυνατότητα των τεχνολογιών αυτών να υποστηρίξουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων (μαθηματική σκέψη, η γλωσσική ικανότητα, η δημιουργικότητα, η κοινωνική αλληλεπίδραση) σε ένα προσβάσιμο και διαδραστικό περιβάλλον. Τέλος, αξιολογείται η εκπαιδευτική αξία και η βιωσιμότητα της χρήσης XR στη διαμόρφωση ενός ενισχυμένου προγράμματος σπουδών για την προσχολική εκπαίδευση. Επιπλέον ερευνητικά ερωτήματα που θα εξεταστούν είναι: α) Σε ποιο βαθμό οι τεχνολογίες XR μπορούν να ενισχύσουν το κίνητρο παιδιών μέσω των διαδραστικών και πολυαισθητηριακών εμπειριών; β) Ποιες είναι οι προκλήσεις ή τα οφέλη από την ενσωμάτωση των τεχνολογιών αυτών; γ) Ποιες προσαρμογές απαιτούνται για την αποτελεσματική και ασφαλή ενσωμάτωση των XR τεχνολογιών στο προσχολικό πρόγραμμα σπουδών;

2. Τεχνολογίες Εκτεταμένης Πραγματικότητας (XR)

Οι τεχνολογίες Εικονικής (VR) και Επαυξημένης (AR) ανήκουν στην κατηγορία της Εκτεταμένης Πραγματικότητας (XR). Δεν υπάρχει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός για τις τεχνολογίες αυτές. Η Εικονική Πραγματικότητα δημιουργεί μια προσομοίωση της πραγματικότητας μέσω γραφικών, περιλαμβάνοντας τεχνολογίες όπως εικονικά περιβάλλοντα, HMDs, και παιχνίδια (Bellani et al., 2011; Martín-Gutiérrez et al., 2015; Mitsea, Drigas & Skianis, 2022). Η Εικονική Πραγματικότητα χαρακτηρίζεται από την αλληλεπίδραση, τη φαντασία, και την εμπύθιση. Έτσι, δίνει στους χρήστες μια ρεαλιστική αίσθηση παρουσίας μέσω οπτικών, ηχητικών και απτικών ερεθισμάτων. Αυτή η αίσθηση ενισχύεται από την συμμετοχή των χρηστών σε συναισθηματικό και νοητικό επίπεδο, μέσα στο εικονικό περιβάλλον (Slater & Sanchez-Vives, 2014; Riva et al., 2016; Martín-Gutiérrez et al., 2016; Burdea & Coiffet, 2017). Μέσω της Επαυξημένης Πραγματικότητας προβάλλονται εικονικά αντικείμενα στο πραγματικό περιβάλλον, δημιουργώντας μια ρεαλιστικότερη και πιο διαισθητική εμπειρία. Αυτή η τεχνολογία εμπλουτίζει το άμεσο και έμμεσο περιβάλλον του χρήστη με εικονικές πληροφορίες. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της Επαυξημένης Πραγματικότητας είναι η σύνδεση σε πραγματικό χρόνο, η τρισδιάστατη απεικόνιση και η ανάμειξη του φυσικού

και του Εικονικού κόσμου. Για την ανάπτυξη αυτών των συστημάτων απαιτείται ειδικός εξοπλισμός και λογισμικό (Lampropoulos, 2024).

3. Εφαρμογές XR στην Εκπαίδευση

Οι τεχνολογίες Εκτεταμένης Πραγματικότητας αποτελούν ένα διαδραστικό και καθηλωτικό περιβάλλον, προσφέροντας καινοτόμες δυνατότητες μάθησης σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους. Σύμφωνα με τη μελέτη του Guo et. al (2021), η βιώσιμη ανάπτυξη της εκπαίδευσης προωθείται μέσω της ενσωμάτωσης σύγχρονων τεχνολογιών XR, δημιουργώντας ίσες ευκαιρίες για όλους τους μαθητές και βελτιώνοντας την ποιότητα της εκπαίδευσης. Επιπλέον, η μελέτη του Zhang et al. (2024) τονίζει τη σημασία των τεχνολογιών αυτών στον τομέα της εκπαίδευσης STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά). Οι τεχνολογίες VR και AR ενισχύουν την αλληλεπίδραση των μαθητών, αυξάνοντας την απόδοσή τους. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση επωφελείται από τη χρήση της Εκτεταμένης Πραγματικότητας, όπως αναφέρουν οι Jensen & Konradsen (2018). Παρέχονται νέες δυνατότητες για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, καθώς ενισχύεται η συνεργατική μάθηση και η διαδραστικότητα. Η VR προσφέρει δυνατότητες κοινωνικοποίησης και συνεργασίας μέσω κοινόχρηστων εικονικών περιβαλλόντων, ενισχύοντας την κοινωνικότητα και την οικειότητα μεταξύ των συμμετεχόντων (Huang, Rauch & Liaw, 2010). Η XR προάγει την αυτομάθηση, τη πολυαισθητηριακή μάθηση και μειώνει το γνωστικό όγκο, παρέχοντας ένα ευχάριστο περιβάλλον μάθησης (Papanastasiou et al., 2019). Μέσω VR αναπτύσσονται δεξιότητες αυτοελέγχου και βελτιώνονται ανεπιθύμητες συμπεριφορές (O'Connor, 2019; Yoon & Vargas, 2014).

4. Εφαρμογές XR στην Ειδική Αγωγή

Η χρήση εφαρμογών της Εκτεταμένης Πραγματικότητας φαίνεται να κατέχει μεγάλη σημασία στην εκπαίδευση και συγκεκριμένα στην Ειδική Αγωγή (Τζελέπη, 2024). Οι άξονες εφαρμογής της τεχνολογίας αυτής στην Ειδική Αγωγή είναι: Η αξιολόγηση, η παρέμβαση και η εξάσκηση δεξιοτήτων (Drigas, Mitsea & Skianis, 2022). Η XR διαθέτει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τα οποία βρίσκουν μεγάλη εφαρμοσιμότητα στην εκπαίδευση ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Στα χαρακτηριστικά αυτά συγκαταλέγεται η προώθηση της αυτόνομης και βιωματικής μάθησης -η οποία είναι πιο αποτελεσματική από τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές μεθόδους (Cheung et al., 2022), η βελτίωση

της εκπαιδευτικής εμπειρίας με την άρση των χωροχρονικών εμποδίων (Cambra & Viniestra, 2016) και η εξάλειψη των αντιπερισπασμών που υπάρχουν στα πραγματικά περιβάλλοντα (Peng et al., 2019; Lampropoulos, 2024). Κατά αυτόν τον τρόπο, μέσω της παρέμβασης XR επιτυγχάνεται η ανάπτυξη της μεταγνώσης (Martín-Gutiérrez et al., 2015), η δημιουργία ασφαλών, ελεγχόμενων και εξατομικευμένων περιβαλλόντων, η καλλιέργεια κοινωνικών δεξιοτήτων και της αυτορρύθμισης αλλά και η δυνατότητα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Ομοίως, οι Drigas, Mítsea και Skianis (2022) διαπίστωσαν ότι η VR προάγει τη μεταγνώση, βοηθώντας στην ανάπτυξη του αυτοελέγχου και της αυτορρύθμισης μέσω συνειδητών και ασυνειδητών διαδικασιών. Σύμφωνα με τον Park et al. (2019), τα Εικονικά Περιβάλλοντα προσφέρουν μια ελεγχόμενη αισθητηριακή διέγερση που προσαρμόζεται στις ανάγκες των μαθητών με αισθητηριακές διαταραχές, ενώ αποφεύγονται οι κίνδυνοι των πραγματικών περιβαλλόντων. Επιπλέον, οι Rodríguez et al. (2017) υπογραμμίζουν ότι τα Εικονικά Περιβάλλοντα μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες και τις δεξιότητες των μαθητών, βοηθώντας στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων, ιδιαίτερα για άτομα με ΔΑΦ. Οι Potter et al. (2014) τονίζουν ότι η VR χρησιμοποιεί κυρίως το οπτικό εισερχόμενο, επιτρέποντας την ταχύτερη επεξεργασία πληροφοριών, κάτι που είναι ευεργετικό για μαθητές με προβλήματα εστίασης προσοχής και νοητικής απεικόνισης.

5. Μεθοδολογία

Στην παρούσα βιβλιογραφική έρευνα πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας. Η επιλογή των ερευνών έγινε με βάση την ημερομηνία δημοσίευσης και την γλώσσα συγγραφής (αγγλική). Συμπεριλήφθηκαν έρευνες που εφαρμόζουν τις XR τεχνολογίες σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και εστιάζουν στη βελτίωση γνωστικών και κοινωνικών δεξιοτήτων για την προσχολική εκπαίδευση. Ειδικότερα, επιλέχθηκαν μελέτες από το 2013 έως το 2024 ώστε τα αποτελέσματα να είναι πρόσφατα και έγκυρα. Για την ηλεκτρονική αναζήτηση άρθρων χρησιμοποιήθηκαν οι βάσεις δεδομένων του “Google Scholar” και “Researchgate” με λέξεις κλειδιά όπως: virtual reality, augmented reality, mixed reality, extended reality, ICTs, preschool education. Αντίστοιχα αποκλείστηκαν έρευνες στις οποίες η περιγραφή της μεθοδολογίας δεν ήταν επαρκής ή οι μέθοδοι συλλογής και ανάλυσης δεδομένων δεν αναφέρονταν λεπτομερώς. Επιπλέον δεν συμπεριλήφθηκαν μελέτες οι οποίες βασίστηκαν μόνο σε θεωρητικά μοντέλα χωρίς να εφαρμόζονται ή να αξιολογούνται σε

εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Έρευνες με πολύ περιορισμένα δείγματα που δεν μπορούσαν να γενικευθούν ευρύτερα αποκλείστηκαν επίσης. Τέλος, δεν συμπεριλήφθηκαν μελέτες των οποίων οι τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας ήταν ξεπερασμένες. Συνεπώς, εντοπίστηκαν και επιλέχθηκαν σύμφωνα με τα προαναφερόμενα κριτήρια 9 έρευνες, εκ των οποίων 4 ποιοτικές, 4 ποσοτικές και 1 που ακολούθησε και τις δύο μεθόδους (ποσοτική και ποιοτική ανάλυση).

6. XR στην Προσχολική Αγωγή

Μια μελέτη που διερεύνησε την ενσωμάτωση της AR στην εκμάθηση της Αγγλικής γλώσσας στην προσχολική εκπαίδευση είναι αυτή των Redondo et al. (2020). Σε αυτή χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της ημι-πειραματικής έρευνας και εξετάστηκε ο αντίκτυπος της AR στην εκμάθηση γλώσσας, στα κίνητρα καθώς και στις κοινωνικο-συναισθηματικές σχέσεις μεταξύ των μαθητών. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικές βελτιώσεις στην συμμετοχή και στις μαθησακές επιδόσεις στην ομάδα που χρησιμοποίησε AR, αναδεικνύοντας τη δυναμική της για την προώθηση της ενεργητικής μάθησης στην προσχολική εκπαίδευση. Μια έρευνα των Kang et al. (2020) εστιάζει στη χρήση της AR για τη διδασκαλία μαθηματικών σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Το πρόγραμμα ARMath αποσκοπεί στην ενίσχυση της εκμάθησης των μαθηματικών με ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή των παιδιών, προσφέροντας διαδραστικά μαθηματικά προβλήματα με χρήση επαυξημένων εικόνων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές παρουσίασαν αυξημένη προσοχή και κατανόηση των μαθηματικών εννοιών, βελτιώνοντας παράλληλα την ικανότητά τους να αντιλαμβάνονται αφηρημένες έννοιες. Επιπλέον, η έρευνα των Papadakis, Kalogiannakis και Zaranis (2021) έδειξε ότι η χρήση κινητών συσκευών σε συνδυασμό με εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας συμβάλλει στην ενίσχυση των μαθηματικών δεξιοτήτων των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Οι ερευνητές τόνισαν την αξία της χρήσης τεχνολογίας για τη συσχέτιση θεωρητικών εννοιών με πραγματικές εικόνες, βελτιώνοντας έτσι την κατανόηση και τη συμμετοχή τους. Οι Tomi και Ramblí (2013) περιγράφουν στην έρευνά τους πώς χρησιμοποίησαν ένα λαϊκό παραμύθι ενός βιβλίου, για να δημιουργήσουν ένα διαδραστικό βιβλίο Επαυξημένης Πραγματικότητας για μαθητές νηπιαγωγείου. Αυτή η μελέτη επικεντρώνεται στη βελτίωση της ανάγνωσης και της μάθησης των παιδιών προσχολικής ηλικίας χρησιμοποιώντας μια εφαρμογή AR για κινητά. Το οπτικοακουστικό εισερχόμενο και τα τρισδιάστατα μοντέλα που προβάλλονται μέσω μιας

κινητής συσκευής, έρχονται να εμπλουτίσουν το «φυσικό» βιβλίο. Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι η ιδέα του AR βιβλίου είναι φιλική προς τον χρήστη, ιδιαίτερα για τα μικρότερα παιδιά, ενώ παράλληλα καταφέρνει να κεντρίσει το ενδιαφέρον τους. Επιπλέον, τα παιδιά αλληλοεπιδρώντας με τα τρισδιάστατα στοιχεία του βιβλίου, εξασκούν την λεπτή κινητικότητα καθώς χρησιμοποιούν τα δάχτυλά τους για να μετρήσουν. Συμπερασματικά, αποδεικνύεται ότι το ενδιαφέρον των παιδιών ήταν στραμμένο στη μαθησιακή διαδικασία μέσα σε ένα ευχάριστο μαθησιακό περιβάλλον. Αντίστοιχη τεχνολογία χρησιμοποιήθηκε από τους Rambli, Matcha και Sulaiman (2013). Ειδικότερα, δημιουργήθηκε ένα AR βιβλίο με σκοπό την εκμάθηση της αλφαβήτου. Από την έρευνα αυτή αποδεικνύεται επίσης ότι τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της Επαυξημένης Πραγματικότητας προάγουν τον ενθουσιασμό, την προσήλωση και την ευχαρίστηση κατά τη διαδικασία της μάθησης. Τα συμπεράσματα από αυτή τη μελέτη παρατήρησης δείχνουν ότι, για την ηλικιακή αυτή ομάδα, ο συνδυασμός των πραγματικών και εικονικών αντικειμένων παρέχει ένα εργαλείο μάθησης που προσελκύει σε πολύ μεγάλο βαθμό την προσοχή των παιδιών. Ο Aydoğdu (2022) σε μια ποσοτική έρευνα χρησιμοποίησε μια εφαρμογή AR σε παιδιά προσχολικής ηλικίας για την εκμάθηση ζώων. Τα παιδιά της πειραματικής ομάδας επέλεξαν και μελετούσαν δισδιάστατες εικόνες ζώων που τα ενδιέφεραν, ενώ παράλληλα γινόταν αντικατοπτρισμός αυτών στην οθόνη σε τρισδιάστατη μορφή με δυνατότητα παρατήρησης από πολλές οπτικές γωνίες μαζί με ακουστικό εισερχόμενο. Τα αποτελέσματα μετά την χρήση AR έδειξαν ότι, τα παιδιά στην πειραματική ομάδα είχαν πολύ υψηλότερα επίπεδα κινήτρων, εστίασης και εννοιολογικών ικανοτήτων από τα παιδιά στην ομάδα ελέγχου. Στην ποσοτική και ποιοτική έρευνα των Düzyol, Yıldırım, και Özyılmaz (2022) παρατηρήθηκε ότι μέσω χρήσης AR αναπτύσσονται τόσο γνωστικές όσο και γλωσσικές δεξιότητες. Το γεγονός αυτό βασίζεται στα αποτελέσματα της έρευνας όπου η εννοιολογική και γλωσσική ανάπτυξη των παιδιών της πειραματικής ομάδας ήταν μεγαλύτερη σε σύγκριση με των παιδιών της ομάδας ελέγχου, όπου εφαρμόστηκε παραδοσιακή διδασκαλία.

Παρόμοια ευεργετικά αποτελέσματα φαίνεται να έχει και η Εικονική Πραγματικότητα στην προσχολική ηλικία. Οι Yao & Liu (2024) αναφέρουν επιπλέον εφαρμογές VR όπως αυτή των Hu Chun, & Chen (2020). Αυτοί δημιούργησαν ένα λεπτομερές πρόγραμμα διδασκαλίας πυρασφάλειας σε εσωτερικούς χώρους για παιδιά. Σε αυτό συμπεριλαμβάνονται οπτικοακουστικά ερεθίσματα (ήχος, καπνός) κανοντάς το να μοιάζει με

παιχνίδι. Η VR εκτός από επιτυχή διδασκαλία της πυρασφάλειας, κεντρίζει το ενδιαφέρον και εμπλουτίζει τις γνώσεις των παιδιών. Η έρευνα των Fung et al. (2021) τονίζει πώς η VR έχει βελτιώσει τις κοινωνικές δεξιότητες των παιδιών με ΔΑΦ διευκολύνοντας την επικοινωνία, ενισχύοντας την αίσθηση ασφάλειας του χώρου (ελεγχόμενο περιβάλλον) και την κατανόηση διαφόρων καταστάσεων. Οι κοινωνικές δεξιότητες αποτελούν σημαντικό μέρος της προσχολικής εκπαίδευσης. Για τα παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες είναι συχνά δύσκολο να αλληλοεπιδρούν με άλλους, να συνάπτουν σχέσεις και να ελέγχουν τη συμπεριφορά τους σε κοινωνικά πλαίσια. Τα παιδιά με ΔΑΦ μπορούν να επωφεληθούν από τα Εικονικά Περιβάλλοντα, τα οποία λόγω της εμπύθισης αλλά και της δυνατότητας εξατομικευμένης προσαρμογής τους, συμβάλλουν στο να προετοιμαστούν για αντίστοιχα γεγονότα της καθημερινότητας. Ένα ακόμη παράδειγμα εφαρμογής VR που παρουσιάζεται στην έρευνά τους, σχετίζεται με την εκμάθηση χρήσης της τουαλέτας για τα παιδιά με ΔΑΦ (Fung et al., 2021).

7. Προκλήσεις της χρήσης XR

Ο σχεδιασμός και η αξιολόγηση των εφαρμογών, η ασφάλεια και οι παρενέργειες κατά τη χρήση, η ελλιπής κατάρτιση των χειριστών και το κόστος είναι κάποιες από τις πιο σημαντικές προκλήσεις που εμφανίζονται κατά τη χρήση της τεχνολογίας XR (Τζελέπη, 2024). Ειδικότερα, η διαδικασία σχεδιασμού, αξιολόγησης και επικύρωσης των εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας είναι περίπλοκη και απαιτητική (Mitsea, Drigas & Skianis, 2023; Lampropoulos, 2024). Υπάρχουν επίσης ζητήματα ασφάλειας και πιθανές παρενέργειες από τη χρήση εικονικής πραγματικότητας, όπως ζάλη και ανάγκη προσαρμογής των μαθητών (Papanastasiou et al., 2019). Ακόμη, οι χειριστές και οι εκπαιδευτικοί συχνά δεν διαθέτουν επαρκή κατάρτιση στη χρήση αυτών των τεχνολογιών (Lorenzo et al., 2016). Το υψηλό κόστος αποτελεί ένα εξίσου σημαντικό εμπόδιο στην υιοθέτηση της τεχνολογίας VR (Wallace et al., 2010; Novotný et al., 2013). Ένας επιπρόσθετος περιορισμός της χρήσης εφαρμογών AR στην προσχολική ηλικία είναι ότι, αν ο χρήστης χρησιμοποιεί τις ίδιες εφαρμογές (π.χ. AR βιβλίο) συστηματικά, είναι πιθανό σταδιακά να χάσει το ενδιαφέρον και το κίνητρό του. Η συνεχής ενημέρωση των εφαρμογών θα μπορούσε να διατηρήσει το κίνητρο, επομένως και την ενασχόληση των παιδιών με τις εφαρμογές αυτές (Rambli, Matcha & Sulaiman, 2013).

8. Κατευθυντήριες Γραμμές για Αποτελεσματική Ενσωμάτωση XR στην Προσχολική Αγωγή

Οι Yao & Liu (2024) αναφέρουν ότι το πρόγραμμα σπουδών νηπιαγωγείου που βασίζεται στην Εικονική Πραγματικότητα βελτιώνεται συνεχώς λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας. Αναφέρουν επίσης ότι η δημιουργία XR υλικού για τα προγράμματα σπουδών προσχολικής ηλικίας, πρέπει να βασίζεται στην ευχάριστη οπτική παρουσίαση, την ποιότητα και τον μεθοδικό σχεδιασμό. Το υλικό είναι απαραίτητο να είναι ειδικά σχεδιασμένο για εκπαιδευτικές δραστηριότητες προσχολικής αγωγής. Ειδικότερα, η πολυπλοκότητα των περιβαλλόντων να αντιστοιχεί με το αναπτυξιακό στάδιο και τις μαθησιακές ανάγκες των παιδιών ώστε να επιτυγχάνεται η γνωστική και αισθητηριακή εξέλιξή τους.

9. Συμπεράσματα

Από τα συμπεράσματα των παραπάνω ερευνών συνεπάγεται συνολικά ότι η Εκτεταμένη Πραγματικότητα λειτουργεί ως ένα ευεργετικό εργαλείο στην προσχολική εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα της παρούσας ανασκόπησης συμφωνούν με τις προαναφερθείσες μελέτες, υπογραμμίζοντας τη σημαντική συνεισφορά των XR τεχνολογιών στη βελτίωση των δεξιοτήτων των παιδιών. Τόσο η Εικονική όσο και η Επαυξημένη Πραγματικότητα φαίνεται πως συμβάλλουν στην εξέλιξη γνωστικών και μεταγνωστικών (Kang et al., 2020; Papadakis, Kalogiannakis & Zaranis, 2021; Düzyol, Yildirim, & Özyilmaz, 2022) αλλά και κοινωνικών (Hu Chun, & Chen, 2020) και κινητικών δεξιοτήτων (Tomi & Rambli, 2013), αυξάνουν το κίνητρο (Redondo et al., 2020; Aydoğdu, 2022), την προσοχή (Rambli, Matcha & Sulaiman, 2013; Kang et al., 2020; Aydoğdu, 2022) και το ενδιαφέρον (Tomi & Rambli, 2013) των παιδιών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους. Λόγω της φύσης της τεχνολογίας και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της επιτυγχάνεται ένας τρόπος μάθησης βασισμένος σε βιώματα (Cheung et al., 2022). Στην εκπαίδευση μέσω XR, (είτε διότι προσομοιάζονται εξ ολοκλήρου περιβάλλοντα είτε διότι συνδυάζονται πραγματικά με εικονικά περιβάλλοντα) οι κεκτημένες γνώσεις και η εξάσκηση δεξιοτήτων βρίσκει εφαρμογή και στον πραγματικό κόσμο (Rodríguez et al., 2022). Τα προαναφερόμενα αποτελούν και τους λόγους για τους οποίους οι τεχνολογίες αυτές εφαρμόζονται και στην εκπαίδευση ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Ωστόσο υπάρχουν περιορισμοί που αφορούν τη χρήση

XR και θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση κυρίως στο πλαίσιο στο οποίο δημιουργούνται τέτοιες εφαρμογές. Ιδιαίτερα για τον σχεδιασμό εφαρμογών που αφορούν παιδιά προσχολικής ηλικίας είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψιν το αναπτυξιακό στάδιο και οι μαθησιακές ανάγκες των παιδιών, ώστε να εξασφαλίζεται ένα ασφαλές περιβάλλον το οποίο στοχεύει στην -όσο το δυνατόν- βέλτιστη μαθησιακή τους εξέλιξη.

10. Περιορισμοί και προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης τονίζουν τα οφέλη της Εκτεταμένης Πραγματικότητας στην προσχολική εκπαίδευση. Ωστόσο, βασίστηκε σε βιβλιογραφική ανασκόπηση και όχι σε πρωτογενή έρευνα με δεδομένα, γεγονός που περιορίζει τη γενίκευση των ευρημάτων σε πρακτικές εφαρμογές. Η μελέτη βασίστηκε σε ποιοτικές και ποσοτικές που επιλέχθηκαν από συγκεκριμένες βάσεις δεδομένων, επομένως μπορεί να υπάρχουν αξιολογες μελέτες σε άλλες βάσεις ή σε γλώσσες που δεν συμπεριλήφθηκαν. Αναφορικά με τις προτάσεις για μελλοντική έρευνα, προτείνεται η χρήση μεγαλύτερου δείγματος και σε διαφορετικά εκπαιδευτικά συστήματα και πολιτισμικά πλαίσια για τη γενίκευση των αποτελεσμάτων και την προσαρμογή των τεχνολογιών αυτών στις ιδιαίτερες ανάγκες της εκάστοτε χώρας ή περιοχής.

Βιβλιογραφία

Τζελέπη, Ε. (2024). *Η Χρήση Εκτεταμένης Πραγματικότητας (VR, AR, MR) Για Άτομα Με Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες*, Μεταπτυχιακή Εργασία. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Κομοτηνή.

Aydoğdu, F. (2022). Augmented reality for preschool children: An experience with educational contents. *British Journal of Educational Technology*, 53(2), 326-348. <https://doi.org/10.1111/bjet.13168>

Bellani, M., Fornasari, L., Chittaro, L., & Brambilla, P. (2011). Virtual reality in autism: state of the art. *Epidemiology and psychiatric sciences*, 20(3), 235-238. <https://doi.org/10.1017/S2045796011000448>

Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2017). *Virtual reality technology*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1162/105474603322955950>

Cambra, U. C., & Viniegra, L. M. (2016). Integración de la realidad virtual inmersiva en los Grados de Comunicación. *Revista ICONO 14. Revista científica de Comunicación y Tecnologías emergentes*, 14(2), 1-21. <https://doi.org/10.7195/ri14.v14i2.953>

- Cheung, J. C. W., Ni, M., Tam, A. Y. C., Chan, T. T. C., Cheung, A. K. Y., Tsang, O. Y. H., ... & Wong, D. W. C. (2022). Virtual reality based multiple life skill training for intellectual disability: A multicenter randomized controlled trial. *Engineered Regeneration*, 3(2), 121-130. <https://doi.org/10.1016/j.engreg.2022.03.003>
- Drigas, A., Mitsea, E., & Skianis, C. (2022). Virtual Reality and Metacognition Training Techniques for Learning Disabilities. *Sustainability*, 14(16), 10170. <https://doi.org/10.3390/su141610170>
- Düzyol, E., Yıldırım, G., & Özyılmaz, G. (2022). Investigation of the effect of augmented reality application on preschool children's knowledge of space. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 5(1), 190-203. <https://doi.org/10.31681/jetol.976885>
- Fung, S. C. F., Rukman, A. A. B., Saifuddin, N. A. B., & Yin, T. K. (2021). Application of Virtual Reality Towards Social Skills Learning Among Children with Autism Spectrum Disorder in Malaysian Inclusive Preschool Classrooms. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 14, 57-61. <https://doi.org/10.37134/bitara.vol14.sp2.6.2021>
- Guo, R., Cui, J., Zhao, W., Li, S., & Hao, A. (2021, March). Hand-by-hand mentor: An AR based training system for piano performance. In *2021 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW)* (pp. 436-437). IEEE.
- Huang, H. M., Rauch, U., & Liaw, S. S. (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on a constructivist approach. *Computers & Education*, 55(3), 1171-1182. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.014>
- Hu, C., Chun, X., & Chen, S. (2020). Application Research on Children's Indoor Fire Escape Education System Based on Virtual Reality Technology. *Journal of System Simulation*, 28(4), 934-939. <http://dx.doi.org/10.26689/jcer.v8i4.6516>
- Jensen, L., & Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23, 1515-1529.
- Kang, S., Lee, J., & Kim, H. (2020). ARMath: Enhancing preschool children's mathematical learning with augmented reality. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(1), 45-58.
- Lagos, M., Martín, J., Gómez, Á., & Pousada, T. (2021). Virtual Reality at the Service of People with Functional Diversity: Personalized Intervention Spaces. *Engineering Proceedings*, 7(1), 43.
- Lampropoulos, G. (2024). Teaching and learning natural sciences using augmented reality in preschool and primary education: A literature review. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 4(1), 1021-1037. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2024.01.013>
- Martín-Gutiérrez, J., Fabiani, P., Benesova, W., Meneses, M. D., & Mora, C. E. (2015). Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education. *Computers in human behavior*, 51, 752-761. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.093>
- Mitsea, E., Drigas, A., & Skianis, C. (2022). Metacognition in Autism Spectrum Disorder: Digital Technologies in Metacognitive Skills Training. *Technium Soc. Sci. J.*, 31, 153. <https://doi.org/10.47577/tssj.v31i1.6471>
- O'Connor, S. (2019). Virtual reality and avatars in health care. *Clinical nursing research*, 28(5), 523-528. <http://dx.doi.org/10.1177/1054773819845824>

- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2021). Teaching mathematics with mobile devices and the Realistic Mathematical Education (RME) approach in kindergarten. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 1(1), 5-18.
- Papanastasiou, G., Drigas, A., Skianis, C., Lytras, M., & Papanastasiou, E. (2019). Virtual and augmented reality effects on K-12, higher and tertiary education students' twenty-first century skills. *Virtual Reality*, 23(4), 425-436.
- Park, M. J., Kim, D. J., Lee, U., Na, E. J., & Jeon, H. J. (2019). A literature overview of virtual reality (VR) in treatment of psychiatric disorders: recent advances and limitations. *Frontiers in psychiatry*, 10, 505. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsy.2019.00505>
- Peng, X., Huang, J., Li, L., Gao, C., Chen, H., Tian, F., & Wang, H. (2019, May). Beyond horror and fear: Exploring player experience invoked by emotional challenge in VR games. In Extended abstracts of the 2019 CHI conference on human factors in computing systems (pp. 1-6). <https://doi.org/10.1145/3290607.3312832>
- Pérez, M. S., & Saavedra, C. M. (2017). A call for onto-epistemological diversity in early childhood education and care: Centering global south conceptualizations of childhood/s. *Review of Research in Education*, 41(1), 1-29. <https://doi.org/10.3102/0091732X16688621>
- Potter, M. C., Wyble, B., Haggmann, C. E., & McCourt, E. S. (2014). Detecting meaning in RSVP at 13 ms per picture. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 76, 270-279. <http://dx.doi.org/10.3758/s13414-013-0605-z>
- Rambli, D. R. A., Matcha, W., & Sulaiman, S. (2013). Fun learning with AR alphabet book for preschool children. *Procedia computer science*, 25, 211-219 <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.026>
- Redondo, B., Oliva, M., & López, M. (2020). Augmented reality and language learning: Enhancing preschool education. *Educational Technology Research and Development*, 68(2), 631-644.
- Riva, G., Baños, R. M., Botella, C., Mantovani, F., & Gaggioli, A. (2016). Transforming experience: the potential of augmented reality and virtual reality for enhancing personal and clinical change. *Frontiers in psychiatry*, 7, 164. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00164>
- Rodríguez, A. I., Riaza, B. G., & Gómez, M. C. S. (2017). Collaborative learning and mobile devices: An educational experience in Primary Education. *Computers in Human Behavior*, 72, 664-677.
- Tomi, A & Rambli, D. (2013). An Interactive Mobile Augmented Reality Magical Playbook: Learning Number With The Thirsty Crow. *Procedia Computer Science* 25, p. 123-130 <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.015>
- Sharma, R. C., & Sharma, Y. P. (2021). Designing virtual reality experiences in education. *Bulletin of the Technical Committee on Learning Technology* (ISSN: 2306-0212), 21(1), 19-22.
- Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2014). Transcending the self in immersive virtual reality. *Computer*, 47(7), 24-30. <https://doi.org/10.1109/MC.2014.198>

- Yao, W., & Liu, D. (2024). Discussion on the Construction and Application of Virtual Reality-Based Curriculum Resources for Kindergarten Education. *Journal of Contemporary Educational Research*, 8(4), 114-119. <https://doi.org/10.26689/jcer.v8i4.6516>
- Yoon, G., & Vargas, P. T. (2014). Know thy avatar: The unintended effect of virtual-self representation on behavior. *Psychological science*, 25(4), 1043-1045. <http://dx.doi.org/10.1177/0956797613519271>
- Zhang, Y., Feijoo-Garcia, M. A., Gu, Y., Popescu, V., Benes, B., & Magana, A. J. (2024). Virtual and Augmented Reality in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: An Umbrella Review. *Information*, 15(9), 515.

The Use of Extended Reality (XR) Technologies in Preschool Education

Efi Tzelepi

Democritus University of Thrace, efitzel@helit.duth.gr

Abstract

This literature review aims to explore the benefits arising from the integration of Extended Reality (XR) technologies in preschool education. Specifically, it examines the impact of XR on the development of cognitive and social skills. Additionally, it analyzes the challenges associated with the use of XR and provides guidelines for its more effective integration into preschool educational systems. The methodology followed is a review of relevant literature from the last decade. This study included 9 qualitative and quantitative studies focused on the use of XR in early childhood education. The main findings indicate that XR contributes positively to preschool education, as it can enhance motivation and improve cognitive and social skills through active participation in the learning process.

Keywords: Virtual Reality, Augmented Reality, Extended Reality, ICT, preschool education

Innovative Practices in STEM Education in Primary School: Studying the Underwater Volcanoes of the Mediterranean Sea

N. Nifora¹, C.Vernardos²

¹29th Primary School of Acharnes

niforanikol@yahoo.gr

²29th Primary School of Acharnes

carlvernardos@yahoo.com

Abstract

This project aims to provide an example of good practice for STEM education in primary schools. It is interdisciplinary, as it includes and combines various subjects in an experiential way within a collaborative learning model. A target group of nineteen sixth-grade students from the 29th Primary School of Acharnes, located in Olympic Village in Attica, Greece, was used. As part of this project, the students studied the underwater volcanoes of the Mediterranean Sea. After conducting research, they identified that one of the most active underwater volcanoes in the Mediterranean is called Kolumbos, located in our country, near the inhabited island of Santorini in the Aegean Sea. They then decided to build an underwater volcano monitoring system using micro:bit, LEGO, and Gigorobots to predict a potential eruption of the volcano. The students presented their work at the Panhellenic STEM and educational robotics competition, where they received very positive feedback and reviews.

Key words: community for science, interdisciplinary, geography, micro:bit, STEM, volcanoes, german language.

1. Introduction

The rapid changes that have taken place in recent years are accompanied by social and technological developments, creating new needs and increasing demands in the field of education. The learning and personal development of individuals are becoming the focus in a society characterized by knowledge and expertise, requiring more methods to make the learning process more effective, interesting, faster, and clearly more attractive. The role of education is changing, and there is an urgent need to redefine its goals, which necessitates a fundamental change in the education system.

Today's society is characterized by a high-tech environment with daily human interaction, ranging from smartphones to smart homes. The pace of technological development is relentless, with innovations flooding human activities through gadgets and applications. However, the specialization of human resources capable of providing

technological solutions in response to ever-increasing demands is limited and concerning. These developments naturally also affect the education sector.

New approaches in the field of education promote collaboration, inquiry, and the integration of various subjects. Just as researchers examine a phenomenon from multiple angles using different scientific disciplines, interdisciplinary education enables students to understand topics from diverse perspectives. This approach fosters imagination, broadens cognitive horizons, and enhances critical thinking skills. The multifaceted investigation and study of a subject that intersects with various fields encourages a comprehensive understanding of the world. Within this framework of interdisciplinary, teachers can also incorporate modern pedagogical methods such as active learning, cooperative teaching, and inquiry-based learning. STEM practices combine many academic subjects and are interdisciplinary.

According to the syllabus and the detailed curriculum of the primary school for geography, physics, mathematics, skills workshops, and foreign language, a cross-curricular work plan was developed regarding the underwater volcanoes of the Mediterranean. First, the students in the geography class studied natural disasters and their consequences for humans. In the next stage, the focus shifted to volcanoes. The students conducted research and discovered the existence of active underwater volcanoes in the Aegean Sea. One of the most active underwater volcanoes is located very close to the Greek island of Santorini, where several years ago, multiple people lost their lives due to the emission of toxic gases from the volcano. Through problem-solving, the students concluded that it was necessary to build a system to measure the volcano's activity and draw important conclusions about a possible eruption. Their hypothesis was that if we can predict a potential explosion, we can prevent the loss of human lives.

2. Methodology

2.1 STEM in to classroom

In recent years, STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) has emerged as a dynamic movement within learning programs, increasing students' interest (Polichronidou, 2022). In this context, more schools are incorporating educational robotics in the classroom by organizing STEM activities, thereby developing new skills for the 21st century. STEM promotes creativity, critical thinking, and problem-solving while fostering students' ingenuity, cultivating basic human values, encouraging teamwork, and promoting mutual respect. Numerous best practices in STEM education exist at all educational levels, showcased on various platforms by organizations

responsible for promoting STEM in education, such as Scientix (the community of science education in Europe).

The methodology of scientific research is often inapplicable in education, as students may not be familiar with it, and evidence suggests it does not always enhance the learning process (De Jong et al., 2013). Research has demonstrated the enormous importance of support, guidance, and "scaffolding" during student inquiry, in contrast to the lower cognitive outcomes observed when these elements are absent. Therefore, we should create learning environments for students that are based on inquiry, active learning, and discovery, while also providing guidance, support, and scaffolding for those engaged in exploration. Such practices are offered by STEM and educational robotics. These environments promote, and perhaps require, collaboration among students, facilitating interaction and leading to deeper conceptual understanding (Gijlers & De Jong, 2013).

A recent report by the European Commission emphasizes the importance of science for understanding the world, managing risks, guiding technological development, and planning for the future. This report strongly highlights the necessity of human capital capable of participating in the scientific industry. However, Europe also faces the challenge of a skilled workforce in STEM, with growing demand and insufficient supply (European Commission, 2015; Lund et al., 2019; United Nations, 2015).

Describing the teaching of Physics in primary and secondary education in Greece, it appears that rote reproduction and memorization are still favored to a significant extent. Although the Ministry of Education has made considerable efforts to revise the curriculum and school textbooks in recent years, teaching practices often remain similar to what teachers experienced as students. In particular, in primary education, the school textbook - comprising the student book and workbook - encourages the execution of experiments with simple materials, cooperative learning, and investigation while providing supporting material with useful information related to the subject matter. Despite these efforts to promote inquiry-based learning, many teachers continue to rely on outdated methods they themselves experienced as students. This is corroborated by several studies and explains the negative attitudes many students hold toward Physics, as noted by Taconis (Kock, 2011). Moreover, "even if teachers recognize the importance of integrating ICT in education, they tend to be less positive about its widespread use and are much less convinced of its potential to improve teaching" (Jimoyiannis & Komis, 2006). Nevertheless, in recent years, an increasing number of teachers have shown interest in STEM and educational robotics by participating in various programs, seminars, and training sessions during their own time and at their own expense.

Additionally, the infrastructure of most public schools in Greece is outdated, lacking suitable classrooms for STEM and educational robotics activities, as well as the necessary equipment. Issues include inadequate networks, frequent internet connection problems, and the absence of modern computers capable of running programming and robotics software, along with STEM kits suitable for all ages with possibilities of assembly and disassembly by the students themselves as well as possibilities of using simple programming languages.

STEM combined with Inquiry Learning is regarded as an effective teaching approach that can be integrated into educational practice. Implementing this approach is a goal in the modern curricula of many European countries. Specifically for Physics, it is recommended to design exploratory learning activities supported by ICT based on constructivist learning approaches, aiming to help students modify their mental models and eliminate misconceptions about concepts, processes, and systems in the natural world.

2.2 Constructivism

Teaching and learning methods are currently under review (Navarro et al., 2012), as the goals and profiles of students are constantly evolving. The Knowledge Society, in line with the latest European Policy directives, requires students to possess specific abilities and skills; thus, teaching and learning methods must also evolve. Modern approaches emphasize the need for students to play an active role, where interest and curiosity are stimulated, allowing each student to think, wonder, search, collaborate, research, and discover knowledge.

Virtual learning environments, such as simulators, videos, and web browsing, offer students the opportunity to organize and structure new knowledge, acting as scaffolding during the learning process and helping them integrate new information into different contexts. These environments are based on constructivist theory, which underpins inquiry learning. Often, virtual learning environments are utilized as inquiry activities embedded in science teaching, thereby minimizing cognitive load and maximizing cognitive output.

One of the fundamental principles of constructivism is the inclusion of authentic learning activities that require real-world problem-solving, bridging the gap between school and real-life activities while encouraging student expression and engagement in the learning process. According to constructivism, the content of learning is not predetermined but should be constructed with the students' existing knowledge. The teacher acts as a facilitator, supporting and guiding students in developing conceptual and working mental schemas related to the learning objectives.

2.3 Inquiry Learning

Knowledge building relies on the use of real problems, self-organization, monitoring and correction, collaborative group work, dialogue, and inquiry. The power of inquiry as a learning method has attracted the attention of many countries, including the United States, Canada, Australia, the United Kingdom, and New Zealand (Lee, 2012). Countries that have integrated inquiry into their curricula rank highly in their educational systems according to the Program for International Student Assessment (PISA). Inquiry as a learning approach is part of the theory of inquiry learning within the constructivist framework mentioned earlier. According to Dewey, the American philosopher and progressive educator, inquiry arises from a state of doubt or disequilibrium caused by difficulties, necessitating resolution to restore balance (Dewey, 1910). Inquiry learning is defined as “the acquisition of new knowledge, skills, and attitudes through exploring questions, problems, and issues for which there is not just one answer” (Lee, 2004). It is a subset of active learning, a fundamental principle of constructivism. Essentially, inquiry learning reflects the methods and stages of scientific research used to discover new knowledge.

The National Science Education Standards (NSES) define scientific inquiry as “the diverse ways in which scientists study the natural world and propose explanations based on the evidence that emerges from their work” (NSTA Board of Directors, 2004). Inquiry learning refers to the activities through which students develop knowledge and understanding of scientific concepts, as well as insight into how scientists study the natural world. The processes, methods, and stages that scientific research follows to discover new knowledge are key goals in modern curricula for Physics in many European countries. This includes skills involved in generating hypotheses, experimenting, observing, and evaluating evidence (Zimmerman, 2007).

2.4 Collaborative Teaching

The primary mission of every school activity is the mental and social development of students. In this context, the knowledge provided should focus on equipping students with skills that are both scientifically and socially valuable for everyday life. Modern teaching approaches emphasize the importance of students playing an active role, where their curiosity and questioning nature are stimulated, allowing them to ponder, wonder, search, collaborate, research, and discover knowledge (Nifora, 2015). There is a growing recognition that knowledge-making processes are influenced by the social environment in which they occur, as noted by Gijlers & De Jong (2013). Collaboration is widely acknowledged as a means of enhancing learning (Lou et al., 2001). The positive effects of collaboration can be attributed to the opportunity it provides for students to discuss their perceptions and ideas, thus facilitating interaction.

Externalizing thoughts and ideas is believed to increase students' awareness of flaws or contradictions in their reasoning and motivates them to reconsider their original ideas. A study by Okada and Simon (1997) compared the behavior of individual students and pairs of students in an inquiry learning environment, exploring topics related to molecular biology. They found that dyads generated more alternative hypotheses and conducted more effective experiments than those working individually. The generation of alternative hypotheses was often triggered by questions or observations from the student partner. To benefit from these partnerships, students must recognize conflicting information and have access to the knowledge and skills needed to resolve these conflicts (Gijlers & De Jong, 2009).

According to research by Crook (1994), the use of technology in group work does not isolate students; rather, it can enhance their social interaction and communication with both teachers and peers. He identifies two main functions of ICT in cooperative learning environments: first, collaboration among classmates around a computer, where they work together to investigate a topic or solve a problem; and second, collaboration through the computer, involving local networks and interaction with other classes via the Internet. New technologies can create an interactive and dynamic environment where students working in groups communicate, manage information, engage in dialogue, and develop critical thinking and reasoning skills, leading to conclusions.

2.5 The importance of experimentation

Real experimentation has played an important role in science education (Zacharia, 2006). The benefits derived from using real experiments are significant; primarily, they serve as a crucial means of introducing students to central conceptual and procedural knowledge, as well as scientific skills (Zacharia, 2006), especially when grounded in inquiry principles (De Jong, 2006). In this context, students employ scientific methods and processes to investigate phenomena, solve problems, and develop interests, thereby enhancing their understanding of scientific concepts, models, and theories. Additionally, they gain insight into the nature and methods of scientific inquiry, including the complex interactions between science, technology, society, and the environment (Zacharia, 2006).

Student experimentation can occur with real materials in a physical laboratory, as suggested by the curriculum, but it can also be conducted in a virtual computer environment, which may add a new dimension to the teaching of natural sciences. Through real experiments, students can experience and discover knowledge, making connections to their daily lives.

2.6 Identity of the project

The objective of this project is the design and implementation of an integrated teaching sequence (10 teaching hours) based on the principles of inquiry learning. It was carried out in the context of the Geography, Physics, Mathematics, Skills Workshops, and German Language courses in the 6th grade of primary school, involving a class of nineteen students, and focused on the underwater volcanoes of the Mediterranean Sea. The methodological approach involved the design and implementation of a didactic intervention with exploratory activities, which included the use of micro:bit and the programming environments Microsoft MakeCode for micro:bit and Scratch.

Our target group consisted of 19 6th grade students from the 29th Primary School of Acharnes in Attica, Greece. They all come from low-income backgrounds and belong to working-class families. Some of them are immigrants from Russia. The subjects involved are Geography, Physics, Mathematics, German language, and ICT. The students worked in five groups of four, with one group consisting of three students. The groups were formed by the class teacher, considering the unique characteristics of each student to ensure that all groups included students of mixed abilities.

3. Implementation

In the context of the research that the students did regarding volcanoes, they formulated several questions. They were then divided into groups, with each group tasked with investigating one question. The questions were as follows:

- What is a volcano and how is it formed?
- Why does it erupt?
- What is its interior like and what does it consist of?
- What does it mean for a volcano to be active?
- What active volcanoes are located near us?
- Are there volcanoes under the surface of the sea?

Each group researched their assigned question and then presented their findings to the class. From their investigations, the students gathered a wealth of information. They were particularly struck by the existence of underwater volcanoes, even near their location in the Mediterranean Sea. Consequently, they decided to study the underwater volcanoes of the Mediterranean, as Greece is situated in that area.

In the German lesson, students examined an article from the Ocean Exploration Center GEOMAR titled "How Explosive is the Aegean?" The article discusses how German scientists, in collaboration with Greek scientists, planned and sent an expedition to the Kolumbos volcano, one of the most active volcanoes in the Mediterranean, located very close to the inhabited island of Santorini. This mission involved the research robotic vessel "ABYSS," which was sent to the seafloor to collect valuable data, including various rock samples and measurements of dangerous gas content in the water,

temperature changes, and seismic vibrations—elements that indicate the volcano's activity. The purpose of this mission is to gather data to predict a possible future eruption of the volcano and thereby protect the inhabitants of the surrounding islands. In September 1650, the Kolumbos volcano produced the only historical eruption outside of the Santorini caldera.



Figure 1. The caldera of volcano Kolumbos.

It was preceded by strong seismic activity. Gradually, the gentle outflow of magma built an underwater volcano 30 km in diameter and 300 m high, the top of which barely protruded from the surface of the sea. A huge and violent explosion followed, ejecting about 2 km of ash to a height of thousands of meters. The floating pumice made the surrounding sea look like land. The ash traveled east as far as Asia Minor. The central part of the volcano collapsed into the empty magma chamber, forming an underwater caldera 3 km in diameter and 500 m deep. The small islet that remained above the surface of the sea was quickly eroded by the waves. Today, the highest point of the volcano is 18 m below sea level.

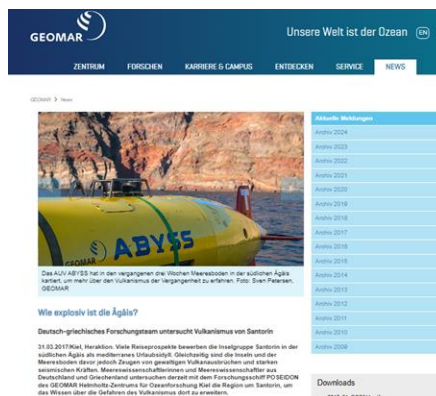


Figure 2. The website of the Ocean Exploration Center GEOMAR.

The creation of the caldera caused a huge tsunami with a height of 10 m that swept the coasts of Santorini and the Aegean. However, the primary cause of human casualties was the volcanic gases. Huge quantities of hydrogen sulfide were released, resulting in the deaths of 70 inhabitants of Thera and over 1,000 animals. The Kolumbos explosion is the largest explosion to occur in the Eastern Mediterranean in the last millennium (Aristotle University of Thessaloniki).

These events strongly motivated the students to come up with an interesting idea! They proposed building their own underwater volcano monitoring system using micro:bit sensors. A parent who is a model maker was invited into the classroom to help guide the students in building a model of the Kolumbos underwater volcano and the research center they would create to monitor it. The project took two teaching hours, and simple materials were used, such as thick cardboard from boxes, mock-up paper, one piece of plywood, and one sheet of gelatin.



Figure 3. *The construction of the model.*



Figure 4. *The construction of the model.*

The model helped the students understand experientially what the underwater volcano is like. They could also touch and experiment with it, and additionally, they learned mock-up techniques, which excited them.

The next step was to choose the tools they would use to make various measurements and record necessary data, such as seismic vibrations and temperature changes. They used the micro:bit, which has built-in sensors, along with the Microsoft MakeCode program and Scratch. Building blocks from LEGO and GigoRobots were also utilized to construct the research vessel “ABYSS,” which they programmed to be sent to the bottom when a warning beacon is lit.



Figure 5. *The students built a research vessel which they named “ABYSS”.*

Specifically, the students used three micro:bits. The first one was called “The Transmitter” and was placed on top of the volcano; the second one was called “The Receiver” and was located in the research center; and the third one was placed in front of the research vessel. The transmitter and receiver were connected to each other via wireless communication. When the transmitter detected vibrations, it sent a signal to the receiver, prompting it to display "Earthquake in Kolumbos" on its screen. Additionally, when the temperature exceeded a certain limit set by the students, a red warning beacon would light up, and the platform on which the research vessel stood would tilt forward. At the same time, the gate would open, allowing the research vessel to drop into the "water."



Figure 8. The model.



Figure 6. The code of “The Transmitter”.



Figure 7. The code of the “The Receiver”.



Figure 8. The code that took the temperature data and turned on the hazard light .

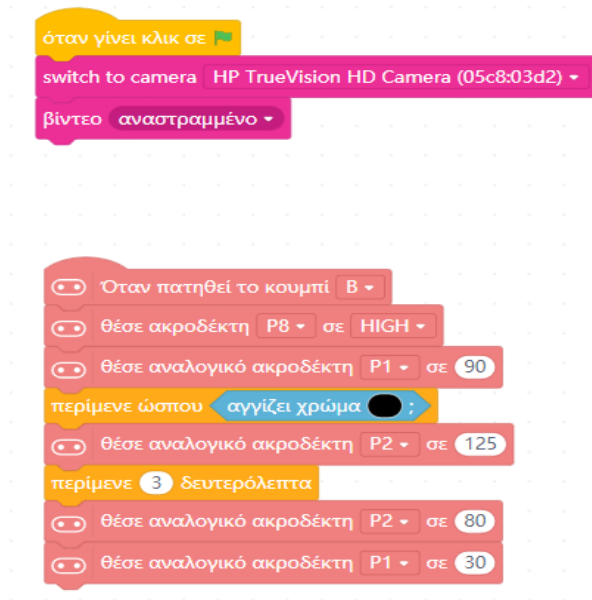


Figure 9. The code that powered the robotic underwater vehicle

4. Evaluation of the educational activity

4.1 Discussion

The students described this project as a great opportunity for collaboration. They enjoyed learning many things through hands-on experiences and exploration. They engaged in thinking about how to solve problems related to natural disasters and expressed their ideas. The participation of all students was essential and valuable. The construction phase was very creative and enjoyable. Although coding seemed difficult at first, the more they worked on it, the more complex tasks they accomplished. It was an unforgettable experience for them.

The students' work participated in the Regional STEM and Educational Robotics Competition, where it qualified for the Final Panhellenic STEM and Educational Robotics Competition in March 2024 with the team "SeaSTEM." Their presentation was excellent and received very positive feedback for both the idea and their collaboration. There they came into contact with other schools and shared their work, exchanged views and presented their volcano research. Sharing builds students' confidence and empowers them as they learn to express themselves. Presenting

assignments to interlocutors creates metacognitive abilities in students and strengthens knowledge.

At the end of the school year, a questionnaire was given to the students, asking them to share what they liked most about the project and whether they would like to participate again, along with their reasons. Some interesting responses included feeling free to think creatively about solutions to a real problem. Additionally, they appreciated working as a team toward a common goal of preparing for their presentation at the competition. They also enjoyed the hands-on aspect of building with bricks and making measurements.



Figure 10. The team “SeaSTEM” logo.



Figure 11. The team “SeaSTEM” in the Panhellenic STEM and educational robotics competition.

4.2 Conclusion

The teaching scenario presented in this article, implemented for sixth-grade elementary school students, combines various modern teaching practices. Interdisciplinary, collaborative learning, inquiry-based learning, and STEM are

research-proven innovative educational practices that have demonstrated effectiveness.

In conclusion, innovative practices in education, such as those described in this particular teaching scenario, offer a dynamic and enthusiastic approach to learning. Through cooperative learning, the exploratory process, and interdisciplinary, students not only develop critical skills but are also inspired to become active participants in shaping the world around them. Modern educational methods are not just limited to imparting knowledge, but encourage the development of creativity, critical thinking and solving real problems. As we move into the future of education, it is essential that we adopt and promote such innovative approaches, ensuring that our students are ready to face the challenges of tomorrow.

References

Bakouli, V., (2013), “Conceptual Mapping as a cognitive tool in Elementary School: A case study in teaching respiratory and circulatory system”, Thesis, University of Peloponnese.

Crook, C. (1994). “Computers and the collaborative experience of learning”, Lon don: Routledge.

De Jong, T. (2006). “Scaffolds for scientific discovery learning”. In J. Elen, & R. E.

Clark (Eds.), Handling complexity in learning environments: Theory and research (pp. 107-128). London: Elsevier.

De Jong, T. (2006). “Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education”. Science.

Dewey, J. (1910). “How we think”. Boston, MA: Health.

European Commission (2015). “Science education for responsible citizenship”, Luxembourg: Publications office of the European Union, p. 15.

Gijlers, H. & Ton de Jong (2013), “Using Concept Maps to Facilitate Collaborative Simulation Based Inquiry Learning”. The Journal of the Learning Science, 22: 340

374, 2013.

Jimoyiannis A, & Komis V. (2006), “Exploring secondary education teachers’ attitudes and beliefs towards ICT in education”, THEMES in Education, 7(2), 181-204.

Kock, Z. & Taconis, R. & Bolhuis, S. & Gravemeijer K., (2011), “Some keys issues in creating inquiry – based learning practices that aim at the understanding of simple electric circuits”. *Res Sci Educ* (2013) 43:579–597

Lee, S., V. (2012). “What is Inquiry – Guided Learning. New directions for Teaching and Learning”, Vol. 129, (5-15).

Lee, S. V. (2004). “Teaching and Learning through Inquiry: A Guidebook for Institutions and Instructors”, Sterling, Va, : Stylus.

Lou, Y., Abrami, P. C., & d’Apollonia, S. (2001). “Small group and individual learning with technology: A meta-analysis”. *Review of Educational Research*, 71, 449–521.

Navarro J., Canaleta X., Sole X., Arce-Urriza M., Enrique J. (2012). “A critical approach to modern learning methods”. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*.

Nifora, N., (2015). “ICT-based inquiry learning activities”. Med thesis. University of Peloponnese. Retrieved from:

<https://amitos.library.uop.gr/xmlui/handle/123456789/2985?locale-attribute=en>

NSTA, (2004), “The Nature of Science: Always Part of the Science Story- The Science Teacher”, p. 28-31.

Papert, S. (1980). “Mindstorms”. New York basic books.

Polichronidou, S. (2022), “Educational robotics as a means of pushing for his involvement student with the positive sciences”, University of Western Macedonia, Retrieved from: <https://dspace.uowm.gr/xmlui/handle/123456789/2755>

Zacharia, Z.C., (2006), “Comparing and combining real and virtual experimentation: an effort to enhance students’ conceptual understanding of electric circuits, Learning in Science Group, Department of Educational Sciences”, University of Cyprus.

Zimmerman, C. (2007). “The development of scientific thinking skills in elementary and middle school”. *Developmental Review*, 27, 172-223.

Websites

Aristotle University of Thessaloniki, Retrieved from:

http://www.geo.auth.gr/765/6_santorini/65_kolumbo.htm

Geomar, Retrieved from:

<https://www.geomar.de/news/article/wie-explosiv-ist-die-aegaeis>

Scientix, Retrieved from: <https://www.scientix.eu/>

Καινοτόμες Πρακτικές στην Εκπαίδευση STEM στο δημοτικό: Μελετώντας τα υποθαλάσσια ηφαίστεια της Μεσογείου

Νιφόρα Νικολία, Βερνάρδος Κάρολος

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια καλή πρακτική για την εκπαίδευση STEM στο δημοτικό σχολείο. Διακατέχεται από διαθεματικότητα καθώς συνδυάζει και εμπλέκει πολλά γνωστικά αντικείμενα με βιωματικό τρόπο σε ένα ομαδοσυνεργατικό μοντέλο μάθησης. Το δείγμα στην εν λόγω πρακτική αποτέλεσαν δεκαεννέα μαθητές της έκτης τάξης του 29ου δημοτικού σχολείου Αχαρνών στο Ολυμπιακό Χωριό Αττικής στην Ελλάδα. Στο πλαίσιο της δράσης αυτής οι μαθητές μελέτησαν τα υποθαλάσσια ηφαίστεια της Μεσογείου. Από την έρευνα που έκαναν εντόπισαν πως ένα από τα πιο ενεργά υποθαλάσσια ηφαίστεια της Μεσογείου ονομάζεται Κολούμπος και βρίσκεται στη χώρα μας, δίπλα στο κατοικημένο νησί της Σαντορίνης, στο Αιγαίο πέλαγος. Οι μαθητές αποφάσισαν να φτιάξουν ένα σύστημα παρακολούθησης υποθαλάσσιων ηφαιστειών χρησιμοποιώντας micro:bit, LEGO και GigoRobots, προκειμένου να προβλέψουν μια πιθανή έκρηξη του ηφαιστείου. Οι μαθητές παρουσίασαν τη δουλειά τους στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό STEM και Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, όπου συμμετείχαν και απέσπασαν πολύ καλά σχόλια και κριτικές.

Λέξεις κλειδιά: επιστημονική κοινότητα, διαθεματικότητα, γεωγραφία, micro:bit, STEM, ηφαίστεια, γερμανική γλώσσα.

Καλλιέργεια Ικανοτήτων του προφορικού λόγου με τη χρήση των νέων τεχνολογιών

Γ. Αναστοπούλου¹, Α. Παλαιοδήμου²

¹ 151ο Νηπιαγωγείο Αθηνών ganastopoulou73@gmail.com

² 15ο Νηπιαγωγείο Χαλανδρίου apaleod@gmail.com

Περίληψη

Μία σημαντική παράμετρος της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας είναι και η καλλιέργεια των ικανοτήτων του προφορικού λόγου των μαθητών. Προς αυτή την κατεύθυνση της δημιουργίας αλληλεπιδραστικών περιβαλλόντων μάθησης συνεισφέρει και η χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στο συγκεκριμένο άρθρο παρουσιάζεται μία διδακτική πρακτική που σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε ανάμεσα σε δύο Νηπιαγωγεία και συνάδει με τις αρχές της συνεργατικής μάθησης, αξιοποιώντας ταυτόχρονα την ψηφιακή αφήγηση. Κατά τη διεξαγωγή των δραστηριοτήτων τα παιδιά είχαν την ευκαιρία να μάθουν πώς να δημιουργήσουν τη δική τους ψηφιακή ιστορία αναπτύσσοντας ψηφιακές δεξιότητες, επικοινωνίας και παραγωγής προφορικού λόγου. Παράλληλα, οι εκπαιδευτικοί είχαν τη δυνατότητα να παρουσιάσουν με μοναδικό τρόπο το νέο περιεχόμενο της ιστορίας, αξιοποιώντας στο έπακρο τη συνεργατική μάθηση, στην οποία οι μαθητές/τριες έλαβαν μέρος. Οι νέες τεχνολογίες, σε απόλυτη συμφωνία με το Πρόγραμμα Σπουδών, εμπλούτισαν την εκπαιδευτική διαδικασία και προήγαγαν τον προφορικό λόγο των μαθητών/τριών.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, προφορικός λόγος, ψηφιακή αφήγηση

1. Εισαγωγή

Η προσχολική ηλικία αποτελεί την πιο σημαντική περίοδο της ζωής του παιδιού για την ανάπτυξη και εξέλιξη του προφορικού λόγου. Υπό την οπτική αυτή, η σχολική τάξη συνιστά το πιο κατάλληλο μέρος για να καλλιεργηθούν οι γλωσσικές δεξιότητες των παιδιών. Οι εκπαιδευτικοί παρέχουν γλωσσικές ευκαιρίες - μαθησιακές εμπειρίες με νόημα - για την ενίσχυση και την υποστήριξη της γλωσσικής ανάπτυξης των μαθητών/τριών τους. Μία από τις στρατηγικές αυτές είναι η αφήγηση και η ανάγνωση ιστοριών. Η ανάγνωση ιστοριών προσφέρει κατάλληλες περιστάσεις επικοινωνίας για τα μικρά παιδιά, όπως η συζήτηση με θέμα το περιεχόμενο και την εικονογράφηση (Isbell et al, 2004). Τα γλωσσικά ερεθίσματα που προσλαμβάνουν οι μαθητές/τριες στο

σχολείο ασκούν δυναμική επιρροή στη μαθησιακή διαδικασία, τη μνήμη, την κατανόηση και τα κίνητρά τους για τη μάθηση. Η ανάγνωση ιστοριών αξιοποιώντας το διάλογο με σκοπό τα παιδιά να περιγράψουν εικόνες, οι ερωτήσεις που συνδέονται με το περιεχόμενο της ιστορίας και οι απαντήσεις με τη διευκόλυνση του/της νηπιαγωγού αποτελούν μερικές μόνο από τις εκπαιδευτικές πρακτικές που συνδέονται με τη γλωσσική και γνωστική ανάπτυξη των νηπίων. Η επέκταση της συζήτησης, η χρήση του κατάλληλου λεξιλογίου στις συζητήσεις με τα νήπια, η στήριξη των συζητήσεων στα ενδιαφέροντα των παιδιών και η χρήση ανοικτού τύπου ερωτήσεων οδηγούν στην ενδυνάμωση των γλωσσικών δεξιοτήτων και την καλλιέργεια του λόγου με διατηρήσιμα στο χρόνο οφέλη (Πεντέρη, κ.α., 2022α).

Το Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση προάγει τις αρχές της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και σέβεται τις ανάγκες, το ρυθμό και τον τρόπο μάθησης του κάθε παιδιού, στο πλαίσιο της ανάπτυξης του προφορικού λόγου. Η αξιοποίηση των ΤΠΕ και της πολυτροπικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία διαφοροποιεί τη διδασκαλία ως προς τα υλικά και τα μέσα έκφρασης, την πρόσβαση στην πληροφορία και τα είδη των προσφερόμενων ερεθισμάτων στους μαθητές/τριες (Νόμος 5961/2021, Μέρος Γ’).

Στην προσχολική εκπαίδευση, η χρήση ψηφιακών μέσων και τεχνικών αφήγησης αποτελεί ένα αναπόσπαστο μέρος της σύγχρονης παιδαγωγικής πρακτικής. Το κείμενο που παρατίθεται αναφέρεται σε μια σειρά δραστηριοτήτων που υλοποιήθηκαν σε δύο διαφορετικά νηπιαγωγεία (151ο Νηπιαγωγείο Αθηνών και 15ο Νηπιαγωγείο Χαλανδρίου) με στόχο την καλλιέργεια του προφορικού λόγου, τη δημιουργική σκέψη και τη συνεργασία μεταξύ των παιδιών. Οι δραστηριότητες αυτές περιλαμβάνουν την αφήγηση μιας ιστορίας που είχε γραφτεί από παιδιά για παιδιά, τη συμμετοχή των μαθητών στη διαμόρφωση της ιστορίας, τη χρήση ψηφιακών εργαλείων για την εικονογράφηση και την καταγραφή της ιστορίας, καθώς και την αυτοαξιολόγηση των παιδιών όσον αφορά τις νέες γνώσεις και δεξιότητες που απέκτησαν.

Η ψηφιακή αφήγηση αποτελεί μια σύγχρονη διδακτική τεχνική που συνδυάζει την παραδοσιακή τέχνη της αφήγησης με τις δυνατότητες που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες. Μέσω της ψηφιακής αφήγησης, τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν, να επεξεργαστούν και να παρουσιάσουν τις ιστορίες τους με ποικίλους τρόπους, αξιοποιώντας κείμενα, εικόνες, ήχους και

βίντεο. Η προσέγγιση αυτή δεν ενισχύει μόνο τις γλωσσικές τους δεξιότητες, αλλά και την κριτική τους σκέψη, τη δημιουργικότητα και την ικανότητα συνεργασίας.

Η συνεργατική αφήγηση στο νηπιαγωγείο είναι ένα πολύτιμο εκπαιδευτικό εργαλείο που ενισχύει τις κοινωνικές, αφηγηματικές και γνωστικές δεξιότητες των παιδιών. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι δραστηριότητες αφήγησης στο νηπιαγωγείο προωθούν το λεξιλόγιο, την ανάγνωση, την προφορική έκφραση και την ανάπτυξη γραφής, με τους δασκάλους να χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές όπως η γλώσσα του σώματος και οι φωνητικοί τόνοι για να προσελκύσουν τα παιδιά συναισθηματικά και να ενθαρρύνουν τη συνεργασία (Xiao et al, 2023). Οι συνεργατικές πρακτικές αφήγησης, είτε παραδοσιακές, είτε ψηφιακές, έχουν βρεθεί ότι επηρεάζουν θετικά τη λεκτική ευχέρεια, την αφηγηματική ικανότητα, τη συνεργασία και την ένταξη στους μαθητές δημοτικού σχολείου, προωθώντας τη συνεχή κοινή σκέψη και βελτιώνοντας τις κοινωνικές και αφηγηματικές δεξιότητες (Alonso - Campuzano et al, 2021).

Στο 151ο Νηπιαγωγείο Αθηνών, η ιστορία "Τα ζωάκια γιορτάζουν τους Ολυμπιακούς αγώνες", παρουσιάστηκε από τη νηπιαγωγό με τη βοήθεια ενός laptop, και τα παιδιά συμμετείχαν ενεργά μέσω ερωτήσεων και συζητήσεων. Αυτή η διαδραστική προσέγγιση ενίσχυσε την κατανόηση και την εμπλοκή των παιδιών στην αφήγηση. Επιπλέον, τα παιδιά κλήθηκαν να προτείνουν αλλαγές στην ιστορία, οι οποίες στη συνέχεια ζωγραφίστηκαν σε κάρτες και τέθηκαν σε ψηφοφορία για την καλύτερη πρόταση. Η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και της εφαρμογής Adobe Firefly για την εικονογράφηση της ιστορίας προσέφερε στα παιδιά την ευκαιρία να δουν τις ιδέες τους να υλοποιούνται με έναν καινοτόμο τρόπο. Η διαδικασία αυτή ολοκληρώθηκε με την αναθεώρηση και την παρουσίαση της τελικής ιστορίας, η οποία κοινοποιήθηκε στα παιδιά των άλλων νηπιαγωγείων μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και αναρτήθηκε στην ψηφιακή τάξη.

Στο 15ο Νηπιαγωγείο Χαλανδρίου, η ψηφιακή αφήγηση της ιστορίας συνοδεύτηκε από ερωτήματα που ενθάρρυναν τα παιδιά να σκεφτούν κριτικά για τους ήρωες, τον τόπο και το νόημα της ιστορίας. Η διαδικασία αυτή βοήθησε τα παιδιά να κατανοήσουν την αξία της φιλίας και της συνεργασίας. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες για να αναδιηγηθούν την ιστορία, χρησιμοποιώντας δομικά στοιχεία του αφηγηματικού κειμένου, και η κάθε ομάδα κατέγραψε το δικό της κομμάτι της ιστορίας με τη βοήθεια ενός

ψηφιακού εργαλείου καταγραφής ήχου. Το τελικό ψηφιακό βιβλίο που δημιουργήθηκε αναρτήθηκε στην εφαρμογή BookCreator. Η διαδικασία της αυτοαξιολόγησης στο 15ο Νηπιαγωγείο Χαλανδρίου επέτρεψε στα παιδιά να αναστοχαστούν τις νέες γνώσεις και δεξιότητες που απέκτησαν, δίνοντας έμφαση στον προφορικό λόγο και την ψηφιακή αφήγηση. Μέσω της ακρόασης των καταγραφών τους, τα παιδιά μπόρεσαν να παρατηρήσουν τα παραγλωσσικά στοιχεία της αφήγησής τους και να βελτιώσουν την έκφραση και τη χρήση των ερωτηματικών προτάσεων.

Εν κατακλείδι, η εφαρμογή δραστηριοτήτων ψηφιακής αφήγησης στην προσχολική εκπαίδευση παρέχει ένα πλούσιο πεδίο ανάπτυξης για τις γλωσσικές και κοινωνικές δεξιότητες των παιδιών, ενισχύοντας παράλληλα τη δημιουργικότητα και τη συνεργασία μέσω της καινοτόμου χρήσης των τεχνολογιών.

1.1 Ο πολυδιάστατος ρόλος των ΤΠΕ

Η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην ενίσχυση των δεξιοτήτων προφορικής γλώσσας σε διάφορα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Μελέτες έχουν δείξει ότι τα ψηφιακά εργαλεία μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά τους εκπαιδευτικούς στην αξιολόγηση των προφορικών δεξιοτήτων των μαθητών σε ξένες γλώσσες, προωθώντας τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών (Gutiérrez-Portlán et al., 2022). Επιπλέον, έχει βρεθεί ότι τεχνολογικά εργαλεία, όπως το PowerPoint, το YouTube και το Λογισμικό Αναγνώρισης Ομιλίας, βελτιώνουν σημαντικά τις δεξιότητες προφορικής επικοινωνίας στους μαθητές, δίνοντας έμφαση στο θετικό αντίκτυπο της τεχνολογίας στις ικανότητες ομιλίας (Nguyen & Pham, 2020). Το PowerPoint είναι ένα πρόγραμμα για παρουσίαση εικόνων, γραφημάτων, βίντεο, κειμένου, κλπ. Το Youtube είναι ένας δικτυακός τόπος αναζήτησης ψηφιακών ταινιών και βίντεο. Προσφέρει τη δυνατότητα για αναπαραγωγή, κοινοποίηση και αποθήκευση των ψηφιακών βίντεο από τους χρήστες. Επιπλέον, η χρήση κοινωνικών μέσων και εργαλείων ΤΠΕ συνέβαλε καθοριστικά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων προφορικής παραγωγής και στη διόρθωση της προφοράς σε μαθήματα γλωσσών, αναδεικνύοντας τα οφέλη της τεχνολογίας στην εκμάθηση γλωσσών (Tomé, 2020). Ιδιαίτερα στην προσχολική εκπαίδευση, η εφαρμογή ερευνών και συνεντεύξεων έχει τονίσει τη σημασία της ενσωμάτωσης διαφόρων δεξιοτήτων για την προώθηση της προφορικής γλωσσικής ανάπτυξης

στα μικρά παιδιά, υπογραμμίζοντας τη σημασία της τεχνολογίας στην πρόωμη απόκτηση γλωσσών (Espinoza et al., 2022).

Οι νέες τεχνολογίες, όπως οι ιστορίες πολυμέσων και οι ηλεκτρονικοί εκπαιδευτικοί πόροι, έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικά εργαλεία για την υποστήριξη της ανάπτυξης των προφορικών γλωσσικών δεξιοτήτων των παιδιών του νηπιαγωγείου, ιδίως των μαθητών της αγγλικής γλώσσας (Yang, 2016). Οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διδασκαλία λέξεων του λεξιλογίου της ιστορίας, την εφαρμογή της διαλογικής ανάγνωσης και την ενίσχυση της αφομοίωσης της γλωσσικής δομής. Μελέτες έχουν δείξει ότι η ψηφιακή ανάγνωση βιβλίων ιστοριών, όταν εφαρμόζεται μέσω διαλογικής ανάγνωσης ή εποπτευόμενης έκθεσης βάσει οθόνης, μπορεί να οδηγήσει σε βελτιώσεις στην παγκόσμια γλώσσα, το λεξιλόγιο, τη μάθηση ρημάτων και τις αφηγηματικές δεξιότητες (Cordes et al., 2023). Επιπλέον, ο συνδυασμός ιστοριών πολυμέσων με παραδοσιακές τεχνικές αφήγησης έχει αποδειχθεί ότι προσελκύει τους μαθητές, βελτιώνει την ευχέρεια ομιλίας, την προφορά, τη γραμματική, την επιλογή λεξιλογίου και τη συνολική παράδοση περιεχομένου, ενισχύοντας, τελικά, δημιουργικές ιδέες και ενισχύοντας τις γλωσσικές δεξιότητες σε περιβάλλοντα προσχολικής εκπαίδευσης (Cahyanti et al., 2023; Tulasih et al., 2022).

Το οπτικό περιεχόμενο παίζει καθοριστικό ρόλο στις ιστορίες πολυμέσων ενισχύοντας την επικοινωνία, τη δέσμευση και την κατανόηση. Έχει επισημανθεί ότι τα στοιχεία οπτικής αφήγησης είναι σημαντικά για τη δημιουργία εκπαιδευτικού περιεχομένου για πλατφόρμες κοινωνικών μέσων, βοηθώντας σε αποτελεσματικές διαδικασίες διδασκαλίας και μάθησης (Baharuddin & Rosli, 2022). Επιπλέον, η χρήση οπτικοποιήσεων στα μέσα ενημέρωσης μπορεί να βοηθήσει στην παρακολούθηση αλλαγών στα αφηγηματικά πρότυπα με την πάροδο του χρόνου, επιτρέποντας την καλύτερη κατανόηση της κάλυψης των μέσων ενημέρωσης και των πιθανών προκαταλήψεων (Koivunen-Niemi et al., 2023). Συνολικά, το οπτικό περιεχόμενο όχι μόνο εμπλουτίζει την αφήγηση στα ψηφιακά μέσα, αλλά επηρεάζει και την αντίληψη του κοινού, καθιστώντας το ουσιαστικό συστατικό για την αποτελεσματική και ελκυστική μεταφορά πληροφοριών.

Η τεχνητή νοημοσύνη (TN) παίζει καθοριστικό ρόλο στην ενίσχυση των δεξιοτήτων προφορικής ομιλίας, ακόμη και στα νηπιαγωγεία. Με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία γλωσσών, ιδιαίτερα στην προφορική αγγλική επικοινωνία, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να

αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας και να βελτιώσουν την επικοινωνιακή ικανότητα των μαθητών (Li, 2022; Li & Tang, 2022). Οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές στην ανάπτυξη δεξιοτήτων κατανόησης ακρόασης και ομιλίας μεταξύ των μαθητών δημοτικού σχολείου, επιδεικνύοντας σημαντικό αντίκτυπο στην ανάπτυξη γλωσσικών δεξιοτήτων (Raffaeli, & Awad, 2017). Επιπλέον, οι τεχνικές ΤΝ μπορούν να ενισχύσουν τον ρεαλισμό και τη ρευστότητα της σύνθεσης ομιλίας, βοηθώντας στη δημιουργία αποτελεσματικών και ντετερμινιστικών μοντέλων για βελτιωμένη αλληλεπίδραση μηχανής-ανθρώπου (Raffaeli, & Awad, 2017).

Ωστόσο, ο ρόλος των εκπαιδευτικών στη διαχείριση του προφορικού λόγου στην τάξη είναι επίσης κρίσιμος, με συγκεκριμένες προσεγγίσεις και παρεμβάσεις να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην ανάπτυξη του προφορικού λόγου των παιδιών (Mousena, 2017). Από την άλλη μεριά, παρατηρείται ότι αρκετοί εκπαιδευτικοί εμφανίζονται απρόθυμοι να την αξιοποιήσουν στα μαθήματά τους ή και να καθοδηγήσουν τους μαθητές τους, κυρίως, γιατί δεν γνωρίζουν τις μεθοδολογίες που θα τους βοηθούσαν να τις εντάξουν με ουσιαστικό τρόπο στην εκπαιδευτική διαδικασία (Σοφός & Γιασιράνης, 2023).

2. Πρακτική Εφαρμογή

Η πρακτική εφαρμογή που παρουσιάζεται στη συνέχεια αποτελεί μέρος θεματικής προσέγγισης που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε, συνεργατικά, από τέσσερα Νηπιαγωγεία της Αττικής. Το συγκεκριμένο σενάριο αφορούσε στη συγγραφή ιστορίας. Τα δύο από τα τέσσερα σχολεία έγραψαν την ιστορία και την εικονογράφησαν. Το 3ο Νηπιαγωγείο (151ο Νηπιαγωγείο Αθηνών) έδωσε ένα διαφορετικό τέλος σε αυτήν και την ίδια στιγμή τα παιδιά την εικονογράφησαν με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης. Στη συνέχεια, την έστειλαν στο 4ο Νηπιαγωγείο (15ο Νηπιαγωγείο Χαλανδρίου) όπου η ιστορία μετατράπηκε σε ψηφιακή αφήγηση και τελικά παρήχθη ένα ηλεκτρονικό βιβλίο (ebook).

(151ο Νηπιαγωγείο Αθηνών)

Δραστηριότητα 1η: Η νηπιαγωγός κάλεσε όλα τα παιδιά στην ολομέλεια, προκειμένου να τους ανακοινώσει ότι ήρθε η ιστορία που είχε γραφτεί από παιδιά για παιδιά. Με όλα τα παιδιά στην ολομέλεια η νηπιαγωγός εισήγαγε το θέμα της ιστορίας: *Τα ζώακια γιορτάζουν τους Ολυμπιακούς αγώνες*. Τα παιδιά

ήταν ήδη εξοικειωμένα με τα ζώα του δάσους, καθώς στο νηπιαγωγείο διεξαγόταν παράλληλα και πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Επιπλέον, είχαν ήδη εξοικειωθεί με την έννοια των Ολυμπιακών Αγώνων. Η νηπιαγωγός πρόβαλε στην οθόνη του laptop το παραμύθι και έκανε την ανάγνωση της ιστορίας που έγραψαν τα παιδιά του προηγούμενου νηπιαγωγείου. Κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης τα παιδιά έκαναν ερωτήσεις όπως: «Τι ποτίζει ο Καροτάκης στον λαχανόκηπό του; Γιατί η κουκουβάγια Αμέλια βιάζεται; Γιατί η Αμέλια ενδιαφέρεται για τους Ολυμπιακούς Αγώνες; Γιατί η Ασπούλα θέλει να συζητήσουν για τον μεγάλο αγώνα; Τι αγώνες θα γίνουν στους Ολυμπιακούς Αγώνες; Τι έφτιαξαν τα ζωάκια για το στάδιο; Τι έφαγαν και ήπιαν στο πάρτι; Τι έκαναν τα ζωάκια στο πάρτι;». Η νηπιαγωγός προέτρεπε τα παιδιά να δώσουν τις δικές τους πιθανές απαντήσεις. Μερικές από αυτές ήταν: «Ο Καροτάκης ποτίζει λαχανικά στον λαχανόκηπό του. Ο Καροτάκης ποτίζει τα καρότα που θα φάει. Η Αμέλια ενδιαφέρεται για τους Ολυμπιακούς Αγώνες γιατί μπορεί να θέλει να τρέξει και η ίδια. Η Ασπούλα θέλει να συζητήσουν για τον μεγάλο αγώνα γιατί ίσως θέλει να οργανώσουν έναν δικό τους αγώνα ή να μιλήσουν για τους Ολυμπιακούς Αγώνες που διάβασε η Αμέλια.» Η νηπιαγωγός άφησε τη συζήτηση να ολοκληρωθεί με τις πιθανές απαντήσεις των παιδιών, τις οποίες κατέγραψε. Έπειτα, απηύθυνε ερώτημα στα παιδιά: «Τι σας έκανε περισσότερο εντύπωση στην ιστορία;». Τα περισσότερα παιδιά απάντησαν η Αμέλια η κουκουβάγια. Σε επόμενη ερώτηση: «Γιατί σας έκανε εντύπωση η Αμέλια;», τα παιδιά απάντησαν: «γιατί διάβαζε για τους Ολυμπιακούς αγώνες». Η νηπιαγωγός απηύθυνε υποθετική ερώτηση στα παιδιά: «Εάν αλλάζατε την ιστορία, πώς θα την αλλάζατε;». Ανάμεσα στις απαντήσεις των παιδιών ήταν: «Να έρθει το κουνέλι ο κακός Μαξ. Να έρθει μία πάπια. Να έρθει ένα φίδι που θα χαλάσει τους αγώνες».

Δραστηριότητα 2η: Οι απαντήσεις των παιδιών ζωγραφίστηκαν σε απλές κάρτες και έπειτα τα παιδιά προχώρησαν σε ψηφοφορία της καλύτερης πρότασης. Επικράτησε η πρόταση του θυμωμένου ήρωα Μαξ. Η νηπιαγωγός ζήτησε από τα παιδιά να αιτιολογήσουν γιατί ήταν κακός ο ήρωας Μαξ. Η απάντηση που επικράτησε ήταν επειδή εκείνος ήταν θυμωμένος που δεν τον ήθελαν για φίλο. Σε επόμενη ερώτηση γιατί δεν τον ήθελαν για φίλο, τα παιδιά αιτιολόγησαν την επιλογή τους (Εικόνα 3). Η νηπιαγωγός, αφού κατέγραψε την επιλογή και συνέχισε τη ροή της ιστορίας, ζήτησε από τα παιδιά να εστιάσουν στον κακό ήρωα και να βρουν μία λύση. Δόθηκαν διάφορες απαντήσεις εκ των οποίων η μία που επικράτησε, ενσωματώθηκε στην ιστορία (Εικόνα 4). Στη συνέχεια, προτάθηκε από τα παιδιά (προνήπιο) να αλλαχτεί η ιστορία και στο

τέλος. Τα παιδιά συμφώνησαν, αφού πρόσθεσαν το εξώφυλλο (Εικόνα 1), τα επιπλέον στοιχεία (Εικόνες 2-4), εμπλούτισαν το τέλος της ιστορίας (Εικόνα 5).

Τα ζωάκια γιορτάζουν τους
Ολυμπιακούς Αγώνες



Μια ιστορία από παιδιά για τα παιδιά
© Ηλεκτρονική, Διηλεκτρονική, Ψηφιακή, Ηλεκτρονική

Εικόνα 1



Το κουνέλι Μαξ πριν
παιζουν πήγε κρυφά και τα
έκλεψε γιατί αισθανόταν
μόνο.

Δεν τον έπαιζαν γιατί δεν
τον είχαν φίλο και ένιωθε
πολύ θυμωμένο.

Εικόνα 2



Παλιά είχαν πάει στο σπίτι του και
του έσκισαν το αγαπημένο του
παιχνίδι. Έτσι και εκείνος ήθελε να
τους χαλάσει τους αγώνες.

Εικόνα 3



Όταν διαπίστωσαν τα
ζωάκια τι είχε γίνει,
μαζεύτηκαν στη λίμνη
και κάλεσαν τον Μαξ.
Του ζήτησαν
συγγνώμη και τον
πήραν μαζί τους.
Έγιναν όλοι φίλοι και
έκαναν μία μεγάλη
αγκαλιά.

Εικόνα 4



Στο τέλος πήγαν
όλοι εκδρομή
στο Παρίσι, τη
γιαγιά Μάγδα
στον Βόλο και
στο Βόρειο
Πόλο.

Εικόνα 5

Δραστηριότητα 3η: Το επόμενο στάδιο της συγγραφής, στο οποίο καταγράφηκε σε κείμενο η ιστορία με τις αλλαγές και τις προσθήκες, πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια της νηπιαγωγού και την αξιοποίηση εργαλείου γενικής χρήσης παρουσίασης. Ζητήθηκε από τα παιδιά στην ολομέλεια να εικονογραφήσουν την ιστορία αλλά με διαφορετικό τρόπο, χρησιμοποιώντας λέξεις. Συγκεκριμένα, οι μαθητές/τριες, ανά ζευγάρι και με σειρά προτεραιότητας, θα περιέγραφαν τι ήθελαν να ενσωματωθεί ως εικόνα και η νηπιαγωγός θα το έγραφε στον υπολογιστή για να ζωγραφίσει τις εικόνες. Η δραστηριότητα αυτή συνεχίστηκε σε επόμενο χρόνο, κυρίως, κατά την ώρα των ελεύθερων δραστηριοτήτων σε ζευγάρια. Κάθε ζευγάρι χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης και της εφαρμογής Adobe Firefly - η οποία είναι προϊόν της εταιρίας Adobe- περιέγραφαν προφορικά τις προτροπές και η νηπιαγωγός πληκτρολόγούσε την εντολή. Μερικές από τις προτροπές που έδωσαν: “*Να φτιάξει ένα θυμωμένο κουνέλι που χαλάει παιχνίδια, ένα θυμωμένο κουνέλι που κλέβει παιχνίδια, ζωάκια που είναι στη λίμνη και κάνουν αγκαλιά, ζωάκια που γίνονται φίλοι στη λίμνη, ζωάκια του δάσους που ταξιδεύουν στο Παρίσι και στο Βόρειο Πόλο*”. Οι εικόνες που δημιουργήθηκαν από όλα τα ζευγάρια, μπήκαν σε ψηφοφορία από τα παιδιά στην ολομέλεια. Οι εικόνες που επικράτησαν ενσωματώθηκαν στο κείμενο με τη βοήθεια της νηπιαγωγού από τα παιδιά στη διάρκεια της ώρας των ελεύθερων δραστηριοτήτων.

Δραστηριότητα 4η: Σε επόμενο χρόνο στην ολομέλεια η νηπιαγωγός ανάγνωσε με τη βοήθεια της οθόνης του υπολογιστή την ιστορία με τη νέα εξέλιξη και το νέο τέλος. Στα παιδιά άρεσε πολύ και ήθελαν με ενθουσιασμό να τη μοιραστούν και με τα παιδιά των άλλων νηπιαγωγείων. Η νηπιαγωγός τους ενημέρωσε ότι θα τη στείλει με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Η ιστορία

αναρτήθηκε στην ψηφιακή τάξη της νηπιαγωγού, προκειμένου να μοιραστεί και να αναγνωστεί από τους γονείς στα παιδιά ή και το αντίστροφο.

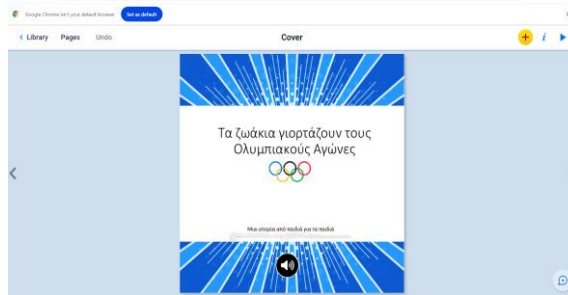
(15^ο Νηπιαγωγείο Χαλανδρίου)

Δραστηριότητα 1η: Η εκπαιδευτικός αφηγήθηκε την ιστορία στους μαθητές/τριες σε ψηφιακή μορφή, όπως ακριβώς ελήφθη από το 3ο νηπιαγωγείο. Έπειτα, ακολούθησαν ερωτήματα σχετικά με τους ήρωες, τον τόπο που διαδραματίζονταν τα γεγονότα, την εικονογράφηση, το νόημα του κειμένου, κλπ. Με τη διδακτική τεχνική της συζήτησης κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ιστορία αναφέρεται στην αξία της φιλίας και πόσο σημαντικό είναι να έχουμε φίλους.

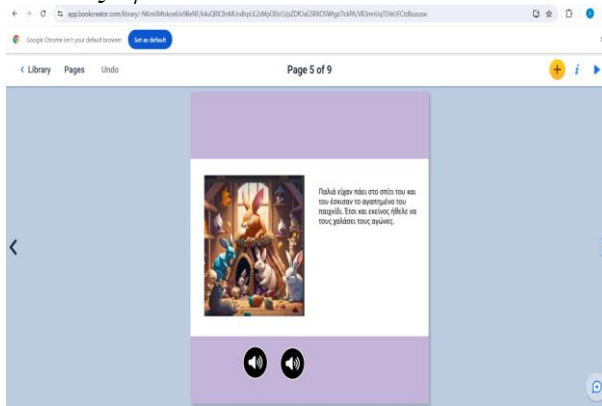
Δραστηριότητα 2η: Τα νήπια χωρίστηκαν σε ομάδες με βάση έναν αριθμό που τους δόθηκε. Συγκεκριμένα, δόθηκαν στα παιδιά αριθμοί από το 1 έως το 4 και με βάση αυτά τα νούμερα σχηματίστηκαν τέσσερις τετραμελείς ομάδες. Ύστερα, σε κάθε ομάδα μοιράστηκαν κάρτες που αφορούσαν στα δομικά στοιχεία του αφηγηματικού κειμένου. Οι κάρτες αυτές εμπεριείχαν τον τόπο, το χρόνο, τους ήρωες, την πλοκή και το τέλος με σκοπό η κάθε ομάδα να τις τοποθετήσει με λογική σειρά και να αναδιηγηθεί με τον δικό της τρόπο την ιστορία και κάθε ομάδα παρουσίασε τη δική της αναδιήγηση στην ολομέλεια. Σε επόμενο στάδιο, οι ομάδες παρουσίασαν την ιστορία δίνοντας έμφαση στα εξωγλωσσικά και παραγλωσσικά στοιχεία της αφήγησης.

Δραστηριότητα 3η: Η ιστορία χωρίστηκε από τη νηπιαγωγό σε τέσσερα ίσα μέρη και κάθε ομάδα ανέλαβε να την παρουσιάσει, διατηρώντας τη λογική της ακολουθία. Με τη χρήση του ψηφιακού εργαλείου καταγραφής ήχου (vocoaroo.com). Το Vocoaroo είναι ένας γρήγορος και εύκολος τρόπος για κοινή χρήση φωνητικών μηνυμάτων μέσω του διαδικτύου.

Κάθε ομάδα κατέγραψε το δικό της κομμάτι. Όταν οι ομάδες ολοκλήρωσαν την αφήγηση, ολοκληρώθηκε και η ιστορία. Με τη βοήθεια της εκπαιδευτικού το αρχείο της ιστορίας και τα ηχητικά αρχεία αναρτήθηκαν στην εφαρμογή BookCreator και το ψηφιακό βιβλίο ολοκληρώθηκε (εικόνα 6 και 7). Η εφαρμογή BookCreator είναι ένα συνεργατικό online εργαλείο δημιουργίας ψηφιακών βιβλίων.



Εικόνα 6. Εξώφυλλο ebook



Εικόνα 7. Απόσπασμα ebook

Δραστηριότητα 4η: Με την αξιοποίηση της τεχνικής της συζήτησης τα ίδια αυτοαξιολόγησαν τις νέες γνώσεις και τις δεξιότητες που βελτίωσαν στον προφορικό λόγο. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε τόσο στο επίπεδο της ολομέλειας όσο και στις επιμέρους ομάδες που δούλεψαν. Πολύ χρήσιμη σε αυτή τη φάση φάνηκε να είναι και η αξιοποίηση της καταγραφής του προφορικού λόγου. Οι μαθητές/ριες άκουσαν και πάλι την εγγραφή της αφήγησης, αξιοποιώντας την ψηφιακή καταγραφή και παρατήρησαν τα παραγλωσσικά στοιχεία, όπως το ύφος, τον τόνο της φωνής τους, τη χροιά, κλπ. που χρησιμοποίησαν κατά την ψηφιακή αφήγηση της ιστορίας. Ιδιαίτερη προσοχή έδωσαν στον τρόπο που διατυπώθηκαν τα ερωτήματα. Διαπίστωσαν ότι έμαθαν να χρησιμοποιούν, ανάλογα με την περίπτωση, τις ερωτηματικές προτάσεις. Με τη βοήθεια κατάλληλων ερωτημάτων, από την εκπαιδευτικό, και συζητήσεων παρατήρησαν τις αλλαγές που συνέβησαν σε εκείνους αναφορικά με τις δεξιότητές τους στον προφορικό λόγο.

3. Συμπεράσματα

Τα παιδιά του 3^{ου} νηπιαγωγείου ενθουσιάστηκαν με τις δραστηριότητες, καθώς δεν είχαν ξαναμοιραστεί μία ιστορία με άλλα παιδιά. Συμμετείχαν στις δραστηριότητες ενεργά ακόμα και οι μαθητές/τριες με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, λαμβάνοντας υποστήριξη από τους εκπαιδευτικούς και τους συμμαθητές τους. Ενώ, αρχικά, οι δύο μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες αποφάσισαν να μη συμμετέχουν και απομακρύνθηκαν επιλέγοντας να κάνουν κάτι διαφορετικό ο καθένας τους, συμμετείχαν στη ροή της ιστορίας μοιραζόμενοι τις ιδέες τους. Όσο η ροή της ιστορίας εμπειρείχε δικά τους αφηγήματα, τα παιδιά έφευγαν από το τραπέζακι προκειμένου να εμπλακούν στην πλοκή της ιστορίας. Η χαρά ήταν εμφανής στα πρόσωπά τους, καθώς βυθίστηκαν στον κόσμο της ιστορίας και εξερεύνησαν νέες έννοιες και δεξιότητες. Η εμπειρία αυτή έδειξε τη δύναμη της αφήγησης και της ομαδικής εργασίας στην ενίσχυση της μάθησης και της συμμετοχής όλων των παιδιών. Στην ερώτηση γιατί αυτή η ιστορία σας άρεσε περισσότερο απάντησαν: «Επειδή τη φτιάξαμε εμείς και επειδή την έφτιαζαν παιδιά». Οι δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν αποτελούν παράδειγμα συμπεριληπτικής εκπαίδευσης στην πράξη. Το γεγονός ότι η πρώτη ιστορία ξεκίνησε από παιδιά για να καταλήξει σε παιδιά δημιούργησε το αίσθημα της κοινότητας και αλληλεγγύης στην τάξη, καθώς τα παιδιά έμαθαν να εκτιμούν τις διαφορετικές οπτικές γωνίες και εμπειρίες, ενισχύοντας παράλληλα την αυτοπεποίθηση και τις δεξιότητες επικοινωνίας τους. Οι εντυπώσεις που μοιράστηκαν μαζί μας οι γονείς ήταν θετικές, καθώς τα παιδιά ζητούσαν αρκετά συχνά να δουν την ιστορία τους και να την «ξεφυλλίσουν». Συνολικά, η δραστηριότητα αυτή άφησε ένα θετικό και διαρκές αποτύπωμα στα παιδιά, ενθαρρύνοντας την αγάπη για την ανάγνωση, την αφήγηση και τη συνεργασία, τη διαπραγμάτευση, ενώ παράλληλα προώθησε την έννοια της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης.

Οι μαθητές/τριες του 4ου νηπιαγωγείου, αρχικά, ένιωσαν έκπληκτοι όταν τους ανακοινώθηκε ότι ένα ηλεκτρονικό μήνυμα ελήφθη, που τους αφορούσε. Έδειξαν ενθουσιασμό που συμμετείχαν σε εκπαιδευτικό σενάριο συνεργασίας με άλλα σχολεία και ζητούσαν να μιλήσουν με τα παιδιά που έστειλαν την ιστορία. Ωστόσο, ο χρόνος που υπήρχε στη διάθεσή μας δεν ήταν αρκετός, ώστε να προγραμματιστεί κάποια τηλεδιάσκεψη με τα συνεργαζόμενα σχολεία για τους μαθητές/τριες. Παρατήρησαν με προσοχή τους ήρωες, την εικονογράφηση της ιστορίας και διατύπωσαν ερωτήσεις σχετικά με τις επιλογές των μαθητών/τριών των άλλων σχολείων, όπως γιατί ζωγράφισαν τον λαγό με μικρά αυτιά και άλλα παρόμοια ερωτήματα. Πρόσθετα, αναρωτήθηκαν για ποιο λόγο κάποιες από τις εικόνες της ιστορίας δεν τις είχαν ζωγραφίσει τα παιδιά.

Υπέθεσαν ότι τις αναζήτησαν στο διαδίκτυο. Στο σημείο αυτό αξίζει να τονιστεί ότι τα παιδιά εξοικειώθηκαν γρήγορα με τη διαδικασία της αναδιήγησης της ιστορίας, καθώς την αναδιηγήθηκαν και εκτός εκπαιδευτικού πλαισίου - στις οικογένειές τους. Ανέπτυξαν δεξιότητες παραγωγής προφορικού και γραπτού λόγου, όπως να παράγουν και να αναδιηγούνται κείμενα, να διακρίνουν την αφήγηση από τα άλλα κειμενικά είδη και να χρησιμοποιούν παραγλωσσικά στοιχεία κατά τη διάρκεια της παραγωγής του προφορικού λόγου. Προς αυτή την κατεύθυνση συνέβαλε και ο ρόλος της εκπαιδευτικού, ο οποίος υπήρξε διευκολυντικός, συνεργατικός και εμπνευστικός σε όλη την πορεία της μαθησιακής διαδικασίας.

Ανακεφαλαιώνοντας, η παρουσίαση της ιστορίας απαιτούσε από τα παιδιά δεξιότητες σύνθεσης προτάσεων, προσαρμογής της επικοινωνίας ανάλογα με το πλαίσιο, παραγωγής, ανάλυσης και σύνθεσης πληροφοριών, κλπ. (Νόμος 5961/2021, Μέρος Γ'). Οι εργασίες που συμμετείχαν αφορούσαν στην αναζήτηση - δημιουργία εικόνων με νόημα, στην εγγραφή της φωνής και, τελικά, στην έκφραση της δικής τους εκδοχής για την ιστορία (Catalano & Catalano, 2022). Η τεχνολογία τους επέτρεψε να εκφράσουν τις σκέψεις τους μέσω της παραγωγής εικόνων, εικόνων, κειμένου και ήχου. Επιπλέον, είχαν πιο ισχυρά κίνητρα και ήταν πιο ενθουσιώδεις στην αξιοποίηση της τεχνολογίας για να επεκτείνουν και να επεξεργαστούν την ιστορία τους (Jong & Bus, 2004). Σύμφωνα με τον Scoter (2004) οι ψηφιακές εικόνες υποστήριξαν τη γλωσσική ανάπτυξη των παιδιών, αφού οι μικροί μαθητές τις χρησιμοποίησαν για να πουν την ιστορία τους. Ταυτόχρονα, ο συνδυασμός εικόνας και λέξης αποτέλεσε μια θαυμάσια ευκαιρία να δημιουργήσουν ένα προϊόν με νόημα για εκείνους. Ακολούθως, η ψηφιακή αφήγηση της ιστορίας φάνηκε να εμπλούτισε και να ενίσχυσε τη μάθηση των μαθητών/τριών στην τάξη, το πρόγραμμα σπουδών και τις μεταξύ τους εμπειρίες μάθησης, καθώς αυτή η στρατηγική τους παρείχε τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία με δημιουργικό τρόπο.

4. Αναφορές

Alonso-Campuzano, C., Iandolo, G., Mazzeo, M. C., Sosa González, N., Neoh, M. J. Y., Carollo, A., & Esposito, G. (2021). Children's online collaborative storytelling during 2020 COVID-19 home confinement. *European journal of investigation in health, psychology and education*, 11(4), 1619-1634.

- Baharuddin, N., & Rosli, H. (2022). The content analysis of visual storytelling elements for social media education tools. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(10), 3186 – 3193.
- Cahyanti, N. N. & Nuroh, E. Z. (2023). Digital storytelling media to improve students' speaking skills in elementary school. *Journal of Education Technology*, 7(2), 261–268.
- Catalano, H. & Catalano, C. (2022). Using digital storytelling in early childhood education to promote child centredness. 9th International Conference Education, Reflection, Development. *European Proceedings of Educational Sciences*, 169-179. DOI: 10.15405/epes.22032.16
- Cordes, A., Egert, F., & Hartig, F. (2023). Fostering child language with short-term digital storybook interventions. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 55(4). <https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000264>
- Espinoza, M., Uribe Veintimilla, A., & Reyes Santacruz, M. F. (2022). Oral language development skills. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 13.
- Gutiérrez-Portlán, I., Prendes-Espinosa, P. & Sánchez-Vera, M. D. M. (2022). Digital technologies for the assessment of oral English skills. *Applied sciences*, 12(22), 1163
- Isbell, R., Sobol, J., Lindauer, L., & Lowrance, A. (2004). The effects of storytelling and story reading on the oral language complexity and story comprehension of young children. *Early Childhood Education Journal*, (32) 3, 157-163
- Jong, M. T., & Bus, A. G. (2004). The efficacy of electronic books in fostering kindergarten children's emergent story understanding. *Reading Research Quarterly*, 39, 378–393. Doi:10.1598/RRQ.39.4.2
- Koivunen-Niemi, L. & Masoodian, M. (2020). Visualizing narrative patterns in online news media. *Multimed Tools Appl* 79, 919–946.
- Li, D. (2022). Design and implementation of spoken english system based on artificial intelligence. In *Proceedings of the 6th International Conference on Digital Technology in Education* (pp. 243-248).

Li, J., Tang, S. (2022). Research on the application of artificial intelligence technology in the cultivation of oral english communicative competence. In: Sun, S., Hong, T., Yu, P., Zou, J. (Eds) *Signal and Information Processing, Networking and Computers. ICSINC 2021. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 895*. Springer, Singapore.

Mousena, E., & Sidiropoulou, T. (2018). Oral communication skills and pedagogy. *New pedagogical challenges in the 21st century*, 231-247.

Nguyen, T. D. T., & Pham, V. P. H. (2022). Effects of using technology to support students in developing speaking skills. *International Journal of Language Instruction*, 1(1), 1–8.

Raffaelli, F., & Awad, S. (2017). "AI assisted oral training of speech synthesis fluidity.," *2017 13th International Computer Engineering Conference (ICENCO)*, Cairo, Egypt, 2017, 130-133.

Scoter, J.V., (2004). Using digital images to engage young learners. *Learning and Leading with Technology*, (31) 8, 34 - 37.

Tomé, M. (2020). Developing speaking skills and learning pronunciation with new technologies in the French as a foreign language classroom. *Archivum: Revista de la Facultad de Filosofía y Letras*, (70), 325-358.

Tulasih, S., Yussof, H. B., & Kristiawan, M. (2022). Stimulation of language skills for early childhood through the picture story method. *Bulletin of Early Childhood*, 1(1), 42-57.

Xiao, M., Amzah, F., & Rong, W. (2023). Experience of beauty: Valuing emotional engagement and collaboration in teacher-child storytelling activities. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(2), 165-187.

Yang, S. (2016). Supporting oral narrative development of kindergarten English language learners using multimedia stories. *Journal of Interactive Learning Research*, 27(4), 381-397.

Πεντέρη, Ε., Χλαπάνα, Ε., Μέλλιου, Κ., Φιλίππιδη, Α., & Μαρινάτου, Θ. (2022α). *Πρόγραμμα Σπουδών Προσχολικής Εκπαίδευσης*. Διευρυμένη Εκδοχή (2η έκδ.). Στο πλαίσιο της Πράξης «Αναβάθμιση των Προγραμμάτων Σπουδών

και Δημιουργία Εκπαιδευτικού Υλικού Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης» " του ΙΕΠ με MIS 5035542.

Σοφός Α. (Λοΐζος), & Γιασιράνης Σ. (2023). Σχεδιασμός, παραγωγή και εκπαιδευτική αξιοποίηση της ψηφιακής αφήγησης. *Open Journal of Animation, Film and Interactive Media in Education and Culture [AFIMinEC]*, 4(1).

Νόμος 5961/2021, Μέρος Γ', Περιεχόμενο - Θεματικά πεδία, Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση, Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας (ΦΕΚ 5961/Β'/17-12-2021)

Cultivating oral language skills with the use of new technologies

G. Anastopoulou¹ , A. Palaiodimou²

¹ 151st Kindergarten of Athens ganastopoulou73@gmail.com

² 15th Kindergarten of Chalandri apaleod@gmail.com

Abstract

An important parameter of the teaching and learning process is the cultivation of students' oral language skills. The use of new technologies in the educational process, also, contributes to the direction of creating interactive learning environments. In this particular work, a teaching practice is presented that was designed and implemented between two Kindergartens and is consistent with the principles of cooperative learning, simultaneously utilizing digital storytelling. During the activities the children had the opportunity to learn how to create their own digital story by developing digital, communication and speech production skills. At the same time, the teachers had the opportunity to present the new content of the story in a unique way, making the most of the cooperative learning, in which the students took part. The new technologies, in complete agreement with the Curriculum, enriched the educational process and promoted the students' spoken language.

Keywords: ICT, speaking, digital storytelling

Μαθαίνοντας τον Present Continuous στα Αγγλικά με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI)

Ανδρούτσου Δέσποινα¹, Αναστασίου Αδάμος², Γεωργάλας Παναγιώτης³

¹ Καθηγήτρια Αγγλικών, Α/θμια Εκπ/ση
desp.adam@gmail.com

² Σύμβουλος Εκπαίδευσης Αγγλικών, Α/θμια Εκπ/ση
adamosana@gmail.com

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

Περίληψη

Στόχος του παρόντος άρθρου είναι η κατανόηση του χρόνου Ενεστάτα Διαρκείας (Present Continuous) στα Αγγλικά με ενεργητική χρήση εκπαιδευτικών εργαλείων της τεχνητής νοημοσύνης. Επιμέρους στόχοι είναι η δημιουργική ένταξη της τεχνητής νοημοσύνης στα σχολικά μαθήματα και η εκμάθηση νέων εργαλείων ΤΠΕ. Η εφαρμογή του σεναρίου περιλαμβάνει τη δημιουργία και μετατροπή από μέρους των παιδιών σύντομων φράσεων που περιέχουν τον υπό εξέταση χρόνο σε εικόνα, μέσω ειδικού online λογισμικού. Στη συνέχεια όλες οι φράσεις και οι εικόνες συγκεντρώνονται σε έναν κοινό εικονικό τοίχο. Η πλατφόρμα που αξιοποιήθηκε για την τεχνητή νοημοσύνη ήταν το Adobe Firefly. Για τη συγκέντρωση αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το Padlet, ενώ για το ερωτηματολόγιο επιλέχθηκε το Google Forms. Το δείγμα περιλάμβανε 29 μαθητές/μαθήτριες δύο τμημάτων της Δ΄ Δημοτικού. Το σενάριο είχε μαθητοκεντρικό προσανατολισμό, καθώς οι μαθητές/μαθήτριες συμμετείχαν ενεργά σε κάθε στάδιο. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα παιδιά βοηθήθηκαν, ώστε να κατανοήσουν καλύτερα το συγκεκριμένο γραμματικό φαινόμενο, ενδυναμώθηκε η αυτοπεποίθησή τους στις νέες τεχνολογίες και είχαν μία θετική πρώτη επαφή με την αναδυόμενη τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης. Επιπροσθέτως, με την υλοποίηση αυτού του σχεδίου, αναδείχθηκε η αξία της συνεργασίας εκπαιδευτικών διαφορετικών κλάδων.

Λέξεις κλειδιά: τεχνητή νοημοσύνη, κείμενο σε εικόνα, Αγγλικά.

1. Εισαγωγή

Ο εποικοδομητισμός αποτελεί μία από τις κυρίαρχες θεωρίες στην εκπαίδευση. Σύμφωνα με αυτόν, η μάθηση γίνεται αποτελεσματικότερη, με το σταδιακό χτίσιμο νέων πρωτότυπων προϊόντων από τη μεριά των εκπαιδευόμενων. Επιπλέον, θεωρείται

ότι η ταχύτητα απόκτησης νέων γνώσεων αυξάνεται, όταν τα προϊόντα προκύπτουν ως αποτέλεσμα της συνεργασίας μέσα στην τάξη. Σε αυτήν την περίπτωση, παράγεται προστιθέμενη εκπαιδευτική αξία για όλα τα μέλη της ομάδας. Σε έρευνες έχει φανεί ότι η προσομοίωση γεγονότων της καθημερινής ζωής αποτελεί ένα απαραίτητο συστατικό των ομαδοσυνεργατικών εκπαιδευτικών σεναρίων (Kritzenberger, Winkler & Herczeg, 2002). Εισάγοντας στο σχολικό περιβάλλον τη συμμετοχική εργασία, παρατηρούμε ότι τα παιδιά εντάσσονται σε ένα δημιουργικό και ευχάριστο περιβάλλον, καθώς ικανοποιείται η έμφυτη ανάγκη που έχουν για δράση και αυτενέργεια. Αυτό γίνεται όλο και πιο εμφανές ιδιαίτερα σε μικρότερες ηλικίες. Με αυτόν τον τρόπο, δίνεται η δυνατότητα στους μικρούς μαθητές/στις μικρές μαθήτριες να χρησιμοποιήσουν στην πράξη κάποιες συγκεκριμένες μεθόδους και αρχές που έχουν διδαχθεί στη σχολική τάξη. Στο πλαίσιο μίας ομαδικής εργασίας, τα παιδιά έχουν το κίνητρο και την ευκαιρία να συγκρίνουν την εργασία και τον τρόπο σκέψης τους με τα αντίστοιχα των άλλων παιδιών. Κατά την υλοποίηση ενός σχεδίου, μπορούν να ανταλλάξουν απόψεις γύρω από το θέμα που εξετάζουν, προβάλλοντας διαφορετικές πτυχές και οπτικές γωνίες. Εισάγοντας την έννοια της αυτόνομης επεξεργασίας του υλικού από τα παιδιά, οδηγούμαστε, ως συνέπεια, στη μετάθεση της πρωτοβουλίας της μάθησης από τον εκπαιδευτικό προς τους εκπαιδευόμενους (Ρουσσάκη, 2010). Κατά την εξέλιξη της εργασίας, μέσω στοχευμένων παρεμβάσεων, τα παιδιά καθοδηγούνται από τον εκπαιδευτικό, ώστε να διατηρήσουν τον στόχο και τον προσανατολισμό τους. Η σημασία των παρεμβάσεων είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς πάντα υπάρχει η περίπτωση να αποπροσανατολιστούν, ευρισκόμενα μέσα σε πληθώρα των πληροφοριών και εξωτερικών ερεθισμάτων. Αυτό έχει ως συνέπεια ο ρόλος του εκπαιδευτικού να μετατίθεται από το επίκεντρο της προσοχής και της σχολικής τάξης σε αυτόν του αρωγού της διαδικασίας μάθησης (Γκίκας, 2017). Καθώς αναδύονται συνεχώς νέες εκπαιδευτικές τεχνολογίες, ενώ, παράλληλα, εξελίσσονται οι υφιστάμενες, είναι απαραίτητο ο σύγχρονος εκπαιδευτικός να προσαρμόζεται και να παρακολουθεί τις νέες τάσεις κατά την υλοποίηση κάθε διδακτικής προσέγγισης (Dillenbourg, 1996).

Από τα παραπάνω, εύκολα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η ποιοτική αναβάθμιση της εκπαίδευσης και η ενίσχυση της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθιστούν απαραίτητη τη δημιουργική χρήση ποικιλίας διδακτικών μέσων και υλικών (Κοκκίνη, Νικολακουδάκης & Σαμψών 2011). Αν εστιάσουμε το ενδιαφέρον μας στον κλάδο της διδασκαλίας ξένων γλωσσών, παρατηρούμε ότι δίνεται η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν εποικοδομητικά τις σύγχρονες τεχνολογίες. Αυτό μπορεί να γίνει με δύο τρόπους: είτε αυτόνομα στο πλαίσιο του μαθήματος είτε σε συνεργασία με άλλες ειδικότητες. Η διδασκαλία μίας ξένης γλώσσας έχει την ιδιαιτερότητα ότι, πέρα από το λεξιλόγιο και τη γραμματική, ο εκπαιδευόμενος οφείλει να μνησθεί στην κουλτούρα του φυσικού ομιλητή. Παράλληλα, είναι απαραίτητο να κατευθυνθεί στη λειτουργία κατανόησης του διαφορετικού (Παϊζάνου & Γαβριηλίδου,

2003). Με την πάροδο του χρόνου και την απλοποίηση των διεπαφών, οι νέες τεχνολογίες εντάσσονται με όλο και αποτελεσματικότερο τρόπο στη διδασκαλία ξένων γλωσσών. Αυτό το παρατηρούμε ακόμα και στη διδασκαλία σε πολύ μικρές ηλικίες. Με αυτόν τον τρόπο, στο τέλος επιτυγχάνεται ένας ιδανικός συνδυασμός μάθησης και διασκέδασης (Γιαννακοπούλου, 2005). Τα αποτελέσματα μπορεί να είναι ακόμα εντυπωσιακότερα σε διαθεματικά έργα που περιλαμβάνουν τη συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών ξένων γλωσσών και Πληροφορικής. Το πλεονέκτημα μίας τέτοιας συνεργασίας είναι ότι ο εξοπλισμός του σχολικού εργαστηρίου Πληροφορικής γίνεται διαθέσιμος για την υλοποίηση διαθεματικών σχεδίων. Σε αυτήν την περίπτωση, οι εκπαιδευόμενοι ωφελούνται διπλά. Δηλαδή, τόσο στην εκμάθηση της ξένης γλώσσας όσο και στην παράλληλη ανάπτυξη των πληροφορικών τους δεξιοτήτων.

2. Η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) αλλάζει συνεχώς τα δεδομένα σε πάρα πολλούς κλάδους της καθημερινής ζωής. Ένας από αυτούς είναι η εκπαίδευση. Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία φαίνεται ότι ενισχύει την εξατομικευμένη μάθηση, καθώς προσαρμόζεται εύκολα στις ανάγκες του κάθε εκπαιδευόμενου. Πρωτοποριακές εφαρμογές που χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να ανασχεδιάσουν τη διδασκαλία τους, υιοθετώντας νέες στρατηγικές μάθησης. Με αυτόν τον τρόπο, αναδεικνύεται ο ρόλος του εκπαιδευτικού ως διευκολυντή της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Onesi-Ozigagun et al., 2024).

Η εισαγωγή μεθόδων AI στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, με τα νέα εργαλεία που διαθέτουν προσιτή διεπαφή, προετοιμάζει τους μαθητές/μαθήτριες να γίνουν οι εργαζόμενοι, οι δημιουργοί και οι πρωτοπόροι του μέλλοντος. Σε αυτό το στάδιο, όπως και σε κάθε άλλο, ωστόσο, είναι απαραίτητη η ενεργή συμμετοχή του εκπαιδευτικού, καθώς η AI δύναται να δώσει αποτελέσματα που δεν ταιριάζουν με την ηλικία και τις ανάγκες των μαθητών/μαθητριών αυτού του επιπέδου (Ottenbreit-Leftwich et al., 2023).

Στην Ελλάδα, πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι οι Έλληνες εκπαιδευτικοί δεν είναι ακόμα ενήμεροι και εξοικειωμένοι με την τεχνητή νοημοσύνη. Επίσης, δεν την εφαρμόζουν στην πράξη σε πολύ μεγάλο βαθμό. Αντίθετα, εκφράζουν μεγάλη ανησυχία για τα προσωπικά δεδομένα που συλλέγουν εφαρμογές αυτής της κατηγορίας. Είναι θετικοί στην χρησιμοποίηση εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία, αν οι ίδιοι εκπαιδευτούν και τους διατίθεται στα σχολεία η κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή (Αλετράς, 2024).

Η μετατροπή κειμένου σε εικόνα είναι μία από τις τεχνολογίες AI. Χρησιμοποιεί αλγόριθμους AI που επεξεργάζονται φυσική ανθρώπινη γλώσσα. Στη συνέχεια, εφαρμόζοντας προηγμένους αλγόριθμους AI, παράγεται οπτικό υλικό που σχετίζεται

με την αρχική φράση (Ali et al., 2024). Το τελευταίο διάστημα, αυτή η τεχνολογία έχει γίνει αρκετά δημοφιλής, μέσω εφαρμογών που κυκλοφορούν στο διαδίκτυο (Adobe Firefly, CRAIYON, CANVA, DEEPAI κ.λπ.). Οι περισσότερες από αυτές ανήκουν στην κατηγορία Shareware. Επιτρέπουν, δηλαδή, την ελεύθερη χρήση για περιορισμένο αριθμό εικόνων ή για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Η διεπαφή τους είναι αρκετά εύκολη, επιτρέποντας τη χρήση τους ακόμα και από μικρές ηλικίες. Καθώς οι συγκεκριμένες εφαρμογές βρίσκονται στα πρώτα στάδια ανάπτυξής τους, τα κείμενα που πρέπει να εισάγει κάποιος πρέπει να είναι στα Αγγλικά. Ωστόσο, όπως και με τα υπόλοιπα εργαλεία ΑΙ, αναμένεται η σταδιακή υποστήριξη και άλλων γλωσσών, όπως τα Ελληνικά.

3. Βιωματική μάθηση

Όπως ορίζει το μοντέλο του εποικοδομητισμού, όταν οι εκπαιδευόμενοι δομούν τη νέα γνώση, δημιουργώντας νέα πρωτότυπα προϊόντα, η μάθηση καταλήγει να γίνεται πιο αποτελεσματική. Η επιτάχυνση της μάθησης επιτυγχάνεται μέσω της απόκτησης νέων εμπειριών που περιλαμβάνουν τη συνεχή αλληλεπίδραση με τον εξωτερικό κόσμο. Ακολούθως, τα παραγόμενα προϊόντα αποκτούν προστιθέμενη διδακτική αξία για όλους τους εμπλεκόμενους. Οι διδακτικές προσεγγίσεις ενός αυθεντικού πλαισίου μάθησης δίνουν στους μαθητευόμενους την ευκαιρία να δημιουργούν δικές τους πρωτότυπες αναπαραστάσεις. Παράλληλα, το περιεχόμενό τους οφείλει σε κάθε περίπτωση να μην είναι αποσπασματικό, αλλά να εντάσσεται στο ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον (Γεωργοβρεττάκου et al., 2016). Η μέθοδος της βιωματικής μάθησης, όταν εφαρμόζεται σε παιδιά που βρίσκονται στη βασική εκπαίδευση, μπορεί να προσφέρει ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα. Μέσω αυτής, δίνεται στα παιδιά η δυνατότητα να αναπτύξουν με ποικίλους τρόπους τις φυσικές και τις συναισθηματικές τους δεξιότητες (Kritzenberger et al., 2002).

Όταν δεν μεσολαβεί μεγάλο διάστημα χρόνου ανάμεσα στη δράση και την εκδήλωση των συνεπειών, η βιωματική διδασκαλία δύναται να έχει ακόμα καλύτερα αποτελέσματα. Με αυτόν τον τρόπο υπάρχει άμεση παρατήρηση και αναστοχασμός. Οι νοητικές γνώσεις, η απόκτηση νέων εμπειριών αξιοποιούνται καλύτερα, μέσω μίας ολιστικής προσέγγισης στη διαδικασία της μάθησης. Το ευχάριστο περιβάλλον που δημιουργείται, μέσω των δραστηριοτήτων, διευκολύνει και ενισχύει τη μάθηση (Σταματόπουλος, 2006).

Όταν οι μαθητές/μαθήτριες δοκιμάζουν βιωματικές εμπειρίες μέσω αυθεντικών διδακτικών καταστάσεων, είναι ιδιαίτερα πιθανόν να τροποποιήσουν τις στάσεις τους προς το διδακτικό αντικείμενο. Σε αυτήν την περίπτωση, η σχολική τάξη μπορεί να μετατραπεί σε μία ενεργή κοινότητα μάθησης. Παράλληλα, οικοδομείται κουλτούρα συμμετοχής και προσφοράς στο σύνολο. Αυτό έχει ως συνέπεια, να μη βλέπουν οι μαθητές/μαθήτριες τη μαθησιακή διαδικασία απλώς ως μία ατομική υπόθεση, αλλά ως

μια διαδικασία που έχει ως αναγκαίο στοιχείο τη συμμετοχή και συνεργασία και των άλλων μελών της ομάδας (Γκίκας, 2017). Μα βάση τα όσα αναλύθηκαν, κρίνεται ιδιαίτερα ενδιαφέρον να υπάρξει απόπειρα κατανόησης του Ενεστάτα Διαρκείας (Present Continuous) στα Αγγλικά, μέσω τόσο της δημιουργικής ένταξης όσο και της ενεργητικής χρήσης εκπαιδευτικών εργαλείων της τεχνητής νοημοσύνης.

4. Η εφαρμογή στην τάξη

Η βασική ιδέα του σεναρίου στηρίζεται στη δημιουργία εικόνων, με θέμα τον χρόνο Present Continuous στα Αγγλικά. Τούτο έγινε παράλληλα με την ενότητα 7 του σχολικού βιβλίου Αγγλικών της Δ΄ Δημοτικού. Βασικός σκοπός του σεναρίου ήταν η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, παράλληλα με την ενδυνάμωση των προφορικών και γραπτών δεξιοτήτων των μαθητών/μαθητριών. Στην υλοποίηση του σεναρίου έλαβαν συνολικά μέρος 29 μαθητές/μαθήτριες, 2 τμημάτων της Δ΄ τάξης ενός δημοτικού σχολείου της Περιφερειακής Ενότητας Θεσσαλονίκης, κατά το σχολικό έτος 2023-2024.

Η επιλογή της κατάλληλης πλατφόρμας AI για την αποτελεσματική υλοποίηση του σεναρίου περιείχε αρκετές προκλήσεις. Στόχος ήταν η εύρεση και αξιοποίηση ενός αποτελεσματικού online λογισμικού. Αυτό θα έπρεπε να είναι εύκολο στη χρήση για τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικίας και να παρέχει αρκετές δωρεάν δυνατότητες. Μετά από εκτεταμένη αναζήτηση στο διαδίκτυο, συγκρίσεις και δοκιμές που έγιναν από τους διδάσκοντες εκπαιδευτικούς, βρέθηκαν αρκετά υποψήφια λογισμικά που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν για το σενάριο. Η πλειοψηφία αυτών των λογισμικών είχε αρκετούς περιορισμούς, καθώς ήταν δοκιμαστικής/περιορισμένης χρήσης (shareware). Οι περισσότερες εφαρμογές παρείχαν έναν συγκεκριμένο μέγιστο αριθμό εικόνων ή χρήση για ένα ορισμένο διάστημα. Μετά από πολλές συγκρίσεις λογισμικών, επιλέχθηκε ως το πιο κατάλληλο όλων το Adobe Firefly (<https://www.adobe.com/products/firefly.html>).

Το Adobe Firefly είναι ένα διαδικτυακό εργαλείο τεχνητής νοημοσύνης που δίνει τη δυνατότητα μετατροπής κειμένου σε εικόνα (text to image). Η απλότητά του το κάνει να είναι κατάλληλο για χρήση από παιδιά ηλικίας δημοτικού σχολείου. Η κύρια γλώσσα χρήσης είναι τα Αγγλικά. Με την πάροδο του χρόνου παρέχει υποστήριξη και σε άλλες γλώσσες, όπως τα Ελληνικά. Εισάγοντας, όμως, -το 2024- κείμενο σε γλώσσες πλην των Αγγλικών, παρατηρήσαμε ότι το αποτέλεσμα μπορεί να μην είναι ακόμα τόσο επιτυχημένο. Για κάθε κείμενο που εισάγεται εμφανίζονται τέσσερις εναλλακτικές εικόνες. Οποιοδήποτε από τα τελικά αποτελέσματα μπορεί να αποθηκευτεί ως εικόνα JPG στον υπολογιστή. Στη δωρεάν έκδοση, μπορούμε, ανοίγοντας έναν προσωπικό λογαριασμό με το email μας, να δημιουργήσουμε περιορισμένο αριθμό εικόνων ανά εβδομάδα.

Η διάρκεια του σχεδίου ήταν 3 σχολικές ώρες. Την πρώτη ώρα, οι μαθητές/μαθήτριες διδάχθηκαν στην τάξη τη χρήση του χρόνου Present Continuous στα Αγγλικά με τον κλασικό τρόπο. Τη δεύτερη σχολική ώρα η υλοποίηση του σχεδίου έγινε στο σχολικό εργαστήριο Πληροφορικής, το οποίο ήταν εξοπλισμένο με υπολογιστές συνδεδεμένους στο διαδίκτυο και προβολέα. Μέσω των υπολογιστών, οι μαθητές/μαθήτριες είχαν άμεση πρόσβαση στο online λογισμικό. Παράλληλα, είχαν ανοιχτό σε άλλη καρτέλα έναν τοίχο Padlet, στο οποίο θα συγκέντρωναν τις εργασίες.

Αφού πραγματοποιήθηκε μία συνοπτική παρουσίαση των δυνατοτήτων του Adobe Firefly, ζητήθηκε από τους μαθητές/μαθήτριες να σκεφθούν κάποιες φράσεις με τον συγκεκριμένο χρόνο και να τις μετατρέψουν σε εικόνες, μέσω του ΑΙ λογισμικού. Οι μαθητές/μαθήτριες αποθήκευσαν τις πιο επιτυχημένες εικόνες τους στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή. Ακολούθως, πήγαν στην καρτέλα του Padlet και, στον τίτλο κάθε ανάρτησης, έβαζαν μόνο το μικρό τους όνομα. Στο κυρίως μέρος της ανάρτησης, ανέβαζαν τις εικόνες μαζί με τις φράσεις που χρησιμοποίησαν, για να τις δημιουργήσουν. Η τελική μορφή του Padlet, με τις εικόνες και τις φράσεις, παρουσιάστηκε την τρίτη ώρα στην τάξη και σχολιάστηκε από τα παιδιά. Τους ζητήθηκε, επίσης, να επιλέξουν ποιες εικόνες ταίριαζαν με τις αντίστοιχες φράσεις.

Η εφαρμογή στην πράξη είχε, επίσης, αρκετές προκλήσεις. Για να μη χάνεται πολύτιμος χρόνος σε διαχειριστικές εργασίες, υπήρχαν έτοιμες συντομεύσεις τόσο προς το Adobe Firefly όσο και προς το Padlet. Επίσης, είχε δημιουργηθεί ένας λογαριασμός Gmail ανά υπολογιστή. Με τον τρόπο αυτόν, όλοι οι μαθητές/μαθήτριες είχαν άμεση πρόσβαση στα απαιτούμενα λογισμικά, διασφαλίζοντας, παράλληλα, τα προσωπικά τους δεδομένα. Το τελικό στάδιο περιλάμβανε αξιολόγηση του σεναρίου από τους μαθητές/μαθήτριες, με τη βοήθεια online ερωτηματολογίων.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του σεναρίου ήταν αυτός του συντονιστή - υποστηρικτή - διευκολυντή. Ανά πάσα στιγμή, παρότρυνε τους μαθητές/τις μαθήτριες να μην ξεφεύγουν από τον αρχικό στόχο, διατηρώντας την επικέντρωσή τους στον συγκεκριμένο χρόνο στα Αγγλικά. Τους εξηγούσε πώς να ακολουθούν σωστά τα βήματα και τους κατεύθυνε, για να αποφεύγουν ορθογραφικά και συντακτικά λάθη και να δημιουργήσουν τις καλύτερες δυνατές εικόνες.

5. Αποτελέσματα

Στο τέλος του σεναρίου, όλοι οι μαθητές/μαθήτριες κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις αξιολόγησης. Αυτό έγινε μέσω του εργαλείου Google Forms. Τα αποτελέσματα φαίνονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 1. Ενδιαφέρον σεναρίου: δείγμα 29 μαθητές/μαθήτριες

(Κλίμακα: 1-5 / 1: Καθόλου, 2: Λίγο, 3: Μέτριο, 4: Αρκετά ενδιαφέρον, 5: Πολύ ενδιαφέρον)

Ερώτηση	Ποσοστά				
	1	2	3	4	5
Σας φάνηκε ενδιαφέρουσα η δημιουργία εικόνων από κείμενο στα Αγγλικά;	0%	7%	13%	36%	44%

Από τις παραπάνω απαντήσεις, φαίνεται ότι η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών/μαθητριών βρήκε το σενάριο από αρκετά έως πολύ ενδιαφέρον, γεγονός που φανερώνει ότι μάλλον η απόπειρα των εκπαιδευτικών στέφτηκε από σημαντικό βαθμό επιτυχίας.

Πίνακας 2. Ευκολία χρήσης τεχνολογιών: δείγμα 29 μαθητές/μαθήτριες

(Κλίμακα: 1-5 / 1: Πολύ δύσκολη, 2: Δύσκολη, 3: Μέτρια, 4: Εύκολη, 5: Πολύ εύκολη)

Ερώτηση	Ποσοστά				
	1	2	3	4	5
Πώς σας φάνηκε η χρήση του Adobe Firefly;	0%	3%	13%	27%	57%

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα, συμπεραίνουμε ότι η τεχνολογία του Adobe Firefly είναι εύκολη στη χρήση από δεκάχρονους μαθητές/μαθήτριες, δεδομένο το οποίο αποτελεί ενθαρρυντικό στοιχείο για αντίστοιχες ερευνητικές προσπάθειες στο μέλλον από την πλευρά των εκπαιδευτικών.

Πίνακας 3. Βελτίωση στην Αγγλική γλώσσα: δείγμα 29 μαθητές/μαθήτριες

(Κλίμακα: 1-5 / 1: Σίγουρα Όχι, 2: Όχι, 3: Μέτρια, 4: Ναι, 5: Σίγουρα Ναι)

Ερώτηση - Δήλωση	Ποσοστά				
	1	2	3	4	5
Μέσω των εικόνων των συμμαθητών/συμμαθητριών μου, είδα ενδιαφέροντα παραδείγματα στα Αγγλικά;	6%	14%	15%	42%	23%
Τώρα καταλαβαίνω καλύτερα τον Present Continuous στα Αγγλικά.	9%	20%	23%	30%	18%

Το συμπέρασμα από τις απαντήσεις είναι ότι οι μαθητές/μαθήτριες θεωρούν πως έχουν κατανοήσει καλύτερα το συγκεκριμένο γραμματικό φαινόμενο. Επίσης, είναι σημαντικό ότι, βλέποντας παραδείγματα συμμαθητών/συμμαθητριών τους, ήρθαν σε επαφή με ποικιλία ιδεών και εκφράσεων που υπερβαίνουν αυτές του σχολικού βιβλίου.

Πίνακας 4. Παρακαταθήκη για το μέλλον: δείγμα 29 μαθητές/μαθήτριες
(Κλίμακα: 1-5 / 1: Σίγουρα όχι 2: όχι 3: Μέτρια 4: Ναι 5: Σίγουρα ναι)

Ερώτηση - Δήλωση	Ποσοστά				
	1	2	3	4	5
Τώρα μπορώ να δημιουργήσω εύκολα προτάσεις στα Αγγλικά με τον Present Continuous.	0%	13%	7%	33%	47%
Τώρα μπορώ να δημιουργήσω εικόνες από κείμενο με το Adobe Firefly.	0%	4%	12%	26%	58%
Θέλω να γίνουν στο μέλλον και άλλα μαθήματα με αυτόν τον τρόπο.	3%	0%	7%	34%	56%

Όπως διαφάνηκε, η πλειοψηφία των μαθητών/μαθητριών θεωρεί ότι πλέον μπορεί να χειρίζεται με ιδιαίτερη άνεση το συγκεκριμένο λογισμικό, το οποίο επιτρέπει τη δημιουργία εικόνων AI από κείμενο. Επίσης, συμπεραίνουμε ότι μπορούν πλέον ευκολότερα να συνθέτουν προτάσεις του Present Continuous στα Αγγλικά. Τέλος, λόγω του δημιουργικού και παιγνιώδους χαρακτήρα του λογισμικού, οι περισσότεροι μαθητές/μαθήτριες εξέφρασαν την έντονη επιθυμία να δουν αντίστοιχα σενάρια να εφαρμόζονται και σε άλλα θέματα της αγγλικής γραμματικής.

6. Συμπεράσματα

Όπως φάνηκε από τα αποτελέσματα του σεναρίου αλλά και από την εφαρμογή στη σχολική τάξη, η παράθεση σε έναν τοίχο Padlet εικόνων AI που έχουν προέλθει από κείμενο βοηθάει στην εκμάθηση του υπό εξέταση χρόνου στα Αγγλικά από τους μικρούς μαθητές/μαθήτριες. Επιπλέον, τα εργαλεία μετατροπής κειμένου σε εικόνα, μέσω AI, ενισχύουν την κατανόηση εννοιών, προάγουν τις γραπτές ικανότητες στα Αγγλικά και δίνουν με παιγνιώδη τρόπο στα παιδιά τη δυνατότητα έκφρασης ολοκληρωμένων εννοιών. Σημαντικός παράγοντας σε όλα αυτά είναι η φιλικότητα των τεχνολογικών εργαλείων που βρίσκονται πια σε στάδιο ωρίμανσης. Είναι χαρακτηριστικό ότι μπορούν πλέον να χρησιμοποιηθούν από παιδιά, ακόμα και πολύ μικρών ηλικιών. Με την άμεση σύγκριση των έργων και των αντίστοιχων ιδεών που προσφέρει ένας τοίχος Padlet, επιτυγχάνεται η περεταίρω ενίσχυση της φαντασίας και της δημιουργικότητας των μαθητών/μαθητριών.

Επιπροσθέτως, παρατηρούμε ότι αυξάνεται η αυτοπεποίθηση και η αυτοεκτίμηση των μαθητών/μαθητριών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι μπαίνουν στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Έχουν, παράλληλα, τη δυνατότητα να δημιουργήσουν εκπαιδευτικό υλικό και, στη συνέχεια, να γίνουν κριτές του παραγόμενου εκπαιδευτικού υλικού. Το τελικό αποτέλεσμα που βρίσκεται σε μορφή Padlet μπορεί να εύκολα να προωθηθεί και να παρουσιαστεί στους γονείς των παιδιών. Αυτό έχει ως

συνέπεια, οι γονείς να μπορούν να παρακολουθήσουν τη συμμετοχή και συνεισφορά κάθε παιδιού. Παράλληλα, οι μικροί μαθητές/μαθήτριες μπορούν να έρθουν σε μία πρώτη θετική επαφή με έννοιες, όπως είναι η τεχνητή νοημοσύνη, και, ακολούθως, να χρησιμοποιήσουν δημιουργικά κάποια εργαλεία της. Τέλος, μέσω της συγκεκριμένης ερευνητικής απόπειρας, αναδεικνύεται η αξία της διαθεματικότητας. Αυτή μπορεί να επιτευχθεί ανάμεσα σε πολλούς κλάδους, όπως ακριβώς έγινε στο συγκεκριμένο σενάριο, μέσω της συνεργασίας εκπαιδευτικών Αγγλικών και Πληροφορικής. Τα οφέλη της συνεργασίας ήταν πολλά και για τους δύο κλάδους. Συγκεκριμένα, δόθηκε η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς ξένων γλωσσών να εντάξουν νέες μεθόδους στη διδασκαλία τους, με τη βοήθεια της τεχνολογίας. Αντίστοιχα, οι εκπαιδευτικοί της Πληροφορικής ανακάλυψαν νέους τρόπους διδασκαλίας σε κάποιους τομείς, όπως είναι η τεχνητή νοημοσύνη. Αξιοποίησαν, επίσης, με δημιουργικό τρόπο εκπαιδευτικά εργαλεία, τα οποία σε άλλες περιπτώσεις θα διδάσκονταν αυτούσια, χωρίς να εντάσσονται στο πλαίσιο ενός συγκεκριμένου σχολικού μαθήματος.

Αναφορές

Ali, S., Ravi, P., Moore, K., Abelson, H., & Breazeal, C. (2024, March). A Picture is Worth a Thousand Words: Co-designing Text-to-Image Generation Learning Materials for K-12 with Educators. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* (Vol. 38, No. 21, pp. 23260-23267).

Dillenbourg, P. (1996). Distributed cognition over humans and machines. In S. Vosniadou, E. de Corte, R. Glaser, & H. Mandal (Eds). *International perspectives on the design of technology-supported learning environments*, 166-180. NJ. Erlbaum Associates Inc.

Kritzenberger, H., Winkler, T., & Herczeg, M. (2002). Collaborative and constructive learning of elementary school children in experiential learning spaces along the virtuality continuum. *Mensch & Computer 2002: Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits-und Lernwelten*.

Onesi-Ozigagun, O., Ololade, Y. J., Eyo-Udo, N. L., & Ogunidipe, D. O. (2024). Revolutionizing education through AI: a comprehensive review of enhancing learning experiences. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(4), 589-607.

Ottenbreit-Leftwich, A., Glazewski, K., Jeon, M., Jantaraweragul, K., Hmelo-Silver, C. E., Scribner, A., ... & Lester, J. (2023). Lessons learned for AI education with

elementary students and teachers. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33(2), 267-289.

Αλετράς, Κ. (2024). *Απόψεις και στάση των εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας και της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στην εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία και την εκπαίδευση στην Ελλάδα* (Master's thesis). Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

Γεωργοβρεττάκου, Σ., Παναγιώτου, Β., & Βίντου, Α. (2016). Μορφές Βιωματικής Διδασκαλίας. *Πρακτικά 3^ο Συνεδρίου ΝΕΟΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΟΣ*, 16-17 04 2016, Αθήνα.

Γιαννακοπούλου, Β. (2005). Εκπαιδευτική Δραστηριότητα με Παιδαγωγική και Διδακτική Αξιοποίηση των Πολυμεσικών Εφαρμογών του Λογισμικού Microworlds Pro για τη Διδασκαλία της Αγγλικής Γλώσσας στο Δημοτικό Σχολείο. *Πρακτικά 3^ο Συνέδριου με θέμα: Η Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*, 13-15 Μαΐου, Σύρος.

Γκίκας, Α. (2017). Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία στα νέα αναλυτικά προγράμματα θρησκευτικών του Γυμνασίου με τη χρήση διδακτικών σεναρίων. Εμπειρική προσέγγιση. Ζητήματα Διδακτικής των Θρησκευτικών, τόμ. 1, *Πρακτικά του Πανελληνίου Συνεδρίου Θεολόγων*, Απρίλιος 2017, σσ. 332-337.

Κοκκίνη, Κ., Νικολακουδάκης, Ε., & Σαμψών, Δ. (2011). Μελέτη αξιοποίησης του Podcasting στην τεχνολογικά υποστηριζόμενη διδακτική της Γεωμετρίας. *2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία*, Πάτρα, 28-30 Απριλίου.

Παϊζάνου, Α., & Γαβριηλίδου, Μ. (2003). Εκπαιδευτικές πηγές και διαδίκτυο στη διδασκαλία των ξένων γλωσσών. *Πρακτικά 2^ο Πανελληνίου Συνεδρίου με θέμα: ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*, 9-11 Μαΐου, Σύρος, σσ. 578-591.

Ρουσσάκη Χ. (2010). *Από τη δασκαλοκεντρική στην ομαδοσυνεργατική διδασκαλία*. Εργασία στο τμήμα Φιλοσοφικών και Κοινωνικών Σπουδών, της Φιλοσοφικής Σχολής του Πανεπιστημίου Κρήτης, Ρέθυμνο.

Σταματόπουλος, Κ. (2006). *Βιωματική εκπαίδευση και ανάπτυξη με περιπετειώδεις ομαδικές δραστηριότητες*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Learning the Present continuous in English through AI

Androutsou Despoina, Anastasiou Adamos & Georgalas Panagiotis

Abstract

The aim of this scenario is the AI assisted comprehension of Present Continuous in English for Greek Primary school pupils. Other targets are the creative incorporation of AI in the school classroom and the acquisition of new educational ICT tools. The implementation includes the creation of simple phrases with Present Continuous by the children and their conversion into images through an online AI tool. At the final stage, all the images are concentrated on a virtual wall. Adobe Firefly was utilized to convert text to Image, Padlet was used to concentrate all the products and Google Forms for the questionnaire. The target group were 29 pupils of the 4th class of a Greek Primary school. The scenario was student-oriented. The pupils had an active participation in every stage. The results reveal that the pupils understood this tense better, their self-esteem in new technologies was boosted and encountered a very positive first contact with AI. Furthermore, the value of collaboration of teachers of different subjects came to the educational forefront through this interdisciplinary scenario.

Keywords: artificial intelligence, text to image, EFL.

«Με το συναίσθημα ή τη λογική;»: Αξιοποίηση του δилήμματος και της παιχνιδοποίησης στη διδασκαλία της Λογοτεχνίας Γ΄ Γυμνασίου

Δημήτριος Τούντας

Φιλολόγος, MSc
dtoudas@gmail.com

Περίληψη

Η μάθηση που βασίζεται στο δилήμμα (Dilemma-based learning - DBL) και η παιχνιδοποίηση (Gamification) είναι δύο εκπαιδευτικές τεχνικές που, τα τελευταία χρόνια, έχουν λάβει την προσοχή τόσο των θεωρητικών της εκπαίδευσης, όσο και της εκπαιδευτικής κοινότητας, γενικότερα. Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι να παρουσιάσει ένα διδακτικό σενάριο για τη διδασκαλία του μαθήματος της Λογοτεχνίας Γ΄ Γυμνασίου με τίτλο «Με το συναίσθημα ή τη Λογική;». Το σενάριο αυτό σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε στο πλαίσιο προγράμματος Erasmus+ «Gamified Introduction to Gamification». Η καινοτομία του σεναρίου έγκειται στον μαθητοκεντρικό χαρακτήρα του και, κυρίως, στην αξιοποίηση των αρχών της μάθησης που βασίζεται στο δилήμμα και της παιχνιδοποίησης. Οι μαθητές/τριες, δρώντας εντός ενός πλαισίου συνεργατικών δραστηριοτήτων, ψηφιακών και μη, κατόρθωσαν να προσεγγίσουν, σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό, τη στοχοθεσία του σεναρίου.

Λέξεις κλειδιά: μάθηση που βασίζεται στο δилήμμα - Dilemma-based learning, παιχνιδοποίηση - Gamification, Λογοτεχνία Γ΄ Γυμνασίου.

1. Εισαγωγή

Η μάθηση που βασίζεται στο δилήμμα, ως εκπαιδευτική προσέγγιση, βασισμένη στη θεωρία ηθικής ανάπτυξης του Kohlberg (1969), εστιάζει στην αξιοποίηση δилημμάτων για τη βελτίωση των συλλογιστικών ικανοτήτων των μαθητών/τριών. Ως δилήμμα, ηθικό ή μη, μπορεί να οριστεί ο εσωτερικός διάλογος σχετικά με μια σύγκυση μεταξύ δύο προτάσεων μέσα σε μια κατάσταση (Shapira-Lishchinsky, 2010). Οι δύο αυτές προτάσεις περιέχουν τόσο έγκυρα επιχειρήματα από δύο ισοδύναμες επιλογές όσο και δυσάρεστα αποτελέσματα, πολλές φορές εξίσου ισοδύναμα (Harding, 1985). Στην τάξη, τα δилήμματα χρησιμοποιούνται για να διευκολύνουν τις ομαδικές συζητήσεις και να καθοδηγήσουν τους/τις μαθητές/τριες στη λήψη λογικών αποφάσεων δίνοντας προτεραιότητα όχι μόνο στη συσσώρευση γνώσης για ένα θέμα αλλά και στην

αναγνώριση ότι τα διλήμματα μπορούν να έχουν πολλαπλές λύσεις (Caruana, 2021). Ο πρωταρχικός στόχος του διλήμματος είναι να επιτρέψει στους/στις μαθητές/τριες να εξερευνήσουν τα όρια της αυτόνομης ορθολογικής σκέψης, να καλλιεργήσουν ώριμες ικανότητες λήψης αποφάσεων και επίλυσης προβλημάτων. Η μάθηση που βασίζεται στο δίλημμα συνδυάζει παιδαγωγικές έννοιες όπως η συνεργατική μάθηση, η ηθική της φροντίδας και η αυτορρύθμιση και έχει εφαρμοστεί σε ποικίλα γνωστικά αντικείμενα όπως τα Θρησκευτικά, η Ιστορία, οι Γλώσσες και η Προσωπική, Κοινωνική και Ανάπτυξη Σταδιοδρομίας (Wood, Hymer & Michel, 2007) αλλά και η Χημεία (Rahmawati, Taylor, Taylor, Ridwan & Mardiah, 2022). Σε εκπαιδευτικό πλαίσιο, ο Settelmaier (2003), αποδίδει τα διλήμματα με διάφορες μορφές, συμπεριλαμβανομένης της περίληψης προβληματικών καταστάσεων, των παιχνιδιών ρόλων, των ταινιών και της αφήγησης ιστοριών, θεωρώντας αναγκαία συνθήκη την προσεκτική επιλογή τους με βάση την εκάστοτε διδακτική στοχοθεσία.

Ως «παιχνιδοποίηση» (gamification), ορίζεται, σε έναν από τους κλασσικούς πλέον, ορισμούς η αξιοποίηση στοιχείων σχεδιασμού παιχνιδιού σε περιβάλλοντα εκτός παιχνιδιού (Deterding κ. συν., 2011). Ο Kapp (2012), ορίζει την παιχνιδοποίηση ως τη χρήση μηχανισμών, αισθητικής και σκέψης που βασίζονται στο παιχνίδι και έχουν ως στόχο να προσελκύσουν ανθρώπους, να παρακινήσουν τη δράση, να προωθήσουν τη μάθηση και να λύσουν προβλήματα. Ο ορισμός της έννοιας αλλάζει ελαφρώς ανάλογα με τον συγγραφέα, αλλά η βασική ιδέα παραμένει η ίδια: η παιχνιδοποίηση προσεγγίζεται ως ένα εργαλείο για την αύξηση της δέσμευσης σε κάποια δραστηριότητα χρησιμοποιώντας χαρακτηριστικά παιχνιδιού, παρέχοντας απόλαυση και διασκέδαση (Andrade, Mizoguchi & Isotani, 2016). Παρόλο που η παιχνιδοποίηση έχει εφαρμοστεί σε ένα ευρύ φάσμα επιστημονικών πεδίων, όπως η Οικονομία και η Διοίκηση (Hamari, Koivisto & Sarsa, 2014), οι περισσότερες μελέτες εστιάζουν στο εκπαιδευτικό πλαίσιο, όπου οι ερευνητές επιδιώκουν την αξιοποίηση στοιχείων του παιχνιδιού με απώτερο στόχο τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της μαθησιακής διαδικασίας και τη βελτίωση των κίνητρων του/της μαθητή/τριας (Kapp, 2012). Πράγματι, σειρά εμπειρικών δεδομένων έχουν επιβεβαιώσει την αξία του μεθοδολογικού αυτού σχεδιασμού και τη θετική επιρροή που ασκεί στο συναίσθημα και τα κίνητρα μάθησης (π.χ. Albertazzi, Ferreira & Forcellini, 2019), στην επιδίωξη ακαδημαϊκών επιτευγμάτων (Huang, Hew & Lo, 2019), και σε επίπεδο κατακτημένης γνώσης και γνωστικών δεξιοτήτων (Vlachopoulos & Makri, 2017). Τα στοιχεία παιχνιδιού (π.χ. πόντοι, επίπεδα, αποστολές), έχουν τη δυνατότητα να απεικονίζουν με διαφάνεια τους στόχους, να οδηγούν τους/τις εκπαιδευόμενους/ες μέσω καθοδηγούμενων μονοπατιών προς τον στόχο και δίνουν στους/στις εκπαιδευόμενους/ες άμεση ανατροφοδότηση για τις επιδόσεις τους (Krath, Schürmann & von Korfflesch, 2021). Παρά τον γενικότερο αρχικό ενθουσιασμό για τα αποτελέσματα της παιχνιδοποίησης, ως εκπαιδευτικής πρακτικής εντός πραγματικών καταστάσεων εκπαίδευσης, υπάρχουν και μελέτες οι οποίες διακρίνονται από

συγκρατημένη αισιοδοξία αναδεικνύοντας παράλληλα προβληματισμούς ή/και ενστάσεις για το εύρος της θετικής επίδρασης. Στο πλαίσιο αυτό οι Toda, Valle & Isotani (2017), στη μετά-ανάλυση που διεξήγαγαν σε δέκα επτά (17) σχετικές με το θέμα έρευνες, εντόπισαν τέσσερα σημεία προβληματισμού σχετικά το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών, τη βελτίωση της επίδοσής τους την εμφάνιση ανεπιθύμητων συμπεριφορών και τη σταθερότητα ή μη της καινοτομίας της προσέγγισης σε βάθος χρόνου. Σε κάθε περίπτωση, ο σχεδιασμός αποτελεσματικών παιχνιδιοποιημένων παρεμβάσεων, δεν είναι επιτυχημένος αφ'εαυτού αλλά απαιτεί τόσο θεωρητική γνώση των μέχρι τώρα ανεξερεύνητων γνωστικών, συναισθηματικών και παρακινητικών μηχανισμών μέσω των οποίων η παιχνιδιοποίηση επιτυγχάνει τον αντίκτυπο της (π.χ. Sailer & Homner, 2020) όσο και κατάλληλες επιλογές σχετικά με τις δομές, τους μηχανισμούς και τις αρχές που θα εφαρμοστούν (Dichev & Dicheva, 2017).

Η βασισμένη στο δίλημμα μάθηση και η παιχνιδιοποίηση επιφυλάσσουν έναν νέο, μαθητοκεντρικό - διευκολυντικό, ρόλο για τον/την εκπαιδευτικό που τις εφαρμόζει. Οι εκπαιδευτικοί λειτουργούν ως σύμβουλοι θεμάτων για τους μαθητές, συντονίζουν τους πόρους και διευκολύνουν τη μαθησιακή διαδικασία (Donnelly & Fitzmaurice, 2005). Εστίασή τους αποτελεί όχι απλώς η επίλυση προβλημάτων αλλά, κυρίως, η ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, δημιουργικής προσέγγισης, ομαδικής εργασίας, προφορικής επικοινωνίας και κοινωνικών δεξιοτήτων (Martí-Parreño, Galbis-Córdova & Currás-Pérez, 2021). Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει, με διερευνητικές ερωτήσεις, να δημιουργήσουν ένα ανοιχτό περιβάλλον μάθησης, στο οποίο οι μαθητές/τριες ενθαρρύνονται να παρέχουν δημιουργικές και επαρκώς αιτιολογημένες λύσεις. Οι ομαδικές συζητήσεις και ο σεβασμός της διαφορετικής οπτικής αποτελούν σύμφωνα με την Caruana (2021), αποτελεσματικούς τρόπους για τη διερεύνηση διαφορετικών απόψεων και λύσεων. Σε κάθε περίπτωση, είναι αναγκαίο να προσαρμοστούν οι παραπάνω διδακτικές μέθοδοι στους διαθέσιμους πόρους, στο εκάστοτε γνωστικό αντικείμενο και στη δυναμική της εκάστοτε τάξης (Sánchez-Mena & Martí-Parreño, 2017).

2. Η Σύμπραξη Μικρής Κλίμακας GIG-Gamificated Introduction to Gamification και η ψηφιακή dibl

Η Σύμπραξη Μικρής Κλίμακας με τίτλο: GIG-Gamificated Introduction to Gamification (2021-2-EL01-KA210-SCH-000050330), αποτελείται από 29 συμμετέχοντες - εταίρους (σχολεία και Διευθύνσεις Εκπαίδευσης της Περιφέρειας Πελοποννήσου με τη συνδρομή δύο εταίρων από την Ευρωπαϊκή Ένωση). Η στόχευση της σύμπραξης ήταν τριμερής: η εξοικείωση με μαθητοκεντρικές μεθόδους εκπαίδευσης, η δημιουργική αξιοποίηση του παιχνιδιού και η εφαρμογή των αρχών της μάθησης που βασίζεται στο δίλημμα μέσω της ψηφιακής εφαρμογής dibl στο πλαίσιο του εκάστοτε γνωστικού αντικειμένου. Το σενάριο, το οποίο παρουσιάζεται αναλυτικά

παρακάτω, είχε εκπονηθεί, σε μία αρχική εκδοχή, από τη συνάδελφο Αγγελική Οικονομοπούλου και είχε εφαρμοστεί κατά την υλοποίηση επιμορφωτικής δράσης στο πλαίσιο της σύμπραξης, τον Φεβρουάριο 2023. Έναν χρόνο αργότερα, προσαρμόστηκε, τροποποιήθηκε, έλαβε τη σημερινή του μορφή και περιεχόμενο, εφαρμόστηκε και αποτιμήθηκε από τον γράφοντα στο πλαίσιο διεξαγωγής μίας έρευνας δράσης που υλοποιήθηκε στο εν λόγω πρόγραμμα.

3. Διδακτικό σενάριο: «Με το Συναίσθημα ή τη Λογική;»

3.1 Σκεπτικό του σεναρίου

Σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος της Λογοτεχνίας Γυμνασίου (Υ.Α. 13203/Δ2), γενικές κατευθύνσεις σχεδιασμού της διδασκαλίας αποτελούν η ενδυνάμωση των αναγνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών/τριών, η εμπλοκή των εκπαιδευομένων με το λογοτεχνικό κείμενο και η κριτική θεώρηση στάσεων και συμπεριφορών. Μέσω των δραστηριοτήτων της παρούσας πρότασης γίνεται προσπάθεια εφαρμογής μίας καινοτόμου πρακτικής, βασισμένης στο δίλημμα και την παιχνιδιοποίηση, με στόχο την καλύτερη προσέγγιση των κατευθύνσεων του αναλυτικού προγράμματος.

3.2 Σκοπός, προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός του προτεινόμενου σεναρίου είναι να καλλιεργηθούν, υπό το πρίσμα του μοντέλου του «ρόμβου», διδακτικές πρακτικές, γραμματισμοί, γνώσεις για τη γλώσσα και τον κόσμο, με παράλληλη αξιοποίηση των ταυτοτήτων των μαθητών/τριών, στο πλαίσιο της διδασκαλίας του «Βίος και Πολιτεία του Αλέξη Ζορμπά» του γνωστικού αντικείμενου της Ν. Ε. Λογοτεχνίας Γ' Τάξης Γυμνασίου (για αναλυτική παρουσίαση του μοντέλου βλ. Κουτσογιάννης, 2012).

Σε επίπεδο προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων, οι μαθητές/τριες αναμένεται σε επίπεδο γνώσεων να:

- αναγνωρίσουν τα διακριτά στοιχεία χαρακτήρα των δύο ηρώων, του αφηγητή και του Αλέξη Ζορμπά.
- συγκρίνουν τους δύο χαρακτήρες του κειμένου.

σε επίπεδο στάσεων να:

- ανακαλύψουν ιδιαίτερα στοιχεία του χαρακτήρα τους.
- προβληματιστούν σχετικά με την επιρροή που ασκούν η λογική και το συναίσθημα στους ανθρώπους κατά τη λήψη αποφάσεων.

σε επίπεδο δεξιοτήτων να:

- συμμετάσχουν ενεργά και να συνεργαστούν κατά τη διάρκεια υλοποίησης του σεναρίου.
- παραγάγουν λόγο αξιοποιώντας δημιουργικά τα στοιχεία που παρέχει το απόσπασμα.
- έρθουν σε επαφή με την αξιοποίηση του διλήμματος στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσω της πλατφόρμας d1bl
- έρθουν σε επαφή με την παιχνιδοποιημένη μάθηση μέσα από ποικίλα ψηφιακά και μη εργαλεία.

Κατόπιν τούτων, τα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας μπορούν να διατυπωθούν ως εξής:

- ποιος είναι ο βαθμός επίτευξης της στοχοθεσίας του σεναρίου;
- συνέδραμαν η αξιοποίηση του διλήμματος και οι τεχνικές παιχνιδοποίησης στην επίτευξη της στοχοθεσίας του σεναρίου;

3.3 Εφαρμογή του σεναρίου

Η εφαρμογή του σεναρίου διδασκαλίας πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Η/Υ του σχολείου και είχε διάρκεια δύο (2) διδακτικών ωρών. Με στόχο τον καλύτερο συντονισμό των δεκαέξι (16) μαθητών/τριών του πρώτου τμήματος της τρίτης τάξης Γυμνασίου, είχε τοποθετηθεί στην επιφάνεια εργασίας κάθε τερματικού σταθμού εργασίας στο εργαστήριο Η/Υ ένα αρχείο Word – [φύλλο εργασίας](#) το οποίο περιείχε τις επιμέρους δραστηριότητες και κυρίως τους συνδέσμους προς τους ψηφιακούς πόρους.

1η διδακτική ώρα

Οι μαθητές/τριες είχαν ήδη διαβάσει το κείμενο και είχαν παρακολουθήσει επιλεγμένα αποσπάσματα από την εκπομπή «Σαν παλιά φωτογραφία» της ΕΡΤ για τον αληθινό, τον λογοτεχνικό και τον κινηματογραφικό Ζορμπά. Αφόρμηση και εισαγωγή, συνάμα, στο νέο θέμα ήταν η ανάκληση γνώσεων σχετικά με τα παραπάνω. Ερώτηση που τέθηκε:

«Ανακαλέστε στη μνήμη σας από μια πληροφορία για καθέναν από αυτούς τους χαρακτήρες και σημειώστε τις στα χαρτάκια που σας έχουν δοθεί».

Τα στοιχεία, που ανακλήθηκαν από τους/τις μαθητές/τριες, αναγράφηκαν σε χαρτάκια και κολλήθηκαν σε χαρτόνι που είχε αναρτηθεί στον πίνακα ανακοινώσεων της τάξης. Κατόπιν, διαβάστηκαν από τον/την εκπαιδευτικό, προκειμένου να γίνει διάχυση των σχετικών πληροφοριών (5').

Οι μαθητές/μαθήτριες στη συνέχεια παρακολούθησαν ένα απόσπασμα από την ταινία του Μιχάλη Κακογιάννη "Αλέξης Ζορμπάς" (<https://www.youtube.com/watch?v=2y1QHpmystk>) στο οποίο παρουσιάζεται η γνωριμία του αφηγητή με τον Ζορμπά. Σχολίασαν προφορικά αυτό/ά που τους κίνησε/αν το ενδιαφέρον από τη μεταφορά του αποσπάσματος στη μεγάλη οθόνη (5').

Οι μαθητές/τριες χωρίστηκαν σε ομάδες των δύο με βάση τις θέσεις τους στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου. Τους ζητήθηκε να εντοπίσουν στο κείμενο λέξεις - φράσεις που αποδίδουν τα χαρακτηριστικά στοιχεία των δύο ηρώων. Είχαν τη δυνατότητα να εμπλουτίσουν το παραγόμενο υλικό με δικές τους λέξεις που παρουσιάζουν τον εκάστοτε χαρακτήρα, όπως αυτός παρουσιάστηκε στο πρωτότυπο κείμενο. Τις λέξεις – φράσεις της επιλογής τους τις κατέγραψαν στο συνεργατικό εργαλείο Answergarden. Δόθηκαν οι δύο σύνδεσμοι (ένας για τον αφηγητή, ένας για τον Ζορμπά) με τη σημείωση πως κάθε λέξη – φράση γράφεται και υποβάλλεται μόνη της και πως δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 40 χαρακτήρες. Στη συνέχεια συζήτησαν για το αποτέλεσμα της εργασίας που τους ανατέθηκε, εφαρμόζοντας την τεχνική «Save the last word» (15').

Χαρακτηρισμός του αφηγητή

Χαρακτηρισμός του Αλέξη Ζορμπά

Οι μαθητές/μαθήτριες σε ομάδες των δύο, όπως και στην προηγούμενη δραστηριότητα, με αφορμή το απόσπασμα του έργου, κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις (π.χ. Στη ζωή σας λειτουργείτε με βάση τη λογική ή το συναίσθημα;) που αφορούν τον δικό τους χαρακτήρα – στάση ζωής με την εφαρμογή της τεχνικής think-pair- share (15'):

2η διδακτική ώρα

Στην παρούσα φάση, οι μαθητές/τριες συμμετείχαν στην ψηφιοποιημένη εκδοχή του διλήμματος στην εκπαιδευτική πλατφόρμα díbl. Ως σενάριο εκκίνησης της δραστηριότητας δόθηκε το παρακάτω:

«Στο απόσπασμα από το μυθιστόρημα του Νίκου Καζαντζάκη "Βίος και Πολιτεία του Αλέξη Ζορμπά" παρουσιάζονται δύο διαφορετικοί ανθρώπινοι τύποι: ο αφηγητής, ο οποίος είναι ο άνθρωπος της λογικής και ο Αλέξης Ζορμπάς, ο άνθρωπος που λειτουργεί με το ένστικτο και το συναίσθημα. Σε ποιον από τους δύο παραπάνω τύπους θα επιλέγατε να μοιάζατε στην ενήλικη ζωή σας;» (10')

Το δίλημμα



Εικόνα 1. Εικόνα από την πρώτη «σελίδα» της εφαρμογής dibl

Σημ. Ο/Η εκπαιδευτικός αρχίζει τη συνεδρία και κάθε ομάδα συνδέεται μέσω του σχετικού συνδέσμου που υπάρχει στο φύλλο εργασίας στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή. Ο/Η εκπαιδευτικός συντονίζει τις ομάδες και καθορίζει τον ρυθμό μετάβασης από τη μία «σελίδα» στην άλλη. Αρχικά προβάλλεται το σενάριο πάνω στο οποίο θα τεθεί το δίλημμα. Κάθε ομάδα, θα επιλέξει τον τύπο, η δράση του οποίου την εκφράζει περισσότερο, και στη συνέχεια θα επιλέξει μία από τις προτεινόμενες (από τον/την εκπαιδευτικό) επιλογές. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα θα έχει την ευκαιρία να αιτιολογήσει, σε ένα σύντομο κείμενο, την επιλογή της.

2η δραστηριότητα

Μετά τη δραστηριότητα dibl κατά τη δεύτερη διδακτική ώρα οι μαθητές/τριες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες ανάλογα με την απάντηση που έχουν δώσει στο δίλημμα και προετοιμάστηκαν για έναν αγώνα επιχειρηματολογίας (debate) με στόχο να υποστηρίξουν τη θέση τους υπέρ της λογικής ή του συναισθήματος αντίστοιχα. Κάθε ομάδα, αφού μελέτησε το [Άρθρο 1](#) και το [Άρθρο 2](#), συζήτησε, κατέγραψε και οργάνωσε τα επιχειρήματά της (15'). Κατόπιν, παρουσίασε τα επιχειρήματά της, εναλλάξ με την άλλη ομάδα, προσπαθώντας παράλληλα να αντικρούσει και τα επιχειρήματα της αντίπαλης ομάδας (5'). Ο/η εκπαιδευτικός στην πρώτη φάση βοήθησε τους μαθητές/τριες στην σαφή αποτύπωση των επιχειρημάτων παρέχοντας την αναγκαία ανατροφοδότηση. Στη δεύτερη φάση συντόνισε τον αγώνα. Ανέλαβε, επίσης, τον ρόλο του κριτή με στόχο να αναδειχθεί μία ομάδα ως νικήτρια με βάση τον αριθμό και την ποικιλία των επιχειρημάτων (20').

Αποτίμηση του σεναρίου διδασκαλίας (5') (βλ. αναλυτικά παρακάτω).

Ο εκπαιδευτικός έδωσε τις παρακάτω επιλογές εργασίας δημιουργικής γραφής 200 λέξεων περίπου (και ενδεχόμενες διευκρινήσεις σε τυχόν απορίες) (5'):

α. Είστε ο αφηγητής και αποφασίζετε να πάρετε μαζί σας τον Ζορμπά. Σε μια σελίδα στο ημερολόγιό σας καταγράψτε τους λόγους που σας οδήγησαν σε μια τέτοια απόφαση.

β. Είστε ο Ζορμπάς. Σε μια σελίδα στο ημερολόγιό σας καταγράψτε τους λόγους που σας ώθησαν να πλησιάσετε τον αφηγητή και να του ζητήσετε να σας πάρει μαζί του.

3.4 Επεκτάσεις - Προσαρμογές Σεναρίου

Η διδακτική αυτή εφαρμογή θα μπορούσε:

- να συσχετιστεί ερμηνευτικά με τα νοήματα ενός επιπλέον αποσπάσματος του ίδιου έργου.
- να συσχετιστεί ερμηνευτικά με τα νοήματα ενός άλλου έργου (π.χ. Άμλετ).
- να εφαρμοστεί με άλλα συνεργατικά εργαλεία (π.χ. Padlet).

3.5 Διαδικασίες αποτίμησης της εφαρμογής του σεναρίου

Η πορεία υλοποίησης του σεναρίου και ο βαθμός επίτευξης των στόχων του σεναρίου, αποτιμήθηκε από τον εκπαιδευτικό τόσο με την καταγραφή επιμέρους χαρακτηριστικών της συμμετοχής των μαθητών/τριών, με τη συμπλήρωση σχετικής [ρουμπρικής αξιολόγησης](#), όσο και με τη μελέτη – αξιολόγηση του παραδοτέου υλικού από την άσκηση δημιουργικής γραφής της τελευταίας δραστηριότητας. Παράλληλα, οι μαθητές/τριες συμπλήρωσαν τη δική τους [ρουμπρική αυτοαξιολόγησης](#).

Σημ.: Μία αναλυτική παρουσίαση της πορείας υλοποίησης του σεναρίου διδασκαλίας, του ρόλου του/της εκπαιδευτικού και της περιγραφής των τεχνικών και των ψηφιακών εργαλείων μπορείτε να δείτε [εδώ](#).

4. Αποτίμηση - κριτική της εφαρμογής του σεναρίου

Ως βασικός περιορισμός του προτεινόμενου σεναρίου διδασκαλίας είναι η ανάγκη για αξιοποίηση του εργαστηρίου Η/Υ του σχολείου καθώς απαιτούνται αρκετοί υπολογιστές (10-12) προκειμένου να υλοποιηθούν οι σχεδιαζόμενες δραστηριότητες. Επίσης, αναγκαία είναι η δυνατότητα πρόσβασης του/της εκπαιδευτικού στα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν, και κυρίως στην πλατφόρμα *diigo*. Τέλος, χρόνος που απαιτείται για την προετοιμασία υλοποίησης του διδακτικού σεναρίου είναι αρκετά μεγάλος ενώ ο χρονισμός του απαιτεί διαρκή επαγρύπνηση από τον/την εκπαιδευτικό.

Ωστόσο, η γενικότερη κρίση που θα μπορούσε να διατυπωθεί μετά την εφαρμογή του σεναρίου είναι πως επρόκειτο για μία προσπάθεια με πολύ καλό βαθμό επιτυχίας. Από τη ρουμπρίκα αξιολόγησης του εκπαιδευτικού, και σε ό,τι αφορά το «δίλημμα» στην πλατφόρμα dibl, καταγράφηκε ότι η πλατφόρμα υπήρξε λειτουργική και οι μαθητές/τριες χειρίστηκαν περιβάλλον της χωρίς να αντιμετωπίσουν κάποια ιδιαίτερη δυσκολία. Όσον αφορά την παιχνιδοποίηση, η πλατφόρμα Answergarden και η τεχνική Save the last word καλλιέργησαν το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών και συνετέλεσαν στην ομαλή υλοποίηση του σεναρίου, τη στιγμή που ο αγώνας επιχειρηματολογίας (Debate) δημιούργησε έναν γοητευτικό, παιδαγωγικά, ανταγωνισμό μεταξύ των δύο ομάδων μαθητών/τριών. Παράλληλα, οι μαθητές/τριες, ενθουσιάστηκαν από η χρήση των ψηφιακών εργαλείων και, το κυριότερο, κατόρθωσαν να παρουσιάσουν συνθετικά, τόσο προφορικά, όσο και στις εργασίες που παρέδωσαν, αφενός, διάφορες πτυχές της προσωπικότητας του κάθε ήρωα και, αφετέρου, την επιρροή που πιστεύουν πως ασκεί στη ζωή τους το συναίσθημα και η λογική.

Από την αριθμητική απεικόνιση των απαντήσεων των μαθητών/τριών στη ρουμπρίκα αποτίμησης (σε εικοσαβάθμια κλίμακα), σε συνδυασμό με την αξιολόγηση των παραδοθεισών εργασιών, καταγράφονται ενδιαφέροντα ευρήματα, όπως αυτά παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 2 Μέσοι όροι επιδόσεων (σε εικοσαβάθμια κλίμακα) ανά κατηγορία στόχων

Γνώσεις	Δεξιότητες	Στάσεις	Ενδιαφέρον για το μάθημα
14,42	13,88	14,08	16,88

Πιο συγκεκριμένα, ο μέσος όρος βαθμολογίας της επίδοσης σε γνωστικό επίπεδο ήταν 14,42. Παράλληλα, οι μαθητές/τριες θεωρούν πως οι δεξιότητες (13,88) και οι στάσεις τους (14,08), καλλιεργήθηκαν σε ικανοποιητικό βαθμό. Πολύ υψηλότερα, όμως (16,88), αξιολόγησαν το ενδιαφέρον που τους προκλήθηκε κατά την εφαρμογή του σεναρίου.

Τα παραπάνω αναφερθέντα ευρήματα είναι μια πρώτη ένδειξη ότι είναι δυνατόν οι τεχνικές της μάθησης που βασίζονται στο δίλημμα και της παιχνιδοποίησης να απέδωσαν, κυρίως σε επίπεδο κατάκτησης γνώσης και πρόκλησης του ενδιαφέροντος των εκπαιδευόμενων. Σε κάθε περίπτωση αναγκαίο είναι επισημανθεί ότι επρόκειτο για μία μεμονωμένη απόπειρα σε ένα μικρό δείγμα μαθητών/τριών. Προφανώς απαιτείται, μελλοντικά, πρόσθετη μελέτη σε ικανό δείγμα, και με ανάλογα ερευνητικά ερωτήματα προκειμένου να αποτυπωθεί με ακρίβεια ο βαθμός επιτυχίας της εφαρμογής του σεναρίου και κυρίως, ο βαθμός στον οποίον συνέδραμαν η αξιοποίηση του διλήμματος και οι τεχνικές παιχνιδοποίησης στην επίτευξη της στοχοθεσίας του σεναρίου.

Αναφορές

- Albertazzi, D., Ferreira, M. G. G., & Forcellini, F. A. (2019). A wide view on gamification. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(2), 191–202. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9374-z>.
- Andrade, F. R., Mizoguchi, R., & Isotani, S. (2016). The bright and dark sides of gamification. In *Intelligent Tutoring Systems: 13th International Conference, ITS 2016, Zagreb, Croatia, June 7-10, 2016. Proceedings 13* (pp. 176-186). Springer International Publishing.
- Caruana, N. (2021). *The use of moral dilemmas in the Ethics education curriculum* (Master's thesis, University of Malta).
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In A. Lugmayr (Ed.), *Proceedings of the 15th International Academic Mindtrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–15). New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>.
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain: A critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 1-36. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>.
- Donnelly, R. & Fitzmaurice, M. (2005). Collaborative project-based learning and problem-based learning in higher education: A consideration of tutor and student roles in learner-focused strategies. In O'Neill, S. Moore & B. McMullin (Eds.), *Emerging Issues in the Practice of University Learning and Teaching* (pp. 87-98). Dublin: AISHE/HEA.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? -- A literature review of empirical studies on gamification. *Paper presented at the 3025-3034*. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>.
- Harding, C. (ed.) (1985). *Moral Dilemmas and Ethical Reasoning*. Transaction Publishers.

- Huang, B., Hew, K. F., & Lo, C. K. (2019). Investigating the effects of gamification-enhanced flipped learning on undergraduate students' behavioral and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 1106–1126. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1495653>.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Kohlberg, L. (1969). Stage and sequence: The cognitive-developmental approach to socialization. In D. A. Goslin (Eds.), *Handbook of socialization theory and research* (pp. 347–480). Rand McNally.
- Krath, J., Schürmann, L., & von Korflesch, H. F. O. (2021). Revealing the theoretical basis of gamification: A systematic review and analysis of theory in research on gamification, serious games and game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 125, 106963. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106963>.
- Martí-Parreño, J., Galbis-Córdova, A., & Currás-Pérez, R. (2021). Teachers' beliefs about gamification and competencies development: A concept mapping approach. *Innovations in Education and Teaching International*, 58(1), 84-94. <https://doi.org/10.1080/14703297.2019.1683464>.
- Rahmawati, Y., Taylor, E., Taylor, P. C., Ridwan, A., & Mardiah, A. (2022). Students' engagement in education as sustainability: Implementing an ethical dilemma-STEAM teaching model in chemistry learning. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 14(6), 3554. <https://doi.org/10.3390/su14063554>.
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>.
- Sánchez-Mena, A., & Martí-Parreño, J. (2017). Drivers and barriers to adopting gamification: Teachers' perspectives. *Electronic Journal of e-Learning*, 15(5), 434-443.

Shapira-Lishchinsky, O. (2010). Teachers' critical incidents: Ethical dilemmas in teaching practice. *Teaching and Teacher Education*. Elsevier LTD. doi:10.1016/j.tate.2010.11.003.

Settelmaier, E. (2003). Transforming the culture of teaching and learning in science: The promise of moral dilemma stories. Unpublished PhD thesis, Curtin University of Technology, Perth. Australia.

Toda, A. M., Valle, P. H., & Isotani, S. (2017). The dark side of gamification: An overview of negative effects of gamification in education. *In Researcher links workshop: higher education for all (pp. 143-156)*. Cham: Springer International Publishing.

Wood, P., Hymer, B., & Michel, D. (2007). *Dilemma-based Learning in the Humanities Integrating social, emotional and thinking skills*. London: Chris Kington Publishing at Optimus Professional Publishing Limited.

Vlachopoulos, D., & Makri, A. (2017). The effect of games and simulations on higher education: A systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0062-1>.

Κουτσογιάννης, Δ. (2012). Ο ρόμβος της γλωσσικής εκπαίδευσης. Στο *Μελέτες για την Ελληνική Γλώσσα. Πρακτικά της 32ης Ετήσιας Συνάντησης του Τομέα Γλωσσολογίας της Φιλοσοφικής Σχολής του Α.Π.Θ.*, 208-222. Θεσσαλονίκη: Ινστιτούτο Νεοελληνικών Σπουδών (Ίδρυμα Μανόλη Τριανταφυλλίδη).

Υ.Α. 13203/Δ2. Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Λογοτεχνίας των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου. Εφημερίδα της Κυβέρνησης (ΦΕΚ 694/Β/10-02-2023).

“With emotion or logic?”: Utilization of dilemma and gamification in the teaching of 3rd Junior High School Literature

Dimitrios Toundas

Philologist, MSc
dtoudas@gmail.com

Abstract

Dilemma-based learning (DBL) and Gamification are two educational techniques that, in recent years, have received the attention of both educational theorists and the educational community in general. The purpose of this article is to present a didactic scenario for the teaching of the 3rd Junior High School Literature course entitled "With emotion or logic?". This scenario was designed and implemented within the Erasmus+ program "Gamified Introduction to Gamification". The innovation of the scenario lies in its student-centered nature and, above all, in the utilization of the principles of Dilemma-based learning and Gamification. The students, acting within a framework of collaborative activities, both digital and non-digital, managed to approach, to a very satisfactory degree, the objectives of the scenario.

Key words: Dilemma-based learning, Gamification, 3rd Junior High School Literature.

Μια υβριδική εισαγωγή στην έννοια της μεταβλητής

Ευριπίδης Βραχνός

Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής, evripides@sch.gr

Περίληψη

Η πρώτη έννοια με την οποία έρχονται σε επαφή οι μαθητές σε ένα εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού είναι η έννοια της μεταβλητής. Μόνη εξαίρεση σε αυτό το γεγονός αποτελούν οι συναρτησιακές γλώσσες οι οποίες όμως χρησιμοποιούνται πολύ σπάνια σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού. Η μεταβλητή αποτελεί μια θεμελιώδης έννοια πάνω στην οποία οικοδομούνται άλλες πιο σύνθετες έννοιες όπως είναι αυτές των μετρητών βρόχων, των πινάκων και άλλων δομών δεδομένων. Για αυτόν το λόγο η μελέτη των αναπαραστάσεων των μαθητών για τις μεταβλητές αποκτά κρίσιμη σημασία στη διδακτική του προγραμματισμού και της αλγοριθμικής. Πολλές έρευνες έχουν δείξει ότι οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης έχουν πολλές δυσκολίες στο χειρισμό μεταβλητών κατά την επίλυση προβλημάτων. Με την εισαγωγή του μαθήματος της πληροφορικής στο δημοτικό η μεταβλητή εισάγεται ως έννοια πριν από το μάθημα των μαθηματικών. Αυτό είναι πολύ σημαντικό αναφορικά με τις αναπαραστάσεις που έχουν οικοδομήσει οι μαθητές για την έννοια αυτή. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται μια υβριδική προσέγγιση για την εισαγωγή στην έννοια της μεταβλητής με χρήση γλώσσας προγραμματισμού και εκπαιδευτικού περιβάλλοντος με πλακίδια.

Λέξεις κλειδιά: Μεταβλητή, προγραμματισμός, περιβάλλοντα προγραμματισμού

1. Εισαγωγή

Ο προγραμματισμός απαιτεί τη γνώση χρήσης συμβόλων και αναπαραστάσεων για τη διαχείριση δεδομένων. Παρά τις επιμέρους διαφοροποιήσεις τους, η πλειονότητα των γλωσσών προγραμματισμού βασίζεται στην ίδια θεμελιώδη τεχνική, αυτή της διαχείρισης τιμών που περιέχονται σε μεταβλητές (Jimoyiannis, 2011; Samurçay, 1989). Η πρώτη έννοια με την οποία έρχονται σε επαφή οι μαθητές σε ένα εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού είναι η έννοια της μεταβλητής. Μόνη εξαίρεση σε αυτό το γεγονός αποτελούν οι συναρτησιακές γλώσσες οι οποίες όμως χρησιμοποιούνται πολύ σπάνια σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού. Η μεταβλητή αποτελεί μια θεμελιώδη έννοια πάνω στην οποία οικοδομούνται άλλες πιο σύνθετες έννοιες όπως είναι αυτές των μετρητών βρόχων, των πινάκων και άλλων δομών δεδομένων. Για αυτόν τον λόγο η μελέτη των αναπαραστάσεων των μαθητών για τις μεταβλητές αποκτά κρίσιμη σημασία στη διδακτική του προγραμματισμού και της αλγοριθμικής.

Πολλές έρευνες έχουν δείξει ότι οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης έχουν πολλές δυσκολίες στον χειρισμό μεταβλητών κατά την επίλυση προβλημάτων (du Boulay, 1986; Jimoyiannis, 2011; Johnson et al., 2020; Ma et al., 2011; Soloway & Spohrer, 1989, Žanko, 2022). Οι μαθητές συναντούν αρκετές δυσκολίες στην κατανόηση της έννοιας της μεταβλητής, ενώ οι παρανοήσεις παραμένουν ακόμα και μετά από αρκετά μαθήματα. Έχει παρατηρηθεί ότι πολλές παρανοήσεις που έχουν οι μαθητές στις μεταβλητές αποτελούν πηγή νέων παρανοήσεων στους πίνακες (Vrachnos & Jimoyiannis, 2017)), αφού ένας πίνακας είναι μια ακολουθία από μεταβλητές.

Επίσης έχει παρατηρηθεί (Jimoyiannis, 2011; Soloway & Spohrer, 1989) ότι πολλοί μαθητές παρουσιάζουν δυσκολίες κατά τον χειρισμό συγκεκριμένων τύπων μεταβλητών. Ενώ οι αριθμητικές μεταβλητές χειρίζονται από τους μαθητές σχετικά εύκολα, αφού παραπέμπουν σε οικεία γνωστικά σχήματα, η χρήση αλφαριθμητικών, λογικών ή πιο σύνθετων δομών δεδομένων απαιτεί την οικοδόμηση νέων αναπαραστάσεων για τις οποίες οι μαθητές συναντούν σοβαρές δυσκολίες.

Μια εξήγηση για αυτό είναι ότι οι αρχάριοι προγραμματιστές μεταφέρουν τις αναπαραστάσεις και τα μοντέλα από τα μαθηματικά στο πεδίο του προγραμματισμού, με αποτέλεσμα να δίνουν στην προγραμματιστική μεταβλητή ιδιότητες της μαθηματικής μεταβλητής (Jimoyiannis, 2011; Samurcay, 1989).

Αυτό πλέον δεν ισχύει τόσο στην εκπαίδευση δεδομένου ότι στις περισσότερες χώρες οι μαθητές έρχονται σε επαφή με κάποια γλώσσα προγραμματισμού από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Fagerlund, 2021; Mladenović, 2016). Στη χώρα μας σύμφωνα με το υπάρχον αλλά και το νέο πρόγραμμα σπουδών η πρώτη αναφορά την έννοια της μεταβλητής στο μάθημα της πληροφορικής γίνεται στην Ε' τάξη δημοτικού ενώ στο μάθημα των μαθηματικών στην ΣΤ' τάξη. Αυτό αλλάζει πολύ τα δεδομένα σχετικά με τις παρανοήσεις και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές σχετικά με την έννοια της μεταβλητής.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΠΕ - Ε' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ		
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα
Αλγοριθμική και Προγραμματισμός Υπολογιστικών Συστημάτων	Αλγοριθμική	<ul style="list-style-type: none"> • γενικεύουν λύσεις σε κατηγορίες προβλημάτων • χρησιμοποιούν μεταβλητές στους αλγορίθμους τους • διατυπώνουν σύνθετες λογικές εκφράσεις • επιλέγουν την κατάλληλη δομή ελέγχου στους αλγορίθμους που συντάσσουν • αξιολογούν υποπρογράμματα στα έργα τους για τη δημιουργία νέων εντολών • αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα των υποπρογραμμάτων

Εικόνα 1. Απόσπασμα από το νέο πρόγραμμα σπουδών

Στην εργασία αυτή θα παρουσιάσουμε μια προσέγγιση για την εισαγωγή της έννοιας της μεταβλητής με το υβριδικό περιβάλλον EduBlocks το οποίο έχει σχεδιαστεί για την

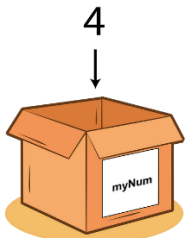
εισαγωγή τη γλώσσα προγραμματισμού Python σε μικρές ηλικίες. Παράλληλα υλοποιήσαμε το ίδιο σενάριο με το περιβάλλον προγραμματισμού Scratch και στο τέλος κάναμε μια μικρή σύγκριση μεταξύ των δυο προσεγγίσεων. Δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές στις ομάδες των μαθητών πέρα από την εξοικείωση που έδειξαν με την Python οι μαθητές που ακολούθησαν την προσέγγιση με το EduBlocks.

2. Παρανοήσεις – Δυσκολίες των μαθητών στις μεταβλητές

Οι αναπαραστάσεις που έχουν οι μαθητές/φοιτητές σχετικά με την έννοια της μεταβλητής φαίνονται από τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούν την εντολή ανάθεσης τιμής (εκχώρησης) μεταξύ μεταβλητών. Αρκετές έρευνες (Corney et al., 2011; Jimoyiannis, 2011) διαπιστώνουν σοβαρές δυσκολίες των μαθητών όταν και στα δύο άκρα της εντολής εκχώρησης είναι μεταβλητή. Πολλοί μαθητές έχουν την παρανόηση ότι η τιμή της μεταβλητής στο δεξί μέλος της εντολής δεν αντιγράφεται αλλά μεταφέρεται στην μεταβλητή στο αριστερό μέλος της εκχώρησης. Για παράδειγμα στις εντολές $B \leftarrow 496$; $A \leftarrow B$ θεωρούν ότι το περιεχόμενο της B δεν έχει αντιγραφεί στην A αλλά μεταφερθεί και τώρα η B δεν έχει τιμή.

Άλλοι θεωρούν ότι με κάποιο τρόπο οι μεταβλητές είναι συνδεδεμένες συγχέοντας την έννοια της μαθηματικής μεταβλητής που έχουν ήδη διδαχθεί. Επίσης συγχέουν τον τελεστή της ισότητας από τα μαθηματικά με τον τελεστή ανάθεσης τιμής στον προγραμματισμό. Έτσι η εντολή $B = B + 1$ δημιουργεί μεγάλη σύγχυση

Αυτό συμβαίνει γιατί κάποιες γλώσσες χρησιμοποιούν τον τελεστή “=” για την ανάθεση τιμής σε μεταβλητή, π.χ. C, C++, Java, Python, σε αντίθεση με την ψευδογλώσσα που πολλές φορές χρησιμοποιεί το βέλος ‘←’, για να δείξει ότι η έκφραση δεξιά αντιγράφεται στη μεταβλητή του αριστερού μέλους.



Η κοινή αντίληψη των μαθητών για τη μεταβλητή (που συνήθως οφείλεται σε ανεπαρκείς διδακτικές προσεγγίσεις) βασίζεται στην αναλογία του κουτιού ή του γραμματοκιβωτίου, η οποία όμως είναι αιτία διάφορων παρανοήσεων για τους αρχάριους προγραμματιστές (Jimoyiannis, 2011). Μια βασική παρανόηση είναι ότι το γραμματοκιβώτιο χωράει πολλά γράμματα άρα και πολλές τιμές.

Η παρανόηση αυτή είναι γνωστή ως παρανόηση ιστορικού τιμών ή παρανόηση στοίβας (Jimoyiannis, 2011; Vrachnos & Jimoyiannis, 2017).

Το μοντέλο αυτό δεν αποτελεί ακριβή αναπαράσταση της έννοιας της μεταβλητής, αφού αν πάρουμε το περιεχόμενο ενός κουτιού και το τοποθετήσουμε σε ένα άλλο, το περιεχόμενο δεν αντιγράφεται αλλά μεταφέρεται. Το μοντέλο του γραμματοκιβωτίου μπορεί να προκαλέσει και άλλα προβλήματα αργότερα στην κατανόηση της έννοιας

της αναφοράς που συναντάται στη γλώσσα Java, η οποία χρησιμοποιείται ευρέως σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού. Στην περίπτωση αυτή είναι πιθανό πολλές μεταβλητές να περιέχουν αναφορές στην ίδια θέση μνήμης, κάτι που μπορεί να δυσκολέψει τους μαθητές αφού δεν είναι δυνατόν πολλά γραμματοκιβώτια να περιέχουν το ίδιο ακριβώς γράμμα.

Στην Python η αναπαράσταση των μεταβλητών είναι εντελώς διαφορετική από αυτή που γνωρίζαμε ως τώρα, και αυτό αλλάζει τα πάντα στην διδακτική του προγραμματισμού. Το μοντέλο στο οποίο η μεταβλητή είναι ένα κουτί μέσα στο οποίο μπαίνει κάθε φορά η νέα τιμή δεν ισχύει πια. Όταν μια μεταβλητή πάρει την τιμή 28 ουσιαστικά δείχνει στη θέση μνήμης που βρίσκεται το 28. Αν στη συνέχεια στην ίδια μεταβλητή εκχωρήσουμε μια άλλη τιμή τότε θα δείξει σε άλλη θέση στη μνήμη. Η λογική μοιάζει με τους δείκτες (pointers) της C++ και τις αναφορές (references) της Java. Η ορολογία που χρησιμοποιείται εδώ είναι ότι έχουμε δέσιμο (binding) της μεταβλητής με την τιμή στη μνήμη.

Εντολή	Αναπαράσταση στη μνήμη	
	Κλασικό Μοντέλο	Νέο μοντέλο
$a \leftarrow 1$		
$a \leftarrow 2$		
$b \leftarrow a$		

Εικόνα 2 Αναπαράσταση μεταβλητών σε δυο διαφορετικά μοντέλα μνήμης

Ωστόσο σε ένα εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού τα δυο αυτά μοντέλα έχουν την ίδια ακριβώς συμπεριφορά αν μελετήσουμε μόνο τα αποτελέσματά τους. Δηλαδή η λειτουργική αναπαράσταση του μοντέλου σε κάθε περίπτωση είναι η ίδια όταν μιλάμε για μεταβλητές που αναφέρονται σε βασικούς τύπους.

3. Μεθοδολογία Παρέμβασης - Δείγμα

Η παρέμβαση υλοποιήθηκε σε 4 τμήματα μαθητών της Α' Γυμνασίου, συνολικά σε 104 μαθητές και μαθήτριες σε 3 δίωρα μαθήματα. Οι μαθητές είχαν εξοικειωθεί με τις

εντολές κίνησης και την εντολή επανάληψης στο Scratch. Υλοποιήθηκαν 2 εκπαιδευτικά σενάρια και ενδιάμεσα δόθηκε ένα φύλλο αξιολόγησης για ανίχνευση παρανοήσεων / δυσκολιών των μαθητών σχετικά με την έννοια της μεταβλητής. Όλες οι παρεμβάσεις έγιναν στο εργαστήριο υπολογιστών. Κάθε τμήμα στο Γυμνάσιο χωρίζεται σε δυο ομάδες των 12-13 μαθητών οπότε η παρέμβαση έγινε σε 8 ομάδες μαθητών.

4. Η μεταβλητή ως συναρτησιακή έκφραση

Στην πρώτη παρέμβαση οι μαθητές υλοποίησαν τους αλγορίθμους σχεδιασμού διάφορων πολυγώνων και στη συνέχεια κλήθηκαν να γενικεύσουν.

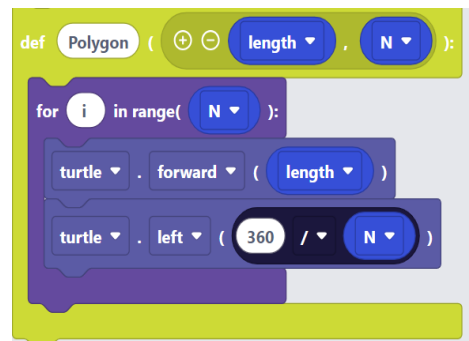
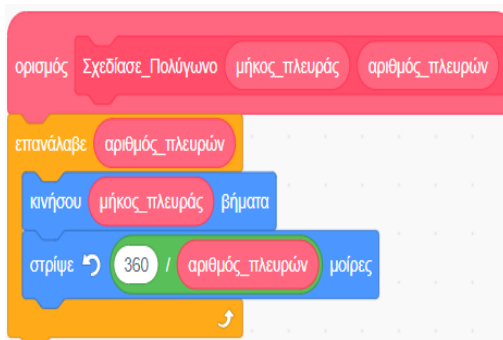
Σχήμα	Αριθμός Πλευρών	Αριθμός επαναλήψεων	Γωνία στροφής
Τρίγωνο	3	3	120
Τετράγωνο	4	4	90
Πεντάγωνο	5	5	72
Εξάγωνο	6	6	60
Οκτάγωνο	8	8	45
Δεκάγωνο	10	10	36
Δωδεκάγωνο	12	12	30
N-γωνο	N	N	$360:N$

$360:5=72$
 $360:6=60$
 $360:8$
 $360:10$
 $360:12$

Σχήμα	Αριθμός Πλευρών	Αριθμός επαναλήψεων	Γωνία στροφής
Τρίγωνο	3	3	120
Τετράγωνο	4	4	90
Πεντάγωνο	5	5	72
Εξάγωνο	6	6	60
Οκτάγωνο	8	8	45
Δεκάγωνο	10	10	36
Δωδεκάγωνο	12	12	30
N-γωνο	N	N	$360/N$

$\frac{360}{N} \text{ μ.στ.}$

Εικόνα 3 Γενίκευση του τύπου υπολογισμού της γωνίας στροφής από μαθήτρια



Εικόνα 4. Υποπρόγραμμα για σχεδιασμό πολυγώνου σε Scratch και EduBlocks

5. Ανίχνευση-Διερεύνηση Παρανοήσεων

Στους μαθητές δόθηκε ένα φύλλο εργασίας με ασκήσεις στις μεταβλητές. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι χρήση της εντολής += στην Python και το EduBlocks και αντίστοιχα της **άλλαξε ... κατά ...** μας βοήθησε να ξεπεράσουμε το εμπόδιο της εντολής $x = x + 16$ που θα προκαλούσε σύγχυση στους μαθητές στο αρχικό αυτό στάδιο. Ωστόσο σε μια από τις ασκήσεις που δόθηκε στους μαθητές (Εικόνα 5), αντί ο μαθητής να χρησιμοποιήσει την νέα τιμή του X (17) συνεχίζει να χρησιμοποιεί την τιμή 5.

$x=5$ $y=12$ z

Πρόγραμμα 2	Τελικό Αποτέλεσμα						
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> όρισε X ▼ σε 5 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> όρισε Y ▼ σε 12 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> άλλαξε Z ▼ κατά X + Y </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> άλλαξε X ▼ κατά Y </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> άλλαξε Y ▼ κατά X </div>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 30px;">X</td> <td style="width: 50px;">5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>34</td> </tr> </table>	X	5	Y	17	Z	34
X	5						
Y	17						
Z	34						

Εικόνα 5. Οι μαθητές δεν έχουν αλλάξει την τιμή της μεταβλητής X

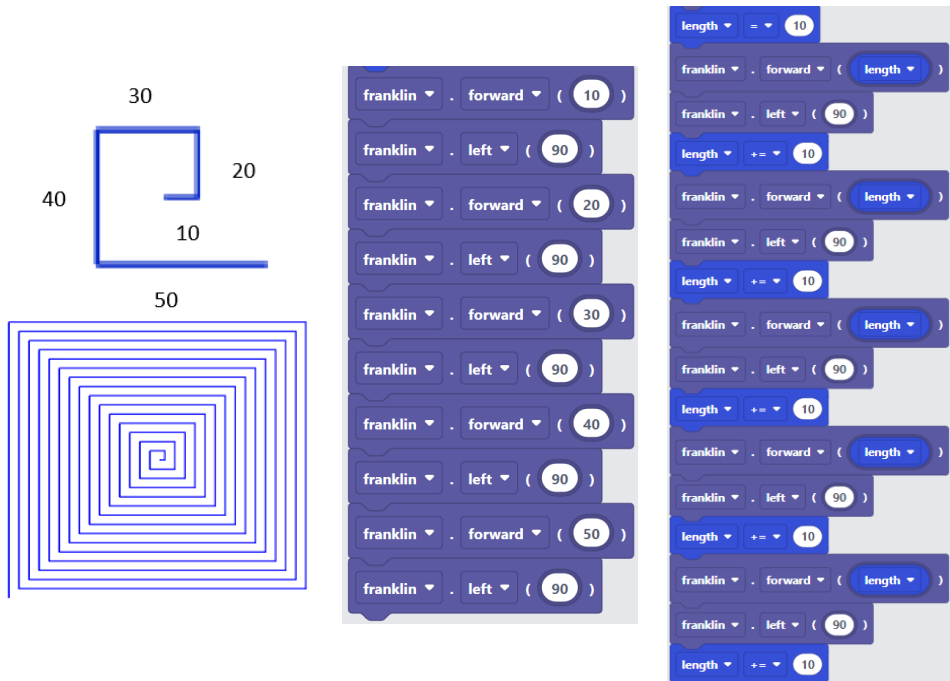
Αυτό το λάθος έγινε από πολλούς μαθητές και μαθήτριες. Ενώ έχουν αλλάξει την τιμή της μεταβλητής στη μνήμη δεν χρησιμοποιούν τη νέα τιμή στους επόμενους υπολογισμούς. Πρόκειται για μια ακόμα παρανόηση που έχουν οι μαθητές για τις μεταβλητές η οποία έχει καταγραφεί στη βιβλιογραφία.

6. Γενίκευση αλγορίθμου με χρήση μεταβλητής

Το επόμενο δίωρο οι μαθητές ενεπλάκησαν με μια δραστηριότητα στην οποία η χρήση μεταβλητής είναι επιβεβλημένη. Πρόκειται για τον σχεδιασμό ενός σπινάλ το οποίο μετά από κάθε βήμα σχεδιάζει μια πλευρά λίγο μεγαλύτερη από την προηγούμενη, όπως φαίνεται στην εικόνα 6. Ωστόσο το πρόβλημα είναι αρκετά απαιτητικό για μαθητές της Α' τάξης του Γυμνασίου, ώστε να το λύσουν απευθείας χωρίς κάποια υπόδειξη ή έστω μια σκαλωσιά μάθησης. Για να τους βοηθήσουμε ξεκινάμε από τον σχεδιασμό ενός μέρους του σπινάλ, των πρώτων 5 γραμμών και ζητάμε από τους μαθητές να υλοποιήσουν έναν αλγόριθμο σε EduBlocks ή Scratch που να σχεδιάζει αυτό το σχήμα.

Κάποιοι μαθητές δυσκολεύτηκαν να φτάσουν στο σημείο αυτό οπότε τους βοηθήσαμε με την παρακάτω σειρά καθοδηγητικών ερωτήσεων:

1. Ποια ομάδα εντολών επαναλαμβάνεται;
2. Οι εντολές είναι ακριβώς ίδιες; Σε τι διαφέρουν;
3. Πως μπορεί να προκύψει η μια ομάδα εντολών από την προηγούμενη; Τι αλλάζει; Ποια ενέργεια χρειάζεται να γίνεται κάθε φορά;



Εικόνα 6. Εισαγωγή μεταβλητής για το σχεδιασμό σπιδράλ

πρέπει να φτιάξουμε μία μεταβλητή που να αυξάνει κάθε φορά τα βήματα ανά 10 και να βάλουμε βελτιωμένες εντολές ~~επανάλαβε~~ μέσα στην εντολή « επανάλαβε » και επιλέγεις πόσες φορές θέλεις να κάνει περιστροφή ο χαρακτήρας.

όταν γίνει κλικ σε P
καθάρισε όλα
πήγαινε σε θέση x:0 y:0
δείξε προς κατεύθυνση 90
κατέβασε πένα
καθάρισε όλα
όρισε βήματα σε 0
~~επανάλαβε 8~~
κίνησε βήματα βήματα
στρίψε 90 μοίρες
άλλαξε βήματα κατά 10

όταν γίνει κλικ σε P
καθαρίσε όλα
πήγαινε σε θέση x:0 y:0
δείξε προς κατεύθυνση 90
καθαρίσε όλα
επιλέξε 15
κίνησε 1m κατά 5
κίνησε 10 βήματα
στρίψε 90 μοίρες

όταν γίνει κλικ σε P
δείξε προς κατεύθυνση 90
καθαρίσε όλα
όρισε α σε 10
επανάλαβε 50
κίνησε α βήματα
στρίψε 90 μοίρες
άλλαξε α κατά 10

Εικόνα 7. Το σκεπτικό κάποιων μαθητριών για την εισαγωγή μεταβλητής

Η συζήτηση θα πρέπει να καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η πλευρά αλλάζει κάθε φορά κατά 10. Εδώ τίθεται το πρόβλημα της αποθήκευσης της πλευράς στην μνήμη ώστε σε κάθε βήμα ο υπολογιστής να θυμάται την προηγούμενη τιμή της και όταν χρειαστεί να αυξηθεί κατά 10. Το επόμενο βήμα είναι ο μετασχηματισμός του παραπάνω κώδικα έτσι ώστε να είναι πλέον φανερή η αναγκαιότητα της εισαγωγής μιας μεταβλητής. Ενώ οι μαθητές δυσκολεύτηκαν να εισάγουν σωστά την μεταβλητή, αναγνώρισαν την εντολή επανάληψης αμέσως. Εδώ μπορούμε αρχικά να τους/τις αφήσουμε να χρησιμοποιήσουν ατέρμονα βρόχο **while True** ώστε στη συνέχεια να το διορθώσουν ή να δώσουν απευθείας την εντολή **for i in range(60)** για την οποία γνωρίζουν ότι εκτελεί τις εντολές στο εσωτερικό της 60 φορές.

Στο Scratch οι μαθητές χρησιμοποίησαν την εντολή **Επανάλαβε 60**, όμως στο EduBlocks οι περισσότεροι χρησιμοποίησαν μια από τις παρακάτω εντολές επανάληψης. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία οι μαθητές δυσκολεύονται στις δομές επανάληψης στην Python σε σχέση με το Scratch (Mladenović, 2018) όταν αντιμετωπίζουν εμφωλευμένες εντολές επανάληψης, κάτι που δεν έχουμε σε αυτή την περίπτωση, για αυτό δεν παρατηρήθηκε κάποιο πρόβλημα.

```
length = 10
for i in range(60):
    franklin.forward(length)
    franklin.left(90)
    length += 10
```

```
length = 10
while True:
    franklin.forward(length)
    franklin.left(90)
    length += 10
```

7. Συμπεράσματα

Στην εργασία αυτή παρουσιάσαμε τα ποιοτικά αποτελέσματα μιας διδακτικής προσέγγισης που υλοποιήθηκε σε έξι (6) διδακτικές ώρες σε 104 μαθητές της Α' τάξης ενός Γυμνασίου στο τέλος του σχολικού έτους 2022-2023. Ο στόχος της προσέγγισης αυτής ήταν η πειραματική υλοποίηση μιας δραστηριότητας για την εισαγωγή της έννοιας της μεταβλητής στο μάθημα της πληροφορικής. Ουσιαστικά αξιοποιήθηκε το πρόβλημα σχεδιασμού ενός ορθογώνιου σπирάλ στο οποίο η χρήση μεταβλητής είναι επιτακτική. Δυο τμήματα μαθητών χρησιμοποίησαν το περιβάλλον Scratch και τα άλλα δυο τμήματα το υβριδικό περιβάλλον EduBlocks. Οι μαθητές ήταν εξοικειωμένοι με τα αντίστοιχα περιβάλλοντα. Δεν παρουσιάστηκαν ιδιαίτερες διαφορές μεταξύ των δυο ομάδων στη χρήση των μεταβλητών. Το μόνο σημείο στο οποίο δυσκολεύτηκαν οι μαθητές ήταν στη χρήση της δομής επανάληψης. Αυτό ήταν λογικό επειδή η δομή επανάληψης στο Scratch δεν χρησιμοποιεί μετρητή *i* οπότε έχει λιγότερο συντακτικό αλλά και σημασιολογικό φόρτο σε σχέση με το EduBlocks. Οι περισσότεροι μαθητές και μαθήτριες κατάφεραν να ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα. Ένα άλλο θέμα που παρατηρήσαμε είναι ότι η χρήση των εντολών αύξησης μιας μεταβλητής που έχουν τα περιβάλλοντα Scratch, EduBlocks αλλά και η Python (**+=**) δεν δημιουργούν σύγχυση

τους μαθητές. Μάλιστα τα παιδιά αναγνώρισαν αμέσως τη λειτουργία της εντολής χωρίς να χρειαστεί να την εξηγήσουμε εμείς. Ωστόσο δυσκολεύτηκαν σε μια απλή άσκηση εκτέλεσης κώδικα όπου έδειξαν ότι δεν έχουν εξοικειωθεί με την ιδέα ότι μια μεταβλητή αλλάζει τιμή με αποτέλεσμα να συμμετέχει στις εντολές που ακολουθούν με τη νέα τιμή.

Αναφορές

du Boulay, B. (1986). Some difficulties of learning to program. *Journal of Educational Computing Research*, 2(1), 57-73.

Fagerlund, J., Hakkinen, P., Vesisenaho, M., & Viiri, J. (2021). Computational thinking in programming with Scratch in primary schools: A systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*, 29, 12–28.

Jimoyiannis A. (2011). Using SOLO taxonomy to explore students' mental models of the programming variable and the assignment statement. *Themes in Science and Technology Education*, 4(2), 53-74.

Ma, L., Ferguson, J., Roper, M., & Wood, M. (2011). Investigating and improving the models of programming concepts held by novice programmers, *Computer Science Education*, 21(1), 57-80.

Mladenović, M., Rosić, M., & Mladenović, S. (2016). Comparing Elementary Students' Programming Success Based on Programming Environment. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 8(August), 1–10.

Mladenović, M., Boljat, I. & Žanko, Ž. (2018) Comparing loops misconceptions in block-based and text-based programming languages at the K-12 level. *Education and Information Technologies* 23(4), 1483–1500.

Samurçay, R. (1989). The concept of variable in programming: Its meaning and use in problem-solving by novice programmers. In *Studying the Novice Programmer*, E. Soloway and J. C. Spohrer (eds), Hillsdale, NJ: LEA, pp. 161-178.

Soloway, E., & Spohrer, J.C. (1989). *Studying the novice programmer*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum

Vrachnos, E., & Jimoyiannis, A. (2017). Secondary education students' difficulties in algorithmic problems with arrays: An analysis using the SOLO taxonomy. *Themes in Science and Technology Education*, 10(1), 31-52.

Johnson F., McQuistin, S., and O'Donnell, J. (2020). Analysis of Student Misconceptions using Python as an Introductory Programming Language. In *Proceedings of the 4th Conference on Computing Education Practice (CEP '20)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 4, 1–4.

Žanko, Ž., Mladenovic, M., and Krpan, D. (2022). Analysis of school students' misconceptions about basic programming concepts. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(3), 719–730

A hybrid introduction to the variable concept

Euripides Vrachnos

Education Consultant, evripides@sch.gr

Abstract

The first concept students encounter in an introductory programming course is the concept of a variable. The only exception to this fact are functional languages, which are rarely used in introductory programming courses. A variable is a fundamental concept upon which other more complex concepts such as loop counters, arrays, and other data structures are built. For this reason, the study of students' representations of variables becomes crucial in the teaching of programming and algorithmic. Many studies have shown that secondary school students have many difficulties in handling variables when solving problems. With the introduction of the computer science course in primary education the variable is introduced as a concept before the corresponding concept in the mathematics curriculum. This is very important in relation to the representations that students have built for this concept. In this paper, we present a hybrid approach for introducing the concept of variable with reference to the new high school computer science curriculum. Three programming environments are used, the block-based environment Scratch, the hybrid environment EduBlocks and the text-based IDE Thonny. The hybrid environment EduBlocks is used as learning scaffolding for the transition to programming in Python.

Keywords: variable, programming, programming environments.

Οι Νέες Τεχνολογίες στο νηπιαγωγείο ως απαραίτητο εκπαιδευτικό εργαλείο-αρωγός στην Εκπαιδευτική Διαδικασία και η χρήση της εφαρμογής animation στην ανάπτυξη του Εκπαιδευτικού Προγράμματος “Δίνω Φωνή Σ' Αυτούς Που Δεν Έχουν-Προστατεύω Τα Ζώα”

Νάκη Ευθυμία

ΠΕ60 Νηπιαγωγός- nakifay@gmail.com

Περίληψη

Με γνώμονα την ανάγκη των παιδιών να εξερευνήσουν και να γνωρίσουν το περιβάλλον μέσα στο οποίο ζουν και κυρίως τα πλάσματα με τα οποία συμβιώνει ο άνθρωπος στον πλανήτη μας, αναπτύχθηκε το εκπαιδευτικό πρόγραμμα “Δίνω φωνή σ' αυτούς που δεν έχουν- Προστατεύω τα ζώα”.

Το πρόγραμμα αυτό υλοποιήθηκε το σχολικό έτος 2016-2017 και διήρκεσε περίπου 3 μήνες. Συμμετείχε 1 τμήμα 18 παιδιών, υπό την καθοδήγηση μιας εκπαιδευτικού.

Στο πλαίσιο της διαθεματικότητας και σύμφωνα με σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις, βασική επιδίωξη ήταν η σύνδεση του εκπαιδευτικού προγράμματος “Δίνω φωνή σ' αυτούς που δεν έχουν- Προστατεύω τα ζώα” με τη μαθησιακή περιοχή των Τ.Π.Ε., προκειμένου να προαχθεί ο τεχνολογικός εγγραμματισμός και να εξοικειωθούν τα παιδιά με τη χρήση των Τ.Π.Ε.

Οι βασικές μέθοδοι που εφαρμόστηκαν ήταν η μέθοδος project, η ομαδοσυνεργατική, το παιχνίδι, η διερεύνηση και η χρήση ποικίλων εκφραστικών μέσων. Η εφαρμογή των παραπάνω διδακτικών μεθόδων είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη των γλωσσικών δεξιοτήτων των παιδιών και τον τεχνολογικό εγγραμματισμό τους μέσα από την χρήση Τ.Π.Ε. για την παραγωγή animation- δημιουργία ταινίας κινουμένων σχεδίων.

Λέξεις κλειδιά: Ζώα, Σεβασμός, Ευαισθητοποίηση, Κακοποίηση ζώων, Φιλοζωία, Προστασία, Τ.Π.Ε., animation.

1. Εισαγωγή

Οι Τ.Π.Ε. συμβάλλουν σημαντικά στη γνωστική ανάπτυξη του παιδιού με ελάχιστες αρνητικές συνέπειες (Σύγχρονο Νηπιαγωγείο, τεύχος 68). Σύμφωνα με τους Ζαράνη, Οικονομίδα (2008) φαίνεται ότι η ενασχόληση των παιδιών από 3 ή 4 ετών με τον

υπολογιστή αναπτύσσει νοητικές δεξιότητες όπως μνήμη, προσοχή, παρατηρητικότητα, αντίληψη, κριτική ή αφαιρετική σκέψη.

Η χρήση των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση ανοίγει νέους ορίζοντες στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να ανακτήσει και να παρουσιάσει στα παιδιά **πληροφορίες**, βίντεο και φωτογραφίες, να τα ταξιδέψει σε άλλες χώρες, να γνωρίσουν μέρη, ζώα και πολιτισμούς που σε άλλη περίπτωση δεν θα έβλεπαν ποτέ. Επιπλέον, μέσω της χρήσης του υπολογιστή επιτυγχάνεται η επικοινωνία της εκάστοτε σχολικής μονάδας με άλλα σχολεία, με φορείς και με φυσικά πρόσωπα. Έτσι, εργασίες των παιδιών, φωτογραφίες και βιντεοταινίες από τη σχολική τους ζωή μπορούν μέσω του διαδικτύου να αποστέλλονται σε άλλα σχολεία της ίδιας ή διαφορετικής περιοχής, ακόμα και χώρας προωθώντας το πνεύμα γνωριμίας, επικοινωνίας και συνεννόησης με τους άλλους. Η επικοινωνία αυτή μπορεί να οδηγήσει σε από κοινού εργασίες μεταξύ σχολικών μονάδων.

Στο σύγχρονο παγκόσμιο περιβάλλον ο ψηφιακός εγγραμματισμός, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς για τη δια βίου μάθηση (2007, σ.3), εντάσσεται στις βασικές ικανότητες που “χρειάζονται όλοι για την προσωπική τους ολοκλήρωση και ανάπτυξη, την ενεργό ιδιότητα του πολίτη, την κοινωνική ένταξη και την απασχόληση”.

Στην προσχολική εκπαίδευση, οι Τ.Π.Ε. προσφέρουν στα παιδιά εμπειρίες που έχουν σχέση με τα ενδιαφέροντα των παιδιών και την καθημερινή τους ζωή και ενισχύουν το παιχνίδι ως κυρίαρχο παράγοντα ανάπτυξης (Vygotsky, 1978). Πιο συγκεκριμένα, καθώς τα παιδιά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με τους ενήλικες, χρειάζονται τη διαμεσολάβηση νοητικών εργαλείων, και οι Τ.Π.Ε. εμπιρεύουν τη δυναμική να χρησιμοποιηθούν ως αντικείμενα με τα οποία να σκέφτονται (“objects to think with”) (Papert, 1980).

Στο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου, τα παιδιά έρχονται σε επαφή, γνωρίζουν, εξοικειώνονται και κατανοούν βασικές λειτουργίες των Τ.Π.Ε. με στόχο: α) την αναζήτηση, την οργάνωση, τη διαχείριση και την παραγωγή πληροφορίας σε πολλαπλές μορφές, την ανάπτυξη των ιδεών και την προσωπική έκφραση και δημιουργία, β) την επικοινωνία και τη συνεργασία, γ) τη διερεύνηση, τον πειραματισμό, την ανακάλυψη και την επίλυση προβλημάτων σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα και δ) την κατανόηση του ρόλου των ψηφιακών τεχνολογιών στη σύγχρονη κοινωνία και τον πολιτισμό.

Εκτός των παραπάνω, η χρήση των Τ.Π.Ε στην εκπαίδευση μπορεί να οδηγήσει και στη δημιουργία ενός animation από τα ίδια τα παιδιά ως προκύπτομο αποτέλεσμα της διδασκαλίας και αξιολόγηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Animation, σύμφωνα με το Αγγλικό Λεξικό της Οξφόρδης (English Oxford living Dictionaries), είναι η τεχνική της κινηματογράφησης διαδοχικών σχεδίων ή θέσεων μοντέλων, ώστε να

δημιουργηθεί η ψευδαίσθηση της κίνησης, όταν αυτές οι διαδοχικές εικόνες προβληθούν ως ταινία. Είναι κάθε φιλμ που έχει δημιουργηθεί καρέ- καρέ, δηλ. φωτογραφία- φωτογραφία. Άψυχα αντικείμενα ζωντανεύουν και κινούνται, σύμφωνα με τις ιδέες του ανθρώπινου νου, οι οποίες μπορεί να ανατρέπουν και να μεταμορφώνουν τη γνωστή πραγματικότητα. Το animation αποτελεί μια εφαρμογή των Τ.Π.Ε. που μπορεί να ενισχύσει τις γνώσεις που αποκτούν τα παιδιά, να τροφοδοτήσει μελλοντικές δράσεις, να βοηθήσει τα παιδιά με δυσκολίες και επιπλέον είναι ένα καλό μέσο αξιολόγησης και παρουσίασης των δράσεων των παιδιών.

Οι πρώτες παραγωγές χρονολογούνται εδώ και αρκετές δεκαετίες, ιδιαίτερα σε άλλες χώρες, μόνο όμως από το 1990 αυξάνονται αλματωδώς οι βιβλιογραφικές πηγές και κυρίως στα αγγλικά. Σε πολλές χώρες πρωτοπόροι δημιουργοί έδωσαν και δίνουν ταινίες με διαφορετικές τεχνοτροπίες, έτσι σήμερα το animation εξελίσσεται συνεχώς.

Όσον αφορά τη δημιουργία animation στα πλαίσια της εκπαιδευτικής διαδικασίας σύμφωνα με την Δελικανάκη (2012), τα οφέλη που συναντώνται είναι πολλά, με κυριότερα:

- 1.την ανάπτυξη φαντασίας των παιδιών,
- 2.την κατανόηση της αφηγηματικής δομής των ιστοριών-σεναρίων
- 3.τον κριτικό γραμματισμό : τα παιδιά κατανοούν πώς τα νοήματα κατασκευάζονται μέσα από μια δυναμική διαδικασία από το δημιουργό (animator) με μια «γλώσσα» που έχει τους δικούς της κανόνες.
- 4.την κατανόηση της έννοιας της διαδοχής, σε σχέση με την κίνηση και την ταχύτητα.
- 5.την δημιουργική έκφραση ιδεών.

Οι Τ.Π.Ε. και συγκεκριμένα η δημιουργία animation μπορούν να υποστηρίξουν με πολλούς τρόπους τη γλωσσική ανάπτυξη και ειδικότερα την προφορική και γραπτή επικοινωνία, την ανάγνωση και την ακρόαση. Τα παιδιά παρουσιάζουν τις ιστορίες τους και τις καταγράφουν με ψηφιακά μέσα. Κατά την εφαρμογή του animation τα παιδιά συζητούν (π.χ. τι κάνουν, με ποιον τρόπο, γιατί, τι άλλο θα μπορούσαν να κάνουν), φωτογραφίζουν με φωτογραφική κάμερα, αποφασίζουν και γράφουν λεζάντες και τίτλους στα παραγόμενα έργα τους. Παρουσιάζουν και μεταδίδουν μηνύματα σε κοινό.

Η χρήση Τ.Π.Ε. ενθαρρύνει και την ανάπτυξη μαθηματικών εννοιών, όπως η αρίθμηση, οι ταξινομήσεις, τα γεωμετρικά σχήματα, οι χωρικές σχέσεις, τα μοτίβα κ.τ.λ. Με το animation τα παιδιά μπορούν να αντιληφθούν καλύτερα τη χρονική ακολουθία ενός γεγονότος, να προσεγγίσουν με παιγνιώδη τρόπο ιστορίες με αριθμούς, να τοποθετήσουν αντικείμενα στο χώρο σε σχέση με άλλα, να εντοπίσουν και να

περιγράψουν σχέσεις, διευθύνσεις και διαδρομές με εκφράσεις τύπου «μπρος-πίσω», «πάνω-κάτω», «δεξιά-αριστερά» στο διαμορφωμένο σκηνικό.

Στις Φυσικές Επιστήμες, οι Τ.Π.Ε. μπορούν να συμβάλλουν στον εμπλουτισμό των βιωματικών νοητικών παραστάσεων των παιδιών. Επίσης, αποτελούν μια πλούσια και άμεση πηγή για εποπτικό υλικό σε διάφορες μορφές (φωτογραφίες, βίντεο, κείμενο, ηχητικά αρχεία). Με το animation μπορούν να αναπαραστήσουν φυσικά φαινόμενα (κύκλος του νερού, περιστροφή της γης), να αντιληφθούν την εξέλιξη φαινομένων (ανάπτυξη φυτών), να κατανοήσουν κινδύνους που απειλούν το περιβάλλον και οργανισμούς (φαινόμενο θερμοκηπίου, οι κίνδυνοι που απειλούν τα ζώα), μπορούν να αντιληφθούν καλύτερα θέματα μέσα από εφαρμογές προσομοίωσης και μοντελοποίησης (αναπαράσταση δάσους, πλανητικού συστήματος).

Τέλος, το ζωντάνεμα των ηρώων μέσω του animation ενισχύει τη θετική εικόνα των παιδιών για τους εαυτούς τους, την αυτοπεποίθησή τους και το αίσθημα ικανοποίησης για το αποτέλεσμα της εργασίας τους. Με το animation τα παιδιά συνεργάζονται, αλληλεπιδρούν, αποδέχονται κανόνες, εκφράζουν συναισθήματα και τελικά ενισχύεται η προσωπική και κοινωνική τους ανάπτυξη.

2. “ Δίνω φωνή σ' αυτούς που δεν έχουν- Προστατεύω τα ζώα”

2.1 Ανάπτυξη Περιεχομένου του Εκπαιδευτικού Προγράμματος “ Δίνω φωνή σ' αυτούς που δεν έχουν- Προστατεύω τα ζώα”

Το πρόγραμμα έλαβε χώρα στο πρωινό τμήμα ενός ολοήμερου νηπιαγωγείου της Κρήτης, αποτελούμενο από 18 παιδιά (11 νήπια και 7 προνήπια). Η υλοποίηση του Εκπαιδευτικού Προγράμματος ξεκίνησε το β' τρίμηνο της σχολικής χρονιάς ώστε τα παιδιά να έχουν ήδη δουλευτεί και αναπτύξει δεξιότητες συνεργασίας, κριτικής σκέψης και ενσυναίσθησης που ήταν απαραίτητες για την καλύτερη ανάπτυξη του θέματος. Η διάρκεια του προγράμματος ήταν περίπου 3 μήνες και δουλευόταν κάθε Παρασκευή τις δύο πρώτες διδακτικές ώρες.

Η βασική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση του προγράμματος ήταν η μέθοδος project η οποία χρησιμοποιείται περισσότερο στην περιβαλλοντική εκπαίδευση και κύρια χαρακτηριστικά της είναι η συμμετοχή των παιδιών στην οργάνωση της εργασίας και το συλλογικό πνεύμα δράσης. Μέθοδος project είναι, σύμφωνα με τον Frey(1998, σ. 9), “η ομαδική διδασκαλία στην οποία συμμετέχουν αποφασιστικά όλοι και η ίδια η διδασκαλία διαμορφώνεται και διεξάγεται από όλους συμμετέχουν”.

Άλλες διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η ομαδοσυνεργατική, ο καταγισμός ιδεών, τα κινητικά παιχνίδια, η εκπαίδευση με τις τέχνες, η ομαδική επεξεργασία και διερεύνηση, το θεατρικό παιχνίδι, η δραματοποίηση, η δημιουργία-

σύνθεση ιστορίας, οι οποίες θεωρούνται κατάλληλες διδακτικές στρατηγικές για την προσέγγιση ζητημάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και είναι αυτές που αναδεικνύουν τις διασυνδέσεις ανάμεσα στις γνώσεις και τις εφαρμογές στην καθημερινή ζωή, κινητοποιούν τις διαδικασίες ενσυναίσθησης και ενεργού εμπλοκής των παιδιών και ωθούν σε ανάληψη πρωτοβουλιών δράσης (Νέο Πρόγραμμα Σπουδών στο Νηπιαγωγείο).

Η ανάπτυξη του εκπαιδευτικού προγράμματος “ Δίνω φωνή σ' αυτούς που δεν έχουν – Προστατέω τα ζώα” χωρίστηκε σε 3 φάσεις:

1η φάση: Διατύπωση υποθέσεων για τα ζώα και την προστασία τους

Στόχος: Ανίχνευση και καταγραφή των γνώσεων και αντιλήψεων των παιδιών για τα ζώα αλλά και για το πώς μπορούμε να τα προστατέψουμε.

Η διατύπωση υποθέσεων των παιδιών μας επιτρέπει να αντιληφθούμε τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους αναφορικά με το θέμα. Τέθηκαν στα παιδιά τα ερωτήματα Τι ξέρουμε για τα ζώα και την προστασία τους; Τι θέλουμε να μάθουμε; Πώς θα τα μάθουμε; Σε αυτή τη φάση έλαβε χώρα η επίσκεψη του νηπιαγωγείου μας στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης ώστε να γίνει μια πιο διαδραστική εισαγωγή μας στο θέμα.

2η φάση: Έναρξη έρευνας για τα ζώα και την προστασία τους- Διερεύνηση του θέματος

Στόχος: Συλλογή και καταγραφή πληροφοριών όσον αφορά τα ζώα, τους κινδύνους που διατρέχουν, την προστασία τους.

Τα παιδιά χωρίστηκαν σε ομάδες, με κάθε ομάδα να αναλαμβάνει έναν τομέα δράσης. Η πρώτη ομάδα ανέλαβε να συλλέξει πληροφορίες ώστε να γνωρίσουμε τα ζώα του πλανήτη μας και να τα κατηγοριοποιήσουμε σύμφωνα με τις συνθήκες διαβίωσής τους. Η δεύτερη ομάδα έπρεπε να ασχοληθεί με τις διάφορες καταστροφικές συμπεριφορές του ανθρώπου απέναντι στα ζώα. Η τρίτη ομάδα κλήθηκε να μας παρουσιάσει τις οργανώσεις που δρουν υπέρ της προστασίας των ζώων και τα λογότυπα αυτών ώστε να μπορούμε να τα αναγνωρίζουμε. Η τέταρτη και τελευταία ομάδα είχε την αποστολή να συλλέξει πληροφορίες για το πώς θα μπορούσαμε σαν νηπιαγωγείο να συμβάλλουμε στην κοινοποίηση του προβλήματος και στην ευαισθητοποίηση και άλλων ανθρώπων. Τα μέλη κάθε ομάδας έπρεπε στη συνέχεια να παρουσιάσουν τα ευρήματα της έρευνας τους στην ολομέλεια. Σε αυτή τη φάση, υλοποιήθηκαν και διάφορες δραστηριότητες στο χώρο του νηπιαγωγείου, με σκοπό την περαιτέρω ανάπτυξη του θέματος.

Δραστηριότητα 1: Τοποθετώ κάθε ζώο στο φυσικό του περιβάλλον

Στόχοι: α) Να αντιληφθούν τα παιδιά ότι δεν μπορούν όλα τα ζώα να ζήσουν παντού
β) Να κατανοήσουν τη σημασία του ζωικού βασιλείου στην ισορροπία της ζωής του πλανήτη. γ) Να τοποθετήσουν κάθε ζώο στο οικοσύστημα όπου ανήκει. (Φυσικές Επιστήμες, Μαθηματικά)

Δραστηριότητα 2: “Τα ζώα μου αργά” και άλλα γλωσσικά παιχνίδια

Στόχοι: α) Να διακρίνουν διαφορετικά μοντέλα οργάνωσης του λόγου (παροιμίες), να διακρίνουν τη διαφορά κυριολεκτικού και μεταφορικού λόγου. β) Να εκφράζονται με ελεύθερη δραματική έκφραση. γ) Να δημιουργούν εικαστικές αναπαραστάσεις χρησιμοποιώντας εμπειρίες, συναισθήματα, φαντασία. (Γλώσσα: προφορικός και γραπτός λόγος, Θέατρο: παντομίμα, Εικαστικά: εικονογράφηση)

Δραστηριότητα 3: Η μαμά και το παιδί

Στόχοι: α) Να αντιληφθούν βασικά χαρακτηριστικά, ομοιότητες και διαφορές μεταξύ διαφορετικών ζώων. β) Να γνωρίσουν τον κύκλο της ζωής και τα στάδια του. (Φυσικές Επιστήμες, Μαθηματικά: αντιστοίχιση)

Δραστηριότητα 4: Άγρια ζώα στην πόλη

Στόχοι: α) Να κατανοήσουν το περιβαλλοντικό ζήτημα της αιχμαλωσίας άγριων ζώων για χρησιμοποίησή τους σε τσίρκο, ζωολογικούς κήπους κ.τ.λ. β) Να ευαισθητοποιηθούν σχετικά με την κακομεταχείριση των ζώων από τους ανθρώπους. γ) Να αναγνωρίσουν την ανθρώπινη δραστηριότητα ως παράγοντα που μπορεί να διαταράξει ή να διαφυλάξει την ισορροπία της φύσης. (Φυσικές Επιστήμες, Προσωπική και Κοινωνική Ανάπτυξη: ενσυναίσθηση, ηθικές αξίες)

Δραστηριότητα 5: Οργανώσεις για την προστασία των ζώων

Στόχοι: α) Να γνωρίσουν τις οργανώσεις που προστατεύουν τα ζώα. β) Να ξεχωρίζουν το λογότυπο της κάθε οργάνωσης. γ) Να κατανοήσουν τη διαφορετική δράση των διάφορων οργανώσεων. (Φυσικές Επιστήμες, Μαθηματικά: αντιστοίχιση)

Δραστηριότητα 6: Κινητοποιώ το κοντινό μου περιβάλλον αναφορικά με την προστασία των ζώων

Στόχοι: α) Να συμμετάσχουν σε ομαδικές δραστηριότητες. β) Να χρησιμοποιήσουν επικοινωνιακές στρατηγικές. γ) Να αποκτήσουν θετικές στάσεις απέναντι στα έμβια όντα. γ) Να χρησιμοποιήσουν απλές τεχνικές για τη δημιουργία έργων. (Φυσικές Επιστήμες, Γλώσσα, Τέχνες)

Σε αυτή τη φάση δεχτήκαμε την επίσκεψη μέλους φιλοζωικού σωματείου στο νηπιαγωγείο μας με σκοπό να μας μιλήσει για την κακοποίηση των, κατοικίδιων κυρίως, ζώων από τους ανθρώπους, να μας ευαισθητοποιήσει σχετικά με τη

συμπεριφορά μας απέναντι σε αυτά και να μας γνωστοποιήσει τη δράση της συγκεκριμένης οργάνωσης στην πόλη μας.

Επιπλέον αποφασίσαμε να υιοθετήσουμε στο νηπιαγωγείο μας ένα χελωνάκι. Φτιάξαμε ένα πρόγραμμα φροντίδας του, όπου ορίστηκαν υπεύθυνοι για το τάισμα και την καθαριότητα του. Τις μέρες μη λειτουργίας του νηπιαγωγείου, σε συνεννόηση με τους γονείς των παιδιών, αναλάμβανε κάποιο από τα παιδιά τη φιλοξενία και φροντίδα του στο σπίτι. Σκοπός αυτής της κίνησης ήταν η ανάπτυξη υπευθυνότητας και αισθημάτων φιλοζωίας από τα νήπια.

3η φάση: Περάτωση- Αξιολόγηση και Παρουσίαση σχολικής εργασίας

Σε αυτή τη φάση αξιολογήθηκαν οι γνώσεις που κατακτήσαμε με διάφορα φύλλα εργασίας. Επιπλέον, τα παιδιά είχαν την ευκαιρία να παρουσιάσουν στους γονείς τους και σε φορείς της κοινωνίας μας τα αποτελέσματα του προγράμματος που υλοποιήσαμε. Αυτό συνέβη με την διεξαγωγή ενός θεατρικού έργου και την πραγματοποίηση έκθεσης στο χώρο του νηπιαγωγείου με θέμα “Συγκάτοικοι στον Πλανήτη Γη”. Η συγκεκριμένη έκθεση αποτελούνταν από όλες τις κατασκευές που τα παιδιά είχαν δημιουργήσει στα πλαίσια του προγράμματος αυτού. Τέλος, έγινε παρουσίαση ενός βίντεο όπου κάθε παιδί έδινε το δικό του μήνυμα αναφορικά με την προστασία των ζώων αλλά και ενός animation το οποίο δημιουργήθηκε με τα παιδιά και στάλθηκε μέσω ηλεκτρονικού μηνύματος στους γονείς τους.

Στόχοι: α) Να αναπαραστήσουν τις συγκροτημένες γνώσεις τους με ποικίλες καταγραφές. β) Να δράσουν συλλογικά ως υπεύθυνοι πολίτες ενημερώνοντας ευρύτερο κοινό. γ) Να αναπτύξουν την κριτική σκέψη και το λεξιλόγιο τους. δ) Να κατανοήσουν ότι η γραπτή γλώσσα εμπεριέχει νόημα και μπορεί να είναι μέσο επικοινωνίας και διατύπωσης στάσεων και απόψεων. ε) Να εκφράζονται με δημιουργικό τρόπο χρησιμοποιώντας λογισμικό σχεδίασης και επεξεργασίας, αναπαραγωγής καταγραφής ήχου, εικόνας, βίντεο. στ) Να επικοινωνούν μέσω των Τ.Π.Ε.

2.2 Η χρήση των Τ.Π.Ε στην εκπαιδευτική διαδικασία

Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης του προγράμματος “ Δίνω φωνή σ' αυτούς που δεν έχουν – Προστατεύω τα ζώα” έγινε εκτενής χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Παρακολούθηση ταινιών

Για να γνωρίσουν τα παιδιά τα ζώα, ήταν απαραίτητη η παρακολούθηση εκπαιδευτικών ταινιών που τα παρουσίαζαν στο φυσικό τους περιβάλλον. Γενικά οι ταινίες αυτές καθιστούν την εκμάθηση πιο ενδιαφέρουσα και αποτελούν ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό εργαλείο για μαθητές και εκπαιδευτικούς.

Δημιουργία Animation

Στην προσπάθεια μας να δημοσιοποιήσουμε τις καινούριες μας εμπειρίες- βιώματα- γνώσεις που αποκομίσαμε από την υλοποίηση του προγράμματος, προέκυψε η δημιουργία μιας ταινίας – animation. Τα παιδιά χωρισμένα σε ομάδες και με τη βοήθεια- συντονισμό της νηπιαγωγού κινούσαν τους ήρωες μέσα στο σκηνικό και φωτογράφιζαν κάθε κίνηση. Εφαρμόζοντας τις νέες τεχνικές της τεχνολογίας φτιάξαμε την ταινία, εισάγοντας τις φωτογραφίες στο λογισμικό της Microsoft, *Movie Maker*.

Επικοινωνία μέσω Τ.Π.Ε.

Η εμπλοκή των γονέων στην υλοποίηση και στη δημοσιοποίηση της σχολικής εργασίας είχε θετική επίδραση στα παιδιά. Έτσι, η ταινία που φτιάξαμε στάλθηκε στα e-mail των γονιών των παιδιών. Ο ενθουσιασμός των γονιών είχε σαν αποτέλεσμα τα παιδιά να αναπτύξουν υψηλό αυτοσυναισθημα και να νιώσουν περήφανα για την εργασία τους και για τη διάχυση της έξω από τους τοίχους του σχολείου, ενώ στους γονείς είχε θετική επίδραση στη στάση τους απέναντι στο νηπιαγωγείο ως θεσμό αγωγής και εκπαίδευσης των παιδιών τους.

Παρόλο που οι νέες τεχνολογίες χρησιμοποιήθηκαν κατά την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού αυτού προγράμματος, έλειπαν από την διαδικασία της αξιολόγησης των παιδιών. Θα μπορούσαμε λοιπόν να αναμορφώσουμε το σημείο αυτό κατεβάζοντας δωρεάν στο νηπιαγωγείο διάφορες εφαρμογές με θέμα τα παιχνίδια με ζώα. Παίζοντας με τα παραπάνω παιχνίδια θα μπορούσε να αξιολογηθεί το εκπαιδευτικό πρόγραμμα και οι γνώσεις που απέκτησαν τα παιδιά.

3. Συμπεράσματα

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα “ Δίνω φωνή σ' αυτούς που δεν έχουν – Προστατεύω τα ζώα” εμπεριείχε πολλές παγίδες στην ανάπτυξη του στο νηπιαγωγείο.

Αρχικά, έννοιες όπως η κακοποίηση των ζώων, έπρεπε να διδαχθούν στα παιδιά με ευαισθησία και σεβασμό προς την αθωότητα της ηλικίας τους.

Επιπλέον, λόγω των δύσκολων καιρών που κυριαρχούν στην κοινωνία μας, υπήρχε ο κίνδυνος να περάσουν αδιάφορα τα μηνύματα που επιθυμούσαμε να ευαισθητοποιήσουν τους γονείς αλλά και τους φορείς της πόλης μας. Παράλληλα, το νηπιαγωγείο βρίσκεται σε ένα μέρος όπου η κυρίαρχη αντίληψη θεωρεί το ζήτημα της προστασίας των ζώων δευτερεύουσας σημασίας.

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω δεδομένα, η επιτυχία της ανάπτυξης και του αποτελέσματος του προγράμματος βασίστηκε κατά πολύ στην χρήση των Τ.Π.Ε. και στη δημιουργία του animation. Τέλος, τα οφέλη των Νέων Τεχνολογιών στην ανάπτυξη των παιδιών, όπως διαφάνηκε κατά τη διάρκεια της εξέλιξης του προγράμματος, συνοψίζονται ως εξής:

1. Η χρήση των Τ.Π.Ε- animation για τη μεταφορά και διάχυση ενός μηνύματος σε ευρύ κοινό προώθησε και ενίσχυσε την ανάπτυξη της επικοινωνιακής ικανότητας στο νηπιαγωγείο και εξυπηρέτησε την ανάγκη της εποχής για πολυγραμματισμό.
2. Με τη δημιουργία animation, προωθήθηκε η ανάπτυξη της προσωπικής ταυτότητας και αυτονομίας των παιδιών καθώς συμμετείχαν , συζήτησαν και προγραμματίσαν μια ομαδική δραστηριότητα.
3. Ενισχύθηκε η αυτοπεποίθηση των παιδιών, καθώς έγιναν ικανά να εκφράσουν και να επικοινωνήσουν αποτελεσματικά συναισθήματα και σκέψεις, και να γίνουν κατανοητά από τους άλλους.
4. Η χρήση των Τ.Π.Ε και ειδικότερα του animation προσέλκυσε και κράτησε αμείωτο το ενδιαφέρον των παιδιών ενώ εντυπωσίασε και τους γονείς οι οποίοι πολλές φορές παρασύρονται από την λανθασμένη αντίληψη ότι το νηπιαγωγείο είναι χώρος παιδοφύλαξης και όχι μια σχολική μονάδα.
5. Τα παιδιά ευαισθητοποιήθηκαν πάνω στο ζήτημα της προστασίας των ζώων και έγιναν μέρος μιας ευρύτερης προσπάθειας για ευαισθητοποίηση και άλλων ανθρώπων, γεγονός που συνέβαλε στην κοινωνικοποίηση τους και ανέπτυξε την ενσυναίσθησή τους.

4. Αναφορές

(2009) Ο ρόλος και η επίδραση των Τ.Π.Ε. στην προσχολική εκπαίδευση, θεωρητικό άρθρο. Σύγχρονο Νηπιαγωγείο, Τ.68

Frey, K. (1998). Η “Μέθοδος Project”. Θεσσαλονίκη : Κυριακίδη Αφοί (σ.9)

Papert, S. (1980). MINDSTORMS Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books, Inc. (σ. 11)

Vygotsky, L.S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press. (σ. 96)

Δεληκανάκη, Ν. (2012). ANIMATION στις τάξεις των μικρών παιδιών (συνοπτική εισήγηση σε βιωματικό σεμινάριο εκπαιδευτικών)

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2007). Ένα Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς. Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Επισήμων Εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (σ.3)

Ζαράνης, Ν. & Οικονομίδης, Β. (2008). Οι τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών στην προσχολική εκπαίδευση. Αθήνα: Γρηγόρη

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011). ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ... Στο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου, τα παιδιά έρχονται σε επαφή, γνωρίζουν, εξοικειώνονται και κατανοούν βασικές λειτουργίες των Τ.Π.Ε. με στόχο: α) την αναζήτηση, την οργάνωση, τη διαχείριση και την παραγωγή πληροφορίας σε πολλαπλές μορφές, την ανάπτυξη των ιδεών και την προσωπική έκφραση και δημιουργία, β) την επικοινωνία και τη συνεργασία, γ) τη διερεύνηση, τον πειραματισμό, την ανακάλυψη και την επίλυση προβλημάτων σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα και δ) την κατανόηση του ρόλου των ψηφιακών τεχνολογιών στη σύγχρονη κοινωνία και τον πολιτισμό.

New Technologies in kindergarten as an indispensable educational tool-assisting in the Educational Process and the use of the animation application in development of the Educational Program "I give voice to those who do not have- I protect animals"

Naki Efthymia

nakifay@gmail.com

Abstract

The educational program "I give a voice to those who don't have one - I protect animals" was developed based on the children's need to explore and get to know the environment in which they live and especially the creatures with which man coexists on our planet.

The program was implemented in the 2016-2017 school year and lasted approximately 3 months. 1 class of 18 children participated, under the guidance of one teacher.

In the context of intersubjectivity and in accordance with modern teaching approaches, the main objective was to link the educational program "I give a voice to those who do not have - I protect animals" with the learning area of Information and Communication Technologies, in order to promote technological literacy and to familiarize children with the use of technology.

The main methods applied were the project method, the collaborative one, the game, the investigation and the use of various expressive means. The application of the above teaching methods resulted in the development of children's language skills and their technological literacy through the use of technology, for the production of animation - creation of an animated film.

Keywords: Animals, Respect, Awareness, Animal Abuse, Animal Welfare, Protection, technology, animation.

Πληροφορική στο Γυμνάσιο: Παιδαγωγική και Τεχνολογική υποστήριξη μέσω LAMS

Μπακόπουλος Νικόλαος¹, Παπαδάκης Σπύρος²

¹ Εκπαιδευτικός κλ. ΠΕ86, Πρότυπο Γυμνάσιο Πατρών
nmpako@gmail.com

² Σύμβουλος Εκπαίδευσης κλ. ΠΕ86, ΔΔΕ Αχαΐας, Διδάσκων - Μέλος ΣΕΠ ΕΑΠ
papspyr@gmail.com

Περίληψη

Στο παρόν άρθρο παρουσιάζεται και τεκμηριώνεται μία εκπαιδευτική παρέμβαση οποία ενσωματώνει ΤΠΕ και αναλύεται η εφαρμογή της σε πραγματικές συνθήκες καθώς και η αποτίμησή της ως προς την εκπαιδευτική της αξία στη διδασκαλία και μάθηση της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο. Ειδικότερα περιγράφεται ένα εκπαιδευτικό σενάριο το οποίο πραγματεύεται τη χρήση της δομής επανάληψης της δομής επιλογής και της συνάρτησης με την υποστήριξη του προηγμένου περιβάλλοντος Learning Activity Management System (LAMS), αλλά και παράλληλα την εμπλοκή των μαθητριών και μαθητών σε πραγματικά προβλήματα. Το LAMS δημιουργεί ένα σύγχρονο περιβάλλον υποστήριξης και οργάνωσης της εφαρμογής του σεναρίου για καλύτερη υποστήριξη των μαθητών. Από τα ευρήματα προκύπτει ότι η χρήση και κατανόηση της δομής επανάληψης, δομής επιλογής και συνάρτησης εξαρτάται από την παιδαγωγική και τεχνολογική υποστήριξη των μαθητών/ριών μέσω βιωματικών διεργασιών ατομικής και συνεργατικής μάθησης, τον τύπο προβλημάτων προς επίλυση και την ανάδειξη των πρότερων γνώσεων. Ιδιαίτερα αποτελεσματική αποδείχθηκε η συνδυαστική χρήση του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης, της διαφοροποιημένης, ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας και της διαμορφωτικής αξιολόγησης.

Λέξεις κλειδιά: Δομή Επανάληψης, LAMS, επίλυση πραγματικού προβλήματος, karel, συνάρτηση

1, Εισαγωγή

Στην εκπαιδευτική διαδικασία με στόχο την εκμάθηση της αλγοριθμικής σκέψης και του προγραμματισμού, οι μαθήτριες και οι μαθητές έρχονται σε επαφή με μια από τις

βασικές δομές προγραμματισμού. Η Δομή επιλογής - ελέγχου είναι η δομή με την οποία αλλάζει η ροή εκτέλεσης του κώδικα μέσα από συγκεκριμένους ελέγχους μέσα στην εκάστοτε συνθήκη. Η δομή επανάληψης (ή βρόχος) είναι μια βασική δομή ελέγχου σε πολλούς προγραμματισμούς, η οποία επιτρέπει την εκτέλεση ενός μπλοκ κώδικα πολλές φορές, μέχρις ότου ικανοποιηθεί μια συγκεκριμένη συνθήκη. Υπάρχουν διάφοροι τύποι δομών επανάληψης, αλλά όλοι εξυπηρετούν τον ίδιο βασικό σκοπό: την επανάληψη ενός συνόλου εντολών. Το υποπρόγραμμα (ή συνάρτηση/διαδικασία) είναι ένα από τα θεμελιώδη στοιχεία του προγραμματισμού και χρησιμοποιείται για να οργανώσει και να δομήσει τον κώδικα. Ένα υποπρόγραμμα είναι μια αυτοτελής μονάδα κώδικα που εκτελεί μια συγκεκριμένη εργασία και μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί μέσα σε ένα πρόγραμμα. Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι υποπρογραμμάτων, οι Συναρτήσεις και οι Διαδικασίες. Η πρώτη επαφή των μαθητριών και μαθητών είναι με τη δομή επιλογής, επανάληψης και τμηματικού προγραμματισμού έχει γίνει ήδη με προγραμματιστικά περιβάλλοντα όπως: α) scratch, β) logo, γ) Arduino περιβάλλον tinkercad (tinkercad, 2024), δ) γλωσσομάθεια (SpiNet, 2024), ε) app inventor (MIT appinventor, 2024), στ) microbit (microbit, 2024) και με το συγκεκριμένο σενάριο γίνεται μια προσπάθεια κατανόησης των προγραμματιστικών δομών επαναλαμβάνοντας αυτές με πραγματικά σύνθετα προβλήματα σε διαφορετικό προγραμματιστικό περιβάλλον (karel, 2024). Σύμφωνα με τους Μπακόπουλος & Παπαδάκης (2022) η εμπλοκή των μαθητριών και μαθητών αναδεικνύει ιδιαίτερα γνωστικά εμπόδια στις δυσκολίες που έχει ένας αρχάριος προγραμματιστής με τη δομή ελέγχου, με τη δομή επανάληψης, με τον τμηματικό προγραμματισμό. Η συνθήκη και το λογικό περιεχόμενο (Hoc, 1989), η επίδραση στην ακολουθιακή μορφή κατά την εκτέλεση (σειριακή εκτέλεση) (Κόμης, 2019), το συντακτικό (συντακτικές ιδιότητες) στο περιβάλλον - γλώσσα προγραμματισμού (Du Boulay, 1989), και οι συμβολικές αναπαραστάσεις (Κόμης, 2019).

Οι προ υπάρχουσες γνώσεις των μαθητριών και μαθητών, καθώς και η ανάπτυξη ικανοτήτων μαθηματικής λογικής προσφέρουν σημαντική βοήθεια στη μαθησιακή – διδακτική διαδικασία. Είναι μια σημαντική παράμετρος στην οικοδόμηση αυτών των δομών (επιλογής, επανάληψης, υποπρογράμματος). Κατά τον Rogalski (1987, όπως αναφέρεται στο Κόμης, 2005), έρευνες που έχουν υλοποιηθεί δείχνουν ότι μαθήτριες και μαθητές με ανεπτυγμένο μαθηματικό υπόβαθρο παρουσιάζουν μια ευκολία στη χρήση των δομών επιλογής και επανάληψης.

Σύμφωνα με τους Τζιμογιάννη & Κόμη (1999), κατά την διδασκαλία του προγραμματισμού πρέπει να λαμβάνονται υπόψη διδακτικά προβλήματα που προκύπτουν κατά την εμπλοκή των μαθητριών και μαθητών με τη δομή επιλογής. Τα περισσότερο συνηθισμένα σφάλματα που παρουσιάζονται στη χρήση της δομής επιλογής κατά τον Putnam et al. (1989, όπως αναφέρονται στο Κόμης, 2005 σ. 263) είναι:

- σταματάει η εκτέλεση του προγράμματος, όταν η συνθήκη είναι ψευδής
- ο έλεγχος περνά στην αρχή του προγράμματος, όταν η συνθήκη είναι ψευδής
- η τιμή της μεταβλητής αλλά και η τιμή της συνθήκης τυπώνονται, όταν η συνθήκη οδηγεί σε εντολή εκτύπωσης.

Τα περισσότερα συνηθισμένα σφάλματα που παρουσιάζονται στη χρήση της δομής επιλογής κατά τους Dagditelis et al. (1990, όπως αναφέρονται στο Samurcay (1987, Rogalski , Soloway & Spohrer (1989, όπως αναφέρονται στο Μπακόπουλος & Παπαδάκης (2022) είναι:

- Δεν κάνουν χρήση αυθόρμητα
- Η πρόβλεψη και διατύπωση της συνθήκης
- Η διατύπωση του σώματος του βρόγχου

Η έννοια της διαδικασίας (υποπρογράμματος) σε μια γλώσσα προγραμματισμού μπορεί να διατυπωθεί ως μια αφαίρεση. Εστιάζει σε αυτό που γίνεται και όχι πως γίνεται κατά τον Horowitz (1984, όπως αναφέρονται στο Κόμης, 2005 σ. 278). Η κατάτμηση του προβλήματος σε μικρότερες ανεξάρτητες ενότητες από τον προγραμματιστή οι οποίες υλοποιούνται χωριστά με την κλήση τους στο κυρίως πρόγραμμα. Μπορούμε να διακρίνουμε τις εξής καταστάσεις η κλήση (στο κυρίως πρόγραμμα), η εκτέλεση (στο υποπρόγραμμα), και η επιστροφή στο σημείο (κυρίως πρόγραμμα) μετά την κλήση του υποπρογράμματος, χρησιμοποιώντας τη διεύθυνση επιστροφής που είχε αποθηκευτεί.

Κατά τους Ξυνόγαλου & Σατρατζέμη (2004, όπως αναφέρονται στο Παπαδάκης, 2016), οι προγραμματιστικοί μικρόκοσμοι, που σχεδιάζονται και αναπτύσσονται αποκλειστικά για εκπαιδευτικούς σκοπούς, επιδιώκουν να ξεπεράσουν ορισμένα προβλήματα της παραδοσιακής διδακτικής μεθόδου. Αυτό μπορεί να αιτιολογηθεί γιατί συχνά βασίζονται σε υπαρκτά φυσικά μοντέλα και χρησιμοποιούν μια εκπαιδευτική γλώσσα προγραμματισμού. Είναι πλήρη προγραμματιστικά περιβάλλοντα που διακρίνονται για την ευχρηστία τους και περιλαμβάνουν τεχνολογίες που υποστηρίζουν τους μαθητές. Οι περισσότεροι προγραμματιστικοί μικρόκοσμοι διαθέτουν δυνατότητες οπτικοποίησης, συνήθως, μέσα σε έναν μικρόκοσμο επιλύονται προβλήματα που βασίζονται σε καθημερινές εμπειρίες (Μπακόπουλος, 2014; Μπακόπουλος & Παπαδάκης, 2022; Μπακόπουλος & Παπαδάκης, 2023). Αξιοσημείωτη είναι η επιτυχία της Logo και των γραφικών της χελώνας, που ώθησαν την ανάπτυξη της προσέγγισης των μίνι-γλωσσών για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (κατά την Γλέζου κ.α. (2009, όπως αναφέρονται στο Παπαδάκης, 2016). Ο κύριος εκπρόσωπος αυτής της κατηγορίας είναι φυσικά η Logo και το ρομπότ Karel. Το περιβάλλον karel (karel, 2024) βασίζεται σε ένα μικρόκοσμο μέσα στον οποίο υπάρχουν ρομπότ που κινούνται σε οριζόντιους δρόμους και κάθετες λεωφόρους και εκτελούν εντολές που τους δίνονται. Στον κόσμο αυτό υπάρχουν

εμπόδια τοίχοι, κώνοι – beepers τα οποία μαζεύονται ή αφήνονται από το ρομπότ. Το ρομπότ μετακινείται, στρίβει αριστερά 90° κάνει ελέγχον κατά την μετακίνησή του (Pattis, Roberts, & Stehlik, 1995). Το Karel the Robot είναι ένα εκπαιδευτικό εργαλείο προγραμματισμού που χρησιμοποιείται συχνά για να διδάξει βασικές έννοιες προγραμματισμού σε αρχάριους. Χρησιμοποιεί μια απλή, οπτική γλώσσα που επιτρέπει στους μαθητές να δουν άμεσα τα αποτελέσματα των εντολών τους, κάνοντας την εκμάθηση πιο απτή και προσιτή.

2. Η Υλοποίηση Μαθησιακών Δραστηριοτήτων σε Περιβάλλον Μεικτής Μάθησης Υποστηριζόμενη από το LAMS- Θεωρητικό Πλαίσιο

Κατά τη διαδικασία προγραμματισμού, η δομές επιλογής, επανάληψης είναι μια από τις βασικές δομές. Με τη χρήση της, μπορεί να γίνει αλλαγή σε έναν αλγόριθμο ή πρόγραμμα στη σειρά εκτέλεσης των εντολών. Η αλλαγή αυτή μπορεί να εφαρμοστεί μετά από έλεγχο στη συνθήκη της δομής ελέγχου. Ο έλεγχος πραγματοποιείται με τη χρήση λογικών προτάσεων που καλούνται «συνθήκες» (Κόμης, 2005 σ. 261). Οι βασικές μορφές της δομής επιλογής είναι απλή, σύνθετη και πολλαπλή. Οι βασικές μορφές της δομής επανάληψης είναι η προ ελεγχόμενη και μετά ελεγχόμενη (Κόμης, 2005 σ. 269). Η δομή επανάληψης "Για" (For Loop): Χρησιμοποιείται όταν γνωρίζουμε εκ των προτέρων τον αριθμό των επαναλήψεων που θέλουμε να εκτελέσουμε. Η δομή επανάληψης "Όσο" (While Loop): Χρησιμοποιείται όταν δεν γνωρίζουμε εκ των προτέρων τον αριθμό των επαναλήψεων και η επανάληψη πρέπει να συνεχίζεται μέχρι να ικανοποιηθεί κάποια συνθήκη. Η δομή επανάληψης "Κάνε-Όσο" (Do-While Loop): Παρόμοια με τη "Όσο", αλλά εκτελεί τουλάχιστον μία φορά τον βρόχο πριν ελέγξει τη συνθήκη, επειδή ο έλεγχος της συνθήκης γίνεται στο τέλος της επανάληψης. Οι βασικές μορφές του τμηματικού προγραμματισμού (Ο τμηματικός προγραμματισμός είναι μια μέθοδος προγραμματισμού που βασίζεται στη διαίρεση του προγράμματος σε μικρότερα, πιο διαχειρίσιμα τμήματα) είναι η συνάρτηση, η διαδικασία. Και τα δυο είναι αυτοτελή τμήματα κώδικα που εκτελούν μια συγκεκριμένη εργασία και μπορούν να κληθούν από άλλα μέρη του προγράμματος. Κάθε διδασκαλία στο στάδιο του σχεδιασμού δημιουργεί την ανάγκη επιλογής από τον εκπαιδευτικό της θεωρία μάθησης που θα εφαρμόσει. Πρέπει να οριστούν οι στόχοι ως προς το τι θα πρέπει να μάθει η μαθήτρια ή ο μαθητής, πώς θα το μάθει, σε ποιο περιβάλλον μάθησης, με ποια γνωστικά εργαλεία και όλα τα παραπάνω σε συνάρτηση πάντα με το ποιος θα είναι ο ρόλος του εκπαιδευτικού. Θεωρίες που αξιοποιούνται είναι η επεξεργασία της πληροφορίας, η κοινωνικοπολιτισμική θεωρία ή και η ομαδοσυνεργατική.

Ο τρόπος που η μαθήτρια ή ο μαθητής κατανοεί και αναπαριστά νοητικά από την εκπαιδευτική διαδικασία και η επεξεργασία που καλείται να εφαρμόσει με ένα συγκεκριμένο σκοπό, τελικά αποθηκεύεται ως νέα πληροφορία στις εμπειρίες τους,

όταν η διαδικασία διδασκαλίας φτάσει στο τέλος της (Newell & Simon, 1972; Anderson, 1976; Ράπτης & Ράπτη, 2007).

Το Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων (Learning Activity Management System – LAMS), αποτελεί ένα γνωστικό εργαλείο που προσφέρει υποστήριξη και οργάνωση κατά τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και τον επανασχεδιασμό της διδακτικής διαδικασίας της Πληροφορικής (Μπακόπουλος & Παπαδάκης, 2022; Μπακόπουλος & Παπαδάκης, 2023). Κατά τον σχεδιασμό της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης, λάβαμε υπόψη μας τις μαθησιακές ανάγκες των μαθητριών και μαθητών. Ακόμη, προσδιορίσαμε τον τρόπο που πρέπει να τους δοθεί η νέα γνώση, τη μέθοδο που πρέπει να ακολουθήσουμε και τον προσδιορισμό της αναμενόμενης συμπεριφοράς των μαθητριών και μαθητών. Περαιτέρω, σχεδιάσαμε την αξιολόγηση της μαθησιακής διαδικασίας με τη χρήση ασκήσεων, ερωτήσεων και έρευνας ώστε να διερευνηθεί εάν επιτεύχθηκαν οι αρχικοί στόχοι, αλλά και για να επιτευχθεί αναστοχασμός για ενδεχόμενο επανασχεδιασμό των διδακτικών συμβάντων σύμφωνα με τα εννέα διαδοχικά διδακτικά συμβάντα που εφαρμόστηκε, του υλικού (φύλλα εργασίας, βίντεο, μισοψημένα αρχεία (Μετατρέποντας «Μισοψημένους Μικρόκοσμους»)) και των περιβαλλόντων προγραμματισμού (Σύστημα Διαχείρισης Μαθησιακών Δραστηριοτήτων-LAMS) (LAMS, 2022; Boyl, 1997; R. Gagne, 1965; R. Gagné, Briggs, & Wager, 1992).

3. Μεθοδολογία

Σκοπός της εφαρμογής του εκπαιδευτικού αυτού σεναρίου στην Γ΄ τάξη Γυμνασίου ήταν η διερεύνηση της αξιοποίησης του συστήματος διαχείρισης μάθησης-LAMS για την ενίσχυση του παραδοσιακού τρόπου διδασκαλίας κατά την κατανόηση της δομής επιλογής, επανάληψης και του τμηματικού προγραμματισμού. Η εφαρμογή του σεναρίου έγινε τον Μάρτιο του σχολικού έτους 2023-2024.

Το σκεπτικό του σεναρίου, δηλαδή το επιστημονικό και γνωστικό περιεχόμενο που προϋποθέτει, είναι η διδασκαλία προγραμματισμού παράλληλα με την αλγοριθμική, αλλά και η επίλυση προβλήματος ως ένα πεδίο πρακτικής εφαρμογής του πειραματισμού με αλγορίθμους.

Στην Γ΄ Γυμνασίου, οι μαθήτριες και οι μαθητές έχουν πλέον αποκτήσει θεμελιώδεις γνώσεις αλγοριθμικής και προγραμματισμού. Επομένως, το σενάριο αυτό έχει σκοπό να τους βοηθήσει στην εμπέδωση και εμπάθυνση των γνώσεων και δεξιοτήτων που ήδη έχουν, αλλά και στην ανάπτυξη κατάλληλων στάσεων (προετοιμασία για το Λύκειο). Οι μαθήτριες και οι μαθητές αρχικά συνεργάστηκαν σε μικρές ομάδες των 3-4 ατόμων για την μελέτη του προβλήματος. Κατόπιν, εργάστηκαν σε δυάδες για την ανάλυση και το σχεδιασμό του αλγορίθμου επίλυσης του προβλήματος. Στο τέλος, ο καθένας μαθητής ή μαθήτρια ανέπτυξε τον κώδικα επίλυσης του προβλήματος. Η

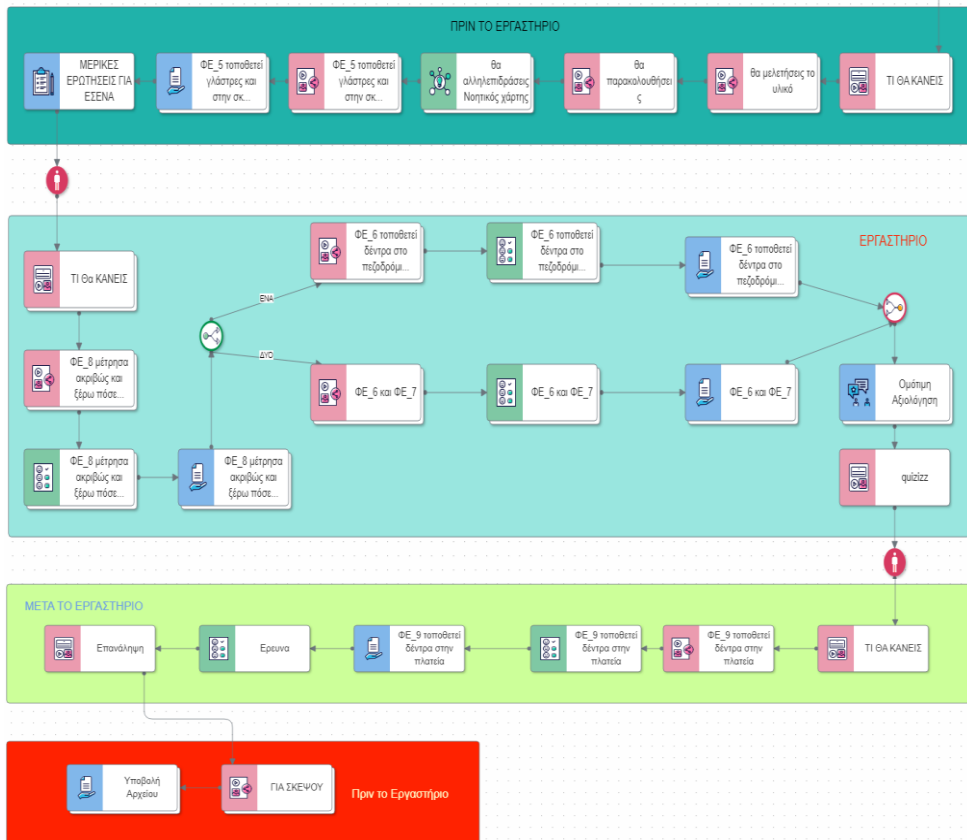
παρουσίαση και η αποσφαλμάτωση έγινε πρώτα στις αρχικές ομάδες και μετά στην ολομέλεια.

Πριν προβούμε στην εφαρμογή του σεναρίου, επισημαίνεται ότι οι μαθήτριες και οι μαθητές είχαν ομοιογενή εμπειρία σε προγραμματιστικές δομές λόγω της φοίτησής τους στο ίδιο σχολείο κατά την Α και Β τάξη. Από την αρχή της χρονιάς είχαν εργαστεί σε διαφορετικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα εφαρμόζοντας τις βασικές και όχι μόνο προγραμματιστικές δομές μια προσπάθεια κάλυψης των όποιων μαθησιακών παρανοήσεων και ανάπτυξη κατάλληλων δεξιοτήτων. Αυτό οδήγησε σε μεγαλύτερη ετοιμότητα και ομοιομορφία του τμήματος. Όμως, πρέπει να πούμε ότι οι μαθήτριες και μαθητές είχαν πρότερη εμπειρία στο περιβάλλον του LAMS από τις προηγούμενες τάξεις.

Το σενάριο αυτό υλοποιήθηκε κατά κύριο λόγο στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου. Εκεί κάθε μαθήτρια και μαθητής εργάζεται σε έναν δικό του υπολογιστή με ατομικά ακουστικά και μικρόφωνο. Μεταξύ άλλων, έγινε χρήση Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης-LAMS, βιντεοπροβολέα, κοινόχρηστου χώρου αρχείων στο server του τοπικού δικτύου του εργαστηρίου, ασπροπίνακας, λογισμικό Classroom Spy (classroom spy, 2024), Grafis, Quizizz. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο εργαστήριο οι υπολογιστές είναι τοποθετημένοι και εγκατεστημένο σε Εικόνα πι (Π). Ο υπολογιστής του καθηγητή βρίσκεται στο μέσο του Π, δηλαδή στη δεξιά και αριστερή πλευρά των Η/Υ των μαθητριών και μαθητών. Στο μέσον του Π, επίσης, και πίσω από τον υπολογιστή του εκπαιδευτικού βρίσκονται η οθόνη προβολής και ο ασπροπίνακας. Τέλος, στο κέντρο της αίθουσας του εργαστηρίου, υπάρχουν τέσσερις (4) μεγάλοι πάγκοι εργασίας, όπου οι μαθητές κάθονται όταν εκπονούν τις δραστηριότητες συνεργασίας σε μικρές ομάδες.

Καθ' όλη τη διάρκεια της εφαρμογής, οι μαθήτριες και οι μαθητές έδιναν λύσεις σε δραστηριότητες που περιείχαν τα φύλλα εργασίας και αναρτούσαν τις λύσεις αυτές στο περιβάλλον του LAMS. Ο εκπαιδευτικός προχωρούσε ανά τακτά διαστήματα σε ερωτήσεις για την ανίχνευση εμπειριών και κατανόησης. Ιδιαίτερα, ο εκπαιδευτικός ήθελε να διερευνήσει εάν το εκπαιδευτικό υλικό και τα φύλλα εργασίας διευκόλυναν τις μαθήτριες και τους μαθητές στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η εκπαιδευτική διαδικασία ήταν χωρισμένη σε επτά (7) διακριτές φάσεις – περιοχές, όπως φαίνονται στο Εικόνα 1, σύμφωνα με το σχεδιασμό στο LAMS. Η πρώτη φάση θα γινόταν στο σπίτι πριν την σχολική τάξη – εργαστήριο, ενώ οι υπόλοιπες θα υλοποιούνταν εντός της σχολικής τάξης και πρακτικής, αλλά εναλλακτικά και από το σπίτι. Στη διάρκεια της εφαρμογής, οι μαθήτριες και οι μαθητές «κατέβασαν» υλικό (βίντεο, φύλλα εργασίας, μισοψημένα αρχεία με τμήματα κώδικα), το μελετούσαν συνεργατικά και αντάλλαζαν απόψεις μέσω του chat στο LAMS. Μετά προχωρούσαν στην επίλυση του κάθε προβλήματος και αναρτούσαν την προτεινόμενη λύση του στο LAMS.

Πραγματοποιήθηκε μια διερεύνηση της κατανόησης των απαιτήσεων – εννοιών από τις μαθήτριες και τους μαθητές με μια σειρά μεθόδων. Έτσι, εφαρμόστηκε διαμορφωτική αξιολόγηση πριν την αποστολή του αρχείου με τον κώδικα επίλυσης από την κάθε μαθήτρια και μαθητή, όπου απαντούσε εάν είχε υλοποιήσει όλα τα στάδια επίλυσης. Ακόμη ως μια διερεύνηση κατανόησης λειτουργήσαν η παρουσίαση των λύσεων από τους μαθητές και η συζήτησή τους στην ολομέλεια. Εφαρμόστηκε διαφοροποιημένη διδασκαλία (Ι.Ε.Π., 2024;), (Ειδικός παιδαγωγός, 2024; Λουάρη, 2024) με την βοήθεια του LAMS (ενσωματωμένη δυνατότητα) όπου η επιλογή έγινε από τον εκπαιδευτικό. Εφαρμόστηκε επίσης Ανεστραμμένη τάξη (Ανεστραμμένη τάξη, 2024; Παπαδάκης, 2024) ομαδοσυnergατική διδασκαλία (Ομαδοσυnergατική διδασκαλία, 2024; Ομαδοσυnergατική Μάθηση, 2024). Διαμορφωτική αξιολόγηση (Επιμορφωτικά Σεμινάρια, 2024; FAMT&L, 2024; Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου).



Εικόνα 16. Οι φάσεις του διδακτικού σεναρίου στο περιβάλλον LAMS

4. Σχεδιασμός και Υλοποίηση της Εκπαιδευτικής παρέμβασης

Το εκπαιδευτικό σενάριο που παρουσιάζεται διαπραγματεύεται τη δομή επιλογής, επανάληψης εμπνευσμένο από το πρόβλημα του δήμου που έχει προμηθευτεί ρομπότ για την δένδροφύτευση πεζοδρομίων. Οι μαθητές καλούνται ως προγραμματιστές να προγραμματίσουν το ρομπότ μετά από συνεργασία ως ομάδα. Για την εφαρμογή του σεναρίου επιλέχθηκαν οι μαθήτριες και οι μαθητές της Γ τάξης Γυμνασίου, και συγκεκριμένα τα τμήματα Γ1 και Γ3, ένα σύνολο 40 μαθητών. Ως περιβάλλον προγραμματισμού επιλέχτηκε το Karel, σημειώτεον ότι το περιβάλλον Karel προσφέρει τη δυνατότητα της διδασκαλίας εννοιών προγραμματισμού σε παιδιά (Karel, 2024). Το Karel the Robot είναι ένα εκπαιδευτικό εργαλείο προγραμματισμού που χρησιμοποιείται συχνά για να διδάξει βασικές έννοιες προγραμματισμού σε αρχάριους. Χρησιμοποιεί μια απλή, οπτική γλώσσα που επιτρέπει στους μαθητές να δουν άμεσα τα αποτελέσματα των εντολών τους, κάνοντας την εκμάθηση πιο απτή και προσιτή. Η εφαρμογή της θεωρίας του Piaget στη διδασκαλία του προγραμματισμού υποστηρίζει τη χρήση συγκεκριμένων, οπτικών και διαδραστικών εργαλείων, όπως το Karel the Robot, για την κατανόηση των δομών επανάληψης. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν λογική σκέψη και να μεταβούν σταδιακά από τη συγκεκριμένη στη αφηρημένη σκέψη, όπως περιγράφεται στα στάδια ανάπτυξης του Piaget (Piaget, 1966; Piaget, 1969).

Ο Piaget παρουσιάζει τη θεωρία του για τα στάδια της γνωστικής ανάπτυξης, η οποία είναι θεμελιώδης για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα παιδιά μαθαίνουν και αναπτύσσουν λογική σκέψη (Piaget, 1971). Για τη διδασκαλία της δομής επανάληψης και τη χρήση του Karel the Robot, η βιβλιογραφία αυτή προσφέρει μια ολοκληρωμένη εικόνα για την ανάγκη ενσωμάτωσης εναλλακτικών διδακτικών προσεγγίσεων και εργαλείων που προάγουν την πρακτική μάθηση και την κατανόηση των μαθητών. Αποτελεί κοινά αποδεκτή διαπίστωση ότι η οικοδόμηση γνώσεων προγραμματισμού και η ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων παρουσιάζει πολλές δυσκολίες κυρίως για τους αρχάριους προγραμματιστές (Γλέζου, Μπιρμπίλης & Γρηγοριάδου, 2009).

Από την άλλη, η χρήση του LAMS ως περιβάλλοντος διαχείρισης και οργάνωσης του μαθήματος επιλέχτηκε, διότι: α) είναι ένα περιβάλλον το οποίο προσφέρει στον εκπαιδευτικό τη δυνατότητα να αναπτύξει τις δικές του ακολουθίες ή και να κάνει χρήση έτοιμων ακολουθιών, προσαρμόζοντάς τες όπου αυτό χρειάζεται, β) μπορεί να κάνει εύκολα αλλαγές στο σχεδιασμό, αλλά και στο υλικό του σεναρίου με την αλλαγή τμημάτων στην ακολουθία, γ) υπάρχει υποστήριξη από την κοινότητα του LAMS, επειδή είναι λογισμικό ανοικτού κώδικα. Αυτή η υποστήριξη λύνει άμεσα τυχόν προβλήματα ή βελτιώνει την ποιότητα και επιτυχή εξέλιξη της διδασκαλίας, δ) ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να προσφέρει οπτικοποίηση στα στάδια της διδασκαλίας του. Για παράδειγμα, οι δραστηριότητες εμφανίζονται στους μαθητές σε ορθογώνια παραλληλόγραμμα που ενώνονται μεταξύ τους με βελάκια, οπότε έτσι

δείχνουν τη ροή του μαθήματος και δεν επιτρέπουν λάθη στους μαθητές, τουλάχιστον όσον αφορά στη δομή του μαθήματος (Εικόνα 1). Ο συνδυασμός όλων των παραπάνω έχει ως αποτέλεσμα αυτό που καλείται ακολουθία. Μερικές από τις δραστηριότητες που προσφέρει το LAMS και αξιοποιήθηκαν στο παρόν σενάριο είναι:

- ο Πίνακας Ανακοινώσεων, όπου ο εκπαιδευτικός μπορεί να παραθέτει σαφείς οδηγίες,
- ο Διαμοιρασμός Πόρων, όπου μπορεί να γίνει διαμοιρασμός υλικού σε μορφή κειμένου, βίντεο, συνδέσμου, αρχείου κ.λ.π.
- η Υποβολή Αρχείου, όπου ο μαθητής αναρτά το δικό του αρχείο
- η Συνομιλία μεταξύ των μαθητριών και μαθητών, επιτρέποντας τη συνεργασία τους
- η Αξιολόγηση ως ένα εργαλείο διερεύνησης κατανόησης
- η Έρευνα ως ένα εργαλείο ανατροφοδότησης ως προς την εκπαιδευτική διαδικασία και το παρεχόμενο υλικό
- ο κλάδος (διαφοροποιημένη) όπου δημιουργούνται διαφορετικά μονοπάτια μάθησης.

Πριν την εφαρμογή της εκπαιδευτικής παρέμβασης-σεναρίου, έγινε προετοιμασία των μαθητριών και μαθητών αναφορικά με το περιβάλλον karel, τις εντολές, την αρχικοποίηση του ρομπότ, τις βασικές εντολές μετακίνησης, την εφαρμογή της απλής και σύνθετης δομής επιλογής, την εφαρμογή δομής επανάληψης αλλά και την εισαγωγή τμηματικού προγραμματισμού με την δημιουργία δικών τους εντολών. Οι μαθήτριες και οι μαθητές επεξεργάστηκαν απλά προβλήματα μετακίνησης. Το πρόβλημα εξελίσσεται ώστε να γίνετε περισσότερο σύνθετο με την εφαρμογή όλων των προηγούμενων (δομές ελέγχου, υποπρόγραμμα) για την επίλυση περισσότερο σύνθετων προβλημάτων (Τζιμογιαννης & Κόμης, 1999). Για την επίλυσή του, κλήθηκαν να αναπτύξουν τον κατάλληλο κώδικα σε περιβάλλον karel. Δόθηκε έμφαση στα στάδια της κατανόηση του προβλήματος, της ανάλυσης και του σχεδιασμού επίλυσής του, αλλά και στην καθαυτό επίλυση του προβλήματος. Έτσι, οι μαθήτριες και οι μαθητές γνώρισαν το περιβάλλον του LAMS και εργάστηκαν μέσα σε αυτό.

Το εκπαιδευτικό σενάριο είχε διάρκεια τεσσάρων (2) διδακτικών ωρών και πραγματοποιήθηκε σε χρονικό διάστημα δύο (2) εβδομάδων. Όπως προ είπαμε, εφαρμόστηκε σε μαθήτριες και μαθητές της Γ΄ τάξης Γυμνασίου, όπου το μάθημα της Πληροφορικής διδάσκεται μια (1) ώρα την εβδομάδα. Στο πλαίσιο της προετοιμασίας των μαθητών, πριν την εφαρμογή του σεναρίου, αναμενόταν ότι οι μαθήτριες και οι μαθητές αναγνώριζαν και μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν:

- την απλή και τη σύνθετη δομή επιλογής (εφαρμογή σε άλλα περιβάλλοντα)
- τη δομή επανάληψης (εφαρμογή σε άλλα περιβάλλοντα)
- τμηματικό προγραμματισμό logo, tinkercad, microbit
- το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch, logo, γλωσσομάθεια

- το διάγραμμα ροής για την επίλυση ενός προβλήματος
- το περιβάλλον LAMS

Τα φύλλα εργασίας σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν με βάση τις πρότερες γνώσεις των μαθητριών και μαθητών και με σκοπό να προσφέρουν κατάλληλες οδηγίες και βοήθεια για την εργασία τους. Οι δραστηριότητες πραγματοποιήθηκαν δια ζώσης στο εργαστήριο της πληροφορικής (πραγματική σχολική τάξη), αλλά και σε διαδικτυακό περιβάλλον. Ήταν ομαδικές και ατομικές, ανάλογα με το στάδιο της υλοποίησης του σεναρίου, αλλά και τις ανάγκες των μαθητριών και μαθητών. Βασικός σκοπός των δραστηριοτήτων που σχεδιάστηκαν ήταν η οικοδόμηση των δομών ελέγχου (επιλογής, επανάληψης, κλήση υποπρογράμματος) από τους μαθητές μέσα από τη συνεργασία τους στο εργαστήριο, αλλά και μέσα από το περιβάλλον LAMS. Αρχικά οι μαθητές ήρθαν σε επαφή με υλικό σχετικό με την δένδροφύτευση. Στο πλαίσιο του μοντέλου της Ανεστραμμένης Τάξης, ζητήθηκε από τους μαθητές να παρακολουθήσουν βίντεο διαλέξεων, παρουσιάσεων ή άλλου είδους πολυμεσικού υλικού που παρέχεται από τον εκπαιδευτικό, να διαβάσει άρθρα, κεφάλαια βιβλίων ή άλλο υποστηρικτικό υλικό, να συμπληρώνει φύλλα εργασίας ή ασκήσεις κατανόησης για να εξασφαλίσει ότι έχει κατανοήσει τη νέα ύλη (Παπαδάκης, 2024). Κατόπιν απάντησαν σε ερωτήσεις διαδικτυακά, (quizizz) με σύνδεσμο στο περιβάλλον LAMS. Οπότε, ο εκπαιδευτικός με χρήση αυτών των ερωτήσεων διερεύνησε τις πρότερες γνώσεις των μαθητριών και μαθητών. Οι απαντήσεις τους βοήθησαν στην καλύτερη εφαρμογή της διαδικασίας μάθησης στη δια ζώσης διδασκαλία, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα διαφοροποίησης, όπου αυτή ήταν απαραίτητη (Κουτσελίνη-Ιωαννίδου & Πυργιωτάκης, 2015, σ. 139; Tomlinson, 2015, σ. 87). Στη συνέχεια, δόθηκε στους μαθητές φύλλο εργασίας το οποίο περιείχε τις απαιτήσεις του προβλήματος, εικόνες και τμήμα κώδικα. Οι μαθήτριες και οι μαθητές κλήθηκαν να δημιουργήσουν τον κόσμο του ρομπότ και να εισάγουν τα κατάλληλα τμήματα κώδικα για την επίλυση του προβλήματος.

Η διδακτική προσέγγιση σχεδιάστηκε με τη χρήση του μοντέλου Ανεστραμμένης τάξης, την Διερευνητική βιωματική ομαδοσυνεργατική προσέγγιση για τον σχεδιασμό ανάπτυξης - επέκταση ενός προγράμματος σε προγραμματιστικό περιβάλλον του Karel. Οι μαθητές εργάζονται αρχικά σε μικρές ομάδες (3-4 ατόμων) για την μελέτη του προβλήματος και μετά σε δυάδες για την ανάλυση και το σχεδιασμό του αλγορίθμου επίλυσης του προβλήματος. Τέλος εργάζονται ατομικά για την ανάπτυξη και αποσφαλμάτωση του κώδικα.

Η διδασκαλία του σεναρίου οργανώθηκε σε τρία στάδια ανάλογα με το πού επρόκειτο να υλοποιηθεί.

A Στάδιο. Αρχική προετοιμασία (Φάση 1η) διάρκειας πέντε (10) έως δέκα (20) λεπτών πριν από την τάξη - εργαστήριο στο σπίτι.

B Στάδιο. (Φάσεις 2η-6η) στο εργαστήριο υπολογιστών ή σε αίθουσα για σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση (π.χ. cisco webex meetings)

Γ Στάδιο (Φάση 7η) θα υλοποιηθεί μετά την τάξη (στο σπίτι).
(Φάσεις 7η) θα υλοποιηθεί μετά την τάξη (στο σπίτι).

Έτσι το πρώτο στάδιο ήταν στο σπίτι, το δεύτερο στο εργαστήριο πληροφορικής και το τρίτο και πάλι στο σπίτι των μαθητριών και μαθητών. Παράλληλα, οι δραστηριότητες του σεναρίου υλοποιήθηκαν σε επτά (7) διακριτές φάσεις Πίνακας 1.

Πίνακας 1. Στάδια και φάσεις

Στάδια	Φάσεις	Περιγραφή
A	Φάση 1	Προσέλκυση της προσοχής και του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών (Φύλλο Εργασίας: ΦΕ5).
B	Φάση 2	Διερεύνηση: ανάλυση δεδομένων, σχεδιασμός (φύλλα εργασίας: ΦΕ8).
B	Φάση 3	Εφαρμογή, υλοποίηση (φύλλα εργασίας: ΦΕ6 - ΦΕ 7).
B	Φάση 4	Παρουσίαση έργων, αναστοχασμός και συζήτηση στην τάξη (φύλλα εργασίας: ΦΕ6 - ΦΕ 7).
B	Φάση 5	Αξιολόγηση δραστηριότητας και επιτευγμάτων: π.χ., αυτοαξιολόγηση, ομότιμη αξιολόγηση (peer-evaluation), απάντηση σε φύλλο αξιολόγησης (φύλλα εργασίας: ΦΕ7).
B	Φάση 6	Μεταγνωστικές δραστηριότητες: Σύνθεση γνώσεων, αναστοχασμός για τις υπολογιστικές πρακτικές, ανάθεση νέων εργασιών (φύλλα εργασίας: ΦΕ7).
Γ	Φάση 7	Επέκταση σεναρίου: Ανάθεση εργασίας για το σπίτι.(φύλλα εργασίας: ΦΕ9 και ΦΕ 10).

Στις δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν μέσα στην φυσική τάξη-εργαστήριο πληροφορικής, οι μαθήτριες και οι μαθητές συνεργάστηκαν σε ομάδες των τριών τεσσάρων (3-4) ατόμων, κατόπιν διασπάστηκαν σε ομάδες των δυο (2) ατόμων. Στο τέλος, η κάθε μαθήτρια και μαθητής εργάστηκε ατομικά. Οι ομάδες παραμένουν σταθερές καθ' όλη τη διάρκεια υλοποίησης του σεναρίου, αλλά εάν χρειαστεί μπορούν και να εναλλάσσονται. Εδώ ο εκπαιδευτικός συνεκτιμά πόσο θετική μπορεί να είναι για όλα τα παιδιά η δυναμική των ομάδων που αναπτύσσεται.

Η απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή είναι ένας τουλάχιστον Η/Υ με σύνδεση στο Διαδίκτυο, με εγκατεστημένα τα συγκεκριμένα λογισμικά - περιβάλλοντα (Karel, LAMS) που θα χρησιμοποιήσουμε. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί έφτιαξαν εκ των προτέρων και τους ατομικούς λογαριασμούς των μαθητών. Πριν την εφαρμογή του παρόντος σεναρίου, οι μαθήτριες και οι μαθητές χρειάζεται να γνωρίζουν ήδη να διαχειρίζονται το τοπικό δίκτυο και να εκπονούν δραστηριότητες σε διαδικτυακά περιβάλλοντα, όπως η η- τάξη (e-class), το περιβάλλον Grafis, το περιβάλλον LAMS και το περιβάλλον προγραμματισμού-γλώσσα karel.

Επίσης, είναι δυνατή η συμμετοχή ενός ακόμη εκπαιδευτικού Πληροφορικής ή Συντονιστή Εκπαιδευτικού Έργου στο ρόλο κριτικού φίλου ώστε να υπάρχει συνδιδασκαλία και εποπτεία του όλου εγχειρήματος. Έτσι, επιτυγχάνεται μια ταχύτερη και αποτελεσματικότερη ανατροφοδότηση των μαθητών, αλλά και αξιολόγηση της υλοποίησης του σεναρίου.

Να αναφερθεί ότι τώρα πια το LAMS έχει ενσωματώσει στα εργαλεία του Συνεργασίας το «Κοινόχρηστο Έγγραφο (doKu)» τα κοινόχρηστα έγγραφα και οι μαθητές δεν πρέπει να φύγουν από το LAMS.

5. Συζήτηση επί της υλοποίησης της εκπαιδευτικής παρέμβασής

Η υλοποίηση του εγχειρήματος σε μαθητές της Γ΄ τάξης Γυμνασίου λόγω του καλού σχεδιασμού του σεναρίου, αλλά και της πρόβλεψης συμμετοχής των μαθητών στις πρώτες μαθησιακές δραστηριότητες σύμφωνα με τον ατομικό τους ρυθμό, όταν οι μαθητές αυτοί έπρεπε να συμμετάσχουν στις ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες, είχαν ήδη συγκλίνει με τους συμμαθητές τους και μπόρεσαν έγκαιρα να ανταποκριθούν. Προφανώς για οποιοδήποτε αναμενόμενο πρόβλημα παρενέβει ο εκπαιδευτικός δίνοντας νέο κωδικό στο ΠΣΔ σε καθένα μαθητή χωριστά.

Οι μαθήτριες και οι μαθητές δεν αντιμετώπισαν μικρές δυσκολίες κατά την επαφή τους με τα φύλλα εργασίας γιατί υπήρχε υποστήριξη από video και δίνονταν έτοιμα παραδείγματα με τμήματα κώδικα «μισοψημένο» κώδικα άλλα και όπου συνάντησαν τον ίδιο κώδικα σε διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού, άγνωστες σε αυτούς. Οι δυσκολίες αυτές ξεπεράστηκαν μετά από βοήθεια - συζήτηση με τους συμμαθητές τους, αλλά και τον εκπαιδευτικό.

Μετά την παρακολούθηση - αναστοχασμό της διδασκαλίας μέσα στο εργαστήριο και από τις πληροφορίες που λάβαμε από το περιβάλλον Εποπτείας του LAMS, θεωρούμε ότι οι μαθήτριες και οι μαθητές, παρότι ήταν στην Α τάξη Γυμνασίου και παρά τον απαιτητικό βαθμό δυσκολίας του συγκεκριμένου μαθήματος, ανταποκρίθηκαν με μεγάλη επιτυχία στα ζητούμενα του σεναρίου.

Κατά τη διάρκεια του μαθήματος, ο καθηγητής τους έδειχνε στο περιβάλλον εποπτείας του LAMS την πρόοδο τους σε σχέση και με τους άλλους συμμαθητές τους και επιβεβαίωνε ότι τα αρχεία τους είχαν ήδη υποβληθεί χωρίς κάποιο πρόβλημα. Επιπλέον από το περιβάλλον αυτό ο καθηγητής βαθμολόγησε και έδωσε άμεση ατομική ανατροφοδότηση στους μαθητές και με δική του επιλογή εφάρμοσε διαφοροποιημένη διδασκαλία όπου ήταν απαραίτητο. Η μαθησιακή βελτίωση των μαθητών/τριών μετρήθηκε από την σύγκρισή παρόμοιων φύλλων εργασίας σε

δραστηριότητες που εκπόνησαν οι μαθητές/τριες σε προηγούμενο και σε τρέχον μάθημα. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με την συμπλήρωση φύλλου παρατήρησης από τον διδάσκοντα και τον κριτικό φίλο (δεύτερος εκπαιδευτικός).

6. Αποτελέσματα

Οι μαθήτριες και οι μαθητές, έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για αυτό το σενάριο. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι βγαίνοντας για διάλειμμα, συζητούσαν για το ρομπότ που θα φυτεύει δέντρα.

Το σενάριο αυτό κρίνεται κατάλληλο για το επίπεδο ετοιμότητας των μαθητών ενός Πρότυπου Γυμνασίου στο οποίο και εφαρμόστηκε με επιτυχία κατόπιν κατάλληλης προεργασίας και προετοιμασίας των μαθητών από τον καθηγητή. Το σενάριο υλοποιήθηκε σύμφωνα με τον σχεδιασμό και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα του Προγράμματος Σπουδών.

Όλα τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα επιτεύχθηκαν από τους μαθητές/τριες, τα οποία ήταν συμβατά με τις πρότερες γνώσεις και αντιλήψεις των μαθητών/τριών. Οι εκτιμήσεις μας για τις πρότερες γνώσεις- ιδέες των μαθητών/τριών επιβεβαιώθηκαν και τα φύλλα εργασίας ανταποκρίνονταν στους στόχους που τέθηκαν. Το εκπαιδευτικά ό περιβάλλον του LAMS αποδείχθηκε ότι ήταν κατάλληλο και πολύ αποτελεσματικό για τους/τις μαθητές/τριες οι οποίοι ζήτησαν να συνεχίσουμε σε αυτό και σε επόμενα μαθήματα (προστιθέμενη αξία), ένα περιβάλλον που συνέχεια εξελίσσετε κοινόχρηστα έγγραφα και σε επόμενη φάση ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης (ai).

Η βασική πρακτική που επιλέξαμε για μαθησιακές δραστηριότητες σε ατομικό ρυθμό μάθησης αρχικά και οι συνεργατικές μαθησιακές δραστηριότητες στη συνέχεια εφαρμόστηκαν από τους/τις μαθητές/τριες με επιτυχία παρότι υπάρχει το πρόβλημα στο χρόνο μια ώρα μη συνεχόμενο δίωρο διδασκαλίας τους μαθήματος στην Α΄ Γυμνασίου.

7. Συμπεράσματα και προτάσεις για το μέλλον

Το σενάριο εντάσσεται στο Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο (ΓΑ-ΑΠΥΣ-ΠΡΟ-ΒΕΔ (ΝΠΣ – Οδηγός Εκπαιδευτικού σελ. 77). Σε γνωστικό επίπεδο, είναι ένα δομημένο διδακτικό σενάριο με δραστηριότητες επιλεγμένες ώστε να εστιάζουν στη λογική και τη φιλοσοφία της εμφωλευμένης δομής επιλογής. Οι μαθητές/τριες όταν ασχολούνται με πραγματικά -αυθεντικά προβλήματα

που περιέχουν αριθμούς, συμβολοσειρές, συντακτικούς κανόνες, συνθήκη, προγραμματιστική δομή αναγνωρίζουν ότι είναι πιο κοντά στα ενδιαφέροντά τους και στις διδακτικές τους ανάγκες. Οι μαθητές/τριες με το προγραμματιστικό περιβάλλον karel εμπλέκονται και διαχειρίζονται παιχνίδια, διαδραστικές ιστορίες, προσομοιώσεις, λύνουν προβλήματα με παιγνιώδη τρόπο και μαθαίνουν να προγραμματίζουν «παίζοντας». Η παράλληλη χρήση κατάλληλου τεχνολογικού περιβάλλοντος μάθησης (LAMS) δίνει μεγαλύτερη ελευθερία στο χρόνο ενασχόλησης των μαθητών/τριων, ενισχύει την συνεργασία, σε συνδυασμό με το Karel προσφέρει ευκαιρίες διερεύνησης και πειραματισμού για οικοδόμηση των γνώσεων στην εμφωλευμένη δομή ελέγχου. Οι δυνατότητες που προσφέρει το LAMS για τροποποιήσεις στο μαθησιακό σχεδιασμό και εποπτείας - υποστήριξης των μαθητών – τριών σε πραγματικό χρόνο από τον εκπαιδευτικό το καθιστά ένα πολύτιμο εργαλείο για την εκπαιδευτική διαδικασία.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Anderson, J. R. (1976). *Language, Memory and Thought*. Hillsdale Lawrence Erlbaum Associates.

Boyl, T. (1997). *Design for multimedia learning*. Prentice Hall.

Gagné, R. (1965). *The Conditions of Learning* (1 ed.). New York: Horton Rinehard and Winston.

Gagné, R., Briggs, L., & Wager, W. (1992). *Principles of Instructional Design* (4th ed.). Holt, Rinehart and Winston.

Piaget, J. (1971). *The theory of stages in cognitive development*. In D. Green, M. Ford, & G. Flamer (Eds.), *Measurement and Piaget* (pp. 1-11). McGraw-Hill.

Tomlinson, C. A. (2010). Διαφοροποίηση της εργασίας στην αίθουσα διδασκαλίας: Ανταπόκριση στις ανάγκες όλων των μαθητών. (Χ. Θεοφιλίδης, μεταφρ.) Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Tomlinson, C. A. (2015). Πώς να διαφοροποιήσουμε τη διδασκαλία σε τάξεις μεικτής ικανότητας. (Ε. Κορρέ, μεταφρ.) Εκδόσεις Γρηγόρη.

Γλέζου, Κ., Μπιρμπίλης, Γ. & Γρηγοριάδου, Μ. (2009). Εναλλακτική διδακτική προσέγγιση εισαγωγής στον προγραμματισμό και στη Logo με αξιοποίηση προκατασκευασμένων μικρόκοσμων. Στο Π. Πολίτης (Επιμ.) Πρακτικά 1ου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», Βόλος.

Κόμης, Β. (2005). Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών της Πληροφορίας και των επικοινωνιών. Εκδόσεις Νεών Τεχνολογιών.

Κόμης, Β. (2019). Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών της Πληροφορίας και των επικοινωνιών. Εκδόσεις Νεών Τεχνολογιών, 2^η έκδοση. ISBN13 9789605780579.

Κόμης, Β. (2005). Εισαγωγή στην Διδακτική της Πληροφορικής. Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Κονταξή, Ι. (2018). Αξιοποίηση του συστήματος διαχείρισης μάθησης LAMS για την εφαρμογή συνεργατικών δραστηριοτήτων ΔΔ. Open Education -The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology Volume 14, Number 1, 2018Section one © Open Education.

Κουτσελίνη-Ιωαννίδου, Μ., & Πυργιωτάκης, Ι. Ε. (2015). Διαφοροποίηση της διδασκαλίας και της μάθησης. Πεδίο.

Μπακόπουλος, Ν. (2014). Διδακτική Θετικών Επιστημών: Εκπαιδευτικά Προγράμματα, Αξιολόγηση και Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση. Διπλωματική εργασία Τμήμα Επιστήμων της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία.

Μπακόπουλος, Ν. & Παπαδάκης, Σ. (2022). Διδασκαλία & μάθηση Πληροφορικής στο Γυμνάσιο: Παιδαγωγική και Τεχνολογική υποστήριξη μέσω LAMS. Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία». Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Μπακόπουλος, Ν. & Παπαδάκης, Σ. (2022). Διδασκαλία Δομής Επιλογής - Λογικών τελεστών στο Γυμνάσιο. 14th Conference on Informatics in Education 2022.

Μπακόπουλος, Ν. & Παπαδάκης, Σ. (2023). Από την εντολή «όταν» στη δομή ελέγχου «εάν»: Μια διδακτική προσέγγιση μεικτής μάθησης με το Scratch. Έρκυνα, Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών– Επιστημονικών Θεμάτων, Τεύχος Νο, X-Y, 2023.

Τζιμογιαννης, Α. & Κόμης, Β. (1999). Επίλυση προβλημάτων σε προγραμματιστικό περιβάλλον: η οικοδόμηση της δομής ελέγχου από τους μαθητές του Ενιαίου Λυκείου, Μιχαηλίδης Π.Γ. (επιμέλεια). 4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή συμμετοχή «Διδακτική των Μαθηματικών και Πληροφορικής στην Εκπαίδευση», Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο, Οκτώβριος 1999, σελ. 243-249.

Παπαδάκης, Σ. (2016). Η παραδοσιακή ή κλασική προσέγγιση στην διδασκαλία του Προγραμματισμού. Προβλήματα και λύσεις. Πρακτικά Εργασιών 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής, Ναύπλιο 15-17 Απριλίου 2016

Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2007). Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορικής: Ολική Προσέγγιση. Αριστοτέλης Ράπτης.

Karel (2024). Ανάκτηση από το <https://shorturl.at/Sn3O6>

LAMS (2024). Ανάκτηση από το <https://www.lamsfoundation.org/>

Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία (2024). «Γιατί», «Πώς», «Πότε» και «για Ποιους», Ματσαγγούρας Η., Ανάκτηση από το <http://users.sch.gr/kliapis/matsF.pdf>

Ομαδοσυνεργατική Μάθηση (2024). Τρεις σχολές για την ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, Ανάκτηση από το <https://shorturl.at/68cWp>

Ψηφιακές τεχνολογίες στην εκπαίδευση (2022). Ομαδοσυνεργατική Μάθηση Ανάκτηση από το <https://shorter.me/oXvi7>

Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία και κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη των μαθητών κατά την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων, Παναγάκος Ι. (2024). Ανάκτηση από το <https://shorter.me/jx0su>

Ψηφιακά μαθήματα (2022), Ανάκτηση από το <https://shorter.me/tTLSD>

Ανεστραμμένη τάξη (2024). Ανάκτηση από το <https://shorter.me/8W5dj>

Παπαδάκης, Σ.(2024). Χρήσιμα εργαλεία για την υλοποίηση της Ανεστραμμένης τάξης, Ανάκτηση από το <https://shorturl.at/mFNhg>

Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο Οδηγός για τον εκπαιδευτικό (2024), Ανάκτηση από το <https://shorturl.at/TziUK>

Karel Programming Environment (2024). Stanford University, Ανάκτηση από το <https://stanford.edu/~cpiech/karel/learn.html>

Karel stanford.edu (2024). Stanford University, Ανάκτηση από το <https://shorter.me/vVehr>

Εισαγωγικές έννοιες στη Διαφοροποιημένη Διδασκαλία (2024). Ανάκτηση από το, <https://shorter.me/nudjw>

Ειδικός παιδαγωγός (2024). Διαφοροποιημένη Διδασκαλία – Τι είναι και πώς εφαρμόζεται. Ανάκτηση από το <https://shorter.me/6-1kK>

Λουάρη, Μ. Διαφοροποιημένη διδασκαλία (2024). Ανάκτηση από το <https://shorter.me/SDCio>

Επιμορφωτικά Σεμινάρια (2024). Αξιολόγηση-Διαμορφωτική Αξιολόγηση και Θεσμός Τετράμημων. Ανάκτηση από το <https://shorter.me/-QtpA>

FAMT&L (2024). Ορισμός της διαμορφωτικής αξιολόγησης. Ανάκτηση από το <http://www.famt-l.eu/el/definition-of-formative-assessment/>

Classroom Spy(2024). Ανάκτηση από το <https://classroomspy.com/>

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου (2024). Διαμορφωτική αξιολόγηση, και ανατροφοδότηση. Ανάκτηση από το <https://shorter.me/-xQPs>

Tinkercad (2024). Ανάκτηση από το <https://shorter.me/Zggiu>

Microbit (2024). Ανάκτηση από το <https://shorter.me/Izx76>

MIT Appinventor (2024). Ανάκτηση από το <https://login.appinventor.mit.edu/login>

Teaching the Choice structure and Logical Operators in High School

Bakopoulos Nikos and Papadakis Spyros

Abstract

This article presents and substantiates an educational intervention that integrates ICT and analyzes its application in real-world conditions, as well as its evaluation in terms of its educational value in teaching and learning Informatics in Middle School. Specifically, it describes an educational scenario that addresses the use of the repetition structure, the selection structure, and functions, supported by the advanced Learning Activity Management System (LAMS), while also engaging students in real-world problem-solving. LAMS creates a modern environment that supports and organizes the implementation of the scenario for better student assistance. The findings indicate that the use and understanding of the repetition structure, selection structure, and functions depend on the pedagogical and technological support provided to students through experiential processes of individual and collaborative learning, the type of problems to be solved, and the emphasis on prior knowledge. The combined use of the flipped classroom model, differentiated, group-based teaching, and formative assessment proved particularly effective.

Keywords: Repetition Structure, LAMS, real-world problem-solving, Karel, function.

Πρόταση για Μάθηση μέσω Παιγνίων στην Ιστορία της Γ΄ Τάξης του Ελληνικού Δημοτικού Σχολείου

Α. Φίτζιου¹, Β. Καραμέρου², Σ. Νικολάου¹, Ν. Δημόκας¹, Δ. Ι. Βέργαδος¹

¹Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
{dcs00020, snikolaou, ndimokas, dvergados}@uowm.gr

²Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
vkaramerou@uth.gr

Περίληψη

Η μάθηση με βάση το παιχνίδι έχει κάνει ισχυρή εμφάνιση στη διδασκαλία και σε άλλους τομείς της εκπαίδευσης. Στη μετα-COVID Ελλάδα, οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί καταβάλλουν προσπάθειες να υιοθετήσουν και να υποστηρίξουν τη διδασκαλία τους με νέες, καινοτόμες τεχνολογίες, προς όφελος των μαθητών τους. Τις περισσότερες φορές, καταλήγουν να περιοριστούν σε απλές, παιχνιδιοποιημένες δραστηριότητες, συνήθως λόγω ανεπάρκειας ευέλικτων προσφερόμενων μέσων ή/και ακατάλληλης ψηφιακής παιδείας. Υπό αυτό το πρίσμα, δημιουργήθηκε ο Ησίοδος, ένα διαδραστικό, εκπαιδευτικό παιχνίδι για την εκμάθηση της Ελληνικής Μυθολογίας. Σε αυτό το άρθρο περιγράφεται πώς εφαρμόζονται οι παιδαγωγικές αρχές σχεδιασμού στον Ησίοδο και προτείνεται μια καινοτόμος ιδέα για την ολοκλήρωση κάθε μαθησιακής ενότητας. Ο Ησίοδος παρέχεται ως έτοιμο και πλήρες εργαλείο μάθησης βασισμένης στο παιχνίδι, για εκπαιδευτικούς ανεξαρτήτως των προγραμματιστικών τους γνώσεων και δεξιοτήτων.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτικό παιχνίδι, εκπαιδευτική πλατφόρμα, μάθηση με βάση το παιχνίδι, μυθολογία.

1. Εισαγωγή

Ο εκσυγχρονισμός της εκπαίδευσης είναι μια πάγια και δεδομένη απαίτηση. Η εισαγωγή της επιστήμης της Πληροφορικής στην εκπαίδευση και διά μέσου αυτής, η παιγνιώδης μάθηση μπορεί να ασκήσει σοβαρό επικουρικό έργο καλύπτοντας τις απαιτήσεις για ανάπτυξη γνώσεων, δεξιοτήτων, στάσεων και στρατηγικών των μαθητών, ώστε να συμβάλλουν στον αυτοπροσδιορισμό, την αυτενέργεια και την ανάπτυξη κριτικής συνείδησης (Φύκαρης, 2010).

Η επιστημονική κοινότητα αποφαινεται ότι το παιχνίδι φέρνει μαθησιακά αποτελέσματα με έναν φυσικό και αβίαστο τρόπο (Wilson, et al., 2009), αφού προωθεί

τη συμμετοχή, αλληλεπίδραση, ενίσχυση προσωπικών κινήτρων, απόκτηση εμπειριών και δημιουργία νέων στρατηγικών επιτυγχάνοντας την ενεργοποίηση των μαθητών (Alsawaier, 2018), διατηρώντας σταθερά στο προσκήνιο την παιχνοκεντρική μάθηση μαζί με τη διαθεματική διδασκαλία, την εξατομίκευση και τη συμπερίληψη. Όμως αυτό δεν αρκεί. Είναι εξίσου σημαντικό να υποστηριχθούν οι εκπαιδευτικοί, ο ψηφιακός γραμματισμός και η οργανωτική κουλτούρα τους ώστε να είναι προσβάσιμη αυτού του είδους η μάθηση σε όλους (Bourgonjon & Hanghøj, 2011). Η επιθυμία και μόνο των δασκάλων δεν αρκεί για να υιοθετήσουν και να ενσωματώσουν τις σύγχρονες τεχνολογίες στο έργο τους (Greener & Wakefield, 2015), πρέπει να τους δοθούν και τα μέσα. Τα περισσότερα προσφερόμενα εργαλεία είναι μάλλον δύσχρηστα, αν όχι ανεπαρκή. Αν ο εκπαιδευτικός δεν έχει γνώσεις να προγραμματίσει, αρκείται απλά σε παιγνιώδεις δραστηριότητες (σταυρόλεξα, κρυπτόλεξα και κουίζ), που δεν προκαλούν ιδιαίτερα το ενδιαφέρον κανενός. Σε αντίθεση με ήδη υπάρχοντα λογισμικά παραγωγής εκπαιδευτικού υλικού, που επιτρέπουν την προσαρμογή του περιεχομένου, της δυσκολίας και της αισθητικής αλλά απαιτούν προγραμματιστικές γνώσεις, με τον Ησίοδο (Φίτζιου, 2023), τους παρέχεται ένα έτοιμο διαδραστικό εκπαιδευτικό παιχνίδι που μπορεί να αποτελέσει ισχυρό εργαλείο για την ενίσχυση της μάθησης.

Η σημαντικότητα του άρθρου έγκειται στην αναγνώριση των αναγκών για προσβασιμότητα και συμπερίληψη των εκπαιδευτικών στον ψηφιακό κόσμο. Προτείνεται ο Ησίοδος ως βοήθεια σε αυτούς που θα ήθελαν να εντάξουν τα παιχνίδια στη διδασκαλία τους, ακόμη και χωρίς να έχουν προγραμματιστικό υπόβαθρο. Σημαντική πτυχή αποτελεί και η περιγραφή του Ησίοδου ως project σχεδιασμού παιχνιδιού, δεδομένου ότι είναι σχετικά λίγα τα παραδείγματα παιχνιδιών που ενσωματώνονται εύκολα σε πραγματικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Marklund & Taylor, 2016). Αν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια προσελκύουν το ενδιαφέρον, τότε η χρήση των στοιχείων που τα κάνει ενδιαφέροντα, θα μπορούσε να κάνει και την εκπαίδευση πιο επιστημονική, ευχάριστη και αποτελεσματική (Zeng, Parks, & Shang, 2020).

Στο κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται το εκπαιδευτικό παιχνίδι και στο 3 περιγράφεται η εφαρμογή γνωστών αρχών σχεδίασης εκπαιδευτικών λογισμικών. Στο 4 γίνεται συζήτηση για περισσότερα ζητήματα επιλογών και μια πρόταση βαθμολόγησης. Η παρουσίαση, κλείνει με ανακεφαλαίωση και σκέψεις για το μέλλον, στο κεφάλαιο 5.

2. Ησίοδος

Ο Ησίοδος ήταν αρχαίος Έλληνας ποιητής, ραψωδός, συγγραφέας και μυθογράφος. Υπήρξε ο δεύτερος σπουδαιότερος ποιητής μετά τον Όμηρο (Wikipedia.org, 2024). Ένα από τα τρία σημαντικότερα έργα του που σώθηκαν, είναι η Θεογονία, ένα έπος αποτελούμενο από 1.022 στίχους. Αναφέρεται στις τοπικές λατρείες των Θεών και στην απαρχή του κόσμου, τα οποία σχετίζονται με το πρώτο κεφάλαιο της Ιστορίας που πραγματεύεται το παιχνίδι, γι' αυτό και επιλέχτηκε το συγκεκριμένο όνομα. Είναι μια σημαντικότερη πηγή πληροφοριών για την ελληνική μυθολογία.

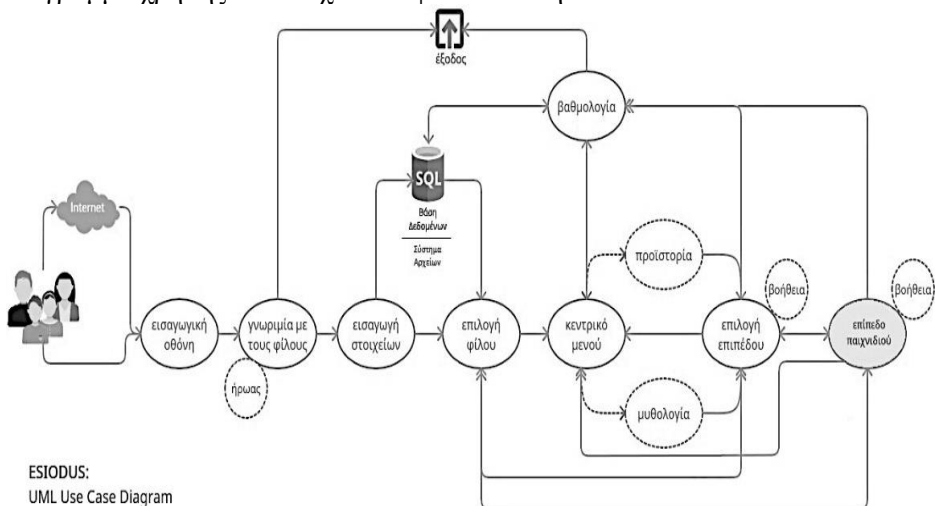
2.1 Τι είναι

Ο Ησίοδος είναι ένα εκπαιδευτικό, διαδραστικό παιχνίδι, που αναπτύχθηκε με χρήση της πλατφόρμας Unity 3D, για σταθερό υπολογιστή. Πραγματεύεται την ελληνική Μυθολογία και Προϊστορία και δημιουργήθηκε κυρίως για μαθητές Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης και συγκεκριμένα της Γ' τάξης του ελληνικού Δημοτικού σχολείου (μαθητές περίπου 8 ετών) και εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να προσφέρουν παιγνιώδη μάθηση, αλλά δεν είναι σε θέση να την αναπτύξουν. Καλύπτει όλη την ύλη του μαθήματος, όπως ορίζεται από το ελληνικό αναλυτικό πρόγραμμα για την εν λόγω τάξη. Είναι υποστηρικτικό και μοιάζει με γνώριμα παιχνίδια των μαθητών. Εννοείται πως δεν αποκλείεται η χρήση του από οποιονδήποτε λάτρη της ελληνικής Μυθολογίας. Αποτελεί εργαλείο μάθησης που χτίστηκε ως παιχνίδι και όχι απλά σαν παιγνιώδης δραστηριότητα, ώστε να το επιλέγουν τα παιδιά ελεύθερα, άρα να τους προσφέρει αυτοκατευθυνόμενη γνώση και να τα διατηρεί ενεργητικά, σε εγρήγορση, αλλά χωρίς ένταση ή εκνευρισμό (Gray, 2013).

Ανήκει στα παιχνίδια που φτιάχνονται για να εξυπηρετούν ένα σοβαρό σκοπό, στην προκειμένη περίπτωση τη μάθηση, έχοντας προστιθέμενη παιδαγωγική αξία τη διασκέδαση και τον ανταγωνισμό (Djaouti, et al., 2011). Παίζεται ατομικά και έχει ως σκοπό τη **μάθηση** αλλά και την **ανάπτυξη ήπιων ψηφιακών δεξιοτήτων, της λεπτής κινητικότητας** των νεαρών μαθητών, αλλά και το **συντονισμό χεριού-ματιού** τους.

2.2 Το Σενάριο

Το διάγραμμα χρήσης του παιχνιδιού φαίνεται στην Εικόνα 17.

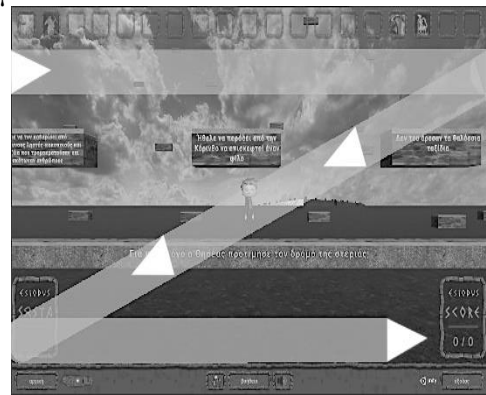


Εικόνα 17. Διάγραμμα Χρήσης του Ησίοδου

Ο μαθητής, αφού επιλέξει τον ήρωα που θα τον αντιπροσωπεύσει στο παιχνίδι, καλείται να επιλέξει ενότητα και στη συνέχεια συγκεκριμένο επίπεδο στο οποίο θα παίζει. Όπως φαίνεται στην Εικόνα 18, για κάθε ερώτηση που εμφανίζεται στην κύρια πέτρινη πλατφόρμα, ο ήρωας πρέπει να ανεβεί σε μία από τις τρεις πέτρες με τις προτεινόμενες απαντήσεις. Στην ουσία πρόκειται για ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, όπου ο παίκτης τρέχει, πηδάει, πέφτει με αστείο τρόπο, χάνει τα στηρίγματα ανόδου αν απαντήσει λάθος ή ανεβάζει όλη την πλατφόρμα ψηλότερα κάθε φορά που απαντάει σωστά· και όλα αυτά γίνονται με συνοδεία αστειών ήχων, εάν το επιθυμεί ο παίκτης. Το αποτέλεσμα με κεκαλυμμένο μήνυμα, είναι ότι **όσο πιο πολλές γνώσεις έχει, τόσο πιο ψηλά φτάνει**, ανακαλύπτοντας τον ορίζοντα που εμφανίζεται ολόκληρος, όταν ολοκληρώσει το επίπεδο. Τότε θα κερδίσει το σήμα του αντίστοιχου επιπέδου, που θα εμφανιστεί στο πάνω μέρος της οθόνης. Ο παίκτης μπορεί ανά πάσα στιγμή να αλλάξει επίπεδο, ενότητα ή και ήρωα με τον οποίο παίζει. Επιπλέον έχει τη δυνατότητα να βγει από το παιχνίδι ή από συγκεκριμένο επίπεδο όποτε το επιθυμήσει, χωρίς επιπτώσεις. Μπορεί, ακόμα, να παίζει ανώνυμα ή επώνυμα, χρησιμοποιώντας τη μνήμη που διαθέτει το παιχνίδι ώστε να θυμάται ποια επίπεδα έχει παίζει και ποια είναι η βαθμολογία του μέχρι ένα συγκεκριμένο σημείο.



Εικόνα 18. <https://esiodus.eu>



Εικόνα 19. Ζ-Σχεδιασμός Οθόνης

2.3 Διδακτική Σχεδίαση

Πρωταρχικοί μας στόχοι είναι για τους μαθητές να αγαπήσουν το μάθημα της Ιστορίας, να συνδυάσουν την απόκτηση γνώσης με τις ικανότητές τους στην επιστήμη της Πληροφορικής και γενικότερα να μαθαίνουν παίζοντας ενώ για τους εκπαιδευτικούς να μην παρουσιάζουν αναστολές στη χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών.

Η διδακτική του σχεδίαση είναι παιδαγωγική, έχοντας βάσεις στη μάθηση μέσω παιχνιδιών, αλλά με έμφαση στο να είναι ελκυστικό στο χρήστη (Merrill, 1988), απλό, διαδραστικό, χωρίς ανάγκη εκπαίδευσης χρήσης. Έχει χαρακτηριστικά με τα οποία είναι εξοικειωμένοι οι μαθητές και αντιλαμβάνονται εύκολα, ώστε να δελεάζονται.

Η χρήση και ενσωμάτωση του στη διδασκαλία επαφίεται πλήρως στον εκπαιδευτικό. Από αυτόν εξαρτάται αν θα αξιοποιήσει την κινητήρια δύναμη των παιχνιδιών, διατηρώντας την εστίαση στους εκπαιδευτικούς στόχους ώστε να επιτύχει αβίαστα τα επιθυμητά αποτελέσματα, ενισχύοντας τη μαθησιακή εμπειρία των μαθητών. Το σημαντικότερο είναι ότι ο Ησίοδος αποτελεί ένα παιχνίδι που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιονδήποτε εκπαιδευτικό, καθώς δεν απαιτεί γνώσεις προγραμματισμού, συγκεκριμένες δεξιότητες ή επιμόρφωση οποιουδήποτε είδους.

Η αξιολόγηση που προσφέρει φαίνεται ποσοτική, αφού εμπλέκει τη βαθμολογία (score) στη μαθησιακή διαδικασία. Στην πραγματικότητα, η τελική αξιολόγηση γίνεται από το μαθητή, καθώς ελέγχει ο ίδιος το βαθμό της ικανοποίησής του. Άλλωστε, η αυτοαξιολόγηση φαίνεται να έχει θετική επίδραση στην ανάπτυξη ικανοτήτων αυτοκατεύθυνσης και αυτορρύθμισης στη μάθηση (Panadero, Jonsson, & Botella, 2017). Η ύπαρξη βαθμολογίας λειτουργεί περισσότερο ως κίνητρο και πρόκληση επανάληψης της προσπάθειας. Ο Ησίοδος, επομένως, δεν αποτελεί εργαλείο αξιολόγησης αλλά ενίσχυσης της γνώσης. Η σωστή αξιοποίησή του από τους εκπαιδευτικούς προϋποθέτει την πυροδότηση του ενδιαφέροντος των μικρών μαθητών ώστε να επαναλαμβάνουν επίπεδα, ανακαλώντας κατεκτημένες γνώσεις και μαθαίνοντας καλύτερα και ευκολότερα τις νεοληφθείσες, μέσω των επαναλαμβανόμενων ερωτήσεων.

Ο τρόπος επίτευξης των παραπάνω αλλά και της γενικότερης ενσωμάτωσης της συγκεκριμένης εφαρμογής σε μία διδασκαλία, εξαρτάται σαφώς από την επιθυμία των διδασκόντων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί διαθεματικά, με τον εκπαιδευτικό της Πληροφορικής στο αντίστοιχο εργαστήριο. Είναι δυνατόν να αποτελέσει σύντομη ανακεφαλαίωση ή να κατέχει θέση σύντομης αξιολόγησης στο τέλος της διδακτικής ώρας, με κεντρική προβολή και χρήση από τους εκπαιδευτικούς. Φυσικά, μπορεί να δοθεί ως «εργασία για το σπίτι» με επικείμενες επιβραβεύσεις ή όχι, αποτελώντας ένα εργαλείο μελέτης. Εναλλακτικά, το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να λειτουργήσει ακόμα και στο πλαίσιο μιας ανεστραμμένης τάξης.

Ο Ησίοδος ενδείκνυται και προτείνεται σε εκπαιδευτικούς που εμπιστεύονται και πιστεύουν στη μάθηση μέσω παιχνιδιών (game based learning) και προτιμούν σύγχρονες στρατηγικές, όπως ο εποικοδομισμός ή η διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας (project). Σε όσους επιδιώκουν αυθεντική μαθησιακή εμπειρία που οδηγεί στη γνήσια κατανόηση και η διδασκαλία τους έχει μορφή μαθητοκεντρική ή τουλάχιστον μικτή, ακολουθώντας μορφές όπως αυτή της επεξεργασίας, με ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και χρήση μαθησιακής υποστήριξης (scaffolding), το ρόλο της οποίας μπορεί να διαδραματίσει ο Ησίοδος.

3. Σχεδιαστικές Επιλογές

Ο Ησίοδος υπηρετώντας τον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό (Kulyk, et al., 2007), βασίζεται κυρίως σε επαναληπτικά μοντέλα σχεδίασης (Lidwell, Holden, & Butler,

2010). Έχει επαναλαμβανόμενες οθόνες χρήσης, ώστε να εξοικειώνεται ο παίκτης με τη λειτουργία τους. Με τις καλά σχεδιασμένες εισαγωγικές οθόνες, την κεντρική αλλά και τις οθόνες διεργασιών, εξυπηρετείται η καλή πλοήγηση των εκπαιδευομένων στο λογισμικό και η δημιουργία θετικής στάσης απέναντί του. Οι οθόνες ακολουθούν το Z-σχεδιασμό (Shirogane, et al., 2020), όπως φαίνεται στην Εικόνα 19. Ο σχεδιασμός εκπαιδευτικού παιχνιδιού διέπεται από σαφώς καθορισμένες Αρχές Σχεδιασμού.

3.1 Οχτώ Χρυσοί Κανόνες Σχεδιασμού

Ο Ησίοδος πληροί τους ακόλουθους κανόνες που, από το 1986 που προτάθηκαν (Shneiderman, et al., 2017) έχουν γίνει αποδεκτοί ως χρήσιμος οδηγός για σχεδιαστές.

Συνέπεια-Διαφάνεια: Ίδια ορολογία χρησιμοποιείται σε ερωτήσεις, προτροπές, μενού και οθόνες βοήθειας. Χρησιμοποιούνται ίδια μοτίβα, σταθερά χρώματα, διάταξη και γραμματοσειρές. Η χρήση των πολυμέσων γίνεται με μοναδικό κριτήριο την εμπλοκή του μαθητή. Υπάρχει συνέπεια σε όλες τις οθόνες και η αναπαράσταση των στοιχείων γίνεται με ομοίμορφο τρόπο· το σύστημα έχει απολύτως προβλέψιμη συμπεριφορά.

Καθολική Χρηστικότητα: Δεν υπάρχει ανάγκη διάκρισης των παικτών σε προχωρημένους ή αρχάριους. Σύντομες, απλές και σαφείς πληροφορίες βοήθειας, παρουσιάζουν τα βήματα που πρέπει να γίνουν.

Ανατροφοδότηση-Απόδοση: Κάθε στιγμή που μια ενέργεια ολοκληρώνεται (σωστή ή όχι απάντηση, ολοκλήρωση επιπέδου ή έξοδος από το παιχνίδι) γνωστοποιείται στον παίκτη. Παρέχονται πληροφορίες για την πρόοδό του μέσα στο επίπεδο, δείχνοντάς του τα σήματα-επίπεδα που έχει κερδίσει, αλλά και στο χάρτη επιλογής επιπέδου.

Κλείσιμο Ενότητας: Επιλέχθηκε η χρήση διαφόρων οθονών, ώστε να είναι ξεκάθαρη κάθε λειτουργία και ενέργεια ως αυτόνομη ενότητα. Η ικανοποίηση της ολοκλήρωσης κάθε επιπέδου παρέχεται με την ενημέρωση των επιτευγμάτων και την επιβράβευση μέσω αναδύομενων μηνυμάτων. Το παιχνίδι οδηγεί τον παίκτη.

Αποτροπή Σφαλμάτων: Τα περιθώρια λάθους είναι ελάχιστα. Εισαγωγή από τον παίκτη απαιτείται μόνο αν θέλει να βάλει τα στοιχεία του και σε περίπτωση που δεν τα βάλει σωστά, απλά παίζει σαν επισκέπτης, χωρίς καμία άλλη λειτουργική συνέπεια.

Εύκολη Αντιστροφή Ενεργειών: Ο Ησίοδος δεν υποστηρίζει *Ακύρωση* ή *Επαναφορά*. Ωστόσο ο παίκτης παίζει χωρίς άγχος αφού δεν *τελειώνουν* οι ευκαιρίες του, μέχρι να συμπληρώσει συγκεκριμένο αριθμό επιτυχημένων απαντήσεων. Μπορεί να παίζει το επίπεδο όσες φορές θέλει, μαθαίνοντας καλύτερα τις ερωτήσεις. Δεν τιμωρείται, δεν εγκλωβίζεται, δεν αποθαρρύνεται· η περίπτωση λάθους αντιμετωπίζεται με χιούμορ.

Έλεγχος Χρηστών: Ποτέ ένα στοιχείο δεν ζητείται από το χρήστη περισσότερες από μία φορά. Ακόμη και ένας αρχάριος παίκτης έχει πλήρη ελευθερία και αυτονομία να ελέγξει τη διεπαφή· να αποφασίσει με ποια σειρά θα παίζει ή ποια ενότητα ή επίπεδο θα επιλέξει, τότε θα αλλάξει οθόνη ακόμα και αν θα ολοκληρώσει τη συνεδρία του.

Μείωση Φορτίου της Βραχυπρόθεσμης Μνήμης: Κάθε ενέργεια γίνεται με βάση την αναγνώριση της πληροφορίας και δεν απαιτείται καμία ανάκληση, οπότε δεν επιβαρύνεται η βραχυπρόθεσμη μνήμη των χρηστών.

3.2 Δομή Διάδρασης και Μάθησης

Ο Ησίοδος έχει μια μικτή δομή: φαίνεται γραμμική, με την έννοια ότι έχει σαφώς καθορισμένη αρχή, μέση και τέλος, αλλά ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να κινηθεί δικτυωτά στο σώμα του παιχνιδιού και αυτό του παρέχει ευελιξία, άνεση, ασφάλεια και μείωση άγχους. Εφαρμόστηκαν συγκεκριμένες αρχές σχεδίασης στοιχείων (Schnotz, 2005), όπως περιγράφονται στη συνέχεια, για να επιτευχθεί υψηλή διάδραση και μάθηση ταυτόχρονα.

Αρχή Πολυμέσων: Εικόνες, κίνηση και ήχοι χρησιμοποιήθηκαν παράλληλα με τα κείμενα. Η ενημέρωση του παίκτη για το σωστό ή λάθος της απάντησής του, πλαισιώνεται με αστείους ήχους και κατάλληλα animations, ενώ οι οθόνες βοήθειας και επιβράβευσης αναδύονται σαν μέρος βίντεο.

Συνεκτικότητα: Σε κάθε οθόνη παρουσιάζεται μόνο η απαραίτητη ανάδραση όποτε χρειάζεται και βασικές πληροφορίες που είναι σχετικές με το στόχο της μάθησης ή/και τη λειτουργία της οθόνης.

Γειτνίαση: Αναφορικά με το χώρο, το κέντρο της οθόνης καταλαμβάνει σταθερά την κυρίως πληροφορία ενώ οποιοδήποτε κείμενο εμφανίζεται, προβάλλεται ακριβώς πάνω στο στοιχείο που περιγράφει. Σχετικά με το χρόνο, ήχος και ενέργειες ή αναδράσεις παρουσιάζονται ταυτόχρονα.

Τροπικότητα: Ακουστική και οπτική τροπικότητα συνδυάζονται με animations. Ο απόλυτος στόχος της χρήσης τους είναι, το παιχνίδι να μην θυμίζει εκπαιδευτικό λογισμικό, παρά παιχνίδια με τα οποία είναι ήδη εξοικειωμένοι οι μικροί μαθητές.

Πλεονασμός: Οι αρχές περί αριθμού γραμματοσειρών και σταθερών χρωμάτων διατηρήθηκαν. Ωστόσο γεμάτα σκηνικά και πολλαπλή τροπικότητα χρησιμοποιούνται διεγείροντας το ενδιαφέρον των μαθητών, όπως στα γνωστά τους παιχνίδια.

Προσωπικό στυλ παρουσίας: Το λογισμικό μιλάει τη γλώσσα του χρήστη. Είναι κατανοητό χωρίς δύσκολους τεχνικούς όρους. Όλο το παιχνίδι έχει στυλ φιλικό, με χρήση δεύτερου ενικού προσώπου, με οικείες εκφράσεις και απλή γλώσσα.

3.3 Διδακτική Σχεδίαση του Gagne

Από το 1985, διατυπώθηκε μια λίστα εννέα διδακτικών γεγονότων στα οποία μπορεί να στηριχθεί ένας εκπαιδευτικός για το σχεδιασμό ενός μαθήματος (Gagne, Briggs, & Wager, 1992).

Για να εστιαστεί η **προσοχή** του χρήστη στο αντικείμενο της διδασκαλίας επιλέχτηκε η χρήση διαδραστικού ήρωα/βοηθού με δυνατότητα επιλογής από πέντε φίλους. Ολόκληρη η μαθησιακή δραστηριότητα προβάλλεται ως ένα παιχνίδι συγκέντρωσης πόντων, ολοκλήρωσης επιπέδων και κατάκτησης σημμάτων επιβράβευσης.

Οι **εκπαιδευτικοί στόχοι** αναφέρονται μία μόνο φορά στην εισαγωγική οθόνη. Δεν γίνεται σύνδεση με προηγούμενες γνώσεις, ούτε προαπαιτείται συγκεκριμένη σειρά

ολοκλήρωσης, ώστε να λειτουργεί το λογισμικό για εκμάθηση και επαναληπτικά· ευελπιστεί να είναι μαθητοκεντρικό.

Η **ανάκληση** πρότερης γνώσης γίνεται άμεσα με την εισαγωγή στο κεντρικό παιχνίδι. Ο μαθητής ενεργοποιείται προκειμένου να απαντήσει σε ερωτήσεις που έχει διδαχθεί. Για την **παρουσίαση υλικού** επιλέχτηκε η μέθοδος των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής, η οποία γίνεται διαδραστικά.

Δυνατότητα για **υποστήριξη** παρέχεται καθ' όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού. Η πλοήγηση από οθόνη σε οθόνη είναι τόσο εύκολη έως προφανής, ενώ βοήθεια και καθοδήγηση προσφέρονται καθολικά στο λογισμικό και ξεχωριστά σε κάθε οθόνη.

Μετά από κάθε απάντηση του μαθητή υπάρχει άμεση ενημέρωση της επιτυχίας ή της αστοχίας του, με ηχητικό μήνυμα (εάν έχει ανοιχτό τον ήχο) και με γραφικά, παρέχοντας γρήγορη **ανάδραση**. Σε σωστή απάντηση, για παράδειγμα, ο ήρωας χορεύει, η απάντηση γίνεται πράσινη και το σκηνικό όλο **ανεβαίνει** ακόμα πιο ψηλά.

Με τις συνεχείς ερωτήσεις στις οποίες υποβάλλεται ο παίκτης επιτυγχάνεται η συνεχής **δράση**. Με κάθε απάντηση ενημερώνεται για το πόσες απαντήσεις έχει πετύχει σωστά στο σύνολο των ερωτήσεων, βλέπει πόσες ακόμα πρέπει να απαντήσει και βγάζει τα συμπεράσματά του με την ενημέρωση της βαθμολογίας και της θέσης του στη συνολική κατάταξη.

Η **αξιολόγηση** αφήνεται στον ίδιο. Η βαθμολογία που συγκεντρώνει είναι ενδεικτική και μεταβλητή, αφού μπορεί να ξαναπαίξει το ίδιο επίπεδο, αλλάζοντάς τη. Η συνολική κατάταξη αποτελεί κίνητρο και μέσο ελέγχου της επίδοσής του.

Ως προς την **ενίσχυση** της γνώσης, δίνεται η δυνατότητα επανάληψης των επιπέδων του παιχνιδιού όσες φορές επιθυμεί ο χρήστης. Σημαντική στον τομέα αυτό, είναι και η επαναχρησιμοποίηση των ερωτήσεων στις οποίες αστοχεί ο μαθητής.

4. Παιδαγωγικές Επιλογές

Ο κατάλογος των αποφάσεων δεν τελειώνει ούτε εδώ, αφού για τις αρχές και τις επιλογές σχεδίασης «*No list such as this can be complete*» (Shneiderman, et al., 2017).

4.1 Δομικά Στοιχεία Παιχνιδιών

Με βάση την Ψυχοπαιδαγωγική και την εξοικείωση των υποψήφιων εκπαιδευομένων, οι παιχνιδοποιημένες εφαρμογές πρέπει να περιλαμβάνουν στοιχεία που θεωρούνται δομικά (Strmecki, Bernik, & Radosevic, 2015). Ο Ησίοδος περιλαμβάνει:

- **Επιτεύγματα:** ολοκλήρωση επιπέδων· προσδίδουν πληρότητα και ικανοποίησης.
- **Άβαταρ:** ψηφιακοί βοηθοί που επιλέγει ο μαθητής· διατηρούν ενδιαφέρον και εμπλοκή, καταπολεμούν την ανία και ανακαλούν γνώριμες εικόνες παιχνιδιών.
- **Διακριτικά σήματα:** κερδίζονται ως απεικόνιση των επιτευγμάτων· ανάλογα με την ιδιοσυγκρασία μπορεί να αποτελέσουν ισχυρό κίνητρο δέσμευσης.

- Συλλογές: το σύνολο των διακριτικών του σημάτων· αποτελούν κίνητρο προσπάθειας και έμμεσο μέσο αξιολόγησης.
- Επίπεδα: υπάρχουν καθορισμένα επίπεδα προόδου του παίκτη.
- Πόντους: αποτελούν την αριθμητική απεικόνιση της προόδου του.
- Πίνακας κατάταξης: παρέχει οπτική απεικόνιση της προόδου του παίκτη σε σχέση με την πρόοδο των άλλων παικτών και ανατροφοδότηση για τη θέση του στο σύνολο της κοινότητας που συμμετέχει.
- Αποστολές: μπορούν να τεθούν από τον εκπαιδευτικό με στόχους ή αμοιβές.

Λόγω της ηλικίας των μαθητών-στόχων και της φύσης του παιχνιδιού, ο Ησίοδος δεν περιλαμβάνει πιο περίπλοκα στοιχεία παιχνιδιών, όπως μάχες διαφόρων κατηγοριών, ξεκλειδώματα περιεχομένου, κοινωνικά δίκτυα, ομάδες ή εικονικά αγαθά. Από τα περιλαμβανόμενα, τα πιο απαραίτητα είναι οι πόντοι, τα διακριτικά σήματα και οι πίνακες κατάταξης, τα οποία δεν οδηγούν απαραίτητα σε καλύτερα αποτελέσματα αλλά εντείνουν το κίνητρο και το ενδιαφέρον (Balci, Secaur, & Morris, 2022).

4.2 Σχεδίαση Ερωτημάτων

Με βάση το πώς μπορούν να αναπτυχθούν υψηλής ποιότητας ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (Gottlieb, et al., 2023), τη δυνατότητα να μάθουν οι μαθητές με αστέιο τρόπο (Alsubaie, et al., 2018) αλλά και την προσωπική εμπειρία-επιθυμία, αποφασίστηκε για το σχεδιασμό των ερωτήσεων ότι:

- Οι ερωτήσεις είναι πολλαπλών επιλογών με τρεις πιθανές απαντήσεις.
- Η σωστή επιλογή, εννοείται, πως είναι πάντα μία από τις προτεινόμενες.
- Η μία από τις παραπλανητικές επιλογές είναι αληθοφανής, ώστε να μην επιλέγει ο μαθητής το προφανές.
- Η δεύτερη παραπλανητική επιλογή, συνήθως είναι κάτι αστέιο και απορρίπτεται ευκολότερα, γιατί το υποψήφιο κοινό είναι μικρής ηλικίας και χρειάζεται βοήθεια να αναπτύξει την κριτική του σκέψη. Άλλωστε, το χιούμορ από μόνο του αποτελεί κίνητρο διατήρησης του ενδιαφέροντος.
- Οι ερωτήσεις κάθε επιπέδου είναι περισσότερες από αυτές που οφείλει να απαντήσει ο παίκτης και η επιλογή τους γίνεται τυχαία. Δεν λαμβάνει τις ίδιες

ερωτήσεις κάθε φορά που θα ξαναπαίξει ένα επίπεδο και οπωσδήποτε όχι με την ίδια σειρά, ώστε να αποφεύγεται η ανία, αλλά και η μηχανική μάθηση.

- Για κάθε ερώτηση, οι πιθανές απαντήσεις επίσης δίνονται τυχαία και όχι με την ίδια σειρά, οπότε δε μπορεί κάποιος να φωτογραφίσει τη σωστή απάντηση.

4.3 Βαθμολογία – Η Πρόταση

Από τις δυσκολότερες αποφάσεις, ήταν η σχετική με την ολοκλήρωση ενός επιπέδου: πότε θα πρέπει να τελειώσει ένα επίπεδο; Να αντιστοιχεί κάθε σωστή απάντηση σε κάποιους πόντους και να τελειώνει το επίπεδο στις 10 ή 12 ή n ερωτήσεις με όποια βαθμολογία συγκεντρώσει ο παίκτης; Ποιο είναι το καταλληλότερο n για το σκοπό αυτό; Να τελειώνει όταν ο παίκτης ολοκληρώσει 10 ή 12 ή n σωστές απαντήσεις; Μήπως όταν τελειώσουν όλες οι ερωτήσεις του επιπέδου με όποια βαθμολογία συγκεντρώσει συνολικά; Οι ερωτήσεις που δεν απαντώνται σωστά, να χάνονται; Μήπως να δίνεται η σωστή απάντηση ως ανάδραση; Να υπάρχει αρνητική βαθμολογία στο λάθος; Πόσο να βαθμολογείται τελικά, η κάθε σωστή απάντηση; Προτείνουμε:

Να μην υπάρχει αρνητική βαθμολογία στο λάθος. Η αρνητική βαθμολογία σπανίως πεισμώνει τους παίκτες προς βελτίωση. Συνήθως αναπτύσσει εκνευρισμό, ένα αίσθημα άδικου και σκέψεις αποχώρησης ή εγκατάλειψης της προσπάθειας και αυτό δεν είναι επιθυμητό, ιδιαίτερα για μικρότερης ηλικίας παιδιά που μαθαίνουν να αγωνίζονται.

Το επίπεδο ολοκληρώνεται όταν απαντηθούν σωστά 12 ερωτήσεις. Είναι αγωγικό το να έχει ένας παίκτης στη διάθεσή του συγκεκριμένο αριθμό ερωτήσεων και να μπορεί να απαντήσει μόνο όσες από αυτές ξέρει. Όσο το πλήθος τους μειώνεται η αγωνία αυξάνεται με αποτέλεσμα να μην μπορεί ο μαθητής να συγκεντρωθεί με ηρεμία στο μαθησιακό κομμάτι. Οπότε ο παίκτης αφήνεται ελεύθερος να προσπαθεί, μέχρι να συμπληρώσει 12 σωστά απαντημένες ερωτήσεις στη Μυθολογία. Το 12 είναι μια επιλογή που αντιστοιχεί στον αριθμό των Θεών που πραγματεύεται το παιχνίδι. Από την αρχαιότητα, άλλωστε, ο αριθμός δώδεκα έχει έναν μυθολογικό έως και μαγικό συμβολισμό, που αντιπροσωπεύει την τελειότητα και την ολότητα. Εξυπακούεται ότι οι σωστές απαντήσεις δεν μπορούν να βαθμολογηθούν με σταθερούς πόντους, αφού έτσι θα είχαν όλοι οι παίκτες την ίδια βαθμολογία. Υπολογίζεται το ποσοστό σωστών απαντήσεων σε σχέση με το σύνολο των ερωτήσεων που παίχτηκαν. Το αποτέλεσμα πολλαπλασιάζεται με 10.000, για να μην το θεωρούν οι παίκτες χαμηλό και δεν εντυπωσιάζονται ενώ δίνεται bonus στα επίπεδα της Προϊστορίας που απαιτούν τη σωστή απάντηση 18 ερωτήσεων ως ελαφρώς μεγαλύτερα. Θεωρώντας *correct* τον αριθμό των σωστών ερωτήσεων που πρέπει να συμπληρώσει ο παίκτης ανά ενότητα και *played* τον αριθμό των ερωτήσεων που παίχτηκαν προκειμένου να ολοκληρωθεί το επίπεδο, τότε η συνολική βαθμολογία *score* δίνεται από τον τύπο:

$$score = \left(\frac{correct}{played} \cdot 10000 \right) \cdot \frac{correct}{12} \quad (1)$$

Η βαθμολογία ανανεώνεται μόνο αν ολοκληρωθεί ένα επίπεδο. Ο μαθητής απαλλάσσεται από το άγχος του τι θα του συμβεί αν βγει από κάποιο επίπεδο. Αν θεωρήσει τον εαυτό του άνετοίμο να συνεχίσει, μπορεί να μετανοήσει, χωρίς κυρώσεις. **Το ίδιο επίπεδο μπορεί να παιχτεί επαναλαμβανόμενα, αλλά ισχύει η τελευταία επίδοση.** Είναι σημαντικό να επιτρέπεται στο χρήστη να επαναλαμβάνει τη δοκιμασία αφού έτσι οδηγείται στη γνώση. Η βαθμολογία του ήδη ολοκληρωμένου επιπέδου που επαναλαμβάνεται, ενημερώνεται κάθε φορά που ολοκληρώνεται ξανά, για αυτό και μέχρι τότε δεν γίνεται γνωστή. Διατηρείται το ρίσκο του παιχνιδιού, ενώ ο παίκτης δεν εφησυχάζει και προσπαθεί για το καλύτερο αποφεύγοντας τις τυχαίες απαντήσεις.

Δε δίνεται η σωστή απάντηση. Δίνεται μόνο η πληροφορία αν απαντήθηκε σωστά. Αρχικά υπάρχει μια δεξαμενή ερωτήσεων. Επιλέγεται μία στην τύχη. Αν απαντηθεί σωστά, καταμετράται και χάνεται. Αν όχι, η ερώτηση ξαναμπαίνει σε μια λίστα υποψήφιων ερωτήσεων. Αν δεν συμπληρωθεί το πλήθος των ορθών απαντήσεων και η δεξαμενή αδειάσει, ξαναγεμίζει με τις λανθασμένα απαντημένες ερωτήσεις και η διαδικασία επαναλαμβάνεται. Τότε ο μαθητής ξανασυναντάει όσες έχει δει αλλά δεν έχει απαντήσει ορθά, έχοντας μια νέα ευκαιρία να δώσει τη σωστή απάντηση, οδηγούμενος ευκολότερα στη μάθηση και στην ανάπτυξη της μνήμης του.

5. Συμπεράσματα

Ο Ησίοδος είναι ένα ευέλικτο, διαδραστικό παιχνίδι που εστιάζει στους μαθητές και τη διατήρηση της εμπλοκής τους στη μαθησιακή διαδικασία χωρίς άγχος, αλλά απευθύνεται κυρίως στους εκπαιδευτικούς αποτελώντας ένα πλήρες, ολοκληρωμένο παιχνίδι-εργαλείο μάθησης, ανεξάρτητα από το ψηφιακό τους υπόβαθρο. Στο παρόν άρθρο τον παρουσιάσαμε από διάφορες πλευρές, δείχνοντας πώς εφαρμόζονται στην πράξη γνωστές αρχές σχεδίασης: όχι μόνο θεωρητικά, αλλά σε συγκεκριμένο παιχνίδι. Σοβαρή πρόταση βελτίωσης αποτελεί η επαναδημιουργία του με δυνατότητα διαχείρισης προσωπικού εκπαιδευτικού υλικού, ώστε να λειτουργήσει ως εκπαιδευτικό μέσο εξατομικευμένης και διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Δίνοντας τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν το δικό τους υλικό, το παιχνίδι θα μπορεί να καλύψει οποιοδήποτε αντικείμενο μάθησης, σε οποιαδήποτε βαθμίδα, ενώ θα τους διευκολύνει να δημιουργούν παρεμφερείς εκδοχές του επιθυμητού μαθήματος, ώστε να καλύψουν ιδιαίτερες ανάγκες μαθητών τους, εξυπηρετώντας τη συμπεριληπτική εκπαίδευση. Το εν λόγω παιχνίδι αποτελεί μόνο την αρχή και τη βάση στην οποία δύναται να στηριχθούν παρόμοια εκπαιδευτικά εργαλεία. Μπορεί να αναπτυχθεί αποτελώντας μια μικρή πλατφόρμα διαχείρισης εκπαιδευτικού υλικού, ενώ ανοίγει το δρόμο για έρευνα υπαρχουσών πλατφορμών και διαχείρισης παιχνιδιών αλλά και τη ρεαλιστική εφαρμογή τους στον ελληνικό εκπαιδευτικό χώρο.

Ο Ησίοδος είναι ένα πλήρες, ενεργό και δωρεάν διαθέσιμο παιχνίδι που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να δοκιμαστεί σε πραγματικούς εκπαιδευτικούς χώρους. Η

πρακτική εφαρμογή, μπορεί να συσχετίσει άμεσα τα παιχνίδια με την εκπαίδευση, παρέχοντας αποτελέσματα που μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη και εφαρμογή και άλλων μελλοντικών εκπαιδευτικών εργαλείων. Παρέχεται ελεύθερα για περαιτέρω έρευνες που αφορούν στη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων μέσω παιχνιδιών αλλά και στην εξοικείωση των εκπαιδευτικών στη χρήση ανάλογων πλατφορμών.

Αναφορές

Alsawaier, R. (2018, Jan 2). The effect of gamification on motivation and engagement. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1), σσ. 56-79. doi:10.1108/IJILT-02-2017-0009

Alsubaie, A., Alaitan, M., Boubaid, M., & Zaman, N. (2018 Feb 11). Making learning fun: Educational concepts & logics through game. *2018 20th International Conference on Advanced Communication Technology* (σσ. 454-459). IEEE.

Balci, S., Secaur, J., & Morris, B. (2022, Jul). Comparing the effectiveness of badges and leaderboards on academic performance and motivation of students in fully versus partially gamified online physics classes. *Education and information technologies*, 27(6), σσ. 8669–8704. doi:10.1007/s10639-022-10983-z

Bourgonjon, J., & Hanghøj, T. (2011 Oct 20). What does it mean to be a game literate teacher? Interviews with teachers who translate games into educational practice. Στο D. Gouscos, & M. Meimaris (Επιμ.), *Proceedings of the 5th European Conference on Games Based Learning* (σσ. 67-73). Reading: Academic.

Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J., & Rampnoux, O. (2011). Origins of Serious Games. Στο M. Ma, A. Oikonomou, & L. Jain (Επιμ.), *Serious Games and Edutainment Applications* (σσ. 25-43). London: Springer. doi:10.1007/978-1-4471-2161-9_3

Gagne, R., Briggs, L., & Wager, W. (1992). *Principles of Instructional Design (4th Ed.)*. Fort Worth: TX: HBJ College Publishers.

Gottlieb, M., Bailitz, J., Fix, M., Shappell, E., & Wagner, M. (2023). Educator's blueprint: A how-to guide for developing high-quality multiple-choice questions. *AEM Education Training*, 7:e10836. doi:10.1002/aet2.10836

Gray, P. (2013). *Why Unleashing the Instinct to Play Will Make Our Children Happier, More Self-Reliant, and Better Students for Life*. New York: Basic Books.

Greener, S., & Wakefield, C. (2015). Developing confidence in the use of digital tools in teaching. *Electronic Journal of E-Learning*, 13(4), σσ. 260-7.

Kulyk, O., Kosara, R., Urquiza, J., & Wassink, I. (2007). Human-centered aspects. Στο A. Kerren, A. Ebert, & J. Meyer (Επιμ.), *Human-Centered Visualization Environments: GI-Dagstuhl Research Seminar, Dagstuhl Castle, Germany, March 5-8, 2006, Revised Lectures* (Τόμ. 4417, σσ. 13-75). Berlin Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-540-71949-6_2

Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2010). *Universal principles of design, revised and updated: 125 ways to enhance usability, influence perception, increase appeal, make better design decisions, and teach through design*. Rockport Pub.

Marklund, B., & Taylor, A. (2016, May 1). Educational Games in Practice: The challenges involved in conducting a game-based curriculum. *Electronic Journal of e-Learning*, 14(2), σσ. 122-135.

Merrill, M. (1988, Jan 1). Don't bother me with instructional design—I'm busy programming!:: Suggestions for more effective educational software. *Computers in Human Behavior*. 4(1), σσ. 37-52. doi:10.1016/0747-5632(88)90031-3

Panadero, E., Jonsson, A., & Botella, J. (2017, Nov 1). Effects of self-assessment on self-regulated learning and self-efficacy: Four meta-analyses. *Educational research review*, 22, σσ. 74-98. doi:10.1016/j.edurev.2017.08.004

Schnotz, W. (2005). An Integrated Model of Text and Picture Comprehension. Στο R. Mayer (Επιμ.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (σσ. 72-103). Cambridge University Press.

Shirogane, J., Eguchi, A., Iwata, H., & Fukazawa, Y. (2020 August 24-26). Identifications of Webpage Layout Patterns Based on Lines of Vision. Στο M. Virvou, H. Nakagawa, & L. C. Jain (Επιμ.), *Knowledge-Based Software Engineering: 2020: Proceedings of the 13th International Joint Conference on Knowledge-Based Software Engineering* (σσ. 109-121). Larnaca, Cyprus: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-030-53949-8_10

Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S., Diakopoulos, N., & Elmqvist, N. (2017). *Designing the User Interface Strategies for Effective Human-Computer Interaction: Sixth Edition*. United Kingdom: Pearson Education.

Strmecki, D., Bernik, A., & Radosevic, D. (2015, Dec 1). Gamification in E-Learning: Introducing Gamified Design Elements into E-Learning Systems. *Journal of Computer Sciences*, 11(12), σσ. 1108-17.

Wikipedia.org. (2024). *Hesiod*. Ανάκτηση από το <https://en.wikipedia.org/wiki/Hesiod>

Wilson, K., Bedwell, W., Lazzara, E., Salas, E., Burke, C., Estock, J., & et al . (2009, Apr). Relationships Between Game Attributes and Learning Outcomes. *Simulation & Gaming*, 40(2), σσ. 217-66. doi:10.1177/1046878108321866

Zeng, J., Parks, S., & Shang, J. (2020, Apr). To learn scientifically, effectively, and enjoyably: A review of educational games. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2(2), σσ. 186-95. doi:10.1002/hbe2.188

Φίτζιου, Α. (2023). *Σχεδίαση και ανάπτυξη διαδραστικού εκπαιδευτικού παιχνιδιού με χρήση της πλατφόρμας Unity 3D, με θέμα την αρχαιοελληνική Μυθολογία και Προϊστορία, για μαθητές Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης*. M.S. Thesis, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.

Φύκαρης, Ι. (2010). *Σύγχρονες διαστάσεις του διδακτικού έργου και ρόλου του εκπαιδευτικού*. Θεσσαλονίκη: Αφοί Κυριακίδη.

A Proposal for Game-Based Learning in Mythology in 3rd Grade of Greek Elementary School

A. Fitziou¹, V. Karamerou², S. Nikolaou¹, N. Dimokas¹, D. J. Vergados¹

¹Department of Informatics, University of Western Macedonia
{dcs00020, snikolaou, ndimokas, dvergados}@uowm.gr

²Department of Computer Science and Biomedical Informatics, University of
Thessaly
vkaramerou@uth.gr

Abstract

Game-based learning has made a strong appearance in teaching and other fields of education and training. In post-COVID Greece, most of the teachers are making extra effort to adapt to and support their teaching with innovative, modern technologies, for the benefit of their students, limiting themselves most of the times to simple, playful activities, due to a lack of flexible offered means and their insufficient digital education. Under these considerations, Esiodus, an interactive educational game for learning Greek Mythology, was created. In this article, Esiodus is described as an example of how pedagogical design principles are applied to the specific game and an innovative idea for completing every learning unit is suggested. Esiodus is an active application and it is provided as a complete game-based learning tool for educators, regardless of their programming knowledge.

Keywords: educational game, educational platform, game-based learning, mythology.

Serr-AI: Μία εφαρμογή Chatbot Τεχνητής Νοημοσύνης σε ρόλο Τουριστικού Συμβούλου στο πλαίσιο Σχολικής Επιχειρηματικής Δράσης

A. E. Σιδηροπούλου, M. Αναγνωστίδου

4ο Δημοτικό Σχολείο Σερρών
an.sidiropoulou@gmail.com
managnosti@sch.gr

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία επιχειρείται η διερεύνηση της χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) και των εφαρμογών της, με αφορμή τη συμμετοχή των μαθητών/τριών του 4ου Δημοτικού Σχολείου Σερρών, σε διαγωνισμό σχολικής επιχειρηματικότητας. Οι μαθητές/τριες εργάστηκαν ομαδικά για να μελετήσουν την ικανότητα των εφαρμογών TN να παρέχουν έγκυρες και εξατομικευμένες πληροφορίες στους επισκέπτες της πόλης τους. Στη συνέχεια, σχεδίασαν και ανέπτυξαν έναν τουριστικό σύμβουλο με τη μορφή chatbot, τον οποίο και εκπαιδύσαν ώστε να προσφέρει αξιόπιστες απαντήσεις στις ερωτήσεις τοπικού χαρακτήρα, σε αντίθεση με τις γενικές εφαρμογές TN. Αυτή η πρώτη επαφή των μαθητών/τριών με τα ευφυή συστήματα, τους έφερε αντιμέτωπους με θέματα ποιότητας, αξιοπιστίας, εγκυρότητας και αποτελεσματικότητας τα οποία κλήθηκαν να διευθετήσουν.

Λέξεις κλειδιά: τεχνητή νοημοσύνη, chatbot, εξατομίκευση πληροφορίας, αξιοπιστία, Serr-AI.

1. Εισαγωγή

Η TN είναι μια συνεχώς εξελισσόμενη τεχνολογία που έχει αναγνωριστεί ότι διαθέτει τεράστιες δυνατότητες, καθώς επεκτείνει, ενισχύει και συμπληρώνει τις ικανότητες των ανθρώπων. Είναι αδιαμφισβήτητο πως έχει κάνει πια, με ηχηρό τρόπο, αισθητή την παρουσία της και αναμένεται να λάβει κεντρικό ρόλο σε πολλά πεδία, μεταξύ άλλων και της εκπαίδευσης, της επιχειρηματικότητας και του τουρισμού, τομείς με τους οποίους σχετίζεται η παρούσα εργασία. Ευφυή συστήματα με ενσωματωμένη TN χρησιμοποιούνται καθημερινά, μέσω κινητών τηλεφώνων, έξυπνων συσκευών, αυτοκινήτων, και διαφόρων φωνητικών και εικονικών βοηθών. Αυτά τα συστήματα, βελτιώνουν την εμπειρία χρήστη, προσφέρουν εξατομικευμένες υπηρεσίες, αυξάνουν την αποτελεσματικότητα και διευκολύνουν την αλληλεπίδραση με την τεχνολογία. Κατά συνέπεια γίνεται αντιληπτό, πως η TN διαμορφώνει τις βιομηχανίες, προωθεί την καινοτομία και αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με τον κόσμο (Su et al., 2023).

Στην παρούσα εργασία επιχειρείται η διερεύνηση του θεωρητικού πλαισίου της χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) ειδικά στους τομείς της εκπαίδευσης και του τουρισμού, δίνοντας έμφαση σε μία σχολική μελέτη περίπτωσης. Η σχολική δράση που μελετάται, στοχεύει στην ενεργό ενασχόληση μαθητών/τριών δημοτικού με τις τεχνολογίες και τις εφαρμογές TN, καθώς και στην ανάπτυξη ενός chatbot. Οι μαθητές/τριες εξετάζουν ζητήματα αποτελεσματικότητας και αξιοπιστίας της εφαρμογής τους, καθώς και τα πιθανά πλεονεκτήματα της, σε σύγκριση με τα ευρέως γνωστά εργαλεία TN, όπως το ChatGpt.

2. Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση

Στο νέο τεχνολογικό τοπίο, όπως αυτό διαμορφώνεται με την κυριαρχία της TN, η εκπαίδευση βρίσκεται σε περίοπτη θέση. Ένας σημαντικός αριθμός ερευνητικών εργασιών ασχολείται με την εισαγωγή εφαρμογών TN στην πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση. Μολονότι οι μελέτες για την πρωτοβάθμια είναι ακόμα περιορισμένες, οι ερευνητές αρχίζουν να ανακαλύπτουν τρόπους με τους οποίους οι εφαρμογές της TN μπορούν να ενσωματωθούν στη σχολική πραγματικότητα (Ottenbreit-Leftwich, et al., 2023).

Πρόσφατες μελέτες τονίζουν την ανάγκη να συμπεριληφθεί η τεχνητή νοημοσύνη στις ψηφιακές δεξιότητες του 21ου αιώνα, απαραίτητες για όλους, συμπεριλαμβανομένων και των μικρών ηλικιών (Su et al., 2023). Οι ερευνητές έχουν εντοπίσει δεκαεπτά επιμέρους δεξιότητες που σχετίζονται με τη χρήση της TN, όπως π.χ. διαχείριση δεδομένων, κριτική σκέψη, στρατηγική σκέψη, λήψη αποφάσεων, κ.λπ. (Ottenbreit-Leftwich, et al., 2023).

Ένα μεγάλο ερωτηματικό πλέον, με τις δυνατότητες που αναπτύσσει καθημερινά η TN, είναι η αβεβαιότητα για το τι είναι πια εφικτό και τι όχι, “uncertainty about what is possible” (Townsend & Hunt, 2019). Η TN συνεχίζει να αποδίδει εντυπωσιακά αποτελέσματα σε μια ποικιλία εργασιών που προηγουμένως θεωρούνταν αδύνατο να τα χειριστούν τα συστήματα λογισμικού. Οι σημερινοί μαθητές/τριες είναι απολύτως σημαντικό να κατανοήσουν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς των εργαλείων TN, αντιμετωπίζοντας ακόμη και το γεγονός ότι αυτές οι δυνατότητες εξελίσσονται ταχύτατα (Townsend & Hunt, 2019).

Ορισμένες μελέτες διερευνούν τον τρόπο που τα παιδιά μαθαίνουν για την TN είτε αλληλεπιδρώντας με προεκπαιδευμένα μοντέλα είτε κατά τη διαδικασία εκπαίδευσης μοντέλων από τα ίδια. Οι Vartiainen et al.,(2020) διαπίστωσαν ότι τα παιδιά ηλικίας 3-9 ετών καταλαβαίνουν την έννοια των έξυπνων μηχανημάτων όταν εμπλέκονται και τα ίδια στη διαδικασία εκπαίδευσης μιας μηχανής. Μάλιστα, τείνουν να υπερεκτιμούν τις ικανότητες των έξυπνων συσκευών, λόγω του ότι δεν κατανοούν ακριβώς πώς λειτουργούν και θεωρούν τα ευφυή συστήματα ως φιλικά και αξιόπιστα (Druga, 2018).

Επίσης σημαντικό ρόλο στην αντίληψη των παιδιών για τις εφαρμογές της ΤΝ διαδραματίζει η στάση των γονέων, το κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο, καθώς και οι πολιτισμικές διαφορές (Druga et al. 2018).

Οι επιστημονικές έρευνες σχετικά με το ζήτημα της ΤΝ γίνονται ολοένα και περισσότερες. Τα κύρια ερευνητικά θέματα στον χώρο της εκπαίδευσης, περιλαμβάνουν: α) τα ευφυή συστήματα διδασκαλίας για την ειδική εκπαίδευση, β) τη γλωσσική επεξεργασία για γλωσσική εκπαίδευση στη μητρική ή και σε άλλες γλώσσες, γ) την εκπαιδευτική ρομποτική δ) την εξόρυξη δεδομένων για την εκπαίδευση ε) τους τρόπους αξιολόγησης της διδασκαλίας στ) την ανάλυση λόγου στη συνεργατική μάθηση που υποστηρίζεται από υπολογιστή, ζ) την ανίχνευση συναισθημάτων στην επικοινωνία με εφαρμογές ΤΝ και η) τα συστήματα εξατομικευμένης παροχής πληροφορίας και μάθησης (Chen, Zou, Xie, Cheng & Liu, 2022). Ο τελευταίος τομέας είναι αυτός στον οποίο στηρίχθηκε η παρούσα εργασία.

Με την επιταχυνόμενη πρόοδο στον χώρο της τεχνολογίας, είναι σαφές ότι είναι απαραίτητη η εισαγωγή στην ΤΝ ήδη από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Οι μαθητές/τριες θα πρέπει να εξοικειωθούν με τις βασικές έννοιες της ΤΝ ως δημιουργοί και καινοτόμοι του μέλλοντος (Aravantinos, et al., 2024). Βέβαια, η οικοδόμηση ενός προγράμματος σπουδών το οποίο να ενσωματώνει γνώσεις για την ΤΝ και κατάλληλες δραστηριότητες για κάθε ηλικιακό επίπεδο, παρουσιάζει σημαντικές δυσκολίες, καθώς οι δραστηριότητες θα πρέπει να έχουν νόημα για τους/τις μαθητές/τριες και οι δάσκαλοι επίσης, θα πρέπει να αισθάνονται ότι αξίζει να τις διδάξουν (Ottenbreit-Leftwich, et al., 2023).

3. Τεχνητή Νοημοσύνη στην Τουριστική Βιομηχανία

Η βιβλιογραφία παρέχει επίσης πολύτιμες γνώσεις για τον ρόλο της ΤΝ στην τουριστική βιομηχανία. Η σχέση ΤΝ και τουρισμού είναι πολύπλευρη και δυναμική (Buhalis & Fotiadis, 2022). Ο τουρισμός εξελίσσεται στην ψηφιακή εποχή μας και η ΤΝ έχει αναδειχθεί ως βασικός τεχνολογικός οδηγός που διαμορφώνει διάφορες πτυχές της τουριστικής βιομηχανίας, όπως: α) τις εξατομικευμένες συστάσεις, β) τη δυναμική τιμολόγηση, γ) τις περιηγήσεις εικονικής πραγματικότητας, δ) τη βιομετρική ασφάλεια και ε) τα θέματα ηθικής και δεοντολογίας (Milton, 2023).

Η ΤΝ αποδίδει εντυπωσιακά αποτελέσματα στη συλλογή, κατηγοριοποίηση, ανάλυση και αξιοποίηση των δεδομένων που δημιουργούνται από όλες τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών (τουριστών) και συμβάλλει στη διαμόρφωση της βέλτιστης εμπειρίας για αυτούς (Gao & Liu, 2023). Ένα μεγάλο πλεονέκτημα που μπορεί η ΤΝ να προσφέρει στον τομέα του τουρισμού είναι η έννοια της εξατομίκευσης της πληροφορίας. Η ΤΝ έχει τη δυνατότητα να παρέχει τρεις διαφορετικούς τύπους εξατομίκευσης, δηλαδή: α) “μηχανική” β) “σκεπτόμενη” και γ) “συναισθηματική”. Ως εκ τούτου, η

αλληλεπίδραση με τους χρήστες (π.χ. τουρίστες) είναι διαφορετική ανάλογα με το επίπεδο εξατομίκευσης. Η “μηχανική” ΤΝ έχει ως στόχο την αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων και συνηθισμένων εργασιών, π.χ. πληρωμές λογαριασμών, μεταφορές και παραγγελίες, παράδοση “γρήγορου” φαγητού (Payne et al., 2021) προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η κλίμακα και η αποτελεσματικότητα της αλληλεπίδρασης. Στο δεύτερο επίπεδο, οι εφαρμογές ΤΝ αξιοποιούν τη σκέψη και την αίσθηση της ΤΝ από το διαδραστικό μάρκετινγκ. Στην περίπτωση αυτή ο στόχος είναι η άντληση στοιχείων και προτύπων από προσωπικά δεδομένα και από δεδομένα συμφραζόμενων (Huang & Rust, 2021). Η “σκεπτόμενη” ΤΝ θα μπορούσε π.χ. να παρέχει ενημέρωση και πραγματικές αλληλεπιδράσεις με τους καταναλωτές, όπως παροχή πληροφοριών για πιο οικολογικές προτάσεις προϊόντων ή για εξατομικευμένη ασφαλιστική κάλυψη σε πραγματικό χρόνο (Payne et al., 2021). Η “συναισθηματική” ΤΝ έχει στόχο να αισθάνονται οι πελάτες ότι υπάρχει ενσυναίσθηση και κατανόηση, π.χ. η αίσθηση που δίνει η Alexa, η Cortana και η Siri, που μπορούν να συνομιλούν με πελάτες σαν άνθρωποι. Ωστόσο, ακόμα η ΤΝ εξακολουθεί να μην μπορεί να αναγνωρίσει, να μιμηθεί και να ανταποκριθεί επαρκώς στα ανθρώπινα συναισθήματα (Huang & Rust, 2018; Gao & Liu, 2023).

Με τη βιβλιογραφία να αποκαλύπτει μια έντονη μετατόπιση προς εξατομικευμένες ταξιδιωτικές εμπειρίες, με την πλειονότητα των ταξιδιωτών να εκφράζουν την προτίμηση τους στις συστάσεις της ΤΝ, δεδομένη είναι η αποτελεσματικότητά της, που εκδηλώνεται μέσω εργαλείων όπως τα chatbots και τα predictive analytics. Καινοτομίες όπως η ανάλυση συναισθήματος με ΤΝ, η μετάφραση σε πραγματικό χρόνο και οι περιηγήσεις επαυξημένης πραγματικότητας υπογραμμίζουν τις δυνατότητες της ΤΝ να φέρει επανάσταση στις τουριστικές εμπειρίες (Milton, 2023).

4. ChatBots Τεχνητής Νοημοσύνης

Το chatbot είναι ένα λογισμικό που χρησιμοποιεί Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) και επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP) για να προσομοιώνει και να διαχειρίζεται συνομιλίες με ανθρώπους μέσω γραπτών ή προφορικών μηνυμάτων. Δεν απαιτεί εγκατάσταση και μπορεί να ενσωματωθεί σε διάφορες πλατφόρμες, όπως ιστοσελίδες, εφαρμογές μηνυμάτων και φωνητικούς βοηθούς (Adamopoulou & Moussiades, 2020). Η ευχρηστία αυτή συνέβαλε σημαντικά στη διάδοση της χρήσης των chatbots. Επιπλέον, ορισμένα πρόσθετα χαρακτηριστικά που και αυτά με τη σειρά τους συνέβαλαν στη διαδεδομένη υιοθέτησή τους, περιλαμβάνουν: α) ταχύτητα και αποτελεσματικότητα (Kim & Park, 2018), β) επεκτασιμότητα (Chowdhury, Aziz, & Rahman, 2017), γ) εξατομίκευση στην πληροφορία (Smith & Green, 2018), δ) διαθεσιμότητα 24/7 και αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο (Baker, 2016), ε) προσαρμοστικότητα και συνεχή μάθηση (Kim & Park, 2018), στ) ανάλυση δεδομένων

(Liu & Liang, 2018), και ζ) διαπολιτισμική, πολυγλωσσική υποστήριξη. Λόγω όλων των παραπάνω χαρακτηριστικών, είναι προφανές γιατί τα chatbots έχουν επικρατήσει τα τελευταία χρόνια στην καθημερινότητα και έχουν εφαρμοστεί σε πολλούς και διαφορετικούς τομείς, συμπεριλαμβανομένου του τουρισμού.

5. Μελέτη Περίπτωσης Serr-AI: ένα chatbot TN στην υπηρεσία της τουριστικής βιομηχανίας της πόλης των Σερρών

Αφόρμηση

Θεωρώντας δεδομένο πως η TN έχει αναδειχθεί ως μια επαναστατική τεχνολογία που επηρεάζει ποικίλους τομείς της καθημερινής μας ζωής, με την εκπαίδευση, την επιχειρηματικότητα και τον τουρισμό να είναι μερικοί από αυτούς που επωφελούνται σημαντικά, η παρούσα εργασία αξιοποιεί την εφαρμογή της TN σε μια δράση σχολικής επιχειρηματικότητας μαθητών/τριών της Ε΄ τάξης του 4ου Δημοτικού Σχολείου Σερρών. Η Ε΄ τάξη που την απαρτίζουν 15 μαθητές (7 κορίτσια και 8 αγόρια) επιλέχτηκε λόγω της μαθησιακής ομοιομορφίας τους αλλά και του ενδιαφέροντος τους σχετικά με τις νέες τεχνολογίες. Ο κύριος σκοπός της μελέτης περίπτωσης ήταν η ανάπτυξη και αξιολόγηση ενός chatbot τεχνητής νοημοσύνης (Serr-AI) που θα μπορούσε να παρέχει ακριβείς και χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με την πόλη των Σερρών. Η εφαρμογή αυτή στοχεύει στην ενίσχυση της επισκεψιμότητας των τοπικών επιχειρήσεων, προσφέροντας εξατομικευμένες προτάσεις και πληροφορίες για αξιοθέατα, εκδηλώσεις και υπηρεσίες, ενώ παράλληλα ενισχύει την εκπαιδευτική διαδικασία μέσα από τη συμμετοχή των μαθητών/τριών στην επιλεγμένη δράση σχολικής επιχειρηματικότητας. Έχοντας παράλληλα ως ζητούμενο την περαιτέρω εξοικείωση των μαθητών/τριών με τις δυνατότητες και τις εφαρμογές της TN, σε ένα πλαίσιο που να είναι ενδιαφέρον για τους ίδιους, η ενασχόλησή τους με την παρούσα εργασία προκάλεσε την ενθουσιώδη συμμετοχή των παιδιών, ιδιαίτερα όταν εντόπισαν τα προβλήματα αναξιопιστίας που παρουσιάστηκαν κατά την πρώτη επαφή τους με τα πιο γνωστά εργαλεία TN. Αυτό και μόνο το γεγονός, οδήγησε τους/τις μαθητές/τριες στη σκέψη για τη δημιουργία της τουριστικής εφαρμογής, της Serr-AI. Το οικονομικό μοντέλο της Serr-AI βασίζεται στην επιλογή αγοράς μιας συνδρομής από τους Σερραίους επιχειρηματίες προκειμένου να προβληθεί η επιχείρησή τους σε προνομιακή θέση (Εικόνα 1). Αυτό σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις που επιλέγουν να επενδύσουν σε μια ανώτερη συνδρομή θα απολαμβάνουν υψηλότερη προβολή και προτεραιότητα στις συστάσεις του chatbot, σε σύγκριση με εκείνες που δεν έχουν επενδύσει στη συνδρομή ή έχουν επιλέξει μια πιο οικονομική επιλογή.



Επιλογή Συνδρομής

Αποκτήστε πρόσβαση στο Serr-AI, προκειμένου να διαφημίσετε την επιχείρησή σας και επωφεληθείτε από σημαντικές εκπώσεις στις τιμές γνωριμίας που σας προσφέρουμε.

1 μήνας	6 μήνες	12 μήνες
20.00 €	90.00 €	160.00 €
Διάρκεια 30 ημέρες	Διάρκεια 180 ημέρες	Διάρκεια 360 ημέρες
ΑΓΟΡΑ	ΑΓΟΡΑ	ΑΓΟΡΑ

Εικόνα 1. Διαθέσιμες συνδρομές για την αγορά των υπηρεσιών της εφαρμογής Serr-AI
Μεθοδολογία

Βήμα 1: Γνωριμία με εργαλεία ΤΝ

ChatGPT, Gemini, Copilot, Character ai και poe.com ήταν μερικές πλατφόρμες τις οποίες μελέτησαν οι μαθητές/τριες. Οι μαθητές/τριες ενεπλάκησαν ενεργά με τα συστήματα αυτά, συμμετέχοντας σε διαλόγους με την ΤΝ, δημιουργώντας chatbots με την πλατφόρμα Character.ai και πραγματοποιώντας διάφορες δοκιμές. Τα προβλήματα δεν άργησαν να εμφανιστούν. Οι μαθητές/τριες γρήγορα αντιλήφθηκαν ότι σε πολλές ερωτήσεις που αφορούσαν τοπικές πληροφορίες της πόλης των Σερρών, οι απαντήσεις που λάμβαναν δεν ήταν ορθές ή το σύστημα αδυνατούσε να απαντήσει.

Βήμα 2: Επιλογή λογότυπου και επωνυμίας

Στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες ασχολήθηκαν με την επιλογή λογότυπου και επωνυμίας έχοντας επιθυμία να προβάλλουν την πολιτισμική κληρονομιά και τις παραδόσεις της περιοχής των Σερρών. Η εφαρμογή ονομάστηκε Serr-AI και έχει ως άβαταρ έναν ακανέ που έχει αναλάβει τον ρόλο του Σερραίου Τουριστικού Συμβούλου της πόλης των Σερρών (Εικόνα 2). Η επιλογή αυτή κατάφερε να συνδυάσει τόσο πολιτισμικές όσο και πρακτικές προσεγγίσεις για την ενίσχυση της εφαρμογής που αναπτύχθηκε. Η πόλη των Σερρών φημίζεται για τους ακανέδες της, και η χρήση αυτού του προϊόντος ως κεντρικού στοιχείου της εφαρμογής ενισχύει την αναγνωρισιμότητα και την αποδοχή της εφαρμογής από τους κατοίκους και επισκέπτες της πόλης.



Serr-AI Poe

Γειά σας!!! Είμαι ο Serr-AI ο Ακανές. Θα χαρώ πολύ να σας ξεναγήσω στην αγαπημένη μου πόλη των Σερρών. Πώς μπορώ να σας βοηθήσω;

Εικόνα 2. Η εφαρμογή Serr-AI

Βήμα 3: Ομάδες Εργασίας

Οι μαθητές/τριες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες εργασίας. Τους AI content creators (συγγραφείς περιεχομένου της εφαρμογής) και τους AI software developers (προγραμματιστές λογισμικού της εφαρμογής). Οι AI content creators ήταν υπεύθυνοι για τη συγγραφή περιεχομένου από όπου και δημιουργήθηκε η βάση δεδομένων του chatbot. Μία βάση δεδομένων με τοπικό χαρακτήρα αναδεικνύοντας τη δυνατότητα εξατομίκευσης της πληροφορίας που μας προσφέρει η TN και τα chatbots. Οι μαθητές/τριες της ομάδας αυτής προσπάθησαν να αντλήσουν, να φιλτράρουν, να αξιολογήσουν και να ταξινομήσουν τις πληροφορίες κατάλληλα ώστε να είναι αξιοποιήσιμες και να εκπαιδευτεί με επιτυχία στη συνέχεια το chatbot. Εξασκήθηκαν στην παραγωγή γραπτού λόγου, στην αξιολόγηση δεδομένων, στην επιλογή πληροφοριών, στην επιμέλεια κειμένου αναπτύσσοντας δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη (Critical Thinking), η αναλυτική σκέψη (Analytical Thinking), η διαχείριση πληροφοριών (Information Management) και η αξιολόγηση δεδομένων (Data Evaluation).

Μόλις η βάση δεδομένων ήταν έτοιμη, ανέλαβε η ομάδα μαθητών/τριών AI software developers. Η ομάδα αυτή επέλεξε την πλατφόρμα Poe.com προκειμένου να σχεδιάσει και να αναπτύξει την εφαρμογή Serr-AI. Επιλέχθηκε ανάμεσα σε άλλες η πλατφόρμα Poe.com για τον συνδυασμό ευχρηστίας, προηγμένων δυνατοτήτων AI, και υποστήριξης, που μπορούν να διευκολύνουν τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού και προσαρμοσμένου chatbot. Το κύριο χαρακτηριστικό για την επιλογή της πλατφόρμας Poe.com ήταν ότι παρείχε τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε τη δική μας βάση δεδομένων σε ένα απλό έγγραφο word, από όπου το chatbot θα αντλεί τις πληροφορίες και το περιεχόμενο των απαντήσεων του προς τον χρήστη. Με λίγα λόγια, δημιουργήσαμε το δικό μας τοπικού χαρακτήρα ChatGpt που είναι εξειδικευμένο απόλυτα στην πόλη των Σερρών, αντιμετωπίζοντας με αυτόν τον τρόπο τις αναξιόπιστες απαντήσεις που αφορούν συγκεκριμένα στην πόλη μας π.χ. στην ερώτηση πότε και πού γίνεται η λαϊκή αγορά στην πόλη των Σερρών, το ChatGPT έδινε λάθος απαντήσεις.

Βήμα 4: Δοκιμή και Ανατροφοδότηση

Το τελευταίο και απαραίτητο βήμα για την ανάπτυξη μιας εφαρμογής είναι η δοκιμή της. Οι μαθητές/τριες απευθύνθηκαν στο υπόλοιπο μαθητικό δυναμικό και εκπαιδευτικό προσωπικό του σχολείου ώστε να δοκιμαστεί η εφαρμογή Serf-AI. Όπως ήταν αναμενόμενο υπήρξαν αστοχίες, οι οποίες στο μεγαλύτερο ποσοστό τους διορθώθηκαν. Οι περισσότερες αστοχίες αφορούσαν ερωτήσεις που είτε δεν μπορούσαν να απαντηθούν είτε λάμβαναν ανακριβείς απαντήσεις, γεγονός που επηρέασε την εμπειρία των χρηστών. Αν και οι μαθητές/τριες είχαν εμπλουτίσει τη βάση δεδομένων του chatbot σε μεγάλο ποσοστό, προσφέροντας πληροφορίες σχετικά με αξιόθεατα και γενικές γνώσεις για την πόλη των Σερρών, εμφανίστηκαν σημαντικά λάθη σε ερωτήσεις σχετικά με τη λειτουργία των τοπικών επιχειρήσεων. Αυτό υπογράμμισε την ανάγκη για μια πιο συστηματική ενημέρωση της βάσης δεδομένων, ειδικά όσον αφορά τις ώρες λειτουργίας, τις προσφορές και τις ειδικές εκδηλώσεις που διοργανώνονται από τις επιχειρήσεις της περιοχής, τονίζοντας την αναγκαιότητα για συχνή και έγκαιρη επικαιροποίηση της βάσης δεδομένων του chatbot. Συγχρόνως όμως παρατηρήθηκε μεγάλη δυσκολία στην άντληση έγκυρων πληροφοριών σχετικά με τις επιχειρήσεις των Σερρών.

Βήμα 5: Συζήτηση - Εξαγωγή συμπερασμάτων

Τα συμπεράσματα από αυτή την εμπειρία εντοπίστηκαν σε δύο κύρια επίπεδα. Πρώτον, οι μαθητές/τριες διαπίστωσαν ότι οι ευρέως γνωστές πλατφόρμες τεχνητής νοημοσύνης παρέχουν συνήθως ακριβείς απαντήσεις σε γενικά ερωτήματα. Ωστόσο, όταν τα ερωτήματα γίνονται πιο εξειδικευμένα, παρατηρείται συχνά ότι οι πλατφόρμες δυσκολεύονται να προσφέρουν σωστή και πλήρη πληροφόρηση. Δεύτερον, ειδικά μετά τη δοκιμή της εφαρμογής Serf-AI, οι μαθητές/τριες συνειδητοποίησαν ότι αυτές οι εφαρμογές λειτουργούν με τρόπο παρόμοιο με έναν ζωντανό οργανισμό. Απαιτούν συνεχή παρακολούθηση, τακτική ενημέρωση και εκπαίδευση για τη διατήρηση της απόδοσής τους και της ακρίβειας των πληροφοριών που παρέχουν.

Βήμα 6: Παρουσίαση της εφαρμογής στο κοινό

Η ενασχόληση των μαθητών/τριών με αυτή την εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της συμμετοχής τους στον διαγωνισμό “Μαθητών Επιχειρείν” που διοργανώνει κάθε χρόνο το Επιμελητήριο Σερρών. Οι μαθητές/τριες παρουσίασαν την εφαρμογή Serf-AI, τα συμπεράσματα και τα αποτελέσματά τους και πραγματοποίησαν ζωντανή επίδειξη του Demo της. Τα σχόλια ήταν εξαιρετικά και η εργασία έλαβε το 1ο βραβείο επιχειρηματικότητας ανάμεσα στα υπόλοιπα σχολεία των Σερρών.

Αποτελέσματα Μελέτης Περίπτωσης

Η αξιολόγηση της εφαρμογής Serr-AI πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίων που συμπλήρωσαν οι μαθητές/τριες της Δ, Ε και ΣΤ τάξης και οι εκπαιδευτικοί του σχολείου, με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τη λειτουργικότητα και την αποτελεσματικότητα του chatbot. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 85% των συμμετεχόντων δήλωσαν ικανοποιημένοι από την ευχρηστία της εφαρμογής, ενώ το 78% ανέφερε ότι οι πληροφορίες που παρέχονται ήταν ακριβείς και χρήσιμες για την καθημερινότητά τους. Ωστόσο, εντοπίστηκαν και ορισμένες περιοχές βελτίωσης, όπως η ανάγκη για περαιτέρω ενημέρωση της βάσης δεδομένων σχετικά με τοπικές εκδηλώσεις και τη λειτουργία ορισμένων επιχειρήσεων, γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία της συνεχούς παρακολούθησης και αναβάθμισης της εφαρμογής. Επίσης, προτάθηκε η δυνατότητα προσαρμογής του chatbot ώστε να αναγνωρίζει προτιμήσεις χρήστη, όπως τα αγαπημένα αξιοθέατα ή αγαπημένες τοπικές επιχειρήσεις, επιτρέποντας έτσι μια πιο εξατομικευμένη εμπειρία αναζήτησης πληροφοριών. Αυτές οι προτάσεις δείχνουν τη σημασία της ανάπτυξης μιας δυναμικής και προσαρμοστικής εφαρμογής που θα μπορεί να ανταγωνίζεται άλλες τεχνολογίες και να παραμένει ελκυστική για τους χρήστες, διασφαλίζοντας ότι η εφαρμογή θα εξελίσσεται σύμφωνα με τις ανάγκες και τις προτιμήσεις τους.

4. Συμπεράσματα – Μελλοντικές Προεκτάσεις

Η εφαρμογή του chatbot Serr-AI, που αναπτύχθηκε από τους/τις μαθητές/τριες της Ε' τάξης του 4ου Δημοτικού Σχολείου Σερρών, αναδεικνύει τη σημαντική συμβολή της ΤΝ στην τουριστική βιομηχανία, ειδικά όταν συνδυάζεται με τοπικά πολιτισμικά στοιχεία. Η μελέτη περίπτωσης επιβεβαίωσε ότι οι ευρέως γνωστές πλατφόρμες ΤΝ, ενώ είναι εξαιρετικές για γενικές πληροφορίες, συχνά αποτυγχάνουν στην παροχή εξειδικευμένων τοπικών στοιχείων. Αυτή η αδυναμία οδήγησε στη δημιουργία του Serr-AI, που στοχεύει στην παροχή αξιόπιστων και εξατομικευμένων πληροφοριών για την πόλη των Σερρών. Επίσης, οι μαθητές/τριες διαπίστωσαν ότι η προσαρμογή της ΤΝ σε τοπικές ανάγκες απαιτεί συνεχή παρακολούθηση και ενημέρωση για τη διατήρηση της ακρίβειας και της αποτελεσματικότητας.

Συμπερασματικά, η διαδικασία δημιουργίας του chatbot όχι μόνο ανέδειξε τα πλεονεκτήματα της εξατομικεύσης της πληροφορίας, αλλά και τις προκλήσεις που σχετίζονται με την κατασκευή και συντήρηση ενός ευφυούς συστήματος. Για το μέλλον, η επέκταση της εφαρμογής σε άλλες περιοχές, η ενσωμάτωσή της με εργαλεία επαυξημένης πραγματικότητας, η συνεργασία με τοπικούς φορείς και η χρήση προηγμένων αναλυτικών εργαλείων θα μπορούσαν να ενισχύσουν ακόμη περισσότερο την αποτελεσματικότητα και την απήχηση της Serr-AI. Επίσης, οι φωνητικές εντολές και η υποστήριξη της εφαρμογής για χρήση από άτομα με αναπηρία είναι ζητήματα προς μελλοντική μελέτη.

Αναφορές

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An overview of chatbot technology. In *IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations* (pp. 1-12). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49161-1_1
- Aravantinos, S., Lavidas, K., Voulgari, I., Papadakis, S., Karalis, T., & Komis, V. (2024). Educational approaches with AI in primary school settings: A systematic review of the literature available in Scopus. *Education Sciences*, 14(7), 744. <https://doi.org/10.3390/educsci14070744>
- Baker, R. J. (2016, November). Chatbots: A new era in customer service. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2016/11/chatbots-a-new-era-in-customer-service>
- Buhalis, D., & Fotiadis, T. (2022). The impact of artificial intelligence on tourism: A review of literature and agenda for future research. *Journal of Travel Research*, 61(2), 284-303. <https://doi.org/10.1177/00472875221075914>
- Chen, X., Zou, D., Xie, H., Cheng, G., & Liu, C. (2022). Two decades of artificial intelligence in education. *Educational Technology & Society*, 25(1), 28-47. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/48634300>
- Chowdhury, M. A. H., Aziz, M. A., & Rahman, M. H. (2017). The rise of bots: A survey of chatbot technology. *International Journal of Computer Applications*, 168(8), 1-5. <https://doi.org/10.5120/ijca2017914243>
- Druga, S. (2018). *Growing up with AI: Cognimates: From coding to teaching machines* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology). <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/118032>
- Gao, Y., & Liu, H. (2023). Artificial intelligence-enabled personalization in interactive marketing: A customer journey perspective. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 17(5), 663-680. <https://doi.org/10.1108/JRIM-03-2022-0089>
- Huang, M. H., & Rust, R. T. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155-172. <https://doi.org/10.1177/1094670517752459>
- Huang, M. H., & Rust, R. T. (2021). Engaged to a robot? The role of AI in service. *Journal of Service Research*, 24(1), 30-41. <https://doi.org/10.1177/1094670520933688>

- Kim, S. Y., & Park, C. J. (2018). Chatbots for customer service and their applications: A review. *Journal of Service Science and Management*, 11(5), 313-327. <https://doi.org/10.4236/jssm.2018.115022>
- Liu, M., & Liang, Y. (2018). The impact of chatbots on customer service: A review of recent advances. *Journal of Business Research*, 85, 242-247. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.03.042>
- Milton, T. (2023). Artificial intelligence in tourism: A review of trends, opportunities and challenges. *International Journal for Multidimensional Research Perspectives*, 1(2), 01-11.
- Ottenbreit-Leftwich, A., Glazewski, K., Jeon, M., Jantaraweragul, K., Hmelo-Silver, C. E., Scribner, A., & Lester, J. (2023). Lessons learned for AI education with elementary students and teachers. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33(2), 267-289. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00305-x>
- Payne, E. M., Dahl, A. J., & Peltier, J. (2021). Digital servitization value co-creation framework for AI services: A research agenda for digital transformation in financial service ecosystems. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 15(2), 200-222. <https://doi.org/10.1108/JRIM-07-2020-0144>
- Su, J., Ng, D. T. K., & Chu, S. K. W. (2023). Artificial intelligence (AI) literacy in early childhood education: The challenges and opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100124. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100124>
- Smith, L. J., & Green, R. E. (2018). Exploring the use of chatbots in customer service and their impact on customer experience. *Journal of Marketing and Customer Service*, 7(2), 50-63.
- Townsend, D. M., & Hunt, R. A. (2019). Entrepreneurial action, creativity, & judgment in the age of artificial intelligence. *Journal of Business Venturing Insights*, 11, e00126. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2018.10.003>
- Vartiainen, H., Tedre, M., & Valtonen, T. (2020). Learning machine learning with very young children: Who is teaching whom? *International Journal of Child-Computer Interaction*, 25, 100182. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2020.100182>

Serr-AI: An AI-Powered Chatbot as a Tourist Guide within a School Entrepreneurship Program

A. E. Sidiropoulou, M. Anagnostidou

4th Primary School of Serres
an.sidiropoulou@gmail.com
managnosti@sch.gr

Abstract

In this paper, we investigate the use and applications of Artificial Intelligence (AI), inspired by the participation of students from the 4th Primary School of Serres in a school entrepreneurship competition. The students collaborated in groups to study the capability of AI applications to provide accurate and personalized information to the visitors of their city. Then, they designed and developed a tourist advisor in the form of a chatbot, which they trained in order to deliver reliable answers to local inquiries, in contrast to general AI applications. This initial engagement with intelligent systems introduced the students to issues of quality, reliability, validity, and effectiveness, which they were challenged to address.

Keywords: artificial intelligence, chatbot, information personalization, reliability, Serr-AI.

Σύντομη Γνωριμία με τα Κιτ Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Polytech για το Δημοτικό Σχολείο και Ένας Εναλλακτικός Τρόπος Προγραμματισμού τους

Αλέξανδρος Μοσκοφίδης

Ηλεκ. Μηχανικός & Μηχ. Η/Υ. MSc, Πληροφορικός ΠΕ86, 1^ο Δημ. Σχολείο Γιαννιτσών
ale3andro@gmail.com

Περίληψη

Πριν από λίγους μήνες άρχισε η προμήθεια προς τα Δημοτικά Σχολεία της χώρας, από την πλευρά του Υπουργείου Παιδείας, κιτ εκπαιδευτικής Ρομποτικής της εταιρίας Polytech. Τα κιτ αυτά είναι 3 ειδών: Polytech S1, Polytech R2 και Polytech R3. Σκοπός της προμήθειας είναι να αξιοποιηθούν στο πλαίσιο των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων (θεματικός κύκλος: STEM και Εκπαιδευτική Ρομποτική) αλλά και στο πλαίσιο του μαθήματος ΤΠΕ (όταν εφαρμοστεί το νέο Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στο Δημοτικό Σχολείο). Η εφαρμογή που συνοδεύει τα κιτ αυτά (Polytech ARD:icon) ακολουθεί μεν το μοντέλο του οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια αλλά είναι εκτός της φιλοσοφίας των εφαρμογών που χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα στα Δημοτικά Σχολεία της χώρας (Scratch like περιβάλλοντα). Στο παρόν άρθρο παρουσιάζονται μια σειρά από επεκτάσεις για την εφαρμογή Mind+, οι οποίες προσφέρουν έναν εναλλακτικό τρόπο αξιοποίησης αυτών των κιτ.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτική ρομποτική, προγραμματισμός, Mind+, Scratch, Δημοτικό Σχολείο

1. Εισαγωγή

Το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch του MIT παρουσιάστηκε στην παγκόσμια εκπαιδευτική κοινότητα το 2007 ενώ στην Ελλάδα άρχισε να γίνεται γνωστό μετά την παρουσίαση του στο 4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής (Φεσάκης κ.α. 2008). Είναι μια από τις δημοφιλέστερες γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιεί το μοντέλο του οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια εντολών. Ως οπτικό προγραμματισμό ορίζουμε το μοντέλο προγραμματισμού που χρησιμοποιεί γραφικά, εικόνες και κίνηση ως δομικά στοιχεία του παραγόμενου προγράμματος (Begel 1996).

Η φιλοσοφία του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch, βασίζεται στις αρχές του εποικοδομισμού όπως διατυπώθηκαν από τους Jean Piaget και Seymour Papert (Papert

1980). Ο εποικοδομισμός εστιάζει στη σημασία που αποκτά η μάθηση μέσω της ενεργής δημιουργίας των μαθητών αλλά και του διαρκούς πειραματισμού. Οι μαθητές δεν είναι απλά παθητικοί δέκτες πληροφοριών αλλά αντίθετα δημιουργούν τη γνώση μέσα από την εμπειρία και από τη δημιουργία προσωπικών έργων.

Τα προγράμματα που παράγονται στο προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch του MIT συχνά αποκαλούνται και «σενάρια» ενώ δημιουργούνται στη λογική «σύρε και απόθεσε» (drag and drop) των πλακιδίων εντολών και των χαρακτήρων που βρίσκονται στην κεντρική σκηνή (Χασανίδης & Μπράτιτσης, 2010) με χρήση των βασικών αλγοριθμικών δομών όπως χρησιμοποιούνται σε όλες τις γλώσσες προγραμματισμού. Στην Ελλάδα είναι εξαιρετικά δημοφιλές για τη διδασκαλία βασικών αρχών αλγοριθμικής και προγραμματισμού (Καψιμάλη & Σαμψών, 2011). Στα χρόνια που ακολούθησαν το 2008 αναπτύχθηκε ένας πολύ μεγάλος αριθμός διδακτικών σεναρίων που υλοποιούνται στο Scratch και είναι διαθέσιμα στα αποθετήρια (<https://photodentro.edu.gr/ls/>) και (<https://aesop.iep.edu.gr/>).

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια μετατόπιση του ενδιαφέροντος προς την Εκπαιδευτική Ρομποτική λόγω του ότι αυτή ενισχύει την ανάπτυξη υψηλότερων νοητικών δεξιοτήτων και ικανοτήτων επίλυσης προβλήματος, αναπτύσσει δεξιότητες κριτικής σκέψης, χρησιμοποιείται ως εργαλείο για τη διδασκαλία της Πληροφορικής ενώ παράλληλα προσφέρει κίνητρα βελτίωσης των δεξιοτήτων συνεργασίας, αναπτύσσοντας την αυτοπεποίθηση και τη δημιουργικότητα των μαθητών (Λαδιάς & Καρβουνίδης, 2020). Για να καλυφθεί το κενό μεταξύ του προγραμματισμού ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και ενός kit εκπαιδευτικής ρομποτικής, έχουν κυκλοφορήσει μια σειρά από «κλώνου» της εφαρμογής Scratch, οι οποίες δίνουν έμφαση στον προγραμματισμό μικροελεγκτών (Arduino, BBC Microbit, κ.α.) μέσα από το γνωστό πλέον στους μαθητές περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Scratch. Ενδεικτικά μπορούν να αναφερθούν οι εφαρμογές Mind+, Pictoblox, S4A, PenguinMod. Μέσω των εφαρμογών αυτών μπορεί να γίνει ακόμη ευκολότερος ο προγραμματισμός μιας σειράς μικροελεγκτών που χρησιμοποιούνται σε δημοφιλή kit εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Για να καλυφθούν οι ανάγκες των σχολείων Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης σε εξοπλισμό εκπαιδευτικής ρομποτικής ώστε να υποστηριχθεί η διδασκαλία των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων (θεματικός κύκλος: STEM και Εκπαιδευτική Ρομποτική) αλλά και το νέο Πρόγραμμα Σπουδών για την Πληροφορική και τις Τ.Π.Ε. στο Δημοτικό Σχολείο (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2022), το Υπουργείο Παιδείας έχει προχωρήσει στην προμήθεια μιας σειράς kit Εκπαιδευτικής Ρομποτικής της εταιρίας Polytech που βασίζονται στο Arduino. Τα kit αυτά συνοδεύονται από την εφαρμογή ARD:icon η οποία όμως είναι εκτός της λογικής των Scratch like εφαρμογών με τις οποίες είναι εξοικειωμένοι οι μαθητές των Δημοτικών σχολείων σήμερα. Σε αυτή την εργασία γίνεται μια σύντομη γνωριμία με αυτά τα kit εκπαιδευτικής ρομποτικής ενώ

παρουσιάζεται και ένας εναλλακτικός τρόπος προγραμματισμού τους μέσα από το περιβάλλον της Scratch like εφαρμογής Mind+.

2. Κιτ Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

Τα κιτ Εκπαιδευτικής Ρομποτικής που απευθύνονται σε μαθήτριες και μαθητές του Δημοτικού Σχολείου είναι τα παρακάτω:

- Polytech S1. Το κιτ αυτό, σύμφωνα με την εταιρία, απευθύνεται στις τάξεις Ε' και Στ' του Δημοτικού Σχολείου. Βασίζεται στον μικροελεγκτή Arduino Uno, δεν απαιτεί συναρμολόγηση ενώ περιλαμβάνει ένα εντυπωσιακά μεγάλο σετ αισθητήρων και ενεργοποιητών. Ενδεικτικά περιλαμβάνει αισθητήρες φωτός, ήχου, θερμοκρασίας, υγρασίας, διάφορα κουμπιά κλπ. Οι αντίστοιχοι ενεργοποιητές του κιτ είναι: buzzer, χρωματιστά leds, laser, κινητήρας σέρβο κ.α.
- Polytech R2. Το κιτ αυτό, σύμφωνα με την εταιρία, απευθύνεται σε όλες τις τάξεις του Δημοτικού Σχολείου. Πρόκειται για ένα ρομποτικό όχημα το οποίο απαιτεί σύντομη συναρμολόγηση. Βασίζεται κι αυτό στον μικροελεγκτή Arduino Uno ενώ πάνω στο όχημα μπορούμε να βρούμε ενσωματωμένους μια σειρά από αισθητήρες όπως: απόστασης, αντανάκλασης (line following sensor), ήχου κ.α.
- Polytech R3. Το κιτ αυτό, σύμφωνα με την εταιρία, απευθύνεται στις τάξεις Δ', Ε' και Στ' (KC9+) του Δημοτικού Σχολείου. Επίσης βασίζεται στον μικροελεγκτή Arduino Uno ενώ απαιτεί συναρμολόγηση από την οποία προκύπτει ένα ρομποτικός βραχίονας 4 βαθμών ελευθερίας (DOF).

2.1 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των παραπάνω κιτ

Στην παρακάτω λίστα επιχειρείται μια πρώτη αποτίμηση των πλεονεκτημάτων των κιτ της Polytech για το Δημοτικό Σχολείο:

- Οι αισθητήρες και οι ενεργοποιητές των κιτ ακολουθούν ενιαίο χρωματικό κώδικα (κόκκινο χρώμα: αναλογικοί αισθητήρες, κίτρινο χρώμα: ψηφιακοί αισθητήρες και μπλε χρώμα: ψηφιακοί ενεργοποιητές) και είναι συμβατοί μεταξύ τους.
- Και τα 3 κιτ χρησιμοποιούν ενιαίο τύπο σύνδεσης αισθητήρων και ενεργοποιητών τύπου RJ11 που απλοποιεί σε μεγάλο βαθμό τις συνδέσεις περιφερειακών με τον μικροελεγκτή.
- Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα αλλά και προστιθέμενη αξία των κιτ αυτών είναι η χρήση ανοιχτού υλικού (open hardware) και συγκεκριμένα της πλατφόρμας

Arduino με όλα τα πλεονεκτήματα χρήσης αλλά και επέκτασης τους που αυτή συνεπάγεται.

Αντίστοιχα στην παρακάτω λίστα γίνεται μια πρώτη αποτίμηση των μειονεκτημάτων:

- Τα kit δεν περιλαμβάνουν δομικά στοιχεία (τουβλάκια, άξονες, γρανάζια κλπ) που επιτρέπουν «χτίσιμο» διαφορετικών κατασκευών και ενσωμάτωση αισθητήρων και ενεργοποιητών πάνω σε αυτές. Η ενσωμάτωση σετ δομικών στοιχείων μέσα στα kit εκπαιδευτικής ρομποτικής έχει ιδιαίτερη σημασία για μαθητές ηλικιακής ομάδας Δημοτικού Σχολείου.
- Τα kit R2 και R3 απαιτούν συναρμολόγηση ενώ, ειδικά για το R3, είναι πολύωρη και εξαιρετικά δύσκολη ώστε να ολοκληρωθεί από τους μαθητές.
- Η εφαρμογή προγραμματισμού που τα συνοδεύει (Polytech ARD:icon) ακολουθεί διαφορετική λογική από τα γνωστά Scratch like προγραμματιστικά περιβάλλοντα.

2.2. Η εφαρμογή Polytech ARD:icon

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ένας από τους παράγοντες που δυσχεραίνει την άμεση αξιοποίηση αυτών των kit στο Δημοτικό Σχολείο σήμερα, είναι η εφαρμογή που τα συνοδεύει. Πιο συγκεκριμένα:

- Ακολουθεί τη λογική του οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια αλλά με πολύ διαφορετικό τρόπο από την αντίστοιχη προσέγγιση των Scratch like εφαρμογών.
- Η χρήση αυτών των kit εκπαιδευτικής ρομποτικής μέσω της εφαρμογής Polytech ARD:icon απαιτεί την εξοικείωση των μαθητών με αυτή η οποία απαιτεί σημαντικό χρόνο αλλά και κατάλληλο εκπαιδευτικό σχεδιασμό.
- Υποστηρίζει μόνο λειτουργικά συστήματα της Microsoft.

3. Η εφαρμογή Mind+ και τα πρόσθετα της

Η χρήση εφαρμογών τύπου Scratch για την εισαγωγή στον προγραμματισμό και στις αλγοριθμικές δομές στο πλαίσιο του μαθήματος Τ.Π.Ε. στο Δημοτικό σχολείο, είναι πολύ δημοφιλής σήμερα (Καψιμάλη & Σαμψών, 2011). Εκτός από το Scratch του MIT τα τελευταία χρόνια γίνονται όλο και περισσότερο δημοφιλείς μια σειρά από εφαρμογές κλώνους που προσθέτουν στο Scratch μια σειρά από νέες δυνατότητες. Ενδεικτικά μπορούν να αναφερθούν οι εφαρμογές Mind+, Pictoblox, PenguinMod κλπ.

Ειδικότερα, το Mind+ (<https://mindplus.cc/en.html>) είναι μια από τις εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προγραμματισμό μιας σειράς μικροελεγκτών

ανοιχτού υλικού (open hardware) μέσα από ένα περιβάλλον που είναι ίδιο με το περιβάλλον Scratch του MIT. Ενδεικτικά υποστηρίζονται: Arduino, BBC Microbit, ESP32 και raspberry pi. Διατίθεται δωρεάν ενώ προσφέρει και ημιτελή Ελληνική μετάφραση.

Η εφαρμογή Mind+ υποστηρίζει 3 διαφορετικές μορφές λειτουργίας (modes):

- Online. Στη λειτουργία αυτή, ο μικροελεγκτής είναι συνδεδεμένος με τον Υπολογιστή και την εφαρμογή Mind+ και όλες οι λειτουργίες πραγματοποιούνται σε πραγματικό χρόνο. Για παράδειγμα μια σειρά από μετρήσεις που λαμβάνονται από τους αισθητήρες του μικροελεγκτή, μεταφέρονται στην εφαρμογή άμεσα ώστε να μπορεί να τροποποιηθεί σε πραγματικό χρόνο η εκτέλεση του σεναρίου (πχ κίνηση χαρακτήρα στη σκηνή, εκκίνηση επιλεγμένου ενεργοποιητή κλπ).
- Offline. Η λειτουργία αυτή είναι αντίστοιχη του προγραμματισμού ενός Arduino μέσω του Arduino IDE. Ο κώδικας συντάσσεται στο Mind+ και για να εκτελεστεί θα πρέπει πρώτα σε μεταφορτωθεί (upload) στον μικροελεγκτή. Το μεγάλο πλεονέκτημα της Offline λειτουργίας είναι ότι επιτρέπει τη δημιουργία και χρήση πρόσθετων από τους χρήστες.
- Python. Η λειτουργία αυτή δίνει τη δυνατότητα σύνταξης σεναρίου με χρήση μπλοκ ενώ ο ενσωματωμένος μεταφραστής φροντίζει για την μετατροπή του παραπάνω κώδικα σε γλώσσα Python.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η Offline λειτουργία της εφαρμογής Mind+, γιατί σε αυτήν ο κατασκευαστής επιτρέπει σε τρίτους προγραμματιστές να δημιουργούν και να χρησιμοποιούν πρόσθετα σύμφωνα με τις προσωπικές τους ανάγκες. Αξιοποιώντας την Offline λειτουργία, δημιούργησα πρόσθετα Mind+ για τα κιτ Polytech S1 και R2.

3.1 Πρόσθετο για το κιτ Polytech S1

Το πρώτο πρόσθετο που δημιουργήθηκε, αφορά το κιτ Polytech S1 και είναι διαθέσιμο στην παρακάτω σελίδα (https://gitlab.com/ale3andro/mindplus_ext_s1). Πρόκειται ουσιαστικά για την υλοποίηση ενός σετ εντολών που αφορούν αποκλειστικά το κιτ αυτό. Στην εικόνα 1 παρουσιάζεται το πλήρες σετ εντολών του πρόσθετου.



Εικόνα 1 - Το σετ εντολών του πρόσθετου για το kit S1

Χρησιμοποιώντας το σετ εντολών του πρόσθετου, η συγγραφή σεναρίων καθίσταται ευκολότερη και κυρίως πιο ευανάγνωστη. Στην εικόνα 2 παρουσιάζεται ένα πολύ απλό σενάριο στο οποίο έχουμε συνδέσει ένα κουμπί στην ψηφιακή θύρα 6 και ένα led στην ψηφιακή θύρα 7 του μικροελεγκτή του kit S1. Το ζητούμενο του σεναρίου είναι να ανάβει το led όταν είναι πατημένο το κουμπί και αντίστοιχα να σβήνει όταν το κουμπί δεν είναι πατημένο.



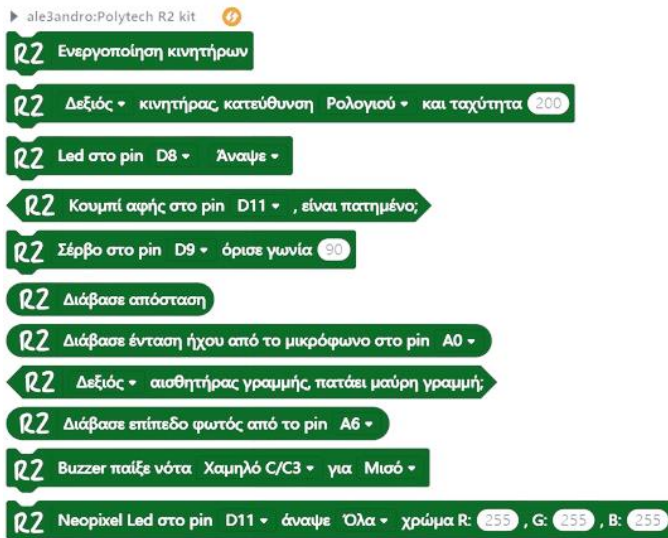
Εικόνα 2 - Σύγκριση ισοδύναμων σεναρίων με τα 2 σετ εντολών

Στην αριστερή πλευρά της εικόνας 2, παρουσιάζεται το σενάριο με το ενσωματωμένο στην εφαρμογή Mind+ σετ εντολών για τον μικροελεγκτή Arduino. Στη δεξιά πλευρά της εικόνας παρουσιάζεται το αντίστοιχο σενάριο με χρήση του σετ εντολών του προσθέτου για το κιτ S1.

Συγκρίνοντας τα 2 παραπάνω ισοδύναμα σεναρία, παρατηρούμε ότι το δεύτερο σενάριο χρησιμοποιεί απλή Ελληνική γλώσσα ενώ έχουν αφαιρεθεί και οι έννοιες “HIGH”, “LOW”, “digital pin” ο οποίες ξενίζουν μαθητές ηλικιακής ομάδας Δημοτικού Σχολείου. Η χρησιμότητα του σετ εντολών για το κιτ S1, γίνεται περισσότερο εμφανής όσο περισσότερο αυξάνει ο βαθμός πολυπλοκότητας του σεναρίου και όσο περισσότερα πρόσθετα χρησιμοποιούνται στην ρομποτική κατασκευή.

3.2 Πρόσθετο για το κιτ Polytech R2

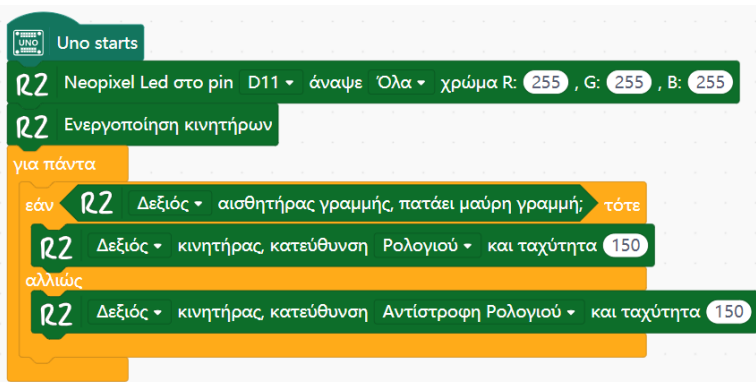
Αντίστοιχα με το προηγούμενο πρόσθετο, δημιουργήθηκε ένα πρόσθετο και για το κιτ Polytech R2 το οποίο είναι διαθέσιμο στην παρακάτω σελίδα (https://gitlab.com/ale3andro/mindplus_ext_r2). Στην εικόνα 3 παρουσιάζεται το πλήρες σετ εντολών του πρόσθετου.



Εικόνα 3 - Το σετ εντολών του πρόσθετου για το kit R2

Στην περίπτωση του R2 (ρομποτικό όχημα), η χρήση του πρόσθετου Mind+ έχει ακόμη περισσότερα πλεονεκτήματα λόγω της φύσης του kit. Για τον έλεγχο των κινητήρων που προσφέρουν κίνηση στις ρόδες αλλά και για τον έλεγχο του τετραπλού neopixel led, απαιτείται ενσωμάτωση διαφορετικών πρόσθετων (βιβλιοθηκών Arduino) κάτι το οποίο δεν είναι απαραίτητο όταν χρησιμοποιείται το εξειδικευμένο σετ εντολών του R2.

Στην εικόνα 4 παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό σενάριο προγραμματισμού του ρομποτικού οχήματος R2 με χρήση του πρόσθετου.



Εικόνα 4 - Ενδεικτικό σενάριο προγραμματισμού του kit R2

Στο παραπάνω σενάριο μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η διαδικασία αρχικοποίησης των κινητήρων (και οι εντολές κώδικα Arduino που αυτή περιλαμβάνει), έχουν «κρυφτεί» μέσα στο πλακίδιο της εντολής «Ενεργοποίηση κινητήρων». Επίσης επειδή μια από τις πιο δημοφιλείς προγραμματιστικές δοκιμασίες για ρομποτικά οχήματα είναι η οδήγηση πάνω σε μια γραμμή (line tracking), έχουν δημιουργηθεί πλακίδια εντολών τα οποία προσφέρουν απευθείας έλεγχο των αισθητήρων αντανάκλασης του οχήματος του kit R2.

3.3 Πλεονεκτήματα προγραμματισμού των kit της Polytech με τα πρόσθετα της εφαρμογής Mind+

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ο προγραμματισμός των kit της Polytech μέσω των πρόσθετων της εφαρμογής Mind+ έχει πολλά πλεονεκτήματα. Μερικά από αυτά είναι:

- Χρησιμοποιούν απλή Ελληνική γλώσσα. Η χρήση της Αγγλικής γλώσσας για τον προγραμματισμό ενός kit Ρομποτικής (πχ η εφαρμογή προγραμματισμού του kit της Lego Spike Prime) αποτελεί ένα παράγοντα που μπορεί να δυσχεραίνει τη χρήση του από μαθητές ηλικιακής ομάδας Δημοτικού Σχολείου. Με τη χρήση απλής Ελληνικής γλώσσας οι μαθητές δεν αντιμετωπίζουν εμπόδια γλωσσικού τύπου και μπορούν να επικεντρωθούν στην αλγοριθμική διάσταση της εφαρμογής/σεναρίου που ετοιμάζουν.
- Ακολουθούν την λογική του οπτικού προγραμματισμού με χρήση πλακιδίων, με την οποία είναι εξοικειωμένοι οι μαθητές και μαθήτριες των Δημοτικών σχολείων σήμερα.
- Κατά τη συγγραφή των πρόσθετων δεν χρησιμοποιήθηκαν όροι προερχόμενοι από την ηλεκτρονική (πχ υψηλό – χαμηλό, high – low) οι οποίοι είναι πολύ πιθανόν να ξενίσουν μαθητές Δημοτικού Σχολείου. Αντίθετα χρησιμοποιήθηκαν όροι πιο κοντά στην καθομιλουμένη (πχ led άναψε – σβήσε, άναψε με φωτεινότητα, κινητήρας με φορά ρολογιού – αντίστροφη φορά ρολογιού, κουμπί πατημένο κλπ).
- Ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι τα πλακίδια των επιμέρους εντολών δεν επιτρέπουν αυθαίρετες συνδέσεις πάνω στον μικροελεγκτή Arduino. Αντίθετα, χρησιμοποιώντας πτυσσόμενες λίστες επιλογές (drop down lists) καθοδηγούν τους μαθητές στη σωστή συνδεσμολογία μιας κατασκευής γεγονός που είναι ένα ζητούμενο για μαθητές ηλικιακής ομάδας Δημοτικού Σχολείου.



Εικόνα 5 - Πτυσσόμενες λίστες για ελαχιστοποίηση λαθών συδεσμολογίας

Όπως φαίνεται στην εικόνα 5, η χρήση του πλακιδίου ελέγχου ενός led, δίνει επιλογές σύνδεσης του μόνο στις υποδοχές D5, D6, D7, D8 ή D9 του μικροελεγκτή. Αντίστοιχες πτυσσόμενες λίστες, έχουν ενσωματωθεί και στα υπόλοιπα πλακίδια εντολών.

- Αξιοποιώντας την τεχνογνωσία συγγραφής πρόσθετων για την εφαρμογή Mind+, ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει πρόσθετα ειδικών χρήσεων με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αλλά και την αφαίρεση όσης πολυπλοκότητας επιθυμεί.
- Τα πρόσθετα αυτά λειτουργούν σε όλες τις εκδόσεις της εφαρμογής Mind+ προσφέροντας δυνατότητα χρήσης και μέσω άλλων λειτουργικών συστημάτων (Linux, MacOS κλπ)
- Αποτελούν έργα Ελεύθερου Λογισμικού / Λογισμικού Ανοιχτού Κώδικα (ΕΛ/ΛΑΚ).

Αναφορές

Begel, A. (1996). LogoBlocks: A Graphical Programming Language for Interacting with the World. Technical report, MIT Media Laboratory, Cambridge, MA, USA.

Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. Basic Books, New York

Καψιμάλη, Β., Σάμψων, Δ. (2011). *Πιλοτική Μελέτη Περίπτωσης Αξιοποίησης του Εργαλείου Scratch στην Σχολική Εκπαίδευση*. 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καθηγητών Πληροφορικής (σελ. 44-51), Ιωάννινα

Λαδιάς, Τ., Καρβουνίδης, Θ. (2020). Let's Scratch-3, οδηγός εκπαιδευτικού, STEM Education

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2022). Πρόγραμμα σπουδών για το μάθημα της Πληροφορική και Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών Δημοτικού, Αθήνα

Φεσάκης, Γ. κ.α. (2008). Γνωριμία με το εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού SCRATCH. 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής (σελ. 615-617), Πάτρα

Χασανίδης, Δ., Μπράιτσης, Θ. (2010). Μαθήματα αλγοριθμικής σκέψης στη Γ' Λυκείου, με χρήση του Scratch: Μια πρόταση διδασκαλίας της δομής επιλογής. Πρακτικά του 5ου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής (σ. 25-30), Αθήνα

A Brief Introduction with the Polytech's Education Robotic Kits for the Primary School and an Alternative Way of Programming Them

Alexandros Moskofidis

Electrical & Computer Engineer, MSc, CS Teacher 1st Primary School of Giannitsa

ale3andro@gmail.com

Abstract

A few months ago, the Ministry of Education began supplying the country's Primary Schools with educational robotics kits from the company Polytech. These kits are of 3 types: Polytech S1, Polytech R2 and Polytech R3. The purpose of the supply is to be used in the context of the Skills Workshops (thematic cycle: STEM and Educational Robotics) but also in the context of the ICT course (when the new ICT Curriculum is implemented in the Primary School). The application that accompanies these kits (Polytech ARD:icon) follows the model of visual programming with tiles but is outside the philosophy of the applications used to date in the country's Primary Schools (Scratch like environments). This article presents a series of extensions for the Mind+ app that offer an alternative way to utilize these kits.

Keywords: educational robotic. programming, Mind+, Scratch, primary school

Σχεδιάζοντας το δικό σας Chatbot: Ένα Διδακτικό σενάριο με τη μέθοδο PRIMM

Αικατερίνη Καρακωνσταντάκη

Εκπαιδευτικός Πληροφορικής MSc, 7^ο Γυμνάσιο Περιστερίου
akarakonst@sch.gr

Περίληψη

Η εκμάθηση εννοιών προγραμματισμού, όπως εκείνη της μεταβλητής, αποτελεί μεγάλη πρόκληση για τους μαθητές. Για αυτόν τον λόγο, τόσο οι δάσκαλοι όσο και οι μαθητές χρειάζονται έναν μεθοδολογικό τρόπο διδασκαλίας του προγραμματισμού. Με την παρούσα εργασία, παρουσιάζουμε ένα διδακτικό σενάριο το οποίο στηρίζεται στο εκπαιδευτικό πλαίσιο PRIMM (Predict, Run, Investigate, Modify, Make). Στο σενάριο αυτό ως άσκηση, οι μαθητές κατασκευάζουν το δικό τους chatbot στο προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch. Ο στόχος της τρέχουσας εργασίας είναι, να κατανοήσουν οι μαθητές τη μεταβλητή σε διάφορες προγραμματιστικές δομές, με έναν οργανωμένο και συστηματικό τρόπο. Η πρακτική υλοποίηση της μεθόδου PRIMM σε πραγματικό εκπαιδευτικό περιβάλλον, έδειξε ότι οι μαθητές δημιούργησαν με επιτυχία το δικό τους chatbot και έδειξαν σημαντική βελτίωση ως προς την κατανόηση της έννοιας της μεταβλητής στον προγραμματισμό.

Λέξεις κλειδιά: Μεταβλητή, PRIMM, Προγραμματιστικό Πλαίσιο, Scratch.

1. Εισαγωγή

Ο προγραμματισμός είναι ένα χρήσιμο εργαλείο που μπορεί να βελτιώσει τη μάθηση σε πολλούς διαφορετικούς τομείς (Kong & Abelson, 2022). Οι γνώσεις και οι δεξιότητες που αποκτώνται μέσω της εκμάθησης υπολογιστή και του προγραμματισμού αποτελούν σημαντικές ικανότητες του 21ου αιώνα, οι οποίες απαιτούνται για όλους (Wing, 2006). Η εκμάθηση του προγραμματισμού καλλιεργεί στους μαθητές την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, το σχεδιασμό εφαρμογών και τη συνεργασία (Kafai & Burke, 2013). Ωστόσο, πολλοί εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν ότι οι μαθητές δυσκολεύονται με τη συγγραφή κώδικα και καταβάλλουν επίμονες προσπάθειες για να κατανοήσουν και να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση με τις έννοιες του προγραμματισμού (Sentance & Waite, 2017). Εκτιμάται ότι οι μαθητές,

ανεξαρτήτως ηλικίας, αντιμετωπίζουν την κατανόηση του προγραμματισμού υπολογιστών ως ένα προβληματικό θέμα (Teague, 2011). Οι μεταβλητές αποτελούν ένα σημαντικό και ενδιαφέρον θέμα στον προγραμματισμό όμως, οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν τη σημασία τους ιδιαίτερα σε καθημερινά προβλήματα. Το σενάριο αυτό έχει σκοπό να διδάξει μεθοδολογικά σε μαθητές ηλικίας μεταξύ 13 και 15 ετών, την έννοια της μεταβλητής, σε βασικές δομές του προγραμματισμού όπως είναι, η ακολουθία, η επιλογή και η επανάληψη. Οι μαθητές αξιοποιώντας τα φύλλα εργασίας που δημιουργήθηκαν σύμφωνα με το παιδαγωγικό πλαίσιο PRIMM, σχεδιάζουν το δικό τους chatbot, επικοινωνούν και μοιράζονται τις προγραμματιστικές λύσεις χρησιμοποιώντας ως εργαλείο εκμάθησης το διαδραστικό περιβάλλον προγραμματισμού, Scratch.

2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.1 Η μέθοδος PRIMM

Η PRIMM, τα αρχικά της οποίας αντιπροσωπεύουν τις λέξεις Predict (Πρόβλεψη), Run (Εκτέλεση), Investigate (Εξερεύνηση), Modify (Τροποποίηση), Make (Κατασκευή), αποτελεί μια διδακτική προσέγγιση για την κατανόηση και την απόκτηση δεξιοτήτων στον προγραμματισμό από τους μαθητές. Βασίζεται σε διάφορες έρευνες που εξετάζουν τον τρόπο διδασκαλίας του προγραμματισμού, συμπεριλαμβανομένης και της διδακτικής πρακτικής με την ονομασία «Χρήση- Τροποποίηση-Δημιουργία» (Use-Modify-Create). Η αρχή Use-Modify-Create (UMC) περιγράφει την εμπλοκή των μαθητών στην ανάπτυξη ενός προγράμματος σε τρία στάδια. Στο στάδιο της χρήσης (Use), οι μαθητές χρησιμοποιούν εφαρμογές που έχουν δημιουργηθεί από άλλους, χωρίς να δημιουργούν κάτι νέο από το μηδέν. Στη συνέχεια, οι μαθητές αρχίζουν να τροποποιούν το πρόγραμμα (Modify) με αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας (Lee et al., 2011). Τέλος, καθώς οι μαθητές αποκτούν δεξιότητες και αυτοπεποίθηση, μπορούν να αναπτύξουν ιδέες για τη δημιουργία (Create) εφαρμογών δικού τους σχεδιασμού (Lee et al., 2011). Γενικότερα, η αρχή «Χρήση-Τροποποίηση-Δημιουργία» (Use-Modify-Create) προσφέρει ένα πλαίσιο όπου οι μαθητές μπορούν να εμπλακούν στον προγραμματισμό σε διαφορετικά επίπεδα δεξιοτήτων και εμπειρίας. Η άλλη παιδαγωγική προσέγγιση διδασκαλίας προγραμματισμού που στηρίζεται το πλαίσιο PRIMM, είναι το Block Model (Schulte, 2008). Ο προσανατολισμός του πλαισίου Block Model, στην εκμάθηση του προγραμματισμού είναι το διδακτικό μοντέλο του εποικοδομητισμού. Στο μοντέλο αυτό προωθείται ο τρόπος της ενεργής συμμετοχής των μαθητών παρά μια προσέγγιση που εστιάζει στη διαταγή ή στην εντολή από τη μεριά του εκπαιδευτικού (Schulte, 2008). Τα χαρακτηριστικά που διακρίνουν το πλαίσιο Block Model, είναι: η απλότητα, ο εποικοδομητικός προσανατολισμός και η υποστήριξη της επικοινωνίας. Τέλος, ένα άλλο σημαντικό θεωρητικό υπόβαθρο του πλαισίου PRIMM είναι η κοινωνικοπολιτισμική θεωρία ανάπτυξης του Lev Vygotsky.

Η συγκεκριμένη θεωρία, υπογραμμίζει τη σημασία της κοινωνικής αλληλεπίδρασης στη μαθησιακή διαδικασία, κατά την οποία οι μαθητές μαθαίνουν αποτελεσματικά μέσω καθοδηγούμενης αλληλεπίδρασης με συνομηλίκους ή εκπαιδευτές (Sentance et al., 2019b).

2.2 Φάσεις Μεθόδου PRIMM

Η προσέγγιση διδασκαλίας PRIMM αποτελείται από πέντε βήματα:

- Πρόβλεψη (Predict)

Το πλαίσιο εκμάθησης προγραμματισμού PRIMM, εστιάζει αρχικά σε δραστηριότητες «ανάγνωσης» κώδικα, πριν από τη σύνταξη κώδικα. Η έρευνα έχει δείξει ότι η ικανότητα ανάγνωσης, εντοπισμού και εξήγησης κώδικα αυξάνει την ικανότητα των μαθητών να γράφουν κώδικα (Abelson et al., 1996). Η ανάγνωση ενός προγράμματος είναι ένα απαραίτητο βήμα στη διαδικασία προγραμματισμού, ιδιαίτερα κατά τη διαδικασία αποσφαλμάτωσης ενός προγράμματος για τον εντοπισμό λαθών. Οι (Whalley et al., 2006), μελέτησαν την ικανότητα των μαθητών να κατανοούν κώδικα. Οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι οι μαθητές που δεν μπορούν να διαβάσουν ένα κομμάτι κώδικα δεν είναι καλά εξοπλισμένοι για να γράφουν κώδικα. Επίσης οι (Lopez et al., 2008), βρήκαν έναν μέτριο προς ισχυρό βαθμό συσχέτισης μεταξύ της ανάγνωσης κώδικα και των δεξιοτήτων γραφής κώδικα. Στη φάση αυτή, δίνεται ένα έτοιμο πρόγραμμα και οι μαθητές καλούνται να προβλέψουν τι θα συμβεί όταν εκτελείται. Με αυτόν τον τρόπο η προσέγγιση αρχίζει με την κατανόηση της συνολικής λειτουργίας και της δομής του προγράμματος πριν εστιάσουμε στις λεπτομέρειες του. Η διαδικασία αυτή συμβάλλει στη μείωση του γνωστικού φορτίου που επιβαρύνει την εργαζόμενη μνήμη με τη συμβολή επιλυμένων παραδειγμάτων κώδικα (Schulte, 2008). Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να σχεδιάσουν ή να γράφουν τι πιστεύουν ότι θα είναι το αποτέλεσμα του προγράμματος και καταγράφουν την πρόβλεψή τους σε ένα πλαίσιο. Σε αυτό το επίπεδο, η προσοχή επικεντρώνεται στη λειτουργία του κώδικα. Η φάση «Πρόβλεψη» του πλαισίου PRIMM είναι ιδιαίτερα πολύτιμη, καθώς εμπλέκει τους μαθητές και προάγει την κατανόηση του κώδικα (Sentance et al., 2019a).

- Εκτέλεση (Run)

Κατά τη φάση της Εκτέλεσης (Run), οι μαθητές εκτελούν το πρόγραμμα και ελέγχουν εάν οι υποθέσεις που είχαν κάνει κατά τη φάση της Πρόβλεψης (Predict) συμφωνούν με τα αποτελέσματα που προκύπτουν. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές αξιολογούν τις υποθέσεις τους και απαντούν σε ερωτήματα όπως εάν τα αποτελέσματα ήταν τα αναμενόμενα και τι τους εκπλήσσει. Στη συνέχεια συζητούν τα αποτελέσματα στην τάξη. Επιπλέον, σύμφωνα με τον (Vygotsky, 1985), η κοινωνική αλληλεπίδραση παίζει κρίσιμο ρόλο στη μάθηση των παιδιών. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι οι μαθητές δεν αντιγράφουν τον κώδικα, αλλά ότι ο κώδικας είναι έτοιμος σε κάποιο περιβάλλον και οι μαθητές τον εκτελούν από εκεί.

- Εξερεύνηση (Investigate)

Η κεντρική ιδέα σε αυτό το βήμα, είναι η κατανόηση του κώδικα. Ειδικότερα, στη φάση της διερεύνησης εξετάζουμε το πρόγραμμα με περισσότερες λεπτομέρειες. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούμε μια γκάμα δραστηριοτήτων, που βασίζονται στην παρακολούθηση εκτέλεσης του προγράμματος ή ενός τμήματός του (tracing), στην αποσφαλμάτωση (debugging) και στο σχολιασμό ενός προγράμματος. Για παράδειγμα, ζητώντας από τους μαθητές να εξηγήσουν τη λειτουργία μιας γραμμής, ενός αποσπάσματος ή ολόκληρου προγράμματος μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τον σκοπό και τη λογική πίσω από τον κώδικα, οδηγώντας σε μια βαθύτερη κατανόηση των προγραμματιστικών εννοιών. Με το να αναλύουν τη λειτουργία διαφορετικών στοιχείων, οι μαθητές μπορούν να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στην επίλυση προβλημάτων και να γίνουν πιο επιδέξιοι προγραμματιστές. Γενικά, όταν οι ερωτήσεις διατυπώνονται με σαφήνεια, βοηθούν τους μαθητές να αποφεύγουν τις παρανοήσεις (Sentance et al., 2019a).

- Τροποποίηση (Modify)

Στη φάση αυτή οι μαθητές επεξεργάζονται το πρόγραμμα για να αλλάξουν τη λειτουργικότητά του μέσω μιας ακολουθίας ολοένα και πιο απαιτητικών ασκήσεων. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές επεκτείνουν τη λειτουργία του αρχικού προγράμματος (Sentance et al., 2019a).

- Κατασκευή (Make)

Οι μαθητές δημιουργούν ένα δικό τους πρόγραμμα. Το καινούργιο πρόγραμμα χρησιμοποιεί τις ίδιες εντολές αλλά έχει άλλη λειτουργία με το αρχικό.

3. Διδακτικό σενάριο

3.1 Ταυτότητα διδακτικού σεναρίου

Τίτλος: Σχεδιάζοντας το Δικό σας Chatbot: Ένα Διδακτικό σενάριο με τη μέθοδο PRIMM.

Τάξη: Α΄ Γυμνασίου

Θεματικό πεδίο: Αλγοριθμική και προγραμματισμός υπολογιστικών συστημάτων.

3.2 Σκοπός σεναρίου - Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Το σενάριο στοχεύει χρησιμοποιώντας το διδακτικό πλαίσιο PRIMM, να μεταδώσει θεμελιώδεις ιδέες του προγραμματισμού όπως είναι, η μεταβλητή στις προγραμματιστικές δομές της ακολουθίας, της επιλογής και της επανάληψης. Ένα εκπαιδευτικό chatbot που προσομοιώνει την ανθρώπινη συμπεριφορά με το όνομα Educator, βοηθά τους μαθητές να ξεπεράσουν μαθηματικά προβλήματα διευκολύνοντας τις συνομιλίες μαζί τους.

3.3 Σκεπτικό σεναρίου– επιστημονικό/ γνωστικό περιεχόμενο

Εμπειρικές και βιβλιογραφικές μελέτες δείχνουν ότι οι μαθητές, πριν έρθουν σε επαφή με την έννοια της μεταβλητής στον προγραμματισμό, έχουν ήδη συναντήσει τον όρο της μεταβλητής στα Μαθηματικά. Στη μαθηματική τους εκπαίδευση, έχουν συνδέσει τη μεταβλητή με την αλγοριθμική επίλυση εξισώσεων, όπου η μεταβλητή αναπαρίσταται με συγκεκριμένα γράμματα, συνήθως x , y ή z (Whitehead, 1911), και οδηγεί σε μια καθορισμένη κυρίως αριθμητική τιμή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι μαθητές να βλέπουν τη μεταβλητή ως ένα μυστηριώδες x , χωρίς να έχει σχέση με τον πραγματικό κόσμο, και δυσκολεύονται να κατανοήσουν τη μεταβλητή ως κάτι που μεταβάλλεται. Στο πρόγραμμα των μαθηματικών του σχολείου, σπάνια χρησιμοποιούνται περιγραφικοί συμβολισμοί για να αναπαρασταθεί μια μεταβλητή. Στον προγραμματισμό, τα προγράμματα κυρίως δημιουργούνται για να λύσουν πραγματικά προβλήματα. Έτσι, οι ονομασίες που δίνουμε στις μεταβλητές συνήθως αντικατοπτρίζουν πραγματικές οντότητες και οι τιμές που αποθηκεύονται στις μεταβλητές δεν είναι αποκλειστικά αριθμοί αλλά μπορεί να είναι και χαρακτήρες, πίνακες κ.λπ. Το γεγονός αυτό, δυσκολεύει τους μαθητές να κατανοήσουν το εύρος των ονομασιών που χρησιμοποιούνται στον προγραμματισμό για τις μεταβλητές, καθώς και ότι οι τιμές που εκχωρούνται στις μεταβλητές δύναται να αλλάζουν πολλές φορές κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος. Τα παραδείγματα των φύλλων εργασίας είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να χρησιμοποιούνται μεταβλητές από τον πραγματικό κόσμο, που δεν αποθηκεύουν απαραίτητα μόνο αριθμητικές τιμές. Κάθε φύλλο εργασίας είναι δομημένο σύμφωνα με τη μέθοδο PRIMM, όπου ο αλληλεπιδραστικός χαρακτήρα της μεθόδου εξασφαλίζει ένα συστηματικό και αποτελεσματικό πλαίσιο κατανόησης της έννοιας της προγραμματιστικής μεταβλητής. Ενώ, για την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων επιλέχθηκε το περιβάλλον Scratch. Σε ένα περιβάλλον προγραμματισμού με βάση τα πλακίδια (block-based programming), αντί να πληκτρολογείτε κώδικα προγράμματος, σύρετε και συνδέετε γραφικά πλακίδια. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές δεν χρειάζεται να θυμούνται και να αναπαράγουν την ακριβή ορθογραφία της σύνταξης του προγράμματος αφού τα πλακίδια μπορούν να «συνδεθούν» μόνο με γραμματικά σωστούς τρόπους. Αυτό εξαλείφει τη δυνατότητα να κάνουν δύο από τις πιο συνηθισμένες οικογένειες λαθών που αντιμετωπίζουν οι αρχάριοι προγραμματιστές - συντακτικά και γραμματικά λάθη - και τους επιτρέπει να επικεντρωθούν στην επίλυση προβλημάτων με προγράμματα.

3.4 Προαπαιτούμενες γνώσεις και επιθυμητές δεξιότητες

Οι μαθητές θα πρέπει να είναι στοιχειωδώς εξοικειωμένοι με το περιβάλλον προγραμματισμού Scratch, όπως για παράδειγμα να γνωρίζουν ποιες είναι οι βασικές ομάδες εντολών και ποιος ο ρόλος του sprite σε ένα πρόγραμμα.

3.5 Οργάνωση της διδασκαλίας και υλικοτεχνική υποδομή

- Οι υπολογιστές θα πρέπει να έχουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο
- Κάθε ομάδα εργασίας θα πρέπει να διαθέτει έναν υπολογιστή
- Το εργαστήριο να διαθέτει βιντεοπροβολέα

3.6 Διδακτική προσέγγιση

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι υποστηρικτικός. Αναλαμβάνει να χωρίσει τους μαθητές σε ομάδες των δύο ατόμων, εξηγεί τις ανατιθέμενες εργασίες, απαντά σε ερωτήσεις και προσφέρει την απαιτούμενη τεχνική συνδρομή δημιουργώντας ένα υποστηρικτικό περιβάλλον που ενθαρρύνει τους μαθητές να δράσουν μέσα σε αυτό. Τα μέλη διατυπώνουν υποθέσεις, τις δοκιμάζουν, παρατηρούν τα αποτελέσματα και τελικά καταγράφουν τα συμπεράσματά τους. Η ανατροφοδότηση γίνεται μέσω των φύλλων εργασίας.

3.7 Χρόνος Διδακτικού Σεναρίου

Το παρόν σενάριο διεξήχθη σε 4 διδακτικές ώρες.

3.8 Αναλυτική περιγραφή της μαθησιακής πορείας

Την πρώτη διδακτική ώρα, ο εκπαιδευτικός συζητά για τα ChatBots ή chatbots, τη χρήση και το ρόλο τους. Καταρχάς θέτει το ερώτημα, «Τι είναι τα ChatBots;» και «που χρησιμοποιούνται;» Για να προσελκύσει το ενδιαφέρον των μαθητών, δείχνει εικόνες με ChatBots που χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς όπως είναι, η ψυχαγωγία, και η εκπαίδευση. Οι μαθητές με τη σειρά τους αναφέρουν και δικά τους παραδείγματα Chatbots που έχουν συναντήσει στην καθημερινότητά τους. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός εξηγεί στους μαθητές ότι τα Chatbots, πρόκειται για προγράμματα που επικοινωνούν με χρήση φυσικής γλώσσας, και χρησιμοποιούνται για να δώσουν πληροφορίες ή να παρέχουν ατομική βοήθεια σε ένα θέμα. Ακολουθεί, ο διαμοιρασμός του φύλλου εργασίας 1. Οι μαθητές σε αυτό το φύλλο εργασίας που μπορείτε να βρείτε [\[εδώ\]](#), εξοικειώνονται με το ρόλο της μεταβλητής σε μια απλή «Δομή Ακολουθίας». Αρχικά, ο μαθητής, τόσο ανεξάρτητα όσο και συλλογικά, διαβάζει ένα σύνολο εντολών βήμα προς βήμα (αλγόριθμος), προκειμένου να εξασκηθεί στην «Δομή Ακολουθίας» (sequencing) και τη χρήση μιας μεταβλητής για την είσοδο και την εμφάνιση των δεδομένων. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές εξοικειώνονται παράλληλα με την αφηρημένη έννοια της μεταβλητής αλλά και του αλγορίθμου ως μια ακολουθία οδηγιών για την ολοκλήρωση μιας εργασίας. Στη συνέχεια ακολουθεί η υλοποίηση του βήματος τροποποίηση (Modify). Ο εκπαιδευτικός αντιμετωπίζει τις απορίες των

μαθητών και τους καθοδηγεί, επιτρέποντάς τους να προχωρήσουν σταδιακά από την ανάλυση ενός προγράμματος που δεν είναι δικό τους, στη δημιουργία ενός προγράμματος που είναι δικό τους. Το τελευταίο βήμα Make της PRIMM, δόθηκε ως άσκηση στο σπίτι, αφότου συζητήθηκε στην τάξη και δόθηκαν εξηγήσεις σε απορίες των μαθητών και κατευθυντήριες γραμμές για την υλοποίησή του. Στη φάση αυτή, οι μαθητές καλούνται να αναπτύξουν ένα δικό τους πρόγραμμα που θα περιγράψει στοιχεία από τη ζωή Μαθηματικών προσωπικοτήτων όπως για παράδειγμα το επάγγελμα του πατέρα τους. Οι μαθητές αρχίζουν να αναγνωρίζουν ότι οι μεταβλητές μπορεί να είναι ένας χαρακτήρας, μια τοποθεσία κ.λ.π. Οι μαθητές ανεβάζουν το πρόγραμμα στο eclass. Τη δεύτερη διδακτική ώρα, γίνεται ο διαμοιρασμός του φύλλου εργασίας 2, το οποίο μπορείτε να βρείτε [[εδώ](#)]. Οι μαθητές εξερευνούν την έννοια της μεταβλητής, εστιάζοντας στο πώς αυτή μπορεί να αλλάζει περιεχόμενο κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός προγράμματος. Μέσω της διαδραστικής επικοινωνίας, η Edutor βοηθά τους μαθητές να εμβαθύνουν στην κατανόηση της σημασίας και της χρησιμότητας των μεταβλητών στον προγραμματισμό. Στη φάση Modify της PRIMM, παρουσιάζονται διαφορετικοί τρόποι να εκχωρηθούν τιμές σε μια μεταβλητή για παράδειγμα με τη βοήθεια μιας γραμμής κύλισης. Οι μαθητές στο βήμα Make της PRIMM, ενσωματώνουν επιπλέον λειτουργίες στο πρόγραμμα. Για παράδειγμα, προτείνεται στους μαθητές να χρησιμοποιήσουν μεταβλητές για να αυξήσουν τη διαδραστικότητα του προγράμματος. Η υλοποίηση του προγράμματος δόθηκε ως άσκηση στο σπίτι, αφότου συζητήθηκε στην τάξη και ο εκπαιδευτικός απάντησε σε απορίες των μαθητών. Οι μαθητές ανεβάζουν το πρόγραμμα στο eclass. Την τρίτη διδακτική ώρα, ο εκπαιδευτικός επεξηγεί στους μαθητές πώς χρησιμοποιώντας μια μεταβλητή, μπορούμε να τροποποιήσουμε τη σειρά εκτέλεσης των βημάτων στο πρόγραμμα. Το φύλλο εργασίας 3 που μπορείτε να βρείτε [[εδώ](#)], επικεντρώνεται στον τρόπο με τον οποίο η τιμή μιας μεταβλητής μπορεί να επιδρά στη ροή ενός προγράμματος. Σε αυτό το φύλλο εργασίας στόχος είναι, οι μαθητές να εξερευνήσουν πώς η μεταβλητή μπορεί να επηρεάσει τις αποφάσεις σε ένα πρόγραμμα και τη συνολική λειτουργία του. Κατά την υλοποίηση του βήματος Modify, οι μαθητές καλούνται να επέμβουν και να τροποποιήσουν τις μεταβλητές που έχουν το ρόλο του μετρητή στο πρόγραμμα. Επιπλέον, προσθέτουν επιλογές στη «Δομή Επιλογής» για την αντίστοιχη αναγνώριση των λέξεων «Ναι» και «Όχι», χωρίς να λαμβάνεται υπόψη μόνο η πεξή ή κεφαλαία (N/n, O/o) μορφή τους. Τέλος, στο βήμα Make, εισάγονται επιπλέον λειτουργίες όπως για παράδειγμα η Edutor να προτείνει στους μαθητές να διαλέξουν έναν Μαθηματικό, και ανάλογα με την επιλογή του Μαθηματικού το chatbot να παρέχει σχετικές πληροφορίες για τη ζωή του. Οι μαθητές ανεβάζουν το πρόγραμμα στο eclass. Την τελευταία διδακτική ώρα ο εκπαιδευτικός εξηγεί στους μαθητές τη χρήση της μεταβλητής στη «Δομή Επανάληψης». Η πληθώρα των δραστηριοτήτων του φύλλου εργασίας 4 που μπορείτε να βρείτε [[εδώ](#)], βοηθά τους μαθητές στην εμβάθυνση του ρόλου της μεταβλητής στη «Δομή Επανάληψης». Ένα chatbot υποστηρίζει τους

μαθητές στην εκμάθηση Αγγλικών λέξεων και στη μετάφρασή τους μέσω της επανάληψης. Κατά την εκτέλεση του σταδίου Modify, οι μαθητές προσκαλούνται να επέμβουν και να προσαρμόσουν την τιμή μιας μεταβλητής που επηρεάζει το πλήθος των επαναλήψεων. Στο στάδιο Make της μεθόδου PRIMM, στο chatbot, ενσωματώνονται επιπλέον λειτουργίες, όπως είναι, η δυνατότητα μια ερώτηση που καλείται να απαντήσει ο χρήστης να επαναλαμβάνεται βάσει της τιμής της μεταβλητής. Οι μαθητές ανεβάζουν το πρόγραμμα στο eclass.

4. Αξιολόγηση και Ανατροφοδότηση

Συγκρίνοντας τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας, όπου ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει ένα πρόβλημα και οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα από μηδενική βάση, και τη μέθοδο PRIMM διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές στη δεύτερη περίπτωση επέδειξαν μεγαλύτερο επίπεδο ενεργητικής ενασχόλησης στις διάφορες εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Παρατηρήθηκε ότι, ακόμη και οι περισσότεροι απρόθυμοι μαθητές συμμετείχαν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία. Η παρουσία ενός προκατασκευασμένου προγράμματος αποδείχθηκε λιγότερο αγωγική για τα μέλη των ομάδων. Είναι γεγονός ότι αρκετοί μαθητές δυσκολεύονται να εξωτερικεύσουν τις απόψεις τους στην τάξη. Ο συνεργατικός χαρακτήρας και η διαλογική μορφή της μεθόδου PRIMM, έδωσε την ευκαιρία στους συμμετέχοντες να εκφράσουν ευκολότερα τις απόψεις συζητώντας με τους συμμαθητές τους την εκτέλεση ενός προγράμματος. Επιπλέον, το πλήθος των διαφορετικών δραστηριοτήτων καθώς και η κλιμακούμενη δυσκολία τους, έδωσε τη δυνατότητα σε όλους τους μαθητές ανάλογα με τις δυνατότητές τους να τροποποιήσουν ένα πρόγραμμα και να εμπλακούν αποτελεσματικά στον προγραμματισμό. Οι μαθητές όταν έρχονται σε επαφή με τον προγραμματισμό συχνά δυσκολεύονται να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ του ονόματος (ετικέτα) μιας μεταβλητής και ποιο είναι το περιεχόμενό της. Η ενεργή συμμετοχή των μαθητών στις δραστηριότητες τους βοήθησε να κατανοήσουν τη διαφορά μεταξύ του ονόματος και του περιεχομένου μιας μεταβλητής, καθώς και να κατανοήσουν ότι οι μεταβλητές δεν είναι απλώς σταθερές τιμές, αλλά μπορούν να αλλάξουν και να προσαρμοστούν ανάλογα με τις απαιτήσεις ενός προβλήματος. Επιπλέον ενίσχυση με παραδείγματα, χρειάζεται η ανάθεση τιμών που υλοποιείται με εντολές της μορφής $x=x+1$. Με την ολοκλήρωση του διδακτικού σεναρίου, παρατηρήθηκε ότι κάποιοι μαθητές χρειάζονται περισσότερο χρόνο στη φάση Modify. Επιπλέον η ανατροφοδότηση από τη φάση Make, έδειξε ότι στο πρώτο και στο δεύτερο φύλλο εργασίας όπου τα προγράμματα που έπρεπε να αναπτυχθούν ήταν σχετικά απλά οι μαθητές τα απέδωσαν αρκετά καλά. Στο τρίτο και τέταρτο φύλλο εργασίας όπου τα προγράμματα της φάσης Make ήταν σύνθετα, ο εκπαιδευτικός χρειάστηκε να επέμβει και να αποσυνθέσει το πρόβλημα σε επιμέρους τμήματα για να μπορέσουν οι μαθητές να προχωρήσουν στην υλοποίηση του προγράμματος. Τέλος, οι μαθητές ακόμα δυσκολεύονται να κατανοήσουν τον ρόλο της αρχικοποίησης μιας μεταβλητής σε ένα

πρόγραμμα. Η πρακτική εφαρμογή έδειξε ότι ο διαδραστικός χαρακτήρας του σεναρίου λειτούργησε θετικά ως προς τη στάση των μαθητών απέναντι στον προγραμματισμό.

5. Συμπεράσματα και Μελλοντική έρευνα

Από την υλοποίηση του σεναρίου, συμπεραίνουμε τα εξής: Η χρήση του διδακτικού μοντέλου PRIMM, αποδεικνύεται αποτελεσματική στη διδασκαλία του προγραμματισμού, επειδή ενθαρρύνει τη συμμετοχή και την ενεργό εμπλοκή των μαθητών. Επίσης, η μεγαλύτερη ευκολία και η μειωμένη πίεση που παρουσιάζει η διερεύνηση ενός έτοιμου προγράμματος οδήγησε ακόμα και μαθητές που δεν είναι τόσο ενθουσιώδεις με τον προγραμματισμό να συμμετάσχουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τέλος, η ποικιλία των δραστηριοτήτων στο πλαίσιο του PRIMM επέτρεψε τη συμμετοχή όλων των μαθητών, ανεξάρτητα από τις δεξιότητές τους, ενισχύοντας έτσι την αίσθηση αυτονομίας και επιτρέποντας σε όλους να επωφεληθούν από τη διαδικασία της μάθησης του προγραμματισμού. Μελλοντικά προβλέπεται η συλλογή δεδομένων για να επιβεβαιώσουμε τα ευρήματά μας ποσοτικά και να παράσχουμε ασφαλέστερες απαντήσεις σχετικά με την αποτελεσματικότητα της μεθόδου PRIMM στη διδασκαλία του προγραμματισμού. Μια πρόταση για μελλοντική έρευνα είναι, η εφαρμογή του διδακτικού πλαισίου PRIMM και στο προγραμματιστικό περιβάλλον του BBC micro:bit.

Αναφορές

- Abelson, H., Sussman, G. J., & Sussman, J. (1996). Structure and interpretation of computer programs. MIT Press.
- Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2013). Computer programming goes back to school. *Phi Delta Kappan*, 95(1), 61–65. <https://doi.org/10.1177/003172171309500111>
- Kong, S. C., & Abelson, H. (Eds.). (2022). Computational thinking education in K-12: Artificial intelligence literacy and physical computing. *The MIT Press*.
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J., & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *ACM Inroads*, 2(1), 32–37. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929902>
- Lopez, M., Whalley, J., Robbins, P., & Lister, R. (2008). Relationships between reading, tracing and writing skills in introductory programming. In *Proceedings of the*

Fourth International Workshop on Computing Education Research (pp. 101–112).
<https://doi.org/10.1145/1404520.1404531>

Schulte, C. (2008). Block model: An educational model of program comprehension as a tool for a scholarly approach to teaching. In *Proceedings of the Fourth International Workshop on Computing Education Research* (pp. 149–160).
<https://doi.org/10.1145/1404520.1404535>

Sentance, S., & Waite, J. (2017). PRIMM: Exploring pedagogical approaches for teaching text-based programming in school. In *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education* (pp. 113–114).
<https://doi.org/10.1145/3137065.3137084>

Sentance, S., Waite, J., & Kallia, M. (2019a). Teachers' experiences of using PRIMM to teach programming in school. In *Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 476–482).
<https://doi.org/10.1145/3287324.3287477>

Sentance, S., Waite, J., & Kallia, M. (2019b). Teaching computer programming with PRIMM: A sociocultural perspective. *Computer Science Education*, 29(2–3), 136–176.
<https://doi.org/10.1080/08993408.2019.1608781>

Teague, M.M. (2011). *Pedagogy of introductory computer programming: A people-first approach*. Retrieved from <https://eprints.qut.edu.au/46255/>

Vygotsky, L. S. (1985). *Thought and language* (17th ed.). MIT Press.

Whalley, J., Lister, R., Thompson, E., Clear, T., Robbins, P., & Prasad, C. (2006). An Australasian study of reading and comprehension skills in novice programmers. In *Proceedings of the 8th Australasian Computing Education Conference* (Vol. 52, pp. 243–252). Australian Computer Society.

Whitehead, A. N. (1911). *An introduction to mathematics*. Henry Holt and Co.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.

Design Your Own ChatBot: A Teaching Scenario Using the PRIMM method

Aikaterini Karakonstantaki

Informatics Teacher MSc, 7^o High School of Peristeri
akarakonst@sch.gr

Abstract

Learning programming concepts such as the variable is a big challenge for students. For this reason, both teachers and students need a methodical way of teaching programming. With this paper, we present a teaching scenario based on the PRIMM (Predict, Run, Investigate, Modify, Make) educational framework. In this scenario as an exercise, students build their own chatbot in the Scratch programming environment. The aim of the current work is for students to understand the variable in various programming structures, in an organized and systematic way. The practical implementation of the PRIMM method, in a real educational environment, showed that students successfully created their own chatbot and showed a significant improvement in understanding the concept of variable in programming.

Keywords: Variable, PRIMM, Programming Framework, Scratch.

Σχεδιασμός και Υλοποίηση ενός Προγράμματος εξ Αποστάσεως Επιμόρφωσης σε Εκπαιδευτικούς Μαθηματικών ΠΕ03 σχετικά με τη Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Διδασκαλία

Α. Γραμματικοπούλου¹, Χ. Μιχαηλίδου², Α. Μπούτσκου³

¹ΔΔΕ Πέλλας

arxontia@gmail.com

²Ευρωπαϊκό Σχολείο Λουξεμβούργο 1

chrismichailidou@gmail.com

³ΔΔΕ Κοζάνης

lemonmp3@gmail.com

Περίληψη

Η εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης έχει δώσει εργαλεία τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βελτιώσουν τη διδακτική πρακτική καθώς και το παιδαγωγικό και το διοικητικό έργο των εκπαιδευτικών στο σχολείο. Παρά τα υπάρχοντα στοιχεία όμως σχετικά με τον αντίκτυπο των εργαλείων εξατομικευμένης μάθησης με βάση την τεχνητή νοημοσύνη στο κοινωνικό και στο μαθησιακό πλαίσιο, η ευρεία υιοθέτησή τους στα σχολεία είναι αργή. Για το λόγο αυτό, τρεις Σύμβουλοι Εκπαίδευσης Μαθηματικών σχεδίασαν και υλοποίησαν μια επιμόρφωση τριών συναντήσεων για τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης στην τάξη των μαθηματικών. Η παρέμβαση αυτή αποτελούταν από το θεωρητικό κομμάτι και την πρακτική εξάσκηση, ώστε με μεθοδικό τρόπο να μπορέσουν οι εκπαιδευτικοί να ενσωματώσουν τα εργαλεία στην καθημερινή τους προετοιμασία για το μάθημα.

Λέξεις κλειδιά: AI, TN, AIED, εφαρμογές

1. Εισαγωγή

Η τεχνητή νοημοσύνη (TN) υπόσχεται νέους τρόπους για την αξιολόγηση και την εκπαίδευση (Cope et al, 2020)). Η AIED (artificial intelligence for education) χρησιμοποιεί τα chatboxes, τα expert systems, τα ευφυή συστήματα διδασκαλίας (intelligent tutor), μηχανική μάθηση, τα εξατομικευμένα περιβάλλοντα μάθησης και τις οπτικοποιήσεις για να ενισχύσει την προσπάθεια και την επιμονή των παιδιών, για να βελτιώσει την διάδραση μεταξύ εκπαιδευτικών και παιδιών, για να βελτιώσει την ικανότητα των παιδιών στην επίλυση προβλημάτων, για να προβλέψουν τη στάση των παιδιών απέναντι σε αλλαγές στο μαθησιακό στυλ και για να βελτιώσει τα μαθησιακά αποτελέσματα μέσα από εξατομίκευση του περιεχομένου (Chen et al, 2020). Αυτή η

εξατομικευμένη προσέγγιση ανταποκρίνεται σε διαφορετικά στυλ μάθησης, κι επιπλέον ενισχύει το ενδιαφέρον των παιδιών και προάγει την ενεργό συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία (Yu&Lu, 2021). Επιπλέον, η σωστή εφαρμογή της TN μπορεί να γεφυρώσει το κενό ανάμεσα σε ομάδες παιδιών λιγότερο προνομιούχες (Evans & Sinha, 2024; Rana, 2024). Στο σύγχρονο εκπαιδευτικό τοπίο, η TN μπορεί να αναδειχθεί σε ένα βασικό εργαλείο για την προώθηση της ισότητας και της συμμετοχικότητας. Μέσω της ανάλυσης των μαθησιακών προτύπων, των δυνατών σημείων και των αδυναμιών ενός μαθητή/μιας μαθήτριας, οι πλατφόρμες που βασίζονται στην TN μπορούν να προσαρμόσουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο, διασφαλίζοντας ότι κάθε παιδί λαμβάνει διδασκαλία προσαρμοσμένη στις ατομικές του ανάγκες (Do & Rhodes,2024). Αυτή η εξατομίκευση μπορεί να διασφαλίσει ότι όλα τα παιδιά, ανεξάρτητα από την αφετηρία τους, έχουν ίσες ευκαιρίες να προοδεύσουν και να διακριθούν (Roshanaei et al, 2023).

Παρά τα υπάρχοντα στοιχεία όμως σχετικά με τον αντίκτυπο των εργαλείων προσαρμοστικής μάθησης με βάση την TN, η ευρεία υιοθέτησή τους στα σχολεία είναι στην καλύτερη περίπτωση αργή (Cukurova et al, 2023). Ιδιαίτερα στον τομέα των μαθηματικών, η κύρια συμβολή της TN στη μαθηματική εκπαίδευση είναι η παροχή εννοιών, μεθόδων και εργαλείων για το σχεδιασμό ευέλικτων συστημάτων βασισμένων σε υπολογιστές για τους σκοπούς της διδασκαλίας και της μάθησης. Τέτοια συστήματα θα μπορούσαν να διευκολύνουν στον άμεσο χειρισμό αφηρημένων αντικειμένων, στις προσαρμοσμένες εξηγήσεις, και σε ευφρείς μικρόκοσμους που επιτρέπουν τη μάθηση μέσω ανακάλυψης (Balacheff, 1993). Εργαλεία όπως τα Dynamic Geometry System (DGS), Geogebra, Wolfram Alpha, η επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality) αλλά και η εικονική πραγματικότητα (virtual reality) διευκολύνουν τη διδασκαλία και τη μάθηση των μαθηματικών (Mukhibin et al, 2023). Η TN μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο στις εκπαιδευτικές εμπειρίες των παιδιών, καθιστώντας τα μαθήματα πιο προσιτά, ενισχύοντας την επικοινωνία εκπαιδευτικών-παιδιών και επιτρέποντας στα παιδιά να έχουν περισσότερο ελεύθερο χρόνο (Mohamed et al, 2022).

2. Σχεδιασμός

Στο πλαίσιο της επιμορφωτικής δράσης τριών Συμβούλων Εκπαίδευσης, αρχικά έγινε διερεύνηση των εκπαιδευτικών αναγκών των Μαθηματικών επιστημονικής τους ευθύνης με τη συμπλήρωση google form, στο τέλος της σχολικής χρονιάς 2022-23. Από τις απαντήσεις των συναδέλφων, προέκυψε η ανάγκη για επιμόρφωση σε θέματα νέων τεχνολογιών και εφαρμογών. Με βάση την προαναφερθείσα βιβλιογραφία, αποφασίστηκε η πραγματοποίηση επιμόρφωσης με θέμα τα εργαλεία TN και τον τρόπο

με τον οποίο η χρήση τους μπορεί να ενισχύσει το έργο των εκπαιδευτικών ΠΕ03 μέσα και έξω από την τάξη. Στόχος ήταν, στο τέλος της επιμόρφωσης, οι εκπαιδευτικοί που θα συμμετείχαν, να έχουν τις βασικές γνώσεις για την ορολογία της ΤΝ, να γνωρίζουν κάποιες εφαρμογές ΤΝ που μπορούν να ενισχύσουν τα μαθήματά τους κι επιπλέον να γνωρίζουν με ποιο τρόπο μπορούν να χρησιμοποιήσουν δωρεάν εφαρμογές ΤΝ, ώστε να παράξουν ολοκληρωμένα σχέδια μαθήματος μαθηματικών διαδραστικά, με επίλυση προβλημάτων από την πραγματική ζωή των παιδιών, καθώς και εναλλακτικούς τρόπους αξιολόγησης-αυτοαξιολόγησης των παιδιών και να μπορούν να εξοικονομούν χρόνο από την προετοιμασία του μαθήματος με τη βοήθεια των εργαλείων ΤΝ. Σημαντική προϋπόθεση, να υπάρχουν στοιχεία διαφοροποιημένης διδασκαλίας και να εμπλέκονται όλα τα παιδιά σε διαδικασίες ενεργού ομαδοσυνεργατικής μάθησης. Επιπλέον, θεωρήθηκε ότι οι επιμορφώσεις έπρεπε να αφορούν όλους τους τύπους σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στα οποία διδάσκονται τα μαθηματικά. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε σε προσεγγίσεις ειδικής αγωγής, καθώς θεωρήθηκε ότι ενισχύουν τη συμπερίληψη σε όλα τα σχολεία.

Για την επιμόρφωση δεν υπήρχαν προαπαιτούμενες γνώσεις σε θέματα ΤΝ. Οι συναντήσεις ήταν δίωρες, εξ αποστάσεως μέσω της πλατφόρμας webex. Το υλικό των συναντήσεων ανέβαινε σε φακέλους στο google drive. Κατόπιν, στον τοίχο (ιδιωτικής) κυψέλης της πλατφόρμας e-me που είχε δημιουργηθεί για τις επιμορφώσεις ανέβαιναν οι σύνδεσμοι για το google drive, οδηγίες ή και χρήσιμα βίντεο. Με αυτόν τον τρόπο, υπήρχε συντονισμένη λειτουργία κατά τη διάρκεια των συναντήσεων, αλλά επιπλέον οι εκπαιδευτικοί είχαν πρόσβαση στο υλικό και μετά την επιμόρφωση. Στο τέλος κάθε συνάντησης, δινόταν στις επιμορφούμενες και στους επιμορφούμενους ένα ερωτηματολόγιο σε μορφή google form, για να δοθεί ανατροφοδότηση πάνω στη συνάντηση. Μέσα από τις απαντήσεις τους, έγινε προσπάθεια να δοθούν πληροφορίες στα παρακάτω ερωτήματα:

1. Πώς η χρήση εφαρμογών ΤΝ επηρεάζει την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας και τη μαθησιακή εμπειρία; Και πιο συγκεκριμένα: Ποιες λειτουργίες των εφαρμογών ΑΙ θεωρούνται πιο χρήσιμες από τις/τους εκπαιδευτικούς για τη δημιουργία σχεδίων μαθήματος; Σε ποιο βαθμό οι εφαρμογές ΑΙ συμβάλλουν στην εξοικονόμηση χρόνου κατά την προετοιμασία των μαθημάτων; Ποια είναι η επίδραση της χρήσης ΑΙ στην ποιότητα και την οργάνωση των μαθημάτων;

2. Ποια είναι τα κύρια εμπόδια και προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί κατά τη χρήση εφαρμογών ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία; Και πιο συγκεκριμένα: Πόσο εύκολο βρίσκουν οι εκπαιδευτικοί τη χρήση των εφαρμογών ΑΙ και ποια είναι τα βασικά προβλήματα που αναφέρουν; Πώς επηρεάζει η έλλειψη

προσαρμοστικότητας στις ανάγκες του μαθήματος τη χρήση των εφαρμογών AI; Ποιες στρατηγικές μπορούν να εφαρμοστούν για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων;

3. Πώς η επιμόρφωση και η υποστήριξη των εκπαιδευτικών επηρεάζει την ενσωμάτωση της ΤΝ στη διδασκαλία τους; Και πιο συγκεκριμένα: Πόσο βελτιώνεται η κατανόηση και η χρήση των προτροπών μετά από επιμορφωτικά σεμινάρια; Ποια είναι η αντίληψή τους για την υποστήριξη που λαμβάνουν και πώς αυτή μπορεί να βελτιωθεί; Σε ποιο βαθμό οι εκπαιδευτικοί προσαρμόζουν τα μαθήματά τους σύμφωνα με τις νέες γνώσεις και δεξιότητες που αποκτούν από τα σεμινάρια;

3. Υλοποίηση

Η πρώτη συνάντηση είχε πιο θεωρητικό και μαζικό χαρακτήρα, ενώ οι επόμενες δύο αφορούσαν περιορισμένο ακροατήριο κι έγιναν σε μορφή workshop ώστε να έχουν πιο πρακτικό χαρακτήρα. Για τη συμμετοχή στα workshops, ήταν απαραίτητη η συμμετοχή στην πρώτη θεωρητική συνάντηση.

Στην πρώτη συνάντηση ορίστηκαν έννοιες όπως ΤΝ, μηχανική μάθηση, νευρωνικά δίκτυα κλπ που θα ήταν χρήσιμες στη συνέχεια. Παρουσιάστηκαν εκπαιδευτικές πλατφόρμες που χρησιμοποιούν ΤΝ με προσαρμοστικούς αλγόριθμους όπως η Khan Academy και το Duolingo που αξιολογούν την απόδοση της μαθήτριας/του μαθητή, προσαρμόζοντας το περιεχόμενο και τις δοκιμές για να ταιριάζουν με το ατομικό στυλ και ταχύτητα μάθησης. Επίσης δόθηκαν λεπτομέρειες για εφαρμογές ΤΝ που εφαρμόζονται στην Ειδική Αγωγή, όπως το Mathspace Essentials, το Math Learning Center, το ModMath, το EquatIO και το TouchMath με λειτουργίες όπως η μετατροπή ομιλίας σε κείμενο, η πρόβλεψη κειμένου και η αναγνώριση γραφής, οπτικά και ακτικά εργαλεία ώστε να γίνονται τα μαθηματικά προσβάσιμα για όλα τα παιδιά. Επίσης, παρουσιάστηκαν εφαρμογές ΤΝ που μπορούν να δώσουν προσωποποιημένες εμπειρίες μάθησης, όπως το Diffit, το MagicSchool, το EduAide και το Almanack. Παρουσιάστηκε το πρόσθετο του Google Chrome AI ReadEasy για προσαρμογή στο επίπεδο δυσκολίας κειμένου.

Για τη διευκόλυνση της διοικητικής εργασίας των εκπαιδευτικών, παρουσιάστηκε το PdfGear για την επεξεργασία αρχείων pdf και του περιεχομένου τους, το DeepL για μετάφραση και το SciSpace για ερευνητικούς σκοπούς και βιβλιογραφία.

Τέλος, παρουσιάστηκαν τα προγράμματα Leonardo, Stable Diffusion, ideogram και copilot designer για την δημιουργία εικόνας. Αναλύθηκαν οι δυνατότητες των προγραμμάτων και συζητήθηκε ο μετασχηματισμός της μάθησης με τη βοήθεια αυτών των εργαλείων. Συζητήθηκαν λειτουργίες του Magic School όπως το diagnostic assessment generator, που δίνει τεστ αξιολόγησης των γνώσεων πάνω σε συγκεκριμένο θέμα, το iep (individualized education program) generator, στο οποίο έγινε περιγραφή των ιδιαίτερων αναγκών ενός (φανταστικού) μαθητή για να προκύψουν στόχοι

μετρήσιμοι για τον μαθητή και προτάσεις για προσαρμογή της διδασκαλίας, το assignment scaffolder στο οποίο ανεβάσαμε μια άσκηση του σχολικού βιβλίου Γ' Γυμνασίου και το χώρισε σε υποερωτήματα, καθώς και το accommodation suggestions, που δίνει προτάσεις για διευθέτηση του χώρου για ένα παιδί που χρειάζεται βοήθεια. Επιπλέον, δόθηκαν αναλυτικές οδηγίες για τη δημιουργία δωματίου απόδρασης με το EduAide καθώς και όλων των δραστηριοτήτων που χρειάζονταν να κατασκευαστούν για αυτό.

Η δεύτερη συνάντηση (πρώτο εργαστήριο) αφιερώθηκε στο ChatGpt και στο Gemini. Αφού αναλύθηκαν οι δυνατότητες των δύο μοντέλων, έγιναν συγκρίσεις στα αποτελέσματα των δύο μοντέλων σε είδη προτροπών. Συζητήθηκε ο τρόπος με τον οποίο η TN μπορεί να βοηθήσει τις/τους εκπαιδευτικούς στο σχεδιασμό μαθήματος και παρουσιάστηκε η μηχανική προτροπών και κάποιες βιβλιοθήκες με έτοιμες προτροπές για την διδακτική και την παιδαγωγική πρακτική. Επίσης έγινε μια μικρή ενημέρωση για τη χρήση LaTeX στα ChatBox για εισαγωγή μαθηματικών εκφράσεων και επίλυση μαθηματικών εξισώσεων κι επιπλέον δόθηκε ένας εύκολος τρόπος εισαγωγής τους για τα άτομα που δεν γνωρίζουν LaTeX. Δόθηκε και ένα παράδειγμα αναλυτικού υπολογισμού ορισμένου ολοκληρώματος με τη βοήθεια του ChatGPT.

Στο κομμάτι της πρακτικής εξάσκησης, οι εκπαιδευτικοί χωρίστηκαν σε ομάδες των οκτώ ατόμων για συνεργασία σε breakout rooms, στα οποία έμπαιναν οι επιμορφώτριες για υποστήριξη. Κάθε ομάδα είχε ένα αρχείο στο google drive. Σε αυτό έπρεπε να καταγράφει τα αποτελέσματά της. Στο αρχείο αυτό, υπήρχε η ανάθεση μιας ενότητας από τη διδακτέα ύλη σε άλγεβρα, ευκλείδεια γεωμετρία ή στατιστική, από διαφορετικές τάξεις γυμνασίου και λυκείου, καθώς και οι απαραίτητοι σύνδεσμοι για το βιβλίο και τις οδηγίες διδασκαλίας. Η ομάδα έπρεπε με τη βοήθεια του ChatGpt ή του Gemini (ή και συνδυασμού των δύο), να οργανώσουν ένα πλήρες σχέδιο μαθήματος, μαζί με τις αντίστοιχες δραστηριότητες. Στο αρχείο κατέγραφαν τα αποτελέσματά τους, τα οποία συζητήθηκαν στην ολομέλεια στο τέλος της επιμόρφωσης. Στα σχέδια μαθήματος που ετοίμασαν, οι ομάδες φρόντισαν να έχουν βιωματική μάθηση, επίλυση προβλήματος, διαφοροποιημένη διδασκαλία με οπτικά μέσα, απτικά και ΤΠΕ, διαμορφωτική αξιολόγηση και εναλλακτική αυτοαξιολόγηση με τη βοήθεια παιχνιδιού-κουίζ και ανατροφοδότησης των παιδιών καθώς και ενίσχυση της μεταγνωστικής τους ικανότητας.

Στην τρίτη συνάντηση (δεύτερο εργαστήριο), έγινε μια σύνοψη των αποτελεσμάτων της δεύτερης συνάντησης και παρουσιάστηκαν κάποια εργαλεία των εφαρμογών MagicSchool και EduAide, που βοηθούν να γίνει το μάθημα πιο διαδραστικό και παιγνιώδες. Από το MagicSchool παρουσιάστηκε το jeopardy review game, ένας εύκολος τρόπος να δημιουργηθεί παιχνίδι για την αξιολόγηση των παιδιών και το youtube video summarizer για την ενίσχυση του έργου των εκπαιδευτικών. Από το

EduAide, παρουσιάστηκε το Lesson Seed, για το σχεδιασμό μαθημάτων με προτάσεις πρωτότυπων δραστηριοτήτων και από την καρτέλα της παιχνιδοποίησης παρουσιάστηκε το παιχνίδι bingo και αναλύθηκε ένα παράδειγμα.

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευτικοί χωρίστηκαν σε ομάδες (διαφορετικές από τη δεύτερη συνάντηση) και κάθε ομάδα ανέλαβε ένα από τα θέματα της δεύτερης συνάντησης. Στα ίδια αρχεία, έπρεπε να οργανώσουν σχέδια μαθήματος με τη βοήθεια του MagicSchool ή του EduAide, ώστε το μάθημα να είναι πιο διαδραστικό, διασκεδαστικό και συμπεριληπτικό. Στο τέλος, παρουσιάστηκαν στην ολομέλεια τεχνικές όπως δωμάτια απόδρασης, διαφοροποιημένης διδασκαλίας που είχαν ενσωματώσει οι ομάδες στο σχεδιασμό τους (όπως για παράδειγμα παιχνίδι μνήμης με τρίγωνα, κινήγι θησαυρού με τρίγωνα, εικονική κατασκευή τριγώνων, υλικό ανεστραμμένης τάξης για την ισότητα τριγώνων).

4. Ανατροφοδότηση

Τα τρία ερωτηματολόγια που δόθηκαν καλύπτουν διαφορετικές πτυχές της χρήσης της TN στην εκπαίδευση. Υπήρξε ένα ποσοστό επιμορφούμενων, που επέλεξαν να μην συμπληρώσουν ερωτηματολόγιο.

Το πρώτο ερωτηματολόγιο “Εργαλεία TN στην Εκπαίδευση” ξεκινάει με βασικές πληροφορίες και προχωράει σε πιο εξειδικευμένες ερωτήσεις σχετικά με τη γνώση και τη χρήση της AI προκειμένου να προκύψει μια ολοκληρωμένη εικόνα για τις γνώσεις, τις αντιλήψεις και τις ανάγκες των εκπαιδευτικών σχετικά με την TN στην εκπαίδευση. Μέσα από τις απαντήσεις, γίνονται πιο εύκολα κατανοητές οι προοπτικές και οι ανησυχίες των εκπαιδευτικών, ώστε να προσαρμοστούν τα δύο εργαστήρια που ακολουθούσαν, στις ανάγκες τους.

Στην πρώτη συνάντηση, 137 εκπαιδευτικοί απάντησαν στο ερωτηματολόγιο. Σύμφωνα με τις απαντήσεις τους, το 61% είχαν πολύ περιορισμένες γνώσεις για την TN και 52% δεν είχε χρησιμοποιήσει εφαρμογή TN. Το 89,8% θεωρεί ότι η χρήση TN θα μπορούσε να βοηθήσει στην εξοικονόμηση χρόνου κατά την ανεύρεση υλικού/περιεχομένου για το μάθημα και το 51,8% στην εξοικονόμηση χρόνου στο χρονοδιάγραμμα του μαθήματος. Στις αρνητικές πτυχές της χρήσης TN, 49,6% δεν μπορεί να το εμπιστευτεί για την εκτέλεση εργασίας χωρίς σφάλματα και 44,5% θεωρεί αρνητικό ότι θα χρειαστεί χρόνο για να μάθει να χρησιμοποιεί την TN. Μετά την πρώτη συνάντηση, το 39,4% δήλωσε ότι σκοπεύει να χρησιμοποιήσει TN για να τροποποιήσει τα μαθήματά του, ενώ το 62% θα χρειαζόταν περισσότερες πληροφορίες. Τέλος, το 98% δήλωσε ότι θα ήθελε να ενσωματώσει-έστω και κάποιες φορές- την TN στη διδασκαλία του.

Το δεύτερο ερωτηματολόγιο “Προτροπές στην TN” εστιάζει στη μηχανική προτροπών και στην κατανόησή της. Περιλαμβάνει ερωτήσεις κλιμάκωσης για την αξιολόγηση

της αποτελεσματικότητας και της γνώσης χρήσης τους. Μέσα από τις απαντήσεις στις ερωτήσεις του, στόχος ήταν να γίνει αντιληπτό σε ποιο ποσοστό έγινε κατανοητή από τις/τους εκπαιδευτικούς και την ετοιμότητά τους να τη χρησιμοποιήσουν μετά από τη συνάντησή.

Στο ερωτηματολόγιο αυτό απάντησαν 53 άτομα. Το 96% δήλωσε ότι βελτιώθηκαν οι γνώσεις του στις προτροπές και το σύνολο δήλωσε ότι τις βρήκε χρήσιμες για τη δημιουργία στόχων μάθησης. Το 94% δήλωσε ότι βρήκε αρκετά εύκολη τη χρήση τους για τη διαίρεση του μαθήματος σε διαχειρίσιμες ενότητες και το 98% δήλωσε ότι με τη βοήθεια των προτροπών επέλεξαν κατάλληλες δραστηριότητες για το μάθημα. Το 96,2% τις βρήκε χρήσιμες για την προσαρμογή του μαθήματος στις ατομικές ανάγκες των παιδιών και το σύνολο των εκπαιδευτικών απάντησε ότι οι προτροπές τους/τις βοήθησαν να ενσωματώσουν ενεργές μαθησιακές στρατηγικές στο μάθημα, να αξιοποιήσουν την τεχνολογία και να διαφοροποιήσουν το μάθημα ανάλογα με τις ανάγκες των παιδιών, για να καλυφθούν οι ανάγκες όλων των παιδιών και να καλλιεργηθεί η κριτική τους σκέψη.

Το τρίτο ερωτηματολόγιο αφορά την αξιολόγηση της πρακτικής εφαρμογής των εργαλείων TN στην καθημερινή διδασκαλία. Εστιάζει στην καταγραφή των εμπειριών των εκπαιδευτικών, των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν και των πλεονεκτημάτων που εντοπίζουν. Περιλαμβάνει ερωτήσεις για την εξοικείωση με τις εφαρμογές TN, τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται. Οι ερωτήσεις σχεδιάστηκαν με στόχο να δοθεί ανατροφοδότηση για την αποτελεσματικότητα των σεμιναρίων και την ενσωμάτωση των εργαλείων TN στην τάξη των μαθηματικών και να προσαρμοστούν οι επιμορφωτικές δράσεις ώστε να βελτιωθεί η υποστήριξη και η κατάρτιση των εκπαιδευτικών.

Στο ερωτηματολόγιο αυτό απάντησαν 49 άτομα. Από τις απαντήσεις τους, προέκυψε ότι για το σχεδιασμό μαθημάτων, προτίμησαν το EduAide (20,4%) λίγο περισσότερο από το MagicSchool (12,2%), ενώ μεγάλο ποσοστό δεν είχε μεγάλη εμπειρία. Παρόλα αυτά, το 59,2% δήλωσε ότι η δημιουργία δραστηριοτήτων είναι η πιο χρήσιμη λειτουργία της TN στη δημιουργία σχεδίων μαθήματος, το 30,6% ότι δίνει προτάσεις για υλικό διδασκαλίας και το 10,2% προτίμησε την αυτόματη αξιολόγηση μαθητών/μαθητριών. Το 71,2% των εκπαιδευτικών δήλωσε ότι οι εφαρμογές TN βοηθούν στην εξοικονόμηση χρόνου κατά την προετοιμασία μαθήματος.

Περίπου το 92% θεώρησε ότι με την TN βελτιώνεται η ποιότητα των μαθημάτων του. Οι μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετώπισαν οι μαθηματικοί κατά την χρήση εφαρμογών TN είναι τα μη ικανοποιητικά αποτελέσματα (34,7%), η έλλειψη προσαρμοστικότητας στις ανάγκες του μαθήματος (32,7%) και η δυσκολία στην εκμάθηση χρήσης (26,5%). Το 61,2% βρίσκει εύκολο να ενσωματώσει τις προτάσεις των εφαρμογών TN στο μάθημά του, αλλά το 71,4% δεν το χρησιμοποιούσε για τη

δημιουργία μαθημάτων. Τέλος το σύνολο των εκπαιδευτικών δήλωσε ότι θα πρότεινε τη χρήση ΤΝ σε συναδέλφους.

Για να γίνουν καλύτερα αντιληπτές οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η δεύτερη συνάντηση πραγματοποιήθηκε στο τέλος του Μαΐου και η τρίτη συνάντηση έγινε προς το τέλος του Ιουνίου. Οι ενδοσχολικές και οι Πανελλαδικές εξετάσεις αποτέλεσαν ανασταλτικό παράγοντα για τη συμμετοχή τους στα εργαστήρια κι επιπλέον οι εκπαιδευτικοί δεν είχαν πολύ χρόνο στη διάθεσή τους να εφαρμόσουν τα εργαλεία για το σχεδιασμό μαθημάτων στην τάξη.

5. Συμπεράσματα

Σύμφωνα με την UNESCO, και τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης μέχρι το 2030, με την ΤΝ υπάρχει η δυνατότητα να αντιμετωπιστούν ορισμένες από τις μεγαλύτερες προκλήσεις στην εκπαίδευση σήμερα, και να επιταχυνθεί η επίτευξη του ΣΒΑ4, ο οποίος στοχεύει στη “διασφάλιση μιας χωρίς αποκλεισμούς και δίκαιης ποιότητας εκπαίδευσης και στην προώθηση ευκαιριών δια βίου μάθησης για όλους» (Miao & Holmes, 2024).

Η υπόσχεση της «ΤΝ για όλους τους ανθρώπους» πρέπει να είναι ότι όλοι και όλες μπορούν να επωφεληθούν από την τεχνολογική επανάσταση που βρίσκεται σε εξέλιξη και να έχουν πρόσβαση στα οφέλη της, ιδίως όσον αφορά την καινοτομία και τη γνώση. Σύμφωνα με τις απαντήσεις στα ερωτηματολόγια των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην επιμόρφωση, η υλοποίηση των μαθημάτων που σχεδιάζονται με τη βοήθεια των εργαλείων ΤΝ, τους/τις δίνει τη δυνατότητα να χωρίσουν το μάθημα σε διαχειρίσιμες ενότητες, να επιλέξουν κατάλληλες δραστηριότητες για το μάθημα και να προσαρμόσουν το μάθημα στις ατομικές ανάγκες των παιδιών. Με αυτόν τον τρόπο, θα ενισχυθεί η προσπάθεια για την επίτευξη του ΣΒΑ4.

Επίσης, αξίζει να συμπληρωθεί και η προφορική ανατροφοδότηση που υπήρχε για τις επιμορφώσεις. Κατά την πρακτική εξάσκηση των εκπαιδευτικών με εργαλεία όπως η δημιουργία δωμάτων απόδρασης με το EduAide, οι εκπαιδευτικοί εκδήλωναν τον ενθουσιασμό τους. Με την ίδια χαρά, προσκάλεσαν τις ΣΕ σε μαθήματα εφαρμογής των εργαλείων ΤΝ στην τάξη για να παρακολουθήσουν μαθήματα σχεδιασμένα με τις αρχές της διαφοροποιημένης μάθησης και της παιχνιδοποίησης, με αποτέλεσμα το μάθημα να γίνεται πιο ευχάριστο, αποτελεσματικό και συμπεριληπτικό. Τα μαθήματα αυτά είχαν καθολική και ενεργό συμμετοχή από τα παιδιά.

Καθώς το τρίτο εργαστήριο πραγματοποιήθηκε στο τέλος της σχολικής χρονιάς, οι συγγραφείς αυτής της εργασίας ελπίζουν ότι ακόμα περισσότερα αποτελέσματα της επιμόρφωσης θα φανούν τη νέα σχολική χρονιά. Από τα μέχρι τώρα αποτελέσματα όμως, υπάρχουν ενδείξεις ότι η χρήση εργαλείων ΤΝ στην τάξη των μαθηματικών μπορεί να δώσει στις/στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να προσαρμόσουν το

μάθημά τους στις ανάγκες των μαθητών/μαθητριών τους, με ρεαλιστικό χρόνο προετοιμασίας του μαθήματος, και με ενίσχυση της συμπερίληψης στην τάξη. Επίσης, με βάση τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών, προκύπτει ότι η συγκεκριμένη επιμόρφωση, έδωσε τις απαραίτητες γνώσεις κι εμπειρίες ώστε να χρησιμοποιούν την ΤΝ για να σχεδιάζουν με μεθοδικό τρόπο τα μαθήματά τους και τις αντίστοιχες δραστηριότητες που τα απαρτίζουν.

Συμπερασματικά, μπορούμε να αναφέρουμε ότι το MagicSchool, και το EduAide ενίσχυσαν την προσπάθεια των εκπαιδευτικών για τη δημιουργία σχεδίων μαθήματος σε συνδυασμό με το ChatGPT (για γενικό σχεδιασμό) και το Gemini (για ανεύρεση υλικού όπως video στο youtube). Οι εκπαιδευτικοί θεώρησαν ότι με τη βοήθεια αυτών των εφαρμογών ΑΙΕΔ εξοικονομούν χρόνο κατά τον σχεδιασμό και κατά την εφαρμογή του μαθήματος, εμπλουτίζεται το μάθημα με χρήσιμες δραστηριότητες, γίνεται πιο ευχάριστο και αποτελεσματικό. Τα κύρια εμπόδια και προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί κατά τη χρήση εφαρμογών ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι τα μη ικανοποιητικά αποτελέσματα, η δυσκολία προσαρμογής τους στις ανάγκες του μαθήματος και η δυσκολία στην εκμάθηση χρήσης τους. Από τη στάση των εκπαιδευτικών μετά τις επιμορφώσεις (όπως προκύπτει από τις απαντήσεις τους), συνάγεται ότι θα χρειαστεί να υποστηριχθούν στην προσπάθειά τους και εξοικειωθούν περισσότερο με τα εργαλεία της ΑΙΕΔ. Από την υποστήριξη αυτή, θα αυξηθεί το ποσοστό των εκπαιδευτικών που ενσωματώνουν την ΤΝ στη διδασκαλία των μαθηματικών, αφού (σύμφωνα με τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών) με την επιμόρφωση βελτιώθηκε η κατανόηση και η γνώση πάνω στη μηχανική προτροπών, εξοικειώθηκαν με τη χρήση των εργαλείων ΑΙΕΔ, δημιούργησαν ομάδες για τη συνεργασία πάνω σε θέματα ΑΙΕΔ και ήδη ξεκίνησαν την εφαρμογή των νέων δεξιοτήτων στα μαθήματά τους. Ενδεχομένως, αν η επιμόρφωση γινόταν πιο νωρίς μέσα στη σχολική χρονιά, τα αποτελέσματα να ήταν ακόμα καλύτερα.

Αναφορές

Balacheff, N. (1993). *Artificial Intelligence and Mathematics Education: Expectations and Questions. 14th Biennial of the Australian Association of Mathematics Teachers*, 1993, Perth, Australia. pp.1-24.

Chen, L., Chen, P., Lin, Z. (2020). *Artificial Intelligence in Education: A Review*, in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 75264-75278, 2020, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>

Cope, B., Kalantzis, M. & Sears, D. (2020). *Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies*, *Educational Philosophy and Theory*. <https://doi.org/00131857.2020.1728732>

- Cukurova, M., Miao, X., Brooker, R. (2023). *Adoption of Artificial Intelligence in Schools: Unveiling Factors Influencing Teachers' Engagement*. In: Wang, N., Rebolledo-Mendez, G., Matsuda, N., Santos, O.C., Dimitrova, V. (eds) *Artificial Intelligence in Education. AIED 2023. Lecture Notes in Computer Science*, vol 13916. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36272-9_13
- Do, B., & Rhodes, J. L. (2024). *Geaux Math! EBRPSS & LSU: Differentiating Lessons with AI*.
- Evans, R., & Sinha, N. (2024, May). *Bridging the Gap: Diversity Initiatives in AI Education*. In *Proceedings of the AAAI Symposium Series* (Vol. 3, No. 1, pp. 474-477). <https://doi.org/10.1609/aaais.v3i1.31260>
- Miao, F. & Holmes, W. (2024). *Κατευθυντήριες γραμμές για την παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση και την έρευνα*, UNESCO, ISBN 978-92-3-000225-1.
- Mohamed, M. Z. b., Hidayat, R., Suhaizi, N. N. b., Sabri, N. b. M., Mahmud, M. K. H. b., & Baharuddin, S. N. b. (2022). *Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review*. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(3), em0694. <https://doi.org/10.29333/iejme/12132>
- Mukhibin, A., Wahyudin, H. K. R., Lutfi, A., & Siahaan, E. Y. S. (2023). *Mathematics education in the age of artificial intelligence: How artificial intelligence can serve mathematical human learning*, *The Social Science Journal*, <https://doi.org/10.1080/03623319.2023.2243688>
- Rana, D. K. (2024). *Quality Education for Underrepresented Groups: Bridging the Gap*. <https://doi.org/10.22161/ijels>
- Roshanaei, M., Olivares, H., & Lopez, R. R. (2023). *Harnessing AI to foster equity in education: Opportunities, challenges, and emerging strategies*. *Journal of Intelligent Learning Systems and Applications*, 15(04), 123-143. <https://doi.org/10.4236/jilsa.2023.154009>
- Yu, S., & Lu, Y. (2021). *An introduction to artificial intelligence in education*. Singapore: Springer.

Design and Implementation of a Distance Learning Educational Program for Mathematics Teachers on the Use of Artificial Intelligence in Teaching

A. Grammatikopoulou¹, C. Michailidou², L. Boutskou³

¹DSE Pella

arxontia@gmail.com

²European School Luxemburg 1

chrismichailidou@gmail.com

³DSE Kozani

lemonmp3@gmail.com

Abstract

The development of artificial intelligence has provided tools that can be used to improve teaching practice as well as the pedagogical and administrative work of teachers in schools. However, despite the existing evidence on the impact of AI-based personalized learning tools in the social and learning context, their widespread adoption in schools has been slow. For this reason, three Mathematics Education Advisors designed and implemented a three-session training on AI tools in the mathematics classroom. This intervention consisted of a theoretical part and practical training, so that in a methodical way teachers could integrate the tools in their daily lesson preparation.

Key words: AI, AIED, applications

The exploitation of ICT tools in science education during and after COVID-19: Evidence from Greece

E. Filiopoulou¹, A. Gasparinatos¹, M. Kritikakis¹

¹Department of Informatics and Telematics, Harokopio University
{[evangel](mailto:evangel@hua.gr), [alegas](mailto:alegas@hua.gr), [hp2221203](mailto:hp2221203@hua.gr)}@hua.gr

Abstract

This paper focuses on investigating the integration of ICT tools in education during and after the pandemic in Greece. It explores the use of ICT as supportive tools for teaching and learning practices. Data were gathered through a questionnaire distributed via social media and email, providing insights into the evolving educational landscape shaped by the pandemic's digital imperative. The results showed that although amidst COVID-19 era, a significant proportion of participants indicated frequent use of ICT in the majority of the educational practices, in the post-COVID-19 period, there was a statistically significant decline in the adoption of ICT across various educational practices. Furthermore, both amidst and after COVID-19 era, ICT expertise teachers, used more often ICT tools in teaching than their counterparts.

Λέξεις κλειδιά: COVID-19, ICT tools, ICT expertise, Science Education.

1. Introduction

History shows that crises can transform societies. The COVID-19 pandemic, the most significant global disruption since World War II, is the first major global public health crisis of the modern era. While its full impact is still uncertain, the pandemic has driven significant digital innovation. These transformations resemble recent technological advancements but reveal deeper shifts in innovation processes. This urgency has accelerated the deployment of new technologies and services, potentially leading to lasting changes in the post-pandemic period.

The COVID-19 pandemic has significantly impacted the education sector, affecting 1.6 billion learners across over 200 countries and disrupting over 94% of the global student population. To adapt, education systems rapidly transitioned to digital platforms. In Greece, this shift has integrated digital education into daily life, making technological proficiency essential. The pandemic has driven a move from traditional teacher-centered lectures to more student-centered approaches, emphasizing group projects, discussions, and hands-on learning activities. This transformation highlights the

growing importance of digital learning and its role in sustaining education during unprecedented times [Zhu and Liu \(2020\)](#).

The COVID-19 pandemic significantly accelerated digital transformation. This paper examines the use of ICT tools in Greek education during and after the pandemic. It also identifies key factors influencing the adoption of these tools. Data were collected via a questionnaire survey distributed in Greece through social media and emails. The findings underscore the active engagement of educators, students, policymakers, and stakeholders in promoting digital transformation in education. The remainder of this paper is organized as follows: Section 2 discusses previous works, Section 3 presents the research design, including details of the questionnaire survey that was conducted and the analysis techniques. Section 4 presents the results obtained through statistical processing. Finally, conclusions and discussion conclude the paper.

2. Related Work

The barriers faced by the teachers during the COVID-19 pandemic were the time needed for the development of educational material, the unsuitability of new technologies for teaching specific teaching subjects (Haryani & Hamidah, 2022) combined with the low teacher-student interaction and in some cases the unsatisfactory feedback and evaluation of student performance (Amedu & Hollebrands, 2022).

Most research has focused on the techniques, practices and tools used in the educational process. According to Dincher and Wagner (2021), the educational technology contributes to learning effectiveness while gender and work experience differentiate the degree of use and familiarity. The teaching techniques used were web-based learning environments, live video lectures and e-mail. (Sahrir, Hamid, Zaini, Hamat, and Ismail (2022)) studied the blended learning model in which the aforementioned practices are combined with the provision of online learning material, digital repositories and evaluation tools. Student assessment using digital technologies appears to be gaining ground as well as support and feedback, collaborative activities, student communication and personalized learning (Strietholt et al, 2021).

Of great interest in understanding teachers' attitudes and the degree of effectiveness of the integration of digital technologies in the educational process are the factors that influence their integration into it. Important factors influencing the integration of digital technologies in the educational process are the appropriateness of the tools in terms of their pedagogical character and the coverage of learning needs and the degree of support (educational activities and material) from the management of the school organization. (Kuzembayeva, Taganova, Spulber, & Maydangalieva, 2022). A separate part of the research was dedicated to the role of the management/leadership of school

organizations, through the requirements-expectations that teachers have towards them, regarding the coordination of the educational process during the COVID-19 pandemic.

Research by (Aivazidi , Michalakelis (2021)) in early COVID-19 Greece highlighted teachers' skills, beliefs, and infrastructure as key for e-learning success. Initially, teachers had a negative attitude and existing e-learning materials were insufficient for all subjects, impacting learning outcomes. Another study (Foti, 2020) investigated the difficulties and implementation of ICT by public secondary school teachers in Greece during the COVID-19 pandemic. Using convenience and snowball sampling, 276 responses were collected. The results showed a negative relationship between satisfaction from distance learning (DL) and the difficulties it presents, but no negative relationship between perceptions of DL and these difficulties. Positive correlations were found between teachers' perceptions of DL and their satisfaction. Finally, in (Pathirange, Karunaratne, 2023) focuses on how teachers use technology, their challenges, and what teachers expect from successful technology integration. Results revealed a contradiction between expectations for technology integration into education before the pandemic and the experience after the lockdown. Even though teachers are confident using basic technology, many have observed a disconnect between technology and pedagogy that emphasizes digital literacy's need.

2. Aim and contribution

The purpose of the present study is to explore the adoption of ICT tools in teaching during and after the COVID-19 outbreak. According to the Teachers' Study Guide: "Media and Information Education" (Smith, 2013), by educating students in Media and Information, teachers first respond to their primary role of forming informed and aware citizens. Second, they have the ability to respond to the changes in their role in the digital age by increasingly approaching student-centered teaching. Teachers are role models for the next generation. Therefore, it is vital that they are armed with digital skills to be "digitally competent". Educators today have to empower their students' access, critical approach, creativity in digital environments with the goal of informed, critical and active citizens. The teaching profession today faces challenges that are changing at a very rapid pace and require a new, broader and more sophisticated set of skills than before. The ubiquity of digital devices and applications in particular requires teachers to develop their digital skills.

As our review demonstrated, although there is a several work investigating the exploitation of ICT in teaching during COVID-19, there is a lack of research concerning the exploitation of ICT after COVID-19. Taking into account all the above, it is of research interest to record the data regarding the integration of digital technologies in the educational process after the COVID-19 pandemic and to compare

it with the data of the period when the COVID-19 pandemic was in full swing in order to ascertain the degree of change and its benefits. In this line of research, we have to answer the following research question:

RQ: What is the adoption level of ICTs as supporting tools in teaching process during and after COVID-19?

3. Research Design

3.1 Selected ICT tools

The selected ICT tools are: Learning management system, interactive Quizzes, Web conferencing tool, Digital learning games, Word processors, Presentation tools, Spreadsheet editors, Graphics and video editors, Concept map tools, Collaborative tools, E-books, Social media. They have been regularly documented in several studies (Clark and Mayer (2023)), which justified their selection.

3.2 Sample selection and questionnaire development

The selection of the sample was based on two main criteria. Firstly, participants needed to be teachers working in primary and secondary schools situated in Greece. Secondly, it was essential for respondents to have been actively teaching during the COVID-19 outbreak. To verify this, a survey question was included to inquire whether the participants had conducted teaching activities during the COVID-19 pandemic.

The questionnaire comprised of two sections. In the first section (5 items), the focus was on gathering demographic information from the sample, including details such as age, education sector, gender, teaching experience, and the level of expertise in information and communication technology (ICT). The second section (12 items) of the questionnaire examines the adoption of ICT as supporting tools to teach during and after COVID-19. In this section, the adoption of the ICT tools was evaluated according to a 5-point Likert scale, that ranged from 1 (“Never”) and 5 (“Always”). Based on Forza (2002), a pre-test of the questionnaire was conducted with 8 teachers (4 primary teachers and 4 secondary teachers), who recommended minor adjustments in presentation of the questions. The pre-test additionally contributed to enhancing the face and content validity of the instrument (Mason, Classen, Wersal, & Sisiopiku, 2020). The online questionnaire was designed with Google Forms and participants from Greece were notified via email in August 2023. A total of 217 responses were received, but only 190 of them were valid, coming from teachers who were actively teaching during and after the COVID-19 outbreak. Furthermore, we checked all

responses related to the utilization of ICT tools in teaching using Cronbach's alpha values as a measure of internal consistency (Meyers, Gamst, & Guarino, 2016). The estimated alpha values was $\alpha = 0.909$.

3.3 Analysis methods

The collected data underwent both descriptive analysis and quantitative comparative analyses. The statistical analysis was conducted by JASP, a free and open-source platform. Inferential statistical analyses were primarily conducted using non-parametric tests. Non-parametric tests were chosen for their suitability in handling ordinal and ranked data, as well as their reliance on fewer assumptions, making them easier to comprehend and apply. There is some power loss may occur when employing non-parametric tests; nevertheless, if the data conforms to a normal distribution and all other assumptions are satisfied, the reduction in power is expected to be minimal (Kitchen, 2009, Colquhoun, 1971). This study examines both independent and paired observations concerning ICT adoption in education during and after COVID-19. Consequently, careful consideration was given to conducting statistical analyses on the data, as outlined below.

The study employed Wilcoxon signed-rank test to analyze paired ordinal data. To assess potential differences between two independent sample groups, we employed Mann-Whitney U tests and Kruskal-Wallis tests. If the Kruskal-Wallis test was significant, a post-hoc analysis (Dunn-Bonferroni test) was performed to determine which groups differ from each other group.)

4. Results and Discussion

4.1 Demographics

Analyzing the collected answers, it was observed that females outnumbered males (81.6% vs.18.4%) and the predominant age group among participants fell between 41 and 50 years. In addition, a significant portion of the respondents identified as primary teachers (57.0%), with the majority possessing teaching experience ranging from 16 to more than 30 years (60.1%). The largest percentage of participants (28.9%) stated experience within the 16 to 30 years range. Lastly, a considerable majority indicated having intermediate ICT- certified expertise, while a minority reported having no certified ICT expertise.

4.2 Integration of ICT tools in teaching: A comparative analysis during and after COVID-19

Wilcoxon signed-rank tests were performed for each specific ICT tool, indicating a statistically significant difference for each tool both during and after the COVID-19 period. Table 1 presents the results:

Table 1. *Exploitation of ICT during and after COVID-19*

ICT tools	Statistics
Presentation tools	(Z=-5.889,p-value≤ 0.001 *
Spreadsheet editors	Z=-3.396,p-value ≤ 0.001 *
Graphics and video editors	Z=-4.524,p-value ≤ 0.001 *
Concept map tools	Z=-2.238,p-value=0.025**
Collaborative tools	Z=-4.923,p-value≤ 0.001 *
E-books	Z=-3.198,p-value≤ 0.001 *
Social media	Z=-3.553,p-value≤ 0.001 *

The significant differences are also evident in the distribution of responses in the distribution of responses when evaluating the adoption level of ICTs through teaching. During COVID-19, the most frequently used ICT tool was web conferencing, with 86.243% of teachers indicating that they used it “often” or “always”. Additionally, learning management systems (62.43%), word processors (53.96%), e-books (40.211%) were frequently used during COVID-19. Digital learning games and concept maps tool experienced low level of adoption.

4.2.1 The influence of socio-demographic factors

Mann-Whitney tests were carried out to investigate the influence of gender and sector on the utilization of ICTs. During and after the COVID-19 outbreak, *gender* showed

no impact on the usage of learning management systems, web conferencing tools, presentation tools, graphics and video tools, spreadsheet editors, graphic and video editor, concept map tool, and e-books. During COVID-19, there was a difference in the adoption level of interactive quiz tools between male and female teachers (p -value=0.04). In particular, 12.5% of female teachers reported using interactive quiz tools “often”/“always”, while the corresponding rate for male teacher was 2.857%. After the COVID-19 outbreak, no such difference was observed. Amidst COVID-19, no differences were observed in the use of digital learning tools and word processors. However, in the post-COVID-19 era, distinctions emerged between female and male teachers for both tools (p -value=0.03, p -value=0.034 respectively). For both ICTs, female teachers outnumbered male teachers by 3.81%. 30.263% of female teachers answering that they were using digital learning tools and word processors “often”/“always”. In comparison 2.857% and 17.143% of male teachers gave the same answers. Finally, *gender* showed no impact on the usage of collaborative tools and social media during COVID-19. However, there were significant differences in the usage of both tools after COVID-19 (p -value=0.024, p -value=0.037 respectively). Female teachers had an adoption level of collaborative tools and social media 27.632% and 17.105% respectively, whereas male teachers had 14.28% and 11.42%.

Concerning the impact of the *sector* (primary and high schools) on the adoption of ICT tools, no differences were observed in the adoption of interactive quizzes, web conferencing tools, word processors, presentation tools, concept map tools, collaborative tools, e-books, and social media during and after COVID-19. However, examining learning management system, there was no difference between primary and secondary teachers during COVID-19, however a significant difference was observed in the post-COVID-19 era. 15% of the high school teachers answered that they “often”/“always” adopted learning management system, whereas 8.41% of the primary teachers stated the same frequency. Analyzing the usage of spreadsheet editors, significant differences were found between high school and primary teachers during and after the COVID-19 pandemic. Amidst COVID-19, 22.43% of primary teachers used spreadsheet editors “often” or “always”, while 25% of high school teachers reported the same adoption level. In the post-COVID-19 period, primary teachers used the specific ICT less frequently, with high school teachers reporting an adoption rate of approximately 15%, whereas primary teachers reported 5.60%. Through the application of Kruskal-Wallis and Dunn’s post hoc tests, the impact of *age*, *teaching experience*, and *ICT expertise* on the adoption of the selected ICTs as supporting tools in teaching were assessed. *Age* showed no effect on the adoption of interactive quizzes, spreadsheet editors, graphic and video editors, concept map tools, collaborative tools, e-books, web conferencing, digital learning games, and social media tools during and after COVID-19. However, *age* had an effect on the use of presentation tools during

COVID-19. There was a significant difference between teachers in age groups of 31–40 and 51–60. 23.5% of the teachers between 31 and 40 years reported that used presentation tools “often”/ “always”, whereas the corresponding rate for teacher between 51 and 60 was 8.11%. After COVID-19, *age* had an impact on the use of word processors. There was a significant difference between teachers aged 31-40 and the teachers aged more than 60 years. Teachers 31-40, 11.36% stated that “often”/ “always” use word processors, whereas 3.12% of teachers aged more than 60 years answered that utilize presentation tools with similar frequency.

Teaching experience had no effect on the adoption of interactive quizzes, digital learning games, concept map tools and social media during and after COVID-19. During COVID-19, post-hoc tests revealed the following differences:1) difference in the adoption of presentation tools between experience groups of 26–30 and 6–10 (p -value= 0.03) years. Teachers with experience 6-10 years used more often presentation tools (10.46%). A significant difference in the adoption of learning management system between the teachers with experience of 16–20 years and the teachers with experience of more than 30 years (p -value= 0.04). Teachers with experience 16-20 years answered that they “often”/“always” used learning management system at rate 78.18%, whereas the corresponding rate for the most experienced ones was 40.12%. 2) Teachers with experience of 11–15 years and 6–10 years seemed to use spreadsheets at different levels of frequency (p -value= 0.034). Teachers with experience 11-13 years used more often spreadsheets tools (7.46%) than teachers with experience 6-10 years (3.2%). Most experienced teachers used less often graphic and video editors (3.81%) than less experienced ones (9.12%) (p -value= 0.025). In the post-COVID-19 era: 1) There were differences in the adoption of web conferencing tools between teachers with experience of 16–20 years and 6–10 years and between 3-5 years and more than 30 years. Once again more experienced teachers used less often web conferencing platforms (2.1 %). In addition, there were differences in the use of word processors, presentation tools, spreadsheet editors and collaborative tools. Specifically, there were differences in the use of word processors (p -value=0.03), spreadsheet editors (p -value=0.043), presentation tools (p -value= 0.023), and collaborative tools (p -value= 0.013), between teachers with teaching experience of 26–30 years and 6–10 years. Once again, teachers with experience 6-10 years utilize the corresponding ICT tools more often.

During and after COVID-19 outbreak, *ICT expertise* had no impact on the adoption of web conferencing tools, graphics-video editors and social media. Based on the results of Kruskal-Wallis test and Dunn’s post hoc tests, teaching experience had an impact on the adoption of digital management tools during COVID-19. The findings revealed the following differences. Specifically: 1) Significant difference was observed in the adoption of digital management tools (p -value= 0.012). 68.7% of the certified teachers stated that used “often/always” digital management platforms, whereas 29.67% of the

teachers without certified ICT skills, used the corresponding platform, 2) An important difference was noted in the utilization spreadsheet editors (p -value= 0.03). 20.54% of the certified teachers stated that used “often/always” spreadsheets editors, whereas 9.23% of the teachers without certified ICT skills, used the spreadsheets editors. In the post-COVID-19 era: 1) Significant difference was revealed in the adoption of interactive quizzes (p -value= 0.032). Teachers without ICT certification (1.905%) and certified teachers (13.34%) seemed to use interactive quizzes at different levels of frequency. 2) Only 0.2% of the teachers without ICT certification use interactive quizzes. 3) Certified teachers (22.3%) used more often word processors than NO-certified teachers (6.65%). 4) Certified teachers (14.26%) used more often presentation tools than NO-certified teachers (1.5%). 5) There was a significant difference in the adoption of spreadsheet editors (p -value = 0.046). Once again, there was difference between certified (10.44%) and NO-certified (0.3%) teachers. 6) Finally, there were differences in the adoption of collaborative tools between NO-certified and certified teachers (p -value= 0.038). Certified teachers used collaborative tools more often (28.3%) than teachers without ICT certified skills.

The results highlight the critical need for comprehensive ICT training for teachers across all sectors and the essential provision of digital tools in schools. The current era is defined by the Digital Revolution and the Knowledge Society, where ICT profoundly influences individual, professional, and societal realms. Rapid advancements in digital knowledge and technologies, including robotics, AI, IoT, big data, quantum computing, biotechnology, and nanotechnology, shape a globally competitive environment, marking a transformative phase often likened to the Fourth Industrial Revolution. In this context, education in our country must provide all students with the opportunity to develop the skills required by the modern era, which is dynamically shaped by the penetration of digital technologies into individual and social life and the fundamental changes that these affect the way people work, interact, learn and develop. As digital technologies become more and more integrated into modern human life, today’s generation of students-future citizens should be equipped with the digital skills and complex problem-solving abilities that the 21st century demands.

References

- Aivazidi, M., & Michalakelis, C. (2021). Exploring primary school teachers' intention to use e-learning tools during the COVID-19 pandemic. *Education Sciences*, 11(11), 695.
- Clark, R.C., & Mayer, R.E. (2023). E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. John Wiley & Sons.

- Classen, S., Mason, J., Wersal, J., Sisiopiku, V., & Rogers, J. (2020). Older drivers' experience with automated vehicle technology: interim analysis of a demonstration study. *Frontiers in Sustainable Cities*, 2, 27.
- Colquhoun, D. (1971). *Lectures on biostatistics: an introduction to statistics with applications in biology and medicine*. David Colquhoun.
- Dincher, M., & Wagner, V. (2021). Teaching in times of covid-19: determinants of teachers' educational technology use. *Education Economics*, 29 (5), 461–470,
- DiStefano, C., Zhu, M., Mindrila, D. (2009). Understanding and using factor scores: Considerations for the applied researcher. *Practical assessment, research, and evaluation*, 14 (1), 20,
- Foti, P. (2020). Research in distance learning in greek kindergarten schools during the pandemic of covid-19: Possibilities, dilemmas, limitations. *European Journal of Open Education and E-learning Studies*, 5 (1)
- Haryani, F., & Hamidah, A.S. (2022). Exploring the impact of technology-integrated mathematics worksheet in the teaching and learning during covid-19 pandemic. *Mathematics Teaching Research Journal* , 14 (3), 39–59
- Kitchen, C.M. (2009). Nonparametric vs parametric tests of location in biomedical research. *American journal of ophthalmology*, 147 (4), 571–572,
- Kuzembayeva, G., Taganova, A., Spulber, D., & Maydangalieva, Z. (2022). Teachers' perspectives on using information and communication technology in the secondary school practice: a case study. *Journal of Social Studies Education Research*, 13(3), 79-97.
- Meyers, L.S., Gamst, G., Guarino, A.J. (2016). *Applied multivariate research: Design and interpretation*. Sage publications.
- Pathirana, A., & Karunaratne, T. (2023). Teachers' Agency in Technology for Education in Pre-and Post-COVID-19 Periods: A Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 13(9), 917.
- Sahrir, M.S., Hamid, M.A.A.A., Zaini, A.R., Hamat, Z., Ismail, T. (2022). Investigating the technological pedagogical content knowledge (tpack) skill among arabic school

trainee teachers in online assessment during covid-19 pandemic. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 18 (2)

Smith, J. B. (1983). *Study Guide for Teacher Certification Test for Media Specialists*.

Strietholt, R., Fraillon, J., Liaw, Y.-L., Meinck, S., Wild, J., Christensen, J., Cortés, D. (2021). Changes in digital learning during a pandemic: Findings from the icils teacher panel.

Woolson, R.F. (2007). Wilcoxon signed-rank test. *Wiley encyclopedia of clinical trials*, 1–3,

Zhu, X., & Liu, J. (2020). Education in and after covid-19: Immediate responses and long-term visions. *Postdigital Science and Education*, 2 , 695–699

Η αξιοποίηση των εργαλείων ΤΠΕ στην εκπαίδευση κατά και μετά τον COVID-19: Στοιχεία από την Ελλάδα

Ευαγγελία Φιλοπούλου, Αλεξάνδρα Γασπαρινάτου, Μάρκος Κρητικάκης

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
{[evangel](mailto:evangel@hua.gr), [alegas](mailto:alegas@hua.gr), [hp2221203](mailto:hp2221203@hua.gr)}@hua.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εστιάζει στη διερεύνηση της ενσωμάτωσης των εργαλείων ΤΠΕ στην εκπαίδευση κατά τη διάρκεια και μετά την πανδημία στην Ελλάδα. Εξετάζει τη χρήση των ΤΠΕ ως υποστηρικτικών εργαλείων για τις πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης. Τα δεδομένα συγκεντρώθηκαν μέσω ενός ερωτηματολογίου που διανεμήθηκε μέσω των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και του email, παρέχοντας πληροφορίες για το εξελισσόμενο εκπαιδευτικό τοπίο που διαμορφώθηκε από την ψηφιακή επιταγή της πανδημίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, αν και κατά την εποχή του COVID-19, ένα σημαντικό ποσοστό συμμετεχόντων ανέφερε συχνή χρήση των ΤΠΕ στην πλειονότητα των εκπαιδευτικών πρακτικών, στη μετα-COVID-19 περίοδο παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση στην υιοθέτηση των ΤΠΕ σε διάφορες εκπαιδευτικές πρακτικές. Επιπλέον, τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά την εποχή του COVID-19, οι εκπαιδευτικοί με εξειδίκευση στις ΤΠΕ χρησιμοποιούσαν πιο συχνά εργαλεία ΤΠΕ στη διδασκαλία από τους συναδέλφους τους.

Λέξεις κλειδιά: COVID-19, εργαλεία ΤΠΕ, εξειδίκευση στις ΤΠΕ, Εκπαίδευση

Υπολογίζοντας την ταχύτητα του ήχου σε μεταλλικές ράβδους με την εφαρμογή Phythox

Παναγιώτης Λάζος

Ε.Κ.Φ.Ε. Ηλιούπολης
taklazos@gmail.com

Περίληψη

Η χρήση των διάφορων αισθητήρων που διαθέτουν οι έξυπνες κινητές συσκευές σε εργαστηριακές δραστηριότητες στα μαθήματα των φυσικών επιστημών απαντάται τακτικά στη σύγχρονη βιβλιογραφία. Η παρούσα εργασία προτείνει τη χρήση της δωρεάν και ελεύθερης εφαρμογής Phythox για τον υπολογισμό της ταχύτητας διάδοσης του ήχου σε μεταλλικές ράβδους. Η δραστηριότητα πραγματοποιείται εύκολα, οικονομικά και με τη χρήση ελάχιστων υλικών, που διαθέτει κάθε σχολικό εργαστήριο λυκείου. Επιπλέον, η πρόταση αναδεικνύει μία σημαντική ιδιότητα των στάσιμων κυμάτων, η οποία συνήθως παραμένει άρατη: τη χρήση τους στον υπολογισμό της ταχύτητας διάδοσης διάφορων τύπων κυμάτων.

Λέξεις κλειδιά: Στάσιμα κύματα, Phythox, ταχύτητα ήχου, μεταλλική ράβδος

1. Εισαγωγή

1.1 Οι αισθητήρες των έξυπνων κινητών συσκευών στο εργαστήριο φυσικών επιστημών

Η χρήση των αισθητήρων των έξυπνων κινητών συσκευών (ΕΚΣ) στο σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών έχει φέρει μία νέα διάσταση στην εκπαιδευτική διαδικασία κατά την τελευταία δεκαετία. Οι σύγχρονες έξυπνες κινητές συσκευές είναι εξοπλισμένες με διάφορους αισθητήρες, που μπορούν να αξιοποιηθούν για την πραγματοποίηση διαφόρων πειραμάτων (Klein et al., 2014; Kuhn & Vogt, 2013). Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις συσκευές τους για να μετρήσουν την επιτάχυνση, την ταχύτητα, την κατεύθυνση του μαγνητικού πεδίου, και άλλες φυσικές μετρήσεις σε πραγματικό χρόνο. Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο διευκολύνει την κατανόηση των επιστημονικών εννοιών, αλλά και κάνει τη μάθηση πιο διαδραστική και ενδιαφέρουσα για τους μαθητές.

Επιπλέον, η χρήση των αισθητήρων των ΕΚΣ υποστηρίζει διεθνώς τη μέθοδο «Bring Your Own Device» (BYOD), όπου οι μαθητές φέρνουν τις δικές τους συσκευές στο

σχολείο και τις χρησιμοποιούν για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Song, 2014). Αυτή η πρακτική μπορεί να μειώσει το κόστος του εξοπλισμού για τα σχολεία και να δώσει στους μαθητές την ευκαιρία να εξοικειωθούν με την τεχνολογία που χρησιμοποιούν καθημερινά σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Διάφορες εφαρμογές χρησιμοποιώντας τα δεδομένα από τους αισθητήρες επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να σχεδιάσουν πειράματα που εκμεταλλεύονται πλήρως τις δυνατότητες των ΕΚΣ, ενισχύοντας τη δημιουργικότητα και την ερευνητική διάθεση των μαθητών. Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι μαθητές μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τεχνολογικά εργαλεία για την επίλυση προβλημάτων και την πραγματοποίηση επιστημονικών μετρήσεων, δεξιότητες που είναι πολύτιμες για το μέλλον τους.

1.2 Η εφαρμογή Phyrhox

Η δωρεάν εφαρμογή Phyrhox (Physics Phone Experiments) είναι μία εκπαιδευτική πλατφόρμα που επιτρέπει στους χρήστες να εκτελούν επιστημονικά πειράματα χρησιμοποιώντας τους αισθητήρες των ΕΚΣ που διαθέτουν (Phyrhox, 2024). Αναπτύχθηκε από το Ινστιτούτο Φυσικής του Πανεπιστημίου RWTH Aachen στη Γερμανία, με στόχο να φέρει τις φυσικές επιστήμες πιο κοντά στο ευρύ κοινό, κάνοντας τα πειράματα προσβάσιμα και διασκεδαστικά (Phyrhox, 2024). Η εφαρμογή αξιοποιεί τους ενσωματωμένους αισθητήρες που διαθέτουν οι ΕΚΣ, όπως το επιταχυνσιόμετρο, το γυροσκόπιο, το μικρόφωνο, το μαγνητόμετρο και –σπανιότερα- τον αισθητήρα πίεσης, προκειμένου να συλλέξει δεδομένα και να αναλύσει διάφορα φυσικά φαινόμενα (Staacks et al. 2018).

Η ευκολία χρήσης της εφαρμογής την καθιστά ιδανική για μαθητές και εκπαιδευτικούς. Οι χρήστες μπορούν να εκτελέσουν πειράματα, να καταγράψουν και να αναλύσουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και να εξάγουν τα αποτελέσματα σε διάφορα format για περαιτέρω μελέτη ή παρουσίαση. Η δυνατότητα διαμοιρασμού των δεδομένων και η σύνδεση με άλλες συσκευές μέσω Bluetooth ή Wi-Fi ενισχύουν τις δυνατότητες συνεργασίας και σύγκρισης δεδομένων μεταξύ χρηστών.

Η εφαρμογή περιλαμβάνει επίσης μια σειρά από προκαθορισμένα πειράματα, με λεπτομερείς οδηγίες και παραδείγματα που διευκολύνουν τους χρήστες. Επιπλέον, υπάρχει δραστήρια διαδικτυακή κοινότητα που παρέχει βοήθεια και ανταλλαγή γνώσεων μεταξύ των χρηστών μέσω φόρουμ και ομάδων συζήτησης. Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη δωρεάν τόσο για συσκευές Android όσο και για iOS, κάνοντας την προσβάσιμη σε ένα ευρύ φάσμα χρηστών παγκοσμίως. Το σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής έχουν οδηγήσει σε πολλές και ποικίλες εφαρμογές. Αναφέρουμε, ενδεικτικά, θέματα μηχανικής, όπως τη μελέτη κινήσεων ευθύγραμμων (Pierratos & Polatoglou, 2020) και κυκλικών (Gianino, 2020) αλλά και θέματα ήχου, πίεσης, ηλεκτρισμού και μαγνητισμού (Carroll & Lincoln, 2020). Η εφαρμογή έχει, επίσης, χρησιμοποιηθεί από μαθητές σε συνθήκες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης κατά την

πανδημία του CoVid19 για πραγματοποίηση πειραμάτων από τους ίδιους στο σπίτι τους (Tzamalīs, 2021).

2. Εργαστηριακή δραστηριότητα

2.1 Στάσιμα κύματα και η ταχύτητα του ήχου σε μεταλλική ράβδο

Ο υπολογισμός της ταχύτητας του ήχου σε μία μεταλλική ράβδο βασίζεται στη μελέτη του στάσιμου κύματος που μπορεί να δημιουργηθεί σε μία τέτοια ράβδο και το οποίο δημιουργεί ήχο με θεμελιώδη συχνότητα που εξαρτάται από το υλικό και το μήκος της ράβδου. Η πρότασή μας βασίζεται στη μέτρηση της θεμελιώδους συχνότητας με την εφαρμογή Phyrhox και τον υπολογισμό της ταχύτητας από τον θεμελιώδη τύπο της κυματικής:

$$v = \lambda f \quad (1)$$

όπου λ ισούται με το διπλάσιο μήκος D της ράβδου, όπως αναλύεται στη συνέχεια.

Έχουν προταθεί διάφοροι τρόποι για τη δημιουργία στάσιμου διαμήκους κύματος σε μία μεταλλική ράβδο (Wood, 1946; Potter, 2002). Ο απλούστερος και ο πιο κατάλληλος τρόπος για χρήση σε σχολικό εργαστήριο είναι το χτύπημα του ενός άκρου της ράβδου με ένα μεταλλικό αντικείμενο (π.χ. ένα σφυρί ή μία άλλη ράβδο). Το χτύπημα στο άκρο της ράβδου δημιουργεί εγκάρσια και διαμήκη κύματα στη ράβδο, ωστόσο τα εγκάρσια κύματα αποσβένονται γρήγορα (Wood, 1946). Τα διαμήκη κύματα που διατρέχουν τη ράβδο, ανακλώνται στο άλλο άκρο της, επιστρέφουν και το φαινόμενο επαναλαμβάνεται. Αν με κάποιον μηχανισμό κάποιο κατάλληλο σημείο της ράβδου παραμένει ακίνητο, τότε τα κύματα δημιουργούν στάσιμο κύμα στη ράβδο και το σημείο αυτό είναι ένας δεσμός του. Ένας τέτοιος μηχανισμός είναι να κρατήσουμε σφικτά με τα δάκτυλά μας τη ράβδο στο κατάλληλο σημείο, το οποίο θα έχει ως αποτέλεσμα η ταλάντωση αυτού του σημείου να έχει μεγάλη απόσβεση και πρακτικά να μην ταλαντώνεται. Ποια είναι, όμως, τα κατάλληλα σημεία για τη δημιουργία στάσιμου κύματος; Σε ένα στάσιμο κύμα η απόσταση ανάμεσα σε έναν δεσμό και την αμέσως επόμενη κοιλία του κύματος είναι $\lambda/4$, όπου λ είναι το μήκος κύματος των δύο κυμάτων που συμβάλλουν δημιουργώντας το στάσιμο κύμα. Στη ράβδο τα δύο άκρα είναι πάντοτε κοιλίες του στάσιμου κύματος. Άρα τα κοντινότερα στα άκρα σημεία που μπορούν να είναι δεσμοί είναι εκείνα που απέχουν από το ένα άκρο της ράβδου απόσταση:

$$x = \frac{D}{2\kappa} \quad (2)$$

όπου D είναι το μήκος της ράβδου και $\kappa=1,2,3,\dots$

Η συχνότητα του ήχου που θα παραχθεί εξαρτάται από το σημείο που θα επιλέξουμε να κρατήσουμε ώστε να είναι δεσμός (δηλαδή ανάλογα με την τιμή του κ). Συγκεκριμένα, καθώς ισχύει:

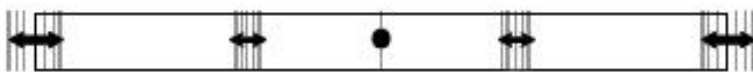
$$D = \frac{\kappa\lambda}{2} \Leftrightarrow \lambda = \frac{2D}{\kappa} \quad (3)$$

και σε συνδυασμό με την (1) βρίσκουμε πως η συχνότητα του ήχου είναι:

$$f = \frac{\kappa v}{2D} \quad (4)$$

Κρατώντας τη ράβδο ακριβώς στο μέσο της ($\kappa=1$) το στάσιμο κύμα έχει τη θεμελιώδη συχνότητα, δηλαδή παράγεται ήχος με τη μικρότερη συχνότητα για τη συγκεκριμένη ράβδο. Ταυτόχρονα, δημιουργούνται και άλλα στάσιμα κύματα με περιττές τιμές του κ , άρα θεωρητικά ακούγονται ταυτόχρονα η τρίτη, η πέμπτη κ.λπ. αρμονικές συχνότητες της θεμελιώδους. Ωστόσο, η έντασή τους είναι αντιστρόφως ανάλογη του κ και πολύ δύσκολα γίνονται αντιληπτές.

Αν και το στάσιμο κύμα είναι διάμηκες (Εικόνα 1) έχει προταθεί πως είναι προτιμότερο για διδακτικούς λόγους να αναπαρασταθεί ως εγκάρσιο κύμα (Εικόνα 2), αρκεί ο εκπαιδευτικός να εξηγήσει με σαφήνεια τι πραγματικά συμβαίνει (Lapp, 1997).



Εικόνα 1. Αναπαράσταση στάσιμου διαμήκους κύματος



Εικόνα 2. Αναπαράσταση στάσιμου εγκάρσιου κύματος

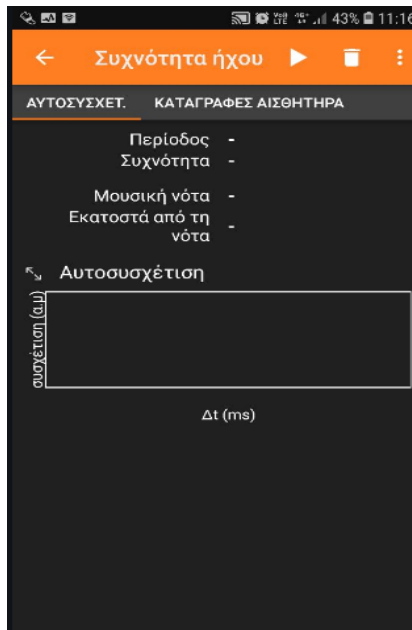
2.2 Στάσιμα κύματα και η ταχύτητα του ήχου σε μεταλλική ράβδο

Η πλειονότητα των γενικών λυκείων διαθέτον στα σχολικά εργαστήρια φυσικών επιστημών ατσάλινους ορθοστάτες με μήκη 0,3 m, 0,8 m και 1 m (Μπισδικιάν & Μολοχίδης, 2000), ενώ αρκετά συχνά υπάρχουν παλαιότεροι ορθοστάτες αλουμινίου σε διάφορα μήκη. Ο εκπαιδευτικός ή ακόμα καλύτερα οι μαθητές συγκεντρώνουν ράβδους με διαφορετικά μήκη και, αν είναι εφικτό, από διαφορετικά υλικά και μετρούν το μήκος τους με μία μετροταινία. Μέλος της ομάδας αρχικά ανοίγει την εφαρμογή

Phyphox -εγκατεστημένη σε ΕΚΣ του εκπαιδευτικού ή του σχολείου- επιλέγει τη *Συχνότητα ήχου* (Εικόνα 3) και στη νέα οθόνη, που ανοίγει, επιλέγει την εγγραφή (Εικόνα 4).



Εικόνα 3. Η πρώτη οθόνη που βλέπει ο χρήστης όταν ανοίξει την εφαρμογή Phyphox



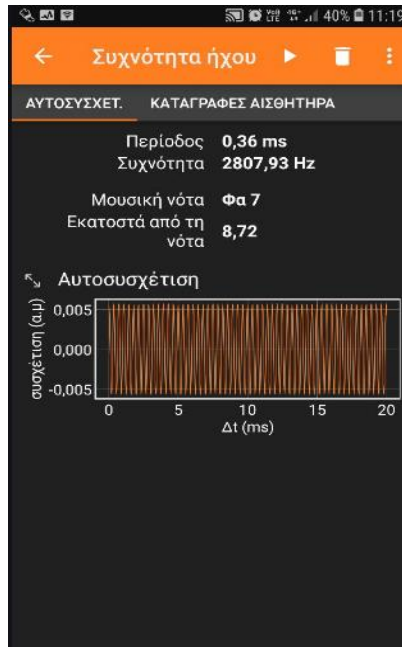
Εικόνα 4. Η εφαρμογή *Phyrhox* είναι έτοιμη να υπολογίσει τη συχνότητα ήχου

Ένα άλλο μέλος διαλέγει μία ράβδο γνωστού μήκους D , εντοπίζει το μέσο της και την κρατάει στο σημείο αυτό με τον δείκτη και τον αντίχειρα προσέχοντας να διατηρεί την ελάχιστη δυνατή επιφάνεια επαφής (Εικόνα 5). Με ένα χτύπημα στο ένα άκρο της ράβδου παράγεται σχεδόν αμέσως οξύς ήχος. Για την ακρίβεια, καθώς αρχικά δημιουργούνται εγκάρσια και διαμήκη κύματα ακούγεται ένας σύνθετος ήχος, ωστόσο λόγω της μεγάλης απόσβεσης των πρώτων ο ήχος αποκτά τελικά μία χαρακτηριστική συχνότητα και κάποιες από τις αρμονικές της, οι οποίες όμως έχουν σημαντικά χαμηλότερη ένταση.



Εικόνα 5. Συγκράτηση της ράβδου στο μέσο της

Η εφαρμογή σύντομα παρουσιάζει μία σταθερή μέτρηση (Εικόνα 6), την οποία τα μέλη της ομάδας καταγράφουν σε κατάλληλο πίνακα μετρήσεων.



Εικόνα 6. Μέτρηση συχνότητας ήχου από ράβδο αλουμινίου ($D=0,889\text{ m}$)

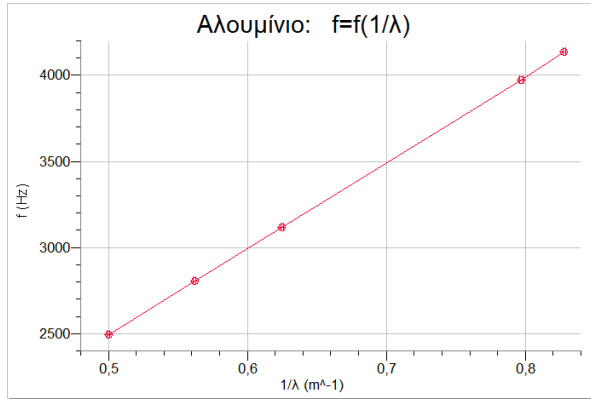
2.3 Μετρήσεις και αποτελέσματα

Μία σειρά από μετρήσεις για ράβδους διαφόρων μηκών από αλουμίνιο και ατσάλι παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

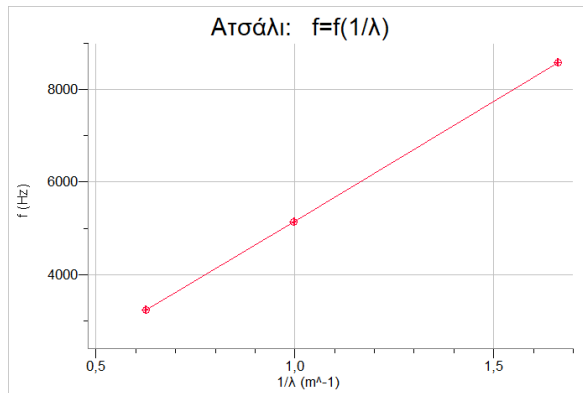
Πίνακας 1. Μετρήσεις

Υλικό: Αλουμίνιο			
D (m)	λ (m)	f (Hz)	$1/\lambda$ (m ⁻¹)
1,001	2,002	2496,30	0,500
0,889	1,778	2807,93	0,562
0,800	1,600	3115,58	0,625
0,627	1,254	3974,01	0,797
0,604	1,208	4137,94	0,828
Υλικό: Ατσάλι			
0,800	1,600	3226,22	0,625
0,501	1,002	5141,79	0,998
0,301	0,602	8578,65	1,661

Στις εικόνες 7 και 8 παρουσιάζονται τα διαγράμματα $f=f(1/\lambda)$ για τα δύο υλικά.



Εικόνα 7. Διάγραμμα $f=f(1/\lambda)$ για τις ράβδους από αλουμίνιο



Εικόνα 8. Διάγραμμα $f=f(1/\lambda)$ για τις ράβδους από ατσάλι

Η ταχύτητα διάδοσης v του ήχου στα δύο υλικά, όπως υπολογίζεται από τις μετρήσεις, η αντίστοιχη αποδεκτή πρότυπη ταχύτητα $v_{απ}$ (Rhyner, 1970) και το σχετικό σφάλμα της μέτρησης δίνονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα

Υλικό	v (m/s)	$v_{απ}$ (m/s)	Σφάλμα
Αλουμίνιο	4992	5000	0,0016
Ατσάλι	5168	5130	0,0074

3. Συμπεράσματα

Η χρήση των ΕΚΣ σε συνεργασία με την εφαρμογή Phyphox για την εκτέλεση πειραμάτων, τη λήψη μετρήσεων και την επεξεργασία τους αποτελεί μία καινοτόμο πρακτική που συνδυάζει ευκολία, ακρίβεια, χαμηλό κόστος και επιτρέπει στους μαθητές να αυτενεργήσουν. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση της μεθόδου που προτείνουμε για τον υπολογισμό της ταχύτητας διάδοσης του ήχου σε μεταλλικές ράβδους η εφαρμογή Phyphox οδηγεί σε αποτελέσματα εξαιρετικής ακρίβειας, όπως φαίνεται στον πίνακα 2, απαιτώντας λίγο χρόνο και συνήθη υλικά των σχολικών εργαστηρίων.

Αναφορές

- Carroll, R., & Lincoln, J. (2020). Phyphox app in the physics classroom. *The Physics Teacher*, 58(8), 606-607. <https://doi.org/10.1119/10.0002393>
- Gianino, C. (2020). Uniform circular motion measurements employing a smartphone using the phyphox app and a turntable. *Physics Education*, 56(1), 013006. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/abc9d4>
- Klein, P., Hirth M., Gröber S., Kuhn J., & Müller A. (2014). Classical Experiments Revisited: Smartphones and Tablet PCs as Experimental Tools in Acoustics and Optics. *Physics Education*, 49 (4), 412.
- Kuhn, J., & Vogt, P. (2013). Applications and Examples of Experiments with Mobile Phones and Smartphones in Physics Lessons. *Frontiers in Sensors*, 1(4), 67-73.
- Lapp, D. R. (1997). Harmonics in an aluminum rod. “A golden oldie”. *The Physics Teacher*, 35(5), 314-315. <https://doi.org/10.1119/1.2344699>
- Mak, S., Ng, Y., & Wu, K. (2000). Measurement of the speed of sound in a metal rod. *Physics Education*, 35(6), 439-445. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/35/6/311>
- Phyphox. (2024). Ανάκτηση από το <https://phyphox.org/>
- Pierratos, T., & Polatoglou, H. M. (2020). Utilizing the phyphox app for measuring kinematics variables with a smartphone. *Physics Education*, 55(2), 025019. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ab6951>
- Potter, D. (2002). The speed of sound in an iron rod. *The Physics Teacher*, 40(1), 56-57. <https://doi.org/10.1119/1.1457835>
- Rhyner, C. R. (1970). Measurement of the speed of sound in metal rods. *American Journal of Physics*, 38(9), 1152-1153. <https://doi.org/10.1119/1.1976571>

Song, Y. (2014). “Bring Your Own Device (BYOD)” for seamless science inquiry in a primary school. *Computers & Education*, 74, 50–60.

Staacks, S., Hütz, S., Heinke, H., & Stampfer, C. (2018). Advanced tools for smartphone-based experiments: Phyphox. *Physics Education*, 53(4), 045009. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/aac05e>

Tzamalis P. G., Kateris, A., Lazos, P., Tsoukos, S. & Velentzas, A. (2021). An educational proposal for students' experimentation in a distance learning environment. *Physics Education*, 56(6), 065010. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ac1c49>

Wood, A. B. (1946). *A Textbook of Sound*. London: G. Bell and Sons LTD.

Μπισδικιάν, Γ., & Μολοχίδης, Τ. (2000). *Κατάλογος Οργάνων και Συσκευών Εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.

Calculating the Speed of Sound in Metal Rods Using the Phyphox App

Panagiotis Lazos

Laboratory Center of Natural Sciences of Ilioupoli

taklazos@gmail.com

Abstract

The use of various sensors available in smart mobile devices in laboratory activities for science subjects is frequently found in contemporary literature. This paper proposes the use of the free and open-source app Phyphox to calculate the speed of sound in metal rods. The activity is carried out easily, economically, and with the use of minimal materials available in every high school laboratory. Additionally, the proposal highlights an important property of standing waves, which usually remains unseen: their use in calculating the propagation speed of various types of waves.

Keywords: Standing waves, Phyphox app, speed of sound, metal rod.

Χρώματα του Φθινοπώρου

Γ. Αδαμοπούλου

2^ο Δημοτικό Σχολείο Πύργου
gadamopoulou304@gmail.com

Περίληψη

Στα πλαίσια προγράμματος eTwinning, μαθητές της Ε΄ Δημοτικού άνοιξαν τα φτερά τους και βγήκαν έξω από τους τοίχους της αίθουσας για να επικοινωνήσουν γνωστικά, συναισθηματικά και κοινωνικά με μαθητές από 32 σχολεία της Ευρώπης. Προσέγγισαν την εποχή του φθινοπώρου διαθεματικά, μέσα από δραστηριότητες που στηρίζονται στις αρχές της βιωματικής και διερευνητικής μάθησης, έχοντας ως αρωγό τις ΤΠΕ. Αποτύπωσαν στο Power Point το φθινόπωρο με ήθη και έθιμα του τόπου τους, ζωντάνεψαν με το Movie Maker και το Audacity τις χειραπτικές τους δραστηριότητες, αφηγήθηκαν με το Book creator αρχαίους ελληνικούς μύθους, δημιούργησαν με το puzzle on line παζλ και με το wordwall ψηφιακά παιχνίδια, και παρουσίασαν με το Microsoft Sway το «Φθινόπωρο» του Antonio Vivaldi. Έτσι, ανέπτυξαν ήπιες δεξιότητες επικοινωνίας, συνεργασίας, κριτικής σκέψης, ψηφιακού γραμματισμού, εξάσκησης της αγγλικής γλώσσας και καλλιτεχνικής έκφρασης.

Λέξεις κλειδιά: eTwinning, άτυπη εκπαίδευση, φθινόπωρο, ΤΠΕ.

1. Εισαγωγή

Το eTwinning αναγνωρίζεται ως μια επιτυχημένη ευρωπαϊκή καινοτομία που βασίζεται στις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας και συμβάλλει στον εκσυγχρονισμό της εκπαίδευσης και της κατάρτισης στην Ευρωπαϊκή Ένωση (European Commission, 2013). Αποτελεί μία μεγάλη κοινότητα εκπαιδευτικών, όπου τα μέλη της με τα σχολεία τους μπορούν να υλοποιήσουν συνεργατικά έργα, να επικοινωνήσουν και να συζητήσουν μεταξύ τους, να κινητοποιηθούν προς την κατεύθυνση της εισαγωγής αλλαγών και νέων μεθόδων στη διδασκαλία, καθώς και να συμμετάσχουν σε ποικίλες δραστηριότητες επαγγελματικής ανάπτυξης (Παρασκευάς, 2016). Τα έργα eTwinning στοχεύουν κυρίως στην ανάπτυξη ικανοτήτων, όπως οι ψηφιακές και οι μεταγνωστικές, και εγκάρσιων δεξιοτήτων, όπως η συνεργασία, η επικοινωνία, η επίλυση προβλημάτων, η δημιουργικότητα και η πολιτιστική ευαισθητοποίηση μέσω μιας ουσιαστικής και αυθεντικής μάθησης που βασίζεται σε συνθετικές εργασίες (Gillera & Kearney, 2014).

Μέσω των έργων, εκπαιδευτικοί και μαθητές έρχονται σε επαφή με διαφορετικούς πολιτισμούς, γνωρίζουν και κατανοούν τις πολιτισμικές διαφορές και ομοιότητες μέσα

και έξω από την τάξη, αναπτύσσουν διαφορετικές απόψεις και συμπεριφορές, δημιουργούν κοινούς πόρους και εμβαθύνουν στην κληρονομιά της Ευρώπης (Camillieri, 2016; Galvin et al., 2007; Pateraki, 2018a). Συνεπώς, το eTwinning συμβάλλει σε έναν κόσμο που βασίζεται στο ανοιχτό πνεύμα, την ανοχή και τη δικαιοσύνη (Gilleran et al., 2017; Nawrot-Lis, 2018).

Η συμμετοχή σε έργα eTwinning συχνά βελτιώνει την παιδαγωγική σχέση μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών και αυξάνει την αυτοεκτίμηση και την αυτοπεποίθηση των μαθητών (Kamprylis & Punie, 2013).

Στα πλαίσια, λοιπόν, προγράμματος eTwinning, διάρκειας 3 μηνών, μαθητές της Ε΄ τάξης Δημοτικού άνοιξαν τα φτερά τους και βγήκαν έξω από τους τοίχους της σχολικής αίθουσας για να επικοινωνήσουν γνωστικά, συναισθηματικά και κοινωνικά με μαθητές από 32 σχολεία της Ευρώπης. Με οδηγό την άτυπη εκπαίδευση προσέγγισαν την εποχή του φθινοπώρου διαθεματικά, μέσα από δραστηριότητες που στηρίζονται στις αρχές της βιωματικής και διερευνητικής μάθησης, ευνοούν την κριτική σκέψη, την ενεργή συμμετοχή και τη συνεργασία.

1.1 Σκοπός

Η αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων για την υποστήριξη της μάθησης πέρα από τα αποπνικτικά όρια της τάξης, μέσα από μια ευρωπαϊκή συνεργασία ώστε οι μαθητές να αποκομίσουν παιδαγωγικά, κοινωνικά και πολιτισμικά οφέλη.

1.2 Στόχοι

Γνωστικοί

Οι μαθητές:

- Να ταξιδέψουν στον χρόνο και να αφεθούν στη μαγεία της ελληνικής μυθολογίας
- Να γνωρίσουν τον Antonio Vivaldi και τη δημοφιλέστερη σύνθεσή του «Φθινόπωρο», από τις «Τέσσερις Εποχές»
- Να συλλέξουν ήθη, έθιμα και αγροτικές εργασίες του φθινοπώρου
- Να ενισχυθεί η ψηφιακή ωριμότητά τους μέσω της εξοικείωσης με συγκεκριμένα ψηφιακά εργαλεία
- Να εντρυφήσουν στη διαθεματική αντιμετώπιση ενός μαθησιακού αντικειμένου
- Να εξασκήσουν την αγγλική γλώσσα.

Συναισθηματικοί

Οι μαθητές:

- Να συμμετέχουν ενεργά και με ενθουσιασμό σε όλες τις δράσεις

- Να ενδυναμώσουν την αυτοπεποίθησή τους
- Να ενισχύσουν την ανοχή και κατανόηση μέσα από την ευρωπαϊκή διάσταση και τη διαπολιτισμική ευαισθητοποίηση
- Να αναπτύξουν κοινωνικές δεξιότητες.

Στόχοι ως προς την Εφαρμοζόμενη Μαθησιακή Διαδικασία

Οι μαθητές:

- Να δουλεύουν ομαδικά, όχι μόνο με τους συμμαθητές τους αλλά και με μαθητές από άλλα σχολεία και χώρες, για την επίτευξη ενός στόχου
- Να αναπτύξουν τις ερευνητικές τους δεξιότητες
- Να ξετυλίξουν τη φαντασία και την κριτική τους ικανότητα
- Να βελτιώσουν τις δεξιότητες επικοινωνίας μέσω των λέξεων, της Τέχνης και των χρωμάτων.

1.3 Μεθοδολογία

- Συνεργατική μάθηση

Το eTwinning ενθαρρύνει την ανάπτυξη έργων που προϋποθέτουν συνεργατική μάθηση. Η συλλογική δράση βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν αλληλεπικοινωνία, αλληλεγγύη και ευαισθησία στις ιδιαίτερες ανάγκες και διαφορές τους μέσα από τους κοινούς στόχους που μοιράζονται (Χρυσσαφίδης 2003; Banks 1995).

- Διαθεματικότητα

Η εργασία προσέγγισε το θέμα του φθινοπώρου διαθεματικά, καθώς επιστρατεύτηκαν η Γλώσσα, η Μουσική, τα Εικαστικά, η Λαογραφία, η Μυθολογία, τα Αγγλικά και η Πληροφορική.

Η εμπλοκή διαφόρων γνωστικών κλάδων, η ποικιλία πηγών γνώσης και η εξάσκηση πολλαπλών δεξιοτήτων και μεθόδων έρευνας αυξάνουν τις δυνατότητες επιλογής και συμβάλλουν στη διαμόρφωση ενός ενεργού μαθητή (Χρυσσαφίδης, 2006). Η ενοποιημένη μορφή της γνώσης που προωθεί η διαθεματικότητα συμβάλει στην άμβλυνση των δυσκολιών που μπορεί ν' αντιμετωπίσουν οι μαθητές στη σχολική τους εργασία και μάθηση (Κούσουλας, 2004; Μουμουλίδου, 2006).

- Άτυπη εκπαίδευση

Η άτυπη εκπαίδευση, από τη φύση της βιωματική καθώς το άτομο αποκτά και συσσωρεύει γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αντιλήψεις από τις καθημερινές εμπειρίες και την έκθεση στο περιβάλλον, καλλιεργεί την αντιληπτική εγρήγορση των μαθητών, ενισχύει την ικανότητά τους να ερευνούν, να λύνουν προβλήματα, να παίρνουν αποφάσεις και να στοχάζονται κριτικά, συμμετέχοντας σε μία πιο πλούσια και συναρπαστική εκπαιδευτική εμπειρία (Κλεάνθους-Παπαδημητρίου, 1980).

2. Υλοποίηση Εργασίας

2.1 Αφόρμηση – Χωρισμός Ομάδων – Έρευνα

«Το Φθινόπωρο» από το έργο «Τέσσερις Εποχές» του Antonio Vivaldi έδωσε το έναυσμα στους μαθητές να ξεδιπλώσουν ιδέες, συναισθήματα και φαντασία. Συναισθήματα, γιατί συνέδεσαν τις προσωπικές τους εμπειρίες με την εποχή αυτή: εικόνες ζωής έγιναν ήχοι και ήχοι έγιναν εικόνες ζωής. Ιδέες και φαντασία, γιατί στην τάξη επικράτησε ατμόσφαιρα δημιουργικότητας και ενθουσιασμού, καθώς οι μαθητές, μέσω της τεχνικής του καταϊγισμού ιδεών, άρχισαν να μοιράζονται σκέψεις και προτάσεις που έρρεαν σαν ποταμός: χρυσοκίτρινα φύλλα να πέφτουν από τα δέντρα, σκηνές συγκομιδής με αγρότες να μαζεύουν τους καρπούς της γης, βόλτες στο δάσος με παιδιά να μαζεύουν κάστανα και να φτιάχνουν στεφάνια από φύλλα. Και οι ιδέες αυτές αποτέλεσαν τη βάση για μια σειρά από δημιουργικές δραστηριότητες που θα εκπονούνταν.

Ακολούθησε ο χωρισμός των μαθητών σε ομάδες που αμέσως έπιασαν δουλειά.

Η κάθε ομάδα, σε ρόλο διαδικτυακού ερευνητή, αναζήτησε πληροφορίες, εικόνες και πηγές για το συγκεκριμένο θέμα που ανέλαβε.

Η 1η ομάδα, η ομάδα της Μουσικής, αναζήτησε πληροφορίες για: α) τη ζωή και το έργο του Vivaldi και β) το τεχνικό μέρος του έργου του (σε ποιο μουσικό είδος ανήκει, τι είναι κοντσέρτο, κουαρτέτο εγχόρδων και ποια μουσικά όργανα συμμετέχουν).

Η 2η ομάδα, η ομάδα της Λαογραφίας, ταξίδεψε στον χρόνο για να ανακαλύψει ήθη και έθιμα του τόπου τους που σχετίζονται με την εποχή της συγκομιδής, μα και της έντασης, της δουλειάς και της προετοιμασίας για τις δύσκολες ημέρες του Χειμώνα που έρχεται.

Η 3η ομάδα, η ομάδα της Μυθολογίας, φώτισε πτυχές του συμβολισμού των φρούτων του φθινοπώρου στην αρχαία ελληνική μυθολογία.

Η 4η ομάδα, η ομάδα της Τέχνης, συνέλεξε ψηφιακά πίνακες ζωγραφικής και εικόνες εμπνευσμένες από το φθινοπωρινό τοπίο και τον Antonio Vivaldi, για να διακοσμήσουν οι τρεις προηγούμενες ομάδες τις εργασίες τους. Είχε, όμως, και έναν ακόμα ρόλο: να αποτυπώσει τις σκέψεις της με χρώμα σε χαρτί, περιγράφοντας το φθινόπωρο.

Η 5η ομάδα, η ομάδα των Κατασκευών, ανέλαβε τη δημιουργία αφίσας και άλλων χειροτεχνιών που θα διακοσμούσαν και τη σχολική αίθουσα.

2.2 Οι Εργασίες μας

- [Book Creator](#)

Ανάλογα με την εποχή του χρόνου, η φύση μάς προσφέρει διαφορετική ποικιλία φρούτων. Οι μαθητές γνώρισαν τους βασικότερους φρούτο-εκπροσώπους του Φθινοπώρου μέσα από την αρχαία ελληνική μυθολογία και τους αποτύπωσαν σε ψηφιακό βιβλίο με τη βοήθεια της εφαρμογής Book Creator:

[Myths about fruits of autumn](#)

Στο βιβλίο ενσωμάτωσαν εντυπωσιακές εικόνες που απεικονίζουν τους μύθους και τα φρούτα, προσδίδοντας ζωντάνια στις σελίδες του. Επέλεξαν προσεκτικά τις γραμματισειρές και τα χρώματα που θα χρησιμοποιούσαν, εξασφαλίζοντας έτσι μια αισθητικά ευχάριστη και εύκολα αναγνώσιμη παρουσίαση. Η χρήση της εφαρμογής Book Creator επέτρεψε στους μαθητές να πειραματιστούν, να συνεργαστούν και να εκφραστούν, δημιουργώντας ένα ελκυστικό και εκπαιδευτικό ηλεκτρονικό βιβλίο.

- [Movie Maker](#) & [Audacity](#)

Με την τεχνική του decoupage μεταμόρφωσαν γυάλινα βαζάκια σε κηροπήγια, έχοντας ως σχέδια τα φύλλα του φθινοπώρου. Οι φωτογραφίες που τράβηξαν έγιναν βίντεο με τη βοήθεια του Movie Maker, που «έντυσαν» με μουσική την οποία πρώτα διαμόρφωσαν με το Audacity:

[Candle holders](#)

Έπειτα, ακόνισαν τις μπογιές τους και ζωγράρισαν φθινοπωρινές σκηνές οι οποίες ζωντάνεψαν χρησιμοποιώντας τις ίδιες ψηφιακές εφαρμογές:

[Autumn through children's eyes](#)

Στη συνέχεια, δημιούργησαν όμορφες κατασκευές με φύλλα, κλαριά, λουλουδία, φρούτα και καρπούς που η φύση μας δίνει απλόχερα το φθινόπωρο. Έτσι, έφτιαξαν δέντρα από: α) βελανίδια, κουκουνάρια, κάστανα και σπόρους από ρόδι, β) πασατέμπο (Εικόνα 1α) και γ) χαρτόνι. Ακόμη, κατασκεύασαν σαλιγκάρια από πλαστελίνη σε διάφορα χρώματα με κέλυφος από κάστανο, και σκαντζόχοιρους από πέταλα λουλουδιών και φύλλα από κυπαρίσσι (Εικόνα 1β).

Οι χειροτεχνίες συνδυάζουν τη διασκέδαση και την εκπαίδευση καθώς τα παιδιά φαντάζονται και δημιουργούν, αναπτύσσουν τις αισθήσεις τους και τις δεξιότητες κίνησης, και τελικά αποκτούν εμπιστοσύνη στον εαυτό τους.



Εικόνα 1. α. Δέντρο από πασατέμπο, β. Σκαντζόχοιρος

Χρησιμοποιώντας και πάλι το Movie Maker και το Audacity δημιουργήθηκε βίντεο με τις φωτογραφίες όλων των κατασκευών.

Μέσα από αυτές τις δραστηριότητες, οι μαθητές συνδύασαν την Τέχνη με την Τεχνολογία.

- [Microsoft Sway](#)

Ιστοερεύνησαν πληροφορίες για τον Antonio Vivaldi και μύηθηκαν στο έργο του «Φθινόπωρο» από τις «Τέσσερις Εποχές». Το υλικό που συνέλεξαν αποτέλεσε το αντικείμενο ψηφιακής παρουσίασης που φτιάχτηκε με το Microsoft Sway:

[Antonio Vivaldi](#)

[Antonio Vivaldi Part 2](#)

Με τη χρήση του Microsoft Sway ανέπτυξαν δεξιότητες για τη δημιουργία πολυμεσικών παρουσιάσεων, μαθαίνοντας πώς να ενσωματώνουν κείμενα, εικόνες, παρτιτούρα, κρυπτόλεξο και μουσικά αποσπάσματα με τρόπο που να είναι ελκυστικός.

Στη συνέχεια, με body percussion οι μαθητές απέδωσαν μουσικοκινητικά το 3^ο μέρος του έργου, ενισχύοντας έτσι την εκφραστικότητα και την κατανόηση της μουσικής σύνθεσης.

- [Puzzle online](#)

Εμπνευσμένοι από πίνακες ζωγραφικής γνωστών καλλιτεχνών έφτιαξαν τα δικά τους παζλ με τη βοήθεια του Puzzle online:

[The Forest in autumn](#)

[Olive Picking](#)

Ο χειρισμός των κομματιών του παζλ και η τοποθέτησή τους στις σωστές θέσεις ενίσχυσε τη χωροταξική αντίληψη των παιδιών, βελτίωσε τον συντονισμό χειριού-

ματιού και ανέπτυξε τις λεπτές κινητικές τους δεξιότητες. Τα παιδιά έμαθαν την αξία του να παραμένουν συγκεντρωμένα, να μην τα παρατάνε εύκολα και να «αγκαλιάζουν» τις προκλήσεις.

- [Wordwall](#)

Σκάρωσαν με το Wordwall ψηφιακά παιχνίδια γνώσεων: κρυπτόλεξα, κουίζ με ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών και αντιστοιχίσεις, με θέμα το Φθινόπωρο.

Με τη δραστηριότητα αυτή, οι μαθητές συνδύασαν τη γνώση με την πρακτική εφαρμογή και τη διασκέδαση. Δοκιμάζοντας τα παιχνίδια τους, είχαν την ευκαιρία να λάβουν ανατροφοδότηση από τους συμμαθητές τους και να τα βελτιώσουν.

- [PowerPoint](#)

Καλωσόρισαν το φθινόπωρο μέσα από ήθη και έθιμα του τόπου τους. Με ενθουσιασμό «βυθίστηκαν» στις παραδόσεις των παππούδων και των γιαγιάδων τους: από τη γιορτή της σποράς που σηματοδοτεί την έναρξη της γεωργικής περιόδου, και τα παραδοσιακά φθινοπωρινά πανηγύρια, μέχρι τα τραγούδια και τους χορούς που αναβιώνουν σε κάθε γωνιά του τόπου τους. Έμαθαν για τον τρύγο των αμπελιών, το μάζεμα της ελιάς αλλά και τις παραδοσιακές συνταγές που φέρνουν τις οικογένειες κοντά. Αυτή η εμπειρία τους έδωσε την ευκαιρία να αισθανθούν υπερηφάνεια για τις ρίζες τους και να γίνουν οι ίδιοι φύλακες των παραδόσεων, έτοιμοι να τις μοιραστούν με τις επόμενες γενιές. Με το PowerPoint κατάφεραν να αποτυπώσουν αυτή την πλούσια πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής τους, μεταδίδοντας την αγάπη και τον σεβασμό τους για τα τοπικά έθιμα σε όλη την εκπαιδευτική κοινότητα.

3. Συμπεράσματα

Οι πολυτροπικές δραστηριότητες σχεδιάστηκαν ξεκινώντας από την παραδοχή ότι αποτελεσματική διδασκαλία είναι η ευχάριστη διδασκαλία, εκείνη που ενεργοποιεί τους μαθητές, έχει ενδιαφέρον, νόημα, αξιοποιεί τα προσωπικά τους βιώματα και συνδέεται με τη ζωή και την αντιμετώπιση αυθεντικών προβλημάτων (Τσατσαρώνη & Κούρου, 2007). Αυτή η εμπειρία ενίσχυσε την αυτοπεποίθηση και την ικανότητά τους να εργάζονται συνεργατικά και να παρουσιάζουν τα ευρήματά τους με σαφήνεια.

Οι μαθητές ανταποκρίθηκαν με θέρμη στη διαθεματική προσέγγιση των μαθησιακών αντικειμένων, αποδεικνύοντας ότι πράγματι, όπως υποστηρίζουν και οι Καλδή & Κόνσολας (2016), η διαθεματικότητα μπορεί να καταστεί ρυθμιστικός παράγοντας για την αναδόμηση των παιδαγωγικών αντιλήψεων, εμπλουτίζοντας την εκπαιδευτική διαδικασία και οδηγώντας στην ενοποίηση των αναλυτικών προγραμμάτων.

Έτσι, ανέπτυξαν ήπιες δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας (ως κοινωνικές και μεταγνωστικές δεξιότητες), κριτικής σκέψης, ψηφιακού γραμματισμού, εξάσκησης

της αγγλικής γλώσσας, καλλιτεχνικής έκφρασης, καθώς και ενδυνάμωσαν τη διαπολιτισμική τους ευαισθητοποίηση και την Ευρωπαϊκή τους ταυτότητα. Το αποτέλεσμα ήταν ένα πλούσιο και πολυδιάστατο εκπαιδευτικό βίωμα που αύξησε την εσωτερική παρακίνηση των μαθητών και ενίσχυσε την αγάπη τους για μάθηση και δημιουργία.

Οι παραπάνω δραστηριότητες αναρτήθηκαν τόσο στο Twinspace όσο και στην ιστοσελίδα του σχολείου.

Αναφορές

Banks, J.A. (1995). Multicultural Education: Historical Development, Dimensions, and Practice. In J.A. Banks & C. A. McGee Banks (Eds) *Handbook of Research on Multilingual Education* (pp.3-24). New York: Macmillan Publishing USA

Camilleri, R. (2016). Global education and intercultural awareness in eTwinning. *Cogent Education*, 3(1), 1210489. DOI: 10.1080/2331186X.2016.1210489

European Commission. (2013). *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. Ανακτήθηκε στις 10/5/2024 από τον διαδικτυακό τόπο <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52013SC0341&qid=1603360915670>

Galvin, C., Gilleran, A., Hogenbirk, P., Hunya, M., Selinger, M., & Zeidler, B. (2007). *Reflections on eTwinning: Cultural understanding and integration professional development*. Brussels: eTwinning Central Support Service.

Gilleran, A., & Kearney, C. (2014). *Developing pupil competences through eTwinning*. Brussels: Central Support Service of eTwinning-European Schoolnet.

Gilleran, A., Pateraki, I., Scimeca, S., & Morvan, C. (2017). *eTwinning Book: Building a culture of inclusion through eTwinning*. Brussels: Central Support Service of eTwinning- European Schoolnet.

Kampylis, P., & Punie, Y. (2013). Case report 1: eTwinning - the community for schools in Europe. In: P. Kampylis, N. Law & Y. Punie (Eds.), *ICT-enabled innovation for learning in Europe and Asia* (pp. 21-35). Luxemburg: Publications Office of the European Union.

- Nawrot-Lis, B. (2018). The impact of eTwinning projects on teachers' professional development in the context of the English and Polish educational system. *EduAkcja. Magazyn Edukacji Elektronicznej*, 1(15), 23-40.
- Pateraki, I. (2018a). eTwinning and its relation to cultural heritage. In: I. Pateraki & S. Scimeca (Eds.), *Learning from the past, designing our future: Europe's cultural heritage through eTwinning* (pp. 14-36). Brussels: Central Support Service of eTwinning-European Schoolnet
- Καλδή, Σ., & Κόνσολας Μ. (2016). *Διδακτική Μέθοδος Project και Διαθεματικότητα: Θεωρία, Έρευνα και Πράξη*. Αθήνα: Γρηγόρης
- Κλεάνθους - Παπαδημητρίου, Μ. (1980). *Η Νέα Αγωγή. Θεωρία και μέθοδοι*. τόμ. 1ος. Αθήνα: Βιβλία για Όλους.
- Κούσουλας, Φ. (2004). *Σχεδιασμός και Εφαρμογή Διαθεματικής Διδασκαλίας*. Αθήνα: Ατραπός
- Μουμουλίδου, Μ. (2006). *Η παιδαγωγική του σχεδίου εργασίας στην προσχολική εκπαίδευση: Θεωρητικό πλαίσιο και πράξη*. Αθήνα: τυπωθήτω – Γ. Δαρδανός.
- Παρασκευάς, Μ. (2016). Πρόλογος. Στο: Ν. Τζιμόπουλος & Α. Λούβρης (Επιμ.), 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο eTwinning «Αξιοποίηση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας στα συνεργατικά σχολικά προγράμματα», (σελ. 11-15). Πάτρα: Εθνική Υπηρεσία Υποστήριξης eTwinning.
- Τσατσαρώνη, Α., & Κούρου, Μ. (2007). Παραγωγική Μάθηση και Παιδαγωγικές Πρακτικές: Δημιουργικές και κριτικές ικανότητες των μαθητών. Στο Κουλαϊδής, Β. (επιμέλεια), *Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Ανάπτυξη Κριτικής-Δημιουργικής Σκέψης*, (σελ.77-94) Αθήνα: ΟΕΠΕΚ.
- Χρυσαιφίδης, Κ. (2003). Εισαγωγικό Σημείωμα: Η αγωγή στην εποχή του μεταμοντέρνου. Στο Μ. Goehlich, *Παιδοκεντρική διάσταση στη μάθηση: Ανοιχτό σχολείο – Εναλλακτικό σχολείο – Σχολείο της κοινωνίας – Σχολείο του Reggio* (Μετάφραση: Ε. Νούσια) (σσ. 15-54). Αθήνα: τυπωθήτω – Γ. Δαρδανός
- Χρυσαιφίδης, Κ. (2006). Προλεγόμενα. Στο Μ. Μουμουλίδου, *Η παιδαγωγική του σχεδίου εργασίας στην προσχολική εκπαίδευση: Θεωρητικό πλαίσιο και πράξη* (σσ.11-17). Αθήνα: Τυπωθήτω – Γ. Δαρδανός.

Colors of autumn

G. Adamopoulou

2nd Primary School of Pyrgos, Helia

gadamopoulou304@gmail.com

Abstract

As part of an eTwinning project, fifth-grade students spread their wings and stepped outside the classroom walls to engage intellectually, emotionally, and socially with students from 32 schools across Europe. They explored autumn in an interdisciplinary manner, engaging in activities based on the principles of experiential and inquiry-based learning, with the help of ICT. They depicted autumn in a PowerPoint presentation with the customs and traditions of their region, brought their handicraft activities to life with Movie Maker and Audacity, narrated ancient Greek myths with Book Creator, created puzzles with Puzzle Online, and digital games with Wordwall, and presented Vivaldi's "Autumn" using Microsoft Sway. Through these activities, they developed soft skills in communication, collaboration, critical thinking, digital literacy, English language practice, and artistic expression.

Keywords: eTwinning, non-formal education, autumn, ICT.

Ψηφιακή αφήγηση του ρόλου της Ηλείας στην Επανάσταση του 1821

Χ. Ιωαννίδου¹, Μ. Μπίρμπα², Α. Χούνου³

¹Μουσικό σχολείο Πατρών

x_ioannidou@yahoo.gr

²Σύμβουλος Εκπαίδευσης Φυσικών Επιστημών Ηλείας & Ζακύνθου

maria_birba@yahoo.gr

³Μουσικό σχολείο Βαρθολομιού Ηλείας

mahihounou@gmail.com

Περίληψη

Το σχολικό έτος 2020-2021 δεκαπέντε μαθητές και τρεις εκπαιδευτικοί του Μουσικού σχολείου Ηλείας υλοποίησαν πεντάμηνο πολιτιστικό πρόγραμμα που ιχνηλάτησε την τοπική Ιστορία κατά την Επανάσταση του 1821, με σκοπό την καλλιέργεια, μέσω της επιστημονικής μεθόδου, της ιστορικής τους συνείδησης και της αγάπης τους για τον τόπο τους. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στηρίχτηκε στη διερεύνηση και στη συνεργατικότητα. Καταλυτικός ήταν ο ρόλος των ΤΠΕ στην επικοινωνία των συμμετεχόντων (το πρόγραμμα πραγματοποιήθηκε κατά την εξ αποστάσεως διδασκαλία), στην αναζήτηση, οργάνωση και παρουσίαση υλικού. Οι ομάδες χρησιμοποίησαν τα ψηφιακά εργαλεία Sutori, Flipsnack, Microsoft Sway, ArtSteps, Paint 3D, FS Image Viewer, Google Maps, Movie Maker και Audacity. Ως απτά αποτελέσματα, δημιούργησαν ιστοριογραμμές, ημερολόγιο, εικονικό μουσείο, τρισδιάστατο μοντέλο κάστρου και ψηφιακές αφηγήσεις. Ως άυλα αποτελέσματα, ανέπτυξαν δεξιότητες συνεργασίας, κριτικής σκέψης, ψηφιακού γραμματισμού και σύνθετης αντίληψης του ιστορικού χρόνου.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, τοπική ιστορία, διερεύνηση, συνεργατικότητα

«Το ζητούμενο ήταν η προσπάθεια να ανακαλύψουμε μέσα από το πλήθος των πηγών και την ενασχόληση με την τοπική ιστορία, τις αστραπές εκείνες που φωτίζουν τα αποτυπώματα των χαμένων ημερών»

Dino Buzati

1. Εισαγωγή

Η τοπική Ιστορία είναι σημαντικός κλάδος της Ιστορίας καθώς δίνει τη δυνατότητα σε όσους περπατήσουν στα μονοπάτια της, να έρθουν σε επαφή με γεγονότα που βίωσε η εκάστοτε τοπική κοινωνία στη διάρκεια των χρόνων, ανατροφοδοτώντας με αυτό τον τρόπο την τοπική ταυτότητα και αυτογνωσία.

Με αφορμή, λοιπόν, τα διακόσια χρόνια από την επανάσταση του 1821, κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2020-2021 μαθητές του Μουσικού Σχολείου Ηλείας ενθαρρύνθηκαν, στα πλαίσια πεντάμηνου πολιτιστικού προγράμματος, να ασχοληθούν με ένα κομμάτι της Ιστορίας που μπορεί να είναι τόσο μακρινό αλλά ταυτόχρονα και τόσο κοντινό αφού αφορά τον τόπο τους. Οι υπεύθυνες εκπαιδευτικοί του προγράμματος θέλησαν να τους ωθήσουν να μάθουν να αξιοποιούν τον πλούτο της τοπικής Ιστορίας, έχοντας την πεποίθηση ότι έτσι καλλιεργούν την ιστορική τους συνείδηση και διεγείρουν το ενδιαφέρον τους για τις ρίζες τους.

Σε όλη αυτή τη διαδρομή, οι ΤΠΕ αποτέλεσαν πολυτιμότερο αρωγό γιατί προσέφεραν χρήσιμα και ελκυστικά εκπαιδευτικά εργαλεία, αλλά και γιατί αποτέλεσαν το κύριο μέσον επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων του προγράμματος καθώς αυτό υλοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης λόγω της πανδημίας.

Η ποιοτική παιδεία, απαραίτητη ανάγκη για την ανάπτυξη μιας χώρας, προϋποθέτει χρήση όλων των διαθέσιμων εργαλείων για την επίτευξη των πολυδιάστατων στόχων της. Στην ψηφιακή εποχή που ζούμε, οι ΤΠΕ είναι ένα τέτοιο εργαλείο. Η ένταξή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία διευρύνει τους ορίζοντες της μάθησης και βοηθάει στο να ξεπεραστούν εμπόδια στην προσέγγιση της πληροφορίας και της γνώσης, συμβάλλοντας έτσι στην παροχή μιας ποιοτικότερης εκπαίδευσης (Ιωαννίδης, 2023). Ένα βήμα παραπέρα, στη σημερινή εποχή το ζητούμενο είναι η βέλτιστη διαχείριση και δυναμική επεξεργασία αυτού του τεράστιου όγκου πληροφορίας που κατακλύζει καθημερινά τον πολίτη των δικτύων, επονομαζόμενο και ως «netizen» (Μουστάκας, 2020). Και αυτή η διαδικασία μπορεί να επιτευχθεί μέσω των ΤΠΕ, γι' αυτό και η υιοθέτησή τους από το εκπαιδευτικό σύστημα πρέπει να τις αντιμετωπίζει ως εργαλείο που θα βοηθά τη διδασκαλία του κάθε μαθήματος ξεχωριστά (ολιστικό μοντέλο εισαγωγής των ΤΠΕ στην εκπαίδευση) και ως μέσο διαθεματικότητας, επικοινωνίας και συνεργασίας (Sedano et al., 2022). Όπως έχουν δείξει έρευνες (ενδεικτικά: Στεφανή, 2022; Μουστάκας, 2020; Κεκισίδου, 2019), η συντριπτική πλειοψηφία των Ελλήνων εκπαιδευτικών θεωρεί ότι όντως η χρήση των ΤΠΕ στην τυπική, μη τυπική και άτυπη εκπαίδευση συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητάς της.

Ιδιαίτερος, δε, η σύμπλευση των ΤΠΕ με την Ιστορική διδασκαλία και μάθηση έχει δώσει αξιολογικά δείγματα κυρίως στη μεθοδολογική / διαδικαστική ιστορική γνώση: αναζήτηση, συγκέντρωση, διαχείριση, εξαγωγή συμπερασμάτων, επικοινωνία, διάχυση ψηφιακού περιεχομένου (Ρεπούση & Τσιβάς, 2003).

Στη συγκυρία της πανδημίας οι ΤΠΕ, από εργαλείο, μετατράπηκαν στο βασικότερο μέσο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αν και η εξ αποστάσεως εκπαίδευση καταργεί τους περιορισμούς της παραδοσιακής αίθουσας (Brzóska, 2020), και η υιοθέτηση από αυτήν των ΤΠΕ ως εκπαιδευτικών εργαλείων δημιουργεί νέα δεδομένα και ευκαιρίες για συνεργασία και μάθηση χωρίς σύνορα και φραγμούς (Παππά, 2022), η πανδημία Covid-19 την άνοιξη του 2020 προκάλεσε μεγάλη αναστάτωση και στο ελληνικό και

στο παγκόσμιο εκπαιδευτικό σύστημα (Bozkurt et al., 2020) καθώς ο χρόνος για την προετοιμασία των εκπαιδευτικών στις νέες συνθήκες ήταν σχεδόν ανύπαρκτος, αλλά και δεν είχαν τις απαιτούμενες γνώσεις και την απαραίτητη υλικοτεχνική υποδομή για να ανταπεξέλθουν σε αυτές (Huber & Helm, 2020).

Μέσα σε αυτό το παιδαγωγικό πλαίσιο υλοποιήθηκε και το περιγραφόμενο στην παρούσα εργασία πολιτιστικό πρόγραμμα το οποίο εστίασε σε σημαντικούς ιστορικούς σταθμούς της Επανάστασης του 1821 για τον νομό Ηλείας: έναρξη Επανάστασης, ο ρόλος των τοπικών αγωνιστών, σημαντικές μάχες σε στεριά και θάλασσα.

1.1 Σκοπός - Στόχοι Προγράμματος

Σκοπός του περιγραφόμενου πολιτιστικού προγράμματος το γενικό θέμα του οποίου (*Τοπική Ιστορία*) προτάθηκε σε όλα τα σχολεία της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας και συντονίστηκε από τους υπεύθυνους Πολιτιστικών και Περιβαλλοντικών Θεμάτων της Δ.Δ.Ε. Αχαΐας, ήταν να ωθηθούν οι μαθητές να λειτουργήσουν ως επιστήμονες μέσω της έρευνας ενός ενδιαφέροντος θέματος, και μέσα από τη μελέτη της τοπικής Ιστορίας και τη σύνδεσή της με το ευρύτερο πλαίσιο της Ελληνικής Επανάστασης να τροφοδοτηθεί η αγάπη τους για τον τόπο τους.

Οι επιμέρους στόχοι που τέθηκαν ήταν οι ακόλουθοι:

Γνωστικοί

Το ταξίδι σε γνωστές αλλά και ξεχασμένες σελίδες του παρελθόντος, η ανάπτυξη δεξιοτήτων συσχέτισης, παραλληλισμού και αντιπαραβολής των υπό μελέτη γεγονότων με άλλα σημαντικά ιστορικά θέματα, η εξοικείωση με ψηφιακές εφαρμογές (*Sutori, Flipsnack, Microsoft Sway, ArtSteps, Paint 3D, FastStone Image Viewer, Google Maps, Movie Maker, Audacity*) και με τις ιστοεξερευνησίες, η καλλιέργεια κριτικής σκέψης κατά την αναζήτηση, επιλογή και οργάνωση των πληροφοριών.

Συναισθηματικοί

Η ενεργοποίηση για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων, η βιωματική αίσθηση του «ανήκειν» σε μια ομάδα εργασίας, η ανάπτυξη της προσωπικότητας μέσα από την ανάληψη πρωτοβουλιών και αυτενέργειας μέσα σε κλίμα συλλογικότητας και εμπιστοσύνης, η καλλιέργεια της αυτοπεποίθησης, η υιοθέτηση θετικής στάσης απέναντι στη μελέτη της Ιστορίας και την εκπαιδευτική χρήση των ΤΠΕ.

Ψυχοκινητικοί

Η κινητοποίηση των αισθήσεων, της φαντασίας και της δημιουργικότητας για την παραγωγή των αποτελεσμάτων του προγράμματος, η εξάσκηση των δεξιοτήτων της παρουσίας και της επικοινωνίας των παραπάνω αποτελεσμάτων, η ενασχόληση με ενδιαφέρουσες δραστηριότητες που δεν περιέχονται στο ωρολόγιο πρόγραμμα.

1.2 Μεθοδολογικό Πλαίσιο

Το πρόγραμμα στηρίχτηκε στις μεθόδους της διερεύνησης και της συνεργατικότητας. Μια τέτοιου είδους εργασία έχει μαθητοκεντρικό χαρακτήρα γιατί χρησιμοποιεί δραστηριότητες που έχουν για τα παιδιά ενδιαφέρον, αυξάνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα και την πρόοδό τους (Βοσνιάδου, 2001). Όσον αφορά, μεν, στην ανακαλυπτική μάθηση, οι μαθητές καλούνται να μάθουν μέσα από την έρευνα και την ανακάλυψη (Αθανασίου, 2008), στην ομαδοσυνεργατική μέθοδο, δε, οι μαθητές της ομάδας αλληλεπιδρούν μεταξύ τους προκειμένου να λύσουν ένα πρόβλημα, να ολοκληρώσουν μία εργασία ή να επιτύχουν έναν κοινό στόχο (Li & Lam, 2013).

Ο άλλος πυλώνας του προγράμματος ήταν οι ΤΠΕ οι οποίες έδρασαν καταλυτικά στην επικοινωνία εν μέσω πανδημίας, στην έρευνα, την επιλογή, επεξεργασία και παρουσίαση υλικού από τους μαθητές οι οποίοι αποτελούν την «ψηφιακή» γενιά που μεγαλώνει περιτριγυρισμένη από πλήθος ψηφιακών εργαλείων και συσκευών.

2. Φάσεις του Προγράμματος

Οι συμμετέχοντες ήταν δεκαπέντε μαθητές από τις τρεις τάξεις του Γυμνασίου και την Α΄ Λυκείου, και τρεις εκπαιδευτικοί. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες οι οποίες εργάστηκαν αποκλειστικά εκτός διδακτικού ωραρίου, για χρονικό διάστημα πέντε μηνών. Όταν έφταναν στο στάδιο της χρήσης των ΤΠΕ, οι εκπαιδευτικοί του προγράμματος έδιναν αναλυτικές οδηγίες χρήσης των ψηφιακών εφαρμογών και γινόταν από κοινού πρακτική εξάσκηση. Οι δραστηριότητες που προτεινόταν από όλους τους συμμετέχοντες, αφορούσαν δύο θεματικούς άξονες που πραγματοποιούνταν παράλληλα, υπό τον συντονισμό και τη συνεχή ανατροφοδότηση των εκπαιδευτικών προκειμένου να διασφαλιστεί η ποιότητα των αποτελεσμάτων των δραστηριοτήτων. Βασικοί περιορισμοί στην υλοποίηση του προγράμματος αποτέλεσαν η προβληματική προσβασιμότητα στο διαδίκτυο που προκαλούσε χαμηλές ταχύτητες και κακή ποιότητα σύνδεσης με αυτό, καθώς και η δυσκολία (λόγω της καραντίνας) στη φυσική μετακίνηση για συνεντεύξεις, ηχογραφήσεις και επισκέψεις σε Βιβλιοθήκες.

2.1 Α΄ Φάση: Υλοποίηση των Δραστηριοτήτων

Όπως προαναφέρθηκε, το πρόγραμμα κινήθηκε σε δύο θεματικούς άξονες: i) στους Δρόμους του Εικοσιένα και ii) στα κάστρα και τον ρόλο τους στην Επανάσταση.

Δρόμοι του Εικοσιένα

Το σχολείο μας έχει μαθητές από διάφορες πόλεις και περιοχές του νομού Ηλείας. Η οκταμελής ομάδα, λοιπόν, που ανέλαβε τον άξονα «Οι Δρόμοι του Εικοσιένα», χωρίστηκε σε τέσσερεις δυάδες όπου η καθεμιά ασχολήθηκε με τη δική της πόλη, ερευνώντας τους δρόμους της που είναι αφιερωμένοι σε μορφές της Εθνεγερσίας.

Αρχικά χρησιμοποίησαν το **Goggle Maps** των κινητών τηλεφώνων τους για να εντοπίσουν οδούς που φέρουν ονόματα ηρώων του Εικοσιένα. Η εφαρμογή, προσβάσιμη και οικεία σε όλους, έκανε την όλη διαδικασία πολύ ευχάριστη.

Στη συνέχεια, περπάτησαν στους δρόμους αυτούς και τους φωτογράρισαν. Φωτογράρισαν επίσης και τις πινακίδες τους με τα ονόματα των αγωνιστών. Σε αυτή τη διαδικασία αναδύθηκε το αισθητικό τους ταλέντο καθώς προσπαθούσαν να επιλέγουν τις σωστές γωνίες λήψης των φωτογραφιών τους ώστε, με υπερηφάνεια, να «φωτίσουν» γωνίες της πόλης τους. Ταυτόχρονα, εξασκήθηκαν και σε κάποιες πιο προχωρημένες επιλογές λήψης φωτογραφίας, ενώ για την ψηφιακή επεξεργασία τους επιστρατεύτηκε το εύχρηστο και πολύ εύκολο **FastStone Image Viewer**. Ακολούθησε βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα για εύρεση όσο το δυνατόν πιο παλαιών φωτογραφιών ή σχεδίων αυτών των οδών, ώστε να αποτυπωθεί η εξέλιξή τους στον χρόνο. Με έντονο ενδιαφέρον, οι υποομάδες ταξίδεψαν στο παρελθόν για να παρακολουθήσουν την πολιτιστική και οικονομική πορεία των πόλεων τους.

Σειρά είχε η έρευνα για τη ζωή και τη δράση των τιμώμενων ηρώων και η σύνδεσή τους με τις ιστοριογραμμές που κατασκευάζονταν παράλληλα. Οι υποομάδες ανέτρεξαν σε πολλές πηγές και έπειτα επέλεξαν ποιες από τις πληροφορίες που συνέλεξαν, ήθελαν να παρουσιάσουν. (Λεπτομερής βιβλιογραφία παρατίθεται στις αναφορές των παρουσιάσεών μας. Εδώ, ενδεικτικά αναφέρουμε: i) για τη Γαστούνη: Γριτσόπουλος, 1998-1999; Παπανδρέου, 2010. ii) για το Βαρθολομιό: Δάβος, 2021; Τουτούνης, 2008. iii) για τον Πύργο: Δημητρόπουλος, 2021; Καπογιάννης, 1957).

Τελευταίο στάδιο αποτέλεσε η σχεδίαση και κατασκευή της παρουσίασης της έρευνας. Επιλέχθηκαν δύο είδη παρουσίασης: με το **Microsoft Sway** οι εκκολαπτόμενοι ερευνητές αφηγήθηκαν την ιστορία των οδών ([Πύργος](#), [Αμαλιάδα](#), [Γαστούνη](#), [Βαρθολομιό](#)), και με το **Flipsnack** κατασκεύασαν [Ημερολόγιο του 2021](#) όπου σε κάθε μήνα του, αναφερόταν ένα σημαντικό γεγονός του αντίστοιχου μήνα των ετών του Αγώνα. Έμαθαν, έτσι, να χρησιμοποιούν δύο εύκολες και με πολύ ωραίο περιβάλλον διάδρασης web εφαρμογές. Ταυτόχρονα, ξεδίπλωσαν τις καλλιτεχνικές τους δεξιότητες με την επιλογή της μορφής των παρουσιάσεων.

Τα κάστρα και ο ρόλος τους στην Επανάσταση

Η επταμελής ομάδα που ασχολήθηκε με τον δεύτερο άξονα του προγράμματος, έβαλε ως στόχο να χρησιμοποιήσει την ψηφιακή εφαρμογή **Sutori** ώστε να αφηγηθεί σε μία ιστοριογραμμή γύρω στα δέκα σημαντικά γεγονότα που διαδραματίστηκαν στην Ηλεία κατά την περίοδο της Εθνεγερσίας. Οι πολυάριθμες πηγές, αλλά και το αμείωτο ενδιαφέρον των μαθητών για έρευνα, οδήγησαν την ομάδα τελικά στην κατασκευή μιας ιστοριογραμμής με περισσότερους σταθμούς από ό,τι είχε αρχικά σχεδιάσει, που εκτείνονται από την έναρξη της τουρκοκρατίας έως το σήμερα. Ιδιαίτερη έμφαση

δόθηκε στον ρόλο που έπαιξαν το κάστρο Χλεμούτσι της Κυλλήνης και το καστρομονάστηρο της Σκαφιδιάς.

Ξεκίνησαν, λοιπόν, τα μέλη της ομάδας να ερευνούν τη δράση των ανθρώπων στην ευρύτερη περιοχή τις περιόδους εκείνες, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο εντάχθηκαν στην όλη ιδέα και αφύπνιση για τον Αγώνα. Εξερεύνησαν στο διαδίκτυο, επισκέφτηκαν τις δημοτικές βιβλιοθήκες των πόλεων, ανέτρεξαν στα αρχεία των τοπικών εφημερίδων, μελέτησαν βιβλία συντοπιτών τους συγγραφέων, επικοινωνήσαν και συζήτησαν με Ιστορικούς. Συνέλεξαν πλούσιο υλικό και στη συνέχεια επέλεξαν ποιο από αυτό θα παρουσίαζαν, με βάση την χρονολογική εξέλιξη των γεγονότων. (Η αναλυτική βιβλιογραφία του επιλεγέντος υλικού βρίσκεται στην ιστοριογραμμή. Ενδεικτικά: Γιαννόπουλος, 2016; Γιοβάς, 2009; Ψυχογιός, 1951; Παπαζαφειρόπουλος, 1970). Τέλος, η κατασκευή της ιστοριογραμμής εμπλουτίστηκε με πλούσιο οπτικό υλικό που είχε συλλεχθεί από την παραπάνω έρευνα, και της δόθηκε ο τίτλος «Ιστοριογραμμή γεγονότων από την έναρξη της Τουρκοκρατίας στην Ηλεία, την περίοδο της επανάστασης του 1821 έως σήμερα (Το κάστρο Χλεμούτσι-Το καστρομονάστηρο της Σκαφιδιάς)». Η χρονολογική τοποθέτηση των γεγονότων σε μια ιστοριογραμμή βοήθησε τους μαθητές να απαλλαγούν από την αποσπασματική γνώση και ενεργοποίησε τη συναισθηματική τους εμπλοκή στη μελέτη της Ιστορίας.

Η μουσική ταυτότητα του σχολείου και οι καλλιτεχνικές ανησυχίες των μαθητών, τους οδήγησαν στην δημιουργία μιας δεύτερης ιστοριογραμμής με τη βοήθεια του **Sutori**, η οποία πραγματεύτηκε τα Δημοτικά τραγούδια και τους θρύλους της Ηλείας που σχετίζονται με το κάστρο του Χλεμουτσίου και τις περιοχές της Σκαφιδιάς και του Λάλα. Πολύ ενδιαφέρουσα βρήκαν και την ηχογράφηση και βιντεοσκόπηση συντοπίτισσας ταλαντούχας ερμηνεύτριας κλέφτικων και δημοτικών τραγουδιών. Τα ηχητικά αρχεία και τα βίντεο τα επεξεργάστηκαν με τη βοήθεια του **Audacity** και του **Movie Maker**. Όλο αυτό το υλικό τοποθετήθηκε, με βάση τη χρονική σειρά των ιστορικών γεγονότων που το ενέπνευσε, στην ιστοριογραμμή της οποίας ο τίτλος είναι «Δημοτικά τραγούδια της Ηλείας που σχετίζονται με το Χλεμούτσι, την Σκαφιδιά και τον Λάλα, με βάση τη χρονική σειρά των γεγονότων που τα ενέπνευσαν – Θρύλοι».

Κατόπιν, μέσω της εφαρμογής **Artsteps** κατασκεύασαν ένα εικονικό μουσείο με πορτραίτα ανθρώπων που δραστηριοποιήθηκαν στην Ηλεία κατά τη διάρκεια του Αγώνα. Αφορμή στάθηκε η επιθυμία εκμετάλλευσης του πλούσιου εικονογραφικού υλικού που είχε ήδη συγκεντρωθεί από τις παραπάνω δράσεις, οπότε δεν άργησε να έρθει η ιδέα της χρησιμοποίησης κάποιου μέρους του σε κάτι δημιουργικό, αλλά και ψυχαγωγικό. Η δράση αυτή αποδείχτηκε ιδιαίτερα εποικοδομητική, αφού οι μαθητές οπτικοποίησαν μέσω της χρήσης της εικόνας, τους πρωταγωνιστές των υπό μελέτη γεγονότων. Η χρήση της συγκεκριμένης εφαρμογής τούς άνοιξε τον δρόμο προς την διεύρυνση των οριζόντων τους σχετικά με τους τρόπους παρουσίασης εργασιών με πιο ευχάριστο και πρωτότυπο τρόπο.

Στο τελευταίο στάδιο αυτής της φάσης, το κάστρο Χλεμούτσι, με όλη τη «βαριά» ιστορία που κουβαλάει καθώς και τους θρύλους που το συνοδεύουν, ενέπνευσε τις δύο διακριτές ομάδες να ενωθούν και να συνεργαστούν και με όμορο Δημοτικό σχολείο, για να το αναπαραστήσουν: αφού το ζωγράφισαν στο χαρτί και έφτιαξαν μακέτα με το κεντρικό του σώμα και τα τείχη του, πήγαν ακόμα πιο πέρα τη δημιουργικότητά τους κατασκευάζοντας και [ψηφιακό τρισδιάστατο μοντέλο](#) του με το *Paint 3D*, όπως περιγράφεται από τις Αδαμοπούλου & Μπίρμπα (2023). Αυτό τους προσέφερε τη διασκεδαστική δυνατότητα μετακίνησης, περιστροφής, μεγέθυνσης και σμίκρυνσης του μοντέλου τους. Έτσι, παρόλο που η ψηφιακή απεικόνιση του κάστρου στην αρχή φαινόταν ένα πολύ δύσκολο εγχείρημα γιατί είναι ακανόνιστο εξάγωνο με διαφορετικές γωνίες μεταξύ των διαδοχικών, διαφορετικού εμβαδού, τειχών, τελικά πραγματοποιήθηκε μετά από πολλές δοκιμές και επαναλαμβανόμενη παρατήρηση του πρωτοτύπου, προσδίδοντας υπερηφάνεια στους δημιουργούς αλλά και συναισθηματική δέσμευση με αυτό καθώς πλέον το θεωρούσαν ως κάτι «δικό τους».

2.2 Β' Φάση: Παρουσίαση του Προγράμματος

Προκειμένου να καλλιεργηθεί η δεξιότητα της παρουσίασης και επικοινωνίας των ιδεών και των πληροφοριών, μία από τις βασικές δεξιότητες για την εκπαίδευση του 21ου αιώνα που προτάσσεται στο παιδαγωγικό πλαίσιο της UNESCO για να αναπτυχθεί η κριτική σκέψη και η δημιουργικότητα των μαθητών (Common Sense Education, 2016), οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα θέλησαν να παρουσιάσουν τα αποτελέσματα της εργασίας τους. Οι υγειονομικές συνθήκες της πανδημίας περιόρισαν αυτή τη δράση μεμονωμένα ανά τάξη, μέσα στο σχολείο, στο τέλος της σχολικής χρονιάς 2020-2021. Παρ' όλα αυτά, η Τεχνολογία στάθηκε και πάλι αρωγός καθώς τούς έδωσε τη δυνατότητα να στείλουν ηλεκτρονικά τις εργασίες τους σε όλα τα σχολεία του νομού μας και στη Δημόσια Βιβλιοθήκη Πύργου. Τη σχολική χρονιά 2021-2022 τις παρουσίασαν τελικά στο ευρύ κοινό σε ημερίδα που διοργάνωσε η Περιφερειακή Διεύθυνση Α/θμιας & Β/θμιας Εκπαίδευσης Δυτικής Ελλάδας.

3. Συμπεράσματα

Στις πρωτόγνωρες συνθήκες της υποχρεωτικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης λόγω έκτακτης υγειονομικής κατάστασης, η χρήση των ΤΠΕ αποδείχτηκε πολύ χρήσιμη και ευχάριστη: διατηρήθηκε η επικοινωνία εκπαιδευτικών και μαθητών, όλοι οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα απέκτησαν μεγαλύτερη ευχέρεια στο να πλοηγούνται μέσα στο διαδίκτυο, εξοικειώθηκαν με την πραγματοποίηση τηλεδιασκέψεων, γνώρισαν ποικίλους τρόπους για το πώς να διαμοιράζουν υλικό και να καταστρώνουν συνεργατικές εργασίες, ανακάλυψαν τις δυνατότητες που προσφέρουν εντυπωσιακές εφαρμογές ψηφιακής αφήγησης, περιηγήθηκαν σε υπερμεσικές εγκυκλοπαίδειες ανακαλύπτοντας την ομορφιά της μη γραμμικής παρουσίασης πληροφοριών, πειραματίστηκαν και διασκέδασαν με το «ζωντάνεμα» του υλικού τους.

Αυτές οι ήπιες δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού που καλλιεργήθηκαν, κάλλιστα μπορούν να αξιοποιηθούν και στο μέλλον για τη διερεύνηση θεμάτων συγκεκριμένων μαθημάτων ή και για τη διαθεματική προσέγγιση μαθησιακών αντικειμένων.

Η υψηλή ποιότητα του παραδοτέου υλικού, καθώς και ο γνωστικός και συναισθηματικός μετασχηματισμός όλων των συμμετεχόντων στο πολιτιστικό πρόγραμμα, φανέρωσαν ότι σε αυτό το ταξίδι στον χρόνο, μαθητές και εκπαιδευτικοί που ήρθαν σε επαφή με το παρελθόν και την Ιστορία του τόπου τους γνωρίζοντας μνημεία, κτίσματα, τοπικούς θρύλους, τραγούδια και διηγήσεις, κατάφεραν να αποκτήσουν βαθύτερη γνώση του κοινωνικού περιβάλλοντος στο οποίο ανήκουν. Η περιήγησή τους αυτή τους έδωσε την δυνατότητα να προσεγγίσουν τόσο τις ιδέες, όσο και τα συναισθήματα των ανθρώπων της περιοχής τους κατά το παρελθόν. Έμαθαν να ερευνούν, να παρατηρούν, να περιγράφουν και να κατανοούν τους λόγους για τους οποίους έλαβαν τα πράγματα τη μορφή που έχουν σήμερα στο συγκεκριμένο χώρο. Μέσα από όλη αυτή την προσπάθεια έδωσαν νόημα σε αυτό που συναντούν καθημερινά και δεν το προσπερνούν πια ως δεδομένο και αυτονόητο, γιατί στα μάτια τους αλλά και στις καρδιές τους απέκτησε βαθύτερη σημασία.

Αναφορές

Bozkurt, A., Jung, I., Xiao, J., Vladimirschi, V., Schuwer, R., Egorov, G., Lambert, S.R., Paskevicius, M. (2020). A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 Pandemic: Navigating in a time of uncertainty and crisis. *Asian Journal of Distance Education*, 15 (1), 1-126.

Brzóska, K. (2020). *The Covid-19 pandemic has changed the way our students learn*. Cambridge. <https://www.cambridge.org/elt/blog/2020/08/28/learning-time-covid-19/>

Common Sense Education, (2016). *What are the 4Cs?* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=QrEEVZa3f98&t=9s>

Huber, S. G., Helm, C. (2020), *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*. National Library of Medicine. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32837626/>

Li, M. P., & Lam, B. H. (2013). Cooperative learning. *The Hong Kong Institute of Education*, 1, 1-33.

Sedano, C. I., De Ascaniis, S., Sutinen, E., Cantoni, L. (2022). Co-creating on-the-road ICT solutions to promote sustainable tourism in World Heritage Sites. In *Handbook on Heritage, Sustainable Tourism and Digital Media*. Edward Elgar Publishing.

Αδαμοπούλου, Γ., Μπίρμπα, Μ. (2023). Μαθητές σε 3D δράση. Πρακτικά του 15th Conference on Informatics in Education 2023, 361-372.

Αθανασίου, Κ. (2008). Ανακαλυπτική μέθοδος διδασκαλίας. Σημειώσεις μαθήματος Ειδικής Διδακτικής στο Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης «Σύγχρονες τάσεις στη διδακτική των βιολογικών μαθημάτων και νέες τεχνολογίες». Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Βοσνιάδου, Σ. (2001). *Πώς μαθαίνουν οι μαθητές*. Διεθνές Γραφείο Εκπαίδευσης της Unesco, Διεθνής Ακαδημία της Εκπαίδευσης.

Γιαννόπουλος, Ν. (2016). *Οι μάχες των Ελλήνων για την ελευθερία*. Αθήνα: Historical Quest.

Γιοβάς, Π. (2009). *Η 25η Μαρτίου και τα Σαβάλια της Ηλείας*. Αμαλιάδα: Βιβλιοπανόραμα.

Γριτσόπουλος, Τ. (1998-1999). *Η ιστορία της Γαστούνης*. Τόμος Β'. Αθήνα: Εταιρεία Πελοποννησιακών Σπουδών.

Δάβος, Β. (2021). Συνοπτικό Βιογραφικό των Ηλείων Οπλαρχηγών του '21. *Ηλειακή Πρωτοχρονιά – Ηλειακό Πανόραμα 21*. σελ. 211-216. Αμαλιάδα: Βιβλιοπανόραμα.

Δημητρόπουλος, Χ. (2021). Ι. Μ. Παναγίας Χρυσοπηγής Άνω Δίβρης & Ι. Μ. Κοιμήσεως της Θεοτόκου Σκαφιδιάς: Τα ιερά κάστρα της λευτεριάς και της παιδείας, της ιεράς Μητροπόλεως Ηλείας. *Ηλειακή Πρωτοχρονιά – Ηλειακό Πανόραμα 21*. σελ. 152-160. Αμαλιάδα: Βιβλιοπανόραμα.

Ιωαννίδης, Ν. (2023). *Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, τρόποι χρήσης, ενσωμάτωσης και εξέλιξης στο ελληνικό δευτεροβάθμιο σχολείο*. Καστοριά: Master's thesis, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας & Πανεπιστήμιο Πειραιά.

Καπογιάννης, Α. (1957). *Ο Πύργος της Ηλείας – Ιστορική έρευνα και μελέτη του τόπου μας*. Πύργος: ΕΘΝΙΚΗ «ΑΥΓΗ» ΠΥΡΓΟΥ.

Κεκισίδου, Ε. (2019). *Οι αντιλήψεις των Ελλήνων εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία της Νεοελληνικής Γλώσσας με ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*. Φλώρινα: Master's thesis, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.

Μουστάκας, Χ. (2020). *Ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία*. Λάρισα: Master's thesis, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Παπαζαφειρόπουλος, Π. (1970). *Παναγιώτης Αναγωστόπουλος, ο κορυφαίος των Φιλικών*. Τόμος Α'. Αθήνα: Ολυμπιακά Χρονικά.

Παπανδρέου, Γ. (2010). *Η Ηλεία δια μέσου των αιώνων*. Αμαλιάδα: Βιβλιοπανόραμα.

Παπά, Ε. (2022). *Η χρήση των ΤΠΕ στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της πανδημίας του COVID 19: η εμπειρία των προϊσταμένων στα νηπιαγωγεία του νομού Ιωαννίνων–Προκλήσεις και λύσεις*. Θεσσαλονίκη: Master's thesis, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Ρεπούση, Μ. & Τσιβάς, Α. (2003). Η Ιστορία διαφορετικά ή διαφορετική Ιστορία; ΤΠΕ & Εκπαίδευση εκπαιδευτικών: συμβιωτικές πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης στην Ιστορία. *2ο Συνέδριο Σύρου – ΤΠΕ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ*, 188-200. <https://www.etpe.gr/wp-content/uploads/pdfs/etpe518.pdf>

Στεφανή, Ε. (2022). *Οι απόψεις των εκπαιδευτικών για τη χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία των μαθηματικών και οικονομικών μαθημάτων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση*. Ρόδος: Master's thesis, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Τουτούνης, Η. (2008). *Η Ηλεία στο δημοτικό τραγούδι*. Αμαλιάδα: Βιβλιοπανόραμα.

Ψυχογιός, Ν. (1951). *Ηλειακά*, τεύχος Β'. Αμαλιάδα: Βιβλιοπανόραμα.

Digital narration of the role of the Ieia prefecture in the Greek Revolution of 1821

C. Ioannidou, M. Birba, A. Hounou

Abstract

During the school year 2020-2021, fifteen students and three teachers of the Music High School of the Ieia prefecture implemented a five-month cultural program that traced the local history during the Revolution of 1821, aiming to cultivate, through the scientific method, their historical awareness and love for their land. The methodology followed was based on investigation and collaboration. The role of ICT was crucial in the communication between participants (the program was conducted during distance learning), in searching, organizing, and presenting material as well. The groups used digital tools such as Sutori, Flipsnack, Microsoft Sway, ArtSteps, Paint 3D, FS Image Viewer, Google Maps, Movie Maker and Audacity. As concrete results they created timelines, a calendar, a virtual museum, a 3D castle model, and digital narratives. As intangible results they developed collaboration skills, critical thinking, digital literacy, and a complex understanding of historical time.

Keywords: ICT, local history, investigation, collaboration



16th international Conference on Informatics in Education (16th CIE 2024)

16^ο διεθνές Συνέδριο «Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση»

8-10 Νοεμβρίου 2024

8 & 9/11 Διαδικτυακά, 10/11 υβριδικά (φυσική παρουσία στο ΠΑ.ΠΕΙ και παράλληλα Διαδικτυακά)

Διοργάνωση

Τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς

Τμήμα Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου

σε συνεργασία με την [ΕΠΥ](#)

<http://events.di.ionio.gr/cie/>




Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού (Υ.ΠΑΙ.Θ.Α)

ORACLE

Χορηγός Συνεδρίου

 **ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΩΝ**
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Χορηγός Συνεδρίου

 **ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**
ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Χορηγός Συνεδρίου

Πρόγραμμα Συνεδρίου

Η είσοδος μέσω Zoom για συμμετοχή στα e-rooms γίνεται μέσω της καταχώρησης (υπαρκτών) στοιχείων σας, ενώ η αποδοχή και παραμονή εποπτεύεται από administrator και υπακούει στην δεοντολογία τηλεδιασκέψεων. Την Κυριακή που το Συνέδριο εξελίσσεται υβριδικά, η βιωματική παρακολούθηση γίνεται σε χώρους του Παν/μίου Πειραιώς (Μ. Καραολή και Α. Δημητρίου 80). Η απλή παρακολούθηση μέσω Youtube δεν απαιτεί στοιχεία. Για τις παρουσίες, βεβαιώσεις και τα πρακτικά παρακαλούμε να ενημερωθείτε από το δικτυακό τόπο του Συνεδρίου). Δεν υπάρχουν προκρατήσεις θέσεων.

Παρασκευή 8 Νοεμβρίου 2024 (Διαδικτυακά)

15:30-16:00	Αίθουσα 1 (ZOOM / YOUTUBE) Προσέλευση (είσοδος στο περιβάλλον)
16:00-16:30	Αίθουσα 1 (ZOOM / YOUTUBE) Προεδρείο: Ν. Αλεξανδρής, Ομότιμος Καθηγητής, Χ. Δουληγέρης Καθηγητής Έναρξη Συνεδρίου Χαιρετισμοί Πανεπιστημιακών Αρχών Μιχαήλ Σφακιανάκης , Πρύτανης Πανεπιστημίου Πειραιώς, Καθηγητής Ανδρέας Φλώρος , Πρύτανης Ιονίου Πανεπιστημίου, Καθηγητής Ευθύμιος Αλέπης , Πρόεδρος Τμ. Πληροφορικής, Πανεπιστημίου Πειραιώς, Καθηγητής Κάτια Κερμανίδου , Πρόεδρος Τμ. Πληρ/κής Ιονίου Πανεπιστημίου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Προέδρου ΙΕΠ Σπύρος Δουκάκης , Πρόεδρος ΙΕΠ, Επ. Καθηγητής Ιονίου Παν/μίου
16:30-16:50	Παρουσιάσεις Χορηγών Oracle Academy Ελένη Τσιπά , Oracle Academy Programme Manager & Corporate Citizenship Specialist
16:50-18:30	(συνέχεια σε Αίθουσα 1) (ZOOM / YOUTUBE) Προεδρείο: Χ. Δουληγέρης Καθηγητής, Ν. Αλεξανδρής, Ομότιμος Καθηγητής Learning Management System's day - Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης. Ομιλίες – Εργαστήρια (Οργάνωση: Σπ. Παπαδάκης, Β. Μπελεσιώτης) Ομιλίες Enhancing and Scaling Learning Design through Generative AI: A Year's Journey Ernie Ghiglione , LAMS Foundation, Australia Η ψηφιακή εκπαιδευτική πλατφόρμα LAMS στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο Δημοσθένης Νικούνδης , Τεχνικός Υπ. Ομ. ανάπτυξης, διαχ/σης Πληρ/κών Συστημάτων του ΠΣΔ από το Παν/μιο Δυτικής Αττικής, dnna@dnna.gr Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα e-me: Από τον αρχικό σχεδιασμό και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, στην ευρεία αξιοποίηση για την τυπική, άτυπη και μη τυπική εκπαίδευση Δρ. Ελίνα Μεγάλου , Μηχανικός Η/Υ & Πληροφορικής, PhD - Υπεύθυνη πλατφόρμας e-me, Διευθύντρια Δ/σης Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών, Επιμόρφωσης & Πιστοποίησης, ΙΤΥΕ – ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ
18:30-18:45	Διάλειμμα

Προεδρείο: Β. Μπελεσιώτης, Σπ. Παπαδάκης

(συνέχεια σε Αίθουσα 1) ([ZOOM](#) / [YOUTUBE](#))

Εργαστηριακές Παρουσιάσεις

Ενότητα επτά εργαστηριακών παρουσιάσεων με Παραδείγματα Υποστήριξης της Διδασκαλίας και Μάθησης με το LAMS στη Διδακτική Πράξη διαφόρων περιοχών και βαθμίδων

Εργαστηριακή παρουσίαση

Διεθνές Αποθετήριο Εκπαιδευτικών Σεναρίων σε LAMS για όλα τα γνωστικά αντικείμενα και ειδικά Ευρετήρια για όλα τα μαθήματα Πληροφορικής ανά τάξη-μάθημα-ενότητα-έννοια

Σπύρος Παπαδάκης

Εργαστηριακή παρουσίαση

Υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου Δημοτικού με το LAMS: Η έννοια της μεταβλητής - Παιχνίδι στο Scratch 3

Σπυρίδων Λαζαρόπουλος

Εργαστηριακή παρουσίαση

18:45–20:30

Οργάνωση του μαθήματος της Πληροφορικής Γυμνασίου με Lams

Ασπασία Διλάλου

Εργαστηριακή παρουσίαση

Πληροφορική Γυμνασίου: Επαναληπτικό μάθημα στα φύλλα εργασίας μέσα από ένα παράδειγμα

Γιώργος Φακιολάκης

Εργαστηριακή παρουσίαση

Υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου Πληροφορικής Γενικού Λυκείου με το LAMS: Τύποι Δεδομένων στην Ψευδογλώσσα - Τα δεδομένα και η αναπαράστασή τους

Ανδρονίκη Βερρή

Εργαστηριακή παρουσίαση

Υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου στο μάθημα της Πληροφορικής Α'ΕΠΑΛ με το LAMS: Δημιουργία εφαρμογής cars & colors στο App Inventor

Λεμονιά Παπαδοπούλου

Εργαστηριακή παρουσίαση

Υποστήριξη εκπαιδευτικού σεναρίου Πληροφορικής Γυμνασίου ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.Λ. με το LAMS: Εισαγωγή στη Δομή Επανάληψης for της Python, μέσω της σχεδίασης Γεωμετρικών Σχημάτων στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού EduBlocks.

Χρήστος Καλαϊτζής

Σάββατο 9 Νοεμβρίου 2024 (Διαδικτυακά)

<p>09:30-11:00</p>	<p>Προεδρείο: Θ.Καρβουνίδης, Ελ. Καψάλη Αίθουσα 1 (ZOOM / YOUTUBE)</p> <p>Βιωματική προσέγγιση στον προγραμματισμό με PYTHON και τη μέθοδο PRIMM N. Γιαγκούλης</p> <p>Διδασκαλία χωρικών εννοιών με ρομποτική Μια διδακτική πρόταση με την αξιοποίηση του ρομπότ Lego WeDo 2.0 Τραϊανή Λεονταρίδου, Ελένη Καψάλη</p> <p>Η Χρήση Τεχνολογιών Εκτεταμένης Πραγματικότητας (XR) στην Προσχολική Εκπαίδευση Έφη Τζελέπη</p> <p>Σύντομη Γνωριμία με τα Kit Εκπαιδευτικής Ρομποτικής Polytech για το Δημοτικό Σχολείο και Ένας Εναλλακτικός Τρόπος Προγραμματισμού τους Αλ. Μοσκοφίδης</p>	<p>Προεδρείο: Δ.Κοτσιφάκος, Ευγ. Δεσποτοπούλου Αίθουσα 2 (ZOOM / YOUTUBE)</p> <p>Artificial intelligence and secondary school teachers K. Aletras</p> <p>«Με το συναίσθημα ή τη λογική;»: Αξιοποίηση του διλήμματος και της παιγνιδοποίησης στη διδασκαλία της Λογοτεχνίας Γ΄ Γυμνασίου Δ. Τούντας</p> <p>Η τεχνητή νοημοσύνη συναντά τη φυσική αγωγή Ευγ. Δεσποτοπούλου</p> <p>Διαεπιστημονική Προσέγγιση Εκπαιδευτικών Σεναρίων STEM Σπ. Λιόλιος, Ι. Κουρέτας</p>	<p>09:30-11:00 Εργαστήριο Αίθουσα 3 (ZOOM/ YOUTUBE)</p> <p>Διδακτική της Αλγοριθμικής και του Προγραμματισμού στο Γυμνάσιο, με στόχευση στο νέο διδακτικό υλικό</p> <p>Ευριπίδης Βραχνός</p>	<p>09:30-11:00 Εργαστήριο Αίθουσα 4 (ZOOM/YOUTUBE)</p> <p>Μεθοδολογία Υπεύθυνης Έρευνας και Καινοτομίας (RRI) και πλατφόρμες και εφαρμογές παιγνιδοποίησης στην εκπαίδευση. Πρακτική εφαρμογή σε σύγχρονα διδακτικά αντικείμενα</p> <p>Αλκίνοος Ιωάννης Ζουρμπάκης Σταμάτης Παπαδάκης Μιχαήλ Καλογιαννάκης</p>
<p align="center">11:00-11:15 Διάλειμμα</p>				
<p>11:15-12:30</p>	<p>Προεδρείο: Ευρ. Βραχνός, Π. Λάζος Αίθουσα 1 (ZOOM / YOUTUBE)</p> <p>Μια υβριδική εισαγωγή στην έννοια της μεταβλητής Ευριπίδης Βραχνός</p> <p>Integrating Engineering Design Process in STEM Education: A Project Case Study of Design, Creation, and Programming a Crane's Control Circuit Unit K. Asimakopoulos, Thomais Spiliou and K. Salpasaranis</p> <p>A Low-cost Educational Framework for Modelling Simultaneous Power and Data Transmission in Free Space Optical Systems F. Bertsoyklis, N. Sgouros and Eryso Boukouvala</p> <p>Υπολογίζοντας την ταχύτητα του ήχου σε μεταλλικές ράβδους με την εφαρμογή Phyphox Π. Λάζος</p>	<p>Προεδρείο: Γ. Αναστοπούλου, Μ.Γεροστάθη Αίθουσα 2 (ZOOM / YOUTUBE)</p> <p>Η Ανάπτυξη Κριτικής και Υπολογιστικής Σκέψης στην Προσχολική Εκπαίδευση: Η Χρήση του Scratch Jr ως Εκπαιδευτικό Εργαλείο Γ. Αναστοπούλου</p> <p>Οι Νέες Τεχνολογίες στο νηπιαγωγείο ως απαραίτητο εκπαιδευτικό εργαλείο- αρωγός στην Εκπαιδευτική Διαδικασία και η χρήση της εφαρμογής animation στην ανάπτυξη του Εκπαιδευτικού Προγράμματος “Δίνω Φωνή Σ’ Αυτούς Που Δεν Έχουν- Προστατεύω Τα Ζώα” Ευθ. Νάκη</p> <p>Καλλιέργεια Ικανοτήτων του προφορικού λόγου με τη χρήση των νέων τεχνολογιών Γ. Αναστοπούλου & Άννα Παλαιοδήμου</p> <p>Χρώματα του Φθινοπώρου Γ. Αδαμοπούλου</p>	<p>11:15-12:30 Εργαστήριο Αίθουσα 3 (ZOOM/YOUTUBE)</p> <p>Στατιστική επεξεργασία δεδομένων με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού R</p> <p>Λεωνίδα Κορδαλής Μαργαρίτα Καραλιοπούλου</p>	<p>11.15-12:30 Εργαστήριο Αίθουσα 4 (ZOOM/YOUTUBE)</p> <p>Κίνδυνοι και Προκλήσεις κατά την δημιουργία binaries: Οπτικοποίηση του κινδύνου</p> <p>Δημήτρης Κούτρας</p>

12:30-12:45	Διάλειμμα			
12:45-14:00	<p>Προεδρείο: Ιωάννης Καρύδης, επ. Καθηγητής Ιονίου Πανεπιστημίου Αίθουσα 1 (ZOOM / YOUTUBE)</p> <p style="text-align: center;">Ομιλίες</p> <p style="text-align: center;">Εκτεταμένη Πραγματικότητα (XR) στην Εκπαίδευση: Σύγχρονες Προσεγγίσεις, Κύκλος Ανάπτυξης και Παιδαγωγική Αξιοποίηση Σπύρος Βοσινάκης Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Αιγαίου</p> <p style="text-align: center;">Γραφική Υπολογιστών, Διάδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή και δυνάμει περιβάλλοντα μάθησης Βασίλειος Δρακόπουλος Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήματος Πληροφορικής με εφαρμογές στη Βιοϊατρική. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας</p> <p style="text-align: center;">Ενημέρωση για τον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Πληροφορικής ΕΠΥ Παναγιώτης Καραγρόργος, Γραμματέας ΠΔΠ, ΔΣ ΕΠΥ, Καθηγητής Πληροφορικής-ΠΕ86 / Δντής ΕΠΑΛ</p>			
14:00-16:00	Διάλειμμα			
16:00-17:30	<p>Προεδρείο: Μ. Νιάρη, Ελ. Βλάχου Αίθουσα 1 (ZOOM / YOUTUBE)</p>	<p>Προεδρείο: Μ. Ευτ. Αγγελάκη, Αγγ. Μπούζιου Αίθουσα 2 (ZOOM / YOUTUBE)</p>	<p style="text-align: center;">16:00-17:30 Εργαστήριο Αίθουσα 3 (ZOOM/YOUTUBE)</p> <p style="text-align: center;">Βασικές δυνατότητες των βιβλιοθηκών OpenGL και CGAL για τη Γραφική Υπολογιστών και την Υπολογιστική Γεωμετρία</p> <p style="text-align: center;">Δημήτριος Μαθές</p>	<p style="text-align: center;">16:00-17:30 Εργαστήριο Αίθουσα 4 (ZOOM/YOUTUBE)</p> <p style="text-align: center;">Η Μηχανική ως Μέσο για Εξυπνότερες και Εκπαιδευτικά Ωφέλιμες Λύσεις στον Αγροδιατροφικό Τομέα</p> <p style="text-align: center;">Ιωάννης-Βασίλειος Κυρτόπουλος Μαρία Κοντογιάννη Δημήτριος Λουκάτος Κωσταντίνος Αρβανίτης</p>
	<p>Η διδακτική χρησιμότητα του Θ-συμβολισμού Ευρ. Βραχνός</p> <p>Πληροφορική στο Γυμνάσιο: Παιδαγωγική και Τεχνολογική υποστήριξη μέσω LAMS Ν. Μπακόπουλος & Σπ. Παπαδάκης</p> <p>Ψηφιακή αφήγηση του ρόλου της Ηλείας στην Επανάσταση του 1821 Χρ. Ιωαννίδου, Μ. Μπίρμπα & Ανδρ. Χούνου</p> <p>Σχεδιάζοντας το δικό σας Chatbot: Ένα Διδακτικό σενάριο με τη μέθοδο PRIMM Αικ. Καρακωνσταντάκη</p>	<p>Artificial Intelligence in Foreign Language Education Am. M Fyka</p> <p>Διαδραστικοί πίνακες: Μια νέα εποχή στην εκπαιδευτική διαδικασία Ευαγγ. Κολεγά, Μ. Ευτ. Αγγελάκη, Θ. Καρβουνίδης & Χρ. Δουληγέρης</p> <p>The exploitation of ICT tools in science education during and after COVID-19: Evidence from Greece Ev. Filiropoulou, Al. Gasparinatos and Markos Kritikakis</p> <p>Unveiling deepfakes. Confronting 21st century online challenges Ang. Bouziou</p>		
17:30-17:45	Διάλειμμα			

17:45-19:15	<p>Προεδρείο: Ι. Αποστολάκης, Λεμ. Μπούτσκου Αίθουσα 2 (ZOOM / YOUTUBE)</p> <p>Σχεδιασμός και Υλοποίηση ενός Προγράμματος εξ Αποστάσεως Επιμόρφωσης σε Εκπαιδευτικούς Μαθηματικών ΠΕ03 σχετικά με τη Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Διδασκαλία Αρχ. Γραμματικοπούλου, Χ. Μιχαηλίδου & Λεμ. Μπούτσκου</p> <p>Διδασκαλία της άλγεβρας με χρήση διαδικτυακού πίνακα Αργ. Φυντανάκης</p> <p>Bridging the Gap: Introducing Artificial Intelligence in Radiography Education ΚΙ. Konstantinidis, Ι. Apostolakis and Ι. Katsas</p> <p>Serr-AI: Μία εφαρμογή Chatbot Τεχνητής Νοημοσύνης σε ρόλο Τουριστικού Συμβούλου στο πλαίσιο Σχολικής Επιχειρηματικής Δράσης Αν. Ειρ. Σίδηροπούλου & Μ. Αναγνωστίδου</p>	<p>Προεδρείο: Σπ. Χρ. Καφρίτσας, Μ. Δαγγλή Αίθουσα 3 (ZOOM / YOUTUBE)</p> <p>Gemini chatbot στην υπηρεσία της Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας από μετάφραση Μ. Δαγγλή</p> <p>Πρόταση για Μάθηση μέσω Παιγνίων στην Ιστορία της Γ' Τάξης του Ελληνικού Δημοτικού Σχολείου Agni Fitziou, V. Karamerou, Sp. Nikolaou, N. Dimokas and D. J. Vergados</p> <p>Statistical research in primary education on artificial intelligence and its prospects in education Κ. Aletras</p> <p>Δημιουργία και Διαμοιρασμός Γνώσης στην Ψηφιακή Πλατφόρμα Μάθησης Moodle. Οι απόψεις των μαθητών/τριών για την περίπτωση του Μαθήματος: «Ναυτικό Δίκαιο – Διεθνείς Κανονισμοί στη Ναυτιλία - Εφαρμογές» των ΕΠΑΛ Σπ. Χρ. Καφρίτσας</p> <p>Διερεύνηση αντιλήψεων μαθητών για τη διδασκαλία Ιστορίας Δ' δημοτικού με εφαρμογή Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας Ζωή Στ. Καστελλάνου, Κ. Ανάγνου & Δ. Κ. Παπακόστας</p>	<p>17:45-19:30</p> <p>Αίθουσα 1 (ZOOM/YOUTUBE)</p> <p>Στρογγυλό Τραπέζι Πληροφορικών: Η Πληροφορική στην Π&Δ Εκπαίδευση</p> <p>Ευριπίδης Βραχνός Όλγα Βλουχάκη Κ. Ζέρβας Β. Μπελεσιώτης Σπύρος Παπαδάκης Σταύρος Φιλιππίδης</p>	<p>17:45-19:30</p> <p>Εργαστήριο Αίθουσα 4 (ZOOM/YOUTUBE)</p> <p>Εφαρμογή Ψηφιακών Τεχνολογιών και Γεωπληροφορικής σε πολιτιστικά θέματα: Ιστορικός περίπατος στην Δραπετσώνα</p> <p>Αστέρης Καρακώστας Ευαγγελία Καρακώστα Δέσποινα Τσιρίδου Διονύσης Χαραλαμπόπουλος και Παναγιώτης Μακρυγιάννης</p>
-------------	---	---	---	---

Κυριακή 10 Νοεμβρίου 2024 (Υβριδικά: ΠΑ.ΠΕΙ - ZOOM/Youtube)

09:30-11:00	<p>Προεδρείο: Av. Λαδιάς, Χαρ. Μπούτα Βιωματικά αίθ. 001 Από απόσταση αίθ. 2 ZOOM / YOUTUBE</p> <p>Αξιολόγηση της οργάνωσης των κλασικών δεδομένων στο Scratch με την ταξινόμια SOLO Av. Λαδιάς, Θ. Καρβουνίδης & Δ. Λαδιάς</p> <p>Recognizing images and extracting useful inferences by asking Large Language Models simple questions Nekt. Kontolaimakis and N. Sgouros</p> <p>Utilization of Artificial Intelligence generated Virtual Research Participants (VRPs) in empirical research: A case of an interview with two young individuals from Ancient Greece, each 2.470 years old M. Savelidi, Socr. Savelidis, Chr. Christoforidis, V. Kleitsas, Areti Tzanetopoulou and Rigo Fasouraki</p> <p>Innovative Practices in STEM Education in Primary School: Studying the underwater volcanoes of the Mediterranean Sea Nikolia Nifora and Karolos Vernardos</p> <p>Teachers' views on the educational use of interactive whiteboards in the Dodecanese K. Kostalias and D. Remoundou</p>	<p>Προεδρείο: Δ. Κοτσιφάκος, Αδάμος Αναστασίου Βιωματικά αίθ. 002 Από απόσταση αίθ. 3 ZOOM / YOUTUBE</p> <p>"Ενίσχυση της συναισθηματικής νοημοσύνης παιδιών προσχολικής ηλικίας: Σύγκριση των δυο τεχνολογικών εφαρμογών, ΕΛΠεΙΔΑ - Αερόστατο" Άννα Κρουστάλη, Στ. Μουγκάση, Γ. Τοσκίδης & Δ. Παπακόστας</p> <p>Διερεύνηση των Αντιλήψεων Παιδαγωγών Προσχολικής Ηλικίας για τη Χρήση Ψηφιακών Εργαλείων Av. Νικολακοπούλου, Γ. Λάζαρη, Αγαπη Στολτίδου, Β. Σταυρίδου & Δ. Παπακόστας</p> <p>Η TN ως Βοηθός Νηπιαγωγού: Ένας Πειραματισμός με το ChatGPT Ανδρ. Τσούρα</p> <p>Μαθαίνοντας τον Present Continuous στα Αγγλικά με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) Δέσπ. Ανδρούτσου, Αδάμος Αναστασίου & Π. Γεωργιάς</p> <p>Harnessing internet technologies and advanced digital tools for the Museum of Maritime Tradition of Perama Desp. Bampa, D. Kotsifakos and Chr. Douligeris</p>	<p>09:30-11:00 Εργαστήριο</p> <p>Βιωματικά εργ. 210 Από απόσταση αίθ. 4 ZOOM / YOUTUBE</p> <p>Παρουσίαση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας ARQuest</p> <p>Άννα Γαρδέλη Σπύρος Βοσινάκης</p>	<p>09:30-11:00 Βιωματικά αιθ. Κ.Αμφ Από απόσταση αίθ. 1 ZOOM / YOUTUBE</p> <p>Πρόσθετο Ψηφιακό Εγχειρίδιο Πληροφορικής Γυμνασίου</p> <p>ΙΕΠ Σπ. Δουκάκης (Πρόεδρος) Κωνσταντίνος Ζέρβας & Όλγα Βλουχάκη (Σύμβουλοι Πληρ. Α' & Β')</p> <p>Σύμβουλοι Εκπ/σης Πληρ/κής-ΠΕ86 Πηνελόπη Αθανασάκου Γεωργία Αλεξούδα Παντελής Βολονάκης Αθηνά Κοκκόρη Ευαγγελία Κολεγά Ευαγγελία Μακράκη Σταυρούλα Παντελοπούλου Σπυρίδων Παπαδάκης</p>
11:00-11:15	Διάλειμμα			
Προεδρείο: Γ. Κουτρομάνος, Ν. Ματζάκος Αίθουσες: Βιωματικά Κεντρικό Αμφιθέατρο , Από απόσταση Αίθουσα 1 ZOOM / YOUTUBE				
11:15-14:00	<p style="text-align: center;">Ομιλίες</p> <p style="text-align: center;">Μετασχηματισμός των προγραμμάτων σπουδών και του εκπαιδευτικού περιεχομένου σε ανοιχτού κώδικα σε διαδραστικά ψηφιακά περιβάλλοντα και τεχνολογική, παιδαγωγική και διδακτική πλαισίωση των εκπαιδευτικών με δράσεις κατάρτισης Δρ. Παναγιώτης Πήλιουρας, Σύμβουλος Α', Προϊστάμενος Τμήματος Α' Εκπαιδευτικής Καινοτομίας και Ενταξιακής Εκπαίδευσης, ΙΕΠ</p> <p style="text-align: center;">Δρ. Μαρία Ευσταθίου, Σύμβουλος Α', ΙΕΠ</p> <p style="text-align: center;">Χρηστικά, πληροφοριακά θέματα σε θέματα ασφάλειας και ψηφιακά εργαλεία και περιβάλλοντα Κωνσταντίνος Πατσάκης, Καθηγητής Τμήματος Πληροφορικής Παν/μίου Πειραιώς</p> <p style="text-align: center;">Τεχνητή Νοημοσύνη: Ο Νέος Σύμμαχος στην Εκπαίδευση Αριστείδης Βραχάτης, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου</p>			
14:00-14:30	<p style="text-align: center;">Λήξη Συνεδρίου</p> <p style="text-align: center;">Ν.Αλεξανδρή, Σπ. Δουκάκης, Χρ. Δουλγέρης, Θ.Καρβουνίδης, Ι.Καρύδης, Β.Σ.Μπελεσιώτης</p>			

Περιγραφή Ομιλιών	<u>∞</u>
Περιγραφή Εργαστηριακών Συνεδριών ...	<u>∞</u>

Υπό την Αιγίδα του Υ.ΠΑΙ.Θ.Α.

CIE 2024

16th international Conference on Informatics in Education -

Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση
Πρακτικά Συνεδρίου

8 - 10 Νοεμβρίου 2024

8 & 9/11 (Διαδικτυακά)

10/11 (Υβριδικά: Πανεπιστήμιο Πειραιώς και Διαδικτυακά)

Οργανωτική και Συντονιστική Επιτροπή

Χρήστος Δουληγέρης, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
Νικόλαος Αλεξανδρής, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Ομότιμος Καθηγητής
Ιωάννης Καρύδης, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Επίκουρος Καθηγητής
Σπυρίδων Δουκάκης, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Επίκουρος Καθηγητής, Πρόεδρος ΙΕΠ
Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης, Δρ, πρ. Σχολικός Σύμβουλος / ΣΕΕ Πληροφορικής
Θεόδωρος Καρβουνίδης, Δρ, Πληροφορικός ΔΕ και Πανεπιστήμιο Πειραιώς

<http://events.di.ionio.gr/cie>



ORACLE
Academy

KENTRO EPEYNON
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

- Ομιλίες
- Παρουσιάσεις
- Συζητήσεις
- Εργαστηριακές Συνεδρίες